

**KEEFEKTIFAN MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE
JIGSAW BERBANTUAN MEDIA *PUZZLE* UNTUK MENINGKATKAN
PENGUASAAN MATERI FISIKA PESERTA DIDIK SMA DITINJAU
DARI MINAT BELAJAR**

TUGAS AKHIR SKRIPSI

Diajukan Kepada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Yogyakarta
untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan Fisika



Oleh :

Monica Wahyu Utami

NIM 16302241038

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
JURUSAN PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2020**

LEMBAR PERSETUJUAN

Tugas Akhir Skripsi dengan Judul :

**“KEEFEKTIFAN MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE
JIGSAW BERBANTUAN MEDIA *PUZZLE* UNTUK MENINGKATKAN
PENGUASAAN MATERI FISIKA PESERTA DIDIK SMA DITINJAU
DARI MINAT BELAJAR”**

Disusun oleh :

Monica Wahyu Utami

NIM. 16302241038

Telah memenuhi syarat dan disetujui oleh Dosen Pembimbing untuk dilaksanakan
Ujian Akhir Skripsi bagi yang bersangkutan

Mengetahui,
Kaprosdi Pendidikan Fisika



Dr. Supahar, M.Si.
NIP. 19680315-199412 1 001

Yogyakarta, 4 Juni 2020

Disetujui,
Dosen Pembimbing



Prof. Dr. Jumadi, M.Pd
NIP. 19550112197803 1 001

LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir Skripsi

**“KEEFEKTIFAN MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE
JIGSAW BERBANTUAN MEDIA *PUZZLE* UNTUK MENINGKATKAN
PENGUASAAN MATERI FISIKA PESERTA DIDIK SMA DITINJAU
DARI MINAT BELAJAR”**

Disusun oleh :
Monica Wahyu Utami
NIM. 16302241038

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Tugas Akhir Skripsi Program Studi
Pendidikan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Negeri Yogyakarta

Pada tanggal 23 Juni 2020 dan dinyatakan

LULUS

TIM PENGUJI

Nama	Jabatan	Tanda tangan	Tanggal
Prof. Dr. Jumadi, M.Pd NIP. 19550112 197803 1 001	Ketua Penguji		17 Juli 2020
Prof. Dr. Mundilarto, M.Pd NIP: 19520324 197803 1 003	Penguji I		3 Juli 2020
Rahayu Dwisiwi S.R., M.Pd NIP: 19570922 198502 2 001	Penguji II		7 Juli 2020

Yogyakarta, 20 Juli 2020

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Negeri Yogyakarta

Dekan,



Prof. Dr. Ariswan, M.Si

NIP. 19590914 198803 1 003

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Monica Wahyu Utami

NIM : 16302241038

Program Studi : Pendidikan Fisika

Judul Penelitian : Keefektifan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* Berbantuan Media *Puzzle* untuk Meningkatkan Penguasaan Materi Fisika Peserta Didik SMA Ditinjau dari Minat Belajar.

Menyatakan bahwa skripsi ini benar-benar karya sendiri dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang telah lazim.

Pernyataan ini oleh penulis dibuuh dengan penuh kesadaran dan apabila ternyata terbukti bahwa pernyataan ini tidak benar, sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis.

Yogyakarta, Mei 2020

Yang menyatakan,



Monica Wahyu Utami

NIM. 16302241038

MOTTO

“Serahkanlah, pasrahkanlah, ikhlaskanlah”

“Hasbunallah wa ni'mal wakil ni'mal maula wa ni'mannasir”

“Cukuplah Allah sebagai penolong kami dan Allah adalah sebaik-baiknya
pelindung”

HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas ridho-Nya yang telah memberikan kemudahan dalam segala urusan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Tugas akhir skripsi ini penulis persembahkan kepada Bapak Muskijo dan Ibu Mukinem serta kakakku tercinta, Ayu Mustika Dewi yang selalu memberikan dukungan, doa, dan semangat tanpa kenal lelah.

Sahabat Annisa, Yollanda, Dyan, Yuliani, Nurul Aini, Fransisca Ramana Slamet Indriani, Ines Via Shara, Anggita Riananda, Yuyun Krismoniati, Rani Yarma Septi yang selalu memberikan dukungan dan menemani dalam pengerjaan skripsi ini.

Teman-teman Pendidikan Fisika I 2016 dan keluarga Jurdik Fisika angkatan 2016 atas kebersamaan selama selama ini.

**KEEFEKTIFAN MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE
JIGSAW BERBANTUAN MEDIA *PUZZLE* UNTUK MENINGKATKAN
PENGUASAAN MATERI FISIKA PESERTA DIDIK SMA DITINJAU
DARI MINAT BELAJAR**

Oleh :
Monica Wahyu Utami
16302241038

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk : (1) mengetahui peningkatan penguasaan materi peserta didik SMA yang memperoleh pembelajaran dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* berbantuan media *puzzle* ditinjau dari minat belajar pada materi Hukum Newton tentang Gravitasi (2) mengetahui perbedaan peningkatan penguasaan materi peserta didik SMA yang memperoleh pembelajaran dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* berbantuan media *puzzle*, model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw*, dan model pembelajaran konvensional ditinjau dari minat belajar.

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen quasi (*quasi experimental research*). Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *pretest-posttest design*. Populasi penelitian ini adalah peserta didik kelas X MIPA di SMA N 1 Pakem tahun pelajaran 2019/2020. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah *cluster sampling*. Teknik sampling tersebut digunakan untuk menentukan kelas eksperimen 1, kelas eksperimen 2, dan kelas kontrol. Instrumen pengumpulan data yaitu soal *pretest*, soal *posttest*, angket minat belajar fisika, dan lembar observasi keterlaksanaan RPP. Data dianalisis menggunakan *standard gain*, uji ANCOVA dan *General Linear Model Mixed Design*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa (1) terdapat peningkatan penguasaan materi peserta didik SMA yang memperoleh pembelajaran dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* berbantuan media *puzzle* ditinjau dari minat belajar pada materi hukum newton tentang gravitasi dan (2) terdapat perbedaan peningkatan penguasaan materi peserta didik SMA yang memperoleh pembelajaran dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* berbantuan media *puzzle*, model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw*, dan model pembelajaran konvensional ditinjau dari minat belajar. Peningkatan penguasaan materi pada kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 diperoleh nilai *standard gain* berturut-turut yaitu 0,45 dan 0,4 dengan kategori sedang dan pada kelas kontrol diperoleh nilai *standard gain* yaitu 0,25 dengan kategori rendah.

Kata Kunci : *Jigsaw*, media *puzzle*, penguasaan materi fisika, Hukum Newton tentang Gravitasi

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan banyak karunia-Nya, sehingga Tugas Akhir Skripsi dalam rangka untuk memenuhi salah satu persyaratan memperoleh gelar Sarjana Pendidikan ini dapat disusun sesuai harapan. Tugas Akhir Skripsi ini dapat terselesaikan tidak lepas dari bantuan dan kerja sama pihak lain. oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ariswan, M.Si. selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Yogyakarta yang telah memberikan fasilitas untuk penelitian ini.
2. Bapak Drs. Jaslin Ikhsan, Ph.D. selaku Wakil Dekan Bidang Akademik dan Kerjasama Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Yogyakarta yang telah memberikan persetujuan pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi.
3. Bapak Dr. Warsono, M.Si. selaku selaku Ketua Jurusan Pendidikan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Yogyakarta yang telah memberikan ijin penelitian.
4. Bapak Dr. Supahar, M.Si. selaku selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Yogyakarta yang telah yang telah memberikan ijin penelitian.
5. Bapak Prof. Dr. Jumadi, M.Pd. selaku Dosen Pembimbing yang telah meluangkan waktu untuk membimbing, memberikan pengarahan, dan masukan kepada saya, sehingga dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir Skripsi ini.

6. Bapak Kristya Mintarja, S. Pd. M. Ed. St. selaku kepala SMA N 1 Pakem yang telah memberikan izin dan bantuan dalam pelaksanaan penelitian Tugas Akhir Skripsi ini.
7. Ibu Titik Retno K, S. Pd. Selaku guru mata pelajaran fisika SMA N 1 Pakem sekaligus validator instrumen Tugas Akhir Skripsi ini yang telah memberikan masukan, saran perbaikan, dan bantuan selama proses penelitian di SMA N 1 Pakem.
8. Teman-teman Pendidikan Fisika I 2016 dan KKN kelompok G171 UNY atas pelajaran, masukan, dan motivasinya.
9. Peserta didik kelas X MIPA 1, X MIPA 2, dan X MIPA 3 SMA N 1 Pakem yang telah bersedia mengikuti pembelajaran dengan baik.
10. Semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu di sini atas bantuan dan sarannya selama penyusunan Tugas Akhir Skripsi ini.

Semoga segala bantuan dan dukungan yang telah diberikan mendapatkan balasan dari Allah SWT. Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini jauh dari kata sempurna, sehingga penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun guna perbaikan selanjutnya. Penulis berharap Tugas Akhir Skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Yogyakarta, Mei 2020

Penulis,

Monica Wahyu Utami

NIM. 16302241038

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
SURAT PERNYATAAN.....	iv
MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah	6
C. Pembatasan Masalah	7
D. Rumusan Masalah	7
E. Tujuan Penelitian	8
F. Manfaat Penelitian	8
BAB II KAJIAN PUSTAKA	10
A. Kajian Teori	10
1. Pembelajaran Fisika	10
2. Model Pembelajaran.....	12
3. Model Pembelajaran Kooperatif tipe <i>Jigsaw</i>	14
5. Media <i>Puzzle</i>	23
6. Penguasaan Materi Fisika.....	25
7. Minat Belajar	29
8. Kajian Materi Hukum Newton tentang Gravitasi.....	32

B. Penelitian yang Relevan	42
C. Kerangka Berpikir	44
D. Hipotesis.....	48
BAB III METODE PENELITIAN.....	49
A. Desain penelitian	49
B. Waktu dan Tempat Penelitian	52
C. Populasi dan Sampel Penelitian	52
D. Variabel Penelitian	53
E. Instrumen Penelitian.....	54
F. Teknik Pengumpulan Data.....	61
G. Teknik Analisis Data	63
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	72
A. Deskripsi Hasil Penelitian	72
B. Hasil Uji Hipotesis	87
C. Pembahasan.....	94
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	106
A. Kesimpulan	106
B. Keterbatasan Penelitian.....	106
C. Saran.....	107
DAFTAR PUSTAKA	108
LAMPIRAN.....	112

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Tahapan Pembelajaran Kooperatif.....	15
Tabel 2. Tahapan Pembelajaran Langsung	21
Tabel 3. Kata Kerja Operasional Ranah Kognitif	28
Tabel 4. Data Planet yang Dipakai pada Hukum III Kepler	41
Tabel 5. Desain Penelitian <i>Pretest–Posttest Design</i>	49
Tabel 6. Kisi-kisi Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	56
Tabel 7. Interpretasi Kriteria Validitas Instrumen	58
Tabel 8. Kategori Reliabilitas <i>Cronbach’s Alpha</i>	58
Tabel 9. Kisi-kisi Angket Minat Belajar Peserta Didik	59
Tabel 10. Kategori Penilaian Skala Lima	64
Tabel 11. Skala <i>Interjudge Agreement (IJA)</i>	65
Tabel 12. Klasifikasi <i>Standard Gain</i>	66
Tabel 13. Hasil Penilaian Kelayakan RPP Kelas Eksperimen 1	73
Tabel 14. Hasil Penilaian Kelayakan RPP Kelas Ekperimen 2	73
Tabel 15. Hasil Penilaian Kelayakan RPP Kelas Kontrol.....	74
Tabel 16. Validitas Isi Soal <i>Pretest</i>	75
Tabel 17. Validitas Isi Soal <i>Posttest</i>	76
Tabel 18. Analisis Validitas Butir Soal.....	78
Tabel 19. Reliabilitas Soal	79
Tabel 20. Penilaian Kelayakan LKPD	80
Tabel 21. Validitas Isi Angket Minat Belajar	80
Tabel 22. Validitas Butir Angket	81
Tabel 23. Reliabilitas Angket Minat Belajar.....	82
Tabel 24. Penilaian Kelayakan Media <i>Puzzle</i>	83
Tabel 25. Analisis Keterlaksanaan RPP Kelas Eksperimen 1.....	84
Tabel 26. Analisis Keterlaksanaan RPP Kelas Eksperimen 2.....	84
Tabel 27. Analisis Keterlaksanaan RPP Kelas Kontrol	84

Tabel 28. Nilai <i>Standard Gain</i> Penguasaan Materi Peserta Didik Kelas Eksperimen 1.....	85
Tabel 29. Nilai <i>Standard Gain</i> Penguasaan Materi Peserta Didik Kelas Eksperimen 2.....	85
Tabel 30. Nilai <i>Standard Gain</i> Penguasaan Materi Peserta Didik Kelas Kontrol	86
Tabel 31. Data Hasil Angket Minat Belajar Peserta Didik	86
Tabel 32. Hasil Uji Normalitas	88
Tabel 33. Hasil Uji Homogenitas.....	89
Tabel 34. <i>Test of Between-Subjects Effects</i>	90
Tabel 35. <i>Pairwise Comparisons</i>	92
Tabel 36. Nilai Peningkatan Penguasaan Materi	93

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 1. Gaya Gravitasi Newton	32
Gambar 2. Visualisasi dari Medan Gravitasi Benda Titik	33
Gambar 3. Percepatan Gravitasi pada Permukaan Planet	34
Gambar 4. Percepatan Gravitasi Suatu Titik pada Ketinggian h di Atas Planet..	35
Gambar 5. Energi Potensial pada Sistem	36
Gambar 6. Lintasan Planet Mengitari Matahari Berbentuk Elips dengan Matahari Sebagai Pusatnya.....	38
Gambar 7. Dua Daerah yang Diarsir Mempunyai Luas yang Sama	39
Gambar 8. Kerangka Berpikir	47
Gambar 9. Grafik Peningkatan Penguasaan Materi Peserta Didik	93
Gambar 10. Diagram <i>Standard Gain</i>	97
Gambar 11. Grafik Indikator Minat Belajar Peserta Didik	105

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

LAMPIRAN 1. PERANGKAT PEMBELAJARAN

Lampiran 1.a Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Kelas Kontrol.....	114
Lampiran 1.b Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Kelas Eksperimen 1.....	124
Lampiran 1.c Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Kelas Eksperimen 2.....	138
Lampiran 1.d <i>Handout</i> Materi Hukum Newton tentang Gravitasi.....	152
Lampiran 1.e Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD).....	169
Lampiran 1.f Media <i>Puzzle</i>	225

LAMPIRAN 2. INSTRUMEN PENGAMBILAN DATA

Lampiran 2.a Lembar Observasi Keterlaksanaan RPP Kelas Kontrol.....	234
Lampiran 2.b Lembar Observasi Keterlaksanaan RPP Kelas Eksperimen 1.....	240
Lampiran 2.c Lembar Observasi Keterlaksanaan RPP Kelas Eksperimen 2.....	246
Lampiran 2.d Kisi-kisi <i>Pretest-Posttest</i>	252
Lampiran 2.e Instrumen <i>Pretest</i> Setelah Uji Empiris.....	267
Lampiran 2.f Instrumen <i>Posttest</i> Setelah Uji Empiris.....	271
Lampiran 2.g Kisi-kisi Angket Minat Belajar.....	275
Lampiran 2.h Instrumen Angket Minat Belajar.....	276
Lampiran 2.i Instrumen Angket Minat Belajar Setelah Uji Empiris.....	278

LAMPIRAN 3. HASIL PENELITIAN

Lampiran 3.a Hasil Validasi RPP Kelas Kontrol.....	281
Lampiran 3.b Hasil Validasi RPP Kelas Eksperimen 1.....	287

Lampiran 3.c Hasil Validasi RPP Kelas Eksperimen 2.....	293
Lampiran 3.d Hasil Validasi Soal <i>Pretest-Posttest</i>	299
Lampiran 3.e Hasil Validasi Angket Minat Belajar.....	323
Lampiran 3.f Hasil Validasi LKPD.....	333
Lampiran 3.g Hasil Validasi Media <i>Puzzle</i>	337
Lampiran 3.h Hasil Observasi Keterlaksanaan RPP Kelas Kontrol.....	341
Lampiran 3.i Hasil Observasi Keterlaksanaan RPP Kelas Eksperimen 1.....	353
Lampiran 3.j Hasil Observasi Keterlaksanaan RPP Kelas Eksperimen 2.....	371
Lampiran 3.k Hasil <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Penguasaan Materi Kelas Kontrol.....	387
Lampiran 3.l Hasil <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Penguasaan Materi Kelas Eksperimen 1.....	388
Lampiran 3.m Hasil <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Penguasaan Materi Kelas Eksperimen 2.....	389
Lampiran 3.n Analisis Minat Belajar Peserta Didik.....	390
LAMPIRAN 4. ANALISIS	
Lampiran 4.a Analisis Penilaian Kelayakan RPP.....	397
Lampiran 4.b Analisis Penilaian Kelayakan LKPD.....	403
Lampiran 4.c Analisis Penilaian Kelayakan Media <i>Puzzle</i>	406
Lampiran 4.d Analisis Validitas Isi Soal <i>Pretest</i> dengan V Aiken.....	408
Lampiran 4.e Analisis Validitas Isi Soal <i>Posttest</i> dengan V Aiken.....	410
Lampiran 4.f Analisis Validitas Isi Angket Minat Belajar dengan V Aiken.....	412

Lampiran 4.g Analisis Uji Empiris ITEMAN Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	413
Lampiran 4.h Analisis Uji Empiris ITEMAN Angket Minat Belajar.....	415
Lampiran 4.i Analisis Minat Belajar Peserta Didik.....	416
Lampiran 4.j Uji Normalitas dan Homogenitas.....	431
Lampiran 4.k Uji ANCOVA.....	432
Lampiran 4.l Uji GLM.....	433
LAMPIRAN 5. DOKUMENTASI DAN SURAT-SURAT	
Lampiran 5.a Dokumentasi.....	435
Lampiran 5.b SK Pembimbing.....	440
Lampiran 5.c Surat Ijin Penelitian.....	442
Lampiran 5.d SK Penguji	443

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan memiliki peran penting dalam kehidupan manusia. Pendidikan suatu kekuatan yang dinamis dalam kehidupan setiap individu yang mempengaruhi perkembangan fisiknya, daya jiwanya (akal, rasa, dan kehendak), sosialnya, dan moralitasnya (Siswoyo, 2013). UU No. 20 Tahun 2003 tentang sistem pendidikan nasional disebutkan bahwa pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa, dan negara.

Permendikbud Nomor 22 Tahun 2016 tentang standar proses pendidikan menyatakan bahwa salah satu prinsip pembelajaran yang digunakan ialah dari guru sebagai satu-satunya sumber belajar menjadi belajar berbasis aneka sumber belajar. Meskipun demikian, implementasi di sekolah belum sepenuhnya terlaksana. Pada proses pembelajaran guru masih menggunakan model pembelajaran konvensional meskipun telah menerapkan kurikulum 2013, dimana proses pembelajaran tersebut guru menjadi pusat informasi. Peserta didik hanya mendengarkan dan mencatat materi yang diberikan oleh guru. Hal ini menunjukkan ketidaksesuaian dengan pola

pembelajaran pada kurikulum 2013 yang menuntut peserta didik untuk lebih aktif dalam proses pembelajaran.

Berdasarkan hasil observasi di SMA N 1 Pakem diketahui bahwa guru masih menerapkan model pembelajaran konvensional. Dalam model pembelajaran tersebut, guru menerangkan materi pelajaran dengan metode ceramah. Selain itu, guru juga lebih banyak menggunakan media papan tulis dibandingkan media lain. Kurangnya variasi penggunaan media dalam proses pembelajaran, terutama pada mata pelajaran fisika membuat peserta didik cenderung merasa bosan. Hal ini berpengaruh pula terhadap penguasaan materi yang relatif rendah. Dalyono (2009:56-57) menyatakan bahwa minat belajar yang besar cenderung menghasilkan prestasi yang tinggi, sebaliknya minat belajar yang kurang akan menghasilkan prestasi yang rendah.

Berdasarkan hasil wawancara kepada guru fisika di SMA Negeri 1 Pakem, nilai rata-rata yang diperoleh peserta didik kelas X pada Penilaian Akhir Semester Gasal tahun pelajaran 2019/2020 yaitu 55,43. Hal ini menunjukkan bahwa penguasaan materi relatif rendah. Peserta didik hanya mencatat materi yang dituliskan oleh guru pada papan tulis. Peserta didik menganggap fisika sulit karena banyak rumus-rumus yang harus dihafal. Oleh karena itu, guru dituntut untuk dapat mengembangkan kreativitas dan inovasi dalam pembelajaran seperti memilih dan menggunakan model maupun media pembelajaran yang dapat melibatkan keaktifan peserta didik serta membuat proses pembelajaran yang menyenangkan.

Salah satu model pembelajaran yang dapat melibatkan keaktifan peserta didik adalah model pembelajaran kooperatif. Dalam model ini peserta didik terbagi menjadi beberapa kelompok kecil yang saling bekerjasama untuk memahami, mendiskusikan, dan memecahkan permasalahan yang diberikan oleh guru. Model pembelajaran kooperatif (*cooperative learning*) merupakan bentuk pembelajaran dengan cara siswa belajar dan bekerja dalam kelompok-kelompok kecil secara kolaboratif yang anggotanya terdiri dari empat sampai enam orang dengan struktur kelompok yang bersifat heterogen. Model pembelajaran kooperatif menekankan pada tujuan dan kesuksesan kelompok yang hanya dapat dicapai jika semua anggota kelompok mencapai tujuan atau penguasaan materi (Trianto 2011:57). Pada penelitian ini dipilih model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw*. Dengan model *Jigsaw*, peserta didik dikelompokkan dalam tim belajar yang heterogen beranggotakan lima atau enam peserta didik. Setiap anggota tim bertanggung jawab menguasai sebagian materi belajar dan kemudian mengajarkan bagian tersebut kepada anggota tim lain (Arends, 2013).

Komariah (2016) berpendapat, pada model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw*, terdapat kelompok asal dan kelompok ahli. Kelompok asal yaitu kelompok induk peserta didik yang beranggotakan siswa dengan kemampuan, asal, dan latar belakang keluarga yang beragam. Kelompok asal merupakan gabungan dari beberapa ahli. Kelompok ahli yaitu kelompok peserta didik yang terdiri dari anggota kelompok asal yang berbeda yang ditugaskan untuk mempelajari, mendalami topik tertentu, dan menyelesaikan tugas-tugas yang

berhubungan dengan topiknya untuk kemudian dijelaskan kepada anggota kelompok. Para anggota dari tim-tim yang berbeda dengan topik yang sama bertemu untuk diskusi (tim ahli) saling membantu satu sama lain tentang topik pembelajaran yang ditugaskan kepada mereka. Kemudian peserta didik itu kembali pada tim/kelompok asal untuk menjelaskan kepada anggota kelompok yang lain tentang apa yang telah mereka pelajari sebelumnya pada pertemuan tim ahli.

Dalam pelaksanaannya, pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* memiliki kelebihan dan kekurangan. Kelebihannya yaitu memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bekerja sama, peserta didik dapat menguasai materi yang akan dia sampaikan, setiap anggota berhak menjadi ahli dalam kelompoknya, pada proses pembelajaran peserta didik saling ketergantungan positif, dan setiap peserta didik dapat saling mengisi satu sama lain. Akan tetapi, kekurangannya adalah waktu yang sedikit lama, peserta didik pandai cenderung tidak mau digabungkan dengan teman yang kurang pandai, sedangkan yang kurang pandai merasa minder dengan yang pandai (Majid, 2013:184).

Media pembelajaran merupakan sarana penunjang proses belajar mengajar. Media pembelajaran dapat digunakan oleh guru untuk menarik perhatian peserta didik dalam mengikuti pembelajaran. Adapun media yang digunakan dalam penelitian ini adalah *puzzle*. Kata *puzzle* berasal dari Bahasa Inggris yang memiliki arti teka-teki atau bongkar pasang. *Puzzle* merupakan permainan yang mengharuskan pemain untuk menyusun kepingan menjadi

sebuah gambar atau tulisan yang utuh. Kepingan tersebut dapat berbagai macam bentuk, seperti segitiga, persegi, persegi panjang, dan lingkaran.

Pangesti (2018) telah mengembangkan media pembelajaran *puzzle* fisika dilengkapi kartu soal dalam materi Teori Kinetik Gas. *Puzzle* ini digunakan dalam proses pembelajaran dengan model *cooperative learning*. Hasil penelitian tersebut dapat dilihat bahwa media *puzzle* fisika mampu meningkatkan penguasaan materi dan minat belajar fisika peserta didik. Media *puzzle* ini merupakan strategi pembelajaran dengan metode permainan yang dilakukan secara berkelompok. Irwanda (2017) menyatakan bahwa penerapan strategi pembelajaran yang dapat meningkatkan keaktifan peserta didik dan menyenangkan peserta didik dalam pembelajaran supaya materi tersebut tidak menjemukan salah satunya melalui penerapan strategi pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw*, sedangkan fasilitas media *puzzle* digunakan untuk memperjelas materi dan melatih daya ingat peserta didik.

Peneliti akan mengkaji lebih lanjut mengenai model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* yang dipadukan dengan metode permainan berupa *puzzle* dalam materi fisika. Hal ini membuat peserta didik dapat belajar sambil bermain dalam kelompok yang heterogen, dimana peserta didik yang kurang pandai tidak merasa minder dengan yang pandai. Selain itu, peserta didik dapat lebih aktif dan kreatif dalam proses pembelajaran, meningkatkan rasa tanggung jawab, dan kerja sama antarpeserta didik, sehingga pembelajaran fisika menjadi lebih efektif dan meningkatkan penguasaan materi peserta didik.

Berdasarkan pemaparan latar belakang tersebut, akan dilakukan penelitian dengan judul “Keefektifan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* Berbantuan Media *Puzzle* untuk Meningkatkan Penguasaan Materi Fisika Peserta Didik SMA Ditinjau dari Minat Belajar”.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang dipaparkan, maka identifikasi masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Pembelajaran Fisika umumnya terpusat pada guru. Guru cenderung menggunakan model pembelajaran konvensional daripada menggunakan model pembelajaran lain, sehingga peserta didik kurang terlibat aktif dalam proses pembelajaran di kelas.
2. Penggunaan media pembelajaran yang kurang variatif, sehingga minat belajar peserta didik dalam pembelajaran fisika rendah.
3. Peserta didik menganggap fisika sulit karena banyak rumus-rumus yang harus dihafal.
4. Penguasaan materi relatif rendah dikarenakan media yang digunakan dalam proses pembelajaran bersifat monoton, sehingga peserta didik merasa kesulitan dalam memahami materi.
5. Belum diterapkannya model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* berbantuan media *puzzle* sebagai alternatif untuk meningkatkan penguasaan materi fisika ditinjau dari minat belajar.

C. Pembatasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah di atas, maka penelitian hanya dibatasi pada beberapa hal sebagai berikut :

1. Penelitian ini difokuskan pada masalah belum diterapkannya model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* berbantuan media *puzzle* sebagai alternatif untuk meningkatkan penguasaan materi fisika ditinjau dari minat belajar.
2. Materi yang dibahas pada penelitian ini difokuskan pada materi Hukum Newton tentang Gravitasi kelas X.
3. Variabel yang diteliti adalah penguasaan materi dan minat belajar.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, identifikasi masalah, dan pembatasan masalah yang telah dipaparkan, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Apakah terdapat peningkatan penguasaan materi peserta didik SMA yang memperoleh pembelajaran dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* berbantuan media *puzzle* ditinjau dari minat belajar pada materi Hukum Newton tentang Gravitasi?
2. Apakah terdapat perbedaan peningkatan penguasaan materi peserta didik SMA yang memperoleh pembelajaran dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* berbantuan media *puzzle*, model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw*, dan model pembelajaran konvensional ditinjau dari minat belajar?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dipaparkan, maka tujuan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui peningkatan penguasaan materi peserta didik SMA yang memperoleh pembelajaran dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* berbantuan media *puzzle* ditinjau dari minat belajar pada materi Hukum Newton tentang Gravitasi.
2. Mengetahui perbedaan peningkatan penguasaan materi peserta didik SMA yang memperoleh pembelajaran dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* berbantuan media *puzzle*, model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw*, dan model pembelajaran konvensional ditinjau dari minat belajar.

F. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memiliki manfaat sebagai berikut :

1. Bagi lembaga atau sekolah

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangan dalam meningkatkan penguasaan materi fisika pembelajaran dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* berbantuan media *puzzle*.

2. Bagi guru
 - a. Dapat dijadikan sebagai bahan acuan dalam menerapkan model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* berbantuan media *puzzle*.
 - b. Membantu guru untuk meningkatkan keaktifan peserta didik dalam pembelajaran, sehingga pembelajaran lebih menarik dan tidak membosankan.

3. Bagi peserta didik

Penelitian ini diharapkan meningkatkan penguasaan materi dan minat belajar fisika pada model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* berbantuan media *puzzle*.

4. Bagi mahasiswa atau peneliti selanjutnya.

Penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan dan pengalaman tentang efektivitas model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* berbantuan media *puzzle*.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Pembelajaran Fisika

Belajar ialah suatu proses usaha yang dilakukan seseorang untuk memperoleh suatu perubahan tingkah laku yang baru secara keseluruhan, sebagai hasil pengalamannya sendiri dalam interaksi dengan lingkungannya (Slameto, 2015:2). Adapun Sugihartono (2012:81) menyatakan bahwa pembelajaran merupakan proses untuk menumbuhkan aktivitas belajar peserta didik secara efektif dan efisien. Pembelajaran merupakan suatu upaya yang dilakukan dengan sengaja oleh pendidik untuk menyampaikan ilmu pengetahuan, mengorganisasi dan menciptakan sistem lingkungan dengan berbagai metode, sehingga peserta didik dapat melakukan kegiatan belajar secara efektif dan efisien serta dengan hasil optimal. Oleh karenanya, pembelajaran merupakan penumbuhan aktivitas subjek didik melalui sistem belajar agar peserta didik dapat melakukan kegiatan belajar secara optimal.

Fisika merupakan ilmu pengetahuan yang mempelajari gejala-gejala melalui serangkaian proses yang dikenal dengan proses ilmiah yang dibangun atas dasar sikap ilmiah dan hasilnya terwujud sebagai produk ilmiah yang tersusun atas tiga komponen penting berupa konsep, prinsip, dan teori yang berlaku secara universal (Trianto, 2010:137). Malida (2019) berpendapat, pembelajaran fisika menekankan pada

pemberian pengalaman langsung kepada peserta didik untuk memperoleh pengetahuan dasar mengenai konsep-konsep fisika dan mengembangkannya untuk memecahkan masalah yang dihadapinya.

Fisika terdiri atas banyak konsep dan prinsip yang umumnya sangat abstrak. Kesulitan yang dihadapi oleh sebagian besar peserta didik adalah dalam menginterpretasinya secara tepat dan tidak mendua arti. Kemampuan peserta didik dalam mengidentifikasi dan menginterpretasi konsep-konsep fisika jelas merupakan prasyarat penting bagi penggunaan konsep-konsep untuk membuat inferensi yang lebih kompleks atau untuk memecahkan soal-soal yang berkaitan dengan konsep-konsep tersebut (Mundilarto, 2010:3).

Pembelajaran fisika memiliki beberapa manfaat bagi peserta didik. Kegunaan dan fungsi pembelajaran fisika adalah sebagai berikut: 1) memberikan pengetahuan tentang berbagai jenis dan perangai lingkungan alam dan lingkungan buatan dalam kaitannya dengan pemanfaatannya bagi kehidupan sehari-hari, 2) mengembangkan keterampilan proses, 3) mengembangkan wawasan, sikap, dan nilai yang berguna bagi peserta didik untuk meningkatkan kualitas kehidupan sehari-hari, 4) mengembangkan kesadaran tentang adanya hubungan keterkaitan yang saling mempengaruhi antara kemajuan Fisika dan teknologi dengan keadaan lingkungan dan pemanfaatannya bagi kehidupan sehari-hari, 5) mengembangkan kemampuan menerapkan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK), serta keterampilan yang

berguna dalam kehidupan sehari-hari maupun untuk melanjutkan pendidikan ke tingkat pendidikan yang lebih tinggi (Wartono, 1992 dalam Malida, 2019).

Berdasarkan uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran fisika merupakan suatu upaya yang dilakukan guru untuk menumbuhkan aktivitas belajar peserta didik melalui serangkaian proses ilmiah, sehingga peserta didik mendapatkan pemahaman dan pengetahuan tentang gejala alam yang ada di lingkungan sekitarnya. Melalui pembelajaran fisika peserta didik dapat memperoleh pengalaman langsung untuk mengembangkan kompetensinya dalam memecahkan permasalahan yang dihadapi. Dalam hal ini berkaitan dengan konsep, prinsip, dan teori yang berlaku secara universal. Pembelajaran fisika penting adanya untuk dilakukan guna mewujudkan pembelajaran yang mampu mencakup karakteristik ilmu fisika. Kegiatan pembelajaran fisika dapat dipadukan dengan berbagai metode yang menarik agar peserta didik dapat lebih mudah memahami inti pembelajaran fisika, sehingga mencapai tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan.

2. Model Pembelajaran

Model pembelajaran dapat didefinisikan sebagai sebuah kerangka konseptual yang melukiskan prosedur yang sistematis dalam mengorganisasikan pengalaman belajar untuk mencapai tujuan pembelajaran tertentu, dan berfungsi sebagai pedoman bagi para perancang pembelajaran dan para pengajar dalam merencanakan dan

melaksanakan strategi dan aktivitas prinsip pembelajaran/paradigma belajar dari pola lama bergeser menuju ke pola baru (Hosnan, 2014: 181).

Model pembelajaran didefinisikan sebagai gambaran keseluruhan pembelajaran yang kompleks dengan berbagai teknik dan prosedur yang menjadi bagian pentingnya. Di dalam kompleksitas model pembelajaran, terdapat metode, teknik, dan prosedur yang saling bersinggungan satu dengan lainnya (Huda, 2014). Sundari (2015) menyebutkan bahwa model pembelajaran merupakan seperangkat strategi yang berdasarkan landasan teori dan penelitian tertentu yang meliputi latar belakang, prosedur pembelajaran, sistem pendukung dan evaluasi pembelajaran yang ditujukan bagi guru dan siswa untuk mencapai tujuan pembelajaran tertentu yang dapat diukur.

Berdasarkan pengertian-pengertian model pembelajaran di atas, Sundari (2015) juga menyatakan bahwa setiap model pembelajaran memiliki ciri-ciri, sebagai berikut. 1) berdasarkan teori pendidikan dan teori belajar dari para ahli tertentu; 2) mempunyai misi atau tujuan pendidikan tertentu; 3) dapat dijadikan pedoman perbaikan kegiatan belajar mengajar di kelas; 4) memiliki bagian-bagian model yang dinamakan: (a) urutan langkah-langkah pembelajaran (syntax), (b) prinsip-prinsip reaksi, (c) sistem sosial, dan (d) sistem pendukung; 5) memiliki dampak sebagai akibat terapan model pembelajaran, meliputi: dampak pembelajaran berupa hasil belajar yang terukur dan dampak

pengiring berupa hasil belajar jangka panjang; dan 6) adanya desain instruksional atau persiapan mengajar dengan berpedoman pada model pembelajaran yang dipilih.

Berdasarkan uraian tersebut dapat disintesis model pembelajaran adalah suatu teknik, metode, dan prosedur secara sistematis yang digunakan oleh guru dalam mengelola proses pembelajaran supaya tercapai tujuan dari sebuah pembelajaran. Model pembelajaran meliputi langkah-langkah atau sintaks baik sebelum, sedang, maupun sesudah proses pembelajaran yang dapat menjadi pedoman perbaikan belajar mengajar. Adapun dalam penelitian ini akan diterapkan model pembelajaran yang berupa model pembelajaran kooperatif dan model pembelajaran konvensional.

3. Model Pembelajaran Kooperatif tipe *Jigsaw*

Rusman (2010, 202-203;211) mengatakan bahwa pembelajaran kooperatif merupakan bentuk pembelajaran dengan cara siswa belajar dan bekerja dalam kelompok-kelompok kecil secara kolaboratif yang anggotanya terdiri dari 4-6 orang dengan struktur kelompok yang bersifat heterogen. Strategi pembelajaran kooperatif merupakan serangkaian kegiatan pembelajaran yang dilakukan oleh peserta didik di dalam kelompok, untuk mencapai tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan terdapat empat hal penting dalam strategi pembelajaran kooperatif yakni : 1) adanya peserta didik dalam kelompok, 2) adanya

aturan main atau *rule* kelompok, 3) adanya upaya belajar dalam kelompok, dan 4) adanya kompetensi yang harus dicapai oleh kelompok.

Terdapat enam langkah utama atau tahapan di dalam pelajaran yang menggunakan pembelajaran kooperatif, yaitu :

Tabel 1. Tahapan Pembelajaran Kooperatif

Tahap	Tingkah laku guru
Tahap 1 Menyampaikan tujuan dan memotivasi siswa	Guru menyampaikan tujuan pelajaran yang akan dicapai pada kegiatan pelajaran dan menekankan pentingnya topik yang akan dipelajari dan memotivasi siswa belajar.
Tahap 2 Menyampaikan informasi	Guru menyampaikan informasi atau materi kepada siswa dengan jalan demonstrasi atau melalui bahan bacaan.
Tahap 3 Mengorganiasikan siswa ke dalam kelompok-kelompok belajar	Guru menjelaskan kepada siswa bagaimana caranya membentuk kelompok belajar dan membimbing setiap kelompok agar melakukan transisi secara efektif dan efisien.
Tahap 4 Membimbing kelompok bekerja dan belajar	Guru membimbing kelompok-kelompok belajar pada saat mereka mengerjakan tugas mereka.
Tahap 5 Evaluasi	Guru mengevaluasi hasil belajar tentang materi yang telah dipelajari atau masing-masing kelompok mempresentasikan hasil kerjanya.
Tahap 6 Memberikan penghargaan	Guru mencari cara-cara untuk menghargai baik upaya maupun hasil belajar individu dan kelompok.

Suprijono (2015:108-110) menjelaskan bahwa pembelajaran dengan metode *Jigsaw* diawali dengan pengenalan topik yang akan dibahas oleh guru. Guru bisa menuliskan topik yang akan dipelajari pada papan tulis, *whiteboard*, penayangan *power point*, dan sebagainya. Selanjutnya guru membagi kelas menjadi beberapa

kelompok lebih kecil. Jumlah kelompok bergantung pada jumlah konsep yang terdapat pada topik yang dipelajari. Kelompok-kelompok ini disebut *home teams* (kelompok asal).

Setelah kelompok asal terbentuk, guru memberikan materi kontekstual kepada tiap-tiap kelompok. Setiap orang dalam setiap kelompok bertanggung jawab mempelajari tekstual yang diterimanya dari guru. Sesi berikutnya, membentuk *expert teams* (kelompok ahli). Kemudian, berikan kesempatan kepada mereka berdiskusi. Melalui diskusi di kelompok ahli diharapkan mereka memahami topik sebagai pengetahuan yang utuh. Setelah diskusi di kelompok ini selesai, selanjutnya mereka kembali ke kelompok asal.

Saat kembali ke kelompok asal berikan kesempatan mereka untuk berdiskusi. Kegiatan ini merupakan refleksi terhadap pengetahuan yang telah mereka dapatkan dari hasil berdiskusi di kelompok ahli. Sebelum mengakhiri pembelajaran, diskusi dengan seluruh kelas perlu dilakukan. Selanjutnya, guru menutup pembelajaran dengan memberikan *review* terhadap topik yang telah dipelajari.

Arends (2013:73) menyatakan bahwa dengan menggunakan *Jigsaw*, peserta didik dikelompokkan dalam tim belajar heterogen beranggotakan lima atau enam peserta didik. Materi akademis disajikan kepada peserta didik, lalu setiap peserta didik bertanggung jawab mempelajari sebagian dari materi. Anggota-anggota dari

berbagai tim dengan tim yang sama (kelompok ahli) bertemu untuk belajar dan saling membantu mempelajari topik tersebut. Kemudian, peserta didik kembali ke tim asalnya dan mengajar anggota lainnya apa yang telah mereka pelajari. Sesudah pertemuan dan diskusi dalam tim asal, peserta didik secara individu diberi kuis mengenai materi pembelajaran tersebut.

Adapun langkah-langkah model *Jigsaw* adalah sebagai berikut (Rusman, 2010:216):

- a. Siswa dikelompokkan dengan anggota \pm 4 orang;
- b. Tiap orang dalam tim diberi materi dan tugas yang berbeda;
- c. Anggota dari tim berbeda dengan penugasan yang sama membentuk kelompok baru (kelompok ahli);
- d. Setelah kelompok ahli berdiskusi, tiap anggota kembali ke kelompok asal dan menjelaskan kepada anggota kelompok tentang subbab yang mereka kuasai;
- e. Tiap tim ahli mempresentasikan hasil diskusi;
- f. Pembahasan;
- g. Penutup.

Adapun kelebihan model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* antara lain (Kurniasih dan Sani, 2016:25-27):

- a. Mempermudah pekerjaan guru, karena sudah ada kelompok ahli yang bertugas menjelaskan materi kepada rekan-rekannya.

- b. Pemerataan penguasaan materi dapat dicapai dalam waktu yang lebih singkat.
- c. Metode pembelajaran ini dapat melatih peserta didik untuk lebih aktif dalam berbicara dan berpendapat.

Namun, dalam penerapannya model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* sering dijumpai beberapa permasalahan yaitu :

- a. Peserta didik yang aktif akan lebih mendominasi diskusi, dan cenderung mengontrol jalannya diskusi.
- b. Peserta didik yang memiliki kemampuan membaca dan berpikir rendah akan mengalami kesulitan untuk menjelaskan materi apabila ditunjuk sebagai tenaga ahli.
- c. Peserta didik yang cerdas cenderung merasa bosan.
- d. Peserta didik yang tidak terbiasa berkompetisi akan kesulitan untuk mengikuti proses pembelajaran.

Dalam hal ini dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* merupakan model pembelajaran yang dilakukan secara berkelompok dengan anggota 4-5 orang dengan pembagian kelompok ditentukan berdasarkan jumlah subbab materi yang akan dipelajari. Model pembelajaran ini terdiri dari kelompok asal dan kelompok ahli dimana peserta didik saling bekerja sama dan berdiskusi untuk menyelesaikan tugas yang diberikan oleh guru. Adapun sintaks yang digunakan hasil modifikasi model

pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* berbantuan media *puzzle* adalah sebagai berikut :

- a. Menyampaikan tujuan dan memotivasi peserta didik.
- b. Menyampaikan informasi.
- c. Mengorganisasikan peserta didik ke dalam kelompok-kelompok.
- d. Mengorganisasikan peserta didik dalam kelompok asal untuk berkumpul sesuai dengan tugas subbab materi yang didapat ke dalam kelompok ahli.
- e. Membimbing kelompok ahli menyusun *puzzle* dan berdiskusi untuk menyelesaikan LKPD.
- f. Mengorganisasikan peserta didik dari kelompok ahli kembali ke kelompok asal.
- g. Membimbing peserta didik untuk menjelaskan subbab materi yang didapat kepada anggota kelompok asal dan berdiskusi untuk menyelesaikan LKPD.
- h. Evaluasi.
- i. Memberikan penghargaan.

4. Model Pembelajaran Konvensional

Pembelajaran konvensional adalah pembelajaran yang biasa diterapkan dalam pembelajaran sehari-hari yang sudah terbiasa dilakukan di kelas, sifatnya berpusat pada guru dan kurang memperhatikan keseluruhan situasi belajar. Salah satu model pembelajaran yang masih berlaku dan sangat banyak digunakan oleh

guru adalah model pembelajaran konvensional (Sitepu, 2019). Djamarah dalam Daryanto (2017:117) menjelaskan bahwa metode pembelajaran konvensional adalah metode pembelajaran tradisional atau disebut juga dengan metode ceramah, karena sejak dulu metode ini telah dipergunakan sebagai alat komunikasi lisan antara guru dengan peserta didik dalam proses belajar dan pembelajaran. Dalam pembelajaran sejarah metode konvensional ditandai dengan ceramah yang diiringi dengan penjelasan serta pembagian tugas dan latihan.

Metode ceramah dan bertanya menjadi dasar dari semua metode pembelajaran lainnya. Metode ceramah dan bertanya merupakan model di mana guru memberi presentasi lisan dan peserta didik dituntut menanggapi atau mencatat penjelasan guru. Ceramah digunakan untuk menjelaskan informasi dalam waktu singkat atau untuk mengawali dan menjelaskan tugas belajar (Mulyatiningsih, 2010). Mariati (2014) menyebutkan bahwa model pembelajaran langsung dikembangkan secara khusus untuk meningkatkan proses pembelajaran para siswa terutama dalam hal memahami sesuatu (pengetahuan) dan menjelaskannya secara utuh sesuai pengetahuan prosedural dan pengetahuan deklaratif yang diajarkan secara bertahap.

Tahap-tahap pada model pembelajaran *direct instruction* disusun berdasarkan tahap pendahuluan yaitu pada fase orientasi atau menyampaikan tujuan pembelajaran. Selanjutnya adalah tahap

memberikan materi dengan presentasi/demonstrasi, dan latihan terbimbing. Sebagai tahap penutup yaitu mengecek kembali pemahaman siswa dan memberikan umpan balik serta memberikan latihan mandiri (Pritandhari, 2017). Depdiknas (2017:21) menjelaskan dalam model pembelajaran *direct instruction*, guru sebagai pusat perhatian memiliki peran sangat dominan. Alur kegiatan model pembelajaran langsung sebagai berikut :

Tabel 2. Tahapan Pembelajaran Langsung

Fase	Peran Guru
Fase 1 Menyampaikan tujuan pembelajaran dan mempersiapkan peserta didik	Guru menjelaskan tujuan pembelajaran khusus, memberi informasi tentang latar belakang pembelajaran, memberikan informasi mengapa pembelajaran itu penting, dan mempersiapkan siswa baik secara fisik maupun mental untuk mulai pembelajarannya.
Fase 2 Mendemonstrasikan pengetahuan atau keterampilan	Guru berperan sebagai model dengan mendemonstrasikan pengetahuan atau keterampilan secara benar, Ia harus menyajikan informasi secara bertahap selangkah demi selangkah sesuai struktur dan urutan yang benar.
Fase 3 Membimbing pelatihan	Guru harus memberikan bimbingan dan pelatihan awal agar siswa dapat menguasai pengetahuan dan keterampilan yang sedang diajarkan.
Fase 4 Mencek pemahaman dan memberikan balikan (umpan balik)	Guru melakukan pengecekan apakah siswa dapat melakukan tugas dengan baik, apakah mereka telah menguasai pengetahuan atau keterampilan, dan selanjutnya memberi umpan balik yang tepat.
Fase 5 Memberikan kesempatan untuk	Guru kemudian menyediakan kesempatan kepada semua siswa untuk melakukan latihan lanjutan, dengan perhatian khusus

pelatihan lanjutan dan penerapan	pada penerapan kepada situasi yang lebih kompleks atau penerapan dalam kehidupan sehari-hari.
----------------------------------	---

Rahmawati (2015) menyatakan model *Direct Instruction* memiliki beberapa kelebihan, diantaranya yaitu (1) dapat mempertahankan fokus mengenai apa yang harus dicapai oleh siswa (2) karena guru mengendalikan isi materi dan urutan informasi yang diterima oleh siswa; (2) dapat diterapkan secara efektif dalam kelas yang besar maupun kecil; (3) dapat digunakan untuk menekankan poin-poin penting atau kesulitan-kesulitan yang mungkin dihadapi siswa sehingga hal-hal tersebut dapat diungkapkan; (4) dapat menjadi cara yang efektif untuk mengajarkan informasi dan pengetahuan faktual yang sangat terstruktur; (5) efektif untuk mengajarkan konsep dan keterampilan-keterampilan yang eksplisit kepada siswa yang berprestasi rendah; (6) dapat menjadi cara untuk menyampaikan informasi yang banyak dalam waktu yang relatif singkat.

Selain memiliki kelebihan, model *Direct Instruction* juga memiliki kelemahan, diantaranya sebagai berikut (1) kesuksesan model pembelajaran ini bergantung pada image guru, karena guru memainkan peran pusat dalam model ini; (2) model *Direct Instruction* bersandar pada kemampuan siswa untuk mengasimilasikan informasi melalui kegiatan mendengarkan, mengamati, dan mencatat; (3) jika model *Direct Instruction* tidak

banyak melibatkan siswa, siswa akan kehilangan perhatian setelah 10-15 menit dan hanya akan mengingat sedikit isi materi yang disampaikan; (4) jika digunakan terus-menerus akan menimbulkan kebosanan.

Berdasarkan uraian di atas dapat disintesis bahwa model pembelajaran konvensional merupakan model pembelajaran yang biasa diterapkan oleh guru dalam proses pembelajaran. Model ini pada umumnya dilakukan dengan metode ceramah dimana pembelajaran didominasi oleh guru (*teacher centered*) dan peserta didik kurang berperan aktif karena hanya menerima apa yang disampaikan oleh guru. Pada dasarnya penggunaan metode ceramah ini dilakukan dalam model pembelajaran *direct instruction* yang memiliki beberapa tahapan yaitu orientasi, presentasi, dan latihan terbimbing. Pada penelitian ini digunakan model pembelajaran konvensional berupa model pembelajaran *direct instruction* sebagai pembanding keefektifan pembelajaran yang ditunjukkan dengan peningkatan penguasaan materi ditinjau dari minat belajar.

5. Media *Puzzle*

Arsyad (2014:3) menyatakan “media dalam proses belajar mengajar diartikan sebagai alat-alat grafis, fotografis, atau elektronik untuk memproses kembali informasi visual atau verbal”. Sadiman dkk (2012:28-81) menyebutkan jenis-jenis media yang sering digunakan dalam proses belajar mengajar yaitu: (1) media grafis, (2)

media audio, dan (3) media proyeksi diam. Media *puzzle* merupakan salah satu jenis media gambar ataupun media yang berbasis visual. *Puzzle* dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia berarti teka-teki. *Puzzle* (mainan bongkar pasang) yang paling sederhana adalah papan bentuk (lingkaran, segi-4, segi-3, bintang, oval, dan sebagainya) (Patmonodewo, 2003:119 dalam Pangesti, 2017).

Adapun manfaat *puzzle* menurut Soedjatmiko (2009) dalam Wahyuningsih (2015) antara lain sebagai berikut : a) meningkatkan kemampuan kognitif, yaitu kemampuan mengetahui dan mengingat, b) meningkatkan kemampuan motorik, yaitu kemampuan mengkoordinasikan anggota tubuh seperti tangan dan kaki, c) meningkatkan kemampuan logika, yaitu kemampuan berpikir secara tepat dan teratur, d) meningkatkan kemampuan kreatif/imajinatif, yaitu kemampuan menghasilkan ide sesuai dengan konteks, dan e) meningkatkan kemampuan visual, yaitu kemampuan mata menangkap bentuk dan warna obyek.

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa media *puzzle* merupakan media pembelajaran visual yang berupa potongan-potongan gambar dan disesuaikan dengan tempat yang disediakan, sehingga membentuk sebuah gambar yang benar. Dalam penelitian ini media *puzzle* terbuat dari kertas karton yang didesain dengan pola *puzzle*, sehingga setiap desain terdiri dari 25 potong gambar. Media *puzzle* ini diharapkan dapat mendorong peserta didik untuk aktif

berpikir merangkaikan kepingan gambar dan tulisan yang tak beraturan, sehingga membentuk ringkasan materi yang saling bertautan. Ringkasan materi yang berupa konsep dan persamaan ini akan membantu peserta didik dalam memahami dan menguasai materi dalam proses pembelajaran. Penelitian ini menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* yang dimodifikasikan dengan media pembelajaran *puzzle*.

6. Penguasaan Materi Fisika

Hasil belajar fisika dapat dikelompokkan ke dalam kompetensi yang berupa perilaku (*behavioral objective*) dan kompetensi bukan perilaku (*non-behavioral objective*). Kompetensi yang berupa perilaku berwujud perilaku khusus yang harus ditunjukkan oleh peserta didik bahwa telah terjadi proses belajar, baik dalam ranah kognitif, psikomotorik, maupun afektif (Mundilarto, 2012).

Penguasaan materi merupakan bagian dalam susunan Taksonomi Bloom. Taksonomi Bloom merupakan struktur hierarki yang mengidentifikasi kemampuan mulai dari tingkat yang rendah hingga ke tingkat tinggi. Anderson & Krathwohl (2010:99-133) telah melakukan revisi taksonomi Bloom untuk ranah kognitif yang disebut *Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing* sebagai berikut:

1) Mengingat (C1)

Proses mengingat adalah mengambil pengetahuan yang dibutuhkan dari memori jangka panjang. Dalam kategori proses mengingat terdapat dua proses kognitif yaitu proses mengenali dan mengingat kembali. Proses mengenali adalah mengambil pengetahuan yang dibutuhkan dari memori jangka panjang untuk membandingkannya dengan informasi yang baru saja diterima. Proses mengingat kembali adalah mengambil pengetahuan yang dibutuhkan dari memori jangka panjang ketika soalnya menghendaki demikian.

2) Memahami (C2)

Proses memahami adalah mengkonstruksi makna dari materi pembelajaran, termasuk apa yang diucapkan, ditulis, dan digambar oleh guru. Proses kognitif yang terdapat dalam kategori memahami antara lain kemampuan untuk menafsirkan, mencontohkan, mengklasifikasikan, merangkum, menyimpulkan, membandingkan, dan menjelaskan.

3) Mengaplikasikan (C3)

Proses menerapkan adalah menerapkan atau menggunakan suatu prosedur dalam keadaan tertentu. Kategori mengaplikasikan terdiri dari dua proses kognitif, yakni mengeksekusi, ketika tugasnya hanya soal latihan (yang

familier) dan mengimplementasikan, ketika tugasnya merupakan masalah (yang tidak familier).

4) Menganalisis (C4)

Proses menganalisis adalah memecah-mecah materi jadi bagian-bagian kecil dan menentukan bagaimana hubungan antarbagian dan antara setiap bagian dan struktur keseluruhan. Kategori proses menganalisis ini meliputi proses-proses kognitif membedakan, mengorganisasi, dan mengatribusikan.

5) Mengevaluasi (C5)

Proses mengevaluasi adalah mengambil keputusan berdasarkan kriteria dan/atau standar. Kategori mengevaluasi mencakup proses-proses kognitif memeriksa (keputusan-keputusan yang diambil berdasarkan kriteria internal) dan mengkritik (keputusan-keputusan yang diambil berdasarkan kriteria eksternal).

6) Mencipta (C6)

Proses mencipta adalah memadukan bagian-bagian untuk membentuk sesuatu yang baru dan koheren atau untuk membuat suatu produk yang orisinal. Tujuan yang diklasifikasikan dalam mencipta meminta peserta didik membuat produk baru dengan mereorganisasi sejumlah elemen jadi suatu pola atau struktur yang tidak pernah ada sebelumnya.

Kategori proses mencipta berisikan tiga proses kognitif yaitu merumuskan, merencanakan, dan memproduksi.

Tabel 3. Kata Kerja Operasional Ranah Kognitif

No	Ranah Kognitif	Kata Kerja Operasional
1.	Mengingat (C1)	Mengetahui, mengenali, mengidentifikasi, mengingat kembali, mengambil
2.	Memahami (C2)	Menafsirkan, merepresentasi, mengklarifikasi, memparafrasekan, menerjemahkan, mencontohkan, mengilustrasikan, mengklasifikasikan, mengategorikan, mengelompokkan, merangkum, mengabstraksi, menggeneralisasi, menyimpulkan, memprediksi, mencocokkan, memetakan, menjelaskan
3.	Menerapkan (C3)	Mengeksekusi, melaksanakan, mengimplementasikan, menggunakan, menghitung, melengkapi, menentukan, menemukan
4.	Menganalisis (C4)	Membedakan, menyendirikan, memilah, memfokuskan, memilih, mengorganisasi, menemukan, memadukan, mendeskripsikan, menstrukturkan, mengatribusikan, mendekonstruksi, membandingkan, menguraikan, menganalisis
5.	Mengevaluasi (C5)	Memeriksa, mengoordinasi, mendeteksi, memonitor, menguji, mengkritik, menilai, menafsikan, membuktikan
6.	Mencipta (C6)	Merumuskan, membuat hipotesis, merencanakan, mendesain, memproduksi, mengkonstruksi, menciptakan, membuat, merangkaikan, menyimpulkan

Berdasarkan uraian di atas, penilaian ranah kognitif berhubungan dengan kemampuan berpikir. Dalam ranah kognitif terdapat enam jenjang proses berpikir mulai dari jenjang rendah sampai dengan jenjang tinggi yaitu kemampuan mengingat, memahami, mengaplikasikan, menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta. Penilaian ranah kognitif ini menunjukkan tingkat penguasaan materi peserta didik setelah proses pembelajaran. Pengukuran penguasaan materi dilakukan dengan memberikan tes kepada peserta didik setelah proses pembelajaran selesai. Penguasaan materi yang diteliti pada penelitian ini mencakup mengingat (C1), memahami (C2), mengaplikasikan (C3) dan menganalisis (C4).

7. Minat Belajar

Slameto (2015:180) menyatakan bahwa minat adalah suatu rasa lebih suka dan rasa ketertarikan pada suatu hal atau aktivitas, tanpa ada yang menyuruh. Disebutkan pula indikator minat belajar yaitu perasaan senang, penerimaan, keterlibatan, dan perhatian. Pangesti (2018) menjelaskan mengenai penjabaran indikator minat pada peserta didik yang digunakan sebagai berikut :

1) Perasaan Senang

Perasaan senang yang dimaksudkan adalah rasa ketertarikan peserta didik terhadap kegiatan pembelajaran, ketika peserta didik merasa tertarik terhadap kegiatan pembelajaran, maka peserta didik akan lebih bersemangat, tidak merasa bosan dan

mengikuti kegiatan dengan perasaan yang senang tanpa adanya keterpaksaan.

2) Perhatian

Peserta didik yang memiliki minat terhadap pembelajaran cenderung memberikan perhatian yang lebih besar terhadap subjek tersebut, memfokuskan pusat perhatian, serta mendengarkan instruksi dari guru dengan baik, sehingga diharapkan peserta didik mampu memahami materi dan melaksanakan tugas dengan baik.

3) Rasa Ingin Tahu

Ketika peserta didik merasa tertarik dengan kegiatan pembelajaran, maka rasa ingin tahu yang ada dalam diri mereka akan muncul, seperti halnya peserta didik yang memiliki keinginan untuk mempelajari sesuatu yang baru dan merasa penasaran, sehingga mereka selalu ingin mencari tahu terlebih dahulu.

4) Usaha yang Dilakukan

Hal yang selanjutnya adalah usaha yang dilakukan oleh peserta didik, rasa minat terhadap pembelajaran dapat terlihat dari usaha yang dilakukan oleh peserta didik, contohnya adalah bersungguh-sungguh dalam mengerjakan soal-soal yang diberikan dan berusaha untuk memecahkan permasalahan dalam sebuah forum diskusi.

5) Keikutsertaan

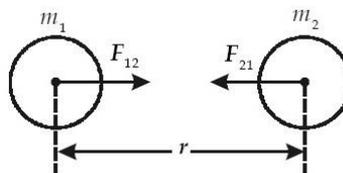
Ketika peserta didik bersungguh-sungguh dalam kegiatan pembelajaran dan selalu ingin berusaha untuk memecahkan permasalahan, maka akan muncul keinginan untuk selalu mempelajari hal-hal baru dalam pembelajaran tersebut, seperti contohnya peserta didik mulai berani untuk mengemukakan pendapat sesuai dengan pemikirannya sendiri dan peserta didik mampu untuk memberikan alasan atas pendapat yang telah dikemukakan tersebut.

Berdasarkan uraian di atas, minat belajar merupakan suatu aspek psikologi yang dapat mempengaruhi proses belajar peserta didik. Minat belajar ditunjukkan dengan gairah, keinginan, dan perasaan senang untuk melakukan proses perubahan tingkah laku meliputi mencari pengetahuan dan pengalaman dalam belajar. Oleh karena itu, minat belajar dapat diekspresikan melalui perhatian lebih besar yang diikuti perasaan senang untuk melakukan kegiatan belajar, sehingga peserta didik berpartisipasi aktif dalam proses pembelajaran. Adapun indikator minat belajar yang akan digunakan dalam penelitian ini meliputi (a) perasaan senang, (b) perhatian, (c) rasa ingin tahu, (d) usaha yang dilakukan, dan (e) keikutsertaan.

8. Kajian Materi Hukum Newton tentang Gravitasi

1. Gaya Gravitasi

Benda-benda di bumi cenderung tertarik ke pusat bumi, akibat adanya gaya tarik bumi atau gravitasi bumi. Menurut Newton, apabila ada dua benda berdekatan, akan timbul gaya gravitasi atau gaya tarik menarik antarbenda. Hukum gravitasi Newton menyatakan bahwa *“Setiap partikel dari bahan alam semesta menarik setiap partikel lain dengan gaya yang berbanding lurus dengan hasil kali massa-massa partikel dan berbanding terbalik dengan kuadrat jarak di antara partikel-partikel tersebut.”*



Gambar 1. Gaya Gravitasi Newton

Sumber : rumusrumus.com

Dengan demikian persamaan gaya gravitasi umum dituliskan sebagai berikut.

$$F = G \frac{m_1 m_2}{r_{12}^2} \quad \dots(1)$$

Keterangan :

F = gaya gravitasi umum (N)

G = tetapan gravitasi umum ($6,67 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2$)

m_1 = massa benda 1 (kg)

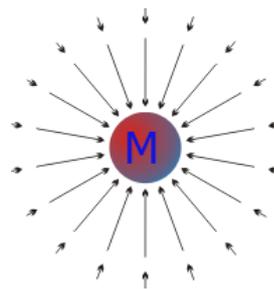
m_2 = massa benda 2 (kg)

r = jarak dua benda (m)

Gaya gravitasi antarbenda merupakan gaya aksi reaksi. Benda 1 menarik benda 2 (F_{21}) dan benda 2 menarik benda 1 (F_{12}). Berdasarkan Hukum III Newton kedua gaya ini besarnya sama, tetapi arahnya berlawanan.

2. Medan Gravitasi

Medan gravitasi dapat didefinisikan sebagai ruang di sekitar suatu benda bermassa di mana benda bermassa lainnya dalam ruang itu akan mengalami gaya gravitasi. Medan gravitasi dapat ditampilkan secara visual dengan bantuan garis-garis berarah (anak panah). Anak panah ini menunjukkan arah dan besar medan gravitasi pada berbagai titik dalam ruang. Medan gravitasi digambarkan sebagai berikut.



Gambar 2. Visualisasi dari Medan Gravitasi Benda Titik Bermassa M

Sumber : ilmuhitung.com

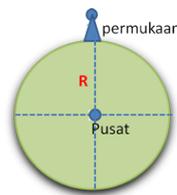
Garis-garis medan gravitasi adalah garis bersambungan (kontinu) yang selalu berarah menuju ke massa sumber medan gravitasi. Besaran yang mewakili medan gravitasi disebut kuat medan gravitasi. Kuat medan gravitasi pada titik apa saja dalam ruang didefinisikan sebagai gaya gravitasi persatuan massa pada suatu massa uji m . secara sederhana dapat dituliskan sebagai

$$g = \frac{F}{m} \quad \dots(2)$$

a. Kuat medan gravitasi pada permukaan

Apabila terdapat suatu planet dengan massa M dan jari-jari R , kuat medan gravitasi pada permukaan planet sebagai berikut.

$$g = \frac{GM}{R^2} \quad \dots(3)$$



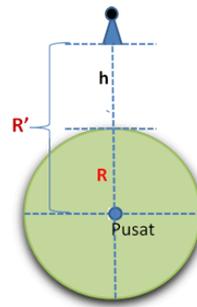
Gambar 3. Percepatan Gravitasi pada Permukaan Planet

Sumber : teknokiper.com

b. Kuat medan gravitasi pada ketinggian h di atas planet

Apabila suatu benda pada ketinggian h di atas permukaan planet, jarak benda terhadap pusat bumi sebesar $(R+h)$. Dengan demikian, kuat medan gravitasi pada ketinggian h di atas permukaan planet dirumuskan sebagai berikut.

$$g = \frac{GM}{(R+h)^2} \quad \dots(4)$$



Gambar 4. Percepatan Gravitasi Suatu Titik pada Ketinggian h di Atas Planet

Sumber : teknokiper.com

Keterangan :

G = tetapan gravitasi umum ($6,67 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2$)

M = massa planet (kg)

R = jari-jari planet (m)

h = ketinggian planet (m)

3. Energi Potensial Gravitasi

Energi potensial gravitasi merupakan usaha yang dilakukan untuk memindahkan suatu benda, dalam hal ini massa benda yang berkaitan dengan gravitasi. Secara matematis dapat dirumuskan :

$$E_p = - \frac{GMm}{r} \quad \dots(5)$$

Keterangan :

E_p = energi potensial gravitasi (joule)

M = massa planet (kg)

m = massa benda (kg)

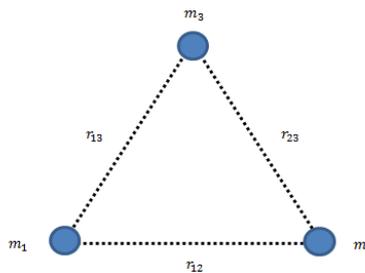
G = tetapan gravitasi umum ($6,67 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2$)

r = jarak pusat benda ke pusat planet (m)

Ketika dua benda terpisah pada jarak tak terhingga, gaya gravitasi yang terjadi menjadi sangat kecil (mendekati nol). Dengan demikian energi potensial gravitasi pada jarak tak terhingga bernilai nol. Energi potensial gravitasi bernilai negatif yang artinya untuk memindahkan benda dari posisi tertentu ke posisi lain yang jaraknya lebih jauh dari pusat planet diperlukan sejumlah energi. Selain itu, tanda negatif pada E_p juga menunjukkan bahwa suatu planet akan tetap terikat pada medan gravitasi matahari, sehingga planet tetap berada pada orbitnya.

Energi potensial gravitasi pada sistem yang terdiri dari banyak partikel dirumuskan sebagai berikut.

$$E_p = - \left(\frac{Gm_1m_2}{r_{12}} + \frac{Gm_2m_3}{r_{23}} + \frac{Gm_1m_3}{r_{13}} \right) \quad \dots(6)$$



Gambar 5. Energi Potensial pada Sistem

4. Potensial Gravitasi

Potensial gravitasi adalah energi potensial gravitasi tiap satuan massa benda yang dipindahkan sejauh r . Secara sederhana dapat dituliskan dalam persamaan:

$$V = - \frac{GM}{r} \quad \dots(7)$$

Keterangan :

V = potensial gravitasi (J/kg).

M = massa planet (kg)

G = tetapan gravitasi umum ($6,67 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2$)

r = jarak pusat benda ke pusat planet (m)

Potensial gravitasi merupakan besaran skalar. Oleh karena itu, potensial gravitasi yang disebabkan oleh beberapa benda bermassa merupakan jumlah dari potensial gravitasi tiap-tiap benda yang dirumuskan sebagai berikut.

$$V = V_1 + V_2 + V_3 + \dots \quad \dots(8)$$

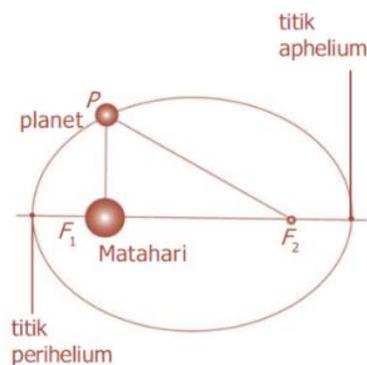
5. Hukum-hukum Kepler

Semua benda di tata surya seperti planet, bintang-bintang, dan benda langit lainnya bergerak sesuai lintasannya masing-masing. Benda-benda langit bergerak sesuai lintasan yang elips dimana benda-benda langit mengorbit satu bintang sebagai pusat tata surya.

Johanes Kepler (1571-1630), telah berhasil menjelaskan secara rinci mengenai gerak planet di sekitar Matahari. Kepler mengemukakan tiga hukum yang berhubungan dengan peredaran planet terhadap Matahari yang akan diuraikan berikut ini.

a. Hukum I Kepler

Hukum I Kepler dikenal sebagai hukum lintasan elips. Hukum I Kepler menyatakan bahwa “*Semua planet bergerak dalam orbit elips dengan matahari berada pada salah satu fokus elips.*”



Gambar 6. Lintasan Planet Mengitari Matahari Berbentuk Elips dengan Matahari Sebagai Pusatnya

Sumber : dosenmipa.com

Ketika planet berada pada jarak terjauh dari matahari, maka pada saat itu planet berada pada titik aphelium. Berdasarkan gambar di atas, letaknya berada pada ujung kanan elips (sebelah kanan F_2). Jika planet berada pada ujung kiri elips (sebelah kiri F_1), maka planet sedang berada pada titik perihelium. Pada saat itu planet berada pada jarak terdekat dengan matahari.

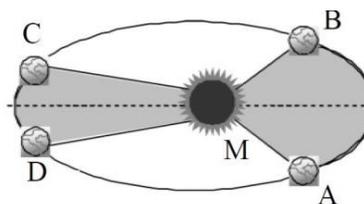
Hukum I Kepler menyatakan bentuk orbit planet, tetapi tidak dapat memperkirakan kedudukan planet pada suatu saat.

Oleh karena itu, Kepler berusaha memecahkan persoalan tersebut dan berhasil menemukan Hukum II Kepler.

b. Hukum II Kepler

Hukum II Kepler membahas tentang gerak edar planet yang menyatakan bahwa “*Garis yang menghubungkan tiap planet ke matahari menyapu luasan yang sama dalam waktu yang sama.*”

Melalui Hukum II Kepler dapat diketahui bahwa, semakin dekat sebuah planet dengan matahari, maka akan semakin cepat planet tersebut bergerak yaitu saat berada di titik perihelium. Begitupula sebaliknya, planet mencapai kecepatan terendah pada saat berada di titik yang jaraknya paling jauh dengan matahari, yaitu saat planet berada di titik aphelium.



Gambar 7. Dua Daerah yang Diarsir Mempunyai Luas yang Sama

Sumber : Departemen Pendidikan Nasional

Berdasarkan gambar tersebut, terdapat dua contoh luasan untuk menjelaskan Hukum II Kepler. Garis AM akan menyapu lurus hingga garis BM, luasnya sama dengan daerah yang disapu garis CM hingga DM. Jika $t_{AB} = t_{CD}$. Hukum

kedua ini juga menjelaskan bahwa dititik A dan B planet harus lebih cepat dibanding saat dititik C dan D.

c. Hukum III Kepler

Hukum III Kepler dikenal sebagai hukum harmonik. Hukum III Kepler menyatakan bahwa “*Kuadrat periode tiap planet sebanding dengan pangkat tiga jarak rata-rata planet dari matahari.*” Menurut Hukum III Kepler berlaku persamaan sebagai berikut :

$$\frac{T^2}{R^3} = k \quad \dots(9)$$

Keterangan :

T = periode revolusi planet

R = jarak rata-rata planet ke matahari

k = tetapan yang memiliki nilai sama untuk semua planet

Hukum III Kepler tersebut berlaku umum. Artinya Hukum III Kepler dapat diterapkan untuk menghitung kelajuan satelit-satelit yang mengorbit planet atau berlaku pada planet-planet lain yang mengorbit suatu bintang seperti tata surya. Hukum ini menjelaskan periode revolusi planet-planet yang mengelilingi matahari. Planet memiliki periode orbit lebih panjang ketika planet tersebut letaknya jauh dari matahari, sedangkan planet memiliki periode orbit yang lebih pendek ketika letaknya dekat dengan matahari.

Tabel 4. Data Planet yang Dipakai pada Hukum III Kepler

Planet	Jarak rata-rata dari Matahari r (10^6 km)	Periode T (tahun Bumi)	r^3/T^2 (10^{24} km ³ /th ²)
Merkurius	57,9	0,241	3,34
Venus	108,2	0,615	3,35
Bumi	149,6	1,0	3,35
Mars	227,9	1,88	3,35
Jupiter	778,3	11,86	3,35
Saturnus	1427	29,5	3,34
Uranus	2870	84,0	3,35
Neptunus	4497	165	3,34

Sumber : nanopdf.com

6. Mengorbitkan Satelit

Suatu benda yang dilemparkan secara horizontal dari tempat-tempat yang dekat dengan permukaan Bumi akan mengikuti lintasan parabola dan suatu waktu akan jatuh kembali ke permukaan Bumi. Benda akan bergerak menempuh lintasan mengikuti kelengkungan permukaan bumi jika kelajuan benda diperbesar terus menerus hingga mencapai kelajuan tertentu.

a. Kelajuan satelit di permukaan planet

Satelit mengorbit bumi atau planet membentuk lintasan melingkar. Besarnya kelajuan yang dibutuhkan untuk membuat benda dapat mengorbit bumi dapat dituliskan dalam persamaan:

$$v = \sqrt{\frac{GM}{R}} \quad \dots(10)$$

b. Kelajuan satelit pada ketinggian tertentu

Apabila suatu benda atau satelit mengorbit planet di ketinggian tertentu (h), kelajuan satelit ketika mengorbit planet dirumuskan sebagai berikut.

$$v = \sqrt{\frac{GM}{(R+h)}} \quad \dots(11)$$

c. Kelajuan lepas

Kelajuan lepas adalah kelajuan minimum suatu benda pada saat dilemparkan ke atas, sehingga tidak dapat kembali lagi ke permukaan bumi. Kelajuan lepas ini diperlukan untuk menempatkan satelit buatan pada orbitnya atau pada saat penerbangan angkasa luar. Kelajuan lepas dapat dirumuskan sebagai berikut.

$$v = \sqrt{2gR} \quad \dots(12)$$

Keterangan :

v = kelajuan lepas (m/s)

g = percepatan gravitasi di permukaan planet (m/s^2)

G = tetapan gravitasi umum ($6,67 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2$)

B. Penelitian yang Relevan

1. Edy Suroso (2016) dalam skripsi berjudul Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* Berbantuan Media Pembelajaran *Puzzle Foam* Terhadap Hasil Belajar Peserta didik Kelas VIII Materi Kubus Dan Balok di MTsN Karangrejo

Tulungagung Tahun Ajaran 2016. Populasi penelitian ini adalah peserta didik kelas VIII C-H MTs Negeri Karangrejo Tulungagung tahun ajaran 2016. Sampling yang digunakan menggunakan teknik pengambilan *Cluster Random Sampling* sehingga sampel yang digunakan adalah peserta didik kelas VIII E dan VIII F. Dalam penelitian ini teknik pengumpulan data menggunakan *posttest* dan dokumentasi. Selanjutnya penulis menganalisis data hasil penelitian dengan rumus *t-test*. Sebelum menguji dengan *t-test* terlebih dahulu melakukan uji prasyarat yaitu normalitas dan homogenitas. Setelah data dianalisis dapat dikatakan bahwa ada pengaruh yang signifikan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* berbantuan *Puzzle Foam* terhadap Hasil Belajar Matematika Peserta didik Kelas VIII MTs Negeri Karangrejo Tulungagung.

2. Cristhisha Bayu Irwanda (2017) dalam skripsi berjudul Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* Dengan Berbantuan Media *Puzzle* Pada Mata Pelajaran Ilmu Ukur Tanah (Studi Kasus Di SMK Negeri 03 Surabaya). Penelitian ini merupakan penelitian pra-eksperimental dengan desain penelitian *The Static Compararison : Randomized Control Group Only Design* dengan kelas eksperimen menggunakan kelas X-TGB 1 dan kelas control menggunakan X-TGB 2 yang dilakukan sebanyak 3 pertemuan. Pengumpulan data dalam penelitian ini diperoleh melalui lembar tes hasil belajar dan lembar observasi pengamatan keterlaksanaan pembelajaran pada

setiap pertemuan kelas X-TGB 1 dan X-TGB 2 serta lembar angket respon yang diberikan pada pertemuan terakhir (pertemuan ketiga) di SMK Negeri 03 Surabaya. Sampel yang digunakan yaitu 30 peserta didik kelas X-TGB 1 dan 30 peserta didik kelas X-TGB 2. Hasil belajar kelas eksperimen yang mendapatkan perlakuan model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* dengan berbantuan media *puzzle* lebih baik dari kelas kontrol yang tidak mendapatkan perlakuan berarti penerapan model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* dengan berbantuan media *puzzle* dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik.

C. Kerangka Berpikir

Dalam penelitian ini, peneliti menerapkan model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* berbantuan media *puzzle*. Model pembelajaran tipe *Jigsaw* peserta didik dikelompokkan dengan jumlah anggota 4-5 orang dengan kemampuan yang heterogen. Pada kegiatan awal, guru menyampaikan materi kepada peserta didik dalam kelompok asal. Kemudian, setiap anggota dalam kelompok asal berkumpul untuk membentuk kelompok ahli. Mereka melakukan diskusi subbab materi yang sama dengan anggota kelompok ahli.

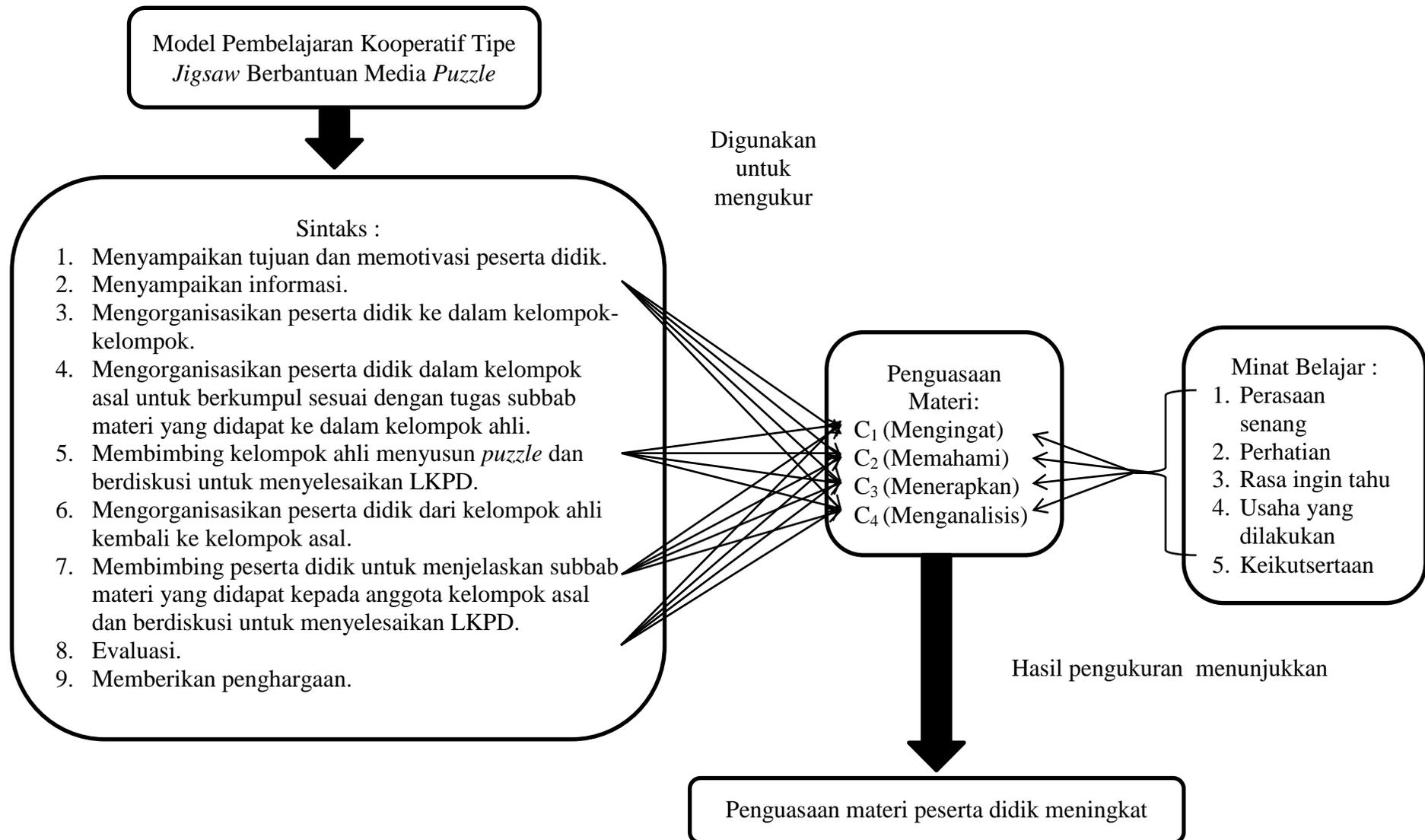
Pada penelitian ini model pembelajaran dikolaborasikan dengan media *puzzle* sebagai media yang digunakan dalam proses diskusi untuk menyelesaikan tugas yang diberikan oleh guru. Dalam kelompok ahli, para anggota kelompok ahli dapat belajar sambil bermain. Peserta didik dituntut

untuk saling bekerja sama menyusun kepingan *puzzle* agar dapat membentuk kesatuan materi yang utuh. Media *puzzle* ini berisi gambar dan tulisan mengenai ringkasan konsep dan persamaan yang dibuat sedemikian rupa, sehingga dapat memudahkan peserta didik untuk memahami subbab materi. Peserta didik dalam kelompok ahli memecahkan masalah yang terdapat di dalam Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) ahli secara bersama-sama, sehingga dapat terselesaikan dalam waktu yang sudah ditentukan.

Selanjutnya, anggota kelompok ahli kembali ke kelompok asal. Dalam kelompok asal, peserta didik kembali diberikan tugas oleh guru untuk mendiskusikan dan memecahkan permasalahan. Pada tahapan ini melatih peserta didik untuk berkomunikasi dengan anggota kelompok asal karena setiap anggota kelompok berhak untuk mendapatkan penjelasan setiap subbab materi. Peserta didik dalam kelompok asal kembali untuk menyelesaikan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) asal. Setelah proses diskusi selesai, perwakilan kelompok asal mempresentasikan hasil diskusi di depan kelas. Guru melakukan bimbingan dan evaluasi untuk tugas yang diberikan. Pada akhir pembelajaran, guru memberikan *reward* sebagai bentuk apresiasi kepada peserta didik dalam mengikuti proses pembelajaran.

Dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* berbantuan media *puzzle*, peserta didik dapat berperan aktif dalam pembelajaran. Peserta didik diberikan kesempatan untuk membangun pengetahuan

melalui proses diskusi bersama kelompok. Selain itu, setiap peserta didik memiliki tanggung jawab memahami materi dalam kelompok ahli yang kemudian dijelaskan kepada kelompok asal. Dengan demikian, diharapkan dapat meningkatkan penguasaan materi peserta didik ditinjau dari minat belajar pada materi Hukum Newton tentang Gravitasi. Berikut disajikan bagan kerangka berpikir pada penelitian ini:



Gambar 8. Kerangka Berpikir

D. Hipotesis

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Terdapat peningkatan penguasaan materi peserta didik SMA yang memperoleh pembelajaran dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* menggunakan media *puzzle* ditinjau dari minat belajar pada materi Hukum Newton tentang Gravitasi.
2. Terdapat perbedaan peningkatan penguasaan materi peserta didik SMA yang memperoleh pembelajaran dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* berbantuan media *puzzle*, model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw*, dan model pembelajaran konvensional ditinjau dari minat belajar.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Desain penelitian

Penelitian yang dilakukan merupakan jenis penelitian eksperimen quasi (*quasi experimental research*). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui adanya perbedaan peningkatan penguasaan materi peserta didik ditinjau dari minat belajar dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* berbantuan media *puzzle*. Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *pretest-posttest design*. Penelitian ini menggunakan dua kelas eksperimen dengan dikenai perlakuan model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* berbantuan media *Puzzle*, model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw*, dan kelas kontrol yang dikenai perlakuan model pembelajaran konvensional. Berikut ini desain penelitian *pretest-posttest design* yang digunakan :

Tabel 5. Desain Penelitian *Pretest–Posttest Design*

Kelas	<i>Pretest</i>	Perlakuan	<i>Posttest</i>
Eksperimen 1	O ₁	X ₁	O ₂
Eksperimen 2	O ₁	X ₂	O ₂
Kontrol	O ₁	X ₃	O ₂

Keterangan:

O₁ : Minat belajar dan penguasaan materi awal (*pretest*) kelas eksperimen dan kelas kontrol

O₂ : Penguasaan materi akhir (*posttest*) kelas eksperimen dan kelas kontrol

X₁ : Model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* berbantuan media *puzzle*

X₂ : Model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw*

X₃ : Model pembelajaran *direct instruction*

Pengukuran kemampuan awal dan akhir pada aspek penguasaan materi fisika dilakukan dengan menggunakan tes dan minat belajar peserta peserta didik dilakukan dengan angket. Langkah pertama dalam penelitian ini adalah dengan melakukan *pretest* untuk mengukur kemampuan awal peserta didik pada aspek penguasaan materi fisika Hukum Newton tentang Gravitasi. Setelah itu dilanjutkan dengan melakukan perlakuan pada kelompok eksperimen, pada tahap ini juga dilakukan pemberian angket minat belajar kepada peserta didik. Selanjutnya diakhiri dengan melakukan *posttest* untuk mengukur kemampuan akhir penguasaan materi akhir setelah diberikan perlakuan.

Dalam penelitian eksperimen terdapat variabel luar yang tidak dapat dikontrol dimana dapat mempengaruhi validitas dari eksperimen tersebut. Suatu eksperimen dikatakan valid apabila eksperimen tersebut mempunyai validitas yang hanya diakibatkan oleh perlakuan-perlakuan variabel bebas dan akan memperoleh hasil yang sama apabila dilakukan di luar situasi eksperimen. Pada penelitian eksperimen terdapat validitas internal dan validitas eksternal. Emzir (dalam Adi, 2019) berpendapat validitas internal mengacu pada kondisi bahwa perbedaan yang diamati pada variabel bebas adalah suatu hasil langsung dari variabel bebas yang dimanipulasi, bukan

dari variabel lain dan variabel eksternal mengacu pada kondisi bahwa hasil yang diperoleh dapat digeneralisasikan dan dapat diterapkan pada kelompok dan lingkungan di luar setting eksperimen.

Pengontrolan validitas internal merupakan bentuk pengendalian terhadap variabel-variabel luar yang dapat menimbulkan interpretasi lain terhadap penelitian yang dilakukan. Beberapa upaya untuk mengatasi faktor-faktor yang mengancam validitas internal antara lain yaitu :

1) Faktor historis

Faktor historis ini dapat diatasi dengan menggunakan kelas kontrol sebagai pembanding.

2) Pengaruh instrumen pengukuran

Timbulnya faktor instrumen pengukuran dapat diatasi dengan :

- a. Instrumen pengukuran yang digunakan sama, antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.
- b. Melakukan uji validitas dan reliabilitas pada instrumen pengukuran, sehingga instrumen yang digunakan merupakan tes yang valid dan reliabel.

3) Faktor maturasi

Faktor maturasi dapat diatasi dengan memberikan perlakuan yang rentangnya tidak lama antara *pretest* dan *posttest*.

Kemudian, perlu dilakukan pengontrolan validitas eksternal agar hasil yang diperoleh representatif dan dapat digeneralisasikan. Faktor yang mengancam validitas eksternal adalah faktor ekologi, timbulnya faktor

ekologi dapat diatasi dengan subjek penelitian tidak diberitahu, atau dapat pula dilakukan dengan cara memberikan penjelasan tentang model yang akan digunakan dalam pembelajaran.

B. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 1 Pakem, yang beralamat di Jl. Kaliurang km.17,5, Tegalsari, Kecamatan Pakembinangun, Kabupaten Sleman. Waktu penelitian ini adalah pada semester 2 tahun pelajaran 2019/2020. Pengambilan data pada bulan Januari-Februari 2020.

C. Populasi dan Sampel Penelitian

1. Populasi Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah semua peserta didik kelas X MIPA 1, X MIPA 2, dan X MIPA 3 di SMA N 1 Pakem tahun pelajaran 2019/2020.

2. Sampel Penelitian

Teknik yang digunakan dalam menentukan dengan sampel penelitian ini adalah *cluster sampling*. Teknik sampling tersebut digunakan untuk menentukan kelas eksperimen 1, kelas eksperimen 2, dan kelas kontrol. Adapun sampel penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Peserta didik kelas X MIPA 1 SMA N 1 Pakem yang berjumlah 34 peserta didik sebagai kelas eksperimen 1, yaitu kelas yang menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* berbantuan media *puzzle*.

- b. Peserta didik kelas X MIPA 2 SMA N 1 Pakem yang berjumlah 36 peserta didik sebagai kelas kontrol, yaitu kelas yang menggunakan model pembelajaran *direct instruction*.
- c. Peserta didik kelas X MIPA 3 SMA N 1 Pakem yang berjumlah 36 peserta didik sebagai kelas eksperimen 2, yaitu kelas yang menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw*.

D. Variabel Penelitian

1. Variabel Bebas

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah pembelajaran fisika dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* berbantuan media *puzzle*, model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw*, dan model pembelajaran *direct instruction*.

2. Variabel Terikat

Variabel terikat dalam penelitian ini adalah penguasaan materi Hukum Newton tentang Gravitasi.

3. Variabel Kovariat

Variabel kovariat dalam penelitian ini adalah minat belajar peserta didik pada mata pelajaran fisika.

4. Variabel Kontrol

Variabel kontrol dalam penelitian ini adalah guru yang mengajar, materi pelajaran Hukum Newton tentang Gravitasi, lama waktu pembelajaran yaitu 5 jam pelajaran, dan kemampuan awal peserta didik (*pretest*).

E. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang digunakan terdiri dari dua macam, yaitu instrumen perangkat pembelajaran dan instrumen pengumpulan data.

1. Instrumen Perangkat Pembelajaran

– RPP

RPP yang dibuat oleh peneliti merupakan instrumen yang digunakan sebagai pedoman dalam melaksanakan proses pembelajaran atau pemberian perlakuan terhadap peserta didik. RPP pada penelitian ini ada tiga macam, yaitu RPP untuk kelas eksperimen 1 dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* berbantuan media *puzzle*, kelas eksperimen 2 dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw*, dan kelas kontrol dengan model pembelajaran *direct intruction*.

– *Handout*

Handout digunakan sebagai sumber belajar pendukung yang dibagikan kepada peserta didik baik pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol. Dalam *handout* ini berisi rangkuman materi Hukum Newton tentang Gravitasi.

– Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) adalah lembaran-lembaran berisi tugas yang harus didiskusikan dan dikerjakan oleh peserta didik pada kelas eksperimen. Pada penelitian ini LKPD yang

digunakan adalah LKPD berbasis model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw*.

– Media Pembelajaran *Puzzle*

Media pembelajaran *puzzle* terbuat dari kertas karton yang dipotong menjadi kepingan-kepingan yang tidak beraturan. Kepingan-kepingan tersebut akan disusun menjadi kesatuan yang utuh, sehingga dapat digunakan peserta didik untuk membantu dalam mengerjakan soal-soal latihan. *Puzzle* ini berisikan gambar dan tulisan seputar ringkasan materi Hukum Newton tentang Gravitasi yang didesain menggunakan aplikasi *CorelDraw*.

2. Instrumen Pengumpulan Data

– Soal Tes

Soal tes digunakan untuk mengetahui penguasaan materi fisika peserta didik. Pada penelitian ini, penilaian secara tertulis dilakukan sebelum pembelajaran (*pretest*) untuk mengetahui penguasaan materi fisika awal peserta didik dan setelah pembelajaran (*posttest*) untuk mengetahui peningkatan penguasaan materi fisika akhir peserta didik. Soal yang digunakan untuk *pretest* dan *posttest* adalah sama untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol. Berikut adalah kisi-kisi soal *pretest* dan *posttest*.

Tabel 6. Kisi-kisi Soal *Pretest* dan *Posttest*

Indikator Pencapaian Kompetensi	Nomor butir soal	Ranah Bloom			
		C1	C2	C3	C4
Menganalisis Hukum Gravitasi Newton	1		v		
	2	v			
	3*	v			
	4	v			
	5			v	
	6*			v	
	7				v
	8				v
Menganalisis besar kuat medan gravitasi	9		v		
	10*	v			
	11*				v
	12*			v	
	13			v	
	14				v
	15*				v
	16*				v
Menentukan besar energi potensial gravitasi dan potensial gravitasi	17			v	
	18*			v	
	19			v	
	20			v	
	21			v	
	22			v	
	23*			v	
	24			v	
Menganalisis Hukum Kepler tentang gerak planet	25	v			
	26	v			
	27		v		
	28	v			
	29	v			
	30			v	
	31			v	
	32				v
Menentukan kelajuan satelit mengorbit planet	33*			v	
	34*			v	

Indikator Pencapaian Kompetensi	Nomor butir soal	Ranah Bloom			
		C1	C2	C3	C4
	35*			√	
	36*			√	
	37*			√	
	38			√	
	39			√	
	40			√	

*butir gugur

1. Uji Validitas Tes

Instrumen pengambilan data divalidasi dengan menggunakan pengujian validasi ahli. Validasi dilakukan oleh validator ahli dan guru. Data yang dihasilkan berupa skor dan saran validator yang digunakan untuk merevisi instrumen pembelajaran dan instrumen pengambilan data yang telah dibuat. Hasil analisis instrumen dengan kategori sangat baik dan/ baik dapat dijadikan sebagai acuan bahwa instrumen yang dibuat layak digunakan dalam penelitian.

Salah satu statistik yang menunjukkan validitas isi adalah sebagaimana yang diusulkan oleh Aiken. Aiken telah merumuskan formula Aiken's V untuk menghitung *content validity coefficient*. Uji validitas butir soal dilakukan dengan menggunakan aplikasi ITEMAN. Analisis menggunakan koefisien Aiken bertujuan untuk menentukan nilai soal *pretest* dan soal *posttest*. Statistik Aiken's V dirumuskan sebagai:

$$V = \frac{\sum s}{[n(c-1)]} \quad \dots(13)$$

dengan,

$$s = r - lo$$

lo = angka penilaian validitas yang terendah

c = angka penilaian validitas yang tertinggi

r = angka yang diberikan oleh seorang penilai

Koesworo & Basrowi (2006:244) menyatakan bahwa nilai dalam koefisien V kemudian diinterpretasikan sesuai dengan validitas ini yang disajikan seperti pada tabel berikut ini.

Tabel 7. Interpretasi Kriteria Validitas Instrumen

Nilai Koefisien V	Kriteria
0,8 - 1,00	Sangat Tinggi
0,6 - 0,799	Tinggi
0,4 - 0,599	Sedang
0,2 - 0,399	Rendah
<0,2	Sangat Rendah

2. Uji Reliabilitas

Analisis reliabilitas dilakukan dengan metode *Cronbach's Alpha*. Analisis ini dilakukan untuk mengetahui reliabilitas soal *pretest*, soal *posttest*. Reliabilitas butir soal dilihat berdasarkan nilai koefisien Alpha, diukur berdasarkan skala alpha 0 sampai dengan 1. Dalam penelitian ini, perhitungan koefisien *Cronbach's Alpha* menggunakan program aplikasi ITEMAN.

Tabel 8. Kategori Reliabilitas *Cronbach's Alpha*.

Koefisien <i>Cronbach's Alpha</i>	Kategori
0,00 s.d. 0,20	Kurang Reliabel
0,20 s.d. 0,40	Agak Reliabel
0,40 s.d. 0,60	Cukup Reliabel
0,60 s.d. 0,80	Reliabel
0,80 s.d. 1,00	Sangat Reliabel

– Angket Minat Belajar

Angket minat belajar berisi pernyataan mencakup aspek-aspek yang akan dinilai dan menggunakan skala Likert dengan skala 4 yang terdiri dari SS (Sangat Setuju), S (Setuju), TS (Tidak Setuju), dan STS (Sangat Tidak Setuju). Berikut adalah kisi-kisi angket minat belajar peserta didik.

Tabel 9. Kisi-kisi Angket Minat Belajar Peserta Didik

Aspek yang diamati	Indikator	No. Item	Jumlah Item
Minat Belajar	1. Perasaan Senang	1, 2, 3, 4*, 5	5
	2. Perhatian	6, 7, 8, 9, 10	5
	3. Rasa Ingin Tahu	11, 12, 13, 14, 15*	5
	4. Usaha yang dilakukan	16, 17, 18, 19, 20	5
	5. Keikutsertaan	21, 22, 23, 24, 25	5

*butir gugur

1. Uji Validitas Angket

Instrumen pengambilan data, di validasi dengan menggunakan pengujian validasi ahli. Validasi dilakukan oleh validator ahli dan guru. Data yang dihasilkan berupa skor dan saran validator yang digunakan untuk merevisi instrumen pembelajaran dan instrumen pengambilan data yang telah dibuat. Hasil analisis instrumen dengan kategori sangat baik dan/ baik dapat dijadikan sebagai acuan bahwa instrumen yang dibuat layak digunakan dalam penelitian.

Salah satu statistik yang menunjukkan validitas isi adalah sebagaimana yang diusulkan oleh Aiken. Aiken telah merumuskan

formula Aiken's V untuk menghitung *content validity coefficient*. Uji validitas butir soal dilakukan dengan menggunakan aplikasi ITEMAN. Analisis menggunakan koefisien Aiken bertujuan untuk menentukan nilai validitas angket minat belajar. Statistik Aiken's V dirumuskan sebagai:

$$V = \frac{\Sigma s}{[n(c-1)]} \quad \dots(13)$$

dengan,

$$s = r - lo$$

lo = angka penilaian validitas yang terendah

c = angka penilaian validitas yang tertinggi

r = angka yang diberikan oleh seorang penilai

Koesworo & Basrowi (2006:244) menyatakan bahwa nilai dalam koefisien V kemudian diinterpretasikan dengan validitas ini yang disesuaikan pada Tabel 5.

2. Uji Reliabilitas

Analisis reliabilitas dilakukan dengan metode *Cronbach's Alpha*. Analisis ini dilakukan untuk mengetahui reliabilitas angket minat belajar. Reliabilitas butir soal dilihat berdasarkan nilai koefisien Alpha, diukur berdasarkan skala alpha 0 sampai dengan 1. Dalam penelitian ini, perhitungan koefisien *Cronbach's Alpha* menggunakan program aplikasi ITEMAN. Penentuan reliabilitas butir angket digunakan acuan yang sama pada Tabel 6.

– Lembar Validasi Perangkat Pembelajaran

Lembar validasi dibuat dengan tujuan untuk mengetahui kelayakan suatu perangkat pembelajaran dalam suatu penelitian. Lembar validasi ini ditujukan kepada validator ahli dan validator praktisi. Lembar tersebut digunakan untuk mendapatkan data penilaian perangkat pembelajaran oleh validator. Lembar tersebut juga mengandung saran dan perbaikan dari validator sebagai perbaikan perangkat pembelajaran, sehingga layak digunakan dalam penelitian.

– Lembar Keterlaksanaan RPP

Lembar keterlaksanaan RPP digunakan untuk mengetahui kesesuaian pembelajaran yang dilaksanakan dengan RPP yang telah disusun. Lembar keterlaksanaan berisi materi, metode pembelajaran, model pembelajaran, media pembelajaran, serta hal-hal lain yang telah direncanakan dalam RPP.

F. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan metode sebagai berikut:

1. *Test*

Metode *test* yang digunakan terbagi menjadi dua, yaitu *pretest* dan *posttest*. *Pretest* adalah tes yang diberikan kepada peserta didik sebelum kegiatan pembelajaran. *Posttest* adalah tes yang diberikan kepada peserta didik setelah kegiatan pembelajaran. Data yang diperoleh dari hasil

penelitian adalah data penguasaan materi fisika pada kelas eksperimen 1, kelas eksperimen 2, dan kelas kontrol.

2. Angket

Metode angket ini berupa angket minat belajar peserta didik diperoleh untuk mengetahui minat belajar fisika peserta didik.

3. Dokumentasi

Metode dokumentasi digunakan untuk mengumpulkan data keaktifan peserta didik dalam proses pembelajaran.

Langkah-langkah yang dilakukan untuk memperoleh data penelitian adalah sebagai berikut:

1. Tahap pertama, peneliti melakukan observasi awal untuk melihat dan mengetahui secara langsung kondisi atau keadaan sekolah, untuk mengetahui bagaimana proses pembelajaran fisika yang berlangsung di dalam kelas.
2. Tahap kedua, yaitu peneliti harus dapat menentukan kelas yang akan digunakan untuk penelitian dari populasi kelas yang ada. Teknik yang digunakan dalam menentukan dengan sampel penelitian ini adalah *cluster sampling*.
3. Tahap ketiga, pengumpulan data dengan tes penguasaan materi Hukum Newton tentang Gravitasi (*pretest*) pada tiap kelas dapat dilakukan untuk mengetahui kondisi awal objek sebelum diberikan tindakan (*treatment*) baru dan melakukan pengumpulan data angket minat belajar peserta didik yang akan digunakan untuk uji normalitas dan homogenitas.

4. Tahap keempat, peneliti memberikan perlakuan kepada ketiga kelas tersebut, dimana kelas eksperimen 1 dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* berbantuan media *puzzle*, kelas eksperimen 2 dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw*, dan kelas kontrol dengan model pembelajaran konvensional.
5. Tahap kelima, peneliti melakukan pengumpulan data penguasaan materi Hukum Newton tentang Gravitasi peserta didik yang telah diberikan perlakuan melalui *posttest* yang digunakan untuk mengetahui peningkatan penguasaan materi fisika peserta didik pada ketiga kelas ditinjau dari minat belajar.

G. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan dibagi menjadi dua tahap. Tahap pertama ialah dengan menggunakan uji prasyarat analisis guna menentukan jenis analisis yang akan digunakan untuk menguji hipotesis penelitian. Tahap kedua adalah menguji hipotesis yang telah diajukan.

1. Uji Kelayakan Instrumen

Kelayakan instrumen pembelajaran yang digunakan dalam penelitian dianalisis dengan menggunakan Simpangan Baku ideal (S_{Bi}). Kelayakan instrumen ditinjau berdasarkan skor penilaian yang diperoleh dari validator ahli dan validator praktisi. Adapun instrumen yang perlu diuji kelayakannya adalah RPP, LKPD, dan Media *Puzzle*. Persamaan S_{Bi} dapat dituliskan sebagai:

$$S_{Bi} = \frac{1}{6}(\text{skor maksimal ideal} - \text{skor minimal ideal}) \quad \dots(14)$$

Nilai hasil SBI tersebut kemudian dikonversikan untuk menentukan kualitas atau kelayakan instrumen yang digunakan. Widyoko (2009: 328) mengemukakan bahwa klasifikasi hasil penilaian SBI dengan skala penilaian 1 sampai 5 disajikan pada tabel berikut:

Tabel 10. Kategori Penilaian Skala Lima

Rentang Skor	Rerata Skor	Klasifikasi
$\bar{X} > \bar{X}_I + 1.8SBI$	$\bar{X} > 4.2$	Sangat Baik
$\bar{X}_I + 0.6SBI < \bar{X} \leq \bar{X}_I + 1.8SBI$	$3.4 < \bar{X} < 4.2$	Baik
$\bar{X}_I - 0.6SBI < \bar{X} \leq \bar{X}_I + 0.6SBI$	$2.6 < \bar{X} < 3.4$	Cukup
$\bar{X}_I - 1.8SBI < \bar{X} \leq \bar{X}_I - 0.6SBI$	$1.8 < \bar{X} < 2.6$	Kurang
$\bar{X} \leq \bar{X}_I - 1.8SBI$	$\bar{X} \leq 1.8$	Sangat Kurang

Pedoman pengkonversian nilai kuantitatif 1 sampai 5 menjadi kategori kualitatif digunakan untuk menyimpulkan bagaimana tingkat kelayakan instrumen yang disusun. Instrumen yang disusun dapat dikatakan layak apabila minimal tingkat kelayakan yang dicapai adalah kategori baik.

2. Analisis Keterlaksanaan RPP

Observasi keterlaksanaan RPP dalam pembelajaran digunakan untuk mengetahui tingkat keterlaksanaan pembelajaran sesuai dengan RPP yang telah disusun. Persentase keterlaksanaan RPP dapat diketahui dengan menggunakan angket terlaksanaan RPP yang diisi oleh observer yang ikut selama proses pembelajaran di kelas berlangsung dengan menggunakan rumus perhitungan akhir sebagai berikut:

$$\text{Keterlaksanaan (\%)} = \frac{\Sigma(\text{butir terlaksana dalam pembelajaran})}{\Sigma(\text{butir kegiatan pembelajaran})} \times 100\% \dots (15)$$

Persentase keterlaksanaan selanjutnya diubah menjadi data kualitatif dengan menggunakan kriteria dari Widyoko (2009:242) dapat dilihat pada Tabel berikut.

Tabel 11. Skala *Interjudge Agreement* (IJA).

No	Persentase (%)	Kategori
1	$IJA > 80$	Sangat Baik
2	$60 \leq IJA < 80$	Baik
3	$40 \leq IJA < 60$	Cukup
4	$20 \leq IJA < 40$	Kurang
5	$IJA \leq 20$	Sangat Kurang

Kriteria RPP yang layak digunakan dalam pembelajaran apabila keterlaksanaannya lebih dari 75%.

3. Uji *Standard Gain*

Uji gain digunakan untuk mengetahui peningkatan penguasaan materi ditinjau dari minat belajar peserta didik yang lebih baik antara model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* berbantuan media *puzzle*, model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw*, dan model pembelajaran konvensional. Hake dalam Knight (2004:9) menyatakan bahwa *standard gain* dapat dicari dengan menggunakan rumus:

$$Standard\ Gain < g > = \frac{\bar{X}_{posttest} - \bar{X}_{pretest}}{\bar{X} - \bar{X}_{pretest}} \quad \dots(16)$$

Keterangan :

$\bar{X}_{posttest}$ = nilai rerata *posttest*

$\bar{X}_{pretest}$ = nilai rerata *pretest*

\bar{X} = skor maksimal

Tabel 12. Klasifikasi *Standard Gain*

Nilai $\langle g \rangle$	Klasifikasi
$\langle g \rangle \geq 0.7$	Tinggi
$0.7 > \langle g \rangle \geq 0.3$	Sedang
$0.3 > \langle g \rangle$	Rendah

4. Pengujian Persyaratan Analisis

a. Uji Normalitas

Uji normalitas bertujuan untuk mengetahui normal atau tidaknya distribusi populasi untuk memenuhi persyaratan statistik pada hipotesis dan dilakukan pada nilai *pretest*, nilai *posttest*, dan data angket minat belajar peserta didik. Uji normalitas dilakukan dengan menggunakan program SPSS yaitu dengan uji *Kolmogorov-Smirnov*. Persyaratan data tersebut normal apabila probabilitas atau $p > 0,05$.

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan pada nilai data *pretest*, data *posttest*, dan angket minat belajar peserta didik. Pengujian homogenitas dilakukan dengan analisis *Test of Homogeneity Variance*, melalui program SPSS. Pada uji homogenitas dengan *Test of Homogeneity Variance*, data dapat dikatakan bahwa data yang dianalisis variansinya homogen jika probabilitas (Sig) $> 0,05$.

5. Pengujian Hipotesis

Setelah persyaratan analisis terpenuhi, langkah selanjutnya adalah uji keefektifan menggunakan statistik parametrik yaitu uji *General Linear Metode (GLM)-Multivariate*. Apabila uji prasyarat analisis tidak

terpenuhi, pengujian hipotesis menggunakan statistik non parametrik yaitu uji *Binomial* dan *Chi-Square*. Hipotesis pada penelitian ini meliputi 2 hipotesis yaitu:

a. H_1 = Terdapat peningkatan penguasaan materi peserta didik SMA yang memperoleh pembelajaran dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* berbantuan media *puzzle* ditinjau dari minat belajar pada materi Hukum Newton tentang Gravitasi.

H_0 = Tidak terdapat peningkatan penguasaan materi peserta didik SMA yang memperoleh pembelajaran dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* berbantuan media *puzzle* ditinjau dari minat belajar pada materi Hukum Newton tentang Gravitasi.

b. H_1 = Terdapat perbedaan peningkatan penguasaan materi peserta didik SMA yang memperoleh pembelajaran dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* berbantuan media *puzzle*, model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw*, dan model pembelajaran konvensional ditinjau dari minat belajar.

H_0 = Tidak terdapat perbedaan peningkatan penguasaan materi peserta didik SMA yang memperoleh pembelajaran dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* berbantuan media *puzzle*, model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw*, dan model pembelajaran konvensional ditinjau dari minat belajar.

Hipotesis tersebut diuji dengan uji *General Linear Metode (GLM)-Multivariate* atau uji *Chi-Square* dengan menggunakan aplikasi SPSS dan dapat dituliskan sebagai berikut:

- a. H_0 ditolak jika $Sig < 0,05$.
- b. H_0 diterima jika $Sig > 0,05$.

ANCOVA merupakan teknik analisis yang berguna untuk meningkatkan presisi sebuah percobaan karena didalamnya dilakukan pengaturan terhadap pengaruh peubah bebas lain yang tidak terkontrol. ANCOVA digunakan jika peubah bebasnya mencakup variabel kuantitatif dan kualitatif. Dalam ANCOVA digunakan konsep ANOVA dan analisis regresi.

Tujuan ANCOVA adalah untuk mengetahui/melihat pengaruh perlakuan mengajar dan minat belajar terhadap penguasaan materi peserta didik.

Model ANCOVA dengan satu *covariate* secara matematis adalah sebagai berikut :

$$y_{ij} = \mu + \tau_i + \beta X_{ij} + \varepsilon_{ij}, \quad \dots(17)$$

$$i = 1, 2, \dots, a$$

$$j = 1, 2, \dots, n_i$$

dimana :

y_{ij} : nilai peubah respon pada perlakuan ke-I observasi ke-j

X_{ij} : nilai *covariate* pada observasi yang bersesuaian dengan y_{ij}

τ_i : pengaruh perlakuan ke-i

ε_{ij} : random error

a : banyaknya kategori pada perlakuan

n_i : banyaknya observasi pada kategori ke- i

a. Asumsi dalam ANCOVA

1. X adalah *fixed*, diukur tanpa *error* dan independen terhadap perlakuan (tidak dipengaruhi oleh perlakuan).
2. ε_{ij} mengikuti sebaran NID $(0, \sigma^2)$.
3. $\beta \neq 0$ yang mengindikasikan bahwa antara x dan y terdapat hubungan linier.

b. Hipotesis

$$H_0 : \tau_1 = \tau_2 = \dots = \tau_a = 0$$

$$H_1 : \text{sekurang-kurangnya ada satu } \tau_i \neq 0, i = 1, 2, \dots, a$$

c. Dalam ANCOVA terdapat 2 tipe Dekomposisi (penguraian) jumlah kuadrat yang biasa digunakan, yaitu *SS Type I* dan *SS Type III*. Perbedaan kedua tipe dekomposisi tersebut sebagai berikut.

Type I :

Dalam *SS Type I*, proses dilakukan dengan memasukkan *covariate* ke dalam persamaan/model terlebih dahulu dan diasumsikan *covariate* memiliki hubungan linier dengan peubah respon. Sehingga pengujian hipotesis hanya dilakukan satu kali yaitu untuk mengetahui pengaruh perbedaan kategori perlakuan terhadap peubah respon.

Type III :

Dalam *SS Type I*, proses dilakukan tanpa didasari asumsi apapun, apakah *covariate* atau perlakuan yang masuk ke dalam persamaan/model terlebih dahulu, sehingga pengujian hipotesis dilakukan dua kali yaitu untuk mengetahui adanya hubungan linier antara *covariate* dengan peubah respon dan untuk mengetahui pengaruh perbedaaan kategori perlakuan terhadap peubah respon. (*default* dalam SPSS adalah *SS Type III*)

Informasi pokok yang diperoleh adalah pengujian hipotesis untuk mengetahui apakah ada hubungan linier antara *covariate* dengan peubah respon dan untuk mengetahui pengaruh perbedaaan perlakuan terhadap peubah respon.

- a. Pengujian untuk mengetahui hubungan linier antara *covariate* dengan peubah respon, dengan menghilangkan pengaruh perlakuan

Hipotesis :

$H_0 : \beta = 0$ (Tidak ada hubungan linier antara *covariate* dengan peubah respon)

$H_1 : \beta \neq 0$ (Ada hubungan linier antara *covariate* dengan peubah respon)

Kriteria Keputusan

Jika angka $\text{Sig.} > 0,05$ maka H_0 tidak ditolak, yang berarti tidak hubungan linier antara *covariate* dengan peubah respon.

Jika angka $\text{Sig.} < 0,05$ maka H_0 ditolak, yang berarti hubungan linier antara *covariate* dengan peubah respon.

- b. Pengujian untuk mengetahui pengaruh perbedaan perlakuan terhadap peubah respon, dengan menghilangkan pengaruh *covariate*

Hipotesis

$$H_0 : \tau_1 = \tau_2 = \dots = \tau_a = 0$$

(Tidak ada pengaruh perbedaan perlakuan terhadap peubah respon)

$$H_1 : \text{sekurang-kurangnya ada satu } \tau_i \neq 0, i = 1, 2, \dots, a$$

(Ada pengaruh perbedaan perlakuan terhadap peubah respon)

Kriteria Keputusan

Jika angka Sig. > 0,05 maka H_0 tidak ditolak, yang berarti tidak ada pengaruh perbedaan perlakuan terhadap peubah respon.

Jika angka Sig. < 0,05 maka H_0 ditolak, yang berarti ada pengaruh perbedaan perlakuan terhadap peubah respon.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Hasil Penelitian

Data yang didapatkan dalam penelitian ini adalah data validasi instrumen penelitian, data penguasaan materi Hukum Newton tentang Gravitasi, data angket minat belajar peserta didik, dan keterlaksanaan pembelajaran.

1. Data Validasi

Perangkat pembelajaran, media pembelajaran, dan instrumen pengumpulan data hasil pengembangan sebelum digunakan harus melalui tahap validasi ahli yang bertujuan memperbaiki desain awal. Validasi dilakukan oleh dosen FMIPA UNY yaitu Prof. Dr. Jumadi, M.Pd dan guru fisika SMA N 1 Pakem yaitu Titik Retno K., S.Pd. Hasil dari penilaian validator akan digunakan untuk mengetahui tingkat kelayakan perangkat pembelajaran serta instrumen penelitian yang akan digunakan dalam pembelajaran dan pengambilan data.

Adapun instrumen penelitian yang divalidasi berupa RPP, soal penguasaan materi, LKPD, angket minat belajar, dan media *puzzle*.

a. Kelayakan RPP

Dalam penelitian ini digunakan tiga macam RPP, yaitu RPP dengan pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* berbantuan media *puzzle* yang digunakan pada kelas eksperimen 1, RPP dengan pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* yang digunakan pada kelas

eksperimen 2, dan RPP dengan pembelajaran konvensional yang digunakan pada kelas kontrol. RPP digunakan sebagai acuan dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran.

Tabel 13. Hasil Penilaian Kelayakan RPP Kelas Eksperimen 1

Aspek yang dinilai	Validator		Rata-rata skor	Keterangan
	Ahli	Praktisi		
Identitas RPP	4	4	4	Baik
Perumusan Indikator	8	8	8	Baik
Perumusan Tujuan Pembelajaran	4	4	4	Baik
Pemilihan Materi Pembelajaran	8	8	8	Baik
Model Pembelajaran/Metode Pembelajaran	8	8	8	Baik
Media Pembelajaran	8	8	8	Baik
Sumber Belajar	4	4	4	Baik
Langkah-langkah Pembelajaran	16	16	16	Baik
Aspek Penilaian	8	8	8	Baik
Penggunaan Bahasa	10	8	9	Sangat Baik
Rata-rata			77	Baik

Tabel 14. Hasil Penilaian Kelayakan RPP Kelas Ekperimen 2

Aspek yang dinilai	Validator		Rata-rata skor	Keterangan
	Ahli	Praktisi		
Identitas RPP	4	4	4	Baik
Perumusan Indikator	8	8	8	Baik
Perumusan Tujuan Pembelajaran	4	4	4	Baik
Pemilihan Materi Pembelajaran	8	8	8	Baik
Model Pembelajaran/Metode Pembelajaran	8	8	8	Baik
Media Pembelajaran	8	8	8	Baik
Sumber Belajar	4	4	4	Baik
Langkah-langkah Pembelajaran	16	16	16	Baik
Aspek Penilaian	8	8	8	Baik

Aspek yang dinilai	Validator		Rata-rata skor	Keterangan
	Ahli	Praktisi		
Penggunaan Bahasa	10	8	9	Sangat Baik
Rata-rata			77	Baik

Tabel 15. Hasil Penilaian Kelayakan RPP Kelas Kontrol

Aspek yang dinilai	Validator		Rata-rata skor	Keterangan
	Ahli	Praktisi		
Identitas RPP	4	4	4	Baik
Perumusan Indikator	8	8	8	Baik
Perumusan Tujuan Pembelajaran	4	4	4	Baik
Pemilihan Materi Pembelajaran	8	8	8	Baik
Model Pembelajaran/Metode Pembelajaran	8	8	8	Baik
Media Pembelajaran	8	8	8	Baik
Sumber Belajar	4	4	4	Baik
Langkah-langkah Pembelajaran	16	16	16	Baik
Aspek Penilaian	8	8	8	Baik
Penggunaan Bahasa	10	8	9	Sangat Baik
Rata-rata			77	Baik

Berdasarkan tabel, pembuktian kelayakan RPP baik untuk kelas eksperimen 1, kelas eksperimen 2, maupun kelas kontrol memiliki skor validasi rata-rata 77 dengan kategori kelayakan baik.

b. Validasi Soal Penguasaan Materi

1) Validasi Isi

Validasi soal penguasaan materi berupa soal *pretest* dan *posttest* yang digunakan untuk pengambilan data penting dilakukan untuk membuktikan keakuratan soal tes yang digunakan. Validasi

dilakukan oleh dosen FMIPA UNY dan guru mata pelajaran fisika kelas X SMA N 1 Pakem dianalisis menggunakan validitas V Aiken. Berikut merupakan hasil validitas isi soal *pretest* dan *posttest* menggunakan V Aiken :

Tabel 16. Validitas Isi Soal *Pretest*

Nomor Butir	Penilaian		Validitas
	Dosen	Guru	
1	9	9	0.888889
2	9	9	0.888889
3	9	9	0.888889
4	9	9	0.888889
5	9	9	0.888889
6	9	9	0.888889
7	9	9	0.888889
8	9	9	0.888889
9	9	9	0.888889
10	10	10	1.000000
11	9	9	0.888889
12	9	9	0.888889
13	9	9	0.888889
14	9	9	0.888889
15	9	9	0.888889
16	9	9	0.888889
17	9	9	0.888889
18	9	9	0.888889
19	9	9	0.888889
20	9	9	0.888889
21	9	9	0.888889
22	9	9	0.888889
23	9	9	0.888889
24	10	10	1.000000
25	9	9	0.888889
26	9	9	0.888889
27	9	9	0.888889
28	10	10	1.000000
29	9	9	0.888889

Nomor Butir	Penilaian		Validitas
	Dosen	Guru	
30	10	10	1.000000
31	9	9	0.888889
32	9	9	0.888889
33	9	9	0.888889
34	9	9	0.888889
35	9	9	0.888889
36	9	9	0.888889
37	9	9	0.888889
38	9	9	0.888889
39	9	9	0.888889
40	9	9	0.888889

Tabel 17. Validitas Isi Soal *Posttest*

Nomor Butir	Penilaian		Validitas
	Dosen	Guru	
1	9	9	0.888889
2	9	9	0.888889
3	9	9	0.888889
4	9	9	0.888889
5	9	9	0.888889
6	9	9	0.888889
7	9	9	0.888889
8	9	9	0.888889
9	9	9	0.888889
10	9	9	0.888889
11	9	9	0.888889
12	9	9	0.888889
13	9	9	0.888889
14	9	9	0.888889
15	9	9	0.888889
16	9	9	0.888889
17	9	9	0.888889
18	9	9	0.888889
19	9	9	0.888889
20	10	10	1
21	9	9	0.888889

Nomor Butir	Penilaian		Validitas
	Dosen	Guru	
22	9	9	0.888889
23	9	9	0.888889
24	9	9	0.888889
25	10	10	1
26	9	9	0.888889
27	9	9	0.888889
28	9	9	0.888889
29	9	9	0.888889
30	9	9	0.888889
31	9	9	0.888889
32	9	9	0.888889
33	9	9	0.888889
34	9	9	0.888889
35	9	9	0.888889
36	9	9	0.888889
37	10	10	1
38	9	9	0.888889
39	9	9	0.888889
40	9	9	0.888889

Berdasarkan tabel, diketahui bahwa validitas isi soal *pretest* dan *posttest* memiliki skor validitas dalam rentang 0,89-1 yang menunjukkan hasil analisis bahwa 40 butir soal valid.

2) Validasi Empiris

Validitas empiris dicari menggunakan bantuan program ITEMAN. Instrumen tes dikerjakan oleh 50 peserta didik di kelas XI MIPA SMA N 1 Pakem yang telah mempelajari materi hukum newton tentang gravitasi. Hasil analisis validitas butir soal dan reliabilitas soal dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 18. Analisis Validitas Butir Soal

Nomor Butir	<i>Prop. Correct</i>	Tingkat Kesukaran Butir Soal	<i>Point Biserial</i>	Interpretasi
1	0,700	Sedang	0,348	Valid
2	0,680	Sedang	0,397	Valid
3	0,700	Sedang	-0,006	Tidak Valid
4	0,900	Mudah	0,405	Valid
5	0,980	Mudah	0,263	Valid
6	0,400	Sedang	0,163	Tidak Valid
7	0,700	Sedang	0,365	Valid
8	0,760	Mudah	0,600	Valid
9	0,580	Sedang	0,325	Valid
10	0,260	Sukar	0,056	Tidak Valid
11	0,460	Sedang	0,120	Tidak Valid
12	0,520	Sedang	0,180	Tidak Valid
13	0,700	Sedang	0,591	Valid
14	0,820	Mudah	0,458	Valid
15	0,120	Sukar	-0,013	Tidak Valid
16	0,400	Sedang	0,063	Tidak Valid
17	0,440	Sedang	0,235	Valid
18	0,460	Sedang	0,150	Tidak Valid
19	0,360	Sedang	0,233	Valid
20	0,680	Sedang	0,397	Valid
21	0,440	Sedang	0,368	Valid
22	0,420	Sedang	0,222	Valid
23	0,140	Sukar	0,151	Tidak Valid
24	0,340	Sedang	0,287	Valid
25	0,900	Mudah	0,328	Valid
26	0,880	Mudah	0,259	Valid
27	0,660	Sedang	0,249	Valid
28	0,680	Sedang	0,397	Valid
29	0,580	Sedang	0,461	Valid
30	0,360	Sedang	0,289	Valid
31	0,580	Sedang	0,381	Valid
32	0,700	Sedang	0,520	Valid
33	0,120	Sukar	-0,158	Tidak Valid
34	0,200	Sukar	0,141	Tidak Valid
35	0,100	Sukar	-0,270	Tidak Valid
36	0,040	Sukar	-0,035	Tidak Valid
37	0,380	Sedang	-0,123	Tidak Valid
38	0,760	Mudah	0,405	Valid
39	0,520	Sedang	0,272	Valid
40	0,560	Sedang	0,229	Valid

Nilai *Point Biserial* apabila berada pada rentang 0,21-0,40 serta 0,41-0,70, maka butir soal dapat dikatakan valid.

Tabel 19. Reliabilitas Soal

<i>Alpha</i>	<i>N of items</i>
0,773	40

Dari hasil analisis dengan menggunakan program ITEMAN terdapat 14 butir soal yang gugur dari 40 butir soal. Namun demikian hal tersebut tidak mempengaruhi secara signifikan karena alokasi waktu untuk mengerjakan soal adalah 45 menit, maka dipilih 20 butir soal dari 26 butir soal yang valid masih dapat mewakili keseluruhan indikator soal pembelajaran. Hasil reliabilitas instrumen tes yang digunakan termasuk “reliabel” dengan nilai *Alpha* sebesar 0,773 atau dapat diinterpretasikan bahwa instrumen tes yang digunakan dapat dipercaya untuk menghasilkan skor yang ajeg dan tidak berubah walau diteskan pada situasi yang berbeda-beda.

c. Kelayakan LKPD

Kelayakan Lembar Kerja Peserta Didik yang dibuat dilakukan dengan menggunakan analisis persamaan SBi yang menunjukkan hasil rata-rata seluruh aspek sebesar 65 dengan kategori kelayakan sangat baik. Hal ini menyatakan bahwa LKPD yang dibuat layak digunakan sebagai perangkat pembelajaran. Berikut adalah hasil analisis kelayakan LKPD.

Tabel 20. Penilaian Kelayakan LKPD

Aspek yang dinilai	Validator		Rata-rata skor	Keterangan
	Ahli	Praktisi		
Kelengkapan Komponen LKPD	20	19	19,5	Sangat Baik
Kesesuaian Isi dan Materi	24	24	24	Baik
Kebahasaan	15	12	13,5	Sangat Baik
Kesesuaian Syarat Model Pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Jigsaw</i>	8	8	8	Baik
Rata-rata			65	Sangat Baik

d. Validasi Angket Minat Belajar Peserta Didik

1) Validasi Isi

Angket minat belajar divalidasi oleh 2 validator yaitu validator ahli dan validator praktisi, hasil validasi oleh validator dianalisis menggunakan V Aiken. Berikut merupakan hasil validitas isi angket minat belajar menggunakan V Aiken :

Tabel 21. Validitas Isi Angket Minat Belajar

Item	Penilai		Validitas
	Dosen	Guru	
1	9	9	1
2	9	9	1
3	9	9	1
4	9	9	1
5	9	9	1
6	9	9	1
7	9	9	1
8	9	9	1
9	9	9	1
10	9	9	1
11	9	9	1
12	9	9	1

Item	Penilai		Validitas
	Dosen	Guru	
13	9	9	1
14	9	9	1
15	9	9	1
16	9	9	1
17	9	9	1
18	9	9	1
19	9	9	1
20	9	9	1
21	9	9	1
22	9	9	1
23	9	9	1
24	9	9	1
25	9	9	1

Berdasarkan tabel, diketahui bahwa validitas isi angket motivasi belajar memiliki skor validasi 1 yang menunjukkan hasil analisis bahwa 25 butir angket valid.

2) Validasi Konstruk

Validitas konstruk dicari menggunakan bantuan program ITEMAN. Instrumen angket dikerjakan oleh 50 peserta didik di kelas XI MIPA SMA N 1 Pakem. Hasil analisis validitas butir pernyataan angket dan reliabilitas angket minat belajar dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 22. Validitas Butir Angket

Nomor Butir	Daya Beda	Interpretasi
1	0,488	Valid
2	0,423	Valid
3	0,584	Valid
4	0,179	Tidak Valid

Nomor Butir	Daya Beda	Interpretasi
5	0,432	Valid
6	0,456	Valid
7	0,611	Valid
8	0,464	Valid
9	0,450	Valid
10	0,418	Valid
11	0,423	Valid
12	0,574	Valid
13	0,519	Valid
14	0,417	Valid
15	0,217	Tidak Valid
16	0,551	Valid
17	0,605	Valid
18	0,664	Valid
19	0,496	Valid
20	0,505	Valid
21	0,678	Valid
22	0,437	Valid
23	0,449	Valid
24	0,410	Valid
25	0,418	Valid

Nilai daya beda apabila lebih besar atau sama dengan 0,3, maka butir pernyataan angket dapat dikatakan valid.

Tabel 23. Reliabilitas Angket Minat Belajar

<i>Alpha</i>	<i>N of items</i>
0,893	25

Dari hasil analisis dengan menggunakan program ITEMAN terdapat 2 butir pernyataan yang gugur dari 25 butir soal yaitu nomor 4 dan 15. Namun demikian hal tersebut tidak mempengaruhi secara signifikan karena 23 butir pernyataan yang valid masih dapat mewakili indikator minat belajar. Hasil

reliabilitas angket minat belajar juga menggunakan program ITEMAN juga menunjukkan bahwa angket minat belajar yang digunakan termasuk “sangat reliabel” dengan nilai *Alpha* sebesar 0,893 atau dapat diinterpretasikan bahwa angket minat belajar yang digunakan dapat dipercaya untuk menghasilkan skor yang ajeg dan tidak berubah walau diteskan pada situasi yang berbeda-beda.

e. Kelayakan Media *Puzzle*

Kelayakan media *puzzle* yang dibuat dilakukan dengan menggunakan analisis persamaan SBi menunjukkan hasil rata-rata seluruh aspek sebesar 49 dengan kategori kelayakan baik. Berikut merupakan hasil validasi oleh validator pada media *puzzle* yang dibuat.

Tabel 24. Penilaian Kelayakan Media *Puzzle*

Aspek yang dinilai	Validator		Rata-rata skor	Keterangan
	Ahli	Praktisi		
Kualitas Isi dan Tujuan	16	16	16	Baik
Kualitas Instruksional	12	12	12	Baik
Kualitas Teknis	22	20	21	Baik
Rata-rata			49	Baik

2. Keterlaksanaan Pembelajaran

Data keterlaksanaan pembelajaran diperoleh dari observasi keterlaksanaan RPP yang diamati oleh dua orang observer. Observasi keterlaksanaan pembelajaran dilakukan untuk mengetahui kesesuaian langkah-langkah pembelajaran yang dilaksanakan terhadap RPP yang

telah disusun sebelumnya. Keterlaksanaan RPP dianalisis dengan menggunakan *Interjudge Agreement* (IJA). Keterlaksanaan RPP disajikan dalam tabel berikut :

Tabel 25. Analisis Keterlaksanaan RPP Kelas Eksperimen 1

No	Pertemuan	Persentase Keterlaksanaan RPP (%)		Rata-rata (%)
		Observer 1	Observer 2	
1	Pertama	100	100	100
2	Kedua	100	95	98
3	Ketiga	100	100	100

Tabel 26. Analisis Keterlaksanaan RPP Kelas Eksperimen 2

No	Pertemuan	Persentase Keterlaksanaan RPP (%)		Rata-rata (%)
		Observer 1	Observer 2	
1	Pertama	86	90	88
2	Kedua	100	95	98
3	Ketiga	100	100	100

Tabel 27. Analisis Keterlaksanaan RPP Kelas Kontrol

No	Pertemuan	Persentase Keterlaksanaan RPP (%)		Rata-rata (%)
		Observer 1	Observer 2	
1	Pertama	100	100	100
2	Kedua	100	100	100
3	Ketiga	100	92	96

Pada tabel hasil observasi keterlaksanaan pembelajaran di atas, dapat diketahui bahwa nilai rata-rata persentase keterlaksanaan pembelajaran pada semua kelas baik kelas eksperimen 1, kelas eksperimen 2, dan kelas kontrol pada skala nilai lebih dari 80% dalam hal ini termasuk kategori tinggi. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran semua kelas sudah terlaksana dengan baik.

3. Peningkatan Penguasaan Materi

Data peningkatan penguasaan materi dianalisis terhadap nilai *pretest*, *posttest*, dan *gain*. Penguasaan materi ini diperoleh dari peserta didik pada mata pelajaran fisika materi Hukum Newton tentang Gravitasi pada kelas eksperimen dan kontrol. Pada penelitian ini, kelas eksperimen maupun kelas kontrol diberikan perlakuan yaitu model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* berbantuan media *puzzle* pada kelas eksperimen 1, model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* pada kelas eksperimen 2, dan model pembelajaran *direct instruction* untuk kelas kontrol. Berikut adalah hasil analisis peningkatan penguasaan materi.

Tabel 28. Nilai *Standard Gain* Penguasaan Materi Peserta Didik Kelas Eksperimen 1

No	Analisis	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<i>Standard Gain</i>
1	Nilai Terendah	15	40	0,45
2	Nilai Tertinggi	50	85	
3	Rata-rata	31,76	63,09	

Tabel 29. Nilai *Standard Gain* Penguasaan Materi Peserta Didik Kelas Eksperimen 2

No	Analisis	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<i>Standard Gain</i>
1	Nilai Terendah	10	30	0,40
2	Nilai Tertinggi	60	80	
3	Rata-rata	28,27	57,22	

Tabel 30. Nilai *Standard Gain* Penguasaan Materi Peserta Didik Kelas Kontrol

No	Analisis	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<i>Standard Gain</i>
1	Nilai Terendah	15	35	0,25
2	Nilai Tertinggi	50	65	
3	Rata-rata	31,39	49,17	

Berdasarkan tabel di atas, *standard gain* untuk kelas eksperimen 1 sebesar 0,45 termasuk kategori sedang, kelas eksperimen 2 sebesar 0,40 termasuk kategori sedang, dan kelas kontrol 0,25 termasuk kategori rendah. Hasil analisis tersebut memperlihatkan bahwa peningkatan penguasaan materi peserta didik terlihat kelas eksperimen 1 lebih tinggi dari kelas eksperimen 2 dan kelas kontrol.

4. Data Minat Belajar Peserta Didik

Angket minat belajar diberikan kepada peserta didik sebelum perlakuan yaitu pembelajaran fisika materi Hukum Newton tentang Gravitasi. Berdasarkan angket minat belajar peserta didik akan dianalisis untuk mengetahui pengaruh minat belajar peserta didik terhadap penguasaan materi fisika. Secara lengkap data angket minat belajar peserta didik dapat dilihat pada Lampiran. Berikut ini merupakan data hasil angket minat peserta didik.

Tabel 31. Data Hasil Angket Minat Belajar Peserta Didik

	Minat Belajar Peserta Didik		
	Kelas Eksperimen 1	Kelas Eksperimen 2	Kelas Kontrol
Nilai Terendah	36	39	35

	Minat Belajar Peserta Didik		
	Kelas Eksperimen 1	Kelas Eksperimen 2	Kelas Kontrol
Nilai Tertinggi	74	67	65
Rata-rata	58,72	53,65	51,84

Berdasarkan hasil analisis angket minat belajar peserta didik terlihat bahwa nilai rata-rata minat belajar kelas eksperimen 1 sebesar 58,72, kelas eksperimen 2 sebesar 53,65, dan kelas kontrol sebesar 51,84. Oleh karena itu, dapat diketahui nilai rata-rata minat belajar kelas eksperimen 1 lebih tinggi dari kelas eksperimen 2 dan kelas kontrol.

B. Hasil Uji Hipotesis

1. Uji Prasyarat Analisis

a. Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui sebaran data terdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas dianalisis dengan menggunakan uji *Kolmogorov Smirnov* dengan ketentuan data terdistribusi normal jika nilai $\text{sig.} > 0,05$ menggunakan aplikasi SPSS 23.0. Data yang digunakan untuk uji normalitas adalah data penguasaan materi peserta didik (*pretest* dan *posttest*) dan data minat belajar peserta didik pada kelas eksperimen1, kelas eksperimen 2, dan kelas kontrol. Hasil analisis uji normalitas untuk data tersebut ditunjukkan pada tabel berikut.

Tabel 32. Hasil Uji Normalitas

Kelas		Kolmogorov-Smirnov ^a			Keterangan
		Statistic	df	Sig.	
Pretest	Kelas Eksperimen 1	.135	34	.122	Normal
	Kelas Eksperimen 2	.144	36	.055	Normal
	Kelas Kontrol	.136	36	.088	Normal
Posttest	Kelas Eksperimen 1	.117	34	.200 [*]	Normal
	Kelas Eksperimen 2	.131	36	.125	Normal
	Kelas Kontrol	.129	36	.139	Normal
Minat	Kelas Eksperimen 1	.112	34	.200 [*]	Normal
	Kelas Eksperimen 2	.135	36	.097	Normal
	Kelas Kontrol	.146	36	.052	Normal

Berdasarkan tabel di atas dapat dilihat bahwa nilai signifikansi yang didapatkan $>0,05$, sehingga dapat disimpulkan bahwa data penguasaan materi dan minat belajar peserta didik terdistribusi Normal.

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas digunakan untuk mengetahui data yang didapat berasal dari varians yang homogen atau tidak. Uji normalitas dianalisis menggunakan aplikasi SPSS 23.0 dengan prasyarat varians homogen jika nilai $\text{sig.} > 0,05$. Data yang digunakan untuk uji homogenitas adalah data penguasaan materi peserta didik (*pretest* dan *posttest*) dan data minat belajar peserta didik pada kelas eksperimen 1, kelas eksperimen 2, dan kelas kontrol. Hasil analisis uji homogenitas untuk data tersebut ditunjukkan pada tabel berikut.

Tabel 33. Hasil Uji Homogenitas

	Levene Statistic	df1	df2	Sig.	Keterangan	
pretest	Based on Mean	.304	2	103	.738	Homogen
	Based on Median	.217	2	103	.805	
	Based on Median and with adjusted df	.217	2	91.931	.805	
	Based on trimmed mean	.290	2	103	.749	
posttest	Based on Mean	2.337	2	103	.102	Homogen
	Based on Median	1.971	2	103	.145	
	Based on Median and with adjusted df	1.971	2	93.960	.145	
	Based on trimmed mean	2.326	2	103	.103	
minat	Based on Mean	1.192	2	103	.308	Homogen
	Based on Median	.903	2	103	.409	
	Based on Median and with adjusted df	.903	2	96.073	.409	
	Based on trimmed mean	1.108	2	103	.334	

Berdasarkan tabel di atas diketahui bahwa nilai signifikansi $>0,05$, sehingga dapat disimpulkan bahwa data penguasaan materi dan minat belajar peserta didik mempunyai varians yang homogen.

c. Data Interval

Data interval adalah transformasi data ordinal yang didapatkan dari angket minat belajar peserta didik pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Angket minat belajar ini berisi empat pilihan jawaban berdasarkan skala Likert diberi skor 4,3,2,1. Teknik transformasi yang paling sederhana yaitu menggunakan

MSI (*Method of Successive Interval*). Transformasi data ordinal ke data interval secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran.

2. Uji Hipotesis

Setelah dilakukan uji prasyarat analisis, dilanjutkan uji hipotesis. Hasil analisis penguasaan materi dan minat belajar peserta didik memiliki distribusi normal dan homogen. Uji hipotesis digunakan untuk mengetahui adanya pengaruh dan keefektifan penggunaan model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* berbantuan *puzzle* terhadap penguasaan materi berdasarkan minat belajar peserta didik. Uji parametrik meliputi uji ANCOVA dan uji *GLM-Mixed Design*.

a. Uji ANCOVA

Uji ANCOVA dapat menunjukkan adanya perbedaan antara variabel bebas yang satu dengan variabel bebas yang lainnya jika $Sig.<0,05$. Berikut merupakan hasil uji ANCOVA dari data penguasaan materi dan minat belajar peserta didik.

Tabel 34. *Test of Between-Subjects Effects*

Dependent Variable: posttest

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	4345.644 ^a	3	1448.548	12.332	.000
Intercept	2812.133	1	2812.133	23.941	.000
Minat	916.951	1	916.951	7.806	.006
Kelas	2113.946	2	1056.973	8.999	.000
Error	11981.006	102	117.461		
Total	353125.000	106			
Corrected Total	16326.651	105			

Berdasarkan analisis tabel di atas menunjukkan bahwa angka signifikansi untuk minat belajar adalah 0,006 dimana nilai $\text{Sig.} < 0,05$ maka H_0 ditolak. Hal ini dapat diketahui bahwa terdapat hubungan linier antara minat belajar dengan penguasaan materi peserta didik. Oleh karena itu, pernyataan ini mengindikasikan bahwa asumsi ANCOVA telah terpenuhi.

Pengujian yang selanjutnya bertujuan untuk mengetahui pengaruh perbedaan perlakuan mengajar terhadap penguasaan materi peserta didik. Perlakuan mengajar dalam analisis ini dituliskan sebagai kelas dimana setiap kelas mendapatkan perlakuan yang berbeda. Berdasarkan hasil analisis memperlihatkan bahwa angka signifikansi untuk kelas adalah 0,000 dimana nilai $\text{Sig.} < 0,05$ maka H_0 ditolak. Hal ini berarti terdapat pengaruh perbedaan perlakuan mengajar dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* berbantuan media *puzzle*, model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw*, dan model pembelajaran *direct instruction* terhadap penguasaan materi peserta didik.

Selanjutnya, hasil analisis pada bagian *Corrected Model* menunjukkan bahwa angka signifikansi yang didapatkan ialah 0,000 dimana nilai $\text{Sig.} < 0,05$ maka H_0 ditolak. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa minat belajar dan perlakuan mengajar berpengaruh terhadap penguasaan materi peserta didik.

b. Uji GLM-*mixed design*

Keefektifan pembelajaran adalah tingkat keberhasilan dalam pencapaian tujuan pembelajaran, sehingga untuk mengetahui apakah model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* berbantuan media *puzzle* lebih efektif daripada model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* dan model pembelajaran *direct instruction* terhadap peningkatan penguasaan materi ditinjau dari minat belajar peserta didik. Oleh karena itu, digunakan metode analisis GLM-*mixed design*. Untuk mengetahui keefektifan model pembelajaran tersebut, mengacu pada tabel *Pairwise Comparisons* dan *profile plot: Estimated Marginal Means of Measure*.

Tabel 35. *Pairwise Comparisons*

Kelas	(I) time	(J) time	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig. ^b
Kelas Eksperimen 1	1	2	-31.324 [*]	2.233	.000
	2	1	31.324 [*]	2.233	.000
Kelas Eksperimen 2	1	2	-28.750 [*]	2.170	.000
	2	1	28.750 [*]	2.170	.000
Kelas Kontrol	1	2	-17.778 [*]	2.170	.000
	2	1	17.778 [*]	2.170	.000

Berdasarkan hasil analisis menunjukkan bahwa di setiap kelas mengalami kenaikan yang signifikan dalam penguasaan materi. Hal ini dapat dilihat dari *Mean Difference (I-J)* di setiap kelas yang bernilai negatif, sehingga dapat disimpulkan terdapat

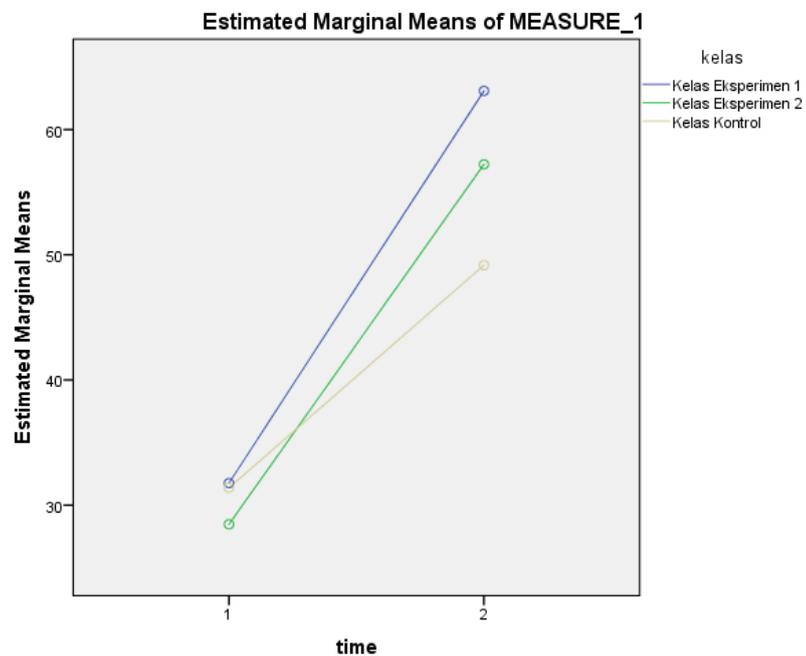
kenaikan nilai peserta didik pada *posttest*. Kenaikan signifikan dilihat dari nilai $\text{Sign.} < 0,05$.

Besar peningkatan penguasaan materi peserta didik ditampilkan pada tabel berikut:

Tabel 36. Nilai Peningkatan Penguasaan Materi

kelas		Partial Eta Squared
Kelas Eksperimen 1	Wilks' lambda	.656
Kelas Eksperimen 2	Wilks' lambda	.630
Kelas Kontrol	Wilks' lambda	.395

Peningkatan penguasaan materi dapat ditampilkan dalam grafik sebagai berikut.



Gambar 9. Grafik Peningkatan Penguasaan Materi Peserta Didik

C. Pembahasan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keefektifan model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* berbantuan media *puzzle* yang diterapkan pada peserta didik dalam proses pembelajaran fisika terhadap peningkatan penguasaan materi yang ditinjau dari minat belajar peserta didik. Adapun model pembelajaran ini digunakan dalam materi Hukum Newton tentang Gravitasi. Jenis penelitian yang digunakan merupakan penelitian kuasi eksperimen (*quasi experimental research*). Penelitian ini menggunakan peserta didik dalam tiga kelas sebagai sampel penelitian.

Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah *cluster sampling*. Sampel penelitian diberikan perlakuan pembelajaran fisika yang terdiri dari dua kelas eksperimen dan satu kelas kontrol. Pada kelas eksperimen 1 diberi perlakuan dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* berbantuan media *puzzle*, pada kelas eksperimen 2 diberi perlakuan dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw*, dan pada kelas kontrol dengan menggunakan model pembelajaran *direct instruction*.

Penelitian dilakukan pada peserta didik kelas X SMA N 1 Pakem. Sebelum diberikan perlakuan, peserta didik terlebih dahulu diberikan *pretest* untuk mengetahui kemampuan penguasaan materi awal pada materi Hukum Newton tentang Gravitasi. Selain itu, peserta didik juga diberikan angket minat belajar untuk mengetahui minat belajar peserta didik terhadap mata pelajaran fisika. Kemudian, tiga kelas diberikan

perlakuan berupa pembelajaran fisika dengan variasi model pembelajaran sesuai dengan variabel penelitian yang telah ditetapkan. Setelah itu, dilakukan *posttest* untuk mengukur penguasaan materi peserta didik setelah diberikan perlakuan.

Penelitian ini menggunakan instrumen berupa perangkat pembelajaran dan instrumen pengambilan data. Perangkat pembelajaran yang digunakan terdiri dari RPP, LKPD, dan media *puzzle*. Untuk instrumen pengambilan data yang digunakan adalah soal *pretest* dan *posttest*, angket minat belajar, dan lembar observasi keterlaksanaan RPP. Sebelum instrumen tersebut digunakan, terlebih dahulu dilakukan validasi untuk mengukur kelayakan instrumen oleh validator ahli dan validator praktisi.

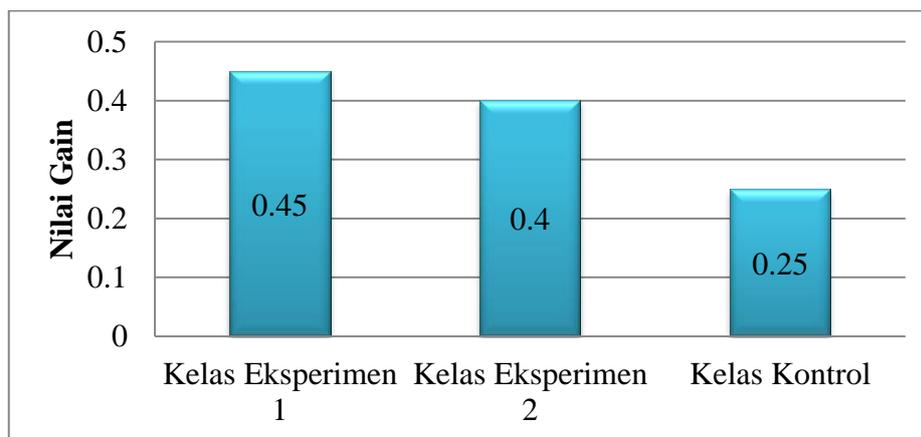
Berdasarkan hasil dari analisis validasi diperoleh tingkat kelayakan RPP dan media *puzzle* dalam kategori baik, sedangkan LKPD dalam kategori sangat baik. Kemudian, instrumen soal *pretest* dan *posttest*, serta angket minat belajar diuji validasi isi dan validasi empirisnya. Hasil uji validasi isi yang dinilai oleh dosen dan guru dianalisis dengan menggunakan V Aiken, sehingga diperoleh skor validitas dalam rentang 0,89-1 untuk soal *pretest* dan *posttest*, serta skor validitas 1 untuk angket minat belajar.

Selain itu, soal *pretest* dan *posttest*, serta angket minat belajar diuji validasi empirisnya dengan melakukan uji coba kepada 50 peserta didik kelas XI IPA di SMA N 1 Pakem. Uji coba tersebut dianalisis dengan

menggunakan *software* ITEMAN. Hasil uji empiris menunjukkan bahwa terdapat 26 butir soal *pretest* dan *posttest* yang valid, serta 23 butir angket minat belajar yang valid. Akan tetapi, dengan memperhatikan alokasi waktu pengerjaan, maka soal *pretest* dan *posttest* dipilih 20 butir soal dari 26 butir soal yang valid dan mewakili seluruh indikator. Berdasarkan analisis dengan *software* ITEMAN tersebut, diperoleh bahwa soal *pretest* dan *posttest* reliabel dilihat dari nilai *Alpha* sebesar 0,773, sedangkan untuk angket minat belajar sangat reliabel dengan nilai *Alpha* sebesar 0,893.

1. Penguasaan Materi Ditinjau dari Minat Belajar

Peningkatan penguasaan materi dapat diketahui dari hasil belajar peserta didik yaitu nilai *pretest* dan *posttest*. *Pretest* dilakukan sebelum pembelajaran fisika untuk mengetahui kemampuan penguasaan materi awal peserta didik, sedangkan *posttest* diberikan untuk mengetahui kemampuan penguasaan materi akhir peserta didik setelah pembelajaran fisika dengan variasi perlakuan mengajar. Berikut adalah hasil peningkatan penguasaan materi dengan menggunakan analisis uji *standard gain* pada ketiga kelas perlakuan.



Gambar 10. Diagram *Standard Gain*

Nilai *standard gain* dibedakan menjadi tiga kategori yaitu nilai *gain* $<0,3$ termasuk kategori rendah, nilai *gain* $0,3-0,7$ termasuk kategori sedang, dan nilai *gain* $>0,7$ termasuk kategori tinggi. Berdasarkan hasil analisis uji *standard gain* pada gambar diagram di atas menunjukkan bahwa nilai *standard gain* untuk kelas eksperimen 1, kelas eksperimen 2, dan kelas kontrol berturut-turut yaitu 0,45; 0,4; dan 0,25. Peningkatan penguasaan materi peserta didik pada kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 dalam kategori sedang, sedangkan pada kelas kontrol dalam kategori rendah. Dari hasil tersebut dapat dikatakan bahwa peningkatan penguasaan materi peserta didik pada kelas eksperimen 1 dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* berbantuan media *puzzle* lebih tinggi daripada kelas eksperimen 2 dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* dan kelas kontrol dengan menggunakan model pembelajaran *direct instruction*.

Sebelum menguji hipotesis, terlebih dahulu dilakukan uji prasyarat analisis. Pada uji prasyarat analisis terdiri dari uji normalitas dan uji

homogenitas. Hasil analisis uji normalitas pada hasil *pretest*, *posttest*, dan minat belajar peserta didik menunjukkan bahwa nilai $\text{Sign.} > 0,05$, sehingga hasil *pretest*, *posttest*, dan minat belajar peserta didik pada kelas eksperimen 1, kelas eksperimen 2, dan kelas kontrol terdistribusi secara normal. Pada hasil analisis uji homogenitas pada hasil *pretest*, *posttest*, dan minat belajar peserta didik menunjukkan bahwa nilai $\text{Sign.} > 0,05$, sehingga hasil *pretest*, *posttest*, dan minat belajar peserta didik pada kelas eksperimen 1, kelas eksperimen 2, dan kelas kontrol mempunyai varians yang homogen.

Selanjutnya, untuk mengetahui perbedaan penguasaan materi peserta didik dengan yang mengikuti pembelajaran fisika dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* berbantuan media *puzzle*, model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw*, dan model pembelajaran *direct instruction* yang ditinjau dari minat belajar peserta didik, maka dapat dilihat dari hasil analisis ANCOVA pada *Test of Between-Subjects Effects*. Berdasarkan hasil analisis tersebut, angka signifikansi untuk minat sebesar 0,006 dengan nilai $\text{Sign.} < 0,05$, maka dapat dikatakan bahwa ada hubungan linier antara minat belajar dengan penguasaan materi yang diperoleh peserta didik. Angka signifikansi untuk kelas atau perlakuan mengajar sebesar 0,000 dengan nilai $\text{Sign.} < 0,05$, maka dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh perbedaan perlakuan mengajar terhadap penguasaan materi yang diperoleh peserta didik.

Pada angka signifikansi untuk *Corrected Model* yang dihasilkan sebesar 0,000 dengan nilai $\text{Sign.} < 0,05$, maka dapat disimpulkan bahwa minat belajar dan perlakuan mengajar berpengaruh terhadap penguasaan materi yang diperoleh peserta didik. Kemudian, dilakukan uji *General Linear Model (GLM) Mixed Design* untuk menunjukkan perubahan penguasaan materi peserta didik (*pretest* dan *posttest*). Berdasarkan hasil analisis *Pairwise Comparisons* menunjukkan bahwa peserta didik pada kelas kontrol memiliki perbedaan rerata antara nilai *pretest* dan *posttest* sebesar -17,778 dengan signifikansi sebesar 0,000 ($p < 0,05$), peserta didik pada kelas eksperimen 1 memiliki perbedaan rerata sebesar -31,324 dengan signifikansi sebesar 0,000 ($p < 0,05$), dan peserta didik pada kelas eksperimen 2 memiliki perbedaan rerata sebesar -28,750 dengan signifikansi sebesar 0,000 ($p < 0,05$).

Jika ditinjau dari penguasaan materi peserta didik, model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* berbantuan media *puzzle* lebih baik dibandingkan model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* dan model pembelajaran *direct instruction*. Meskipun demikian, perbedaan rerata nilai *pretest* dan *posttest* antara peserta didik yang mendapat perlakuan mengajar model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* berbantuan media *puzzle* dan model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* tidak signifikan. Pada analisis peningkatan penguasaan materi dengan uji *General Linear Model (GLM) Mixed Design* dilihat dari *Partial Eta Squared* juga dapat diketahui model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* berbantuan media

puzzle lebih baik daripada model pembelajaran lain dengan nilai peningkatan 65,6%, sedangkan model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* meningkat sebesar 63% dan model pembelajaran *direct instruction* dengan peningkatan sebesar 39,5%. Begitu pula dengan hasil *output* grafik menunjukkan bahwa garis *Estimated Marginal Means* kelas eksperimen 1 lebih tinggi daripada kelas eksperimen 2 dan kelas kontrol, maka model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* berbantuan media *puzzle* lebih baik dibandingkan model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* dan model pembelajaran *direct instruction* pada materi Hukum Newton tentang Gravitasi.

Hasil analisis uji hipotesis tersebut sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Cristhisha Bayu Irwanda (2017) pada peserta didik Kelas X TGB di SMK Negeri 03 Surabaya yakni pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* dengan berbantuan media *puzzle*. Penelitian menunjukkan adanya pengaruh model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* berbantuan media *puzzle* terhadap hasil belajar peserta didik. Hasil penelitian juga membuktikan bahwa model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* berbantuan media *puzzle* lebih baik dari kelas kontrol yang tidak mendapatkan perlakuan berarti penerapan model pembelajaran kooperatif tipe *jigsaw* dengan berbantuan media *puzzle* dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik. Selain itu, hipotesis juga sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Edy Suroso (2016) pada peserta didik kelas VIII di MTsN Karangrejo Tulungagung dengan penelitian pengaruh model

pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* berbantuan media pembelajaran *puzzle foam* terhadap hasil belajar peserta didik. Penelitian menunjukkan adanya pengaruh model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* berbantuan media *puzzle foam* terhadap hasil belajar peserta didik.

Adanya perbedaan peningkatan hasil penguasaan materi peserta didik pada kelas eksperimen 1, kelas eksperimen 2, dan kelas kontrol yang menunjukkan efektivitas pembelajaran fisika. Pada kelas eksperimen 1 diberikan model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* berbantuan media *puzzle*. Media *puzzle* yang digunakan dalam pembelajaran pada kelas eksperimen 1 merupakan ringkasan konsep materi serta persamaan fisika yang dibagi menjadi 8 subbab materi Hukum Newton tentang Gravitasi. Media *puzzle* digunakan peserta didik sebagai media untuk membantu menyelesaikan latihan soal pada kelompok ahli. Dalam model pembelajaran ini peserta didik diberikan fasilitas untuk melakukan diskusi, tanya jawab, eksperimen, dan permainan. Melalui pembelajaran ini, peserta didik dapat belajar sambil bermain. Peserta didik dapat lebih antusias dan tertarik untuk mengikuti proses pembelajaran, sehingga pembelajaran fisika lebih menyenangkan dan bervariasi.

Pada kelas eksperimen 2 diberikan model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* tanpa menggunakan media *puzzle*. Perbedaan perlakuan mengajar dengan kelas eksperimen 1 mempengaruhi hasil penguasaan materi yang diperoleh peserta didik. Dalam model pembelajaran ini

peserta didik diberikan fasilitas sama dengan kelas eksperimen 1 tanpa permainan.

Model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* merupakan pembelajaran yang menggunakan kelompok yang saling bekerja sama untuk membantu peserta didik menguasai setiap subbab materi yang dipelajari. Peserta didik memiliki tanggung jawab atas materinya masing-masing dalam kelompok ahli maupun kelompok asal, sehingga peserta didik dapat lebih berperan aktif dan tidak bosan dalam proses pembelajaran. Peningkatan penguasaan materi dipengaruhi dengan adanya proses diskusi antarkelompok. Diskusi dilakukan secara dua tahap dalam pembelajaran menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* yaitu pada kelompok ahli dan kelompok asal.

Lembar kerja peserta didik (LKPD) menuntut peserta didik untuk dapat memecahkan masalah dan menerapkan konsep materi Hukum Newton tentang Gravitasi. Dalam LKPD juga terdapat soal dan latihan yang berkaitan dengan penerapan konsep dan persamaan Hukum Newton tentang Gravitasi dalam kehidupan sehari-hari. Jhonson and Jhonson (dalam Rusman 2010:219) melakukan penelitian tentang pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* yang hasilnya menunjukkan bahwa interaksi kooperatif memiliki berbagai pengaruh positif terhadap perkembangan anak. Salah satu pengaruh positifnya adalah meningkatkan hasil belajar dan meningkatkan daya ingat.

Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan, bahwa terdapat peningkatan penguasaan materi (*pretest-posttest*) peserta didik pada kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw*. Berdasarkan hasil penguasaan materi yang diperoleh peserta didik pada kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 menunjukkan perbedaan peningkatan penguasaan materi yang tidak begitu signifikan. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor anatar lain : pertama, peserta didik cenderung kesulitan untuk menentukan penggunaan persamaan dalam menyelesaikan soal, sehingga terjadi kekeliruan dalam menentukan persamaan yang digunakan dalam soal; kedua, pada pertemuan pertama kelas eksperimen 2 tidak semua sintaks selesai dalam waktu 2 jam pelajaran karena waktu banyak berkurang untuk berdiskusi mengerjakan LKPD dalam kelompok ahli, sehingga sintaks evaluasi terutama presentasi tidak dapat dilakukan; ketiga, beberapa peserta didik pada kelas eksperimen 2 tidak dapat mengikuti pembelajaran, sehingga jumlah anggota yang terdapat kelompok *Jigsaw* tidak sesuai dengan jumlah idealnya yang menyebabkan terdapat submateri tidak terdiskusikan dalam kelompok.

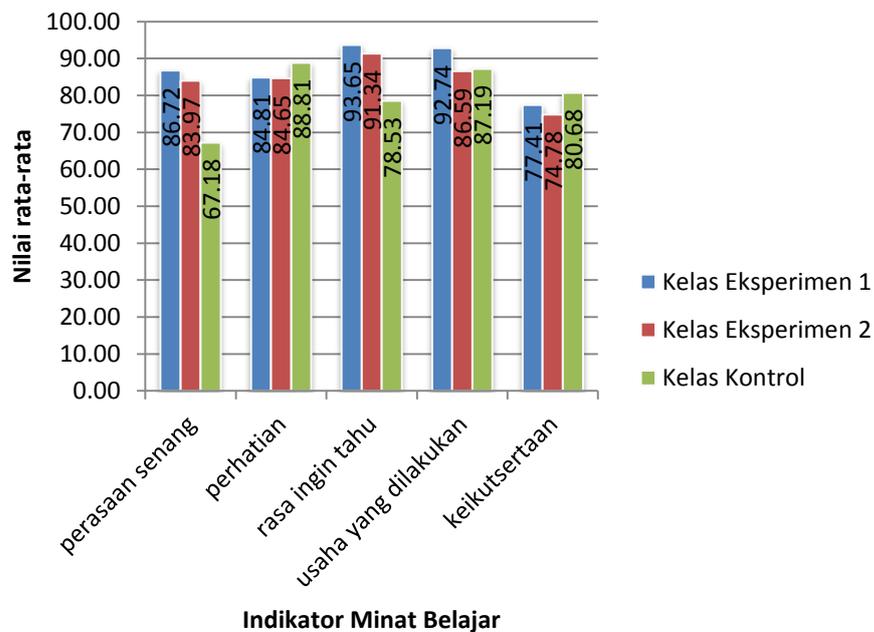
Pada kelas kontrol diberikan pembelajaran dengan model pembelajaran *direct instruction*. Model pembelajaran langsung masih sangat didominasi oleh guru dan peserta didik cenderung pasif. Guru menjadi satu-satunya sumber informasi dalam proses pembelajaran. Model pembelajaran ini dilakukan dengan metode ceramah dan diskusi untuk

mengerjakan latihan soal. Hal ini menyebabkan pembelajaran menjadi membosankan dan kurang menarik perhatian peserta didik untuk mengikuti proses pembelajaran. Selain itu, latihan soal yang diberikan lebih sedikit dibandingkan dengan pembelajaran di kelas yang lain.

Apabila ditinjau dari minat belajar peserta didik dengan mengacu hasil uji ANCOVA, maka terdapat hubungan positif antara minat belajar dan penguasaan materi peserta didik. Berdasarkan hasil analisis angket minat belajar peserta didik terlihat bahwa nilai rata-rata minat belajar kelas eksperimen 1 sebesar 58,72, kelas eksperimen 2 sebesar 53,65, dan kelas kontrol sebesar 51,84. Pada kelas eksperimen 1 dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* berbantuan media *puzzle* memiliki nilai rata-rata minat belajar tertinggi dan memperoleh nilai rata-rata penguasaan materi lebih baik dibandingkan dengan kelas yang lainnya. Dengan demikian, dapat dibuktikan bahwa semakin tinggi minat belajar, maka semakin baik pula hasil penguasaan materi peserta didik.

Penilaian minat belajar peserta didik dilakukan dengan menggunakan angket minat belajar. Angket minat belajar diberikan kepada peserta didik sebelum pembelajaran dilakukan. Menurut Kurniandayani (2018:112) minat belajar menjadi salah satu faktor psikis yang membantu dan mendorong individu dalam memberi stimulus/dorongan untuk mencapai tujuan pembelajaran. Minat belajar berpengaruh terhadap pencapaian penguasaan materi. Adapun beberapa indikator yang digunakan dalam penelitian ini adalah perasaan senang, perhatian, rasa

ingin tahu, dan keikutsertaan. Berikut ditampilkan hasil analisis grafik indikator minat belajar peserta didik dibedakan berdasarkan perlakuan mengajar.



Gambar 11. Grafik Indikator Minat Belajar Peserta Didik

Berdasarkan grafik di atas pada kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 dalam kelima indikator minat belajar memiliki nilai rata-rata hampir sama. Pada kelas kontrol memiliki nilai rata-rata paling rendah pada indikator perasaan senang dan rasa ingin tahu. Hasil grafik menunjukkan nilai rata-rata pada setiap indikator minat belajar berbeda-beda dikategorikan dalam perlakuan mengajar. Dengan demikian, indikator minat belajar yang dapat mempengaruhi hasil penguasaan materi yaitu perasaan senang, perhatian, rasa ingin tahu, usaha yang dilakukan, dan keikutsertaan.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa :

1. Terdapat peningkatan penguasaan materi peserta didik SMA yang memperoleh pembelajaran dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* berbantuan media *puzzle* ditinjau dari minat belajar pada materi Hukum Newton tentang Gravitasi.
2. Terdapat perbedaan peningkatan penguasaan materi peserta didik SMA yang memperoleh pembelajaran dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* berbantuan media *puzzle*, model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw*, dan model pembelajaran konvensional ditinjau dari minat belajar. Peningkatan penguasaan materi pada kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 diperoleh nilai *standard gain* berturut-turut yaitu 0,45 dan 0,4 dengan kategori sedang dan pada kelas kontrol diperoleh nilai *standard gain* yaitu 0,25 dengan kategori rendah.

B. Keterbatasan Penelitian

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan, terdapat keterbatasan pada saat pelaksanaan penelitian antara lain :

1. Peserta didik belum terbiasa dengan pembelajaran menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw*, sehingga guru perlu memberikan perhatian ekstra pada saat pembelajaran berlangsung.
2. Beberapa peserta didik yang mengikuti kegiatan sekolah menyebabkan peserta didik ijin saat jam pembelajaran berlangsung, sehingga kelompok yang terbentuk tidak sesuai.
3. Fasilitas internet tidak berfungsi secara maksimal pada saat penelitian dilakukan, hal ini dikarenakan jaringan wifi bermasalah/*error*, sehingga proses pembelajaran dengan menggunakan media PhET mengalami kendala.

C. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, dapat dikemukakan saran sebagai berikut :

1. Pembelajaran menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* berbantuan media *puzzle* sebaiknya dilakukan secara berkelanjutan sebagai pembiasaan bagi peserta didik untuk memperoleh hasil yang optimal.
2. Peneliti harus memberikan perhatian lebih kepada peserta didik dan berusaha mengondisikan kelas lebih cepat sehingga kegiatan pembelajaran dapat berjalan sesuai dengan rencana yang telah disusun.
3. Bagi peneliti selanjutnya dapat mengembangkan model pembelajaran kooperatif tipe *Jigsaw* berbantuan media *puzzle* pada materi fisika yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, L. W., Krathwohl, D.R. (2010). *Kerangka Landasan Untuk Pembelajaran, Pengajaran, dan Asesmen (Revisi Taksonomi Pendidikan Bloom)*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Arends, R. (2013). *Belajar untuk Mengajar*. Jakarta: Salemba Humanika.
- Arsyad, A. (2014). *Media Pembelajaran*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Azwar, S. (2015). *Reliabilitas dan Validitas Edisi 4*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Dalyono, M. (2010). *Psikologi pendidikan*. Jakarta: Rineka cipta.
- Danim, S. (2014). *Perkembangan Peserta Didik*. Bandung: Alfabeta.
- Daryanto, & Karim, S. (2017). *Pembelajaran abad 21*. Yogyakarta: Penerbit Gava Media.
- Hake, R. R. (1998). Interactive-Engagement vs Traditional Methods: A SixThousand-Student Survey of Mechanics Test Data for Introductory Physics Courses. *Journal of Physics*, 66(1): 64-74.
- Haliday, D., Resnick, R., & Walker, J. (2010). *Fisika Dasar, Edisi Ketujuh Jilid I*. Jakarta: Erlangga.
- Hosnan. (2014). *Pendekatan Sainifik dan Kontekstual dalam Pembelajaran Abad 21*. Jakarta: Ghalia Indonesia.
- Huda, M. (2014). *Cooperative Learning Metode, Teknik, Struktur, dan Model Terapan*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Indrawati, N. (2018). Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Berbantuan *Puzzle* Terhadap Motivasi dan Prestasi Belajar IPA Siswa MIN 1 Kota Malang. *Tesis*. Malang: Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim.
- Irwanda, C. B., & Ridwan, M. (2017). Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Jigsaw Dengan Berbantuan Media Puzzle Pada Mata Pelajaran Ilmu Ukur Tanah (Studi Kasus Di SMK Negeri 03 Surabaya). *Jurnal Kajian Pendidikan Teknik Bangunan*. Vol. 3 No. 3. Hal 297-305.
- Komariah, I., Jamzuri, & Surantoro. (2016). Efektivitas Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Jigsaw dan Nubered Heads Together Dalam Pembelajaran Fisika Pada Siswa Kelas X MIA SMA Negeri 5 Surakarta. *Seminar Nasional Pendidikan Sains*. Hal 191-198.

- Kurniandayani, A. L. (2018). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis PQ4R Guna Meningkatkan Hasil Belajar Aspek Kognitif Ditinjau dari Minat dan Tanggapan Proses Belajar Peserta Didik pada Materi Pokok Usaha dan Energi untuk Peserta Didik SMA. *Skripsi*. Yogyakarta: UNY.
- Kurniasih, I. & Sani, B. (2016). *Ragam Pengembangan Model Pembelajaran Untuk Peningkatan Profesionalitas Guru*. Yogyakarta : Buku pena.
- Majid, A. (2013). *Strategi Pembelajaran*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Malida, A. I. (2019). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Inquiry Pictorial Riddle untuk Meningkatkan Hasil Belajar Fisika Aspek Kognitif Ditinjau dari Motivasi. *Skripsi*. Yogyakarta: UNY.
- Mariati, D. P., Raga, I. G., & Pudjawan, K. (2014). Penerapan Model Pembelajaran Langsung (Direct Instruction) Berbantuan Media Seni Melipat Kertas untuk Meningkatkan Kemampuan Motorik Halus Anak TL Shanti Kumara III Sempidi. *E-Journal PG-PAUD*. Vol. 2, No. 1.
- Multiyaningsih, E. (2010). Pembelajaran Aktif, Kreatif, Inovatif, Efektif, dan Menyenangkan (PAIKEM). Diambil pada tanggal 28 Juni 2020, dari <http://staffnew.uny.ac.id/upload/131808329/pengabdian/5cmodel-pembelajaran-paikem 22810.pdf>.
- Mundilarto. (2012). *Penilaian Hasil Belajar Fisika*. Yogyakarta: UNY Press.
- Nurachmandani, S. (2009). *Fisika 2: Untuk SMA/MA Kelas XI*. Jakarta: Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional.
- Pangesti , R. P. (2018). Pengembangan Media Pembelajaran *Puzzle* Fisika untuk Meningkatkan Penguasaan Materi dan Minat Belajar Fisika Peserta Didik SMA. *Skripsi*. Yogyakarta: UNY.
- Pritandhari, M. (2017). Implementasi Model Pembelajaran Direct Instruction untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Mahasiswa. *Jurnal Promosi*. Vol. 5, No. 1. Hal 47-56.
- Pujianto. (2016). *Fisika untuk SMA/MA Kelas X Peminatan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*. Klaten: Intan Pariwara.
- Rahmawati, A. (2015). Keefektifan Model Direct Instruction Terhadap Aktivitas dan Hasil Belajar Siswa Pada Materi Bermain Alat Musik Melodis di Kelas IV SD Negeri Kepanden 03 Kabupaten Tegal. *Skripsi*. Semarang: UNNES.
- Rusman. (2010). *Model-Model Pembelajaran Mengembangkan Profesionalisme Guru*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.

- Sadiman, A. (2012). *Media Pendidikan Pengertian Pengembangan dan Pemanfaatannya*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Siswoyo, D. (2013). *Ilmu Pendidikan*. Yogyakarta: UNY Press.
- Sitepu, O. (2019). Pengaruh Penggunaan Metode Demonstrasi Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran IPA di Kelas IV SD Yayasan Dharma Wanita Pertiwi Tahun Ajaran 2018/2019. *Skripsi*. Medan: Universitas Quality.
- Slameto. (2015). *Belajar dan Faktor yang mempengaruhinya*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Slavin. (2009). *Cooperatif Learning, Teori, Riset dan Praktik*. Bandung: Penerbit Nusa Media.
- Soemiarti, P. (2003). *Pendidikan Anak Pra Sekolah*. Jakarta: Rineka.
- Sudjana, N. (2004). *Dasar-dasar Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Sinar Baru Algesindo.
- Sugihartono, Fathiyah, K. N., Harahap, F., Setiawati, F. A., & Nurhayati, S. R. (2012). *Psikologi Pendidikan*. Yogyakarta: UNY Press.
- Sulanjari, M. (2015). Keefektifan Model Pembelajaran Kooperatif Jigsaw Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Teknik Kontrol Pada Siswa Kelas X Mekatronika SMK Negeri Tembarak Temanggung. *Skripsi*. Yogyakarta: UNY.
- Sundari, H. (2015). Model-Model Pembelajaran dan Pemerolehan Bahasa Kedua/Asing. *Jurnal Pujangga*. Vol. 1, No. 2. Hal 106-117.
- Suprijono, A. (2015). *Cooperative Learning: Teori & Aplikasi Paikem*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Suroso, E. (2016). Pengaruh Model Pembelajaran Kooperaif Tipe *Jigsaw* Berbantuan Media Pembelajaran *Puzzle Foam* Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas VIII Materi Kubus Dan Balok Di MTsN Karangrejo Tulungagung Tahun 2016. *Skripsi*. Tulungagung: Unstitut Agama Islam Negeri (IAIN) Tulungagung.
- Trianto. (2011). *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif* . Jakarta: Prestasi Pustaka.
- Wahyuningsih, F. (2015). Efektivitas Media *Puzzle* Terhadap Kemampuan Menulis Permulaan Pada Anal Austistik Kelas I SDLB di SLB N 1 Bantul. *Skripsi*. Yogyakarta: UNY.

Widoyoko, E. P. (2017). *Evaluasi Program Pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

LAMPIRAN

LAMPIRAN I
PERANGKAT PEMBELAJARAN

- a. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Kelas Kontrol
- b. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Kelas Eksperimen 1
- c. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Kelas Eksperimen 2
- d. *Handout* Materi Hukum Newton tentang Gravitasi
- e. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)
- f. *Media Puzzle*

Lampiran 1.a RPP Kelas Kontrol

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

A. Identitas

Nama Sekolah	: SMA Negeri 1 Pakem
Mata Pelajaran	: Fisika
Kelas/Semester	: X/Genap
Materi Pokok	: Hukum Newton tentang Gravitasi
Alokasi Waktu	: 5 × 45 menit

B. KI, KD, dan Indikator Pencapaian Kompetensi

- KI-1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI-2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, santun, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), tanggungjawab, responsif dan pro-aktif dalam berinteraksi secara efektif sesuai dengan perkembangan anak di lingkungan keluarga, sekolah, masyarakat dan lingkungan alam sekitar, bangsa, negara, kawasan regional dan kawasan internasional.
- KI-3 : Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- KI-4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metode

sesuai kaidah keilmuan.

KD	Indikator Pencapaian Kompetensi
3.8 Menganalisis keteraturan gerak planet dan satelit dalam tatasurya berdasarkan hukum-hukum Newton.	3.8.1 Menganalisis Hukum Gravitasi Newton. 3.8.2 Menganalisis besar kuat medan gravitasi 3.8.3 Menentukan besar energi potensial gravitasi dan potensial gravitasi 3.8.4 Menganalisis Hukum Kepler tentang gerak planet. 3.8.5 Menentukan kelajuan satelit mengorbit planet.
4.8 Menyajikan karya mengenai gerak satelit buatan yang mengorbit bumi, pemanfaatan dan dampak yang ditimbulkannya dari penelusuran sumber informasi.	4.8.1 Menyajikan video youtube tentang gerak satelit buatan mengorbit bumi.

C. Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti pembelajaran dengan penjelasan guru, peserta didik diharapkan memiliki sikap ilmiah dan mampu :

1. Menganalisis Hukum Gravitasi Newton.
2. Menganalisis besar kuat medan gravitasi
3. Menentukan besar energi potensial gravitasi dan potensial gravitasi
4. Menganalisis Hukum Kepler tentang gerak planet.
5. Menentukan kelajuan satelit mengorbit planet.

D. Materi Pembelajaran

Fakta

- a. Kelapa jatuh dari pohonnya.

- b. Satelit bergerak mengelilingi planet.

Konsep

- a. Setiap benda/partikel yang memiliki massa akan menarik benda/partikel bermassa lainnya dengan gaya yang berbanding lurus dengan hasil kali massa-massa partikel tersebut dan berbanding terbalik dengan kuadrat jarak antar partikel.
- b. Benda yang bergerak melingkar akan mengalami gaya sentripetal yang berbanding lurus dengan massa dan kecepatannya serta berbanding terbalik dengan jaraknya ke pusat lingkaran.

Prinsip

- a. Hukum Kepler
- b. Mengorbit Satelit
- c. Gaya Gravitasi Newton

$$F = G \frac{m_1 m_2}{r_{12}^2}$$

- d. Medan Gravitasi

$$g = \frac{GM}{r^2}$$

- e. Potensial Gravitasi

$$V = - \frac{GM}{r}$$

- f. Energi Potensial Gravitasi

$$EP = - \frac{GMm}{r}$$

Prosedural

- a. Berdiskusi untuk menentukan hubungan massa dan jarak terhadap gaya gravitasi.
- b. Cara menentukan jarak planet ke matahari.

E. Model dan Metode Pembelajaran

1. Model : Pembelajaran *Direct Instruction*
2. Pendekatan : *Scientific Approach*
3. Metode : Demonstrasi, Ceramah Bervariasi, Diskusi

F. Media Pembelajaran

1. *Handout*
2. LKPD

G. Sumber Belajar

1. Purwanto, Budi. 2016. *Fisika 1 untuk Kelas X SMA dan MA Kelompok Peminatan Matematika dan Ilmu-Ilmu*. Solo : Wangsa Jatra Lestari.
2. Nugroho, Aris Prasetyo dkk. 2016. *Fisika Peminatan Matematika dan Ilmu-Ilmu Alam Untuk SMA/MA Kelas X*. Surakarta : Mediatama.
3. Pujiyanto. 2016. *Fisika untuk SMA/MA Kelas X Peminatan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*. Klaten : Intan Pariwara.

H. Langkah-Langkah Kegiatan Pembelajaran

Tahapan	Langkah Kegiatan		Alokasi Waktu
	Guru	Peserta Didik	
Pertemuan Pertama			90'
Pendahuluan			5'
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru membuka pertemuan dengan salam pembuka, doa, dan presensi. 2. Guru memberikan apersepsi memberikan pertanyaan tentang mengapa apel yang kehilangan penopangnya bisa jatuh ke tanah. 3. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik menjawab salam dan ketua kelas memimpin doa pembuka 2. Peserta didik menjawab pertanyaan yang diberikan oleh guru. 3. Peserta didik memperhatikan tujuan pembelajaran yang disampaikan guru. 	
Inti			80'
	Fase 1: Orientasi		
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memutar video pembelajaran berisi bulan yang ada di langit pada malam hari. 	Mengamati <ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik mengamati video yang ditampilkan oleh guru. 	
	Fase 2: Menyampaikan Materi		
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru menjelaskan materi Gaya Gravitasi, Medan 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik memperhatikan penjelasan guru 	

	Gravitasi, Energi Potensial Gravitasi, dan Potensial Gravitasi pada <i>handout</i> yang telah dibagikan sebelumnya.	dan memahami <i>handout</i> berisi materi yang disampaikan oleh guru.	
	Fase 3: Bimbingan		
	1. Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya tentang apa yang sudah dipelajari.	Menanya 1. Peserta didik menanyakan beberapa hal yang kurang dipahami terkait materi yang dipelajari.	
	Fase 4: Pelatihan		
	1. Guru membagi peserta didik dalam beberapa kelompok. 2. Guru membagikan LKPD yang berisi soal terkait materi yang disampaikan	Mengeksplorasi 1. Peserta didik membentuk kelompok masing-masing kelompok terdiri dari 4 anggota. 2. Peserta didik menerima LKPD yang berisi soal latihan. Mengasosiasi 1. Peserta didik mengerjakan LKPD yang diberikan. Mengkomunikasikan 1. Perwakilan peserta didik dari anggota kelompok mempresentasikan jawaban di depan kelas.	
Penutup			5'
	1. Guru memberikan penugasan untuk pertemuan berikutnya. 2. Guru memberikan salam penutup.	1. Peserta didik memperhatikan penugasan yang diberikan guru. 2. Peserta didik menjawab salam.	

Pertemuan Kedua			45'
Pendahuluan			5'
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru membuka pertemuan dengan salam pembuka, doa, dan presensi. 2. Guru memberikan apersepsi dengan memberikan pertanyaan tentang apa yang terjadi bila benda yang dilempar ke atas telah mencapai tinggi maksimum. 3. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik menjawab salam dan ketua kelas memimpin doa pembuka 2. Peserta didik menjawab pertanyaan yang diberikan oleh guru. 3. Peserta didik memperhatikan tujuan pembelajaran yang disampaikan guru. 	
Inti			35'
	Fase 1: Orientasi		
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru menjelaskan materi yang akan dipelajari. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik memperhatikan dan mencatat. 	
	Fase 2: Menyampaikan Materi		
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru mendemonstrasikan Gaya Gravitasi dengan <i>simulation lab</i> pada <i>Phet</i>. 	Mengamati <ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik mengamati demonstrasi oleh guru. 	
	Fase 3: Bimbingan		
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya tentang apa yang sudah dipelajari. 	Menanya <ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik menanyakan beberapa hal yang kurang dipahami terkait materi yang dipelajari. 	
	Fase 4: Pelatihan		
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru membagi peserta didik dalam beberapa kelompok. 	Mengesplorasi <ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik membentuk kelompok masing-masing kelompok 	

	<ol style="list-style-type: none"> 2. Guru membagi LKPD mengenai Gaya Gravitasi. 3. Guru mendampingi peserta didik dalam melakukan percobaan sederhana. <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memantau kerja setiap kelompok dan memberi kesempatan peserta didik untuk bertanya jika mengalami kesulitan. <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru meminta perwakilan peserta didik dari anggota kelompok mempresentasikan jawaban di depan kelas. 	<p>terdiri dari 4 anggota.</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Peserta didik menerima LKPD mengenai Gaya Gravitasi. 3. Peserta didik melakukan percobaan sederhana sesuai dengan petunjuk LKPD dalam kelompok ahli. <p>Mengasosiasi</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik mengerjakan LKPD dan bertanya apabila ada yang tidak dimengerti. <p>Mengkomunikasikan</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Perwakilan peserta didik dari anggota kelompok mempresentasikan jawaban di depan kelas. 	
Penutup			5'
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru meminta peserta didik untuk mengumpulkan LKPD. 2. Guru memberikan penugasan untuk pertemuan berikutnya. 3. Guru memberikan salam penutup. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik mengumpulkan LKPD. 2. Peserta didik memperhatikan penugasan yang diberikan guru. 3. Peserta didik menjawab salam. 	
Pertemuan Ketiga			90'
Pendahuluan			5'
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru membuka pertemuan dengan salam pembuka, doa, dan presensi. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik menjawab salam dan ketua kelas memimpin doa 	

	<p>2. Guru memberikan apersepsi dengan memberikan pertanyaan tentang mengapa planet-planet dalam tata surya tetap bergerak sesuai dengan lintasannya dan tidak jatuh ke matahari.</p> <p>3. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran.</p>	<p>pembuka.</p> <p>2. Peserta didik menjawab pertanyaan yang diberikan oleh guru.</p> <p>3. Peserta didik memperhatikan tujuan pembelajaran yang disampaikan guru.</p>	
Inti			80'
Fase 1: Orientasi			
	<p>1. Guru memutar video pembelajaran berisi gerak planet mengitari matahari dalam tata surya.</p>	Mengamati	<p>1. Peserta didik mengamati video yang ditampilkan oleh guru.</p>
Fase 2: Menyampaikan Materi			
	<p>1. Guru menjelaskan materi Hukum Kepler dan Mengorbit Satelit pada <i>handout</i> yang telah dibagikan sebelumnya.</p>		<p>1. Peserta didik memperhatikan penjelasan guru dan memahami <i>handout</i> berisi materi yang disampaikan oleh guru</p>
Fase 3: Bimbingan			
	<p>1. Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya tentang apa yang sudah dipelajari.</p>	Menanya	<p>1. Peserta didik menanyakan beberapa hal yang kurang dipahami terkait materi yang dipelajari</p>
Fase 4: Pelatihan			
	<p>1. Guru membagi peserta didik dalam beberapa</p>	Mengeksplorasi	<p>1. Peserta didik membentuk kelompok masing-</p>

	kelompok. 2. Guru membagikan LKPD yang berisi soal terkait materi yang disampaikan 1. Guru membimbing peserta didik dalam melakukan diskusi kelompok. 1. Guru meminta perwakilan peserta didik dari anggota kelompok mempresentasikan jawaban di depan kelas.	masing kelompok terdiri dari 4 anggota. 2. Peserta didik menerima LKPD yang berisi soal latihan. Mengasosiasi 1. Peserta didik mengerjakan LKPD yang diberikan. Mengkomunikasikan 1. Perwakilan peserta didik dari anggota kelompok mempresentasikan jawaban di depan kelas.	
Penutup			5'
	1. Guru memberikan penugasan untuk pertemuan berikutnya. 2. Guru memberikan salam penutup.	1. Peserta didik memperhatikan penugasan yang diberikan guru. 2. Peserta didik menjawab salam.	

I. Penilaian Hasil Belajar

1. Teknik Penilaian

- a. Tes tertulis
- b. Observasi minat belajar fisika peserta didik

2. Instrumen Penilaian

- a. Kisi-kisi soal pilihan ganda *pretest-posttest*
- b. Soal pilihan ganda *pretest-posttest*
- c. Kunci Jawaban
- d. Rubrik Penilaian
- e. Lembar angket minat belajar fisika peserta didik

Yogyakarta, Januari 2020
Mahasiswa

Monica Wahyu Utami
NIM 16302241038

Lampiran 1.b RPP Kelas Eksperimen 1

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

A. Identitas

Nama Sekolah	: SMA Negeri 1 Pakem
Mata Pelajaran	: Fisika
Kelas/Semester	: X/Genap
Materi Pokok	: Hukum Newton tentang Gravitasi
Alokasi Waktu	: 5 × 45 menit

B. KI, KD, dan Indikator Pencapaian Kompetensi

- KI-1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI-2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, santun, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), tanggungjawab, responsif dan pro-aktif dalam berinteraksi secara efektif sesuai dengan perkembangan anak di lingkungan keluarga, sekolah, masyarakat dan lingkungan alam sekitar, bangsa, negara, kawasan regional dan kawasan internasional.
- KI-3 : Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- KI-4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metode

sesuai kaidah keilmuan.

KD	Indikator Pencapaian Kompetensi
3.8 Menganalisis keteraturan gerak planet dan satelit dalam tatasurya berdasarkan hukum-hukum Newton.	3.8.1 Menganalisis Hukum Gravitasi Newton. 3.8.2 Menganalisis besar kuat medan gravitasi 3.8.3 Menentukan besar energi potensial gravitasi dan potensial gravitasi 3.8.4 Menganalisis Hukum Kepler tentang gerak planet. 3.8.5 Menentukan kelajuan satelit mengorbit planet.
4.8 Menyajikan karya mengenai gerak satelit buatan yang mengorbit bumi, pemanfaatan dan dampak yang ditimbulkannya dari penelusuran sumber informasi.	4.8.1 Menyajikan video youtube tentang gerak satelit buatan mengorbit bumi.

C. Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti pembelajaran dengan penjelasan guru, peserta didik diharapkan memiliki sikap ilmiah dan mampu :

1. Menganalisis Hukum Gravitasi Newton.
2. Menganalisis besar kuat medan gravitasi
3. Menentukan besar energi potensial gravitasi dan potensial gravitasi
4. Menganalisis Hukum Kepler tentang gerak planet.
5. Menentukan kelajuan satelit mengorbit planet.

D. Materi Pembelajaran

Fakta

- a. Kelapa jatuh dari pohonnya.

- b. Satelit bergerak mengelilingi planet.

Konsep

- a. Setiap benda/partikel yang memiliki massa akan menarik benda/partikel bermassa lainnya dengan gaya yang berbanding lurus dengan hasil kali massa-massa partikel tersebut dan berbanding terbalik dengan kuadrat jarak antar partikel.
- b. Benda yang bergerak melingkar akan mengalami gaya sentripetal yang berbanding lurus dengan massa dan kecepatannya serta berbanding terbalik dengan jaraknya ke pusat lingkaran.

Prinsip

- a. Hukum Kepler
- b. Mengorbit Satelit
- c. Gaya Gravitasi Newton

$$F = G \frac{m_1 m_2}{r_{12}^2}$$

- d. Medan Gravitasi

$$g = \frac{GM}{r^2}$$

- e. Potensial Gravitasi

$$V = - \frac{GM}{r}$$

- f. Energi Potensial Gravitasi

$$EP = - \frac{GMm}{r}$$

Prosedural

- a. Berdiskusi untuk menentukan hubungan massa dan jarak terhadap gaya gravitasi.
- b. Cara menentukan jarak planet ke matahari.

E. Model dan Metode Pembelajaran

1. Model : Pembelajaran Kooperatif tipe *Jigsaw*
2. Pendekatan : *Scientific Approach*
3. Metode : Demonstrasi, Ceramah, Diskusi

F. Media Pembelajaran

1. *Handout*
2. LKPD

3. Puzzle

G. Sumber Belajar

1. Purwanto, Budi. 2016. *Fisika 1 untuk Kelas X SMA dan MA Kelompok Peminatan Matematika dan Ilmu-Ilmu*. Solo : Wangsa Jatra Lestari.
2. Nugroho, Aris Prasetyo dkk. 2016. *Fisika Peminatan Matematika dan Ilmu-Ilmu Alam Untuk SMA/MA Kelas X*. Surakarta : Mediatama.
3. Pujiyanto. 2016. *Fisika untuk SMA/MA Kelas X Peminatan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*. Klaten : Intan Pariwara.

H. Langkah-Langkah Kegiatan Pembelajaran

Tahapan	Langkah Kegiatan		Alokasi Waktu
	Guru	Peserta Didik	
Pertemuan Pertama			90'
Pendahuluan	Fase 1: Menyampaikan tujuan dan memotivasi peserta didik		5'
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru membuka pertemuan dengan salam pembuka, doa, dan presensi. 2. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran. 3. Guru melakukan kegiatan motivasi dan apersepsi dengan memberikan pertanyaan tentang mengapa apel yang kehilangan penopangnya bisa jatuh ke tanah. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik menjawab salam dan ketua kelas memimpin doa pembuka 2. Peserta didik memperhatikan guru. 3. Peserta didik menjawab pertanyaan yang diberikan oleh guru. 	
Inti	Fase 2: Menyajikan informasi		80'
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memutar video pembelajaran berisi bulan yang ada di langit pada malam hari. 	Mengamati <ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik mengamati video yang ditampilkan oleh guru. 	

	<p>2. Guru menyampaikan materi tentang Gaya Gravitasi, Medan Gravitasi, Energi Potensial Gravitasi, dan Potensial Gravitasi</p> <p>1. Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya tentang apa yang sudah dipelajari.</p>	<p>2. Peserta didik memperhatikan penjelasan dari guru.</p> <p>Menanya</p> <p>1. Peserta didik menanyakan beberapa hal yang kurang dipahami terkait materi yang dipelajari.</p>	
<p>Fase 3: Mengorganisasi peserta didik ke dalam kelompok</p>			
	<p>1. Guru membagi peserta didik menjadi 9 kelompok asal yang terdiri dari 4 peserta didik (kelompok ahli).</p>	<p>1. Peserta didik membentuk kelompok asal sesuai dengan arahan guru (kelompok ahli).</p>	
<p>Fase 4: Mengorganisasikan peserta didik dalam kelompok asal untuk berkumpul sesuai dengan tugas subbab materi yang didapat ke dalam kelompok ahli</p>			
	<p>1. Guru mengarahkan peserta didik berbagi tugas menjadi anggota kelompok ahli dalam setiap kelompok asal.</p>	<p>1. Peserta didik berbagi tugas menjadi anggota kelompok ahli di kelompok asalnya masing-masing.</p>	
<p>Fase 5: Membimbing kelompok ahli menyusun <i>puzzle</i> dan berdiskusi untuk menyelesaikan LKPD</p>			
	<p>1. Guru membagi <i>puzzle</i> dan LKPD mengenai Gaya Gravitasi, Medan Gravitasi, Energi Potensial Gravitasi, dan Potensial Gravitasi kepada kelompok ahli.</p>	<p>Mengeksplorasi</p> <p>1. Peserta didik menerima <i>puzzle</i> dan LKPD mengenai Gaya Gravitasi, Medan Gravitasi, Energi Potensial Gravitasi, dan Energi Potensial Gravitasi kepada kelompok</p>	

	<p>2. Guru mengarahkan peserta didik untuk menyusun <i>puzzle</i> dan memahami <i>handout</i> untuk menyelesaikan LKPD.</p> <p>1. Guru memberikan kesempatan peserta didik untuk menemukan jawaban LKPD yang diberikan.</p> <p>2. Guru memantau kerja setiap kelompok dan memberi kesempatan peserta didik untuk bertanya jika mengalami kesulitan.</p>	<p>ahli.</p> <p>2. Peserta didik bekerjasama menyusun <i>puzzle</i> dalam kelompok ahli dan memahami <i>handout</i> untuk menyelesaikan LKPD.</p> <p>Mengasosiasi</p> <p>1. Peserta didik berdiskusi untuk menemukan jawaban LKPD dalam kelompok ahli.</p> <p>2. Peserta didik mengerjakan LKPD dan bertanya apabila ada yang tidak dimengerti.</p>	
<p>Fase 6: Mengorganisasikan peserta didik dari kelompok ahli kembali ke kelompok asal Fase 7: Membimbing peserta didik untuk menjelaskan subbab materi yang didapat kepada anggota kelompok asal dan berdiskusi untuk menyelesaikan LKPD</p>			
	<p>1. Guru meminta para anggota kelompok ahli untuk kembali ke kelompok asal dan berdiskusi untuk membangun pengetahuan yang diperolehnya kepada anggota kelompok asalnya dan menemukan jawaban LKPD yang diberikan.</p> <p>1. Guru meminta perwakilan peserta</p>	<p>1. Para anggota ahli kembali ke kelompok asal dan berdiskusi untuk membangun pengetahuan yang diperolehnya kepada anggota kelompok asalnya dan menemukan jawaban LKPD dalam kelompok asal.</p> <p>Mengkomunikasikan</p> <p>1. Perwakilan peserta didik dari anggota</p>	

	<p>didik dari anggota kelompok asal mempresentasikan jawaban di depan kelas, sedangkan kelompok lain memberikan tanggapannya.</p>	<p>kelompok asal mempresentasikan jawaban di depan kelas, sedangkan kelompok lain memberikan tanggapannya.</p>	
	Fase 8: Evaluasi		
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberikan soal-soal latihan yang dikerjakan masing-masing individu. 2. Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya apabila ada yang tidak dimengerti. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik mengerjakan soal-soal latihan yang diberikan oleh guru. 2. Peserta didik bertanya apabila ada yang tidak dimengerti. 	
Penutup	Fase 9: Memberikan penghargaan		5'
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberikan skor secara kelompok dan pemberian <i>reward</i>. 2. Guru membimbing peserta didik untuk menyimpulkan pelajaran. 3. Guru meminta peserta didik untuk mempelajari materi berikutnya. 4. Guru meminta peserta didik untuk mengumpulkan LKPD. 5. Guru memberikan salam penutup. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kelompok terbaik mendapatkan <i>reward</i>. 2. Peserta didik bersama dengan guru menyimpulkan pelajaran. 3. Peserta didik memperhatikan arahan guru. 4. Peserta didik mengumpulkan LKPD. 5. Peserta didik menjawab salam. 	
Pertemuan Kedua			45'
Pendahuluan	Fase 1: Menyampaikan tujuan dan memotivasi peserta didik		5'
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru membuka pertemuan dengan salam pembuka, doa, dan presensi. 2. Guru menyampaikan 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik menjawab salam dan ketua kelas memimpin doa pembuka 2. Peserta didik memperhatikan 	

	<p>tujuan pembelajaran.</p> <p>3. Guru melakukan kegiatan motivasi dan apersepsi dengan memberikan pertanyaan tentang apa yang terjadi bila benda yang dilempar ke atas telah mencapai tinggi maksimum.</p>	<p>guru.</p> <p>3. Peserta didik menjawab pertanyaan yang diberikan oleh guru.</p>	
Inti	Fase 2: Menyajikan informasi		35'
	<p>1. Guru mendemonstrasikan Gaya Gravitasi dengan <i>simulation lab</i> pada <i>Phet</i>.</p> <p>1. Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya tentang apa yang sudah dipelajari.</p>	<p>Mengamati</p> <p>1. Peserta didik mengamati demonstrasi guru.</p> <p>Menanya</p> <p>1. Peserta didik menanyakan beberapa hal yang kurang dipahami terkait materi yang dipelajari.</p>	
	Fase 3: Mengorganisasi peserta didik ke dalam kelompok		
	<p>1. Guru membagi peserta didik menjadi 9 kelompok asal yang terdiri dari 4 peserta didik (kelompok ahli).</p>	<p>1. Peserta didik membentuk kelompok asal sesuai dengan arahan guru (kelompok ahli).</p>	
	Fase 4: Mengorganisasikan peserta didik dalam kelompok asal untuk berkumpul sesuai dengan tugas subbab materi yang didapat ke dalam kelompok ahli		
	<p>1. Guru mengarahkan peserta didik membuka <i>Phet</i> dan berbagi tugas menjadi anggota kelompok ahli dalam setiap kelompok asal.</p>	<p>1. Peserta didik membuka <i>Phet</i> dan berbagi tugas menjadi anggota kelompok ahli di kelompok asalnya masing-masing.</p>	
Fase 5: Membimbing kelompok ahli			

berdiskusi menyelesaikan LKPD	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru membagi LKPD mengenai Gaya Gravitasi. 2. Guru mendampingi peserta didik dalam melakukan percobaan sederhana. 	<p>Mengesplorasi</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik menerima LKPD mengenai Gaya Gravitasi, kepada kelompok ahli. 2. Peserta didik melakukan percobaan sederhana sesuai dengan petunjuk LKPD dalam kelompok ahli. <p>Mengasosiasi</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik mengerjakan LKPD dan bertanya apabila ada yang tidak dimengerti.
<p>Fase 6: Mengorganisasikan peserta didik dari kelompok ahli kembali ke kelompok asal Fase 7: Membimbing peserta didik untuk menjelaskan subbab materi yang didapat kepada anggota kelompok asal dan berdiskusi untuk menyelesaikan LKPD</p>	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru meminta para anggota kelompok ahli untuk kembali ke kelompok asal dan berdiskusi untuk membangun pengetahuan yang diperolehnya kepada anggota kelompok asalnya dan menyelesaikan LKPD yang diberikan. 	<ol style="list-style-type: none"> 2. Para anggota ahli kembali ke kelompok asal dan berdiskusi untuk membangun pengetahuan yang diperolehnya kepada anggota kelompok asalnya menyelesaikan LKPD yang diberikan.. <p>Mengkomunikasikan</p>

	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru meminta perwakilan peserta didik dari anggota kelompok asal mempresentasikan jawaban di depan kelas, sedangkan kelompok lain memberikan 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Perwakilan peserta didik dari anggota kelompok asal mempresentasikan jawaban di depan kelas, sedangkan kelompok lain memberikan tanggapannya. 	
	Fase 8: Evaluasi		
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberikan soal-soal latihan yang dikerjakan masing-masing individu. 2. Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya apabila ada yang tidak dimengerti. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik mengerjakan soal-soal latihan yang diberikan oleh guru. 2. Peserta didik bertanya apabila ada yang tidak dimengerti. 	
Penutup	Fase 9: Memberikan penghargaan		5'
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberikan skor secara kelompok dan pemberian <i>reward</i>. 2. Guru membimbing peserta didik untuk menyimpulkan pelajaran. 3. Guru meminta peserta didik untuk mempelajari materi berikutnya. 4. Guru meminta peserta didik untuk mengumpulkan LKPD. 5. Guru memberikan salam penutup. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kelompok terbaik mendapatkan <i>reward</i>. 2. Peserta didik bersama dengan guru menyimpulkan pelajaran. 3. Peserta didik memperhatikan arahan guru. 4. Peserta didik mengumpulkan LKPD. 5. Peserta didik menjawab salam. 	
Pertemuan Ketiga			90'
Pendahuluan	Fase 1: Menyampaikan tujuan dan memotivasi peserta didik		5'
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru membuka pertemuan dengan salam pembuka, doa, dan presensi. 2. Guru 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik menjawab salam dan ketua kelas memimpin doa pembuka 2. Peserta didik 	

	<p>menyampaikan tujuan pembelajaran.</p> <p>3. Guru melakukan kegiatan motivasi dan apersepsi dengan memberikan pertanyaan tentang mengapa planet-planet dalam tata surya tetap bergerak sesuai dengan lintasannya dan tidak jatuh ke matahari.</p>	<p>memperhatikan guru.</p> <p>3. Peserta didik menjawab pertanyaan yang diberikan oleh guru.</p>	
Inti	Fase 2: Menyajikan informasi		80'
	<p>1. Guru memutar video pembelajaran berisi gerak planet mengitari matahari dalam tata surya.</p> <p>2. Guru menyampaikan materi tentang Hukum Kepler dan Mengorbit Satelit.</p>	<p>Mengamati</p> <p>1. Peserta didik mengamati video yang ditampilkan oleh guru.</p> <p>2. Peserta didik memperhatikan penjelasan dari guru.</p>	
	<p>1. Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya tentang apa yang sudah dipelajari.</p>	<p>Menanya</p> <p>1. Peserta didik menanyakan beberapa hal yang kurang dipahami terkait materi yang dipelajari</p>	
	Fase 3: Mengorganisasi peserta didik ke dalam kelompok		
	<p>1. Guru membagi peserta didik menjadi 9 kelompok asal yang terdiri dari 4 peserta didik (kelompok ahli).</p>	<p>1. Peserta didik membentuk kelompok asal sesuai dengan arahan guru (kelompok ahli).</p>	
Fase 4: mengorganisasikan peserta didik dalam kelompok asal untuk berkumpul sesuai dengan subbab materi yang didapat ke dalam kelompok ahli			
<p>1. Guru mengarahkan</p>	<p>1. Peserta didik</p>		

	peserta didik berbagi tugas menjadi anggota kelompok ahli dalam setiap kelompok asal.	berbagi tugas menjadi anggota kelompok ahli di kelompok asalnya masing-masing.	
Fase 5: Membimbing kelompok ahli menyusun <i>puzzle</i> dan berdiskusi untuk menyelesaikan LKPD			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru membagi <i>puzzle</i> dan LKPD mengenai Hukum Kepler dan Mengorbit Satelit kepada kelompok ahli. 2. Guru mengarahkan peserta didik untuk menyusun <i>puzzle</i> dan memahami <i>handout</i> untuk menyelesaikan LKPD. <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberikan kesempatan peserta didik untuk menemukan jawaban LKPD yang diberikan. 2. Guru memantau kerja setiap kelompok dan memberi kesempatan peserta didik untuk bertanya jika mengalami kesulitan. 	<p>Mengeksplorasi</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik menerima <i>puzzle</i> dan LKPD mengenai Mengorbit Satelit dan Hukum Kepler kepada kelompok ahli. 2. Peserta didik bekerjasama menyusun <i>puzzle</i> dan memahami <i>handout</i> untuk menyelesaikan LKPD. <p>Mengasosiasi</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik berdiskusi untuk menemukan jawaban LKPD dalam kelompok ahli. 2. Peserta didik mengerjakan LKPD dan bertanya apabila ada yang tidak dimengerti. 		Fase 6: Mengorganisasikan peserta didik dari kelompok ahli kembali ke kelompok asal Fase 7: Membimbing peserta didik untuk menjelaskan subbab materi yang didapat kepada anggota kelompok asal dan berdiskusi untuk menyelesaikan LKPD
1. Guru meminta para anggota kelompok	2. Para anggota ahli kembali ke		

	<p>ahli untuk kembali ke kelompok asal dan berdiskusi untuk membangun pengetahuan yang diperolehnya kepada anggota kelompok asalnya dan menemukan jawaban LKPD yang diberikan.</p> <p>1. Guru meminta perwakilan peserta didik dari anggota kelompok asal mempresentasikan jawaban di depan kelas, sedangkan kelompok lain memberikan tanggapannya.</p>	<p>kelompok asal dan berdiskusi untuk membangun pengetahuan yang diperolehnya kepada anggota kelompok asalnya dan menemukan jawaban LKPD dalam kelompok asal.</p> <p>Mengkomunikasikan</p> <p>1. Perwakilan peserta didik dari anggota kelompok asal mempresentasikan jawaban di depan kelas, sedangkan kelompok lain memberikan tanggapannya.</p>	
	Fase 8: Evaluasi		
	<p>1. Guru memberikan soal-soal latihan yang dikerjakan masing-masing individu.</p> <p>2. Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya apabila ada yang tidak dimengerti.</p>	<p>1. Peserta didik mengerjakan soal-soal latihan yang diberikan oleh guru.</p> <p>2. Peserta didik bertanya apabila ada yang tidak dimengerti.</p>	
Penutup	Fase 9: Memberikan penghargaan		5'
	<p>1. Guru memberikan skor secara kelompok dan pemberian <i>reward</i>.</p> <p>2. Guru membimbing peserta didik untuk menyimpulkan pelajaran.</p> <p>3. Guru memberitahukan akan diadakan <i>posttest</i> pada pertemuan</p>	<p>1. Kelompok terbaik mendapatkan <i>reward</i>.</p> <p>2. Peserta didik bersama dengan guru menyimpulkan pelajaran.</p> <p>3. Peserta didik mendengarkan informasi yang disampaikan oleh guru.</p>	

	selanjutnya. 4. Guru meminta peserta didik untuk mengumpulkan LKPD. 5. Guru memberikan salam penutup.	4. Peserta didik mengumpulkan LKPD. 5. Peserta didik menjawab salam.	
--	---	---	--

I. Penilaian Hasil Belajar

1. Teknik Penilaian

- a. Tes tertulis
- b. Observasi minat belajar fisika peserta didik

2. Instrumen Penilaian

- a. Kisi-kisi soal pilihan ganda *pretest-posttest*
- b. Soal pilihan ganda *pretest-posttest*
- c. Kunci Jawaban
- d. Rubrik Penilaian
- e. Lembar angket minat belajar fisika peserta didik

Yogyakarta, Januari 2020
Mahasiswa

Monica Wahyu Utami
NIM 16302241038

Lampiran 1.c RPP Kelas Eksperimen 2

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

A. Identitas

Nama Sekolah	: SMA Negeri 1 Pakem
Mata Pelajaran	: Fisika
Kelas/Semester	: X/Genap
Materi Pokok	: Hukum Newton tentang Gravitasi
Alokasi Waktu	: 5 × 45 menit

B. KI, KD, dan Indikator Pencapaian Kompetensi

- KI-1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI-2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, santun, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), tanggungjawab, responsif dan pro-aktif dalam berinteraksi secara efektif sesuai dengan perkembangan anak di lingkungan keluarga, sekolah, masyarakat dan lingkungan alam sekitar, bangsa, negara, kawasan regional dan kawasan internasional.
- KI-3 : Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- KI-4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metode

sesuai kaidah keilmuan.

KD	Indikator Pencapaian Kompetensi
2.8 Menganalisis keteraturan gerak planet dan satelit dalam tatasurya berdasarkan hukum-hukum Newton.	2.8.1 Menganalisis Hukum Gravitasi Newton. 2.8.2 Menganalisis besar kuat medan gravitasi 2.8.3 Menentukan besar energi potensial gravitasi dan potensial gravitasi 2.8.4 Menganalisis Hukum Kepler tentang gerak planet. 2.8.5 Menentukan kelajuan satelit mengorbit planet.
4.8 Menyajikan karya mengenai gerak satelit buatan yang mengorbit bumi, pemanfaatan dan dampak yang ditimbulkannya dari penelusuran sumber informasi.	4.8.1 Menyajikan video youtube tentang gerak satelit buatan mengorbit bumi.

C. Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti pembelajaran dengan penjelasan guru, peserta didik diharapkan memiliki sikap ilmiah dan mampu :

1. Menganalisis Hukum Gravitasi Newton.
2. Menganalisis besar kuat medan gravitasi
3. Menentukan besar energi potensial gravitasi dan potensial gravitasi
4. Menganalisis Hukum Kepler tentang gerak planet.
5. Menentukan kelajuan satelit mengorbit planet.

D. Materi Pembelajaran

Fakta

- a. Kelapa jatuh dari pohonnya.

- b. Satelit bergerak mengelilingi planet.

Konsep

- a. Setiap benda/partikel yang memiliki massa akan menarik benda/partikel bermassa lainnya dengan gaya yang berbanding lurus dengan hasil kali massa-massa partikel tersebut dan berbanding terbalik dengan kuadrat jarak antar partikel.
- b. Benda yang bergerak melingkar akan mengalami gaya sentripetal yang berbanding lurus dengan massa dan kecepatannya serta berbanding terbalik dengan jaraknya ke pusat lingkaran.

Prinsip

- a. Hukum Kepler
- b. Mengorbit Satelit
- c. Gaya Gravitasi Newton

$$F = G \frac{m_1 m_2}{r_{12}^2}$$

- d. Medan Gravitasi

$$g = \frac{GM}{r^2}$$

- e. Potensial Gravitasi

$$V = - \frac{GM}{r}$$

- f. Energi Potensial Gravitasi

$$EP = - \frac{GMm}{r}$$

Prosedural

- a. Berdiskusi untuk menentukan hubungan massa dan jarak terhadap gaya gravitasi.
- b. Cara menentukan jarak planet ke matahari.

E. Model dan Metode Pembelajaran

1. Model : Pembelajaran Kooperatif tipe *Jigsaw*
2. Pendekatan : *Scientific Approach*
3. Metode : Demonstrasi, Ceramah, Diskusi

F. Media Pembelajaran

1. *Handout*
2. LKPD

G. Sumber Belajar

1. Purwanto, Budi. 2016. *Fisika 1 untuk Kelas X SMA dan MA Kelompok Peminatan Matematika dan Ilmu-Ilmu*. Solo : Wangsa Jatra Lestari.
2. Nugroho, Aris Prasetyo dkk. 2016. *Fisika Peminatan Matematika dan Ilmu-Ilmu Alam Untuk SMA/MA Kelas X*. Surakarta : Mediatama.
3. Pujiyanto. 2016. *Fisika untuk SMA/MA Kelas X Peminatan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*. Klaten : Intan Pariwara.

H. Langkah-Langkah Kegiatan Pembelajaran

Tahapan	Langkah Kegiatan		Alokasi Waktu
	Guru	Peserta Didik	
Pertemuan Pertama			90'
Pendahuluan	Fase 1: Menyampaikan tujuan dan memotivasi peserta didik		5'
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru membuka pertemuan dengan salam pembuka, doa, dan presensi. 2. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran. 3. Guru melakukan kegiatan motivasi dan apersepsi dengan memberikan pertanyaan tentang mengapa apel yang kehilangan penopangnya bisa jatuh ke tanah. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik menjawab salam dan ketua kelas memimpin doa pembuka 2. Peserta didik memperhatikan guru. 3. Peserta didik menjawab pertanyaan yang diberikan oleh guru. 	
Inti	Fase 2: Menyajikan informasi		80'
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memutar video pembelajaran berisi bulan yang ada di langit pada malam hari. 2. Guru menyampaikan materi tentang 	Mengamati <ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik mengamati video yang ditampilkan oleh guru. 2. Peserta didik memperhatikan penjelasan dari 	

	<p>Gaya Gravitasi, Medan Gravitasi, Energi Potensial Gravitasi, dan Potensial Gravitasi</p> <p>1. Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya tentang apa yang sudah dipelajari.</p>	<p>guru.</p> <p>Menanya</p> <p>1. Peserta didik menanyakan beberapa hal yang kurang dipahami terkait materi yang dipelajari.</p>	
<p>Fase 3: Mengorganisasi peserta didik ke dalam kelompok</p>			
<p>1. Guru membagi peserta didik menjadi 9 kelompok asal yang terdiri dari 4 peserta didik (kelompok ahli).</p>	<p>1. Peserta didik membentuk kelompok asal sesuai dengan arahan guru (kelompok ahli).</p>		
<p>Fase 4: Mengorganisasikan peserta didik dalam kelompok asal untuk berkumpul sesuai dengan tugas subbab materi yang didapat ke dalam kelompok ahli</p>			
<p>1. Guru mengarahkan peserta didik berbagi tugas menjadi anggota kelompok ahli dalam setiap kelompok asal.</p>	<p>1. Peserta didik berbagi tugas menjadi anggota kelompok ahli di kelompok asalnya masing-masing.</p>		
<p>Fase 5: Membimbing kelompok ahli berdiskusi untuk menyelesaikan LKPD</p>			
<p>1. Guru membagi LKPD mengenai Gaya Gravitasi, Medan Gravitasi, Energi Potensial Gravitasi, dan Potensial Gravitasi kepada kelompok ahli.</p> <p>2. Guru mengarahkan peserta didik untuk memahami <i>handout</i> untuk</p>	<p>Mengeksplorasi</p> <p>1. Peserta didik menerima LKPD mengenai Gaya Gravitasi, Medan Gravitasi, Energi Potensial Gravitasi, dan Energi Potensial Gravitasi kepada kelompok ahli.</p> <p>2. Peserta didik bekerjasama memahami <i>handout</i> untuk</p>		

	<p>menyelesaikan LKPD.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberikan kesempatan peserta didik untuk menemukan jawaban LKPD yang diberikan. 2. Guru memantau kerja setiap kelompok dan memberi kesempatan peserta didik untuk bertanya jika mengalami kesulitan. 	<p>menyelesaikan LKPD.</p> <p>Mengasosiasi</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik berdiskusi untuk menemukan jawaban LKPD dalam kelompok ahli. 2. Peserta didik mengerjakan LKPD dan bertanya apabila ada yang tidak dimengerti. 	
<p>Fase 6: Mengorganisasikan peserta didik dari kelompok ahli kembali ke kelompok asal Fase 7: Membimbing peserta didik untuk menjelaskan subbab materi yang didapat kepada anggota kelompok asal dan berdiskusi untuk menyelesaikan LKPD</p>			
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru meminta para anggota kelompok ahli untuk kembali ke kelompok asal dan berdiskusi untuk membangun pengetahuan yang diperolehnya kepada anggota kelompok asalnya dan menemukan jawaban LKPD yang diberikan. <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru meminta perwakilan peserta didik dari anggota kelompok asal mempresentasikan jawaban di depan kelas, sedangkan kelompok lain memberikan tanggapannya. 	<ol style="list-style-type: none"> 2. Para anggota ahli kembali ke kelompok asal dan berdiskusi untuk membangun pengetahuan yang diperolehnya kepada anggota kelompok asalnya dan menemukan jawaban LKPD dalam kelompok asal. <p>Mengkomunikasikan</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Perwakilan peserta didik dari anggota kelompok asal mempresentasikan jawaban di depan kelas, sedangkan kelompok lain memberikan tanggapannya. 	

	<p>Fase 8: Evaluasi</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberikan soal-soal latihan yang dikerjakan masing-masing individu. 2. Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya apabila ada yang tidak dimengerti. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik mengerjakan soal-soal latihan yang diberikan oleh guru. 2. Peserta didik bertanya apabila ada yang tidak dimengerti. 	
Penutup	<p>Fase 9: Memberikan penghargaan</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberikan skor secara kelompok dan pemberian <i>reward</i>. 2. Guru membimbing peserta didik untuk menyimpulkan pelajaran. 3. Guru meminta peserta didik untuk mempelajari materi berikutnya. 4. Guru meminta peserta didik untuk mengumpulkan LKPD. 5. Guru memberikan salam penutup. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kelompok terbaik mendapatkan reward. 2. Peserta didik bersama dengan guru menyimpulkan pelajaran. 3. Peserta didik memperhatikan arahan guru. 4. Peserta didik mengumpulkan LKPD. 5. Peserta didik menjawab salam. 	5'
Pertemuan Kedua			45'
Pendahuluan	<p>Fase 1: Menyampaikan tujuan dan memotivasi peserta didik</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru membuka pertemuan dengan salam pembuka, doa, dan presensi. 2. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran. 3. Guru melakukan kegiatan motivasi dan apersepsi dengan memberikan pertanyaan tentang 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik menjawab salam dan ketua kelas memimpin doa pembuka 2. Peserta didik memperhatikan guru. 3. Peserta didik menjawab pertanyaan yang diberikan oleh guru. 	5'

	apa yang terjadi bila benda yang dilempar ke atas telah mencapai tinggi maksimum.		
Inti	Fase 2: Menyajikan informasi		35'
	1. Guru mendemonstrasikan Gaya Gravitasi dengan <i>simulation lab</i> pada <i>Phet</i> .	Mengamati 1. Peserta didik mengamati demonstrasi guru. Menanya 1. Peserta didik menanyakan beberapa hal yang kurang dipahami terkait materi yang dipelajari.	
	1. Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya tentang apa yang sudah dipelajari.		
	Fase 3: Mengorganisasi peserta didik ke dalam kelompok		
	1. Guru membagi peserta didik menjadi 9 kelompok asal yang terdiri dari 4 peserta didik (kelompok ahli).	1. Peserta didik membentuk kelompok asal sesuai dengan arahan guru (kelompok ahli).	
	Fase 4: Mengorganisasikan peserta didik dalam kelompok asal untuk berkumpul sesuai dengan tugas subbab materi yang didapat ke dalam kelompok ahli		
	1. Guru mengarahkan peserta didik membuka <i>Phet</i> dan berbagi tugas menjadi anggota kelompok ahli dalam setiap kelompok asal.	1. Peserta didik membuka <i>Phet</i> dan berbagi tugas menjadi anggota kelompok ahli di kelompok asalnya masing-masing.	
	Fase 5: Membimbing kelompok ahli berdiskusi menyelesaikan LKPD		
1. Guru membagi LKPD mengenai Gaya Gravitasi.	Mengeskplorasi 1. Peserta didik menerima LKPD mengenai Gaya Gravitasi, kepada kelompok ahli.		

	<p>2. Guru mendampingi peserta didik dalam melakukan percobaan sederhana.</p> <p>1. Guru memantau kerja setiap kelompok dan memberi kesempatan peserta didik untuk bertanya jika mengalami kesulitan. tanggapannya.</p>	<p>2. Peserta didik melakukan percobaan sederhana sesuai dengan petunjuk LKPD dalam kelompok ahli.</p> <p>Mengasosiasi</p> <p>1. Peserta didik mengerjakan LKPD dan bertanya apabila ada yang tidak dimengerti.</p>	
<p>Fase 6: Mengorganisasikan peserta didik dari kelompok ahli kembali ke kelompok asal Fase 7: Membimbing peserta didik untuk menjelaskan subbab materi yang didapat kepada anggota kelompok asal dan berdiskusi untuk menyelesaikan LKPD</p>			
	<p>1. Guru meminta para anggota kelompok ahli untuk kembali ke kelompok asal dan berdiskusi untuk membangun pengetahuan yang diperolehnya kepada anggota kelompok asalnya dan menyelesaikan LKPD yang diberikan.</p> <p>1. Guru meminta perwakilan peserta didik dari anggota kelompok asal mempresentasikan jawaban di depan kelas, sedangkan kelompok lain memberikan</p>	<p>1. Para anggota ahli kembali ke kelompok asal dan berdiskusi untuk membangun pengetahuan yang diperolehnya kepada anggota kelompok asalnya menyelesaikan LKPD yang diberikan..</p> <p>Mengkomunikasikan</p> <p>1. Perwakilan peserta didik dari anggota kelompok asal mempresentasikan jawaban di depan kelas, sedangkan kelompok lain memberikan tanggapannya.</p>	
<p>Fase 8: Evaluasi</p>			

	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberikan soal-soal latihan yang dikerjakan masing-masing individu. 2. Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya apabila ada yang tidak dimengerti. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik mengerjakan soal-soal latihan yang diberikan oleh guru. 2. Peserta didik bertanya apabila ada yang tidak dimengerti. 	
Penutup	Fase 9: Memberikan penghargaan		5'
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberikan skor secara kelompok dan pemberian <i>reward</i>. 2. Guru membimbing peserta didik untuk menyimpulkan pelajaran. 3. Guru meminta peserta didik untuk mempelajari materi berikutnya. 4. Guru meminta peserta didik untuk mengumpulkan LKPD. 5. Guru memberikan salam penutup. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kelompok terbaik mendapatkan <i>reward</i>. 2. Peserta didik bersama dengan guru menyimpulkan pelajaran. 3. Peserta didik memperhatikan arahan guru. 4. Peserta didik mengumpulkan LKPD. 5. Peserta didik menjawab salam. 	
Pertemuan Ketiga			90'
Pendahuluan	Fase 1: Menyampaikan tujuan dan memotivasi peserta didik		5'
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru membuka pertemuan dengan salam pembuka, doa, dan presensi. 2. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran. 3. Guru melakukan kegiatan motivasi dan apersepsi dengan memberikan pertanyaan tentang mengapa planet- 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik menjawab salam dan ketua kelas memimpin doa pembuka 2. Peserta didik memperhatikan guru. 3. Peserta didik menjawab pertanyaan yang diberikan oleh guru. 	

	planet dalam tata surya tetap bergerak sesuai dengan lintasannya dan tidak jatuh ke matahari.		
Inti	Fase 2: Menyajikan informasi		80'
	1. Guru memutar video pembelajaran berisi gerak planet mengitari matahari dalam tata surya. 2. Guru menyampaikan materi tentang Hukum Kepler dan Mengorbit Satelit.	Mengamati 1. Peserta didik mengamati video yang ditampilkan oleh guru. 2. Peserta didik memperhatikan penjelasan dari guru.	
	1. Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya tentang apa yang sudah dipelajari.	Menanya 1. Peserta didik menanyakan beberapa hal yang kurang dipahami terkait materi yang dipelajari	
	Fase 3: Mengorganisasi peserta didik ke dalam kelompok		
	1. Guru membagi peserta didik menjadi 9 kelompok asal yang terdiri dari 4 peserta didik (kelompok ahli).	1. Peserta didik membentuk kelompok asal sesuai dengan arahan guru (kelompok ahli).	
	Fase 4: mengorganisasikan peserta didik dalam kelompok asal untuk berkumpul sesuai dengan subbab materi yang didapat ke dalam kelompok ahli		
	1. Guru mengarahkan peserta didik berbagi tugas menjadi anggota kelompok ahli dalam setiap kelompok asal.	1. Peserta didik berbagi tugas menjadi anggota kelompok ahli di kelompok asalnya masing-masing.	
	Fase 5: Membimbing kelompok ahli berdiskusi untuk menyelesaikan LKPD		
1. Guru membagi	Mengeksplorasi 1. Peserta didik		

	<p>LKPD mengenai Hukum Kepler dan Mengorbit Satelit kepada kelompok ahli.</p> <p>2. Guru mengarahkan peserta didik untuk memahami <i>handout</i> untuk menyelesaikan LKPD.</p> <p>1. Guru memberikan kesempatan peserta didik untuk menemukan jawaban LKPD yang diberikan.</p> <p>2. Guru memantau kerja setiap kelompok dan memberi kesempatan peserta didik untuk bertanya jika mengalami kesulitan.</p>	<p>menerima LKPD mengenai Mengorbit Satelit dan Hukum Kepler kepada kelompok ahli.</p> <p>2. Peserta didik bekerjasama memahami <i>handout</i> untuk menyelesaikan LKPD.</p> <p>Mengasosiasi</p> <p>1. Peserta didik berdiskusi untuk menemukan jawaban LKPD dalam kelompok ahli.</p> <p>2. Peserta didik mengerjakan LKPD dan bertanya apabila ada yang tidak dimengerti.</p>	
<p>Fase 6: Mengorganisasikan peserta didik dari kelompok ahli kembali ke kelompok asal Fase 7: Membimbing peserta didik untuk menjelaskan subbab materi yang didapat kepada anggota kelompok asal dan berdiskusi untuk menyelesaikan LKPD</p>			
	<p>1. Guru meminta para anggota kelompok ahli untuk kembali ke kelompok asal dan berdiskusi untuk membangun pengetahuan yang diperolehnya kepada anggota kelompok asalnya dan menemukan jawaban LKPD yang diberikan.</p>	<p>1. Para anggota ahli kembali ke kelompok asal dan berdiskusi untuk membangun pengetahuan yang diperolehnya kepada anggota kelompok asalnya dan menemukan jawaban LKPD dalam kelompok asal.</p>	

	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru meminta perwakilan peserta didik dari anggota kelompok asal mempresentasikan jawaban di depan kelas, sedangkan kelompok lain memberikan tanggapannya. 	<p>Mengkomunikasikan</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Perwakilan peserta didik dari anggota kelompok asal mempresentasikan jawaban di depan kelas, sedangkan kelompok lain memberikan tanggapannya. 	
	Fase 8: Evaluasi		
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberikan soal-soal latihan yang dikerjakan masing-masing individu. 2. Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya apabila ada yang tidak dimengerti. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik mengerjakan soal-soal latihan yang diberikan oleh guru. 2. Peserta didik bertanya apabila ada yang tidak dimengerti. 	
Penutup	Fase 9: Memberikan penghargaan		5'
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberikan skor secara kelompok dan pemberian <i>reward</i>. 2. Guru membimbing peserta didik untuk menyimpulkan pelajaran. 3. Guru memberitahukan akan diadakan <i>posttest</i> pada pertemuan selanjutnya. 4. Guru meminta peserta didik untuk mengumpulkan LKPD. 5. Guru memberikan salam penutup. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kelompok terbaik mendapatkan <i>reward</i>. 2. Peserta didik bersama dengan guru menyimpulkan pelajaran. 3. Peserta didik mendengarkan informasi yang disampaikan oleh guru. 4. Peserta didik mengumpulkan LKPD. 5. Peserta didik menjawab salam. 	

I. Penilaian Hasil Belajar

1. Teknik Penilaian

- a. Tes tertulis
- b. Observasi minat belajar fisika peserta didik

2. Instrumen Penilaian

- a. Kisi-kisi soal pilihan ganda *pretest-posttest*
- b. Soal pilihan ganda *pretest-posttest*
- c. Kunci Jawaban
- d. Rubrik Penilaian
- e. Lembar angket minat belajar fisika peserta didik

Yogyakarta, Januari 2020
Mahasiswa

Monica Wahyu Utami
NIM 16302241038



HANDOUT MATERI HUKUM NEWTON TENTANG GRAVITASI

PENDIDIKAN FISIKA
UNIVERSITAS NEGERI
YOGYAKARTA

2020



Pertemuan 1



Menyampaikan tujuan dan memotivasi peserta didik

Kompetensi Dasar

- Menganalisis keteraturan gerak planet dan satelit dalam tatasurya berdasarkan hukum-hukum Newton.

Tujuan

- Peserta didik dapat menganalisis Hukum Gravitasi Newton.
- Peserta didik dapat menganalisis besar kuat medan gravitasi
- Peserta didik dapat menentukan besar energi potensial gravitasi dan potensial gravitasi

Coba perhatikan gambar di bawah ini!

Mengapa apel yang kehilangan penopangnya bisa jatuh ke tanah ?

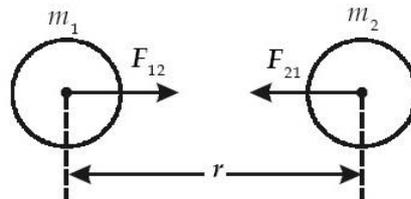




MATERI PELAJARAN

1. Gaya gravitasi

Benda-benda di bumi cenderung tertarik ke pusat bumi, akibat adanya gaya tarik bumi atau gravitasi bumi. Menurut Newton, apabila ada dua benda berdekatan, akan timbul gaya gravitasi atau gaya tarik menarik antarbenda. Hukum gravitasi Newton menyatakan bahwa “Setiap partikel dari bahan alam semesta menarik setiap partikel lain dengan gaya yang berbanding lurus dengan hasil kali massa-massa partikel dan berbanding terbalik dengan kuadrat jarak di antara partikel-partikel tersebut.”



Gambar 1. Gaya Gravitasi Newton

Sumber : rumusrumus.com

Dengan demikian persamaan gaya gravitasi umum dituliskan sebagai berikut.

$$F = G \frac{m_1 m_2}{r_{12}^2}$$

Keterangan :

F = gaya gravitasi umum (N)

G = tetapan gravitasi umum ($6,67 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2$)

m_1 = massa benda 1 (kg)

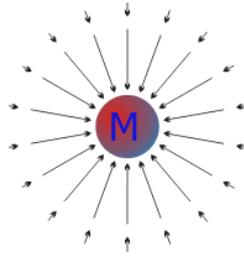
m_2 = massa benda 2 (kg)

r = jarak dua benda (m)

Gaya gravitasi antara benda merupakan gaya aksi reaksi. Benda 1 menarik benda 2 (F_{21}) dan benda 2 menarik benda 1 (F_{12}). Berdasarkan Hukum III Newton kedua gaya ini besarnya sama, tetapi arahnya berlawanan.

2. Medan gravitasi

Medan gravitasi dapat didefinisikan sebagai ruang di sekitar suatu benda bermassa di mana benda bermassa lainnya dalam ruang itu akan mengalami gaya gravitasi. Medan gravitasi dapat ditampilkan secara visual dengan bantuan garis-garis berarah (anak panah). Anak panah ini menunjukkan arah dan besar medan gravitasi pada berbagai titik dalam ruang. Medan gravitasi digambarkan sebagai berikut.



Gambar 2. Visualisasi dari medan gravitasi benda titik bermassa M

Sumber : ilmuhitung.com

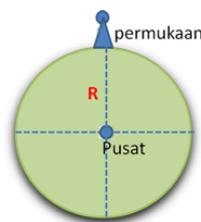
Garis-garis medan gravitasi adalah garis bersambungan (kontinu) yang selalu berarah menuju ke massa sumber medan gravitasi. Besaran yang mewakili medan gravitasi disebut kuat medan gravitasi. Kuat medan gravitasi pada titik apa saja dalam ruang didefinisikan sebagai gaya gravitasi persatuan massa pada suatu massa uji m . secara sederhana dapat dituliskan sebagai berikut

$$g = \frac{F}{m}$$

- a. Kuat medan gravitasi pada permukaan

Apabila terdapat suatu planet dengan massa M dan jari-jari R , kuat medan gravitasi pada permukaan planet sebagai berikut.

$$g = \frac{GM}{R^2}$$



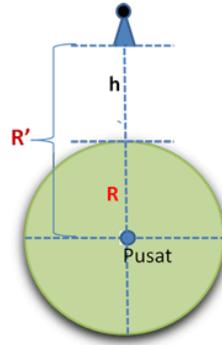
Gambar 3. Percepatan gravitasi pada permukaan planet

Sumber : teknokiper.com

- b. Kuat medan gravitasi pada ketinggian h di atas planet

Apabila suatu benda pada ketinggian h di atas permukaan planet, jarak benda terhadap pusat bumi sebesar $(R+h)$. Dengan demikian, kuat medan gravitasi pada ketinggian h di atas permukaan planet dirumuskan sebagai berikut.

$$g = \frac{GM}{(R+h)^2}$$



Sumber : teknokiper.com

Gambar 4. Percepatan gravitasi suatu titik pada ketinggian h di atas planet

Keterangan :

G = tetapan gravitasi umum ($6,67 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2$)

M = massa planet (kg)

R = jari-jari planet (m)

h = ketinggian planet (m)

3. Energi potensial gravitasi

Energi potensial gravitasi merupakan usaha yang dilakukan untuk memindahkan suatu benda, dalam hal ini massa benda yang berkaitan dengan gravitasi. Secara matematis dapat dirumuskan :

$$E_p = - \frac{GMm}{r}$$

Keterangan :

E_p = energi potensial gravitasi (joule)

M = massa planet (kg)

m = massa benda (kg)

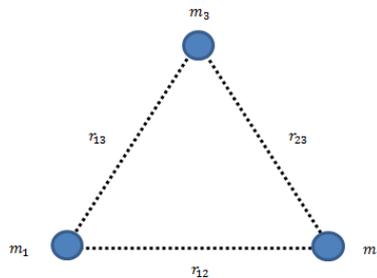
G = tetapan gravitasi umum ($6,67 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2$)

r = jarak pusat benda ke pusat planet (m)

Ketika dua benda terpisah pada jarak tak terhingga, gaya gravitasi yang terjadi menjadi sangat kecil (mendekati nol). Dengan demikian energi potensial gravitasi pada jarak tak terhingga bernilai nol. Energi potensial gravitasi bernilai negatif yang artinya untuk memindahkan benda dari posisi tertentu ke posisi lain yang jaraknya lebih jauh dari pusat planet diperlukan sejumlah energi. Selain itu, tanda negatif pada E_p juga menunjukkan bahwa suatu planet akan tetap terikat pada medan gravitasi matahari, sehingga planet tetap berada pada orbitnya.

Energi potensial gravitasi pada sistem yang terdiri dari banyak partikel dirumuskan sebagai berikut.

$$E_p = - \left(\frac{Gm_1m_2}{r_{12}} + \frac{Gm_2m_3}{r_{23}} + \frac{Gm_1m_3}{r_{13}} \right)$$



Gambar 5. Energi potensial pada sistem

4. Potensial gravitasi

Potensial gravitasi adalah energi potensial gravitasi tiap satuan massa benda yang dipindahkan sejauh r . Secara sederhana dapat dituliskan dalam persamaan:

$$V = - \frac{GM}{r}$$

Keterangan :

V = potensial gravitasi (J/kg).

M = massa planet (kg)

G = tetapan gravitasi umum ($6,67 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2$)

r = jarak pusat benda ke pusat planet (m)

Potensial gravitasi merupakan besaran skalar. Oleh karena itu, potensial gravitasi yang disebabkan oleh beberapa benda bermassa merupakan jumlah dari potensial gravitasi tiap-tiap benda yang dirumuskan sebagai berikut.

$$V = V_1 + V_2 + V_3 + \dots$$



Mengorganisasi peserta didik ke dalam kelompok-kelompok



Kelompok Asal

Terdapat 4 (empat) subbab materi di atas,. Untuk tiap anggota kelompok memiliki tanggung jawab untuk menyelesaikan 1 (satu) LKPD.



Mengorganisasi peserta didik dalam kelompok asal untuk berkumpul sesuai dengan tugas subbab materi yang didapat ke dalam kelompok ahli



Kelompok Ahli

Setelah tugas masing-masing anggota kelompok ahli terbagi, setiap anggota yang memiliki tanggung jawab untuk menyelesaikan LKPD yang sama bergabung membentuk kelompok baru (kelompok ahli).



Membimbing kelompok ahli menyusun *puzzle* dan berdiskusi untuk menyelesaikan LKPD



Kelompok Ahli

Kelompok ahli bersama-sama menyusun *puzzle* dan berdiskusi dan menyelesaikan LKPD yang telah diberikan



- Mengorganisasi peserta didik dari kelompok ahli kembali ke kelompok asal**
- Membimbing peserta didik untuk menjelaskan subbab materi yang didapat kepada anggota kelompok asal dan berdiskusi untuk menyelesaikan LKPD**



Kelompok Asal

Setelah selesai mengerjakan LKPD dalam kelompok ahli, setiap anggota kelompok ahli kembali ke kelompok asal. Dalam kelompok asal bersama-sama berdiskusi menyelesaikan 1 LKPD Kegiatan 1 bertuliskan kelompok asal.



Evaluasi

Silakan selesaikan latihan soal di bawah ini! Jika ada yang kurang dipahami silakan tanyakan kepada guru ataupun teman.

SOAL-SOAL

1. Jika diketahui massa bulan $7,3 \times 10^{22}$ kg, massa bumi $5,98 \times 10^{24}$ kg, dan jarak antara pusat bulan ke pusat bumi adalah $3,84 \times 10^8$ m. Tentukan besar gaya tarik-menarik antara bumi dan bulan!
2. Berapa jarak dari pusat bumi ke suatu titik di luar bumi di mana percepatan gravitasinya $1/10$ percepatan gravitasi di permukaan bumi?
3. Jelaskan perbedaan energi potensial dan potensial gravitasi!
4. Sebuah sistem membentuk garis lurus yang terdiri dari dua benda bermassa masing-masing 3 kg dan 6 kg. Jarak di antara kedua benda adalah 0,5 m. Hitunglah energi potensial yang bekerja pada sistem tersebut!

Pertemuan 3



Menyampaikan tujuan dan memotivasi peserta didik

Kompetensi Dasar

- Menganalisis keteraturan gerak planet dan satelit dalam tatasurya berdasarkan hukum-hukum Newton.

Tujuan

- Peserta didik dapat menganalisis Hukum Kepler tentang gerak planet.
- Peserta didik dapat menentukan kelajuan satelit mengorbit planet.

Coba perhatikan gambar di bawah ini

Mengapa planet-planet dalam tata surya tetap bergerak sesuai lintasannya dan tidak jatuh ke Matahari?





MATERI PELAJARAN

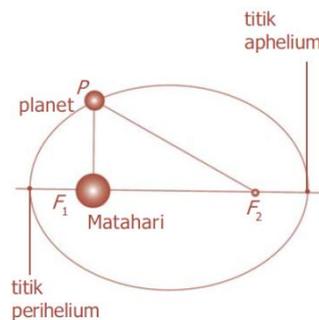
Hukum-Hukum Kepler dan Gerak Planet

Semua benda di tata surya seperti planet, bintang-bintang, dan benda langit lainnya bergerak sesuai lintasannya masing-masing. Benda-benda langit bergerak sesuai lintasan yang elips dimana benda-benda langit mengorbit satu bintang sebagai pusat tata surya.

Johanes Kepler (1571 - 1630), telah berhasil menjelaskan secara rinci mengenai gerak planet di sekitar Matahari. Kepler mengemukakan tiga hukum yang berhubungan dengan peredaran planet terhadap Matahari yang akan diuraikan berikut ini.

1. Hukum I Kepler

Hukum I Kepler dikenal sebagai hukum lintasan elips. Hukum I Kepler menyatakan bahwa “*Semua planet bergerak dalam orbit elips dengan matahari berada pada salah satu fokus elips.*”



Gambar 6. Lintasan planet mengitari Matahari berbentuk elips dengan Matahari sebagai pusatnya

Sumber : dosenmipa.com

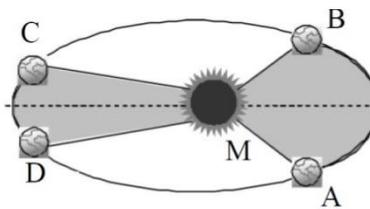
Ketika planet berada pada jarak terjauh dari matahari, maka pada saat itu planet berada pada titik aphelium. Berdasarkan gambar di atas, letaknya berada pada ujung kanan elips (sebelah kanan F_2). Jika planet berada pada ujung kiri elips (sebelah kiri F_1), maka planet sedang berada pada titik perihelium. Pada saat itu planet berada pada jarak terdekat dengan matahari.

Hukum I Kepler menyatakan bentuk orbit planet, tetapi tidak dapat memperkirakan kedudukan planet pada suatu saat. Oleh karena itu, Kepler berusaha memecahkan persoalan tersebut dan berhasil menemukan hukum II Kepler.

2. Hukum II Kepler

Hukum II Kepler membahas tentang gerak edar planet yang menyatakan bahwa “Garis yang menghubungkan tiap planet ke matahari menyapu luasan yang sama dalam waktu yang sama.”

Melalui Hukum II Kepler dapat diketahui bahwa, semakin dekat sebuah planet dengan matahari, maka akan semakin cepat planet tersebut bergerak yaitu saat berada di titik perihelium. Begitupula sebaliknya, planet mencapai kecepatan terendah pada saat berada di titik yang jaraknya paling jauh dengan matahari, yaitu saat planet berada di titik aphelium.



Gambar 7. Dua daerah yang diarsir mempunyai luas yang sama.

Sumber : Departemen Pendidikan Nasional

Berdasarkan gambar tersebut, terdapat dua contoh luasan untuk menjelaskan Hukum II Kepler. Garis AM akan menyapu lurus hingga garis BM, luasnya sama dengan daerah yang disapu garis CM hingga DM. Jika $t_{AB} = t_{CD}$. Hukum kedua ini juga menjelaskan bahwa di titik A dan B planet harus lebih cepat dibanding saat di titik C dan D.

3. Hukum III Kepler

Hukum III Kepler dikenal sebagai hukum harmonik. Hukum III Kepler menyatakan bahwa “Kuadrat periode tiap planet sebanding dengan pangkat tiga jarak rata-rata planet dari matahari.” Menurut Hukum III Kepler berlaku persamaan sebagai berikut :

$$\frac{T^2}{R^3} = k$$

Keterangan :

T = periode revolusi planet

R = jarak rata-rata planet ke matahari

k = tetapan yang memiliki nilai sama untuk semua planet

Hukum III Kepler tersebut berlaku umum. Hukum III Kepler dapat diterapkan untuk menghitung kelajuan satelit-satelit yang mengorbit planet atau berlaku pada planet-planet lain yang mengorbit suatu bintang seperti tata surya. Hukum ini menjelaskan periode revolusi planet-planet yang mengelilingi matahari. Planet memiliki periode orbit lebih panjang ketika planet tersebut letaknya jauh dari matahari. Sedangkan, planet memiliki periode orbit yang lebih pendek ketika letaknya dekat dengan matahari.

Tabel 1. Data planet yang dipakai pada Hukum III Kepler

Planet	Jarak rata-rata dari Matahari r (10^6 km)	Periode T (tahun Bumi)	r^3/T^2 (10^{24} km ³ /th ²)
Merkurius	57,9	0,241	3,34
Venus	108,2	0,615	3,35
Bumi	149,6	1,0	3,35
Mars	227,9	1,88	3,35
Jupiter	778,3	11,86	3,35
Saturnus	1427	29,5	3,34
Uranus	2870	84,0	3,35
Neptunus	4497	165	3,34

Sumber : nanopdf.com

4. Mengorbitkan Satelit

Suatu benda yang dilemparkan secara horizontal dari tempat-tempat yang dekat dengan permukaan Bumi akan mengikuti lintasan parabola, dan suatu waktu akan jatuh kembali ke permukaan Bumi. Benda akan bergerak menempuh lintasan mengikuti kelengkungan permukaan bumi jika kelajuan benda diperbesar terus menerus hingga mencapai kelajuan tertentu.

a. Kelajuan satelit di permukaan planet

Satelit mengorbit bumi atau planet membentuk lintasan melingkar. Besarnya kelajuan yang dibutuhkan untuk membuat benda dapat mengorbit bumi dapat dituliskan dalam persamaan:

$$v = \sqrt{\frac{GM}{R}}$$

b. Kelajuan satelit pada ketinggian tertentu

Apabila suatu benda atau satelit mengorbit planet di ketinggian tertentu (h), kelajuan satelit ketika mengorbit planet dirumuskan sebagai berikut.

$$v = \sqrt{\frac{GM}{(R + h)}}$$

c. Kelajuan lepas

Kelajuan lepas adalah kelajuan minimum suatu benda pada saat dilemparkan ke atas sehingga tidak dapat kembali lagi ke permukaan bumi. Kelajuan lepas ini diperlukan untuk menempatkan satelit buatan pada orbitnya atau pada saat penerbangan angkasa luar. Kelajuan lepas dapat dirumuskan sebagai berikut.

$$v = \sqrt{2gR}$$

Keterangan :

v = kelajuan lepas (m/s)

g = percepatan gravitasi di permukaan planet (m/s^2)

G = tetapan gravitasi umum ($6,67 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2$)



Mengorganisasi peserta didik ke dalam kelompok-kelompok



Kelompok Asal

Terdapat 4 (empat) subbab materi di atas,. Untuk tiap anggota kelompok memiliki tanggung jawab untuk menyelesaikan 1 (satu) LKPD.



Mengorganisasi peserta didik dalam kelompok asal untuk berkumpul sesuai dengan tugas subbab materi yang didapat ke dalam kelompok ahli



Kelompok Ahli

Setelah tugas masing-masing anggota kelompok ahli terbagi, setiap anggota yang memiliki tanggung jawab untuk menyelesaikan LKPD yang sama bergabung membentuk kelompok baru (kelompok ahli).



Membimbing kelompok ahli menyusun *puzzle* dan berdiskusi untuk menyelesaikan LKPD



Kelompok Ahli

Kelompok ahli bersama-sama menyusun *puzzle* dan berdiskusi dan menyelesaikan LKPD yang telah diberikan



- ✚ Mengorganisasi peserta didik dari kelompok ahli kembali ke kelompok asal
- ✚ Membimbing peserta didik untuk menjelaskan subbab materi yang didapat kepada anggota kelompok asal dan berdiskusi untuk menyelesaikan LKPD



Kelompok Asal

Setelah selesai mengerjakan LKPD dalam kelompok ahli, setiap anggota kelompok ahli kembali ke kelompok asal. Dalam kelompok asal bersama-sama berdiskusi menyelesaikan 1 LKPD Kegiatan 3 bertuliskan kelompok asal.



Evaluasi

Silakan selesaikan latihan soal di bawah ini! Jika ada yang kurang dipahami silakan tanyakan kepada guru ataupun teman.

SOAL-SOAL

1. Planet C dan D mengorbit matahari dengan perbandingan jarak dari matahari untuk masing-masing planet adalah 4 : 9. Tentukan periode planet D jika periode planet C saat mengorbit Matahari adalah 32 hari!
2. Jelaskan syarat-syarat sebuah benda langit dapat disebut sebagai planet!
3. Sebuah satelit mengorbit bumi setinggi 3.400 km dengan kecepatan tetap. Jika jari-jari bumi 6.400 km dan percepatan gravitasi pada saat itu $9,8 \text{ m/s}^2$. Tentukan besarnya kecepatan linear satelit tersebut!

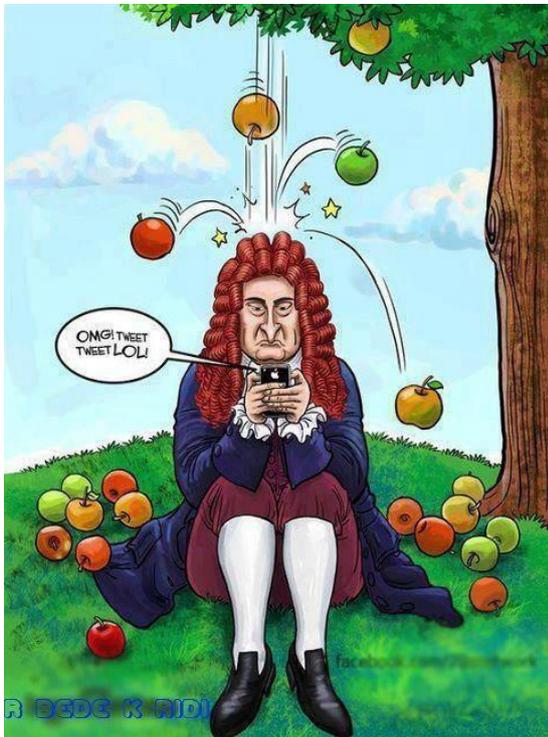
4. Apabila percepatan gravitasi pada ketinggian tertentu di permukaan bumi $7,8 \text{ m/s}^2$.
Tentukan ketinggian benda tersebut dalam R (jari-jari bumi)!

Lampiran 1.e Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

Lembar Kerja Peserta Didik

Hukum Newton tentang Gravitasi

Kelas X



Kegiatan 1

Kelompok:

Nama Anggota:

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.



**Tahap 1:
Menyampaikan tujuan dan memotivasi peserta didik**

Kompetensi Dasar

- Menganalisis keteraturan gerak planet dan satelit dalam tatasurya berdasarkan hukum-hukum Newton.

Tujuan

- Peserta didik dapat menganalisis Hukum Gravitasi Newton.
- Peserta didik dapat menganalisis besar kuat medan gravitasi
- Peserta didik dapat menentukan besar energi potensial gravitasi dan potensial gravitasi

Coba perhatikan gambar di bawah ini!

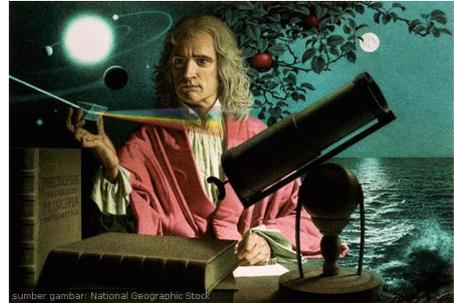
Mengapa apel yang kehilangan penopangnya bisa jatuh ke tanah ?





Tahap 2: Menyajikan informasi

Pernahkan Anda mendengar kisah Newton tentang buah apel? Ketika Newton sedang duduk dan membaca di bawah pohon apel, tiba-tiba sebuah apel jatuh ke kepalanya. Benda-benda lain di permukaan bumi selalu jatuh menuju pusat bumi. Mengapa apel yang kehilangan penopangnya bisa jatuh ke tanah? Hal ini akan kita dipelajari dalam Hukum Newton tentang gravitasi.



Tahap 3: Mengorganisasi peserta didik ke dalam kelompok-kelompok



Kelompok Asal

Terdapat 4 (empat) subbab materi yaitu 1) Hukum Gravitasi Newton, 2) Medan gravitasi, 3) Energi potensial gravitasi, dan 4) Potensial gravitasi. Untuk tiap anggota kelompok memiliki tanggung jawab untuk menyelesaikan 1 (satu) LKPD.



Tahap 4: Mengorganisasi peserta didik dalam kelompok asal untuk berkumpul sesuai dengan tugas subbab materi yang didapat ke dalam kelompok ahli



Kelompok Ahli

Setelah tugas masing-masing anggota kelompok ahli terbagi, setiap anggota yang memiliki tanggung jawab untuk menyelesaikan LKPD yang sama bergabung membentuk kelompok baru (kelompok ahli).



Tahap 5:
Membimbing kelompok ahli menyusun *puzzle* dan berdiskusi untuk menyelesaikan LKPD



Kelompok Ahli

Kelompok ahli bersama-sama menyusun *puzzle* dan berdiskusi dan menyelesaikan LKPD yang telah diberikan



Kelompok Ahli

Setelah tugas masing-masing anggota kelompok ahli terbagi, setiap anggota yang memiliki tanggung jawab untuk menyelesaikan LKPD yang sama bergabung membentuk kelompok baru (kelompok ahli).



Tahap 6:

Mengorganisasi peserta didik dari kelompok ahli kembali ke kelompok asal

Tahap 7:

Membimbing peserta didik untuk menjelaskan subbab materi yang didapat kepada anggota kelompok asal dan berdiskusi untuk menyelesaikan LKPD



Kelompok Asal

Setelah selesai mengerjakan LKPD dalam kelompok ahli, setiap anggota kelompok ahli kembali ke kelompok asal. Dalam kelompok asal bersama-sama berdiskusi menyelesaikan 1 LKPD Kegiatan 1 bertuliskan kelompok asal.

KELOMPOK
ASAL

Lembar Kerja Peserta Didik

Hukum Newton tentang Gravitasi

Kelas X



Kegiatan 1

Petunjuk Mengerjakan:

1. Kerjakan LKPD secara bersama-sama dengan anggota kelompok!
2. Jika ada hal yang kurang jelas, tanyakan segera kepada guru!

Kelompok:

Nama Anggota:

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

Tujuan Pembelajaran pada pertemuan ini yaitu diharapkan peserta didik dapat :

3.8.1 Menganalisis Hukum Gravitasi Newton.

3.8.2 Menganalisis besar kuat medan gravitasi

3.8.3 Menentukan besar energi potensial gravitasi dan potensial gravitas

KEGIATAN 1

1. Gaya tarik menarik antara 2 partikel mula-mula bernilai F . Apabila salah satu partikel massanya dijadikan 3 kali dan jarak antara kedua partikel dijadikan 2 kali. Tentukan gaya tarik-menarik antara kedua partikel tersebut!

✚ Identifikasi yang diketahui :

✚ Merumuskan masalah yang akan dijawab :

✚ Memilih rumus yang sesuai :

✚ Memasukkan nilai dan rumus :

✚ Menganalisis :

✚ Menyimpulkan :

2. Dua benda bermassa masing-masing 4 kg dan 9 kg terpisah dengan jarak 10 m. Titik P berada pada garis hubung kedua benda. Jika medan gravitasi di titik P adalah nol. Tentukan jarak titik P dari benda bermassa 4 kg!

✚ Identifikasi yang diketahui :

✚ Merumuskan masalah yang akan dijawab :

✚ Memilih rumus yang sesuai :

✚ Memasukkan nilai dan rumus :

✚ Menganalisis :

✚ Menyimpulkan :

3. Satelit A dan B mempunyai massa yang sama mengelilingi bumi dengan orbit berbentuk lingkaran. Satelit A berada pada ketinggian orbit R dan satelit B berada pada $2R$ di atas permukaan bumi. Hitunglah perbandingan energi potensial satelit A dan B!

✚ Identifikasi yang diketahui :

✚ Merumuskan masalah yang akan dijawab :

✚ Memilih rumus yang sesuai :

✚ Memasukkan nilai dan rumus :

✚ Menganalisis :

✚ Menyimpulkan :

4. Sebuah satelit yang berada di atas permukaan bumi dengan jarak ketinggian 3.000 km. Apabila percepatan gravitasi bumi $9,8 \text{ m/s}^2$ dan jari-jarinya 6.400 km, hitunglah potensial gravitasi satelit tersebut dari permukaan bumi!

✚ Identifikasi yang diketahui :

✚ Merumuskan masalah yang akan dijawab :

✚ Memilih rumus yang sesuai :

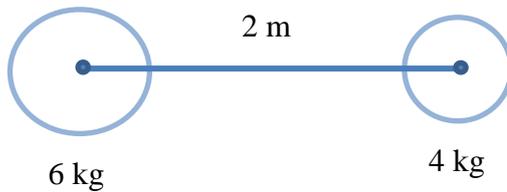
✚ Memasukkan nilai dan rumus :

✚ Menganalisis :

✚ Menyimpulkan :

LKPD KELOMPOK AHLI :
Gaya Gravitasi

1. Dua bola masing-masing bermassa 6 kg dan 4 kg dengan jarak antarpusatnya adalah 2 m ditunjukkan seperti gambar di bawah. Tentukan gaya gravitasi di antara kedua bola tersebut!



- + Identifikasi yang diketahui :

- + Merumuskan masalah yang akan dijawab :

- + Memilih rumus yang sesuai :

- + Memasukkan nilai dan rumus :

- + Menganalisis :

- + Menyimpulkan :

2. Andi bermassa 50 kg dan Budi bermassa 80 kg duduk di kursi taman dengan jarak 0,5 m. ($G = 6,67 \times 10^{-11} Nm^2/kg^2$)
- Berapakah gaya gravitasi yang dirasakan Andi karena pengaruh Budi?
 - Berapakah perbandingan gaya gravitasi Andi karena pengaruh Budi dengan berat Andi?

✚ Identifikasi yang diketahui :

✚ Merumuskan masalah yang akan dijawab :

✚ Memilih rumus yang sesuai :

✚ Memasukkan nilai dan rumus :

✚ Menganalisis :

✚ Menyimpulkan :

3. Dua bintang masing-masing massanya M dan $4M$ terpisah pada jarak d . tentukan letak bintang ketiga diukur dari M jika resultan gaya gravitasi pada bintang tersebut sama dengan nol!

✚ Identifikasi yang diketahui :

✚ Merumuskan masalah yang akan dijawab :

✚ Memilih rumus yang sesuai :

✚ Memasukkan nilai dan rumus :

✚ Menganalisis :

✚ Menyimpulkan :

LKPD KELOMPOK AHLI :

Medan Gravitasi

1. Sebuah planet bermassa 6×10^{24} kg dan berjari-jari 4.000 km. Tentukan percepatan gravitasi di permukaan planet tersebut ?

- ✚ Identifikasi yang diketahui :

- ✚ Merumuskan masalah yang akan dijawab :

- ✚ Memilih rumus yang sesuai :

- ✚ Memasukkan nilai dan rumus :

- ✚ Menganalisis :

- ✚ Menyimpulkan :

2. Dua buah benda A dan B berada di dua ketinggian yang berbeda. Benda A berada di permukaan bumi sedangkan benda B berada pada ketinggian R di atas permukaan bumi. Jika R adalah jari-jari bumi, maka perbandingan kuat medan gravitasi yang dialami benda A dan benda B adalah

- ✚ Identifikasi yang diketahui :

- ✚ Merumuskan masalah yang akan dijawab :

- ✚ Memilih rumus yang sesuai :

✚ Memasukkan nilai dan rumus :

✚ Menganalisis :

✚ Menyimpulkan :

3. Seorang astronot berada pada orbit lingkaran dengan jari-jari R mengitari bumi dimana kuat medan gravitasinya adalah g . Hitunglah jari-jari orbit agar kuat medan gravitasi menjadi $1/4 g$!

✚ Identifikasi yang diketahui :

✚ Merumuskan masalah yang akan dijawab :

✚ Memilih rumus yang sesuai :

✚ Memasukkan nilai dan rumus :

✚ Menganalisis :

✚ Menyimpulkan :

*LKPD KELOMPOK AHLI :
Energi Potensial Gravitasi*

1. Sebuah pesawat antariksa bermassa 1 ton akan diluncurkan dari permukaan bumi. Jari-jari Bumi $R = 6,38 \times 10^6 m$ dan massa bumi $5,98 \times 10^{24} kg$. Tentukan energi potensial pesawat saat di permukaan bumi!

- ✚ Identifikasi yang diketahui :

- ✚ Merumuskan masalah yang akan dijawab :

- ✚ Memilih rumus yang sesuai :

- ✚ Memasukkan nilai dan rumus :

- ✚ Menganalisis :

- ✚ Menyimpulkan :

1. Dua buah benda bermassa m dan $3m$ dipisahkan oleh suatu jarak a . Tentukan energi potensial gravitasi!

- ✚ Identifikasi yang diketahui :

- ✚ Merumuskan masalah yang akan dijawab :

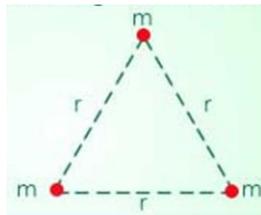
- ✚ Memilih rumus yang sesuai :

✚ Memasukkan nilai dan rumus :

✚ Menganalisis :

✚ Menyimpulkan :

3. Tiga buah partikel diletakkan di sudut-sudut segitiga sama sisi yang memiliki panjang 1 m terlihat seperti gambar di bawah. Jika massa benda pertama, kedua dan ketiga berturut-turut adalah 2 kg, 4 kg, dan 3 kg. Tentukan besar energi potensial sistem tersebut!



✚ Identifikasi yang diketahui :

✚ Merumuskan masalah yang akan dijawab :

✚ Memilih rumus yang sesuai :

✚ Memasukkan nilai dan rumus :

✚ Menganalisis :

✚ Menyimpulkan :

LKPD KELOMPOK AHLI :

Potensial Gravitasi

1. Sebuah benda yang berada di atas permukaan bumi dengan jarak ketinggian 1.600 km. Apabila percepatan gravitasi bumi $9,8 \text{ m/s}^2$ dan jari-jarinya 6.400 km, hitunglah potensial gravitasi benda tersebut dari permukaan bumi!

✚ Identifikasi yang diketahui :

✚ Merumuskan masalah yang akan dijawab :

✚ Memilih rumus yang sesuai :

✚ Memasukkan nilai dan rumus :

✚ Menganalisis :

✚ Menyimpulkan :

2. Dua buah benda bermassa m dan $3m$ dipisahkan oleh suatu jarak a . Tentukan potensial gravitasi di tengah-tengah antara kedua benda!

✚ Identifikasi yang diketahui :

✚ Merumuskan masalah yang akan dijawab :

✚ Memilih rumus yang sesuai :

✚ Memasukkan nilai dan rumus :

✚ Menganalisis :

✚ Menyimpulkan :

3. Sebuah benda bermassa 2 kg mula-mula ada di permukaan bumi. Kemudian benda tersebut dipindahkan, sehingga mencapai ketinggian 1,5 kali jari-jari bumi dari permukaan bumi. Jika massa bumi = $6 \times 10^{24} \text{ kg}$, jari-jari bumi = 6.400 km, dan konstanta gravitasi $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2$, hitunglah potensial gravitasi benda tersebut!

✚ Identifikasi yang diketahui :

✚ Merumuskan masalah yang akan dijawab :

✚ Memilih rumus yang sesuai :

✚ Memasukkan nilai dan rumus :

✚ Menganalisis :

✚ Menyimpulkan :



Tahap 8: Evaluasi



Kelompok Asal

Setelah selesai mengerjakan LKPD dalam kelompok asal, perwakilan kelompok mempresentasikan hasil diskusi di depan kelas. Kelompok asal yang lainnya ikut memperhatikan dan memberikan tanggapan.

Untuk menambah pengetahuan serta wawasan mengenai Hukum Gravitasi Newton, besar medan gravitasi, energi potensial gravitasi, dan potensial gravitasi, kerjakan latihan soal pada *handout*.



Tahap 9: Memberikan Penghargaan



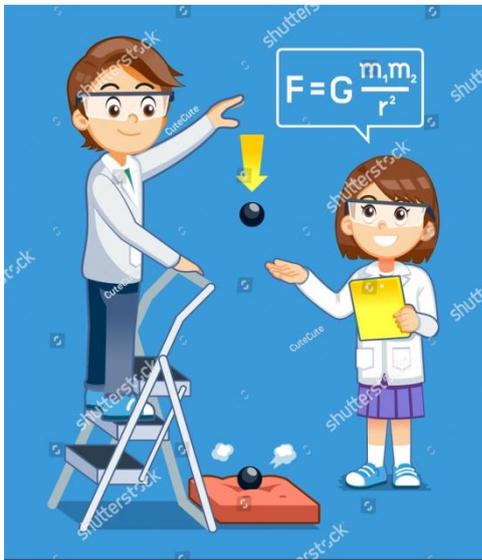
Kelompok Asal

Selamat kepada perwakilan kelompok asal yang sudah berpartisipasi untuk turut aktif dalam pertemuan 1. Semoga *reward ini* dapat menambah semangat kalian dalam belajar fisika.

Lembar Kerja Peserta Didik

Hukum Newton tentang Gravitasi

Kelas X



Kegiatan 2

Kelompok:

Nama Anggota:

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.



Tahap 1:
Menyampaikan tujuan dan memotivasi peserta didik

Kompetensi Dasar

- Menganalisis keteraturan gerak planet dan satelit dalam tatasurya berdasarkan hukum-hukum Newton.

Tujuan

- Mengetahui hubungan massa terhadap gaya gravitasi.
- Mengetahui hubungan jarak terhadap gaya gravitasi.

Coba perhatikan gambar di bawah ini

Eksperimen PhET mengenai Gravity Force Lab. Bagaimana hubungan massa dan jarak terhadap gaya gravitasi?

The screenshot shows the PhET Gravity Force Lab simulation. Two masses, m1 (blue) and m2 (red), are positioned on a horizontal surface with a ruler below them. The ruler shows a distance of approximately 4 meters between the masses. The simulation displays the following data:

- Force on m2 by m1 = 0.000 000 180 300 N
- Force on m1 by m2 = 0.000 000 180 300 N
- Mass 1: 135 kg
- Mass 2: 320 kg

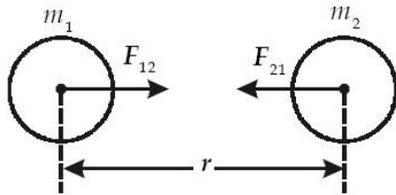
Instructional callouts are provided for various parts of the interface:

- VIEW** the forces in the system: Points to the force vectors.
- DRAG** the masses apart or together: Points to the masses on the ruler.
- MEASURE** the distance between the objects: Points to the ruler.
- SEE** the vector representation of the forces: Points to the force vectors.
- COMPARE** masses with the same radius: Points to a comparison of two masses with the same radius.
- ADJUST** the masses: Points to the mass sliders.

Additional interface elements include a 'Show Values' checkbox (checked) and a 'Constant Radius' checkbox (unchecked). The PhET logo is visible in the bottom right corner.



Tahap 2: Menyajikan informasi



Menurut Newton, apabila ada dua benda berdekatan, akan timbul gaya gravitasi atau gaya tarik-menarik antarbenda. Gaya gravitasi ini sesuai dengan Hukum Newton yang menyatakan bahwa “Semua benda di alam akan menarik benda lain dengan gaya yang besarnya sebanding dengan hasil kali massa partikel tersebut dan berbanding terbalik dengan kuadrat jaraknya.” Pada pertemuan ini kita akan mempelajari dan eksperimen sederhana mengenai gaya gravitasi dengan bantuan laboratorium virtual PhET.



Tahap 3: Mengorganisasi peserta didik ke dalam kelompok-kelompok



Kelompok Asal

Terdapat 4 (empat) subbab materi untuk tiap anggota kelompok memiliki tanggung jawab untuk menyelesaikan 1 (satu) LKPD.



Tahap 4: Mengorganisasi peserta didik dalam kelompok asal untuk berkumpul sesuai dengan tugas subbab materi yang didapat ke dalam kelompok ahli



Kelompok Ahli

Setelah tugas masing-masing anggota kelompok ahli terbagi, setiap anggota yang memiliki tanggung jawab untuk menyelesaikan LKPD yang sama bergabung membentuk kelompok baru (kelompok ahli).



Tahap 5: Membimbing kelompok ahli berdiskusi untuk menyelesaikan LKPD



Kelompok Ahli

Kelompok ahli bersama-sama berdiskusi dan menyelesaikan LKPD yang telah diberikan



Kelompok Ahli

Setelah tugas masing-masing anggota kelompok ahli terbagi, setiap anggota yang memiliki tanggung jawab untuk menyelesaikan LKPD yang sama bergabung membentuk kelompok baru (kelompok ahli).



Tahap 6:

Mengorganisasi peserta didik dari kelompok ahli kembali ke kelompok asal

Tahap 7:

Membimbing peserta didik untuk menjelaskan subbab materi yang didapat kepada anggota kelompok asal dan berdiskusi untuk menyelesaikan LKPD



Kelompok Asal

Setelah selesai mengerjakan LKPD dalam kelompok ahli, setiap anggota kelompok ahli kembali ke kelompok asal. Dalam kelompok asal bersama-sama berdiskusi menyelesaikan 1 LKPD Kegiatan 2 bertuliskan kelompok asal.



SCIENCE



KELOMPOK
ASAL

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

GAYA GRAVITASI

Nama Anggota Kelompok :

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____

A. TUJUAN

- Mengetahui hubungan massa terhadap gaya gravitasi.
- Mengetahui hubungan jarak terhadap gaya gravitasi.

B. TUGAS

1. Tuliskan persamaan gaya gravitasi umum!

2. Bagaimana hubungan massa dan jarak terhadap gaya gravitasi?



SCIENCE



SCIENCE



SCIENCE



SCIENCE





SCIENCE



KELOMPOK
AHLI

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK GAYA GRAVITASI

A. TUJUAN

Mengetahui hubungan massa terhadap gaya gravitasi.

B. RUMUSAN MASALAH

Bagaimana hubungan massa terhadap besar gaya gravitasi?

C. ALAT DAN BAHAN

1. Laptop

D. LANGKAH KERJA

1. Bukalah laman berikut ini!

https://phet.colorado.edu/sims/html/gravity-force-lab/latest/gravity-force-lab_in.html



SCIENCE



SCIENCE



SCIENCE



SCIENCE





SCIENCE



2. Setelah itu, tampilan laman seperti gambar di bawah ini.

Gaya pada m_2 oleh $m_1 = 0.000\ 000\ 041\ 712\ \text{N}$

Gaya pada m_1 oleh $m_2 = 0.000\ 000\ 041\ 712\ \text{N}$

3. Klik *shows values* pada pojok kanan bawah untuk mengambil data.
4. Masukkan angka pada tulisan massa 1 dan massa 2 serta jarak sesuai dengan tabel data percobaan. Berikut ini adalah contoh tampilan Phet. ($m_1 = 20\ \text{kg}$, $m_2 = 40\ \text{kg}$ dan $r = 3\ \text{m}$)

Gaya pada m_2 oleh $m_1 = 0.000\ 000\ 005\ 976\ \text{N}$

Gaya pada m_1 oleh $m_2 = 0.000\ 000\ 005\ 976\ \text{N}$

5. Tuliskan hasil pada tabel data percobaan!

E. DATA PERCOBAAN

Percobaan	Massa 1 (m_1)	Massa 2 (m_2)	Jarak (r)	Gaya Gravitasi (F)
1	20 kg	40 kg	3 m	
2	20 kg	60 kg	3 m	
3	20 kg	80 kg	3 m	



SCIENCE



SCIENCE



SCIENCE



ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN

5. Apakah perbedaan massa mempengaruhi besar gaya gravitasi?
Jelaskan!



SCIENCE



G. KESIMPULAN

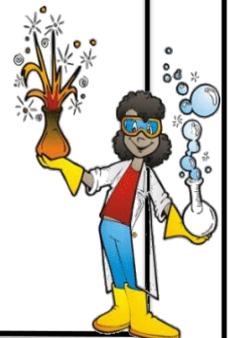
SCIENCE



SCIENCE



SCIENCE





SCIENCE



KELOMPOK
AHLI



LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK GAYA GRAVITASI

SCIENCE

A. TUJUAN

Mengetahui hubungan massa terhadap gaya gravitasi.

B. RUMUSAN MASALAH

Bagaimana hubungan massa terhadap besar gaya gravitasi?

C. ALAT DAN BAHAN

1. Laptop

D. LANGKAH KERJA

1. Bukalah laman berikut ini!

https://phet.colorado.edu/sims/html/gravity-force-lab/latest/gravity-force-lab_in.html



SCIENCE



SCIENCE



SCIENCE



SCIENCE



3. Setelah itu, tampilan laman seperti gambar di bawah ini.

Gaya pada m2 oleh m1 = 0.000 000 041 712 N

Gaya pada m1 oleh m2 = 0.000 000 041 712 N

3. Klik *shows values* pada pojok kanan bawah untuk mengambil data.
4. Masukkan angka pada tulisan massa 1 dan massa 2 serta jarak sesuai dengan tabel data percobaan. Berikut ini adalah contoh tampilan Phet. ($m_1 = 20$ kg, $m_2 = 40$ kg dan $r = 3$ m)

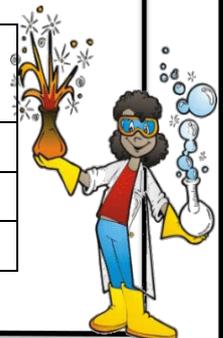
Gaya pada m2 oleh m1 = 0.000 000 005 976 N

Gaya pada m1 oleh m2 = 0.000 000 005 976 N

5. Tuliskan hasil pada tabel data percobaan!

E. DATA PERCOBAAN

Percobaan	Massa 1 (m_1)	Massa 2 (m_2)	Jarak (r)	Gaya Gravitasi (F)
1	50 kg	50 kg	5 m	
2	50 kg	70 kg	5 m	
3	50 kg	90 kg	5 m	



SCIENCE



SCIENCE



SCIENCE



F. ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN

1. Apakah perbedaan massa mempengaruhi besar gaya gravitasi?
Jelaskan!



SCIENCE



G. KESIMPULAN



SCIENCE



SCIENCE



SCIENCE





SCIENCE



KELOMPOK
AHLI

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

GAYA GRAVITASI

A. TUJUAN

Mengetahui hubungan jarak terhadap gaya gravitasi.

B. RUMUSAN MASALAH

Bagaimana hubungan jarak terhadap besar gaya gravitasi?

C. ALAT DAN BAHAN

1. Laptop

D. LANGKAH KERJA

1. Bukalah laman berikut ini!

https://phet.colorado.edu/sims/html/gravity-force-lab/latest/gravity-force-lab_in.html



SCIENCE



SCIENCE



SCIENCE



SCIENCE





SCIENCE



Setelah itu, tampilan laman seperti gambar di bawah ini.

Gaya pada m_2 oleh $m_1 = 0.000\ 000\ 041\ 712\ \text{N}$

Gaya pada m_1 oleh $m_2 = 0.000\ 000\ 041\ 712\ \text{N}$

3. Klik *shows values* dan *constant radius* pada pojok kanan bawah untuk mengambil data.

4. Masukkan angka pada tulisan massa 1 dan massa 2 serta jarak sesuai dengan tabel data percobaan. Berikut ini adalah contoh tampilan Phet. ($m_1 = m_2 = 20\ \text{kg}$ dan $r = 3\ \text{m}$)

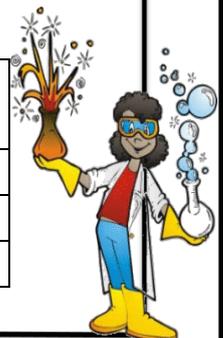
Gaya pada m_2 oleh $m_1 = 0.000\ 000\ 002\ 988\ \text{N}$

Gaya pada m_1 oleh $m_2 = 0.000\ 000\ 002\ 988\ \text{N}$

5. Tuliskan hasil pada tabel data percobaan!

E. DATA PERCOBAAN

Percobaan	Massa 1 (m_1)	Massa 2 (m_2)	Jarak (r)	Gaya Gravitasi (F)
1	20 kg	20 kg	3 m	
2	20 kg	20 kg	6 m	
3	20 kg	20 kg	9 m	



SCIENCE



SCIENCE



SCIENCE



F. ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN

1. Apakah perbedaan jarak mempengaruhi besar gaya gravitasi?
Jelaskan!



SCIENCE



G. KESIMPULAN



SCIENCE



SCIENCE



SCIENCE



SCIENCE



KELOMPOK
AHLI

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK GAYA GRAVITASI

A. TUJUAN

Mengetahui hubungan jarak terhadap gaya gravitasi.

B. RUMUSAN MASALAH

Bagaimana hubungan jarak terhadap besar gaya gravitasi?

C. ALAT DAN BAHAN

1. Laptop

D. LANGKAH KERJA

1. Bukalah laman berikut ini!

https://phet.colorado.edu/sims/html/gravity-force-lab/latest/gravity-force-lab_in.html



SCIENCE



SCIENCE



SCIENCE



SCIENCE





SCIENCE



Setelah itu, tampilan laman seperti gambar di bawah ini.

Gaya pada m_2 oleh $m_1 = 0.000\ 000\ 041\ 712\ \text{N}$

Gaya pada m_1 oleh $m_2 = 0.000\ 000\ 041\ 712\ \text{N}$

- Klik *shows values* dan *constant radius* pada pojok kanan bawah untuk mengambil data.
- Masukkan angka pada tulisan massa 1 dan massa 2 serta jarak sesuai dengan tabel data percobaan. Berikut ini adalah contoh tampilan Phet. ($m_1 = m_2 = 20\ \text{kg}$ dan $r = 3\ \text{m}$)

Gaya pada m_2 oleh $m_1 = 0.000\ 000\ 002\ 988\ \text{N}$

Gaya pada m_1 oleh $m_2 = 0.000\ 000\ 002\ 988\ \text{N}$

- Tuliskan hasil pada tabel data percobaan!

E. DATA PERCOBAAN

Percobaan	Massa 1 (m_1)	Massa 2 (m_2)	Jarak (r)	Gaya Gravitasi (F)
1	50 kg	50 kg	5 m	
2	50 kg	50 kg	7 m	
3	50 kg	50 kg	9 m	



SCIENCE



SCIENCE





SCIENCE



F. ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN

1. Apakah perbedaan jarak mempengaruhi besar gaya gravitasi? Jelaskan!



SCIENCE



G. KESIMPULAN



SCIENCE



SCIENCE



SCIENCE



Tahap 8: Evaluasi



Kelompok Asal

Setelah selesai mengerjakan LKPD dalam kelompok asal, perwakilan kelompok mempresentasikan hasil diskusi di depan kelas. Kelompok asal yang lainnya ikut memperhatikan dan memberikan tanggapan.

Untuk menambah pengetahuan serta wawasan mengenai Hukum Kepler dan mengorbitkan satelit, kerjakan latihan soal pada *handout*.



Tahap 9: Memberikan Penghargaan



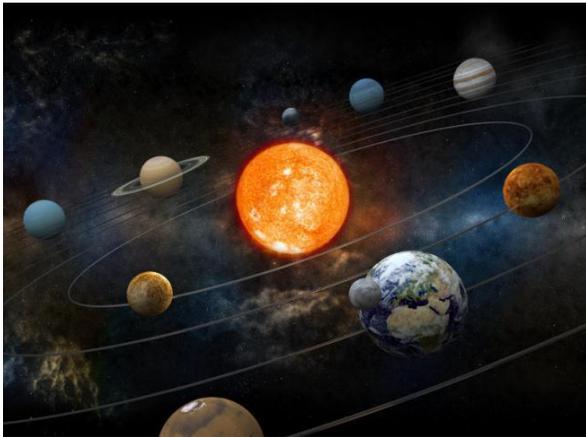
Kelompok Asal

Selamat kepada perwakilan kelompok asal yang sudah berpartisipasi untuk turut aktif dalam pertemuan 3. Semoga *reward ini* dapat menambah semangat kalian dalam belajar fisika.

Lembar Kerja Peserta Didik

Hukum Newton tentang Gravitasi

Kelas X



Kegiatan 3

Kelompok:

Nama Anggota:

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.



Tahap 1:
Menyampaikan tujuan dan memotivasi peserta didik

Kompetensi Dasar

- Menganalisis keteraturan gerak planet dan satelit dalam tatasurya berdasarkan hukum-hukum Newton.

Tujuan

- Peserta didik dapat menganalisis Hukum Kepler tentang gerak planet.
- Peserta didik dapat menentukan kelajuan satelit mengorbit planet.

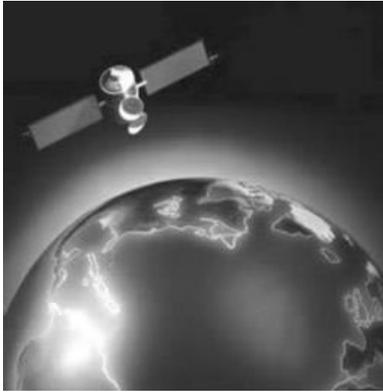
Coba perhatikan gambar di bawah ini

Mengapa planet-planet dalam tata surya tetap bergerak sesuai lintasannya dan tidak jatuh ke Matahari?





Tahap 2: Menyajikan informasi



Matahari merupakan pusat tata surya yang dikelilingi oleh planet-planet, asteroid, dan komet. Anda telah mengetahui ada 8 planet yang termasuk tata surya, yaitu Merkurius, Venus, Bumi, Mars, Jupiter, Saturnus, Uranus, dan Neptunus. Pluto tidak lagi dikelompokkan sebagai planet karena berukuran sangat kecil dan memiliki orbit yang sangat lonjong. Mengapa planet-planet mengelilingi matahari tidak pernah bertumbukkan? Tidakkah terpikir di benak kalian penyebab timbulnya keteraturan dalam tata surya? Agar lebih memahami, mari kita akan mempelajari hukum Kepler.



Tahap 3: Mengorganisasi peserta didik ke dalam kelompok-kelompok



Kelompok Asal

Terdapat 4 (empat) subbab materi yaitu 1) Hukum I Kepler, 2) Hukum II Kepler, 3) Hukum III Kepler, dan 4) Mengorbitkan satelit. Untuk tiap anggota kelompok memiliki tanggung jawab untuk menyelesaikan 1 (satu) LKPD.



Tahap 4: Mengorganisasi peserta didik dalam kelompok asal untuk berkumpul sesuai dengan tugas subbab materi yang didapat ke dalam kelompok ahli



Kelompok Ahli

Setelah tugas masing-masing anggota kelompok ahli terbagi, setiap anggota yang memiliki tanggung jawab untuk menyelesaikan LKPD yang sama bergabung membentuk kelompok baru (kelompok ahli).



Tahap 5:
Membimbing kelompok ahli menyusun *puzzle* dan berdiskusi untuk menyelesaikan LKPD



Kelompok Ahli

Kelompok ahli bersama-sama menyusun *puzzle* dan berdiskusi dan menyelesaikan LKPD yang telah diberikan



Kelompok Ahli

Setelah tugas masing-masing anggota kelompok ahli terbagi, setiap anggota yang memiliki tanggung jawab untuk menyelesaikan LKPD yang sama bergabung membentuk kelompok baru (kelompok ahli).



Tahap 6:

Mengorganisasi peserta didik dari kelompok ahli kembali ke kelompok asal

Tahap 7:

Membimbing peserta didik untuk menjelaskan subbab materi yang didapat kepada anggota kelompok asal dan berdiskusi untuk menyelesaikan LKPD



Kelompok Asal

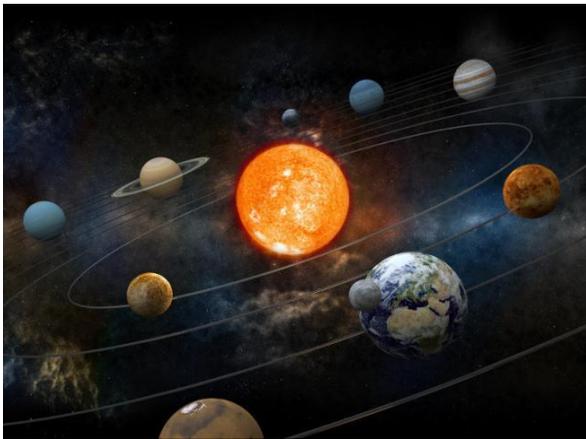
Setelah selesai mengerjakan LKPD dalam kelompok ahli, setiap anggota kelompok ahli kembali ke kelompok asal. Dalam kelompok asal bersama-sama berdiskusi menyelesaikan 1 LKPD Kegiatan 3 bertuliskan kelompok asal.

KELOMPOK
ASAL

Lembar Kerja Peserta Didik

Hukum Newton tentang Gravitasi

Kelas X



Kegiatan 3

Petunjuk Mengerjakan:

1. Kerjakan LKPD secara bersama-sama dengan anggota kelompok!
2. Jika ada hal yang kurang jelas, tanyakan segera kepada guru!

Kelompok:

Nama Anggota:

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

Tujuan Pembelajaran pada pertemuan ini yaitu diharapkan peserta didik dapat :

3.8.4 Menganalisis Hukum Kepler tentang gerak planet.

3.8.5 Menentukan kelajuan satelit mengorbit planet.

KEGIATAN 3

1. Ditemukan sejak tahun 1930, Pluto disebut sebagai bagian dari tata surya. Akan tetapi, mulai tahun 2006, ternyata Pluto tidak bisa disebut sebagai planet yang mengorbit di tata surya. Mengapa demikian?

✚ Identifikasi yang diketahui :

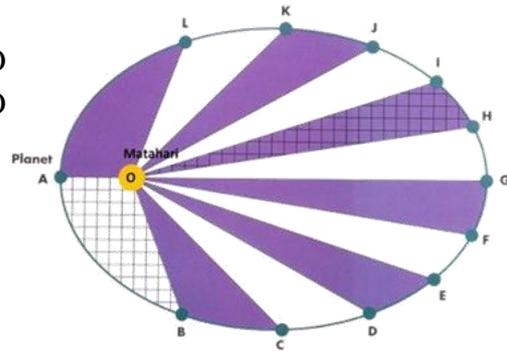
✚ Merumuskan masalah yang akan dijawab :

✚ Menganalisis :

✚ Menyimpulkan :

2. Perhatikan gambar lintasan orbit suatu planet mengelilingi Matahari di bawah. Manakah pernyataan yang benar di bawah ini mengenai luasan antara titik A-B-O dan H-I-O?

- Luasan A-B-O lebih besar dari H-I-O
- Luasan H-I-O lebih besar dari A-B-O
- Keduanya memiliki luas yang sama
- Kurang cukup informasi untuk menentukan luasan



🚦 Identifikasi yang diketahui :

🚦 Merumuskan masalah yang akan dijawab :

🚦 Menganalisis :

🚦 Menyimpulkan :

3. Dua buah planet A dan B bersama-sama mengorbit matahari dengan perbandingan antara jarak planet A dan B dengan matahari 9 : 16. Apabila periode planet B mengelilingi matahari 2,5 tahun. Hitunglah periode planet A saat mengelilingi matahari!

🚦 Identifikasi yang diketahui :

🚦 Merumuskan masalah yang akan dijawab :

🚦 Memilih rumus yang sesuai :

✚ Memasukkan nilai dan rumus :

✚ Menganalisis :

✚ Menyimpulkan :

4. Satelit bermassa 400 kg mengorbit bumi dengan kelajuan $7,04 \times 10^3$ m/s. apabila jari-jari bumi 6.400 km dan percepatan gravitasi bumi dianggap $9,8 \text{ m/s}^2$, hitunglah ketinggian satelit tersebut!

✚ Identifikasi yang diketahui :

✚ Merumuskan masalah yang akan dijawab :

✚ Memilih rumus yang sesuai :

✚ Memasukkan nilai dan rumus :

✚ Menganalisis :

✚ Menyimpulkan :

LKPD KELOMPOK AHLI :

Mengorbit Satelit

1. Dua buah satelit A dan B mengorbit sebuah planet yang sama dengan jari-jari orbitnya masing-masing berurutan R dan $2R$. jika kecepatan orbit satelit A adalah v , maka tentukan kecepatan orbit satelit B!

- ✚ Identifikasi yang diketahui :

- ✚ Merumuskan masalah yang akan dijawab :

- ✚ Memilih rumus yang sesuai :

- ✚ Memasukkan nilai dan rumus :

- ✚ Menganalisis :

- ✚ Menyimpulkan :

2. Suatu satelit bulan dalam keadaan mengorbit bumi, secara beraturan yang tingginya 4.600 km terhadap permukaan bumi. Jika massa bumi 6×10^{24} kg, dan $G = 6,6 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2\text{kg}^{-2}$ serta jari-jari bumi 6.400 km. Tentukan laju satelit tersebut!

- ✚ Identifikasi yang diketahui :

- ✚ Merumuskan masalah yang akan dijawab :

- ✚ Memilih rumus yang sesuai :

✚ Memasukkan nilai dan rumus :

✚ Menganalisis :

✚ Menyimpulkan :

3. Apabila diketahui jari-jari Mars 3.395 km, berapakah kelajuan lepas suatu roket yang diluncurkan vertikal dari permukaan Mars? ($g = 3,7 \text{ m/s}^2$)

✚ Identifikasi yang diketahui :

✚ Merumuskan masalah yang akan dijawab :

✚ Memilih rumus yang sesuai :

✚ Memasukkan nilai dan rumus :

✚ Menganalisis :

✚ Menyimpulkan :

LKPD KELOMPOK AHLI :

Hukum I Kepler

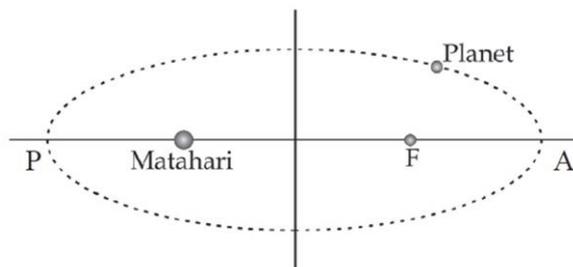
1. Berdasarkan Hukum I Kepler, semua planet bergerak dalam orbit elips dengan matahari berada pada salah satu fokus elips. Jelaskan ciri-ciri orbit elips disertai dengan gambar!

✚ Identifikasi yang diketahui :

✚ Merumuskan masalah yang akan dijawab :

✚ Menganalisis :

✚ Menyimpulkan :



2. Perhatikan gambar di atas. Jelaskan dan tunjukkan sesuai dengan gambar mengenai :
 - a. Titik Aphelium
 - b. Titik Perihelium

✚ Identifikasi yang diketahui :

✚ Merumuskan masalah yang akan dijawab :

✚ Menganalisis :

✚ Menyimpulkan :

3. Pada tahun 1609, Kepler menerbitkan buku *New Astronomy* (Astronomi Baru). Dalam penemuannya mengenai Hukum I Kepler terdapat kekurangan yang kemudian dijelaskan pada Hukum II Kepler. Jelaskan apa yang dimaksud dengan kekurangan tersebut!

✚ Identifikasi yang diketahui :

✚ Merumuskan masalah yang akan dijawab :

✚ Menganalisis :

✚ Menyimpulkan :

LKPD KELOMPOK AHLI :

Hukum II Kepler

1. Hukum II Kepler menyatakan bahwa garis yang menghubungkan tiap planet ke matahari menyapu luasan yang sama dalam waktu yang sama. Jelaskan pernyataan tersebut disertai dengan gambar!

✚ Identifikasi yang diketahui :

✚ Merumuskan masalah yang akan dijawab :

✚ Menganalisis :

✚ Menyimpulkan :

2. Setiap planet selalu beredar mengelilingi matahari. Berdasarkan Hukum II Kepler, kecepatan setiap planet mengelilingi matahari tidak selalu sama. Mengapa demikian?

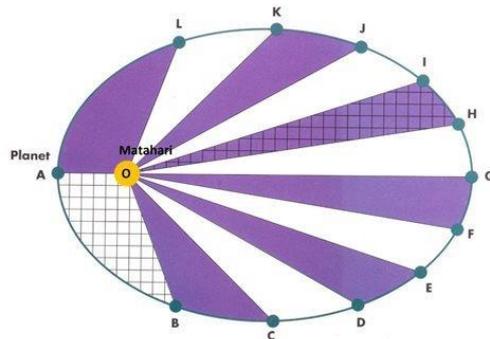
✚ Identifikasi yang diketahui :

✚ Merumuskan masalah yang akan dijawab :

✚ Menganalisis :

✚ Menyimpulkan :

3. Perhatikan gambar lintasan orbit suatu planet mengelilingi matahari di bawah. Pada posisi manakah planet bergerak paling cepat?
- a) Posisi A ke B
 - b) Posisi B ke C
 - c) Posisi H ke I
 - d) Posisi I ke J



✚ Identifikasi yang diketahui :

✚ Merumuskan masalah yang akan dijawab :

✚ Menganalisis :

✚ Menyimpulkan :

LKPD KELOMPOK AHLI :
Hukum III Kepler

1. Planet C dan D berputar mengelilingi matahari. Jika kedua planet memiliki jarak tempuh masing-masing 4:1, maka berapa perbandingan periode kedua planet tersebut?

✚ Identifikasi yang diketahui :

✚ Merumuskan masalah yang akan dijawab :

✚ Memilih rumus yang sesuai :

✚ Memasukkan nilai dan rumus :

✚ Menganalisis :

✚ Menyimpulkan :

2. Jika ada planet A dan B sedang mengorbit matahari, maka perbandingan antara jarak planet A dan B ke matahari ($R_A : R_B = 1 : 4$). Apabila periode planet A mengelilingi matahari ialah 88 hari, maka periode planet B menjadi berapa hari?

✚ Identifikasi yang diketahui :

✚ Merumuskan masalah yang akan dijawab :

✚ Memilih rumus yang sesuai :

✚ Memasukkan nilai dan rumus :

✚ Menganalisis :

✚ Menyimpulkan :

3. Waktu yang diperlukan oleh bumi untuk mengelilingi matahari yaitu 1 tahun dan jarak rata-rata antara bumi dengan pusat tata surya nya yaitu $1,5 \times 10^{11}$ m. Bila diketahui ternyata periode orbit planet venus adalah 0,615 tahun, berapa jarak antara matahari dengan venus?

✚ Identifikasi yang diketahui :

✚ Merumuskan masalah yang akan dijawab :

✚ Memilih rumus yang sesuai :

✚ Memasukkan nilai dan rumus :

✚ Menganalisis :

✚ Menyimpulkan :



Tahap 8: Evaluasi



Kelompok Asal

Setelah selesai mengerjakan LKPD dalam kelompok asal, perwakilan kelompok mempresentasikan hasil diskusi di depan kelas. Kelompok asal yang lainnya ikut memperhatikan dan memberikan tanggapan.

Untuk menambah pengetahuan serta wawasan mengenai Hukum Kepler dan mengorbitkan satelit, kerjakan latihan soal pada *handout*.



Tahap 9: Memberikan Penghargaan



Kelompok Asal

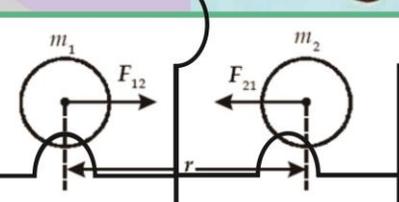
Selamat kepada perwakilan kelompok asal yang sudah berpartisipasi untuk turut aktif dalam pertemuan 3. Semoga *reward ini* dapat menambah semangat kalian dalam belajar fisika.

HUKUM NEWTON TENTANG GRAVITASI

GAYA GRAVITASI

Menurut Newton, apabila ada dua benda berdekatan, akan timbul gaya gravitasi atau gaya tarik menarik antar benda.

Hukum Gravitasi Newton:
 “Setiap partikel dari bahan alam semesta menarik setiap partikel lain dengan gaya yang berbanding lurus dengan hasil kali massa-massa partikel dan berbanding terbalik dengan kuadrat jarak di antara partikel-partikel tersebut.”



Gambar 1. Gaya Gravitasi Newton
sumber: rumusrumus.com

Gaya gravitasi antara benda merupakan gaya aksi reaksi. Benda 1 menarik benda 2 (F_{12}) dan benda 2 menarik benda 1 (F_{21}). Berdasarkan Hukum III Newton kedua gaya ini besarnya sama, tetapi arahnya berlawanan.

Persamaan Gravitasi Umum :

$$F = G \frac{m_1 m_2}{r_{12}^2}$$

Keterangan :

- F = gaya gravitasi umum (N)
- G = tetapan gravitasi umum ($6,67 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2$)
- m_1 = massa benda 1 (kg)
- m_2 = massa benda 2 (kg)
- r = jarak dua benda (m)

HUKUM NEWTON TENTANG GRAVITASI

MEDAN GRAVITASI

Definisi:

Ruang di sekitar suatu benda bermassa, di mana benda bermassa lainnya dalam ruang itu akan mengalami gaya gravitasi.



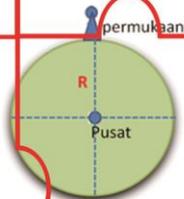
Gambar 1. Visualisasi dari medan gravitasi benda titik bermassa M
Sumber : ilmuhitung.com

Kuat medan gravitasi pada permukaan planet :

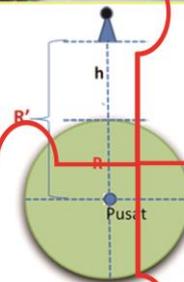
$$g = \frac{GM}{R^2}$$

Kuat medan gravitasi pada ketinggian h di atas permukaan planet :

$$g = \frac{GM}{(R + h)^2}$$



Gambar 2. Percepatan gravitasi pada permukaan planet
Sumber : teknokiper.com



Gambar 3. Percepatan gravitasi suatu titik pada ketinggian h di atas planet
Sumber : teknokiper.com

Keterangan :

G = tetapan gravitasi umum ($6,67 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2$)

M = massa planet (kg)

R = jari-jari planet (m)

h = ketinggian planet (m)

HUKUM NEWTON TENTANG GRAVITASI

ENERGI

POTENSIAL GRAVITASI

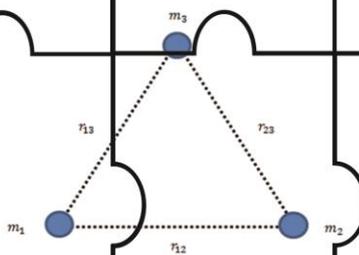
sumber : img-k.okeinfo.net

Energi potensial gravitasi

$$E_p = -\frac{GMm}{r}$$

Energi potensial gravitasi merupakan usaha yang dilakukan untuk memindahkan suatu benda, dalam hal ini massa benda yang berkaitan dengan gravitasi.

Energi potensial gravitasi bernilai negatif artinya untuk memindahkan benda dari posisi tertentu ke posisi lain yang jaraknya lebih jauh dari pusat planet diperlukan sejumlah energi. Selain itu, tanda negatif pada E_p juga menunjukkan bahwa suatu planet akan tetap terikat pada medan gravitasi matahari, sehingga planet tetap berada pada orbitnya.



Gambar 1. Energi potensial pada sistem

Energi potensial gravitasi pada sistem

$$E_p = -\left(\frac{Gm_1m_2}{r_{12}} + \frac{Gm_2m_3}{r_{13}} + \frac{Gm_1m_3}{r_{23}}\right)$$

Keterangan :

E_p = energi potensial gravitasi (joule)

M = massa planet (kg)

m = massa benda (kg)

G = tetapan gravitasi umum
($6,67 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2$)

r = jarak pusat benda ke pusat planet (m)

HUKUM NEWTON TENTANG GRAVITASI

POTENSIAL GRAVITASI



sumber : scx1.b-cdn.net

Potensial gravitasi adalah energi potensial gravitasi tiap satuan massa benda yang dipindahkan sejauh r .

Potensial gravitasi merupakan besaran skalar. Oleh karena itu, potensial gravitasi yang disebabkan oleh beberapa benda bermassa merupakan jumlah dari potensial gravitasi tiap-tiap benda

Potensial gravitasi :

$$V = - \frac{GM}{r}$$

Potensial gravitasi yang disebabkan oleh beberapa benda bermassa

$$V = V_1 + V_2 + V_3 + \dots$$

Keterangan

V = potensial gravitasi (J/kg)

M = massa planet (kg)

G = tetapan gravitasi umum ($6,67 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2$)

r = jarak pusat benda ke pusat planet (m)

HUKUM NEWTON TENTANG GRAVITASI

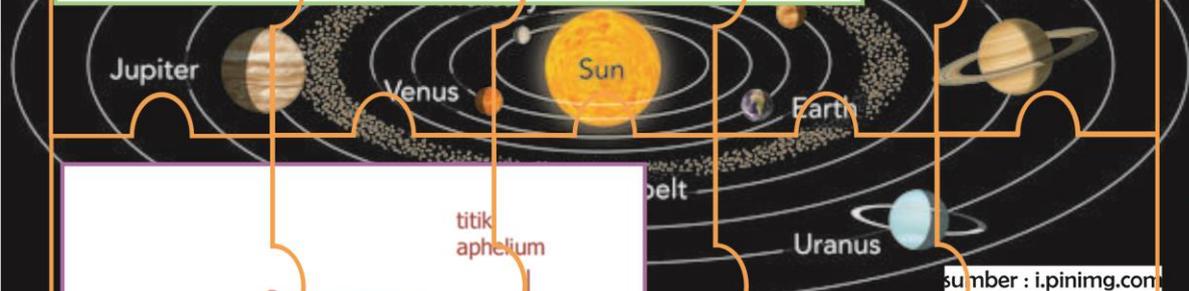
HUKUM I KEPLER

Hukum I Kepler menyatakan bahwa "Semua planet bergerak dalam orbit elips dengan matahari berada pada salah satu fokus elips."

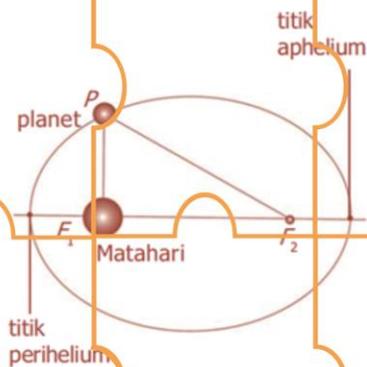


sumber : cdns.klimg.com

Hukum I Kepler menyatakan bentuk orbit planet, tetapi tidak dapat memperkirakan kedudukan planet pada suatu saat. Oleh karena itu, Kepler berusaha memecahkan persoalan tersebut dan berhasil menemukan Hukum II Kepler.



sumber : i.pinimg.com



Gambar.1. Lintasan planet mengitari Matahari berbentuk elips dengan Matahari sebagai pusatnya.

Sumber : dosenmipa.com

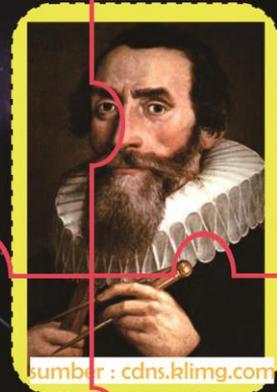
Ketika planet berada pada jarak terjauh dari matahari, maka pada saat itu planet berada pada titik aphelium. Berdasarkan gambar di samping, letaknya berada pada ujung kanan elips (sebelah kanan F_2).

Jika planet berada pada ujung kiri elips (sebelah kiri F_1), maka planet sedang berada pada titik perihelium. Pada saat itu planet berada pada jarak terdekat dengan matahari.

HUKUM NEWTON TENTANG GRAVITASI

HUKUM II KEPLER

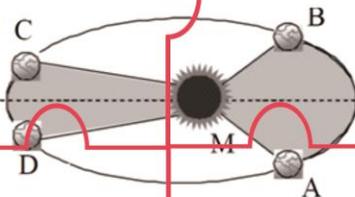
Hukum II Kepler membahas tentang gerak edar planet yang menyatakan bahwa "Garis yang menghubungkan tiap planet ke matahari menyapu luasan yang sama dalam waktu yang sama."



sumber : cdns.klimg.com

Melalui Hukum II Kepler dapat diketahui bahwa, semakin dekat sebuah planet dengan matahari, maka akan semakin cepat planet tersebut bergerak yaitu saat berada di titik perihelium. Begitupula sebaliknya, planet mencapai kecepatan terendah pada saat berada di titik yang jaraknya paling jauh dengan matahari, yaitu saat planet berada di titik aphelium.

sumber : howthingsfly.si.edu



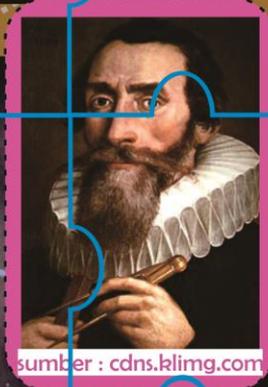
Gambar 1. Dua daerah yang diarsir mempunyai luas yang sama.
sumber : Departemen Pendidikan Nasional

Berdasarkan gambar tersebut, terdapat dua contoh luasan untuk menjelaskan Hukum II Kepler. Garis AM akan menyapu lurus hingga garis BM, luasnya sama dengan daerah yang disapu garis CM hingga DM. Jika $t_{AB} = t_{CD}$.

HUKUM NEWTON TENTANG GRAVITASI

HUKUM III KEPLER

Hukum III Kepler dikenal sebagai hukum harmonik. Hukum II Kepler menyatakan bahwa "Kuadrat periode tiap planet sebanding dengan pangkat tiga jarak rata-rata planet dari matahari."



sumber : cdns.klimg.com

Hukum ini menjelaskan periode revolusi planet-planet yang mengelilingi matahari. Planet memiliki periode orbit lebih panjang ketika planet tersebut letaknya jauh dari matahari. Sedangkan, planet memiliki periode orbit yang lebih pendek ketika letaknya dekat dengan matahari.

sumber : howthingsfly.si.edu

Hukum III Kepler :

$$\frac{T^2}{R^3} = k$$

Keterangan :

T = periode revolusi planet

R = jarak rata-rata planet ke matahari

k = tetapan yang memiliki nilai sama untuk semua planet

Tabel 1. Data Planet yang dipakai pada Hukum III Kepler

Planet	Jarak rata-rata dari Matahari r (10^6 km)	Periode T (tahun Bumi)	r^3/T^2 (10^{24} km ³ /th ²)
Merkurius	57,9	0,21	3,34
Venus	108,2	0,615	3,35
Bumi	149,6	1,0	3,35
Mars	227,9	1,88	3,35
Jupiter	778,3	11,86	3,35
Saturnus	1427	29,5	3,34
Uranus	2870	84,0	3,35
Neptunus	4497	165	3,34

sumber: manopdf.com

HUKUM NEWTON TENTANG GRAVITASI

MENGORBITKAN SATELIT

Kelajuan satelit di permukaan planet
(satelit mengorbit bumi atau planet
membentuk lintasan melingkar) :

$$v = \sqrt{\frac{GM}{R}}$$

sumber : cdn1-production-images-rlly.akamaized.net

Kelajuan satelit pada ketinggian tertentu
(apabila suatu benda atau satelit
mengorbit planet di ketinggian
tertentu "h")

$$v = \sqrt{\frac{GM}{(R + h)}}$$

Kelajuan lepas

(kelajuan minimum suatu benda pada saat dilemparkan ke atas, sehingga tidak dapat kembali lagi ke permukaan bumi. Kelajuan lepas ini diperlukan untuk menempatkan satelit buatan pada orbitnya atau pada saat penerbangan angkasa luar)

$$v = \sqrt{2gR}$$

Keterangan :

v = kelajuan lepas (m/s)

g = percepatan gravitasi di permukaan planet (m/s²)

G = tetapan gravitasi umum (6.67 x 10⁻¹¹ Nm²/kg²)

h = ketinggian (m)

LAMPIRAN 2

INSTRUMEN PENGAMBILAN DATA

- a. Lembar Observasi Keterlaksanaan RPP Kelas Kontrol
- b. Lembar Observasi Keterlaksanaan RPP Kelas Eksperimen 1
- c. Lembar Observasi Keterlaksanaan RPP Kelas Eksperimen 2
- d. Kisi-kisi *Pretest-Posttest*
- e. Instrumen *Pretest* Setelah Uji Empiris
- f. Instrumen *Posttest* Setelah Uji Empiris
- g. Kisi-kisi Angket Minat Belajar
- h. Instrumen Angket Minat Belajar
- i. Instrumen Angket Minat Belajar Setelah Uji Empiris

Lampiran 2.a Lembar Observasi Keterlaksanaan RPP Kelas Kontrol

LEMBAR OBSERVASI KETERLAKSANAAN RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)_1

Nama Sekolah : SMA Negeri 1 Pakem
 Materi Pokok : Hukum Newton tentang Gravitasi
 Sasaran : Peserta Didik Kelas X SMA Semester Genap
 Judul Penelitian : Keefektifan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* Berbantuan Media *Puzzle* untuk Meningkatkan Penguasaan Materi Fisika Peserta Didik SMA Ditinjau dari Minat Belajar
 Peneliti : Monica Wahyu Utami
 Observer :
 Waktu Pelaksanaan :

Petunjuk Pengisian :

1. Lembar Observasi ini diisi oleh Bapak/Ibu sebagai observer.
2. Lembar Observasi ini disusun untuk memperoleh keterlaksanaan pembelajaran dari Bapak/Ibu sebagai observer.
3. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan tanda *checklist* (√) pada kolom penilaian keterlaksanaan sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu.
4. Atas kesediaan Bapak/Ibu observer untuk mengisi lembar observasi ini, diucapkan terima kasih.

No	Kegiatan	Keterlaksanaan		Keterangan
		Ya	Tidak	
A	Pendahuluan			
1	Guru membuka pertemuan dengan salam pembuka, doa, dan presensi.			
2	Guru melakukan kegiatan motivasi dan apersepsi dengan memberikan pertanyaan tentang mengapa apel yang kehilangan penopangnya bisa jatuh ke tanah.			
3	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran.			
B	Inti			
1	Guru memutar video pembelajaran berisi bulan yang ada di langit pada malam hari.			
2	Guru menjelaskan materi Gaya Gravitasi, Medan Gravitasi, Energi Potensial Gravitasi, dan Potensial Gravitasi pada <i>handout</i> yang telah dibagikan sebelumnya.			
3	Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya tentang apa yang sudah dipelajari.			
4	Guru membagi peserta didik dalam beberapa kelompok.			

5	Guru membagikan LKPD yang berisi soal terkait materi yang disampaikan			
6	Guru membimbing peserta didik dalam melakukan diskusi kelompok.			
7	Guru meminta perwakilan peserta didik dari anggota kelompok mempresentasikan jawaban di depan kelas.			
C	Penutup			
1	Guru memberikan penugasan untuk pertemuan berikutnya			
2	Guru memberikan salam penutup.			

Yogyakarta,

Observer

(.....)

LEMBAR OBSERVASI
KETERLAKSANAAN RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)_2

Nama Sekolah : SMA Negeri 1 Pakem
 Materi Pokok : Hukum Newton tentang Gravitasi
 Sasaran : Peserta Didik Kelas X SMA Semester Genap
 Judul Penelitian : Keefektifan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* Berbantuan Media *Puzzle* untuk Meningkatkan Penguasaan Materi Fisika Peserta Didik SMA Ditinjau dari Minat Belajar
 Peneliti : Monica Wahyu Utami
 Observer :
 Waktu Pelaksanaan :

Petunjuk Pengisian :

1. Lembar Observasi ini diisi oleh Bapak/Ibu sebagai observer.
2. Lembar Observasi ini disusun untuk memperoleh keterlaksanaan pembelajaran dari Bapak/Ibu sebagai observer.
3. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan tanda *checklist* (√) pada kolom penilaian keterlaksanaan sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu.
4. Atas kesediaan Bapak/Ibu observer untuk mengisi lembar observasi ini, diucapkan terima kasih.

No	Kegiatan	Keterlaksanaan		Keterangan
		Ya	Tidak	
A	Pendahuluan			
1	Guru membuka pertemuan dengan salam pembuka, doa, dan presensi.			
2	Guru melakukan kegiatan motivasi dan apersepsi dengan memberikan pertanyaan tentang apa yang terjadi bila benda yang dilempar ke atas telah mencapai tinggi maksimum.			
3	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran.			
B	Inti			
1	Guru menjelaskan materi yang akan dipelajari.			
2	Guru mendemonstrasikan Gaya Gravitasi dengan <i>simulation lab</i> pada <i>Phet</i> .			
3	Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya tentang apa yang sudah dipelajari.			
4	Guru membagi peserta didik dalam beberapa kelompok.			
5	Guru membagi LKPD mengenai Gaya Gravitasi.			
6	Guru mendampingi peserta didik dalam			

	melakukan percobaan sederhana.			
7	Guru memantau kerja setiap kelompok dan memberi kesempatan peserta didik untuk bertanya jika mengalami kesulitan.			
8	Guru meminta perwakilan peserta didik dari anggota kelompok mempresentasikan jawaban di depan kelas.			
C	Penutup			
1	Guru meminta peserta didik untuk mengumpulkan LKPD.			
2	Guru memberikan penugasan untuk pertemuan berikutnya.			
3	Guru meminta peserta didik untuk mempelajari materi berikutnya.			
5	Guru memberikan salam penutup.			

Yogyakarta,

Observer

(.....)

LEMBAR OBSERVASI
KETERLAKSANAAN RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)_3

Nama Sekolah : SMA Negeri 1 Pakem
 Materi Pokok : Hukum Newton tentang Gravitasi
 Sasaran : Peserta Didik Kelas X SMA Semester Genap
 Judul Penelitian : Keefektifan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* Berbantuan Media *Puzzle* untuk Meningkatkan Penguasaan Materi Fisika Peserta Didik SMA Ditinjau dari Minat Belajar
 Peneliti : Monica Wahyu Utami
 Observer :
 Waktu Pelaksanaan :

Petunjuk Pengisian :

1. Lembar Observasi ini diisi oleh Bapak/Ibu sebagai observer.
2. Lembar Observasi ini disusun untuk memperoleh keterlaksanaan pembelajaran dari Bapak/Ibu sebagai observer.
3. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan tanda *checklist* (√) pada kolom penilaian keterlaksanaan sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu.
4. Atas kesediaan Bapak/Ibu observer untuk mengisi lembar observasi ini, diucapkan terima kasih.

No	Kegiatan	Keterlaksanaan		Keterangan
		Ya	Tidak	
A	Pendahuluan			
1	Guru membuka pertemuan dengan salam pembuka, doa, dan presensi.			
2	Guru melakukan kegiatan motivasi dan apersepsi dengan memberikan pertanyaan tentang mengapa planet-planet dalam tata surya tetap bergerak sesuai dengan lintasannya dan tidak jatuh ke matahari.			
3	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran.			
B	Inti			
1	Guru memutar video pembelajaran berisi bulan yang ada di langit pada malam hari.			
2	Guru menjelaskan materi Hukum Kepler dan Mengorbit Satelit.			
3	Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya tentang apa yang sudah dipelajari.			
4	Guru membagi peserta didik dalam beberapa kelompok.			
5	Guru membagikan LKPD yang berisi soal terkait materi yang disampaikan			

6	Guru membimbing peserta didik dalam melakukan diskusi kelompok.			
7	Guru meminta perwakilan peserta didik dari anggota kelompok mempresentasikan jawaban di depan kelas.			
C	Penutup			
1	Guru memberikan penugasan untuk pertemuan berikutnya			
2	Guru memberikan salam penutup.			

Yogyakarta,

Observer

(.....)

Lampiran 2.b Lembar Observasi Keterlaksanaan RPP Kelas Eksperimen 1

LEMBAR OBSERVASI KETERLAKSANAAN RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)_1

Nama Sekolah : SMA Negeri 1 Pakem
Materi Pokok : Hukum Newton tentang Gravitasi
Sasaran : Peserta Didik Kelas X SMA Semester Genap
Judul Penelitian : Keefektifan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* Berbantuan Media *Puzzle* untuk Meningkatkan Penguasaan Materi Fisika Peserta Didik SMA Ditinjau dari Minat Belajar
Peneliti : Monica Wahyu Utami
Observer :
Waktu Pelaksanaan :

Petunjuk Pengisian :

1. Lembar Observasi ini diisi oleh Bapak/Ibu sebagai observer.
2. Lembar Observasi ini disusun untuk memperoleh keterlaksanaan pembelajaran dari Bapak/Ibu sebagai observer.
3. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan tanda *checklist* (√) pada kolom penilaian keterlaksanaan sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu.
4. Atas kesediaan Bapak/Ibu observer untuk mengisi lembar observasi ini, diucapkan terima kasih.

No	Kegiatan	Keterlaksanaan		Keterangan
		Ya	Tidak	
A	Pendahuluan			
1	Guru membuka pertemuan dengan salam pembuka, doa, dan presensi.			
2	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran.			
3	Guru melakukan kegiatan motivasi dan apersepsi dengan memberikan pertanyaan tentang mengapa apel yang kehilangan penopangnya bisa jatuh ke tanah.			
B	Inti			
1	Guru memutar video pembelajaran berisi bulan yang ada di langit pada malam hari.			
2	Guru menyampaikan materi tentang Gaya Gravitasi, Medan Gravitasi, Energi Potensial Gravitasi, dan Potensial Gravitasi			
3	Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya tentang apa yang sudah dipelajari.			
4	Guru membagi peserta didik menjadi 9 kelompok asal yang terdiri dari 4 peserta didik (kelompok ahli).			

5	Guru mengarahkan peserta didik berbagi tugas menjadi anggota kelompok ahli dalam setiap kelompok asal.			
6	Guru membagi <i>puzzle</i> dan LKPD mengenai Gaya Gravitasi, Medan Gravitasi, Energi Potensial Gravitasi, dan Potensial Gravitasi kepada kelompok ahli.			
7	Guru mengarahkan peserta didik untuk menyusun <i>puzzle</i> dan memahami <i>handout</i> untuk menyelesaikan LKPD.			
8	Guru memberikan kesempatan peserta didik untuk menemukan jawaban LKPD yang diberikan.			
9	Guru memantau kerja setiap kelompok dan memberi kesempatan peserta didik untuk bertanya jika mengalami kesulitan.			
10	Guru meminta para anggota kelompok ahli untuk kembali ke kelompok asal dan berdiskusi untuk membangun pengetahuan yang diperolehnya kepada anggota kelompok asalnya dan menemukan jawaban LKPD yang diberikan.			
11	Guru meminta perwakilan peserta didik dari anggota kelompok asal mempresentasikan jawaban di depan kelas, sedangkan kelompok lain memberikan tanggapannya.			
12	Guru memberikan soal-soal latihan yang dikerjakan masing-masing individu.			
13	Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya apabila ada yang tidak dimengerti.			
C	Penutup			
1	Guru memberikan skor secara kelompok dan pemberian <i>reward</i> .			
2	Guru membimbing peserta didik untuk menyimpulkan pelajaran.			
3	Guru meminta peserta didik untuk mempelajari materi berikutnya.			
4	Guru meminta peserta didik untuk mengumpulkan LKPD.			
5	Guru memberikan salam penutup.			

Yogyakarta,

Observer

(.....)

LEMBAR OBSERVASI
KETERLAKSANAAN RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)_2

Nama Sekolah : SMA Negeri 1 Pakem
 Materi Pokok : Hukum Newton tentang Gravitasi
 Sasaran : Peserta Didik Kelas X SMA Semester Genap
 Judul Penelitian : Keefektifan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* Berbantuan Media *Puzzle* untuk Meningkatkan Penguasaan Materi Fisika Peserta Didik SMA Ditinjau dari Minat Belajar
 Peneliti : Monica Wahyu Utami
 Observer :
 Waktu Pelaksanaan :

Petunjuk Pengisian :

1. Lembar Observasi ini diisi oleh Bapak/Ibu sebagai observer.
2. Lembar Observasi ini disusun untuk memperoleh keterlaksanaan pembelajaran dari Bapak/Ibu sebagai observer.
3. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan tanda *checklist* (√) pada kolom penilaian keterlaksanaan sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu.
4. Atas kesediaan Bapak/Ibu observer untuk mengisi lembar observasi ini, diucapkan terima kasih.

No	Kegiatan	Keterlaksanaan		Keterangan
		Ya	Tidak	
A	Pendahuluan			
1	Guru membuka pertemuan dengan salam pembuka, doa, dan presensi.			
2	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran.			
3	Guru melakukan kegiatan motivasi dan apersepsi dengan memberikan pertanyaan tentang apa yang terjadi bila benda yang dilempar ke atas telah mencapai tinggi maksimum.			
B	Inti			
1	Guru mendemonstrasikan Gaya Gravitasi dengan <i>simulation lab</i> pada <i>Phet</i> .			
2	Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya tentang apa yang sudah dipelajari.			
3	Guru membagi peserta didik menjadi 9 kelompok asal yang terdiri dari 4 peserta didik (kelompok ahli).			
4	Guru mengarahkan peserta didik membuka <i>Phet</i> dan berbagi tugas menjadi anggota kelompok ahli dalam setiap kelompok asal.			
5	Guru membagi LKPD mengenai Gaya			

	Gravitasi.			
6	Guru mendampingi peserta didik dalam melakukan percobaan sederhana.			
7	Guru memantau kerja setiap kelompok dan memberi kesempatan peserta didik untuk bertanya jika mengalami kesulitan.			
8	Guru meminta para anggota kelompok ahli untuk kembali ke kelompok asal dan berdiskusi untuk membangun pengetahuan yang diperolehnya kepada anggota kelompok asalnya dan menyelesaikan LKPD yang diberikan.			
9	Guru meminta perwakilan peserta didik dari anggota kelompok asal mempresentasikan jawaban di depan kelas, sedangkan kelompok lain memberikan tanggapannya.			
10	Guru memberikan soal-soal latihan yang dikerjakan masing-masing individu.			
11	Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya apabila ada yang tidak dimengerti.			
C	Penutup			
1	Guru memberikan skor secara kelompok dan pemberian <i>reward</i> .			
2	Guru membimbing peserta didik untuk menyimpulkan pelajaran.			
3	Guru meminta peserta didik untuk mempelajari materi berikutnya.			
4	Guru meminta peserta didik untuk mengumpulkan LKPD.			
5	Guru memberikan salam penutup.			

Yogyakarta,

Observer

(.....)

LEMBAR OBSERVASI
KETERLAKSANAAN RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)_3

Nama Sekolah : SMA Negeri 1 Pakem
Materi Pokok : Hukum Newton tentang Gravitasi
Sasaran : Peserta Didik Kelas X SMA Semester Genap
Judul Penelitian : Keefektifan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* Berbantuan Media *Puzzle* untuk Meningkatkan Penguasaan Materi Fisika Peserta Didik SMA Ditinjau dari Minat Belajar
Peneliti : Monica Wahyu Utami
Observer :
Waktu Pelaksanaan :

Petunjuk Pengisian :

1. Lembar Observasi ini diisi oleh Bapak/Ibu sebagai observer.
2. Lembar Observasi ini disusun untuk memperoleh keterlaksanaan pembelajaran dari Bapak/Ibu sebagai observer.
3. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan tanda *checklist* (√) pada kolom penilaian keterlaksanaan sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu.
4. Atas kesediaan Bapak/Ibu observer untuk mengisi lembar observasi ini, diucapkan terima kasih.

No	Kegiatan	Keterlaksanaan		Keterangan
		Ya	Tidak	
A	Pendahuluan			
1	Guru membuka pertemuan dengan salam pembuka, doa, dan presensi.			
2	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran.			
3	Guru melakukan kegiatan motivasi dan apersepsi dengan memberikan pertanyaan tentang mengapa planet-planet dalam tata surya tetap bergerak sesuai dengan lintasannya dan tidak jatuh ke matahari.			
B	Inti			
1	Guru memutar video pembelajaran berisi gerak planet mengitari matahari dalam tata surya.			
2	Guru menyampaikan materi tentang Hukum Kepler dan Mengorbit Satelit.			
3	Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya tentang apa yang sudah dipelajari.			
4	Guru membagi peserta didik menjadi 9 kelompok asal yang terdiri dari 4 peserta didik (kelompok ahli).			
5	Guru mengarahkan peserta didik berbagi			

	tugas menjadi anggota kelompok ahli dalam setiap kelompok asal.			
6	Guru membagi <i>puzzle</i> dan LKPD mengenai Mengorbit Satelit dan Hukum Kepler kepada kelompok ahli.			
7	Guru mengarahkan peserta didik untuk menyusun <i>puzzle</i> dan memahami <i>handout</i> untuk menyelesaikan LKPD.			
8	Guru memberikan kesempatan peserta didik untuk menemukan jawaban LKPD yang diberikan.			
9	Guru memantau kerja setiap kelompok dan memberi kesempatan peserta didik untuk bertanya jika mengalami kesulitan.			
10	Guru meminta para anggota kelompok ahli untuk kembali ke kelompok asal dan berdiskusi untuk membangun pengetahuan yang diperolehnya kepada anggota kelompok asalnya dan menemukan jawaban LKPD yang diberikan.			
11	Guru meminta perwakilan peserta didik dari anggota kelompok asal mempresentasikan jawaban di depan kelas, sedangkan kelompok lain memberikan tanggapannya.			
12	Guru memberikan soal-soal latihan yang dikerjakan masing-masing individu.			
13	Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya apabila ada yang tidak dimengerti.			
C	Penutup			
1	Guru memberikan skor secara kelompok dan pemberian <i>reward</i> .			
2	Guru membimbing peserta didik untuk menyimpulkan pelajaran.			
3	Guru memberitahukan akan diadakan <i>posttest</i> pada pertemuan selanjutnya.			
4	Guru meminta peserta didik untuk mengumpulkan LKPD.			
5	Guru memberikan salam penutup.			

Yogyakarta,

Observer

(.....)

Lampiran 2.c Lembar Observasi Keterlaksanaan RPP Kelas Eksperimen 2

LEMBAR OBSERVASI KETERLAKSANAAN RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)_1

Nama Sekolah : SMA Negeri 1 Pakem
 Materi Pokok : Hukum Newton tentang Gravitasi
 Sasaran : Peserta Didik Kelas X SMA Semester Genap
 Judul Penelitian : Keefektifan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* Berbantuan Media *Puzzle* untuk Meningkatkan Penguasaan Materi Fisika Peserta Didik SMA Ditinjau dari Minat Belajar
 Peneliti : Monica Wahyu Utami
 Observer :
 Waktu Pelaksanaan :

Petunjuk Pengisian :

1. Lembar Observasi ini diisi oleh Bapak/Ibu sebagai observer.
2. Lembar Observasi ini disusun untuk memperoleh keterlaksanaan pembelajaran dari Bapak/Ibu sebagai observer.
3. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan tanda *checklist* (√) pada kolom penilaian keterlaksanaan sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu.
4. Atas kesediaan Bapak/Ibu observer untuk mengisi lembar observasi ini, diucapkan terima kasih.

No	Kegiatan	Keterlaksanaan		Keterangan
		Ya	Tidak	
A	Pendahuluan			
1	Guru membuka pertemuan dengan salam pembuka, doa, dan presensi.			
2	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran.			
3	Guru melakukan kegiatan motivasi dan apersepsi dengan memberikan pertanyaan tentang mengapa apel yang kehilangan penopangnya bisa jatuh ke tanah.			
B	Inti			
1	Guru memutar video pembelajaran berisi bulan yang ada di langit pada malam hari.			
2	Guru menyampaikan materi tentang Gaya Gravitasi, Medan Gravitasi, Energi Potensial Gravitasi, dan Potensial Gravitasi			
3	Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya tentang apa yang sudah dipelajari.			
4	Guru membagi peserta didik menjadi 9 kelompok asal yang terdiri dari 4 peserta didik (kelompok ahli).			

5	Guru mengarahkan peserta didik berbagi tugas menjadi anggota kelompok ahli dalam setiap kelompok asal.			
6	Guru membagi LKPD mengenai Gaya Gravitasi, Medan Gravitasi, Energi Potensial Gravitasi, dan Potensial Gravitasi kepada kelompok ahli.			
7	Guru mengarahkan peserta didik untuk memahami <i>handout</i> untuk menyelesaikan LKPD.			
8	Guru memberikan kesempatan peserta didik untuk menemukan jawaban LKPD yang diberikan.			
9	Guru memantau kerja setiap kelompok dan memberi kesempatan peserta didik untuk bertanya jika mengalami kesulitan.			
10	Guru meminta para anggota kelompok ahli untuk kembali ke kelompok asal dan berdiskusi untuk membangun pengetahuan yang diperolehnya kepada anggota kelompok asalnya dan menemukan jawaban LKPD yang diberikan.			
11	Guru meminta perwakilan peserta didik dari anggota kelompok asal mempresentasikan jawaban di depan kelas, sedangkan kelompok lain memberikan tanggapannya.			
12	Guru memberikan soal-soal latihan yang dikerjakan masing-masing individu.			
13	Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya apabila ada yang tidak dimengerti.			
C	Penutup			
1	Guru memberikan skor secara kelompok dan pemberian <i>reward</i> .			
2	Guru membimbing peserta didik untuk menyimpulkan pelajaran.			
3	Guru meminta peserta didik untuk mempelajari materi berikutnya.			
4	Guru meminta peserta didik untuk mengumpulkan LKPD.			
5	Guru memberikan salam penutup.			

Yogyakarta,

Observer

(.....)

LEMBAR OBSERVASI
KETERLAKSANAAN RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)_2

Nama Sekolah : SMA Negeri 1 Pakem
Materi Pokok : Hukum Newton tentang Gravitasi
Sasaran : Peserta Didik Kelas X SMA Semester Genap
Judul Penelitian : Keefektifan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* Berbantuan Media *Puzzle* untuk Meningkatkan Penguasaan Materi Fisika Peserta Didik SMA Ditinjau dari Minat Belajar
Peneliti : Monica Wahyu Utami
Observer :
Waktu Pelaksanaan :

Petunjuk Pengisian :

1. Lembar Observasi ini diisi oleh Bapak/Ibu sebagai observer.
2. Lembar Observasi ini disusun untuk memperoleh keterlaksanaan pembelajaran dari Bapak/Ibu sebagai observer.
3. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan tanda *checklist* (√) pada kolom penilaian keterlaksanaan sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu.
4. Atas kesediaan Bapak/Ibu observer untuk mengisi lembar observasi ini, diucapkan terima kasih.

No	Kegiatan	Keterlaksanaan		Keterangan
		Ya	Tidak	
A	Pendahuluan			
1	Guru membuka pertemuan dengan salam pembuka, doa, dan presensi.			
2	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran.			
3	Guru melakukan kegiatan motivasi dan apersepsi dengan memberikan pertanyaan tentang apa yang terjadi bila benda yang dilempar ke atas telah mencapai tinggi maksimum.			
B	Inti			
1	Guru mendemonstrasikan Gaya Gravitasi dengan <i>simulation lab</i> pada <i>Phet</i> .			
2	Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya tentang apa yang sudah dipelajari.			
3	Guru membagi peserta didik menjadi 9 kelompok asal yang terdiri dari 4 peserta didik (kelompok ahli).			
4	Guru mengarahkan peserta didik membuka <i>Phet</i> dan berbagi tugas menjadi anggota kelompok ahli dalam setiap kelompok asal.			
5	Guru membagi LKPD mengenai Gaya			

	Gravitasi.			
6	Guru mendampingi peserta didik dalam melakukan percobaan sederhana.			
7	Guru memantau kerja setiap kelompok dan memberi kesempatan peserta didik untuk bertanya jika mengalami kesulitan.			
8	Guru meminta para anggota kelompok ahli untuk kembali ke kelompok asal dan berdiskusi untuk membangun pengetahuan yang diperolehnya kepada anggota kelompok asalnya dan menyelesaikan LKPD yang diberikan.			
9	Guru meminta perwakilan peserta didik dari anggota kelompok asal mempresentasikan jawaban di depan kelas, sedangkan kelompok lain memberikan tanggapannya.			
10	Guru memberikan soal-soal latihan yang dikerjakan masing-masing individu.			
11	Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya apabila ada yang tidak dimengerti.			
C	Penutup			
1	Guru memberikan skor secara kelompok dan pemberian <i>reward</i> .			
2	Guru membimbing peserta didik untuk menyimpulkan pelajaran.			
3	Guru meminta peserta didik untuk mempelajari materi berikutnya.			
4	Guru meminta peserta didik untuk mengumpulkan LKPD.			
5	Guru memberikan salam penutup.			

Yogyakarta,

Observer

(.....)

LEMBAR OBSERVASI
KETERLAKSANAAN RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)_3

Nama Sekolah : SMA Negeri 1 Pakem
 Materi Pokok : Hukum Newton tentang Gravitasi
 Sasaran : Peserta Didik Kelas X SMA Semester Genap
 Judul Penelitian : Keefektifan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* Berbantuan Media *Puzzle* untuk Meningkatkan Penguasaan Materi Fisika Peserta Didik SMA Ditinjau dari Minat Belajar
 Peneliti : Monica Wahyu Utami
 Observer :
 Waktu Pelaksanaan :

Petunjuk Pengisian :

1. Lembar Observasi ini diisi oleh Bapak/Ibu sebagai observer.
2. Lembar Observasi ini disusun untuk memperoleh keterlaksanaan pembelajaran dari Bapak/Ibu sebagai observer.
3. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan tanda *checklist* (√) pada kolom penilaian keterlaksanaan sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu.
4. Atas kesediaan Bapak/Ibu observer untuk mengisi lembar observasi ini, diucapkan terima kasih.

No	Kegiatan	Keterlaksanaan		Keterangan
		Ya	Tidak	
A	Pendahuluan			
1	Guru membuka pertemuan dengan salam pembuka, doa, dan presensi.			
2	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran.			
3	Guru melakukan kegiatan motivasi dan apersepsi dengan memberikan pertanyaan tentang mengapa planet-planet dalam tata surya tetap bergerak sesuai dengan lintasannya dan tidak jatuh ke matahari.			
B	Inti			
1	Guru memutar video pembelajaran berisi gerak planet mengitari matahari dalam tata surya.			
2	Guru menyampaikan materi tentang Hukum Kepler dan Mengorbit Satelit.			
3	Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya tentang apa yang sudah dipelajari.			
4	Guru membagi peserta didik menjadi 9 kelompok asal yang terdiri dari 4 peserta didik (kelompok ahli).			
5	Guru mengarahkan peserta didik berbagi			

	tugas menjadi anggota kelompok ahli dalam setiap kelompok asal.			
6	Guru LKPD mengenai Hukum Kepler dan Mengorbit Satelit kepada kelompok ahli.			
7	Guru mengarahkan peserta didik untuk memahami <i>handout</i> untuk menyelesaikan LKPD.			
8	Guru memberikan kesempatan peserta didik untuk menemukan jawaban LKPD yang diberikan.			
9	Guru memantau kerja setiap kelompok dan memberi kesempatan peserta didik untuk bertanya jika mengalami kesulitan.			
10	Guru meminta para anggota kelompok ahli untuk kembali ke kelompok asal dan berdiskusi untuk membangun pengetahuan yang diperolehnya kepada anggota kelompok asalnya dan menemukan jawaban LKPD yang diberikan.			
11	Guru meminta perwakilan peserta didik dari anggota kelompok asal mempresentasikan jawaban di depan kelas, sedangkan kelompok lain memberikan tanggapannya.			
12	Guru memberikan soal-soal latihan yang dikerjakan masing-masing individu.			
13	Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya apabila ada yang tidak dimengerti.			
C	Penutup			
1	Guru memberikan skor secara kelompok dan pemberian <i>reward</i> .			
2	Guru membimbing peserta didik untuk menyimpulkan pelajaran.			
3	Guru memberitahukan akan diadakan <i>posttest</i> pada pertemuan selanjutnya.			
4	Guru meminta peserta didik untuk mengumpulkan LKPD.			
5	Guru memberikan salam penutup.			

Yogyakarta,

Observer

(.....)

Lampiran 2.d Kisi-kisi Soal *Pretest-Posttest*

KISI-KISI INSTRUMEN PENELITIAN SOAL *PRETEST-POSTTEST*

Sekolah : SMA Negeri 1 Pakem

Mata Pelajaran : Fisika

Kelas/Semester : X/ Genap

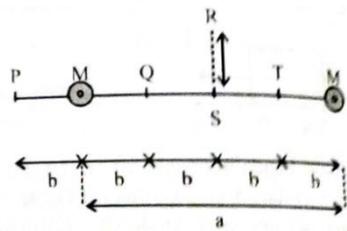
Materi Pokok : Hukum Newton tentang Gravitasi

Kompetensi Dasar : Menganalisis keteraturan gerak planet dan satelit dalam tatasurya berdasarkan hukum-hukum Newton.

No	Indikator Pencapaian Kompetensi	Indikator Soal	Ranah Kognitif	Soal	Jawaban	Skor
1	Menganalisis Hukum Gravitasi Newton.	Peserta didik dapat menjelaskan tentang gaya gravitasi	C2	1. Gaya gravitasi dapat diamati jika A. benda-benda bergerak relatif. B. benda-benda yang ditinjau memiliki massa kecil. C. benda-benda yang ditinjau memiliki massa yang besar. D. benda-benda yang ditinjau diam. E. benda-benda yang ditinjau memiliki kecepatan besar.	C	1
2		Peserta didik dapat mendeskripsikan hubungan antar gaya gravitasi dengan massa kedua benda dan jaraknya dalam suatu hukum universal gravitasi	C1	2. Besarnya gaya gravitasi antara dua benda yang berinteraksi adalah A. sebanding dengan massa masing-masing benda. B. sebanding dengan jarak kedua benda. C. sebanding dengan kuadrat jarak kedua benda. D. berbanding terbalik dengan jarak kedua benda.	A	1

		Newton.		E. berbanding terbalik dengan massa masing-masing benda.		
3		Peserta didik dapat mengidentifikasi fenomena fisika berdasarkan hukum gravitasi Newton	C1	<p>3. Sebuah pesawat luar angkasa berada pada ketinggian R dari bumi. Apabila massa Bumi m_b, massa pesawat luar angkasa m_p, dan tetapan gravitasi G, maka besar gaya gravitasi yang dialami pesawat akibat bumi adalah</p> <p>A. $F = G \frac{m_b m_p}{5R^2}$</p> <p>B. $F = G \frac{m_b m_p}{4R^2}$</p> <p>C. $F = G \frac{m_b m_p}{3R^2}$</p> <p>D. $F = G \frac{m_b m_p}{2R^2}$</p> <p>E. $F = G \frac{m_b m_p}{R^2}$</p>	E	1
4		Peserta didik dapat mengidentifikasi dimensi konstanta gravitasi umum	C1	<p>4. Jika dimensi massa, panjang, dan waktu berturut-turut $[M]$, $[L]$, $[T]$, maka dimensi dari konstanta gravitasi umum adalah</p> <p>A. $[M]^{-1}[L][T]^{-2}$</p> <p>B. $[M]^{-1}[L]^2[T]^{-2}$</p> <p>C. $[M]^{-1}[L]^3[T]^{-2}$</p> <p>D. $[M]^{-1}[L]^{-1}[T]^{-2}$</p> <p>E. $[M]^3[L]^{-1}[T]^{-2}$</p>	C	1
5		Peserta didik dapat menentukan besar gaya gravitasi.	C3	<p>5. Apabila jarak kedua benda menjadi 4 kali jarak semula, maka besar gaya gravitasi akan menjadi</p> <p>A. 1/16 kali semula</p> <p>B. 1/4 kali semula</p> <p>C. 1/2 kali semula</p> <p>D. 4 kali semula</p> <p>E. 16 kali semula</p>	A	1

6		Peserta didik dapat menentukan gaya gravitasi pada benda titik dalam suatu sistem	C3	6. Jika dua buah planet memiliki massa yang sama yaitu 2×10^{20} kg, jarak dua planet adalah 2×10^5 km, maka gaya gravitasi yang bekerja pada kedua planet tersebut adalah A. $6,7 \times 10^{10}$ N B. $6,7 \times 10^{11}$ N C. $6,7 \times 10^{12}$ N D. $6,7 \times 10^{13}$ N E. $6,7 \times 10^{14}$ N	D	1
7		Peserta didik dapat membandingkan gaya gravitasi	C4	7. Dua benda masing-masing massanya m_1 dan m_2 ditempatkan pada jarak r . Gaya yang dialami kedua benda F_1 . Jika jarak keduanya dijadikan $2r$, maka menghasilkan gaya gravitasi sebesar F_2 . Perbandingan $F_1: F_2$ adalah A. 1 : 2 B. 1 : 4 C. 2 : 1 D. 4 : 1 E. 4 : 2	D	1
8		Pesera didik dapat menganalisis letak suatu benda pada sistem 3 benda yang segaris.	C4	8. Benda A bermassa 2 kg berada pada jarak 5 m dari benda B yang massanya 4,5 kg. Sedangkan benda C bermassa 3 kg berada diantara benda A dan B. Jika gaya gravitasi benda C sama dengan nol, maka jarak antara benda A dan C adalah A. 1 m B. 2 m C. 2,5 m D. 3 m	B	1

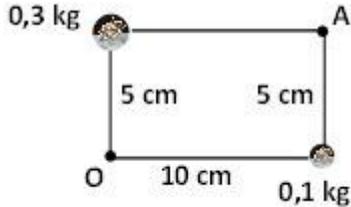
				E. 4,5 m		
9	Menganalisis besar kuat medan gravitasi	Peserta didik dapat menjelaskan kuat medan gravitasi	C2	9. Kuat medan gravitasi pada permukaan bumi setara dengan A. Gaya gravitasi B. Energi potensial gravitasi C. Potensial gravitasi D. Tetapan gravitasi E. Percepatan gravitasi	E	1
10		Peserta didik dapat menunjukkan letak kuat medan gravitasi yang terbesar.	C1	10. Perhatikan gambar di bawah ini!  Dua benda angkasa dengan massa dan jari-jari sama, berada pada jarak a satu sama lain. Titik-titik P, Q, R, S, dan T terletak seperti gambar. Titik yang mempunyai kuat medan gravitasi terbesar adalah	A	1
11		Peserta didik dapat membandingkan medan gravitasi pada permukaan planet.	C4	11. Dua planet berbentuk bola mempunyai rapat massa rata-rata sama, sedangkan jari-jarinya R_1 dan R_2 . Perbandingan medan gravitasi pada permukaan planet pertama terhadap medan gravitasi pada permukaan planet	A	1

				kedua adalah A. $R_1 : R_2$ B. $R_2 : R_1$ C. $R_1^2 : R_2^2$ D. $R_2^2 : R_1^2$ E. $\sqrt{R_1} : \sqrt{R_2}$		
12		Peserta didik dapat menentukan jari-jari bumi.	C3	12. Kuat medan gravitasi di suatu titik di luar Bumi yang berada sejauh x dari pusat Bumi adalah 5 N/kg. Jika kuat medan gravitasi di permukaan bumi adalah 10 N/kg, maka besar jari-jari Bumi adalah A. $\frac{1}{4}x$ B. $\frac{1}{2}x$ C. $\frac{1}{\sqrt{2}}x$ D. $\sqrt{2}x$ E. $2x$	C	1
13		Peserta didik dapat menentukan jari-jari lintasan orbit.	C3	13. Seorang astronot berada pada orbit lingkaran dengan jari-jari R mengitari Bumi dengan kuat medan gravitasi adalah E . Agar kuat medan gravitasi menjadi $\frac{1}{2}E$, maka jari-jari lintasan orbit adalah A. $4R$ B. $2R$ C. $\sqrt{2}R$ D. $\frac{1}{2}R$ E. $\frac{1}{4}R$	C	1
14		Peserta didik dapat	C4	14. Perbandingan kuat medan gravitasi Bumi untuk dua	E	1

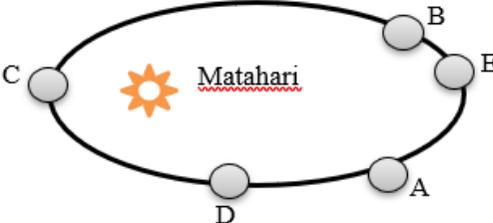
		membandingkan kuat medan gravitasi Bumi untuk dua benda.		benda yang satu di permukaan Bumi dan yang satu lagi di ketinggian yang berjarak $\frac{1}{2}R$ dari permukaan Bumi (R = jari-jari Bumi) adalah		
15		Peserta didik dapat membandingkan kuat medan gravitasi.	C4	15. Benda A dan B masing-masing berada pada ketinggian R dan $3R$ dari permukaan bumi yang berjari-jari R . jika massa benda A dua kali massa benda B, maka perbandingan kuat medan gravitasi ditempat benda A dan ditempat benda B adalah	D	1
16		Peserta didik dapat menganalisis jarak saat kuat medan gravitasi sama dengan nol.	C4	16. Benda A bermassa 9 kg dan benda B bermassa 4 kg berjarak 20 cm. Apabila diantara kedua benda tersebut diletakkan benda C, maka letak benda C agar kuat medan gravitasi yang dialaminya sama dengan nol adalah	B	1

17	Menentukan besar energi potensial gravitasi dan potensial gravitasi	Peserta didik dapat menentukan energi potensial gravitasi suatu benda pada ketinggian h .	C3	<p>17. Besar energi potensial gravitasi yang dialami oleh sebuah benda bermassa m yang berada pada ketinggian h dari permukaan bumi adalah</p> <p>A. $-G \frac{Mm}{h}$</p> <p>B. $-G \frac{Mm}{(R-h)}$</p> <p>C. $G \frac{Mm}{(R+h)}$</p> <p>D. $G \frac{Mm}{h}$</p> <p>E. $-G \frac{Mm}{(R+h)}$</p>	E	1
18		Peserta didik dapat menentukan energi potensial gravitasi suatu benda pada ketinggian $3h$.	C3	<p>18. Besar energi potensial gravitasi yang dialami oleh sebuah benda bermassa m yang berada pada ketinggian $3h$ dari permukaan bumi adalah</p> <p>A. $-G \frac{Mm}{(R+3R)}$</p> <p>B. $-G \frac{Mm}{3h}$</p> <p>C. $-G \frac{Mm}{(R-3h)}$</p> <p>D. $G \frac{Mm}{(R+3h)}$</p> <p>E. $G \frac{Mm}{3h}$</p>	A	1
19		Peserta didik dapat menentukan energi potensial gravitasi yang disimpan kedua massa.	C3	<p>19. Dua benda $m_a = 20 \text{ kg}$ dan $m_b = 50 \text{ kg}$ berjarak 20 cm satu dengan yang lain. besar energi potensial gravitasi yang disimpan kedua massa tersebut adalah</p> <p>A. $-3,335 \times 10^{-7} \text{ J}$</p> <p>B. $-3,335 \times 10^{-8} \text{ J}$</p> <p>C. $-3,335 \times 10^{-9} \text{ J}$</p> <p>D. $-3,335 \times 10^{-10} \text{ J}$</p>	A	1

				E. $-3,335 \times 10^{-11}J$		
20		Peserta didik dapat menentukan energi yang dibutuhkan untuk mengangkat sebuah massa.	C3	20. Planet Merkurius memiliki jari-jari $2,6 \times 10^6m$ dan massa $3,3 \times 10^{23}kg$. Tetapan gravitasi umum $G = 6,67 \times 10^{-11}Nm^2/kg^2$ maka energi yang dibutuhkan untuk mengangkat sebuah massa 12 kg dari permukaan planet luar adalah Joule. A. 0,025 B. 19,6 C. $8,5 \times 10^6$ D. $1,0 \times 10^8$ E. $2,3 \times 10^{28}$	D	1
21		Peserta didik dapat menentukan energi potensial gravitasi antara dua benda.	C3	21. Dua benda yang memiliki massa m dan $4m$ berjarak a . Besar energi potensial gravitasi antara antara kedua benda tersebut adalah A. $-26,68 \times 10^{-11} \frac{m^2}{a}$ joule B. $-26,68 \times 10^{-11} \frac{m^2}{a^2}$ joule C. $-13,34 \times 10^{-11} \frac{m^2}{a}$ joule D. $-6,67 \times 10^{-11} \frac{m^2}{a}$ joule E. $-3,35 \times 10^{-11} \frac{m^2}{a^2}$ joule	A	1
22		Peserta didik dapat menentukan potensial gravitasi suatu benda.	C3	22. Suatu benda yang massanya 5 kg berada pada suatu tempat yang memiliki energi potensial gravitasi yang besarnya sama dengan 5×10^8Joule , maka besar potensial gravitasi yang dialami oleh benda tersebut adalah A. $-10^6J/kg$ B. $-10^7J/kg$	C	1

				<p>C. -10^8J/kg D. 10^6J/kg E. 10^7J/kg</p>		
23		Peserta didik dapat menentukan potensial gravitasi suatu titik.	C3	<p>23. Suatu titik terletak 5 meter dari suatu benda yang memiliki massa 35 kg. Besar potensial gravitasi pada titik tersebut adalah</p> <p>A. $-4,7 \times 10^{-9} \text{J/kg}$ B. $-4,7 \times 10^{-10} \text{J/kg}$ C. $-4,7 \times 10^{-11} \text{J/kg}$ D. $4,7 \times 10^{-9} \text{J/kg}$ E. $4,7 \times 10^{-10} \text{J/kg}$</p>	B	1
24		Peserta didik dapat menentukan potensial gravitasi pada suatu sistem.	C3	<p>24. Perhatikan gambar di bawah ini!</p>  <p>Jika dua benda dengan massa $m_1 = 0,3 \text{ kg}$ dan massa $m_2 = 0,1 \text{ kg}$, maka besar potensial gravitasi yang disebabkan oleh massa m_1 dan m_2 di titik A adalah</p> <p>A. $-3G \text{ J/kg}$ B. $-5G \text{ J/kg}$ C. $-7G \text{ J/kg}$ D. $-9G \text{ J/kg}$ E. $-11G \text{ J/kg}$</p>	B	1
25	Menganalisis Hukum Kepler tentang gerak planet.	Peserta didik dapat mengidentifikasi Hukum I Kepler.	C1	<p>25. Menurut Hukum I Kepler, lintasan suatu planet yang mengelilingi matahari berbentuk</p> <p>A. Lingkaran B. Elips</p>	B	1

				C. Parabolik D. Hiperbolik E. Aphelium		
26		Peserta didik dapat mendeskripsikan titik terdekat dengan matahari.	C1	26. Titik pada lintasan dimana jarak planet ke matahari adalah jarak terdekatnya disebut A. Minor aksis B. Mayor aksis C. Perihelium D. Aphehelium E. Semi mayor aksis	C	1
27		Peserta didik dapat menjelaskan Hukum II Kepler.	C2	27. Mengenai gerak edar planet, Hukum Kepler menyatakan bahwa A. orbit matahari berupa elips dengan bumi berada pada salah satu titik fokusnya. B. perbandingan kuadrat periode revolusi untuk dua planet sama dengan perbandingan kuadrat jarak rata-rata dari matahari. C. gerak planet lebih cepat di aphelium dan lebih lambat di perihelium. D. orbit planet ada yang berbentuk elips dan ada pula yang berbentuk lingkaran. E. dalam selang waktu yang sama, garis penghubung matahari-planet menyapu luas yang sama.	E	1
28		Peserta didik dapat menunjukkan posisi planet yang memiliki laju paling rendah.	C1	28. Diagram berikut menunjukkan lima posisi dari sebuah planet yang memiliki orbit elips di sekitar matahari. Planet yang memiliki laju paling rendah terletak pada posisi	E	1

				 <p>A. A B. B C. C D. D E. E</p>		
29	Peserta didik dapat mengidentifikasi dimensi tetapan C pada Hukum III Kepler.	C1	<p>29. Dimensi dari tetapan C pada Hukum III Kepler adalah</p> <p>A. $[L]^2[T]^2$ B. $[L]^2[T]^3$ C. $[L]^{-3}[T]^2$ D. $[L][T]$ E. $[L]^2[T]^{-3}$</p>	C	1	
30	Peserta didik dapat menentukan periode suatu planet.	C3	<p>30. Planet P dan Q mengorbit sebuah bintang dengan perbandingan antara jarak planet P dan Q ke bintang sebesar 1 : 4. Apabila periode revolusi planet Q selama 320 hari, periode revolusi planet P selama hari.</p> <p>A. 20 B. 40 C. 80 D. 100 E. 120</p>	B	1	
31	Peserta didik dapat	C3	31. Jarak orbit Bumi ke Matahari adalah 1 astronomi dan	D	1	

		menentukan jarak orbit planet.		periode revolusinya adalah 1 tahun. Jika suatu planet mengelilingi Matahari dengan periode revolusi 27 tahun, jarak orbit planet tersebut ke Matahari adalah astronomi A. 1 B. 3 C. 5 D. 9 E. 27		
32		Peserta didik dapat membandingkan periode dua planet.	C4	32. Planet X dan planet Y mengorbit Matahari. Jika perbandingan antara jarak masing-masing planet ke Matahari adalah 3 : 1, maka perbandingan periode planet X dan planet Y mengelilingi Matahari adalah A. $\sqrt{3}$ B. $2\sqrt{3}$ C. $3\sqrt{3}$ D. $4\sqrt{3}$ E. $5\sqrt{3}$	C	1
33	Menghitung kelajuan satelit mengorbit planet.	Peserta didik dapat menentukan kecepatan awal pesawat antariksa.	C3	33. Seorang astronot menggunakan pesawat antariksa. Apabila massa pesawat (m_p) dan massa bumi (m_b), maka kecepatan awal yang dibutuhkan agar pesawat tersebut dapat meninggalkan bumi adalah A. $v_0 = \sqrt{2G \frac{M}{R}}$ B. $v_0 = \sqrt{2G \frac{M}{R^2}}$ C. $v_0 = \sqrt{G \frac{M}{R}}$	A	1

				$D. v_0 = \sqrt{G \frac{M}{R^2}}$ $E. v_0 = \sqrt{2 \frac{M}{R}}$		
34		Peserta didik dapat menentukan kelajuan peluncuran peluru di atas permukaan planet.	C3	<p>34. Sebuah peluru diluncurkan dari permukaan suatu planet (massa = M, jari-jari = R). kelajuan peluncuran yang diperlukan (abaikan efek atmosfer) jika peluru dinaikkan ke ketinggian $2R$ di atas permukaan planet adalah</p> <p>A. $\left(\frac{4GM}{2R}\right)^{\frac{1}{2}}$ B. $\left(\frac{8GM}{5R}\right)^{\frac{1}{2}}$ C. $\left(\frac{3GM}{2R}\right)^{\frac{1}{2}}$ D. $\left(\frac{5GM}{3R}\right)^{\frac{1}{2}}$ E. $\left(\frac{GM}{3R}\right)^{\frac{1}{2}}$</p>	E	1
35		Peserta didik dapat menentukan kecepatan orbit satelit.	C3	<p>35. Dua satelit A dan B mengorbit sebuah planet yang sama dengan jari-jari orbitnya masing-masing berurutan R dan $2R$. Jika kecepatan orbit satelit A adalah v, kecepatan orbit satelit B adalah</p> <p>A. v B. $\sqrt{2}v$ C. $\frac{v}{\sqrt{2}}$ D. $2v$ E. $2\sqrt{3}v$</p>	C	1
36		Peserta didik dapat	C3	36. Sebuah satelit Bumi mengorbit setinggi R di atas	A	1

		menentukan kuadrat kelajuan satelit Bumi.		permukaan Bumi. Jika jari-jari Bumi R , percepatan gravitasi di permukaan Bumi (g) dan gerak satelit dianggap melingkar beraturan, kuadrat kelajuannya (v^2) adalah		
				A. $0,5gR$ B. gR C. $2gR$ D. $2,5gR$ E. $3gR$		
37		Peserta didik dapat menentukan kelajuan suatu benda pada ketinggian tertentu dari planet.	C3	37. Jika jari-jari bumi 6.400 km dan percepatan gravitasi di permukaan bumi adalah 10 m/s^2 , maka kelajuan satelit bumi yang berada pada ketinggian 5.700 km dari permukaan bumi adalah km/s. A. 0,58 B. 5,8 C. 58 D. 580 E. 5800	B	1
38		Peserta didik dapat menentukan kelajuan lepas roket.	C3	38. Bila diketahui bahwa jari-jari bumi $6,4 \times 10^6 \text{ m}$, maka kelajuan lepas suatu roket yang diluncurkan vertikal dari permukaan bumi adalah	C	1
				A. $4\sqrt{2} \text{ km/s}$ B. $6\sqrt{2} \text{ km/s}$ C. $8\sqrt{2} \text{ km/s}$ D. $10\sqrt{2} \text{ km/s}$ E. $12\sqrt{2} \text{ km/s}$		
39		Peserta didik dapat menentukan hubungan kecepatan kuadrat pada peluncuran satelit.	C3	39. Tinjaulah sebuah satelit yang diluncurkan ke atas dengan kelajuan awal v . Jika gesekan dengan udara diabaikan, massa bumi = M , massa satelit = m , dan jari-jari bumi = R , maka agar satelit itu tidak kembali ke bumi, v^2 berbanding lurus dengan	B	1

				<p>A. Mm/R B. M/R C. M^2R D. MR E. MmR</p>		
40		Peserta didik dapat mengurutkan kecepatan orbit satelit.	C3	<p>40. Tiga buah satelit A, B, C mengorbit sebuah planet yang sama dengan jari-jari orbitnya masing-masing R, $2R$, dan $3R$. jika kecepatan orbit satelit A adalah v, maka urutan kecepatan orbit satelit dari kecil ke besar adalah</p> <p>A. v_A, v_C, v_B B. v_C, v_B, v_A C. v_B, v_C, v_A D. v_A, v_B, v_C E. v_B, v_A, v_C</p>	B	1

Lampiran 2.d Instrumen *Pretest* Setelah Uji Empiris

SOAL *PRETEST*

Mata Pelajaran : Fisika
Pokok Bahasan : Hukum Newton tentang Gravitasi
Kelas : X (Sepuluh)

Nama :

Kelas :

Petunjuk mengerjakan soal

1. Berdoalah sebelum memulai mengerjakan soal
2. Bacalah semua soal-soal di bawah ini dengan cermat dan teliti
3. Tuliskan identitas anda pada lembar soal yang telah tersedia
4. Pilihlah jawaban yang paling tepat dengan memberikan tanda silang (X) pada salah satu huruf A, B, C, D atau E
5. Setelah selesai mengerjakan, kumpulkan lembar soal yang telah dijawab kepada guru.

-
1. Gaya gravitasi dapat diamati jika
 - A. benda-benda bergerak relatif.
 - B. benda-benda yang ditinjau memiliki massa kecil.
 - C. benda-benda yang ditinjau memiliki massa yang besar.
 - D. benda-benda yang ditinjau diam.
 - E. benda-benda yang ditinjau memiliki kecepatan besar.
 2. Besarnya gaya gravitasi antara dua benda yang berinteraksi adalah
 - A. sebanding dengan massa masing-masing benda.
 - B. sebanding dengan jarak kedua benda.
 - C. sebanding dengan kuadrat jarak kedua benda.
 - D. berbanding terbalik dengan jarak kedua benda.
 - E. berbanding terbalik dengan massa masing-masing benda.
 3. Apabila jarak kedua benda menjadi 4 kali jarak semula, maka besar gaya gravitasi akan menjadi
 - A. 1/16 kali semula
 - B. 1/4 kali semula
 - C. 1/2 kali semula
 - D. 4 kali semula
 - E. 16 kali semula
 4. Dua benda masing-masing massanya m_1 dan m_2 ditempatkan pada jarak r . Gaya yang dialami kedua benda F_1 . Jika jarak keduanya dijadikan $2r$, maka menghasilkan gaya gravitasi

- sebesar F_2 . Perbandingan $F_1: F_2$ adalah
- A. 1 : 2
 B. 1 : 4
 C. 2 : 1
 D. 4 : 1
 E. 4 : 2
5. Kuat medan gravitasi pada permukaan bumi setara dengan
- A. Gaya gravitasi
 B. Energi potensial gravitasi
 C. Potensial gravitasi
 D. Tetapan gravitasi
 E. Percepatan gravitasi
6. Seorang astronot berada pada orbit lingkaran dengan jari-jari R mengitari Bumi dengan kuat medan gravitasi adalah E . Agar kuat medan gravitasi menjadi $\frac{1}{2}E$, maka jari-jari lintasan orbit adalah
- A. $4R$
 B. $2R$
 C. $\sqrt{2}R$
 D. $\frac{1}{2}R$
 E. $\frac{1}{4}R$
7. Perbandingan kuat medan gravitasi Bumi untuk dua benda yang satu di permukaan Bumi dan yang satu lagi di ketinggian yang berjarak $\frac{1}{2}R$ dari permukaan Bumi (R = jari-jari Bumi) adalah
- A. 1 : 2
 B. 2 : 3
 C. 3 : 2
 D. 4 : 9
 E. 9 : 4
8. Besar energi potensial gravitasi yang dialami oleh sebuah benda bermassa m yang berada pada ketinggian h dari permukaan bumi adalah
- A. $-G \frac{Mm}{h}$
 B. $-G \frac{Mm}{(R-h)}$
 C. $G \frac{Mm}{(R+h)}$
 D. $G \frac{Mm}{h}$
 E. $-G \frac{Mm}{(R+h)}$
9. Dua benda $m_a = 20 \text{ kg}$ dan $m_b = 50 \text{ kg}$ berjarak 20 cm satu dengan yang lain. besar energi potensial gravitasi yang disimpan kedua massa tersebut adalah
- A. $-3,335 \times 10^{-7} \text{ J}$
 B. $-3,335 \times 10^{-8} \text{ J}$
 C. $-3,335 \times 10^{-9} \text{ J}$
 D. $-3,335 \times 10^{-10} \text{ J}$
 E. $-3,335 \times 10^{-11} \text{ J}$
10. Dua benda yang memiliki massa m dan $4m$ berjarak a . Besar energi potensial gravitasi antara antara kedua benda tersebut adalah
- A. $-26,68 \times 10^{-11} \frac{m^2}{a}$ joule
 B. $-26,68 \times 10^{-11} \frac{m^2}{a^2}$ joule
 C. $-13,34 \times 10^{-11} \frac{m^2}{a}$ joule

D. $-6,67 \times 10^{-11} \frac{m^2}{a}$ joule

E. $-3,35 \times 10^{-11} \frac{m^2}{a^2}$ joule

11. Suatu benda yang massanya 5 kg berada pada suatu tempat yang memiliki energi potensial gravitasi yang besarnya sama dengan 5×10^8 Joule, maka besar potensial gravitasi yang dialami oleh benda tersebut adalah

A. -10^6 J/kg

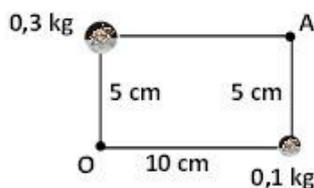
B. -10^7 J/kg

C. -10^8 J/kg

D. 10^6 J/kg

E. 10^7 J/kg

12. Perhatikan gambar di bawah ini!



Jika dua benda dengan massa $m_1 = 0,3$ kg dan massa $m_2 = 0,1$ kg, maka besar potensial gravitasi yang disebabkan oleh massa m_1 dan m_2 di titik A adalah

A. $-3G$ J/kg

B. $-5G$ J/kg

C. $-7G$ J/kg

D. $-9G$ J/kg

E. $-11G$ J/kg

13. Menurut Hukum I Keppler, lintasan suatu planet yang mengelilingi matahari berbentuk

A. Lingkaran

B. Elips

C. Parabolik

D. Hiperbolik

E. Aphelium

14. Titik pada lintasan dimana jarak planet ke matahari adalah jarak terdekatnya disebut

A. Minor aksis

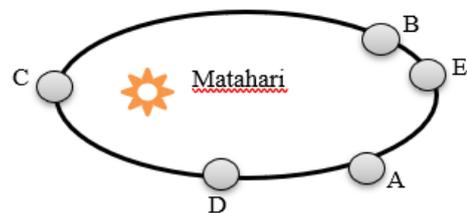
B. Mayor aksis

C. Perihelium

D. Aphelium

E. Semi mayor aksis

15. Diagram berikut menunjukkan lima posisi dari sebuah planet yang memiliki orbit elips di sekitar matahari. Planet yang memiliki laju paling rendah terletak pada posisi



A. A

B. B

C. C

D. D

E. E

16. Planet P dan Q mengorbit sebuah bintang dengan perbandingan antara jarak planet P dan Q ke bintang sebesar 1 : 4. Apabila periode revolusi planet Q selama 320 hari, periode revolusi planet P selama hari.

- A. 20
 B. 40
 C. 80
 D. 100
 E. 120
17. Planet X dan planet Y mengorbit Matahari. Jika perbandingan antara jarak masing-masing planet ke Matahari adalah 3 : 1, maka perbandingan periode planet X dan planet Y mengelilingi Matahari adalah
- A. $\sqrt{3}$
 B. $2\sqrt{3}$
 C. $3\sqrt{3}$
 D. $4\sqrt{3}$
 E. $5\sqrt{3}$
18. Bila diketahui bahwa jari-jari bumi $6,4 \times 10^6 m$, maka kelajuan lepas suatu roket yang diluncurkan vertikal dari permukaan bumi adalah
- A. $4\sqrt{2}$ km/s
 B. $6\sqrt{2}$ km/s
 C. $8\sqrt{2}$ km/s
 D. $10\sqrt{2}$ km/s
 E. $12\sqrt{2}$ km/s
19. Tinjaulah sebuah satelit yang diluncurkan ke atas dengan kelajuan awal v . Jika gesekan dengan udara diabaikan, massa bumi = M , massa satelit = m , dan jari-jari bumi = R , maka agar satelit itu tidak kembali ke bumi, v^2 berbanding lurus dengan
- A. Mm/R
 B. M/R
 C. M^2R
 D. MR
 E. MmR
20. Tiga buah satelit A, B, C mengorbit sebuah planet yang sama dengan jari-jari orbitnya masing-masing R , $2R$, dan $3R$. jika kecepatan orbit satelit A adalah v , maka urutan kecepatan orbit satelit dari kecil ke besar adalah
- A. v_A, v_C, v_B
 B. v_C, v_B, v_A
 C. v_B, v_C, v_A
 D. v_A, v_B, v_C
 E. v_B, v_A, v_C

Lampiran 2.e Instrumen *Posttest* Setelah Uji Empiris

SOAL *POSTTEST*

Mata Pelajaran : Fisika
Pokok Bahasan : Hukum Newton tentang Gravitasi
Kelas : X (Sepuluh)

Nama :

Kelas :

Petunjuk mengerjakan soal

1. Berdoalah sebelum memulai mengerjakan soal
2. Bacalah semua soal-soal di bawah ini dengan cermat dan teliti
3. Tuliskan identitas anda pada lembar soal yang telah tersedia
4. Pilihlah jawaban yang paling tepat dengan memberikan tanda silang (X) pada salah satu huruf A, B, C, D atau E
5. Setelah selesai mengerjakan, kumpulkan lembar soal yang telah dijawab kepada guru.

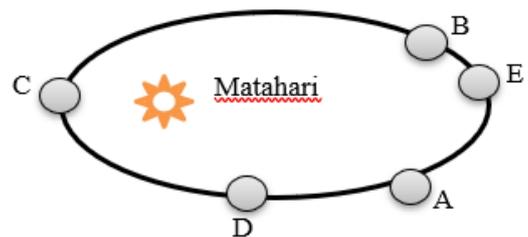
-
1. Gaya gravitasi dapat diamati jika
A. benda-benda bergerak relatif.
B. benda-benda yang ditinjau memiliki massa kecil.
C. benda-benda yang ditinjau memiliki massa yang besar.
D. benda-benda yang ditinjau diam.
E. benda-benda yang ditinjau memiliki kecepatan besar.
 2. Dua benda masing-masing massanya m_1 dan m_2 ditempatkan pada jarak r . Gaya yang dialami kedua benda F_1 . Jika jarak keduanya dijadikan $2r$, maka menghasilkan gaya gravitasi sebesar F_2 . Perbandingan $F_1: F_2$ adalah
A. 1 : 2
B. 1 : 4
C. 2 : 1
D. 4 : 1
E. 4 : 2
 3. Besarnya gaya gravitasi antara dua benda yang berinteraksi adalah
A. sebanding dengan massa masing-masing benda.
B. sebanding dengan jarak kedua benda.
C. sebanding dengan kuadrat jarak kedua benda.
D. berbanding terbalik dengan jarak kedua benda.
E. berbanding terbalik dengan massa masing-masing benda.

4. Apabila jarak kedua benda menjadi 4 kali jarak semula, maka besar gaya gravitasi akan menjadi
- A. $1/16$ kali semula
 B. $1/4$ kali semula
 C. $1/2$ kali semula
 D. 4 kali semula
 E. 16 kali semula
5. Perbandingan kuat medan gravitasi Bumi untuk dua benda yang satu di permukaan Bumi dan yang satu lagi di ketinggian yang berjarak $\frac{1}{2}R$ dari permukaan Bumi (R = jari-jari Bumi) adalah
- A. 1 : 2
 B. 2 : 3
 C. 3 : 2
 D. 4 : 9
 E. 9 : 4
6. Planet X dan planet Y mengorbit Matahari. Jika perbandingan antara jarak masing-masing planet ke Matahari adalah 3 : 1, maka perbandingan periode planet X dan planet Y mengelilingi Matahari adalah
- A. $\sqrt{3}$
 B. $2\sqrt{3}$
 C. $3\sqrt{3}$
 D. $4\sqrt{3}$
 E. $5\sqrt{3}$
7. Tinjaulah sebuah satelit yang diluncurkan ke atas dengan kelajuan

awal v . Jika gesekan dengan udara diabaikan, massa bumi = M , massa satelit = m , dan jari-jari bumi = R , maka agar satelit itu tidak kembali ke bumi, v^2 berbanding lurus dengan

- A. Mm/R
 B. M/R
 C. M^2R
 D. MR
 E. MmR

8. Diagram berikut menunjukkan lima posisi dari sebuah planet yang memiliki orbit elips di sekitar matahari. Planet yang memiliki laju paling rendah terletak pada posisi



- A. A
 B. B
 C. C
 D. D
 E. E
9. Dua benda $m_a = 20 \text{ kg}$ dan $m_b = 50 \text{ kg}$ berjarak 20 cm satu dengan yang lain. besar energi potensial gravitasi yang disimpan kedua massa tersebut adalah
- A. $-3,335 \times 10^{-7} \text{ J}$
 B. $-3,335 \times 10^{-8} \text{ J}$
 C. $-3,335 \times 10^{-9} \text{ J}$

D. $-3,335 \times 10^{-10}J$

E. $-3,335 \times 10^{-11}J$

10. Seorang astronot berada pada orbit lingkaran dengan jari-jari R mengitari Bumi dengan kuat medan gravitasi adalah E . Agar kuat medan gravitasi menjadi $\frac{1}{2}E$, maka jari-jari lintasan orbit adalah

A. $4R$

B. $2R$

C. $\sqrt{2}R$

D. $\frac{1}{2}R$

E. $\frac{1}{4}R$

11. Suatu benda yang massanya 5 kg berada pada suatu tempat yang memiliki energi potensial gravitasi yang besarnya sama dengan 5×10^8 Joule, maka besar potensial gravitasi yang dialami oleh benda tersebut adalah

A. $-10^6J/kg$

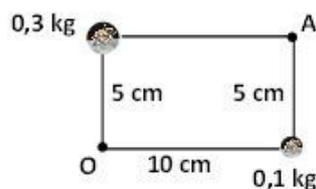
B. $-10^7J/kg$

C. $-10^8J/kg$

D. $10^6J/kg$

E. $10^7J/kg$

12. Perhatikan gambar di bawah ini!



Jika dua benda dengan massa $m_1 = 0,3$ kg dan massa $m_2 = 0,1$ kg, maka besar

potensial gravitasi yang disebabkan oleh massa m_1 dan m_2 di titik A adalah

A. $-3G J/kg$

B. $-5G J/kg$

C. $-7G J/kg$

D. $-9G J/kg$

E. $-11G J/kg$

13. Menurut Hukum I Keppler, lintasan suatu planet yang mengelilingi matahari berbentuk

A. Lingkaran

B. Elips

C. Parabolik

D. Hiperbolik

E. Aphelium

14. Bila diketahui bahwa jari-jari bumi $6,4 \times 10^6m$, maka kelajuan lepas suatu roket yang diluncurkan vertikal dari permukaan bumi adalah

A. $4\sqrt{2}$ km/s

B. $6\sqrt{2}$ km/s

C. $8\sqrt{2}$ km/s

D. $10\sqrt{2}$ km/s

E. $12\sqrt{2}$ km/s

15. Titik pada lintasan dimana jarak planet ke matahari adalah jarak terdekatnya disebut

A. Minor aksis

B. Mayor aksis

C. Perihelium

D. Aphehelium

E. Semi mayor aksis

16. Planet P dan Q mengorbit sebuah bintang dengan perbandingan antara jarak planet P dan Q ke bintang sebesar 1 : 4. Apabila periode revolusi planet Q selama 320 hari, periode revolusi planet P selama hari.
- 20
 - 40
 - 80
 - 100
 - 120
17. Dua benda yang memiliki massa m dan $4m$ berjarak a . Besar energi potensial gravitasi antara antara kedua benda tersebut adalah
- $-26,68 \times 10^{-11} \frac{m^2}{a}$ joule
 - $-26,68 \times 10^{-11} \frac{m^2}{a^2}$ joule
 - $-13,34 \times 10^{-11} \frac{m^2}{a}$ joule
 - $-6,67 \times 10^{-11} \frac{m^2}{a}$ joule
 - $-3,35 \times 10^{-11} \frac{m^2}{a^2}$ joule
18. Kuat medan gravitasi pada permukaan bumi setara dengan
- Gaya gravitasi
 - Energi potensial gravitasi
 - Potensial gravitasi
 - Tetapan gravitasi
 - Percepatan gravitasi
19. Besar energi potensial gravitasi yang dialami oleh sebuah benda bermassa m yang berada pada ketinggian h dari permukaan bumi adalah
- $-G \frac{Mm}{h}$
 - $-G \frac{Mm}{(R-h)}$
 - $G \frac{Mm}{(R+h)}$
 - $G \frac{Mm}{h}$
 - $-G \frac{Mm}{(R+h)}$
20. Tiga buah satelit A, B, C mengorbit sebuah planet yang sama dengan jari-jari orbitnya masing-masing R , $2R$, dan $3R$. jika kecepatan orbit satelit A adalah v , maka urutan kecepatan orbit satelit dari kecil ke besar adalah
- v_A, v_C, v_B
 - v_C, v_B, v_A
 - v_B, v_C, v_A
 - v_A, v_B, v_C
 - v_B, v_A, v_C

Lampiran 2.f Kisi-Kisi Angket Minat

KISI-KISI ANGKET MINAT BELAJAR PESERTA DIDIK

Aspek yang diamati	Indikator	No. Item	Jumlah Item
Minat Belajar	1. Perasaan Senang	1, 2, 3, 4, 5	5
	2. Perhatian	6, 7, 8, 9, 10	5
	3. Rasa Ingin Tahu	11, 12, 13, 14, 15	5
	4. Usaha yang dilakukan	16, 17, 18, 19, 20	5
	5. Keikutsertaan	21, 22, 23, 24, 25	5

Lampiran 2.h Angket Minat Belajar

ANGKET MINAT BELAJAR PESERTA DIDIK PADA MATA PELAJARAN FISIKA

Nama : _____
Kelas : _____
No. Urut : _____

PETUNJUK :

1. Bacalah pernyataan-pernyataan di bawah ini dengan sebaik-baiknya.
2. Jawaban apapun yang Anda berikan pada angket ini tidak akan mempengaruhi nilai pelajaran Fisika dan dijamin kerahasiaannya.
3. Isilah instrumen angket minat belajar fisika ini sesuai dengan keadaan Anda saat ini dengan memberi tanda cek (√) pada kolom yang tersedia.
4. Setiap jawaban Anda adalah benar. Oleh karena itu, jangan terpengaruh terhadap jawaban lain.
5. Setelah selesai kumpulkan angket ini kembali.

Terima kasih atas kesediannya untuk menjawab semua pertanyaan di bawah ini.

Keterangan :

1 : Sangat Tidak Setuju

2 : Tidak Setuju

3 : Setuju

4 : Sangat Setuju

No.	Pernyataan	Pilihan Jawaban			
		1	2	3	4
1	Saya merasa tertarik mengikuti pembelajaran fisika.				
2	Saya senang belajar fisika karena berkaitan dengan fenomena yang sering terjadi di alam.				
3	Saya senang berdiskusi dengan teman tentang pelajaran fisika.				
4	Saya menyukai model pembelajaran yang menarik dan berbeda.				
5	Saya senang belajar fisika dengan mengerjakan latihan soal.				
6	Saya mendengarkan dengan baik, ketika guru sedang menjelaskan materi pelajaran fisika.				
7	Saya memfokuskan pusat perhatian terhadap pelajaran fisika yang sedang berlangsung.				
8	Saya memahami semua penjelasan guru baik dari				

	awal sampai akhir dalam proses pembelajaran fisika yang berlangsung.				
9	Saya mencatat materi yang dianggap penting pada saat proses pembelajaran berlangsung.				
10	Saya mendengarkan apabila ada teman yang bertanya mengenai materi yang sedang disampaikan.				
11	Saya memiliki keinginan untuk mempelajari sesuatu hal baru dalam pelajaran fisika.				
12	Ketika guru memberikan tugas, saya membaca berbagai sumber referensi agar dapat menyelesaikan tugas tersebut.				
13	Ketika saya tidak masuk sekolah, saya berusaha bertanya kepada teman tentang pelajaran fisika yang telah diajarkan.				
14	Saya akan bertanya kepada guru ketika saya belum paham tentang materi yang disampaikan.				
15	Saya terlebih dahulu mencari materi fisika yang akan dipelajari.				
16	Saya berusaha mengerjakan soal-soal latihan fisika pada materi yang diajarkan.				
17	Saya mepedulikan benar atau tidaknya jawaban pada soal fisika yang dikerjakan.				
18	Saya belajar dengan sungguh-sungguh saat proses pembelajaran berlangsung.				
19	Saya menyelesaikan tugas yang diberikan guru tepat waktu.				
20	Saya bekerjasama dalam kelompok dengan baik.				
21	Saya aktif dalam mengikuti kegiatan pembelajaran fisika yang diberikan guru.				
22	Saya mempunyai alasan yang dapat dipertanggungjawabkan.				
23	Saya berusaha mengemukakan pendapat kepada teman atau guru tentang sesuatu yang tidak saya tahu atau yang sudah saya mengerti pada saat pembelajaran fisika				
24	Saya dapat mencetuskan pandangan sendiri mengenai suatu hal yang berkaitan dengan materi yang diajarkan.				
25	Saya memberikan pertimbangan atas dasar sudut pandang sendiri dalam materi fisika yang diajarkan.				

Lampiran 2.i Instrumen Angket Minat Belajar Setelah Uji Empiris

ANGKET MINAT BELAJAR PESERTA DIDIK PADA MATA PELAJARAN FISIKA

Nama : _____
Kelas : _____
No. Urut : _____

PETUNJUK :

1. Bacalah pernyataan-pernyataan di bawah ini dengan sebaik-baiknya.
2. Jawaban apapun yang Anda berikan pada angket ini tidak akan mempengaruhi nilai pelajaran Fisika dan dijamin kerahasiaannya.
3. Isilah instrumen angket minat belajar fisika ini sesuai dengan keadaan Anda saat ini dengan memberi tanda cek (√) pada kolom yang tersedia.
4. Setiap jawaban Anda adalah benar. Oleh karena itu, jangan terpengaruh terhadap jawaban lain.
5. Setelah selesai kumpulkan angket ini kembali.

Terima kasih atas kesediannya untuk menjawab semua pertanyaan di bawah ini.

Keterangan :

1 : Sangat Tidak Setuju

2 : Tidak Setuju

3 : Setuju

4 : Sangat Setuju

No.	Pernyataan	Pilihan Jawaban			
		1	2	3	4
1	Saya merasa tertarik mengikuti pembelajaran fisika.				
2	Saya senang belajar fisika karena berkaitan dengan fenomena yang sering terjadi di alam.				
3	Saya senang berdiskusi dengan teman tentang pelajaran fisika.				
4	Saya senang belajar fisika dengan mengerjakan latihan soal.				
5	Saya mendengarkan dengan baik, ketika guru sedang menjelaskan materi pelajaran fisika.				
6	Saya memfokuskan pusat perhatian terhadap pelajaran fisika yang sedang berlangsung.				
7	Saya memahami semua penjelasan guru baik dari awal sampai akhir dalam proses pembelajaran fisika yang berlangsung.				

8	Saya mencatat materi yang dianggap penting pada saat proses pembelajaran berlangsung.				
9	Saya mendengarkan apabila ada teman yang bertanya mengenai materi yang sedang disampaikan.				
10	Saya memiliki keinginan untuk mempelajari sesuatu hal baru dalam pelajaran fisika.				
11	Ketika guru memberikan tugas, saya membaca berbagai sumber referensi agar dapat menyelesaikan tugas tersebut.				
12	Ketika saya tidak masuk sekolah, saya berusaha bertanya kepada teman tentang pelajaran fisika yang telah diajarkan.				
13	Saya akan bertanya kepada guru ketika saya belum paham tentang materi yang disampaikan.				
14	Saya berusaha mengerjakan soal-soal latihan fisika pada materi yang diajarkan.				
15	Saya mempedulikan benar atau tidaknya jawaban pada soal fisika yang dikerjakan.				
16	Saya belajar dengan sungguh-sungguh saat proses pembelajaran berlangsung.				
17	Saya menyelesaikan tugas yang diberikan guru tepat waktu.				
18	Saya bekerjasama dalam kelompok dengan baik.				
19	Saya aktif dalam mengikuti kegiatan pembelajaran fisika yang diberikan guru.				
20	Saya mempunyai alasan yang dapat dipertanggungjawabkan.				
21	Saya berusaha mengemukakan pendapat kepada teman atau guru tentang sesuatu yang tidak saya tahu atau yang sudah saya mengerti pada saat pembelajaran fisika				
22	Saya dapat mencetuskan pandangan sendiri mengenai suatu hal yang berkaitan dengan materi yang diajarkan.				
23	Saya memberikan pertimbangan atas dasar sudut pandang sendiri dalam materi fisika yang diajarkan.				

LAMPIRAN 3
HASIL PENELITIAN

- a. Hasil Validasi RPP Kelas Kontrol
- b. Hasil Validasi RPP Kelas Eksperimen 1
- c. Hasil Validasi RPP Kelas Eksperimen 2
- d. Hasil Validasi Soal *Pretest-Posttest*
- e. Hasil Validasi Angket Minat Belajar
- f. Hasil Validasi LKPD
- g. Hasil Validasi Media *Puzzle*
- h. Hasil Observasi Keterlaksanaan RPP Kelas Kontrol
- i. Hasil Observasi Keterlaksanaan RPP Kelas Eksperimen 1
- j. Hasil Observasi Keterlaksanaan RPP Kelas Eksperimen 2
- k. Hasil *Pretest* dan *Posttest* Penguasaan Materi Kelas Kontrol
- l. Hasil *Pretest* dan *Posttest* Penguasaan Materi Kelas Eksperimen 1
- m. Hasil *Pretest* dan *Posttest* Penguasaan Materi Kelas Eksperimen 2
- n. Analisis Minat Belajar Peserta Didik

Lampiran 3.a Hasil Validasi RPP Kelas Kontrol

LEMBAR VALIDASI RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Tujuan : Mengukur Kelayakan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)
 Materi Pokok : Hukum Newton tentang Gravitasi
 Sasaran : Peserta Didik Kelas X SMA Semester Genap
 Judul Penelitian : Keefektifan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* Berbantuan Media *Puzzle* untuk Meningkatkan Penguasaan Materi Fisika Peserta Didik SMA Ditinjau dari Minat Belajar
 Peneliti : Monica Wahyu Utami
 Validator : Prof. Dr. Jumadi
 Waktu Pelaksanaan :

Petunjuk Pengisian :

1. Lembar Validasi ini diisi oleh Bapak/Ibu sebagai ahli validasi.
2. Lembar Validasi ini dimaksudkan untuk mendapatkan informasi dari Bapak/Ibu sebagai ahli materi fisika.
3. Mohon Bapak/Ibu memberikan tanggapan dengan kriteria penilaian sebagai berikut:
 5 = Sangat Baik
 4 = Baik
 3 = Cukup
 2 = Kurang Baik
 1 = Tidak Baik
4. Mohon Bapak/Ibu memberikan tanda *checklist* (√) pada kolom skala penilaian.
5. Mohon Bapak/Ibu memberikan komentar/saran pada lembar yang telah disediakan.
6. Atas kesediaan Bapak/Ibu validator untuk mengisi lembar validasi ini, diucapkan terima kasih.

A. LEMBAR VALIDASI RPP

No	Komponen Rencana Pelaksanaan Pembelajaran	Skala Penilaian					Komentar/ Saran
		1	2	3	4	5	
A Identitas RPP							
1	Format penulisan RPP (satuan pendidikan, mata pelajaran, kelas, semester, materi pokok, alokasi waktu, pertemuan)				✓		
B Perumusan Indikator							
1	Kesesuaian dengan KI dan KD				✓		
2	Penggunaan kata kerja operasional pada indikator				✓		
C Perumusan Tujuan Pembelajaran							
1	Kesesuaian tujuan dengan indikator				✓		

D	Pemilihan Materi Pembelajaran						
1	Kesesuaian dengan karakteristik peserta didik				✓		
2	Kesesuaian dengan alokasi waktu				✓		
E	Model Pembelajaran/Metode Pembelajaran						
1	Kesesuaian dengan karakteristik peserta didik				✓		
2	Kesesuaian dengan model pembelajaran <i>Direct Instruction</i> yang digunakan				✓		
F	Media Pembelajaran						
1	Kesesuaian media dengan materi dan model pembelajaran				✓		
2	Penggunaan bahasa yang komunikatif				✓		
G	Sumber Belajar						
1	Pemilihan buku sumber sesuai dengan kurikulum 2013 dan materi				✓		
H	Langkah-Langkah Pembelajaran						
1	Menampilkan kegiatan pendahuluan, inti, dan penutup dengan jelas				✓		
2	Penggunaan sintaks strategi pembelajaran sesuai dengan model pembelajaran <i>Direct Instruction</i> yang digunakan				✓		
3	Penyediaan alokasi waktu masing-masing kegiatan pembelajaran				✓		
4	Kesesuaian isi kegiatan pembelajaran dengan tujuan pembelajaran				✓		
I	Aspek Penilaian						
1	Kesesuaian penilaian kognitif dengan instrument yang digunakan				✓		
2	Kesesuaian penilaian keterampilan dengan instrument yang digunakan.				✓		
J	Penggunaan Bahasa						
1	Penggunaan kata-kata baku dalam perangkat pembelajaran				✓		
2	Penggunaan kata-kata yang padat, jelas, dan mudah dipahami				✓		
TOTAL SKALA PENILAIAN							

B. KOMENTAR UMUM DAN SARAN PERBAIKAN

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

C. KESIMPULAN

RPP ini dinyatakan *)

1. Layak digunakan tanpa revisi
- ② Layak digunakan dengan revisi sesuai dengan saran
3. Tidak layak digunakan

*) Lingkari salah satu nomor

Yogyakarta,

Validator

(.....)
NIP. Prof. Gurnadi

**LEMBAR VALIDASI
RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)**

Tujuan : Mengukur Kelayakan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)
 Materi Pokok : Hukum Newton tentang Gravitasi
 Sasaran : Peserta Didik Kelas X SMA Semester Genap
 Judul Penelitian : Keefektifan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* Berbantuan Media *Puzzle* untuk Meningkatkan Penguasaan Materi Fisika Peserta Didik SMA Ditinjau dari Minat Belajar
 Peneliti : Monica Wahyu Utami
 Validator : Titik Retno Kusumawati, S.Pd.
 Waktu Pelaksanaan :

Petunjuk Pengisian :

1. Lembar Validasi ini diisi oleh Bapak/Ibu sebagai ahli validasi.
2. Lembar Validasi ini dimaksudkan untuk mendapatkan informasi dari Bapak/Ibu sebagai ahli materi fisika.
3. Mohon Bapak/Ibu memberikan tanggapan dengan kriteria penilaian sebagai berikut:
 5 = Sangat Baik
 4 = Baik
 3 = Cukup
 2 = Kurang Baik
 1 = Tidak Baik
4. Mohon Bapak/Ibu memberikan tanda *checklist* (✓) pada kolom skala penilaian.
5. Mohon Bapak/Ibu memberikan komentar/saran pada lembar yang telah disediakan.
6. Atas kesediaan Bapak/Ibu validator untuk mengisi lembar validasi ini, diucapkan terima kasih.

A. LEMBAR VALIDASI RPP

No	Komponen Rencana Pelaksanaan Pembelajaran	Skala Penilaian					Komentar/ Saran
		1	2	3	4	5	
A Identitas RPP							
1	Format penulisan RPP (satuan pendidikan, mata pelajaran, kelas, semester, materi pokok, alokasi waktu, pertemuan)				✓		
B Perumusan Indikator							
1	Kesesuaian dengan KI dan KD				✓		
2	Penggunaan kata kerja operasional pada indikator				✓		
C Perumusan Tujuan Pembelajaran							
1	Kesesuaian tujuan dengan indikator				✓		

D	Pemilihan Materi Pembelajaran						
1	Kesesuaian dengan karakteristik peserta didik				✓		
2	Kesesuaian dengan alokasi waktu				✓		
E	Model Pembelajaran/Metode Pembelajaran						
1	Kesesuaian dengan karakteristik peserta didik				✓		
2	Kesesuaian dengan model pembelajaran <i>Direct Instruction</i> yang digunakan				✓		
F	Media Pembelajaran						
1	Kesesuaian media dengan materi dan model pembelajaran				✓		
2	Penggunaan bahasa yang komunikatif				✓		
G	Sumber Belajar						
1	Pemilihan buku sumber sesuai dengan kurikulum 2013 dan materi				✓		
H	Langkah-Langkah Pembelajaran						
1	Menampilkan kegiatan pendahuluan, inti, dan penutup dengan jelas				✓		
2	Penggunaan sintaks strategi pembelajaran sesuai dengan model pembelajaran <i>Direct Instruction</i> yang digunakan				✓		
3	Penyediaan alokasi waktu masing-masing kegiatan pembelajaran				✓		
4	Kesesuaian isi kegiatan pembelajaran dengan tujuan pembelajaran				✓		
I	Aspek Penilaian						
1	Kesesuaian penilaian kognitif dengan instrument yang digunakan				✓		
2	Kesesuaian penilaian keterampilan dengan instrument yang digunakan.				✓		
J	Penggunaan Bahasa						
1	Penggunaan kata-kata baku dalam perangkat pembelajaran				✓		
2	Penggunaan kata-kata yang padat, jelas, dan mudah dipahami				✓		
TOTAL SKALA PENILAIAN							

B. KOMENTAR UMUM DAN SARAN PERBAIKAN

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

C. KESIMPULAN

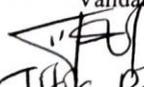
RPP ini dinyatakan *)

- ① Layak digunakan tanpa revisi
- 2. Layak digunakan dengan revisi sesuai dengan saran
- 3. Tidak layak digunakan

*) Lingkari salah satu nomor

Yogyakarta,

Validator


(.....) Triks Retno K.S.Pd.
NIP.197208101999032014.

Lampiran 3.b Hasil Validasi RPP Kelas Eksperimen 1

LEMBAR VALIDASI RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Tujuan : Mengukur Kelayakan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)
Materi Pokok : Hukum Newton tentang Gravitasi
Sasaran : Peserta Didik Kelas X SMA Semester Genap
Judul Penelitian : Keefektifan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* Berbantuan Media *Puzzle* untuk Meningkatkan Penguasaan Materi Fisika Peserta Didik SMA Ditinjau dari Minat Belajar
Peneliti : Monica Wahyu Utami
Validator : Prof. Dr. Jumadi
Waktu Pelaksanaan :

Petunjuk Pengisian :

- Lembar Validasi ini diisi oleh Bapak/Ibu sebagai ahli validasi.
- Lembar Validasi ini dimaksudkan untuk mendapatkan informasi dari Bapak/Ibu sebagai ahli materi fisika.
- Mohon Bapak/Ibu memberikan tanggapan dengan kriteria penilaian sebagai berikut:
 5 = Sangat Baik
 4 = Baik
 3 = Cukup
 2 = Kurang Baik
 1 = Tidak Baik
- Mohon Bapak/Ibu memberikan tanda *checklist* (✓) pada kolom skala penilaian.
- Mohon Bapak/Ibu memberikan komentar/saran pada lembar yang telah disediakan.
- Atas kesediaan Bapak/Ibu validator untuk mengisi lembar validasi ini, diucapkan terima kasih.

A. LEMBAR VALIDASI RPP

No	Komponen Rencana Pelaksanaan Pembelajaran	Skala Penilaian					Komentar/Saran
		1	2	3	4	5	
A Identitas RPP							
1	Format penulisan RPP (satuan pendidikan, mata pelajaran, kelas, semester, materi pokok, alokasi waktu, pertemuan)				✓		
B Perumusan Indikator							
1	Kesesuaian dengan KI dan KD				✓		
2	Penggunaan kata kerja operasional pada indikator				✓		
C Perumusan Tujuan Pembelajaran							
1	Kesesuaian tujuan dengan indikator				✓		

D	Pemilihan Materi Pembelajaran				
1	Kesesuaian dengan karakteristik peserta didik			✓	
2	Kesesuaian dengan alokasi waktu			✓	
E	Model Pembelajaran/Metode Pembelajaran				
1	Kesesuaian dengan karakteristik peserta didik			✓	
2	Kesesuaian dengan model pembelajaran kooperatif tipe <i>Jigsaw</i> yang digunakan			✓	
F	Media Pembelajaran				
1	Kesesuaian media dengan materi dan model pembelajaran		✓		
2	Penggunaan bahasa yang komunikatif			✓	
G	Sumber Belajar				
1	Pemilihan buku sumber sesuai dengan kurikulum 2013 dan materi			✓	
H	Langkah-Langkah Pembelajaran				
1	Menampilkan kegiatan pendahuluan, inti, dan penutup dengan jelas			✓	
2	Penggunaan sintaks strategi pembelajaran sesuai dengan model pembelajaran kooperatif tipe <i>Jigsaw</i> yang digunakan			✓	
3	Penyediaan alokasi waktu masing-masing kegiatan pembelajaran			✓	
4	Kesesuaian isi kegiatan pembelajaran dengan tujuan pembelajaran			✓	
I	Aspek Penilaian				
1	Kesesuaian penilaian kognitif dengan instrument yang digunakan			✓	
2	Kesesuaian penilaian keterampilan dengan instrument yang digunakan.			✓	
J	Penggunaan Bahasa				
1	Penggunaan kata-kata baku dalam perangkat pembelajaran			✓	
2	Penggunaan kata-kata yang padat, jelas, dan mudah dipahami			✓	
TOTAL SKALA PENILAIAN					

B. KOMENTAR UMUM DAN SARAN PERBAIKAN

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

C. KESIMPULAN

RPP ini dinyatakan *)

1. Layak digunakan tanpa revisi
2. Layak digunakan dengan revisi sesuai dengan saran
3. Tidak layak digunakan

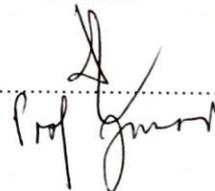
*) Lingkari salah satu nomor

Yogyakarta,

Validator

(.....)

NIP.



**LEMBAR VALIDASI
RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)**

Tujuan : Mengukur Kelayakan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)
 Materi Pokok : Hukum Newton tentang Gravitasi
 Sasaran : Peserta Didik Kelas X SMA Semester Genap
 Judul Penelitian : Keefektifan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* Berbantuan Media *Puzzle* untuk Meningkatkan Penguasaan Materi Fisika Peserta Didik SMA Ditinjau dari Minat Belajar
 Peneliti : Monica Wahyu Utami
 Validator : Titik Retno Kusumawati, S.Pd.
 Waktu Pelaksanaan :

Petunjuk Pengisian :

1. Lembar Validasi ini diisi oleh Bapak/Ibu sebagai ahli validasi.
2. Lembar Validasi ini dimaksudkan untuk mendapatkan informasi dari Bapak/Ibu sebagai ahli materi fisika.
3. Mohon Bapak/Ibu memberikan tanggapan dengan kriteria penilaian sebagai berikut:
 5 = Sangat Baik
 4 = Baik
 3 = Cukup
 2 = Kurang Baik
 1 = Tidak Baik
4. Mohon Bapak/Ibu memberikan tanda *checklist* (✓) pada kolom skala penilaian.
5. Mohon Bapak/Ibu memberikan komentar/saran pada lembar yang telah disediakan.
6. Atas kesediaan Bapak/Ibu validator untuk mengisi lembar validasi ini, diucapkan terima kasih.

A. LEMBAR VALIDASI RPP

No	Komponen Rencana Pelaksanaan Pembelajaran	Skala Penilaian					Komentar/Saran
		1	2	3	4	5	
A	Identitas RPP						
1	Format penulisan RPP (satuan pendidikan, mata pelajaran, kelas, semester, materi pokok, alokasi waktu, pertemuan)				✓		
B	Perumusan Indikator						
1	Kesesuaian dengan KI dan KD				✓		
2	Penggunaan kata kerja operasional pada indikator				✓		
C	Perumusan Tujuan Pembelajaran						
1	Kesesuaian tujuan dengan indikator				✓		

D	Pemilihan Materi Pembelajaran							
1	Kesesuaian dengan karakteristik peserta didik				✓			
2	Kesesuaian dengan alokasi waktu				✓			
E	Model Pembelajaran/Metode Pembelajaran							
1	Kesesuaian dengan karakteristik peserta didik				✓			
2	Kesesuaian dengan model pembelajaran kooperatif tipe <i>Jigsaw</i> yang digunakan				✓			
F	Media Pembelajaran							
1	Kesesuaian media dengan materi dan model pembelajaran				✓			
2	Penggunaan bahasa yang komunikatif				✓			
G	Sumber Belajar							
1	Pemilihan buku sumber sesuai dengan kurikulum 2013 dan materi				✓			
H	Langkah-Langkah Pembelajaran							
1	Menampilkan kegiatan pendahuluan, inti, dan penutup dengan jelas				✓			
2	Penggunaan sintaks strategi pembelajaran sesuai dengan model pembelajaran kooperatif tipe <i>Jigsaw</i> yang digunakan				✓			
3	Penyediaan alokasi waktu masing-masing kegiatan pembelajaran				✓			
4	Kesesuaian isi kegiatan pembelajaran dengan tujuan pembelajaran				✓			
I	Aspek Penilaian							
1	Kesesuaian penilaian kognitif dengan instrument yang digunakan				✓			
2	Kesesuaian penilaian keterampilan dengan instrument yang digunakan.				✓			
J	Penggunaan Bahasa							
1	Penggunaan kata-kata baku dalam perangkat pembelajaran				✓			
2	Penggunaan kata-kata yang padat, jelas, dan mudah dipahami				✓			
TOTAL SKALA PENILAIAN								

B. KOMENTAR UMUM DAN SARAN PERBAIKAN

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

C. KESIMPULAN

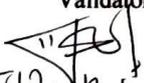
RPP ini dinyatakan *)

- ① Layak digunakan tanpa revisi
- 2. Layak digunakan dengan revisi sesuai dengan saran
- 3. Tidak layak digunakan

*) Lingkari salah satu nomor

Yogyakarta,

Validator


(.....Tihk Retna K. SPd.....)
NIP. 19720810 199903 2 014

Lampiran 3.c Hasil Validasi RPP Kelas Eksperimen 2

LEMBAR VALIDASI RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Tujuan : Mengukur Kelayakan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)
 Materi Pokok : Hukum Newton tentang Gravitasi
 Sasaran : Peserta Didik Kelas X SMA Semester Genap
 Judul Penelitian : Keefektifan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* Berbantuan Media *Puzzle* untuk Meningkatkan Penguasaan Materi Fisika Peserta Didik SMA Ditinjau dari Minat Belajar
 Peneliti : Monica Wahyu Utami
 Validator : Prof. Dr. Jumadi
 Waktu Pelaksanaan :

Petunjuk Pengisian :

1. Lembar Validasi ini diisi oleh Bapak/Ibu sebagai ahli validasi.
2. Lembar Validasi ini dimaksudkan untuk mendapatkan informasi dari Bapak/Ibu sebagai ahli materi fisika.
3. Mohon Bapak/Ibu memberikan tanggapan dengan kriteria penilaian sebagai berikut:
 5 = Sangat Baik
 4 = Baik
 3 = Cukup
 2 = Kurang Baik
 1 = Tidak Baik
4. Mohon Bapak/Ibu memberikan tanda *checklist* (√) pada kolom skala penilaian.
5. Mohon Bapak/Ibu memberikan komentar/saran pada lembar yang telah disediakan.
6. Atas kesediaan Bapak/Ibu validator untuk mengisi lembar validasi ini, diucapkan terima kasih.

A. LEMBAR VALIDASI RPP

No	Komponen Rencana Pelaksanaan Pembelajaran	Skala Penilaian					Komentar/Saran
		1	2	3	4	5	
A Identitas RPP							
1	Format penulisan RPP (satuan pendidikan, mata pelajaran, kelas, semester, materi pokok, alokasi waktu, pertemuan)				✓		
B Perumusan Indikator							
1	Kesesuaian dengan KI dan KD				✓		
2	Penggunaan kata kerja operasional pada indikator				✓		
C Perumusan Tujuan Pembelajaran							
1	Kesesuaian tujuan dengan indikator				✓		

D	Pemilihan Materi Pembelajaran								
1	Kesesuaian dengan karakteristik peserta didik					✓			
2	Kesesuaian dengan alokasi waktu					✓			
E	Model Pembelajaran/Metode Pembelajaran								
1	Kesesuaian dengan karakteristik peserta didik					✓			
2	Kesesuaian dengan model pembelajaran kooperatif tipe <i>Jigsaw</i> yang digunakan					✓			
F	Media Pembelajaran								
1	Kesesuaian media dengan materi dan model pembelajaran					✓			
2	Penggunaan bahasa yang komunikatif							✓	
G	Sumber Belajar								
1	Pemilihan buku sumber sesuai dengan kurikulum 2013 dan materi					✓			
H	Langkah-Langkah Pembelajaran								
1	Menampilkan kegiatan pendahuluan, inti, dan penutup dengan jelas					✓			
2	Penggunaan sintaks strategi pembelajaran sesuai dengan model pembelajaran kooperatif tipe <i>Jigsaw</i> yang digunakan					✓			
3	Penyediaan alokasi waktu masing-masing kegiatan pembelajaran					✓			
4	Kesesuaian isi kegiatan pembelajaran dengan tujuan pembelajaran					✓			
I	Aspek Penilaian								
1	Kesesuaian penilaian kognitif dengan instrument yang digunakan					✓			
2	Kesesuaian penilaian keterampilan dengan instrument yang digunakan.					✓			
J	Penggunaan Bahasa								
1	Penggunaan kata-kata baku dalam perangkat pembelajaran							✓	
2	Penggunaan kata-kata yang padat, jelas, dan mudah dipahami							✓	
TOTAL SKALA PENILAIAN									

B. KOMENTAR UMUM DAN SARAN PERBAIKAN

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

C. KESIMPULAN

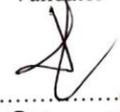
RPP ini dinyatakan *)

1. Layak digunakan tanpa revisi
2. Layak digunakan dengan revisi sesuai dengan saran
3. Tidak layak digunakan

*) Lingkari salah satu nomor

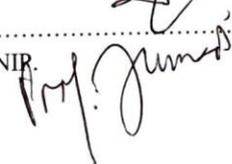
Yogyakarta,

Validator



(.....)

NIP.



**LEMBAR VALIDASI
RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)**

Tujuan : Mengukur Kelayakan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)
 Materi Pokok : Hukum Newton tentang Gravitasi
 Sasaran : Peserta Didik Kelas X SMA Semester Genap
 Judul Penelitian : Keefektifan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* Berbantuan Media *Puzzle* untuk Meningkatkan Penguasaan Materi Fisika Peserta Didik SMA Ditinjau dari Minat Belajar
 Peneliti : Monica Wahyu Utami
 Validator : Titik Retno Kusumawati, S.Pd.
 Waktu Pelaksanaan :

Petunjuk Pengisian :

1. Lembar Validasi ini diisi oleh Bapak/Ibu sebagai ahli validasi.
2. Lembar Validasi ini dimaksudkan untuk mendapatkan informasi dari Bapak/Ibu sebagai ahli materi fisika.
3. Mohon Bapak/Ibu memberikan tanggapan dengan kriteria penilaian sebagai berikut:
 5 = Sangat Baik
 4 = Baik
 3 = Cukup
 2 = Kurang Baik
 1 = Tidak Baik
4. Mohon Bapak/Ibu memberikan tanda *checklist* (√) pada kolom skala penilaian.
5. Mohon Bapak/Ibu memberikan komentar/saran pada lembar yang telah disediakan.
6. Atas kesediaan Bapak/Ibu validator untuk mengisi lembar validasi ini, diucapkan terima kasih.

A. LEMBAR VALIDASI RPP

No	Komponen Rencana Pelaksanaan Pembelajaran	Skala Penilaian					Komentar/ Saran
		1	2	3	4	5	
A	Identitas RPP						
1	Format penulisan RPP (satuan pendidikan, mata pelajaran, kelas, semester, materi pokok, alokasi waktu, pertemuan)				√		
B	Perumusan Indikator						
1	Kesesuaian dengan KI dan KD				√		
2	Penggunaan kata kerja operasional pada indikator				√		
C	Perumusan Tujuan Pembelajaran						
1	Kesesuaian tujuan dengan indikator				√		

D	Pemilihan Materi Pembelajaran						
1	Kesesuaian dengan karakteristik peserta didik				✓		
2	Kesesuaian dengan alokasi waktu				✓		
E	Model Pembelajaran/Metode Pembelajaran						
1	Kesesuaian dengan karakteristik peserta didik				✓		
2	Kesesuaian dengan model pembelajaran kooperatif tipe <i>Jigsaw</i> yang digunakan				✓		
F	Media Pembelajaran						
1	Kesesuaian media dengan materi dan model pembelajaran				✓		
2	Penggunaan bahasa yang komunikatif				✓		
G	Sumber Belajar						
1	Pemilihan buku sumber sesuai dengan kurikulum 2013 dan materi				✓		
H	Langkah-Langkah Pembelajaran						
1	Menampilkan kegiatan pendahuluan, inti, dan penutup dengan jelas				✓		
2	Penggunaan sintaks strategi pembelajaran sesuai dengan model pembelajaran kooperatif tipe <i>Jigsaw</i> yang digunakan				✓		
3	Penyediaan alokasi waktu masing-masing kegiatan pembelajaran				✓		
4	Kesesuaian isi kegiatan pembelajaran dengan tujuan pembelajaran				✓		
I	Aspek Penilaian						
1	Kesesuaian penilaian kognitif dengan instrument yang digunakan				✓		
2	Kesesuaian penilaian keterampilan dengan instrument yang digunakan.				✓		
J	Penggunaan Bahasa						
1	Penggunaan kata-kata baku dalam perangkat pembelajaran				✓		
2	Penggunaan kata-kata yang padat, jelas, dan mudah dipahami				✓		
TOTAL SKALA PENILAIAN							

B. KOMENTAR UMUM DAN SARAN PERBAIKAN

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

C. KESIMPULAN

RPP ini dinyatakan *)

- ① Layak digunakan tanpa revisi
- 2. Layak digunakan dengan revisi sesuai dengan saran
- 3. Tidak layak digunakan

*) Lingkari salah satu nomor

Yogyakarta,

Validator


(..... Titik Retno K, S.Pd.)

NIP.

Lampiran 3.d Hasil Validasi Soal *Pretest-Posttest*

LEMBAR VALIDASI SOAL *PRETEST*

Tujuan	: Validitas Isi Soal <i>Pretest</i>
Materi Pokok	: Hukum Newton tentang Gravitasi
Sasaran	: Peserta Didik Kelas X SMA Semester Genap
Judul Penelitian	: Keefektifan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Jigsaw</i> Berbantuan Media <i>Puzzle</i> untuk Meningkatkan Penguasaan Materi Fisika Peserta Didik SMA Ditinjau dari Minat Belajar
Peneliti	: Monica Wahyu Utami
Validator	: Prof. Dr. Jumadi
Waktu Pelaksanaan	:

Petunjuk Pengisian :

1. Lembar Validasi ini diisi oleh Bapak/Ibu sebagai ahli validasi.
2. Lembar Validasi ini dimaksudkan untuk mendapatkan informasi dari Bapak/Ibu sebagai ahli materi fisika.
3. Mohon Bapak/Ibu memberikan tanda *checklist* (\checkmark) pada kolom skala penilaian validator apabila aspek yang diamati telah sesuai terhadap soal dan tanda silang (X) pada kolom penilaian validator apabila aspek yang diamati tidak sesuai dengan soal.
4. Mohon Bapak/Ibu memberikan komentar/saran pada lembar yang telah disediakan.
5. Atas kesediaan Bapak/Ibu validator untuk mengisi lembar validasi ini, diucapkan terima kasih.

A. LEMBAR VALIDASI SOAL PRETEST

No	Aspek yang diamati		Nomor Butir Soal										
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	Aspek Materi	Kesesuaian indikator soal dengan Indikator Pencapaian Kompetensi	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2		Kejelasan pertanyaan dan jawaban	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3		Kesesuaian perumusan indikator soal	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
4	Aspek Konstruksi	Pertanyaan dirumuskan dengan jelas	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
5		Kejelasan kisi-kisi dan penskoran	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
6		Kejelasan gambar, grafik, tabel, diagram, dan sejenisnya yang disajikan											✓
7		Butir soal tidak bergantung pada butir soal sebelumnya	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
8	Aspek Bahasa	Menggunakan kalimat yang komunikatif	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
9		Kalimat yang digunakan baik dan benar	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
10		Tidak menggunakan kalimat yang menimbulkan makna ganda	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

No	Aspek yang diamati		Nomor Butir Soal																		
			11	12	13	14	15	16	17	18	19	20									
1	Aspek Materi	Kesesuaian indikator soal dengan Indikator Pencapaian Kompetensi	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
2		Kejelasan pertanyaan dan jawaban	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3		Kesesuaian perumusan indikator soal	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
4	Aspek Konstruksi	Pertanyaan dirumuskan dengan jelas	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
5		Kejelasan kisi-kisi dan penskoran	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
6		Kejelasan gambar, grafik, tabel, diagram, dan sejenisnya yang disajikan																			
7		Butir soal tidak bergantung pada butir soal sebelumnya	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
8	Aspek Bahasa	Menggunakan kalimat yang komunikatif	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
9		Kalimat yang digunakan baik dan benar	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
10		Tidak menggunakan kalimat yang menimbulkan makna ganda	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

No	Aspek yang diamati		Nomor Butir Soal										
			21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
1	Aspek Materi	Kesesuaian indikator soal dengan Indikator Pencapaian Kompetensi	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2		Kejelasan pertanyaan dan jawaban	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3		Kesesuaian perumusan indikator soal	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
4	Aspek Konstruksi	Pertanyaan dirumuskan dengan jelas	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
5		Kejelasan kisi-kisi dan penskoran	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
6		Kejelasan gambar, grafik, tabel, diagram, dan sejenisnya yang disajikan				✓				✓			✓
7		Butir soal tidak bergantung pada butir soal sebelumnya	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
8	Aspek Bahasa	Menggunakan kalimat yang komunikatif	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
9		Kalimat yang digunakan baik dan benar	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
10		Tidak menggunakan kalimat yang menimbulkan makna ganda	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

No	Aspek yang diamati		Nomor Butir Soal										
			31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	
1	Aspek Materi	Kesesuaian indikator soal dengan Indikator Pencapaian Kompetensi	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2		Kejelasan pertanyaan dan jawaban	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3		Kesesuaian perumusan indikator soal	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
4	Aspek Konstruksi	Pertanyaan dirumuskan dengan jelas	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
5		Kejelasan kisi-kisi dan penskoran	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
6		Kejelasan gambar, grafik, tabel, diagram, dan sejenisnya yang disajikan											
7		Butir soal tidak bergantung pada butir soal sebelumnya	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
8	Aspek Bahasa	Menggunakan kalimat yang komunikatif	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
9		Kalimat yang digunakan baik dan benar	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
10		Tidak menggunakan kalimat yang menimbulkan makna ganda	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

B. KOMENTAR UMUM DAN SARAN PERBAIKAN

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

C. KESIMPULAN

Soal *Pretest* ini dinyatakan *)

- ① Layak digunakan tanpa revisi
- 2. Layak digunakan dengan revisi sesuai dengan saran
- 3. Tidak layak digunakan

*) Lingkari salah satu nomor

Yogyakarta,

Validator

(.....)
NIP. 

**LEMBAR VALIDASI
SOAL *POSTTEST***

Tujuan : Validitas Isi Soal *Posttest*
Materi Pokok : Hukum Newton tentang Gravitasi
Sasaran : Peserta Didik Kelas X SMA Semester Genap
Judul Penelitian : Keefektifan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* Berbantuan Media *Puzzle* untuk Meningkatkan Penguasaan Materi Fisika Peserta Didik SMA Ditinjau dari Minat Belajar
Peneliti : Monica Wahyu Utami
Validator : Prof. Dr. Juernedi
Waktu Pelaksanaan :

Petunjuk Pengisian :

1. Lembar Validasi ini diisi oleh Bapak/Ibu sebagai ahli validasi.
2. Lembar Validasi ini dimaksudkan untuk mendapatkan informasi dari Bapak/Ibu sebagai ahli materi fisika.
3. Mohon Bapak/Ibu memberikan tanda *checklist* (\checkmark) pada kolom skala penilaian validator apabila aspek yang diamati telah sesuai terhadap soal dan tanda silang (X) pada kolom penilaian validator apabila aspek yang diamati tidak sesuai dengan soal.
4. Mohon Bapak/Ibu memberikan komentar/saran pada lembar yang telah disediakan.
5. Atas kesediaan Bapak/Ibu validator untuk mengisi lembar validasi ini, diucapkan terima kasih.

A. LEMBAR VALIDASI SOAL *POSTTEST*

No	Aspek yang diamati		Nomor Butir Soal											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	Aspek Materi	Kesesuaian indikator soal dengan Indikator Pencapaian Kompetensi	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2		Kejelasan pertanyaan dan jawaban	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3		Kesesuaian perumusan indikator soal	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
4	Aspek Konstruksi	Pertanyaan dirumuskan dengan jelas	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
5		Kejelasan kisi-kisi dan penskoran	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
6		Kejelasan gambar, grafik, tabel, diagram, dan sejenisnya yang disajikan												
7		Butir soal tidak bergantung pada butir soal sebelumnya	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
8	Aspek Bahasa	Menggunakan kalimat yang komunikatif	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
9		Kalimat yang digunakan baik dan benar	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
10		Tidak menggunakan kalimat yang menimbulkan makna ganda	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

No	Aspek yang diamati	Nomor Butir Soal											
		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
1	Aspek Materi	Kesesuaian indikator soal dengan Indikator Pencapaian Kompetensi	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2		Kejelasan pertanyaan dan jawaban	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3		Kesesuaian perumusan indikator soal	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
4	Aspek Konstruksi	Pertanyaan dirumuskan dengan jelas	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
5		Kejelasan kisi-kisi dan penskoran	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
6		Kejelasan gambar, grafik, tabel, diagram, dan sejenisnya yang disajikan											✓
7		Butir soal tidak bergantung pada butir soal sebelumnya	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
8	Aspek Bahasa	Menggunakan kalimat yang komunikatif	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
9		Kalimat yang digunakan baik dan benar	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
10		Tidak menggunakan kalimat yang menimbulkan makna ganda	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

No	Aspek yang diamati	Nomor Butir Soal										
		21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
1	Aspek Materi	Kesesuaian indikator soal dengan Indikator Pencapaian Kompetensi	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2		Kejelasan pertanyaan dan jawaban	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3		Kesesuaian perumusan indikator soal	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
4	Aspek Konstruksi	Pertanyaan dirumuskan dengan jelas	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
5		Kejelasan kisi-kisi dan penskoran	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
6		Kejelasan gambar, grafik, tabel, diagram, dan sejenisnya yang disajikan					✓					
7		Butir soal tidak bergantung pada butir soal sebelumnya	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
8	Aspek Bahasa	Menggunakan kalimat yang komunikatif	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
9		Kalimat yang digunakan baik dan benar	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
10		Tidak menggunakan kalimat yang menimbulkan makna ganda	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

No	Aspek yang diamati		Nomor Butir Soal									
			31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
1	Aspek Materi	Kesesuaian indikator soal dengan Indikator Pencapaian Kompetensi	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2		Kejelasan pertanyaan dan jawaban	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3		Kesesuaian perumusan indikator soal	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
4	Aspek Konstruksi	Pertanyaan dirumuskan dengan jelas	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
5		Kejelasan kisi-kisi dan penskoran	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
6		Kejelasan gambar, grafik, tabel, diagram, dan sejenisnya yang disajikan							✓			
7		Butir soal tidak bergantung pada butir soal sebelumnya	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
8	Aspek Bahasa	Menggunakan kalimat yang komunikatif	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
9		Kalimat yang digunakan baik dan benar	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
10		Tidak menggunakan kalimat yang menimbulkan makna ganda	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

B. KOMENTAR UMUM DAN SARAN PERBAIKAN

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

C. KESIMPULAN

Soal *Posttest* ini dinyatakan *)

- ① Layak digunakan tanpa revisi
- 2. Layak digunakan dengan revisi sesuai dengan saran
- 3. Tidak layak digunakan

*) Lingkari salah satu nomor

Yogyakarta,

Validator



(.....)

NIP.

**LEMBAR VALIDASI
SOAL PRETEST**

Tujuan : Validitas Isi Soal *Pretest*
Materi Pokok : Hukum Newton tentang Gravitasi
Sasaran : Peserta Didik Kelas X SMA Semester Genap
Judul Penelitian : Keefektifan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* Berbantuan Media *Puzzle* untuk Meningkatkan Penguasaan Materi Fisika Peserta Didik SMA Ditinjau dari Minat Belajar
Peneliti : Monica Wahyu Utami
Validator : Titik Retno Kusumawati, S.Pd.
Waktu Pelaksanaan :

Petunjuk Pengisian :

1. Lembar Validasi ini diisi oleh Bapak/Ibu sebagai ahli validasi.
2. Lembar Validasi ini dimaksudkan untuk mendapatkan informasi dari Bapak/Ibu sebagai ahli materi fisika.
3. Mohon Bapak/Ibu memberikan tanda *checklist* (\checkmark) pada kolom skala penilaian validator apabila aspek yang diamati telah sesuai terhadap soal dan tanda silang (X) pada kolom penilaian validator apabila aspek yang diamati tidak sesuai dengan soal.
4. Mohon Bapak/Ibu memberikan komentar/saran pada lembar yang telah disediakan.
5. Atas kesediaan Bapak/Ibu validator untuk mengisi lembar validasi ini, diucapkan terima kasih.

A. LEMBAR VALIDASI SOAL PRETEST

No	Aspek yang diamati		Nomor Butir Soal										
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	Aspek Materi	Kesesuaian indikator soal dengan Indikator Pencapaian Kompetensi	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2		Kejelasan pertanyaan dan jawaban	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3		Kesesuaian perumusan indikator soal	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
4	Aspek Konstruksi	Pertanyaan dirumuskan dengan jelas	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
5		Kejelasan kisi-kisi dan penskoran	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
6		Kejelasan gambar, grafik, tabel, diagram, dan sejenisnya yang disajikan											✓
7		Butir soal tidak bergantung pada butir soal sebelumnya	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
8	Aspek Bahasa	Menggunakan kalimat yang komunikatif	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
9		Kalimat yang digunakan baik dan benar	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
10		Tidak menggunakan kalimat yang menimbulkan makna ganda	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

No	Aspek yang diamati	Nomor Butir Soal									
		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	Aspek Materi	Kesesuaian indikator soal dengan Indikator Pencapaian Kompetensi	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2		Kejelasan pertanyaan dan jawaban	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3		Kesesuaian perumusan indikator soal	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
4	Aspek Konstruksi	Pertanyaan dirumuskan dengan jelas	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
5		Kejelasan kisi-kisi dan penskoran	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
6		Kejelasan gambar, grafik, tabel, diagram, dan sejenisnya yang disajikan									
7		Butir soal tidak bergantung pada butir soal sebelumnya	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
8	Aspek Bahasa	Menggunakan kalimat yang komunikatif	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
9		Kalimat yang digunakan baik dan benar	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
10		Tidak menggunakan kalimat yang menimbulkan makna ganda	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

No	Aspek yang diamati	Nomor Butir Soal										
		21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
1	Aspek Materi	Kesesuaian indikator soal dengan Indikator Pencapaian Kompetensi	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2		Kejelasan pertanyaan dan jawaban	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3		Kesesuaian perumusan indikator soal	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
4	Aspek Konstruksi	Pertanyaan dirumuskan dengan jelas	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
5		Kejelasan kisi-kisi dan penskoran	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
6		Kejelasan gambar, grafik, tabel, diagram, dan sejenisnya yang disajikan				✓				✓		✓
7		Butir soal tidak bergantung pada butir soal sebelumnya	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
8	Aspek Bahasa	Menggunakan kalimat yang komunikatif	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
9		Kalimat yang digunakan baik dan benar	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
10		Tidak menggunakan kalimat yang menimbulkan makna ganda	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

No	Aspek yang diamati	Nomor Butir Soal									
		31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
1	Aspek Materi	Kesesuaian indikator soal dengan Indikator Pencapaian Kompetensi	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2		Kejelasan pertanyaan dan jawaban	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3		Kesesuaian perumusan indikator soal	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
4	Aspek Konstruksi	Pertanyaan dirumuskan dengan jelas	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
5		Kejelasan kisi-kisi dan penskoran	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
6		Kejelasan gambar, grafik, tabel, diagram, dan sejenisnya yang disajikan									
7		Butir soal tidak bergantung pada butir soal sebelumnya	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
8	Aspek Bahasa	Menggunakan kalimat yang komunikatif	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
9		Kalimat yang digunakan baik dan benar	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
10		Tidak menggunakan kalimat yang menimbulkan makna ganda	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

B. KOMENTAR UMUM DAN SARAN PERBAIKAN

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

C. KESIMPULAN

Soal *Pretest* ini dinyatakan *)

1. Layak digunakan tanpa revisi
- ② Layak digunakan dengan revisi sesuai dengan saran
3. Tidak layak digunakan

*) Lingkari salah satu nomor

Yogyakarta,

Validator



Titi Retno K. S.Pd.
NIP.1972081999032014.

**LEMBAR VALIDASI
SOAL POSTTEST**

Tujuan : Validitas Isi Soal *Posttest*
Materi Pokok : Hukum Newton tentang Gravitasi
Sasaran : Peserta Didik Kelas X SMA Semester Genap
Judul Penelitian : Keefektifan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* Berbantuan Media *Puzzle* untuk Meningkatkan Penguasaan Materi Fisika Peserta Didik SMA Ditinjau dari Minat Belajar
Peneliti : Monica Wahyu Utami
Validator : *Titik Retno Kusumawati, S.Pd.*
Waktu Pelaksanaan :

Petunjuk Pengisian :

1. Lembar Validasi ini diisi oleh Bapak/Ibu sebagai ahli validasi.
2. Lembar Validasi ini dimaksudkan untuk mendapatkan informasi dari Bapak/Ibu sebagai ahli materi fisika.
3. Mohon Bapak/Ibu memberikan tanda *checklist* (\checkmark) pada kolom skala penilaian validator apabila aspek yang diamati telah sesuai terhadap soal dan tanda silang (X) pada kolom penilaian validator apabila aspek yang diamati tidak sesuai dengan soal.
4. Mohon Bapak/Ibu memberikan komentar/saran pada lembar yang telah disediakan.
5. Atas kesediaan Bapak/Ibu validator untuk mengisi lembar validasi ini, diucapkan terima kasih.

A. LEMBAR VALIDASI SOAL *POSTTEST*

No	Aspek yang diamati		Nomor Butir Soal										
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	Aspek Materi	Kesesuaian indikator soal dengan Indikator Pencapaian Kompetensi	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2		Kejelasan pertanyaan dan jawaban	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3		Kesesuaian perumusan indikator soal	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
4	Aspek Konstruksi	Pertanyaan dirumuskan dengan jelas	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
5		Kejelasan kisi-kisi dan penskoran	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
6		Kejelasan gambar, grafik, tabel, diagram, dan sejenisnya yang disajikan	✓										
7		Butir soal tidak bergantung pada butir soal sebelumnya	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
8	Aspek Bahasa	Menggunakan kalimat yang komunikatif	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
9		Kalimat yang digunakan baik dan benar	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
10		Tidak menggunakan kalimat yang menimbulkan makna ganda	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

No	Aspek yang diamati	Nomor Butir Soal										
		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
1	Aspek Materi	Kesesuaian indikator soal dengan Indikator Pencapaian Kompetensi	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2		Kejelasan pertanyaan dan jawaban	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3		Kesesuaian perumusan indikator soal	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
4	Aspek Konstruksi	Pertanyaan dirumuskan dengan jelas	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
5		Kejelasan kisi-kisi dan penskoran	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
6		Kejelasan gambar, grafik, tabel, diagram, dan sejenisnya yang disajikan									✓	✓
7		Butir soal tidak bergantung pada butir soal sebelumnya	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
8	Aspek Bahasa	Menggunakan kalimat yang komunikatif	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
9		Kalimat yang digunakan baik dan benar	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
10		Tidak menggunakan kalimat yang menimbulkan makna ganda	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

No	Aspek yang diamati		Nomor Butir Soal										
			21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
1	Aspek Materi	Kesesuaian indikator soal dengan Indikator Pencapaian Kompetensi	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2		Kejelasan pertanyaan dan jawaban	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3		Kesesuaian perumusan indikator soal	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
4	Aspek Konstruksi	Pertanyaan dirumuskan dengan jelas	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
5		Kejelasan kisi-kisi dan penskoran	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
6		Kejelasan gambar, grafik, tabel, diagram, dan sejenisnya yang disajikan					✓						
7		Butir soal tidak bergantung pada butir soal sebelumnya	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
8	Aspek Bahasa	Menggunakan kalimat yang komunikatif	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
9		Kalimat yang digunakan baik dan benar	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
10		Tidak menggunakan kalimat yang menimbulkan makna ganda	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

No	Aspek yang diamati		Nomor Butir Soal										
			31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	
1	Aspek Materi	Kesesuaian indikator soal dengan Indikator Pencapaian Kompetensi	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2		Kejelasan pertanyaan dan jawaban	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3		Kesesuaian perumusan indikator soal	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
4	Aspek Konstruksi	Pertanyaan dirumuskan dengan jelas	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
5		Kejelasan kisi-kisi dan penskoran	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
6		Kejelasan gambar, grafik, tabel, diagram, dan sejenisnya yang disajikan							✓				
7		Butir soal tidak bergantung pada butir soal sebelumnya	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
8	Aspek Bahasa	Menggunakan kalimat yang komunikatif	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
9		Kalimat yang digunakan baik dan benar	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
10		Tidak menggunakan kalimat yang menimbulkan makna ganda	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

B. KOMENTAR UMUM DAN SARAN PERBAIKAN

Ans. Soal posttest layak digunakan dengan revisi

C. KESIMPULAN

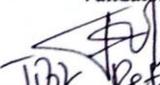
Soal *Posttest* ini dinyatakan *)

1. Layak digunakan tanpa revisi
- ② Layak digunakan dengan revisi sesuai dengan saran
3. Tidak layak digunakan

*) Lingkari salah satu nomor

Yogyakarta,

Validator


..... Triak Retno K. S. Pd.
NIP. 19720810 199903 2 014

Lampiran 3.e Hasil Validasi Angket Minat Belajar

LEMBAR VALIDASI ANGKET MINAT BELAJAR

Tujuan	: Mengukur Kelayakan Angket Minat Belajar
Materi Pokok	: Hukum Newton tentang Gravitasi
Sasaran	: Peserta Didik Kelas X SMA Semester Genap
Judul Penelitian	: Keefektifan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Jigsaw</i> Berbantuan Media <i>Puzzle</i> untuk Meningkatkan Penguasaan Materi Fisika Peserta Didik SMA Ditinjau dari Minat Belajar
Peneliti	: Monica Wahyu Utami
Validator	: Prof. Dr. Jumadi
Waktu Pelaksanaan	:

Petunjuk Pengisian :

1. Lembar Validasi ini diisi oleh Bapak/Ibu sebagai ahli validasi.
2. Lembar Validasi ini dimaksudkan untuk mendapatkan informasi dari Bapak/Ibu sebagai ahli materi fisika.
3. Mohon Bapak/Ibu memberikan tanda *checklist* (\checkmark) pada kolom skala penilaian validator apabila aspek yang diamati telah sesuai terhadap angket dan tanda silang (X) pada kolom penilaian validator apabila aspek yang diamati tidak sesuai dengan angket.
4. Mohon Bapak/Ibu memberikan komentar/saran pada lembar yang telah disediakan.
5. Atas kesediaan Bapak/Ibu validator untuk mengisi lembar validasi ini, diucapkan terima kasih.

A. LEMBAR VALIDASI ANGKET MINAT BELAJAR

No	Aspek yang diamati		Nomor Butir Soal										
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	Aspek Materi	Pernyataan sudah sesuai dengan indikator.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2		Terdapat subjek dan predikat pada setiap indikator	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3	Aspek Konstruksi	Pernyataan dirumuskan dengan jelas	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
4		Kejelasan kisi-kisi	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
5		Kejelasan petunjuk pengisian	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
6		Kejelasan pedoman penskoran	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
7	Aspek Bahasa	Menggunakan kalimat yang komunikatif	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
8		Kalimat yang digunakan baik dan benar	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
9		Tidak menggunakan kalimat yang menimbulkan makna ganda	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

No	Aspek yang diamati		Nomor Butir Soal									
			11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	Aspek Materi	Pernyataan sudah sesuai dengan indikator.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2		Terdapat subjek dan predikat pada setiap indikator	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3	Aspek Konstruksi	Pernyataan dirumuskan dengan jelas	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
4		Kejelasan kisi-kisi	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
5		Kejelasan petunjuk pengisian	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
6		Kejelasan pedoman penskoran	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
7	Aspek Bahasa	Menggunakan kalimat yang komunikatif	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
8		Kalimat yang digunakan baik dan benar	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
9		Tidak menggunakan kalimat yang menimbulkan makna ganda	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

No	Aspek yang diamati		Nomor Butir Soal				
			21	22	23	24	25
1	Aspek Materi	Pernyataan sudah sesuai dengan indikator.	✓	✓	✓	✓	✓
2		Terdapat subjek dan predikat pada setiap indikator	✓	✓	✓	✓	✓
3	Aspek Konstruksi	Pernyataan dirumuskan dengan jelas	✓	✓	✓	✓	✓
4		Kejelasan kisi-kisi	✓	✓	✓	✓	✓
5		Kejelasan petunjuk pengisian	✓	✓	✓	✓	✓
6		Kejelasan pedoman penskoran	✓	✓	✓	✓	✓
7	Aspek Bahasa	Menggunakan kalimat yang komunikatif	✓	✓	✓	✓	✓
8		Kalimat yang digunakan baik dan benar	✓	✓	✓	✓	✓
9		Tidak menggunakan kalimat yang menimbulkan makna ganda	✓	✓	✓	✓	✓

B. KOMENTAR UMUM DAN SARAN PERBAIKAN

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

C. KESIMPULAN

Angket Minat Belajar ini dinyatakan *)

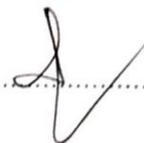
1. Layak digunakan tanpa revisi
 2. Layak digunakan dengan revisi sesuai dengan saran
 3. Tidak layak digunakan
- *) Lingkari salah satu nomor

Yogyakarta,

Validator

(.....)

NIP.



**LEMBAR VALIDASI
ANGKET MINAT BELAJAR**

Tujuan : Mengukur Kelayakan Angket Minat Belajar
Materi Pokok : Hukum Newton tentang Gravitasi
Sasaran : Peserta Didik Kelas X SMA Semester Genap
Judul Penelitian : Keefektifan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* Berbantuan Media *Puzzle* untuk Meningkatkan Penguasaan Materi Fisika Peserta Didik SMA Ditinjau dari Minat Belajar
Peneliti : Monica Wahyu Utami
Validator : Titik Retno Kusumawati, S.Pd.
Waktu Pelaksanaan :

Petunjuk Pengisian :

1. Lembar Validasi ini diisi oleh Bapak/Ibu sebagai ahli validasi.
2. Lembar Validasi ini dimaksudkan untuk mendapatkan informasi dari Bapak/Ibu sebagai ahli materi fisika.
3. Mohon Bapak/Ibu memberikan tanda *checklist* (√) pada kolom skala penilaian validator apabila aspek yang diamati telah sesuai terhadap angket dan tanda silang (X) pada kolom penilaian validator apabila aspek yang diamati tidak sesuai dengan angket.
4. Mohon Bapak/Ibu memberikan komentar/saran pada lembar yang telah disediakan.
5. Atas kesediaan Bapak/Ibu validator untuk mengisi lembar validasi ini, diucapkan terima kasih.

A. LEMBAR VALIDASI ANGKET MINAT BELAJAR

No	Aspek yang diamati		Nomor Butir Soal										
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	Aspek Materi	Pernyataan sudah sesuai dengan indikator.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2		Terdapat subjek dan predikat pada setiap indikator	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3	Aspek Konstruksi	Pernyataan dirumuskan dengan jelas	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
4		Kejelasan kisi-kisi	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
5		Kejelasan petunjuk pengisian	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
6		Kejelasan pedoman penskoran	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
7	Aspek Bahasa	Menggunakan kalimat yang komunikatif	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
8		Kalimat yang digunakan baik dan benar	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
9		Tidak menggunakan kalimat yang menimbulkan makna ganda	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

No	Aspek yang diamati		Nomor Butir Soal									
			11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	Aspek Materi	Pernyataan sudah sesuai dengan indikator.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2		Terdapat subjek dan predikat pada setiap indikator	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3	Aspek Konstruksi	Pernyataan dirumuskan dengan jelas	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
4		Kejelasan kisi-kisi	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
5		Kejelasan petunjuk pengisian	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
6		Kejelasan pedoman penskoran	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
7	Aspek Bahasa	Menggunakan kalimat yang komunikatif	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
8		Kalimat yang digunakan baik dan benar	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
9		Tidak menggunakan kalimat yang menimbulkan makna ganda	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

No	Aspek yang diamati		Nomor Butir Soal				
			21	22	23	24	25
1	Aspek Materi	Pernyataan sudah sesuai dengan indikator.	✓	✓	✓	✓	✓
2		Terdapat subjek dan predikat pada setiap indikator	✓	✓	✓	✓	✓
3	Aspek Konstruksi	Pernyataan dirumuskan dengan jelas	✓	✓	✓	✓	✓
4		Kejelasan kisi-kisi	✓	✓	✓	✓	✓
5		Kejelasan petunjuk pengisian	✓	✓	✓	✓	✓
6		Kejelasan pedoman penskoran	✓	✓	✓	✓	✓
7	Aspek Bahasa	Menggunakan kalimat yang komunikatif	✓	✓	✓	✓	✓
8		Kalimat yang digunakan baik dan benar	✓	✓	✓	✓	✓
9		Tidak menggunakan kalimat yang menimbulkan makna ganda	✓	✓	✓	✓	✓

B. KOMENTAR UMUM DAN SARAN PERBAIKAN

Angket minat belajar sudah layak digunakan
tanpa revisi.

C. KESIMPULAN

Angket Minat Belajar ini dinyatakan *)

1. Layak digunakan tanpa revisi
2. Layak digunakan dengan revisi sesuai dengan saran
3. Tidak layak digunakan

*) Lingkari salah satu nomor

Yogyakarta,

Validator


(.....) Tika Refina Kusri
NIP. 19720810 199903 2014

Lampiran 3.f Hasil Validasi LKPD

LEMBAR VALIDASI LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

Tujuan	: Mengukur Kelayakan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)
Materi Pokok	: Hukum Newton tentang Gravitasi
Sasaran	: Peserta Didik Kelas X SMA Semester Genap
Judul Penelitian	: Keefektifan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Jigsaw</i> Berbantuan Media <i>Puzzle</i> untuk Meningkatkan Penguasaan Materi Fisika Peserta Didik SMA Ditinjau dari Minat Belajar
Peneliti	: Monica Wahyu Utami
Validator	: Prof. Dr. Jumodi
Waktu Pelaksanaan	:

Petunjuk Pengisian :

1. Lembar Validasi ini diisi oleh Bapak/Ibu sebagai ahli validasi.
2. Lembar Validasi ini dimaksudkan untuk mendapatkan informasi dari Bapak/Ibu sebagai ahli materi fisika.
3. Mohon Bapak/Ibu memberikan tanggapan dengan kriteria penilaian sebagai berikut:
5 = Sangat Baik
4 = Baik
3 = Cukup
2 = Kurang Baik
1 = Tidak Baik
4. Mohon Bapak/Ibu memberikan tanda *checklist* (√) pada kolom skala penilaian.
5. Mohon Bapak/Ibu memberikan komentar/saran pada lembar yang telah disediakan.
6. Atas kesediaan Bapak/Ibu validator untuk mengisi lembar validasi ini, diucapkan terima kasih.

A. LEMBAR VALIDASI LKPD

No	Aspek yang diamati	Skala Penilaian					Komentar/ Saran
		1	2	3	4	5	
A Kelengkapan komponen LKPD							
1	Cover LKPD					✓	
2	Kolom Identitas Peserta Didik					✓	
3	Petunjuk Penggunaan LKPD					✓	
4	Isi LKPD disusun secara sistematis					✓	
B Kesesuaian isi dan materi							
1	Kesesuaian soal dengan Kompetensi Dasar (KD)				✓		
2	Kesesuaian soal dengan tujuan pembelajaran				✓		
3	Kesesuaian gambar dengan materi				✓		

4	Kesesuaian percobaan sederhana dengan materi				✓	
5	Kelengkapan materi				✓	
6	Kesesuaian dengan fakta dalam kehidupan sehari-hari				✓	
C Kebahasaan						
1	Menggunakan kata-kata yang baku				✓	
2	Menggunakan bahasa yang jelas dan mudah dipahami				✓	
3	Menggunakan kata-kata yang tidak menimbulkan makna ganda				✓	
D Kesesuaian syarat model pembelajaran kooperatif tipe Jigsaw						
1	Kesesuaian indikator dengan model pembelajaran kooperatif tipe <i>Jigsaw</i>				✓	
2	Kesesuaian langkah kegiatan dengan model pembelajaran kooperatif tipe <i>Jigsaw</i>				✓	
TOTAL SKALA PENILAIAN						

B. KOMENTAR UMUM DAN SARAN PERBAIKAN

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

C. KESIMPULAN

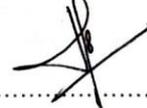
Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) ini dinyatakan *)

- 1. Layak digunakan tanpa revisi
- 2. Layak digunakan dengan revisi sesuai dengan saran
- 3. Tidak layak digunakan

*) Lingkari salah satu nomor

Yogyakarta,

Validator



(.....)

NIP.

LEMBAR VALIDASI
LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

Tujuan : Mengukur Kelayakan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)
 Materi Pokok : Hukum Newton tentang Gravitasi
 Sasaran : Peserta Didik Kelas X SMA Semester Genap
 Judul Penelitian : Keefektifan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* Berbantuan Media *Puzzle* untuk Meningkatkan Penguasaan Materi Fisika Peserta Didik SMA Ditinjau dari Minat Belajar
 Peneliti : Monica Wahyu Utami
 Validator : Titik Retno Kusumawati, S.Pd.
 Waktu Pelaksanaan :

Petunjuk Pengisian :

1. Lembar Validasi ini diisi oleh Bapak/Ibu sebagai ahli validasi.
2. Lembar Validasi ini dimaksudkan untuk mendapatkan informasi dari Bapak/Ibu sebagai ahli materi fisika.
3. Mohon Bapak/Ibu memberikan tanggapan dengan kriteria penilaian sebagai berikut:
 5 = Sangat Baik
 4 = Baik
 3 = Cukup
 2 = Kurang Baik
 1 = Tidak Baik
4. Mohon Bapak/Ibu memberikan tanda *checklist* (✓) pada kolom skala penilaian.
5. Mohon Bapak/Ibu memberikan komentar/saran pada lembar yang telah disediakan.
6. Atas kesediaan Bapak/Ibu validator untuk mengisi lembar validasi ini, diucapkan terima kasih.

A. LEMBAR VALIDASI LKPD

No	Aspek yang diamati	Skala Penilaian					Komentar/ Saran
		1	2	3	4	5	
A Kelengkapan komponen LKPD							
1	Cover LKPD					✓	
2	Kolom Identitas Peserta Didik					✓	
3	Petunjuk Penggunaan LKPD					✓	
4	Isi LKPD disusun secara sistematis				✓		
B Kesesuaian isi dan materi							
1	Kesesuaian soal dengan Kompetensi Dasar (KD)				✓		
2	Kesesuaian soal dengan tujuan pembelajaran				✓		
3	Kesesuaian gambar dengan materi				✓		

4	Kesesuaian percobaan sederhana dengan materi				✓		
5	Kelengkapan materi				✓		
6	Kesesuaian dengan fakta dalam kehidupan sehari-hari				✓		
C Kebahasaan							
1	Menggunakan kata-kata yang baku				✓		
2	Menggunakan bahasa yang jelas dan mudah dipahami				✓		
3	Menggunakan kata-kata yang tidak menimbulkan makna ganda				✓		
D Kesesuaian syarat model pembelajaran kooperatif tipe Jigsaw							
1	Kesesuaian indikator dengan model pembelajaran kooperatif tipe Jigsaw				✓		
2	Kesesuaian langkah kegiatan dengan model pembelajaran kooperatif tipe Jigsaw				✓		
TOTAL SKALA PENILAIAN							

B. KOMENTAR UMUM DAN SARAN PERBAIKAN

LKPD sudah layak digunakan tanpa revisi.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

C. KESIMPULAN

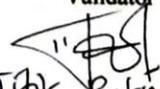
Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) ini dinyatakan *)

- ① Layak digunakan tanpa revisi
2. Layak digunakan dengan revisi sesuai dengan saran
3. Tidak layak digunakan

*) Lingkari salah satu nomor

Yogyakarta,

Validator


 (...Titik Retno K.S.P.)
 NIP. 19720810 199903 2014

Lampiran 3.g Hasil Validasi Media *Puzzle*

LEMBAR VALIDASI MEDIA *PUZZLE*

Tujuan : Mengukur Kelayakan Media *Puzzle*
 Materi Pokok : Hukum Newton tentang Gravitasi
 Sasaran : Peserta Didik Kelas X SMA Semester Genap
 Judul Penelitian : Keefektifan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* Berbantuan Media *Puzzle* untuk Meningkatkan Penguasaan Materi Fisika Peserta Didik SMA Ditinjau dari Minat Belajar
 Peneliti : Monica Wahyu Utami
 Validator : Prof. Dr. Jurnadi
 Waktu Pelaksanaan :

Petunjuk Pengisian :

1. Lembar Validasi ini diisi oleh Bapak/Ibu sebagai ahli validasi.
2. Lembar Validasi ini dimaksudkan untuk mendapatkan informasi dari Bapak/Ibu sebagai ahli materi fisika.
3. Mohon Bapak/Ibu memberikan tanggapan dengan kriteria penilaian sebagai berikut:
 5 = Sangat Baik
 4 = Baik
 3 = Cukup
 2 = Kurang Baik
 1 = Tidak Baik
4. Mohon Bapak/Ibu memberikan tanda *checklist* (√) pada kolom skala penilaian.
5. Mohon Bapak/Ibu memberikan komentar/saran pada lembar yang telah disediakan.
6. Atas kesediaan Bapak/Ibu validator untuk mengisi lembar validasi ini, diucapkan terima kasih.

A. LEMBAR VALIDASI MEDIA *PUZZLE*

No	Aspek yang diamati	Skala Penilaian					Komentar/ Saran
		1	2	3	4	5	
A	Kualitas Isi dan Tujuan						
1	Ketepatan pemilihan materi terhadap media.				✓		
2	Kelengkapan isi materi yang terdapat dalam media.				✓		
3	Dapat membangkitkan minat belajar peserta didik.				✓		
4	Kesesuaian dengan situasi/keadaan peserta didik.				✓		
B	Kualitas Instruksional						
1	Membantu peserta didik dalam belajar.				✓		

**LEMBAR VALIDASI
MEDIA PUZZLE**

Tujuan : Mengukur Kelayakan Media *Puzzle*
 Materi Pokok : Hukum Newton tentang Gravitasi
 Sasaran : Peserta Didik Kelas X SMA Semester Genap
 Judul Penelitian : Keefektifan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* Berbantuan Media *Puzzle* untuk Meningkatkan Penguasaan Materi Fisika Peserta Didik SMA Ditinjau dari Minat Belajar
 Peneliti : Monica Wahyu Utami
 Validator : Titik Retno Kusumawati, S.Pd
 Waktu Pelaksanaan :

Petunjuk Pengisian :

1. Lembar Validasi ini diisi oleh Bapak/Ibu sebagai ahli validasi.
2. Lembar Validasi ini dimaksudkan untuk mendapatkan informasi dari Bapak/Ibu sebagai ahli materi fisika.
3. Mohon Bapak/Ibu memberikan tanggapan dengan kriteria penilaian sebagai berikut:
 5 = Sangat Baik
 4 = Baik
 3 = Cukup
 2 = Kurang Baik
 1 = Tidak Baik
4. Mohon Bapak/Ibu memberikan tanda *checklist* (√) pada kolom skala penilaian.
5. Mohon Bapak/Ibu memberikan komentar/saran pada lembar yang telah disediakan.
6. Atas kesediaan Bapak/Ibu validator untuk mengisi lembar validasi ini, diucapkan terima kasih.

A. LEMBAR VALIDASI MEDIA PUZZLE

No	Aspek yang diamati	Skala Penilaian					Komentar/ Saran
		1	2	3	4	5	
A Kualitas Isi dan Tujuan							
1	Ketepatan pemilihan materi terhadap media.				✓		
2	Kelengkapan isi materi yang terdapat dalam media.				✓		
3	Dapat membangkitkan minat belajar peserta didik.				✓		
4	Kesesuaian dengan situasi/keadaan peserta didik.				✓		
B Kualitas Instruksional							
1	Membantu peserta didik dalam belajar.				✓		

2	Memotivasi peserta didik dalam belajar.				✓	
3	Memberikan dampak bagi peserta didik.				✓	
C Kualitas Teknis						
1	Keterbacaan				✓	
2	Mudah digunakan				✓	
3	Kualitas tampilan				✓	
4	Penggunaan bahasa sesuai dengan EYD				✓	
5	Bahasa yang digunakan komunikatif				✓	

B. KOMENTAR UMUM DAN SARAN PERBAIKAN

Media Puzzle sudah layak digunakan tanpa revisi.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

C. KESIMPULAN

Media *Puzzle* ini dinyatakan *)

- ① Layak digunakan tanpa revisi
- 2. Layak digunakan dengan revisi sesuai dengan saran
- 3. Tidak layak digunakan

*) Lingkari salah satu nomor

Yogyakarta,

Validator


 (.....) Titik Retna K.S.Pd
 NIP. 19720810 199903 2014

Lampiran 3.h Hasil Observasi Keterlaksanaan RPP Kelas Kontrol

LEMBAR OBSERVASI KETERLAKSANAAN RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)_1

Nama Sekolah : SMA Negeri 1 Pakem
Materi Pokok : Hukum Newton tentang Gravitasi
Sasaran : Peserta Didik Kelas X SMA Semester Genap
Judul Penelitian : Keefektifan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* Berbantuan Media *Puzzle* untuk Meningkatkan Penguasaan Materi Fisika Peserta Didik SMA Ditinjau dari Minat Belajar
Peneliti : Monica Wahyu Utami
Observer : Fibi Handayani Natalya
Waktu Pelaksanaan : 6 Februari 2020

Petunjuk Pengisian :

1. Lembar Observasi ini diisi oleh Bapak/Ibu sebagai observer.
2. Lembar Observasi ini disusun untuk memperoleh keterlaksanaan pembelajaran dari Bapak/Ibu sebagai observer.
3. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan tanda *checklist* (✓) pada kolom penilaian keterlaksanaan sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu.
4. Atas kesediaan Bapak/Ibu observer untuk mengisi lembar observasi ini, diucapkan terima kasih.

No	Kegiatan	Keterlaksanaan		Keterangan
		Ya	Tidak	
A	Pendahuluan			
1	Guru membuka pertemuan dengan salam pembuka, doa, dan presensi.	✓		
2	Guru melakukan kegiatan motivasi dan apersepsi dengan memberikan pertanyaan tentang mengapa apel yang kehilangan penopangnya bisa jatuh ke tanah.	✓		
3	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran.	✓		
B	Inti			
1	Guru memutar video pembelajaran berisi bulan yang ada di langit pada malam hari.	✓		
2	Guru menjelaskan materi Gaya Gravitasi, Medan Gravitasi, Energi Potensial Gravitasi, dan Potensial Gravitasi pada <i>handout</i> yang telah dibagikan sebelumnya.	✓		
3	Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya tentang apa yang sudah dipelajari.	✓		
4	Guru membagi peserta didik dalam beberapa kelompok.	✓		

5	Guru membagikan LKPD yang berisi soal terkait materi yang disampaikan	✓		
6	Guru membimbing peserta didik dalam melakukan diskusi kelompok.	✓		
7	Guru meminta perwakilan peserta didik dari anggota kelompok mempresentasikan jawaban di depan kelas.	✓		
C Penutup				
1	Guru memberikan penugasan untuk pertemuan berikutnya	✓		
2	Guru memberikan salam penutup.	✓		

Yogyakarta, 6 Februari 2020

Observer

(.....) *Fiti Handayani*

LEMBAR OBSERVASI
KETERLAKSANAAN RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)_2

Nama Sekolah : SMA Negeri 1 Pakem
 Materi Pokok : Hukum Newton tentang Gravitasi
 Sasaran : Peserta Didik Kelas X SMA Semester Genap
 Judul Penelitian : Keefektifan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* Berbantuan Media *Puzzle* untuk Meningkatkan Penguasaan Materi Fisika Peserta Didik SMA Ditinjau dari Minat Belajar
 Peneliti : Monica Wahyu Utami
 Observer : Fitri Handayani Nataliya
 Waktu Pelaksanaan : 11 Februari 2020

Petunjuk Pengisian :

1. Lembar Observasi ini diisi oleh Bapak/Ibu sebagai observer.
2. Lembar Observasi ini disusun untuk memperoleh keterlaksanaan pembelajaran dari Bapak/Ibu sebagai observer.
3. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan tanda *checklist* (✓) pada kolom penilaian keterlaksanaan sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu.
4. Atas kesediaan Bapak/Ibu observer untuk mengisi lembar observasi ini, diucapkan terima kasih.

No	Kegiatan	Keterlaksanaan		Keterangan
		Ya	Tidak	
A Pendahuluan				
1	Guru membuka pertemuan dengan salam pembuka, doa, dan presensi.	✓		
2	Guru melakukan kegiatan motivasi dan apersepsi dengan memberikan pertanyaan tentang apa yang terjadi bila benda yang dilempar ke atas telah mencapai tinggi maksimum.	✓		
3	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran.	✓		
B Inti				
1	Guru menjelaskan materi yang akan dipelajari.	✓		
2	Guru mendemonstrasikan Gaya Gravitasi dengan <i>simulation lab</i> pada <i>Phet</i> .	✓		
3	Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya tentang apa yang sudah dipelajari.	✓		
4	Guru membagi peserta didik dalam beberapa kelompok.	✓		

5	Guru membagi LKPD mengenai Gaya Gravitasi.	✓		
6	Guru mendampingi peserta didik dalam melakukan percobaan sederhana.	✓		
7	Guru memantau kerja setiap kelompok dan memberi kesempatan peserta didik untuk bertanya jika mengalami kesulitan.	✓		
8	Guru meminta perwakilan peserta didik dari anggota kelompok mempresentasikan jawaban di depan kelas.	✓		
C Penutup				
1	Guru meminta peserta didik untuk mengumpulkan LKPD.	✓		
2	Guru memberikan penugasan untuk pertemuan berikutnya.	✓		
3	Guru meminta peserta didik untuk mempelajari materi berikutnya.	✓		
5	Guru memberikan salam penutup.	✓		

Yogyakarta, 11 Februari 2020

Observer


 (...fitri handayani...)

LEMBAR OBSERVASI
KETERLAKSANAAN RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)_3

Nama Sekolah : SMA Negeri 1 Pakem
 Materi Pokok : Hukum Newton tentang Gravitasi
 Sasaran : Peserta Didik Kelas X SMA Semester Genap
 Judul Penelitian : Keefektifan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* Berbantuan Media *Puzzle* untuk Meningkatkan Penguasaan Materi Fisika Peserta Didik SMA Ditinjau dari Minat Belajar
 Peneliti : Monica Wahyu Utami
 Observer : Fitri Handayani Nataliyo
 Waktu Pelaksanaan : 13 Februari 2020

Petunjuk Pengisian :

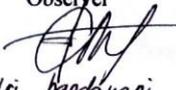
1. Lembar Observasi ini diisi oleh Bapak/Ibu sebagai observer.
2. Lembar Observasi ini disusun untuk memperoleh keterlaksanaan pembelajaran dari Bapak/Ibu sebagai observer.
3. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan tanda *checklist* (✓) pada kolom penilaian keterlaksanaan sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu.
4. Atas kesediaan Bapak/Ibu observer untuk mengisi lembar observasi ini, diucapkan terima kasih.

No	Kegiatan	Keterlaksanaan		Keterangan
		Ya	Tidak	
A Pendahuluan				
1	Guru membuka pertemuan dengan salam pembuka, doa, dan presensi.	✓		
2	Guru melakukan kegiatan motivasi dan apersepsi dengan memberikan pertanyaan tentang mengapa planet-planet dalam tata surya tetap bergerak sesuai dengan lintasannya dan tidak jatuh ke matahari.	✓		
3	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran.	✓		
B Inti				
1	Guru memutar video pembelajaran berisi bulan yang ada di langit pada malam hari.	✓		
2	Guru menjelaskan materi Hukum Kepler dan Mengorbit Satelit.	✓		
3	Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya tentang apa yang sudah dipelajari.	✓		
4	Guru membagi peserta didik dalam beberapa kelompok.	✓		
5	Guru membagikan LKPD yang berisi soal	✓		

	terkait materi yang disampaikan			
6	Guru membimbing peserta didik dalam melakukan diskusi kelompok.	✓		
7	Guru meminta perwakilan peserta didik dari anggota kelompok mempresentasikan jawaban di depan kelas.	✓		
C Penutup				
1	Guru memberikan penugasan untuk pertemuan berikutnya	✓		
2	Guru memberikan salam penutup.	✓		

Yogyakarta, 13 Februari 2020

Observer


 (...fitri handayani...)

LEMBAR OBSERVASI
KETERLAKSANAAN RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)_1

Nama Sekolah : SMA Negeri 1 Pakem
Materi Pokok : Hukum Newton tentang Gravitasi
Sasaran : Peserta Didik Kelas X SMA Semester Genap
Judul Penelitian : Keefektifan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* Berbantuan Media *Puzzle* untuk Meningkatkan Penguasaan Materi Fisika Peserta Didik SMA Ditinjau dari Minat Belajar
Peneliti : Monica Wahyu Utami
Observer : Purni Wulandari
Waktu Pelaksanaan : 6 Februari 2020

Petunjuk Pengisian :

1. Lembar Observasi ini diisi oleh Bapak/Ibu sebagai observer.
2. Lembar Observasi ini disusun untuk memperoleh keterlaksanaan pembelajaran dari Bapak/Ibu sebagai observer.
3. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan tanda *checklist* (✓) pada kolom penilaian keterlaksanaan sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu.
4. Atas kesediaan Bapak/Ibu observer untuk mengisi lembar observasi ini, diucapkan terima kasih.

No	Kegiatan	Keterlaksanaan		Keterangan
		Ya	Tidak	
A Pendahuluan				
1	Guru membuka pertemuan dengan salam pembuka, doa, dan presensi.	✓		
2	Guru melakukan kegiatan motivasi dan apersepsi dengan memberikan pertanyaan tentang mengapa apel yang kehilangan penopangnya bisa jatuh ke tanah.	✓		
3	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran.	✓		
B Inti				
1	Guru memutar video pembelajaran berisi bulan yang ada di langit pada malam hari.	✓		
2	Guru menjelaskan materi Gaya Gravitasi, Medan Gravitasi, Energi Potensial Gravitasi, dan Potensial Gravitasi pada <i>handout</i> yang telah dibagikan sebelumnya.	✓		
3	Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya tentang apa yang sudah dipelajari.	✓		
4	Guru membagi peserta didik dalam beberapa kelompok.	✓		

5	Guru membagikan LKPD yang berisi soal terkait materi yang disampaikan	✓		
6	Guru membimbing peserta didik dalam melakukan diskusi kelompok.	✓		
7	Guru meminta perwakilan peserta didik dari anggota kelompok mempresentasikan jawaban di depan kelas.	✓		
C Penutup				
1	Guru memberikan penugasan untuk pertemuan berikutnya	✓		
2	Guru memberikan salam penutup.	✓		

Yogyakarta, ...6 Februari 2020

Observer


(P. M. Wulandari...)

LEMBAR OBSERVASI
KETERLAKSANAAN RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)_2

Nama Sekolah : SMA Negeri 1 Pakem
Materi Pokok : Hukum Newton tentang Gravitasi
Sasaran : Peserta Didik Kelas X SMA Semester Genap
Judul Penelitian : Keefektifan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* Berbantuan Media *Puzzle* untuk Meningkatkan Penguasaan Materi Fisika Peserta Didik SMA Ditinjau dari Minat Belajar
Peneliti : Monica Wahyu Utami
Observer : Putri Walondari
Waktu Pelaksanaan : 11 Februari 2020

Petunjuk Pengisian :

1. Lembar Observasi ini diisi oleh Bapak/Ibu sebagai observer.
2. Lembar Observasi ini disusun untuk memperoleh keterlaksanaan pembelajaran dari Bapak/Ibu sebagai observer.
3. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan tanda *checklist* (✓) pada kolom penilaian keterlaksanaan sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu.
4. Atas kesediaan Bapak/Ibu observer untuk mengisi lembar observasi ini, diucapkan terima kasih.

No	Kegiatan	Keterlaksanaan		Keterangan
		Ya	Tidak	
A	Pendahuluan			
1	Guru membuka pertemuan dengan salam pembuka, doa, dan presensi.	✓		
2	Guru melakukan kegiatan motivasi dan apersepsi dengan memberikan pertanyaan tentang apa yang terjadi bila benda yang dilempar ke atas telah mencapai tinggi maksimum.	✓		
3	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran.	✓		
B	Inti			
1	Guru menjelaskan materi yang akan dipelajari.	✓		
2	Guru mendemonstrasikan Gaya Gravitasi dengan <i>simulation lab</i> pada <i>Phet</i> .	✓		
3	Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya tentang apa yang sudah dipelajari.	✓		
4	Guru membagi peserta didik dalam beberapa kelompok.	✓		

5	Guru membagi LKPD mengenai Gaya Gravitasi.	✓		
6	Guru mendampingi peserta didik dalam melakukan percobaan sederhana.	✓		
7	Guru memantau kerja setiap kelompok dan memberi kesempatan peserta didik untuk bertanya jika mengalami kesulitan.	✓		
8	Guru meminta perwakilan peserta didik dari anggota kelompok mempresentasikan jawaban di depan kelas.	✓		
C Penutup				
1	Guru meminta peserta didik untuk mengumpulkan LKPD.	✓		
2	Guru memberikan penugasan untuk pertemuan berikutnya.	✓		
3	Guru meminta peserta didik untuk mempelajari materi berikutnya.	✓		
5	Guru memberikan salam penutup.	✓		

Yogyakarta, ..11.. Februari 2020..

Observer


 (...Putri..Khandani...)

LEMBAR OBSERVASI
KETERLAKSANAAN RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)_3

Nama Sekolah : SMA Negeri 1 Pakem
 Materi Pokok : Hukum Newton tentang Gravitasi
 Sasaran : Peserta Didik Kelas X SMA Semester Genap
 Judul Penelitian : Keefektifan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* Berbantuan Media *Puzzle* untuk Meningkatkan Penguasaan Materi Fisika Peserta Didik SMA Ditinjau dari Minat Belajar
 Peneliti : Monica Wahyu Utami
 Observer : Putri Wulandari
 Waktu Pelaksanaan : 13 Februari 2020

Petunjuk Pengisian :

1. Lembar Observasi ini diisi oleh Bapak/Ibu sebagai observer.
2. Lembar Observasi ini disusun untuk memperoleh keterlaksanaan pembelajaran dari Bapak/Ibu sebagai observer.
3. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan tanda *checklist* (✓) pada kolom penilaian keterlaksanaan sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu.
4. Atas kesediaan Bapak/Ibu observer untuk mengisi lembar observasi ini, diucapkan terima kasih.

No	Kegiatan	Keterlaksanaan		Keterangan
		Ya	Tidak	
A Pendahuluan				
1	Guru membuka pertemuan dengan salam pembuka, doa, dan presensi.	✓		
2	Guru melakukan kegiatan motivasi dan apersepsi dengan memberikan pertanyaan tentang mengapa planet-planet dalam tata surya tetap bergerak sesuai dengan lintasannya dan tidak jatuh ke matahari.	✓		
3	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran.	✓		
B Inti				
1	Guru memutar video pembelajaran berisi bulan yang ada di langit pada malam hari.	✓		
2	Guru menjelaskan materi Hukum Kepler dan Mengorbit Satelit.	✓		
3	Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya tentang apa yang sudah dipelajari.	□	✓	
4	Guru membagi peserta didik dalam beberapa kelompok.	✓		
5	Guru membagikan LKPD yang berisi soal	✓		

	terkait materi yang disampaikan			
6	Guru membimbing peserta didik dalam melakukan diskusi kelompok.	✓		
7	Guru meminta perwakilan peserta didik dari anggota kelompok mempresentasikan jawaban di depan kelas.	✓		
C	Penutup			
1	Guru memberikan penugasan untuk pertemuan berikutnya	✓		
2	Guru memberikan salam penutup.	✓		

Yogyakarta, ...13 Februari 2020

Observer


 (...Putri Wandori.....)

Lampiran 3.i Hasil Observasi Keterlaksanaan RPP Kelas Eksperimen 1

LEMBAR OBSERVASI KETERLAKSANAAN RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)_1

Nama Sekolah : SMA Negeri 1 Pakem
 Materi Pokok : Hukum Newton tentang Gravitasi
 Sasaran : Peserta Didik Kelas X SMA Semester Genap
 Judul Penelitian : Keefektifan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* Berbantuan Media *Puzzle* untuk Meningkatkan Penguasaan Materi Fisika Peserta Didik SMA Ditinjau dari Minat Belajar
 Peneliti : Monica Wahyu Utami
 Observer : Fitri Handayani, Nardiyana
 Waktu Pelaksanaan : 7 Februari 2020

Petunjuk Pengisian :

1. Lembar Observasi ini diisi oleh Bapak/Ibu sebagai observer.
2. Lembar Observasi ini disusun untuk memperoleh keterlaksanaan pembelajaran dari Bapak/Ibu sebagai observer.
3. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan tanda *checklist* (✓) pada kolom penilaian keterlaksanaan sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu.
4. Atas kesediaan Bapak/Ibu observer untuk mengisi lembar observasi ini, diucapkan terima kasih.

No	Kegiatan	Keterlaksanaan		Keterangan
		Ya	Tidak	
A Pendahuluan				
1	Guru membuka pertemuan dengan salam pembuka, doa, dan presensi.	✓		
2	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran.	✓		
3	Guru melakukan kegiatan motivasi dan apersepsi dengan memberikan pertanyaan tentang mengapa apel yang kehilangan penopangnya bisa jatuh ke tanah.	✓		
B Inti				
1	Guru memutar video pembelajaran berisi bulan yang ada di langit pada malam hari.	✓		
2	Guru menyampaikan materi tentang Gaya Gravitasi, Medan Gravitasi, Energi Potensial Gravitasi, dan Potensial Gravitasi	✓		
3	Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya tentang apa yang sudah dipelajari.	✓		
4	Guru membagi peserta didik menjadi 9	✓		

	kelompok asal yang terdiri dari 4 peserta didik (kelompok ahli).	✓		
5	Guru mengarahkan peserta didik berbagi tugas menjadi anggota kelompok ahli dalam setiap kelompok asal.	✓		
6	Guru membagi <i>puzzle</i> dan LKPD mengenai Gaya Gravitasi, Medan Gravitasi, Energi Potensial Gravitasi, dan Potensial Gravitasi kepada kelompok ahli.	✓		
7	Guru mengarahkan peserta didik untuk menyusun <i>puzzle</i> dan memahami <i>handout</i> untuk menyelesaikan LKPD.	✓		
8	Guru memberikan kesempatan peserta didik untuk menemukan jawaban LKPD yang diberikan.	✓		
9	Guru memantau kerja setiap kelompok dan memberi kesempatan peserta didik untuk bertanya jika mengalami kesulitan.	✓		
10	Guru meminta para anggota kelompok ahli untuk kembali ke kelompok asal dan berdiskusi untuk membangun pengetahuan yang diperolehnya kepada anggota kelompok asalnya dan menemukan jawaban LKPD yang diberikan.	✓		
11	Guru meminta perwakilan peserta didik dari anggota kelompok asal mempresentasikan jawaban di depan kelas, sedangkan kelompok lain memberikan tanggapannya.	✓		
12	Guru memberikan soal-soal latihan yang dikerjakan masing-masing individu.	✓		
13	Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya apabila ada yang tidak dimengerti.	✓		
C	Penutup			
1	Guru memberikan skor secara kelompok dan pemberian <i>reward</i> .	✓		
2	Guru membimbing peserta didik untuk menyimpulkan pelajaran.	✓		
3	Guru meminta peserta didik untuk mempelajari materi berikutnya.	✓		
4	Guru meminta peserta didik untuk mengumpulkan LKPD.	✓		
5	Guru memberikan salam penutup.	✓		

Yogyakarta, 7 Februari 2020

Observer


(...fitri hanckayani...)

LEMBAR OBSERVASI
KETERLAKSANAAN RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)_2

Nama Sekolah : SMA Negeri 1 Pakem
 Materi Pokok : Hukum Newton tentang Gravitasi
 Sasaran : Peserta Didik Kelas X SMA Semester Genap
 Judul Penelitian : Keefektifan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* Berbantuan Media *Puzzle* untuk Meningkatkan Penguasaan Materi Fisika Peserta Didik SMA Ditinjau dari Minat Belajar
 Peneliti : Monica Wahyu Utami
 Observer : Fitri Handayani Natalya
 Waktu Pelaksanaan : 10 Februari 2020

Petunjuk Pengisian :

1. Lembar Observasi ini diisi oleh Bapak/Ibu sebagai observer.
2. Lembar Observasi ini disusun untuk memperoleh keterlaksanaan pembelajaran dari Bapak/Ibu sebagai observer.
3. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan tanda *checklist* (✓) pada kolom penilaian keterlaksanaan sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu.
4. Atas kesediaan Bapak/Ibu observer untuk mengisi lembar observasi ini, diucapkan terima kasih.

No	Kegiatan	Keterlaksanaan		Keterangan
		Ya	Tidak	
A	Pendahuluan			
1	Guru membuka pertemuan dengan salam pembuka, doa, dan presensi.	✓		
2	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran.	✓		
3	Guru melakukan kegiatan motivasi dan apersepsi dengan memberikan pertanyaan tentang apa yang terjadi bila benda yang dilempar ke atas telah mencapai tinggi maksimum.	✓		
B	Inti			
1	Guru mendemonstrasikan Gaya Gravitasi dengan <i>simulation lab</i> pada <i>Phet</i> .	✓		
2	Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya tentang apa yang sudah dipelajari.	✓		
3	Guru membagi peserta didik menjadi 9 kelompok asal yang terdiri dari 4 peserta didik (kelompok ahli).	✓		

4	Guru mengarahkan peserta didik membuka <i>Phet</i> dan berbagi tugas menjadi anggota kelompok ahli dalam setiap kelompok asal.	✓		
5	Guru membagi LKPD mengenai Gaya Gravitasi.	✓		
6	Guru mendampingi peserta didik dalam melakukan percobaan sederhana.	✓		
7	Guru memantau kerja setiap kelompok dan memberi kesempatan peserta didik untuk bertanya jika mengalami kesulitan.	✓		
8	Guru meminta para anggota kelompok ahli untuk kembali ke kelompok asal dan berdiskusi untuk membangun pengetahuan yang diperolehnya kepada anggota kelompok asalnya dan menyelesaikan LKPD yang diberikan.	✓		
9	Guru meminta perwakilan peserta didik dari anggota kelompok asal mempresentasikan jawaban di depan kelas, sedangkan kelompok lain memberikan tanggapannya.	✓		
10	Guru memberikan soal-soal latihan yang dikerjakan masing-masing individu.	✓		
11	Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya apabila ada yang tidak dimengerti.	✓		
C Penutup				
1	Guru memberikan skor secara kelompok dan pemberian <i>reward</i> .	✓		
2	Guru membimbing peserta didik untuk menyimpulkan pelajaran.	✓		
3	Guru meminta peserta didik untuk mempelajari materi berikutnya.	✓		
4	Guru meminta peserta didik untuk mengumpulkan LKPD.	✓		
5	Guru memberikan salam penutup.	✓		

Yogyakarta, 10 Februari 2020

Observer


 (...Fitri Handayani...)

LEMBAR OBSERVASI
KETERLAKSANAAN RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)_3

Nama Sekolah : SMA Negeri 1 Pakem
Materi Pokok : Hukum Newton tentang Gravitasi
Sasaran : Peserta Didik Kelas X SMA Semester Genap
Judul Penelitian : Keefektifan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* Berbantuan Media *Puzzle* untuk Meningkatkan Penguasaan Materi Fisika Peserta Didik SMA Ditinjau dari Minat Belajar
Peneliti : Monica Wahyu Utami
Observer : Fitri Handayani Nataliya
Waktu Pelaksanaan : 19 Februari 2020

Petunjuk Pengisian :

1. Lembar Observasi ini diisi oleh Bapak/Ibu sebagai observer.
2. Lembar Observasi ini disusun untuk memperoleh keterlaksanaan pembelajaran dari Bapak/Ibu sebagai observer.
3. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan tanda *checklist* (✓) pada kolom penilaian keterlaksanaan sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu.
4. Atas kesediaan Bapak/Ibu observer untuk mengisi lembar observasi ini, diucapkan terima kasih.

No	Kegiatan	Keterlaksanaan		Keterangan
		Ya	Tidak	
A Pendahuluan				
1	Guru membuka pertemuan dengan salam pembuka, doa, dan presensi.	✓		
2	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran.	✓		
3	Guru melakukan kegiatan motivasi dan apersepsi dengan memberikan pertanyaan tentang mengapa planet-planet dalam tata surya tetap bergerak sesuai dengan lintasannya dan tidak jatuh ke matahari.	✓		
B Inti				
1	Guru memutar video pembelajaran berisi gerak planet mengitari matahari dalam tata surya.	✓		
2	Guru menyampaikan materi tentang Hukum Kepler dan Mengorbit Satelit.	✓		
3	Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya tentang apa yang sudah dipelajari.	✓		

4	Guru membagi peserta didik menjadi 9 kelompok asal yang terdiri dari 4 peserta didik (kelompok ahli).	✓		
5	Guru mengarahkan peserta didik berbagi tugas menjadi anggota kelompok ahli dalam setiap kelompok asal.	✓		
6	Guru membagi <i>puzzle</i> dan LKPD mengenai Mengorbit Satelit dan Hukum Kepler kepada kelompok ahli.	✓		
7	Guru mengarahkan peserta didik untuk menyusun <i>puzzle</i> dan memahami <i>handout</i> untuk menyelesaikan LKPD.	✓		
8	Guru memberikan kesempatan peserta didik untuk menemukan jawaban LKPD yang diberikan.	✓		
9	Guru memantau kerja setiap kelompok dan memberi kesempatan peserta didik untuk bertanya jika mengalami kesulitan.	✓		
10	Guru meminta para anggota kelompok ahli untuk kembali ke kelompok asal dan berdiskusi untuk membangun pengetahuan yang diperolehnya kepada anggota kelompok asalnya dan menemukan jawaban LKPD yang diberikan.	✓		
11	Guru meminta perwakilan peserta didik dari anggota kelompok asal mempresentasikan jawaban di depan kelas, sedangkan kelompok lain memberikan tanggapannya.	✓		
12	Guru memberikan soal-soal latihan yang dikerjakan masing-masing individu.	✓		
13	Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya apabila ada yang tidak dimengerti.	✓		
C	Penutup			
1	Guru memberikan skor secara kelompok dan pemberian <i>reward</i> .	✓		
2	Guru membimbing peserta didik untuk menyimpulkan pelajaran.	✓		
3	Guru memberitahukan akan diadakan <i>posttest</i> pada pertemuan selanjutnya.	✓		
4	Guru meminta peserta didik untuk mengumpulkan LKPD.	✓		
5	Guru memberikan salam penutup.	✓		

Yogyakarta, 19 Februari 2019.

Observer



(Fitri Handayani)

**LEMBAR OBSERVASI
KETERLAKSANAAN RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)_1**

Nama Sekolah : SMA Negeri 1 Pakem
 Materi Pokok : Hukum Newton tentang Gravitasi
 Sasaran : Peserta Didik Kelas X SMA Semester Genap
 Judul Penelitian : Keefektifan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* Berbantuan Media *Puzzle* untuk Meningkatkan Penguasaan Materi Fisika Peserta Didik SMA Ditinjau dari Minat Belajar
 Peneliti : Monica Wahyu Utami
 Observer : Puati Walondari
 Waktu Pelaksanaan : 7 Februari 2020

Petunjuk Pengisian :

1. Lembar Observasi ini diisi oleh Bapak/Ibu sebagai observer.
2. Lembar Observasi ini disusun untuk memperoleh keterlaksanaan pembelajaran dari Bapak/Ibu sebagai observer.
3. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan tanda *checklist* (✓) pada kolom penilaian keterlaksanaan sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu.
4. Atas kesediaan Bapak/Ibu observer untuk mengisi lembar observasi ini, diucapkan terima kasih.

No	Kegiatan	Keterlaksanaan		Keterangan
		Ya	Tidak	
A Pendahuluan				
1	Guru membuka pertemuan dengan salam pembuka, doa, dan presensi.	✓		
2	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran.	✓		
3	Guru melakukan kegiatan motivasi dan apersepsi dengan memberikan pertanyaan tentang mengapa apel yang kehilangan penopangnya bisa jatuh ke tanah.	✓		
B Inti				
1	Guru memutar video pembelajaran berisi bulan yang ada di langit pada malam hari.	✓		
2	Guru menyampaikan materi tentang Gaya Gravitasi, Medan Gravitasi, Energi Potensial Gravitasi, dan Potensial Gravitasi	✓		
3	Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya tentang apa yang sudah dipelajari.	✓		
4	Guru membagi peserta didik menjadi 9	✓		

	kelompok asal yang terdiri dari 4 peserta didik (kelompok ahli).			
5	Guru mengarahkan peserta didik berbagi tugas menjadi anggota kelompok ahli dalam setiap kelompok asal.	✓		
6	Guru membagi <i>puzzle</i> dan LKPD mengenai Gaya Gravitasi, Medan Gravitasi, Energi Potensial Gravitasi, dan Potensial Gravitasi kepada kelompok ahli.	✓		
7	Guru mengarahkan peserta didik untuk menyusun <i>puzzle</i> dan memahami <i>handout</i> untuk menyelesaikan LKPD.	✓		
8	Guru memberikan kesempatan peserta didik untuk menemukan jawaban LKPD yang diberikan.	✓		
9	Guru memantau kerja setiap kelompok dan memberi kesempatan peserta didik untuk bertanya jika mengalami kesulitan.	✓		
10	Guru meminta para anggota kelompok ahli untuk kembali ke kelompok asal dan berdiskusi untuk membangun pengetahuan yang diperolehnya kepada anggota kelompok asalnya dan menemukan jawaban LKPD yang diberikan.	✓		
11	Guru meminta perwakilan peserta didik dari anggota kelompok asal mempresentasikan jawaban di depan kelas, sedangkan kelompok lain memberikan tanggapannya.	✓		
12	Guru memberikan soal-soal latihan yang dikerjakan masing-masing individu.	✓		
13	Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya apabila ada yang tidak dimengerti.	✓		
C	Penutup			
1	Guru memberikan skor secara kelompok dan pemberian <i>reward</i> .	✓		
2	Guru membimbing peserta didik untuk menyimpulkan pelajaran.	✓		
3	Guru meminta peserta didik untuk mempelajari materi berikutnya.	✓		
4	Guru meminta peserta didik untuk mengumpulkan LKPD.	✓		
5	Guru memberikan salam penutup.	✓		

Yogyakarta, 7 Februari 2020.....

Observer



(..Putri Kuslendarini.....)

LEMBAR OBSERVASI
KETERLAKSANAAN RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)_2

Nama Sekolah : SMA Negeri 1 Pakem
 Materi Pokok : Hukum Newton tentang Gravitasi
 Sasaran : Peserta Didik Kelas X SMA Semester Genap
 Judul Penelitian : Keefektifan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* Berbantuan Media *Puzzle* untuk Meningkatkan Penguasaan Materi Fisika Peserta Didik SMA Ditinjau dari Minat Belajar
 Peneliti : Monica Wahyu Utami
 Observer : Puji Walandari
 Waktu Pelaksanaan : 10 Februari 2020

Petunjuk Pengisian :

1. Lembar Observasi ini diisi oleh Bapak/Ibu sebagai observer.
2. Lembar Observasi ini disusun untuk memperoleh keterlaksanaan pembelajaran dari Bapak/Ibu sebagai observer.
3. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan tanda *checklist* (✓) pada kolom penilaian keterlaksanaan sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu.
4. Atas kesediaan Bapak/Ibu observer untuk mengisi lembar observasi ini, diucapkan terima kasih.

No	Kegiatan	Keterlaksanaan		Keterangan
		Ya	Tidak	
A Pendahuluan				
1	Guru membuka pertemuan dengan salam pembuka, doa, dan presensi.	✓		
2	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran.	✓		
3	Guru melakukan kegiatan motivasi dan apersepsi dengan memberikan pertanyaan tentang apa yang terjadi bila benda yang dilempar ke atas telah mencapai tinggi maksimum.	✓		
B Inti				
1	Guru mendemonstrasikan Gaya Gravitasi dengan <i>simulation lab</i> pada <i>Phet</i> .	✓		
2	Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya tentang apa yang sudah dipelajari.		✓	
3	Guru membagi peserta didik menjadi 9 kelompok asal yang terdiri dari 4 peserta didik (kelompok ahli).	✓		

4	Guru mengarahkan peserta didik membuka <i>Phet</i> dan berbagi tugas menjadi anggota kelompok ahli dalam setiap kelompok asal.	✓		
5	Guru membagi LKPD mengenai Gaya Gravitasi.	✓		
6	Guru mendampingi peserta didik dalam melakukan percobaan sederhana.	✓		
7	Guru memantau kerja setiap kelompok dan memberi kesempatan peserta didik untuk bertanya jika mengalami kesulitan.	✓		
8	Guru meminta para anggota kelompok ahli untuk kembali ke kelompok asal dan berdiskusi untuk membangun pengetahuan yang diperolehnya kepada anggota kelompok asalnya dan menyelesaikan LKPD yang diberikan.	✓		
9	Guru meminta perwakilan peserta didik dari anggota kelompok asal mempresentasikan jawaban di depan kelas, sedangkan kelompok lain memberikan tanggapannya.	✓		
10	Guru memberikan soal-soal latihan yang dikerjakan masing-masing individu.	✓		
11	Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya apabila ada yang tidak dimengerti.	✓		
C Penutup				
1	Guru memberikan skor secara kelompok dan pemberian <i>reward</i> .	✓		
2	Guru membimbing peserta didik untuk menyimpulkan pelajaran.	✓		
3	Guru meminta peserta didik untuk mempelajari materi berikutnya.	✓		
4	Guru meminta peserta didik untuk mengumpulkan LKPD.	✓		
5	Guru memberikan salam penutup.	✓		

Yogyakarta, 10 Februari 2020..

Observer



(...Rumi Wulandari...)

LEMBAR OBSERVASI
KETERLAKSANAAN RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)_2

Nama Sekolah : SMA Negeri 1 Pakem
 Materi Pokok : Hukum Newton tentang Gravitasi
 Sasaran : Peserta Didik Kelas X SMA Semester Genap
 Judul Penelitian : Keefektifan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* Berbantuan Media *Puzzle* untuk Meningkatkan Penguasaan Materi Fisika Peserta Didik SMA Ditinjau dari Minat Belajar
 Peneliti : Monica Wahyu Utami
 Observer : Puji Walandari
 Waktu Pelaksanaan : 10 Februari 2020

Petunjuk Pengisian :

1. Lembar Observasi ini diisi oleh Bapak/Ibu sebagai observer.
2. Lembar Observasi ini disusun untuk memperoleh keterlaksanaan pembelajaran dari Bapak/Ibu sebagai observer.
3. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan tanda *checklist* (✓) pada kolom penilaian keterlaksanaan sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu.
4. Atas kesediaan Bapak/Ibu observer untuk mengisi lembar observasi ini, diucapkan terima kasih.

No	Kegiatan	Keterlaksanaan		Keterangan
		Ya	Tidak	
A Pendahuluan				
1	Guru membuka pertemuan dengan salam pembuka, doa, dan presensi.	✓		
2	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran.	✓		
3	Guru melakukan kegiatan motivasi dan apersepsi dengan memberikan pertanyaan tentang apa yang terjadi bila benda yang dilempar ke atas telah mencapai tinggi maksimum.	✓		
B Inti				
1	Guru mendemonstrasikan Gaya Gravitasi dengan <i>simulation lab</i> pada <i>Phet</i> .	✓		
2	Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya tentang apa yang sudah dipelajari.		✓	
3	Guru membagi peserta didik menjadi 9 kelompok asal yang terdiri dari 4 peserta didik (kelompok ahli).	✓		

4	Guru mengarahkan peserta didik membuka <i>Phet</i> dan berbagi tugas menjadi anggota kelompok ahli dalam setiap kelompok asal.	✓		
5	Guru membagi LKPD mengenai Gaya Gravitasi.	✓		
6	Guru mendampingi peserta didik dalam melakukan percobaan sederhana.	✓		
7	Guru memantau kerja setiap kelompok dan memberi kesempatan peserta didik untuk bertanya jika mengalami kesulitan.	✓		
8	Guru meminta para anggota kelompok ahli untuk kembali ke kelompok asal dan berdiskusi untuk membangun pengetahuan yang diperolehnya kepada anggota kelompok asalnya dan menyelesaikan LKPD yang diberikan.	✓		
9	Guru meminta perwakilan peserta didik dari anggota kelompok asal mempresentasikan jawaban di depan kelas, sedangkan kelompok lain memberikan tanggapannya.	✓		
10	Guru memberikan soal-soal latihan yang dikerjakan masing-masing individu.	✓		
11	Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya apabila ada yang tidak dimengerti.	✓		
C Penutup				
1	Guru memberikan skor secara kelompok dan pemberian <i>reward</i> .	✓		
2	Guru membimbing peserta didik untuk menyimpulkan pelajaran.	✓		
3	Guru meminta peserta didik untuk mempelajari materi berikutnya.	✓		
4	Guru meminta peserta didik untuk mengumpulkan LKPD.	✓		
5	Guru memberikan salam penutup.	✓		

Yogyakarta, 10 Februari 2020..

Observer



(...Ruti Wulandari...)

LEMBAR OBSERVASI
KETERLAKSANAAN RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)_3

Nama Sekolah : SMA Negeri 1 Pakem
 Materi Pokok : Hukum Newton tentang Gravitasi
 Sasaran : Peserta Didik Kelas X SMA Semester Genap
 Judul Penelitian : Keefektifan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* Berbantuan Media *Puzzle* untuk Meningkatkan Penguasaan Materi Fisika Peserta Didik SMA Ditinjau dari Minat Belajar
 Peneliti : Monica Wahyu Utami
 Observer : Puji Wulandari
 Waktu Pelaksanaan : 19 Februari 2020

Petunjuk Pengisian :

1. Lembar Observasi ini diisi oleh Bapak/Ibu sebagai observer.
2. Lembar Observasi ini disusun untuk memperoleh keterlaksanaan pembelajaran dari Bapak/Ibu sebagai observer.
3. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan tanda *checklist* (✓) pada kolom penilaian keterlaksanaan sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu.
4. Atas kesediaan Bapak/Ibu observer untuk mengisi lembar observasi ini, diucapkan terima kasih.

No	Kegiatan	Keterlaksanaan		Keterangan
		Ya	Tidak	
A Pendahuluan				
1	Guru membuka pertemuan dengan salam pembuka, doa, dan presensi.	✓		
2	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran.	✓		
3	Guru melakukan kegiatan motivasi dan apersepsi dengan memberikan pertanyaan tentang mengapa planet-planet dalam tata surya tetap bergerak sesuai dengan lintasannya dan tidak jatuh ke matahari.	✓		
B Inti				
1	Guru memutar video pembelajaran berisi gerak planet mengitari matahari dalam tata surya.	✓		
2	Guru menyampaikan materi tentang Hukum Kepler dan Mengorbit Satelit.	✓		
3	Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya tentang apa yang sudah dipelajari.	✓		

4	Guru membagi peserta didik menjadi 9 kelompok asal yang terdiri dari 4 peserta didik (kelompok ahli).	✓		
5	Guru mengarahkan peserta didik berbagi tugas menjadi anggota kelompok ahli dalam setiap kelompok asal.	✓		
6	Guru membagi <i>puzzle</i> dan LKPD mengenai Mengorbit Satelit dan Hukum Kepler kepada kelompok ahli.	✓		
7	Guru mengarahkan peserta didik untuk menyusun <i>puzzle</i> dan memahami <i>handout</i> untuk menyelesaikan LKPD.	✓		
8	Guru memberikan kesempatan peserta didik untuk menemukan jawaban LKPD yang diberikan.	✓		
9	Guru memantau kerja setiap kelompok dan memberi kesempatan peserta didik untuk bertanya jika mengalami kesulitan.	✓		
10	Guru meminta para anggota kelompok ahli untuk kembali ke kelompok asal dan berdiskusi untuk membangun pengetahuan yang diperolehnya kepada anggota kelompok asalnya dan menemukan jawaban LKPD yang diberikan.	✓		
11	Guru meminta perwakilan peserta didik dari anggota kelompok asal mempresentasikan jawaban di depan kelas, sedangkan kelompok lain memberikan tanggapannya.	✓		
12	Guru memberikan soal-soal latihan yang dikerjakan masing-masing individu.	✓		
13	Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya apabila ada yang tidak dimengerti.	✓		
C	Penutup			
1	Guru memberikan skor secara kelompok dan pemberian <i>reward</i> .	✓		
2	Guru membimbing peserta didik untuk menyimpulkan pelajaran.	✓		
3	Guru memberitahukan akan diadakan <i>posttest</i> pada pertemuan selanjutnya.	✓		
4	Guru meminta peserta didik untuk mengumpulkan LKPD.	✓		
5	Guru memberikan salam penutup.	✓		

Yogyakarta, ..19..Februari..2020.

Observer



(...Putri..Kulandari.....)

Lampiran 3.j Hasil Observasi Keterlaksanaan RPP Kelas Eksperimen 2

**LEMBAR OBSERVASI
KETERLAKSANAAN RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)_1**

Nama Sekolah : SMA Negeri 1 Pakem
 Materi Pokok : Hukum Newton tentang Gravitasi
 Sasaran : Peserta Didik Kelas X SMA Semester Genap
 Judul Penelitian : Keefektifan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* Berbantuan Media *Puzzle* untuk Meningkatkan Penguasaan Materi Fisika Peserta Didik SMA Ditinjau dari Minat Belajar
 Peneliti : Monica Wahyu Utami
 Observer : Fien Handayani Natoliyo
 Waktu Pelaksanaan : 6 Februari 2020

Petunjuk Pengisian :

1. Lembar Observasi ini diisi oleh Bapak/Ibu sebagai observer.
2. Lembar Observasi ini disusun untuk memperoleh keterlaksanaan pembelajaran dari Bapak/Ibu sebagai observer.
3. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan tanda *checklist* (✓) pada kolom penilaian keterlaksanaan sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu.
4. Atas kesediaan Bapak/Ibu observer untuk mengisi lembar observasi ini, diucapkan terima kasih.

No	Kegiatan	Keterlaksanaan		Keterangan
		Ya	Tidak	
A Pendahuluan				
1	Guru membuka pertemuan dengan salam pembuka, doa, dan presensi.	✓		
2	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran.	✓		
3	Guru melakukan kegiatan motivasi dan apersepsi dengan memberikan pertanyaan tentang mengapa apel yang kehilangan penopangnya bisa jatuh ke tanah.	✓		
B Inti				
1	Guru memutar video pembelajaran berisi bulan yang ada di langit pada malam hari.	✓		
2	Guru menyampaikan materi tentang Gaya Gravitasi, Medan Gravitasi, Energi Potensial Gravitasi, dan Potensial Gravitasi	✓		
3	Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya tentang apa yang sudah dipelajari.	✓		
4	Guru membagi peserta didik menjadi 9	✓		

	kelompok asal yang terdiri dari 4 peserta didik (kelompok ahli).	✓		
5	Guru mengarahkan peserta didik berbagi tugas menjadi anggota kelompok ahli dalam setiap kelompok asal.	✓		
6	Guru membagi LKPD mengenai Gaya Gravitasi, Medan Gravitasi, Energi Potensial Gravitasi, dan Potensial Gravitasi kepada kelompok ahli.	✓		
7	Guru mengarahkan peserta didik untuk memahami <i>handout</i> untuk menyelesaikan LKPD.	✓		
8	Guru memberikan kesempatan peserta didik untuk menemukan jawaban LKPD yang diberikan.	✓		
9	Guru memantau kerja setiap kelompok dan memberi kesempatan peserta didik untuk bertanya jika mengalami kesulitan.	✓		
10	Guru meminta para anggota kelompok ahli untuk kembali ke kelompok asal dan berdiskusi untuk membangun pengetahuan yang diperolehnya kepada anggota kelompok asalnya dan menemukan jawaban LKPD yang diberikan.	✓		
11	Guru meminta perwakilan peserta didik dari anggota kelompok asal mempresentasikan jawaban di depan kelas, sedangkan kelompok lain memberikan tanggapannya.		✓	
12	Guru memberikan soal-soal latihan yang dikerjakan masing-masing individu.		✓	
13	Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya apabila ada yang tidak dimengerti.		✓	
C	Penutup			
1	Guru memberikan skor secara kelompok dan pemberian <i>reward</i> .	✓		
2	Guru membimbing peserta didik untuk menyimpulkan pelajaran.	✓		
3	Guru meminta peserta didik untuk mempelajari materi berikutnya.	✓		
4	Guru meminta peserta didik untuk mengumpulkan LKPD.	✓		
5	Guru memberikan salam penutup.	✓		

Yogyakarta, 6 Februari 2020

Observer


(.....*Fitti Handayani*.....)

LEMBAR OBSERVASI
KETERLAKSANAAN RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)_2

Nama Sekolah : SMA Negeri 1 Pakem
 Materi Pokok : Hukum Newton tentang Gravitasi
 Sasaran : Peserta Didik Kelas X SMA Semester Genap
 Judul Penelitian : Keefektifan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* Berbantuan Media *Puzzle* untuk Meningkatkan Penguasaan Materi Fisika Peserta Didik SMA Ditinjau dari Minat Belajar
 Peneliti : Monica Wahyu Utami
 Observer : Fitri Handayani Natoliya
 Waktu Pelaksanaan : 11 Februari 2020

Petunjuk Pengisian :

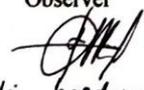
1. Lembar Observasi ini diisi oleh Bapak/Ibu sebagai observer.
2. Lembar Observasi ini disusun untuk memperoleh keterlaksanaan pembelajaran dari Bapak/Ibu sebagai observer.
3. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan tanda *checklist* (✓) pada kolom penilaian keterlaksanaan sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu.
4. Atas kesediaan Bapak/Ibu observer untuk mengisi lembar observasi ini, diucapkan terima kasih.

No	Kegiatan	Keterlaksanaan		Keterangan
		Ya	Tidak	
A Pendahuluan				
1	Guru membuka pertemuan dengan salam pembuka, doa, dan presensi.	✓		
2	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran.	✓		
3	Guru melakukan kegiatan motivasi dan apersepsi dengan memberikan pertanyaan tentang apa yang terjadi bila benda yang dilempar ke atas telah mencapai tinggi maksimum.	✓		
B Inti				
1	Guru mendemonstrasikan Gaya Gravitasi dengan <i>simulation lab</i> pada <i>Phet</i> .	✓		
2	Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya tentang apa yang sudah dipelajari.	✓		
3	Guru membagi peserta didik menjadi 9 kelompok asal yang terdiri dari 4 peserta didik (kelompok ahli).	✓		

4	Guru mengarahkan peserta didik membuka <i>Phet</i> dan berbagi tugas menjadi anggota kelompok ahli dalam setiap kelompok asal.	✓		
5	Guru membagi LKPD mengenai Gaya Gravitasi.	✓		
6	Guru mendampingi peserta didik dalam melakukan percobaan sederhana.	✓		
7	Guru memantau kerja setiap kelompok dan memberi kesempatan peserta didik untuk bertanya jika mengalami kesulitan.	✓		
8	Guru meminta para anggota kelompok ahli untuk kembali ke kelompok asal dan berdiskusi untuk membangun pengetahuan yang diperolehnya kepada anggota kelompok asalnya dan menyelesaikan LKPD yang diberikan.	✓		
9	Guru meminta perwakilan peserta didik dari anggota kelompok asal mempresentasikan jawaban di depan kelas, sedangkan kelompok lain memberikan tanggapannya.	✓		
10	Guru memberikan soal-soal latihan yang dikerjakan masing-masing individu.	✓		
11	Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya apabila ada yang tidak dimengerti.	✓		
C Penutup				
1	Guru memberikan skor secara kelompok dan pemberian <i>reward</i> .	✓		
2	Guru membimbing peserta didik untuk menyimpulkan pelajaran.	✓		
3	Guru meminta peserta didik untuk mempelajari materi berikutnya.	✓		
4	Guru meminta peserta didik untuk mengumpulkan LKPD.	✓		
5	Guru memberikan salam penutup.	✓		

Yogyakarta, 11 Februari 2020

Observer


(...fitri handayani...)

LEMBAR OBSERVASI
KETERLAKSANAAN RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)_3

Nama Sekolah : SMA Negeri 1 Pakem
 Materi Pokok : Hukum Newton tentang Gravitasi
 Sasaran : Peserta Didik Kelas X SMA Semester Genap
 Judul Penelitian : Keefektifan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* Berbantuan Media *Puzzle* untuk Meningkatkan Penguasaan Materi Fisika Peserta Didik SMA Ditinjau dari Minat Belajar
 Peneliti : Monica Wahyu Utami
 Observer : Fitri Handayani, Nataliya
 Waktu Pelaksanaan : 13 Februari 2020

Petunjuk Pengisian :

1. Lembar Observasi ini diisi oleh Bapak/Ibu sebagai observer.
2. Lembar Observasi ini disusun untuk memperoleh keterlaksanaan pembelajaran dari Bapak/Ibu sebagai observer.
3. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan tanda *checklist* (✓) pada kolom penilaian keterlaksanaan sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu.
4. Atas kesediaan Bapak/Ibu observer untuk mengisi lembar observasi ini, diucapkan terima kasih.

No	Kegiatan	Keterlaksanaan		Keterangan
		Ya	Tidak	
A Pendahuluan				
1	Guru membuka pertemuan dengan salam pembuka, doa, dan presensi.	✓		
2	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran.	✓		
3	Guru melakukan kegiatan motivasi dan apersepsi dengan memberikan pertanyaan tentang mengapa planet-planet dalam tata surya tetap bergerak sesuai dengan lintasanya dan tidak jatuh ke matahari.	✓		
B Inti				
1	Guru memutar video pembelajaran berisi gerak planet mengitari matahari dalam tata surya.	✓		
2	Guru menyampaikan materi tentang Hukum Kepler dan Mengorbit Satelit.	✓		
3	Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya tentang apa yang sudah dipelajari.	✓		

4	Guru membagi peserta didik menjadi 9 kelompok asal yang terdiri dari 4 peserta didik (kelompok ahli).	✓		
5	Guru mengarahkan peserta didik berbagi tugas menjadi anggota kelompok ahli dalam setiap kelompok asal.	✓		
6	Guru LKPD mengenai Hukum Kepler dan Mengorbit Satelit kepada kelompok ahli.	✓		
7	Guru mengarahkan peserta didik untuk memahami <i>handout</i> untuk menyelesaikan LKPD.	✓		
8	Guru memberikan kesempatan peserta didik untuk menemukan jawaban LKPD yang diberikan.	✓		
9	Guru memantau kerja setiap kelompok dan memberi kesempatan peserta didik untuk bertanya jika mengalami kesulitan.	✓		
10	Guru meminta para anggota kelompok ahli untuk kembali ke kelompok asal dan berdiskusi untuk membangun pengetahuan yang diperolehnya kepada anggota kelompok asalnya dan menemukan jawaban LKPD yang diberikan.	✓		
11	Guru meminta perwakilan peserta didik dari anggota kelompok asal mempresentasikan jawaban di depan kelas, sedangkan kelompok lain memberikan tanggapannya.	✓		
12	Guru memberikan soal-soal latihan yang dikerjakan masing-masing individu.	✓		
13	Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya apabila ada yang tidak dimengerti.	✓		
C	Penutup			
1	Guru memberikan skor secara kelompok dan pemberian <i>reward</i> .	✓		
2	Guru membimbing peserta didik untuk menyimpulkan pelajaran.	✓		
3	Guru memberitahukan akan diadakan <i>posttest</i> pada pertemuan selanjutnya.	✓		
4	Guru meminta peserta didik untuk mengumpulkan LKPD.	✓		
5	Guru memberikan salam penutup.	✓		

Yogyakarta, 13 Februari 2020

Observer


(.fitri handayani.)

LEMBAR OBSERVASI
KETERLAKSANAAN RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)_1

Nama Sekolah : SMA Negeri 1 Pakem
Materi Pokok : Hukum Newton tentang Gravitasi
Sasaran : Peserta Didik Kelas X SMA Semester Genap
Judul Penelitian : Keefektifan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* Berbantuan Media *Puzzle* untuk Meningkatkan Penguasaan Materi Fisika Peserta Didik SMA Ditinjau dari Minat Belajar
Peneliti : Monica Wahyu Utami
Observer : Putri Wulandari
Waktu Pelaksanaan : 6 Februari 2020

Petunjuk Pengisian :

1. Lembar Observasi ini diisi oleh Bapak/Ibu sebagai observer.
2. Lembar Observasi ini disusun untuk memperoleh keterlaksanaan pembelajaran dari Bapak/Ibu sebagai observer.
3. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan tanda *checklist* (✓) pada kolom penilaian keterlaksanaan sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu.
4. Atas kesediaan Bapak/Ibu observer untuk mengisi lembar observasi ini, diucapkan terima kasih.

No	Kegiatan	Keterlaksanaan		Keterangan
		Ya	Tidak	
A Pendahuluan				
1	Guru membuka pertemuan dengan salam pembuka, doa, dan presensi.	✓		
2	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran.	✓		
3	Guru melakukan kegiatan motivasi dan apersepsi dengan memberikan pertanyaan tentang mengapa apel yang kehilangan penopangnya bisa jatuh ke tanah.	✓		
B Inti				
1	Guru memutar video pembelajaran berisi bulan yang ada di langit pada malam hari.	✓		
2	Guru menyampaikan materi tentang Gaya Gravitasi, Medan Gravitasi, Energi Potensial Gravitasi, dan Potensial Gravitasi	✓		
3	Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya tentang apa yang sudah dipelajari.	✓		
4	Guru membagi peserta didik menjadi 9	✓		

	kelompok asal yang terdiri dari 4 peserta didik (kelompok ahli).			
5	Guru mengarahkan peserta didik berbagi tugas menjadi anggota kelompok ahli dalam setiap kelompok asal.	✓		
6	Guru membagi LKPD mengenai Gaya Gravitasi, Medan Gravitasi, Energi Potensial Gravitasi, dan Potensial Gravitasi kepada kelompok ahli.	✓		
7	Guru mengarahkan peserta didik untuk memahami <i>handout</i> untuk menyelesaikan LKPD.	✓		
8	Guru memberikan kesempatan peserta didik untuk menemukan jawaban LKPD yang diberikan.	✓		
9	Guru memantau kerja setiap kelompok dan memberi kesempatan peserta didik untuk bertanya jika mengalami kesulitan.	✓		
10	Guru meminta para anggota kelompok ahli untuk kembali ke kelompok asal dan berdiskusi untuk membangun pengetahuan yang diperolehnya kepada anggota kelompok asalnya dan menemukan jawaban LKPD yang diberikan.	✓		
11	Guru meminta perwakilan peserta didik dari anggota kelompok asal mempresentasikan jawaban di depan kelas, sedangkan kelompok lain memberikan tanggapannya.		✓	
12	Guru memberikan soal-soal latihan yang dikerjakan masing-masing individu.		✓	
13	Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya apabila ada yang tidak dimengerti.	✓		
C	Penutup			
1	Guru memberikan skor secara kelompok dan pemberian <i>reward</i> .	✓		
2	Guru membimbing peserta didik untuk menyimpulkan pelajaran.	✓		
3	Guru meminta peserta didik untuk mempelajari materi berikutnya.	✓		
4	Guru meminta peserta didik untuk mengumpulkan LKPD.	✓		
5	Guru memberikan salam penutup.	✓		

Yogyakarta, 6 Februari 2020.

Observer



(..Putri..W..Yulandani...)

LEMBAR OBSERVASI
KETERLAKSANAAN RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)_2

Nama Sekolah : SMA Negeri 1 Pakem
 Materi Pokok : Hukum Newton tentang Gravitasi
 Sasaran : Peserta Didik Kelas X SMA Semester Genap
 Judul Penelitian : Keefektifan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* Berbantuan Media *Puzzle* untuk Meningkatkan Penguasaan Materi Fisika Peserta Didik SMA Ditinjau dari Minat Belajar
 Peneliti : Monica Wahyu Utami
 Observer : Putri Wulandari
 Waktu Pelaksanaan : 11 Februari 2020

Petunjuk Pengisian :

1. Lembar Observasi ini diisi oleh Bapak/Ibu sebagai observer.
2. Lembar Observasi ini disusun untuk memperoleh keterlaksanaan pembelajaran dari Bapak/Ibu sebagai observer.
3. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan tanda *checklist* (✓) pada kolom penilaian keterlaksanaan sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu.
4. Atas kesediaan Bapak/Ibu observer untuk mengisi lembar observasi ini, diucapkan terima kasih.

No	Kegiatan	Keterlaksanaan		Keterangan
		Ya	Tidak	
A Pendahuluan				
1	Guru membuka pertemuan dengan salam pembuka, doa, dan presensi.	✓		
2	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran.	✓		
3	Guru melakukan kegiatan motivasi dan apersepsi dengan memberikan pertanyaan tentang apa yang terjadi bila benda yang dilempar ke atas telah mencapai tinggi maksimum.	✓		
B Inti				
1	Guru mendemonstrasikan Gaya Gravitasi dengan <i>simulation lab</i> pada <i>Phet</i> .	✓		
2	Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya tentang apa yang sudah dipelajari.		✓	
3	Guru membagi peserta didik menjadi 9 kelompok asal yang terdiri dari 4 peserta didik (kelompok ahli).	✓		

4	Guru mengarahkan peserta didik membuka <i>Phet</i> dan berbagi tugas menjadi anggota kelompok ahli dalam setiap kelompok asal.	✓		
5	Guru membagi LKPD mengenai Gaya Gravitasi.	✓		
6	Guru mendampingi peserta didik dalam melakukan percobaan sederhana.	✓		
7	Guru memantau kerja setiap kelompok dan memberi kesempatan peserta didik untuk bertanya jika mengalami kesulitan.	✓		
8	Guru meminta para anggota kelompok ahli untuk kembali ke kelompok asal dan berdiskusi untuk membangun pengetahuan yang diperolehnya kepada anggota kelompok asalnya dan menyelesaikan LKPD yang diberikan.	✓		
9	Guru meminta perwakilan peserta didik dari anggota kelompok asal mempresentasikan jawaban di depan kelas, sedangkan kelompok lain memberikan tanggapannya.	✓		
10	Guru memberikan soal-soal latihan yang dikerjakan masing-masing individu.	✓		
11	Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya apabila ada yang tidak dimengerti.	✓		
C	Penutup			
1	Guru memberikan skor secara kelompok dan pemberian <i>reward</i> .	✓		
2	Guru membimbing peserta didik untuk menyimpulkan pelajaran.	✓		
3	Guru meminta peserta didik untuk mempelajari materi berikutnya.	✓		
4	Guru meminta peserta didik untuk mengumpulkan LKPD.	✓		
5	Guru memberikan salam penutup.	✓		

Yogyakarta, 11 Februari 2020.

Observer


(...Putri Kuslenda...)

LEMBAR OBSERVASI
KETERLAKSANAAN RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)_3

Nama Sekolah : SMA Negeri 1 Pakem
Materi Pokok : Hukum Newton tentang Gravitasi
Sasaran : Peserta Didik Kelas X SMA Semester Genap
Judul Penelitian : Keefektifan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Jigsaw* Berbantuan Media *Puzzle* untuk Meningkatkan Penguasaan Materi Fisika Peserta Didik SMA Ditinjau dari Minat Belajar
Peneliti : Monica Wahyu Utami
Observer : Putri Wulandari
Waktu Pelaksanaan : 13 Februari 2020

Petunjuk Pengisian :

1. Lembar Observasi ini diisi oleh Bapak/Ibu sebagai observer.
2. Lembar Observasi ini disusun untuk memperoleh keterlaksanaan pembelajaran dari Bapak/Ibu sebagai observer.
3. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan tanda *checklist* (✓) pada kolom penilaian keterlaksanaan sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu.
4. Atas kesediaan Bapak/Ibu observer untuk mengisi lembar observasi ini, diucapkan terima kasih.

No	Kegiatan	Keterlaksanaan		Keterangan
		Ya	Tidak	
A Pendahuluan				
1	Guru membuka pertemuan dengan salam pembuka, doa, dan presensi.	✓		
2	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran.	✓		
3	Guru melakukan kegiatan motivasi dan apersepsi dengan memberikan pertanyaan tentang mengapa planet-planet dalam tata surya tetap bergerak sesuai dengan lintasannya dan tidak jatuh ke matahari.	✓		
B Inti				
1	Guru memutar video pembelajaran berisi gerak planet mengitari matahari dalam tata surya.	✓		
2	Guru menyampaikan materi tentang Hukum Kepler dan Mengorbit Satelit.	✓		
3	Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya tentang apa yang sudah dipelajari.	✓		

4	Guru membagi peserta didik menjadi 9 kelompok asal yang terdiri dari 4 peserta didik (kelompok ahli).	✓		
5	Guru mengarahkan peserta didik berbagi tugas menjadi anggota kelompok ahli dalam setiap kelompok asal.	✓		
6	Guru LKPD mengenai Hukum Kepler dan Mengorbit Satelit kepada kelompok ahli.	✓		
7	Guru mengarahkan peserta didik untuk memahami <i>handout</i> untuk menyelesaikan LKPD.	✓		
8	Guru memberikan kesempatan peserta didik untuk menemukan jawaban LKPD yang diberikan.	✓		
9	Guru memantau kerja setiap kelompok dan memberi kesempatan peserta didik untuk bertanya jika mengalami kesulitan.	✓		
10	Guru meminta para anggota kelompok ahli untuk kembali ke kelompok asal dan berdiskusi untuk membangun pengetahuan yang diperolehnya kepada anggota kelompok asalnya dan menemukan jawaban LKPD yang diberikan.	✓		
11	Guru meminta perwakilan peserta didik dari anggota kelompok asal mempresentasikan jawaban di depan kelas, sedangkan kelompok lain memberikan tanggapannya.	✓		
12	Guru memberikan soal-soal latihan yang dikerjakan masing-masing individu.	✓		
13	Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya apabila ada yang tidak dimengerti.	✓		
C	Penutup			
1	Guru memberikan skor secara kelompok dan pemberian <i>reward</i> .	✓		
2	Guru membimbing peserta didik untuk menyimpulkan pelajaran.	✓		
3	Guru memberitahukan akan diadakan <i>posttest</i> pada pertemuan selanjutnya.	✓		
4	Guru meminta peserta didik untuk mengumpulkan LKPD.	✓		
5	Guru memberikan salam penutup.	✓		

Yogyakarta, 13 Februari 2020

Observer


(Putri Wulandari...)

Lampiran 3.k Hasil *Pretest* dan *Posttest* Penguasaan Materi Kelas Kontrol

Kelas Kontrol (X MIPA 2)

Identitas Peserta Didik	Nilai	
	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
1	20	30
2	30	40
3	35	50
4	40	65
5	30	50
6	35	40
7	35	45
8	20	55
9	35	50
10	25	40
11	30	50
12	30	45
13	15	55
14	50	60
15	45	65
16	50	60
17	50	60
18	35	40
19	25	40
20	45	55
21	25	45
22	20	60
23	20	65
24	45	50
25	25	35
26	20	40
27	45	50
28	30	50
29	20	40
30	35	45
31	20	55
32	20	45
33	30	55
34	35	50
35	25	45
36	35	45

Lampiran 3.1 Hasil *Pretest* dan *Posttest* Penguasaan Materi Kelas Eksperimen 1

Kelas Eksperimen 1 (X MIPA 1)

Identitas Peserta Didik	Nilai	
	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
1	20	50
2	30	65
3	35	80
4	25	55
5	25	85
6	45	75
7	35	50
8	30	65
9	25	55
10	35	40
11	40	75
12	45	60
13	15	45
14	45	60
15	20	65
16	40	60
17	35	85
18	35	60
19	25	75
20	25	55
21	50	80
22	15	50
23	30	65
24	45	70
25	30	60
26	15	80
27	45	55
28	20	70
29	25	40
30	40	65
31	35	80
32	45	65
33	30	40
34	25	65

Lampiran 3.m Hasil *Pretest* dan *Posttest* Penguasaan Materi Kelas Eksperimen2

Kelas Eksperimen 2 (X MIPA 3)

Identitas Peserta Didik	Nilai	
	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
1	25	70
2	30	65
3	20	50
4	30	40
5	30	60
6	40	55
7	35	40
8	20	70
9	15	60
10	25	50
11	45	75
12	25	55
13	30	60
14	15	55
15	40	60
16	20	40
17	40	65
18	30	55
19	20	55
20	20	40
21	10	50
22	25	45
23	35	50
24	25	35
25	15	70
26	60	80
27	20	55
28	10	70
29	25	50
30	40	45
31	20	80
32	45	65
33	30	55
34	55	75
35	35	60
36	20	55

Lampiran 3.n Hasil Angket Minat Belajar Peserta Didik

Hasil Angket Minat Belajar Peserta Didik

Kelas Kontrol (X MIPA 2)

Identitas Peserta Didik	Butir Soal																						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
1	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	2	3
2	3	4	2	3	3	3	2	3	3	3	2	3	3	2	1	3	3	3	3	3	4	3	3
3	3	3	3	2	3	3	2	4	3	3	3	4	3	3	3	4	2	3	3	3	2	2	3
4	3	3	3	2	3	3	2	4	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3
5	3	3	4	2	3	3	2	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3
6	3	3	3	2	3	3	3	3	2	3	3	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3	2	3
7	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	2	3
8	2	3	2	2	3	2	2	1	3	2	3	2	2	2	2	2	3	3	2	2	2	2	2
9	2	2	3	2	3	3	3	3	3	2	2	3	3	2	3	2	2	3	3	3	2	3	2
10	2	3	3	3	3	3	2	4	3	3	3	2	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
11	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	2	2	2	3	2	3	2	2
12	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	2	3	3	3	3	4	2	2
13	3	4	3	2	3	3	3	2	2	3	3	3	4	3	3	2	3	3	3	3	2	3	3
14	2	2	3	2	3	3	3	2	3	2	3	2	2	2	3	3	2	3	3	2	2	2	2
15	3	3	3	2	3	3	2	4	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3
16	2	4	2	2	3	3	2	3	3	2	3	2	3	3	3	3	2	3	2	3	2	2	2
17	3	3	4	3	3	3	2	4	3	3	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3
18	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	4	3	2	3	3	2	2	2	2	3	3	2	2
19	3	3	2	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3
20	3	3	4	3	3	3	2	3	3	2	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3

21	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	2	3	3	3	3	2	3	2	2	2
22	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	3	3	3	2	2	2	2	2	3	2	2	2
23	2	2	2	2	3	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	3	3	2	2	3	3	3
24	2	3	2	2	3	2	2	2	3	3	2	3	2	2	2	2	3	2	2	2	3	2	1
25	2	2	3	2	3	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3	2	3	3	2	3	2	3
26	2	2	2	2	3	3	2	3	3	2	2	3	2	2	3	3	2	3	2	2	3	2	3
27	3	4	3	2	2	2	2	3	3	3	3	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2
28	2	2	2	3	3	2	2	3	2	3	2	2	3	2	3	2	3	2	2	3	2	3	3
29	3	3	4	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	2	2
30	3	2	2	3	4	3	3	3	3	2	3	2	3	2	3	3	3	3	3	3	2	2	2
31	2	2	2	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	3
32	3	3	4	2	3	3	2	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3
33	3	2	4	2	3	3	2	2	3	3	4	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3
34	2	2	3	3	2	2	3	3	3	3	2	2	2	2	3	3	2	3	3	2	2	3	3
35	2	3	4	3	3	3	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	3
36	2	4	2	2	3	2	3	3	3	2	2	2	2	3	2	2	3	3	3	2	2	3	2

Hasil Angket Minat Belajar Peserta Didik

Kelas Eksperimen 1 (X MIPA 1)

Identitas Peserta Didik	Nomor Butir																						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
1	3	3	3	4	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	2	2	3	3	3	3
2	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2
3	4	3	2	4	3	3	2	2	4	4	2	4	3	3	4	2	4	4	3	4	3	3	3
4	3	2	2	3	2	2	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	2	2	2
5	3	4	4	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	4	3	4	4	2	4	3	2	2
6	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2
7	3	3	3	2	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
8	3	3	3	2	3	3	3	4	3	2	3	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3
9	3	2	4	2	3	3	2	3	1	3	4	3	2	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3
10	4	3	1	4	2	2	2	3	2	3	3	4	1	3	3	2	4	3	2	2	3	3	3
11	3	3	3	2	3	3	2	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
12	2	3	2	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
13	2	2	2	3	3	3	2	3	3	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
14	3	3	3	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3
15	3	4	3	3	2	2	2	4	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2
16	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
17	3	3	4	3	3	3	2	4	3	4	4	3	2	4	4	3	3	4	3	3	3	3	4
18	2	2	3	3	3	3	2	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2
19	3	3	3	3	3	3	2	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
20	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	2	2	3	2	3	2	2	2
21	3	4	3	4	3	3	3	4	3	3	2	3	3	3	3	4	3	3	2	4	3	2	2
22	2	2	3	3	3	3	2	2	3	2	2	2	2	3	3	2	2	3	2	3	3	2	2

23	3	3	3	3	2	2	2	3	3	2	2	2	2	2	3	2	3	3	2	2	3	2	3
24	3	3	4	3	2	2	2	3	4	3	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	2	3	3
25	2	2	3	3	2	2	2	3	3	3	3	3	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3
26	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	3	2	2	3	2	2	2	3	3
27	3	4	3	4	2	3	3	1	4	3	3	1	3	3	4	3	3	2	3	3	3	3	3
28	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	2	3	3	3	4	3	2	4	3	4	2	2	3
29	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	3	3	2	3	2	3	3	3	3	3
30	3	3	3	2	3	3	3	2	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3
31	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	2	3	3	2	3	2	4	4	3	4	4	4	3
32	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
33	3	2	3	3	2	3	2	3	3	3	3	2	3	3	2	3	3	3	2	3	3	2	2
34	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	2	3	3	3	2	3	3	3	3	3	2

Hasil Angket Minat Belajar Peserta Didik

Kelas Eksperimen 2 (X MIPA 3)

Identitas Peserta Didik	Butir Soal																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
1	2	2	2	3	3	2	2	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
2	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	2	3	3	
3	2	2	2	2	3	2	1	3	3	3	2	2	3	3	3	3	2	3	3	3	2	2	2	
4	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	3	3	2	3	3	3	2	3	2	3	3	
5	3	3	3	3	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	2	3	3	2	
6	3	3	3	3	2	3	2	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
7	3	3	2	2	3	3	2	2	2	2	3	2	2	3	2	3	3	3	3	3	4	2	3	2
8	3	4	2	3	3	2	2	4	4	3	3	3	3	3	3	2	4	3	3	3	4	3	2	
9	3	2	3	3	4	3	2	4	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	2	4	2	2	2	
10	3	3	3	3	2	2	2	3	2	3	3	3	3	3	3	2	2	2	3	3	3	3	3	
11	2	3	2	2	4	3	2	3	4	2	3	3	4	3	3	3	4	3	3	3	3	4	2	
12	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	2	3	2	2	
13	2	3	3	3	3	3	2	3	3	2	3	2	2	3	2	2	3	3	2	2	2	2	2	
14	3	3	3	2	2	2	2	3	3	3	2	2	3	3	3	2	3	3	3	2	3	2	3	
15	3	3	3	2	2	3	3	3	3	2	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
16	3	3	2	3	2	2	3	4	3	3	3	3	3	2	4	3	3	2	2	3	3	3	3	
17	3	2	3	2	3	3	2	3	4	3	3	3	4	3	3	3	3	3	2	2	3	2	3	
18	2	3	3	3	2	2	2	3	3	4	3	3	4	3	4	2	2	3	2	2	3	3	3	
19	1	2	2	2	3	2	1	3	3	1	3	2	2	3	3	3	3	4	2	3	3	2	2	
20	2	3	3	2	2	2	1	4	3	3	4	4	2	3	3	2	3	3	3	4	2	2	2	
21	3	2	2	3	3	3	3	2	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
22	2	2	2	2	3	3	2	3	3	1	3	2	2	3	3	3	3	4	2	3	3	2	2	

23	2	3	2	2	2	3	3	4	4	2	3	4	3	4	4	3	4	3	3	3	3	2	2	
24	3	3	2	3	2	2	2	3	2	3	3	2	3	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2
25	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	
26	3	4	3	3	4	4	2	3	4	2	2	2	3	3	4	2	3	3	2	3	3	2	3	
27	3	2	3	3	3	3	2	3	4	3	3	2	3	3	3	2	3	3	2	3	3	3	2	
28	2	2	3	2	3	2	2	4	3	2	3	3	3	3	3	2	2	3	2	2	3	3	3	
29	3	3	3	3	2	3	2	3	2	3	4	3	3	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3	
30	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
31	3	4	3	4	3	4	3	2	3	3	3	3	4	4	4	2	2	2	2	4	3	3	3	
32	3	3	3	2	3	3	3	4	3	3	3	3	4	3	4	4	3	4	3	3	3	3	2	
33	3	3	3	3	3	2	3	3	2	3	3	2	3	3	3	2	3	3	3	3	2	2	3	
34	3	3	2	4	2	3	2	3	3	3	3	4	3	3	2	3	3	3	3	3	3	2	3	
35	3	3	2	2	2	2	2	3	2	4	2	3	3	2	4	3	2	3	3	2	3	3	3	
36	3	3	2	3	2	2	2	3	4	3	4	3	3	2	2	2	3	3	3	2	3	4	3	

LAMPIRAN 4

ANALISIS

- a. Analisis Penilaian Kelayakan RPP
- b. Analisis Penilaian Kelayakan LKPD
- c. Analisis Penilaian Kelayakan Media *Puzzle*
- d. Analisis Validitas Isi Soal *Pretest* dengan V Aiken
- e. Analisis Validitas Isi Soal *Posttest* dengan V Aiken
- f. Analisis Validitas Isi Angket Minat Belajar dengan V Aiken
- g. Analisis Uji Empiris ITEMAN Soal *Pretest* dan *Posttest*
- h. Analisis Uji Empiris ITEMAN Angket Minat Belajar
- i. Analisis Minat Belajar Peserta Didik
- j. Uji Normalitas dan Homogenitas
- k. Uji ANCOVA
- l. Uji GLM

Lampiran 4.a Analisis Penilaian Kelayakan RPP

Analisis Penilaian Kelayakan RPP

1. Penilaian RPP secara keseluruhan (Total Indikator 19)

Perhitungan skor rata-rata penilai

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

$$\bar{x} = \frac{154}{2} = 77$$

Pengkonversian skor menjadi skala nilai 5

Skor tertinggi ideal = $5 \times 19 = 95$

Skor terendah ideal = $1 \times 19 = 19$

Skor rata-rata ideal (\bar{X}_i) = $\frac{1}{2}(95 + 19) = 57$

Simpangan baku ideal (SB_i) = $\frac{1}{6}(95 - 19) = 12,67$

Kriteria Penskoran

Rentang Nilai	Kategori Kualitas
$\bar{X} > \bar{X}_i + 1,8SB_i$	Sangat Baik
$\bar{X}_i + 0,6SB_i < \bar{X} \leq \bar{X}_i + 1,8SB_i$	Baik
$\bar{X}_i - 0,6SB_i < \bar{X} \leq \bar{X}_i + 0,6SB_i$	Cukup Baik
$\bar{X}_i - 1,8SB_i < \bar{X} \leq \bar{X}_i - 0,6SB_i$	Kurang Baik
$\bar{X} \leq \bar{X}_i - 1,8SB_i$	Sangat Kurang Baik

Kategori

Interval Skor	Kategori
$\bar{X} > 79,8$	Sangat Baik
$64,6 < \bar{X} \leq 79,8$	Baik
$49,4 < \bar{X} \leq 64,6$	Cukup Baik
$34,2 < \bar{X} \leq 49,4$	Kurang Baik
$\bar{X} \leq 34,2$	Sangat Kurang Baik

2. Penilaian RPP per-Aspek

a. Identitas RPP (Total Indikator 1)

Perhitungan skor rata-rata penilai

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

$$\bar{x} = \frac{8}{2} = 4$$

Pengkonversian skor menjadi skala nilai 5

Skor tertinggi ideal = $5 \times 1 = 5$

Skor terendah ideal = $1 \times 1 = 1$

Skor rata-rata ideal (\bar{X}_i) = $\frac{1}{2}(5 + 1) = 3$

Simpangan baku ideal (SB_i) = $\frac{1}{6}(5 - 1) = 0,67$

Kategori

Interval Skor	Kategori
---------------	----------

$\bar{X} > 4,2$	Sangat Baik
$3,4 < \bar{X} \leq 4,2$	Baik
$2,6 < \bar{X} \leq 3,4$	Cukup Baik
$1,8 < \bar{X} \leq 2,6$	Kurang Baik
$\bar{X} \leq 1,8$	Sangat Kurang Baik

b. Perumusan Indikator (Total Indikator 2)

Perhitungan skor rata-rata penilai

$$\bar{x} = \frac{\Sigma x}{n}$$

$$\bar{x} = \frac{16}{2} = 8$$

Pengkonversian skor menjadi skala nilai 5

$$\text{Skor tertinggi ideal} = 5 \times 2 = 10$$

$$\text{Skor terendah ideal} = 1 \times 2 = 2$$

$$\text{Skor rata-rata ideal } (\bar{X}_i) = \frac{1}{2}(10 + 2) = 6$$

$$\text{Simpangan baku ideal } (SB_i) = \frac{1}{6}(10 - 2) = 1,33$$

Kategori

Interval Skor	Kategori
$\bar{X} > 8,4$	Sangat Baik
$6,8 < \bar{X} \leq 8,4$	Baik
$5,2 < \bar{X} \leq 6,8$	Cukup Baik
$3,6 < \bar{X} \leq 5,2$	Kurang Baik
$\bar{X} \leq 3,6$	Sangat Kurang Baik

c. Perumusan Tujuan Pembelajaran (Total Indikator 1)

Perhitungan skor rata-rata penilai

$$\bar{x} = \frac{\Sigma x}{n}$$

$$\bar{x} = \frac{8}{2} = 4$$

Pengkonversian skor menjadi skala nilai 5

$$\text{Skor tertinggi ideal} = 5 \times 1 = 5$$

$$\text{Skor terendah ideal} = 1 \times 1 = 1$$

$$\text{Skor rata-rata ideal } (\bar{X}_i) = \frac{1}{2}(5 + 1) = 3$$

$$\text{Simpangan baku ideal } (SB_i) = \frac{1}{6}(5 - 1) = 0,67$$

Kategori

Interval Skor	Kategori
$\bar{X} > 4,2$	Sangat Baik
$3,4 < \bar{X} \leq 4,2$	Baik
$2,6 < \bar{X} \leq 3,4$	Cukup Baik
$1,8 < \bar{X} \leq 2,6$	Kurang Baik
$\bar{X} \leq 1,8$	Sangat Kurang Baik

d. Pemilihan Media Pembelajaran (Total Indikator 2)

Perhitungan skor rata-rata penilai

$$\bar{x} = \frac{\Sigma x}{n}$$

$$\bar{x} = \frac{16}{2} = 8$$

Pengkonversian skor menjadi skala nilai 5

$$\text{Skor tertinggi ideal} = 5 \times 2 = 10$$

$$\text{Skor terendah ideal} = 1 \times 2 = 2$$

$$\text{Skor rata-rata ideal } (\bar{X}_i) = \frac{1}{2}(10 + 2) = 6$$

$$\text{Simpangan baku ideal } (SB_i) = \frac{1}{6}(10 - 2) = 1,33$$

Kategori

Interval Skor	Kategori
$\bar{X} > 8,4$	Sangat Baik
$6,8 < \bar{X} \leq 8,4$	Baik
$5,2 < \bar{X} \leq 6,8$	Cukup Baik
$3,6 < \bar{X} \leq 5,2$	Kurang Baik
$\bar{X} \leq 3,6$	Sangat Kurang Baik

e. Model Pembelajaran/Metode Pembelajaran (Total Indikator 2)

Perhitungan skor rata-rata penilai

$$\bar{x} = \frac{\Sigma x}{n}$$

$$\bar{x} = \frac{16}{2} = 8$$

Pengkonversian skor menjadi skala nilai 5

$$\text{Skor tertinggi ideal} = 5 \times 2 = 10$$

$$\text{Skor terendah ideal} = 1 \times 2 = 2$$

$$\text{Skor rata-rata ideal } (\bar{X}_i) = \frac{1}{2}(10 + 2) = 6$$

$$\text{Simpangan baku ideal } (SB_i) = \frac{1}{6}(10 - 2) = 1,33$$

Kategori

Interval Skor	Kategori
$\bar{X} > 8,4$	Sangat Baik
$6,8 < \bar{X} \leq 8,4$	Baik
$5,2 < \bar{X} \leq 6,8$	Cukup Baik
$3,6 < \bar{X} \leq 5,2$	Kurang Baik
$\bar{X} \leq 3,6$	Sangat Kurang Baik

f. Media Pembelajaran (Total Indikator 2)

Perhitungan skor rata-rata penilai

$$\bar{x} = \frac{\Sigma x}{n}$$

$$\bar{x} = \frac{16}{2} = 8$$

Pengkonversian skor menjadi skala nilai 5

$$\text{Skor tertinggi ideal} = 5 \times 2 = 10$$

$$\text{Skor terendah ideal} = 1 \times 2 = 2$$

$$\text{Skor rata-rata ideal } (\bar{X}_i) = \frac{1}{2}(10 + 2) = 6$$

$$\text{Simpangan baku ideal } (SB_i) = \frac{1}{6}(10 - 2) = 1,33$$

Kategori

Interval Skor	Kategori
$\bar{X} > 8,4$	Sangat Baik
$6,8 < \bar{X} \leq 8,4$	Baik
$5,2 < \bar{X} \leq 6,8$	Cukup Baik
$3,6 < \bar{X} \leq 5,2$	Kurang Baik
$\bar{X} \leq 3,6$	Sangat Kurang Baik

g. Sumber Belajar (Total Indikator 1)

Perhitungan skor rata-rata penilai

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

$$\bar{x} = \frac{8}{2} = 4$$

Pengkonversian skor menjadi skala nilai 5

$$\text{Skor tertinggi ideal} = 5 \times 1 = 5$$

$$\text{Skor terendah ideal} = 1 \times 1 = 1$$

$$\text{Skor rata-rata ideal } (\bar{X}_i) = \frac{1}{2}(5 + 1) = 3$$

$$\text{Simpangan baku ideal } (SB_i) = \frac{1}{6}(5 - 1) = 0,67$$

Kategori

Interval Skor	Kategori
$\bar{X} > 4,2$	Sangat Baik
$3,4 < \bar{X} \leq 4,2$	Baik
$2,6 < \bar{X} \leq 3,4$	Cukup Baik
$1,8 < \bar{X} \leq 2,6$	Kurang Baik
$\bar{X} \leq 1,8$	Sangat Kurang Baik

h. Langkah-langkah Pembelajaran (Total Indikator 4)

Perhitungan skor rata-rata penilai

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

$$\bar{x} = \frac{32}{2} = 16$$

Pengkonversian skor menjadi skala nilai 5

$$\text{Skor tertinggi ideal} = 5 \times 4 = 20$$

$$\text{Skor terendah ideal} = 1 \times 4 = 4$$

$$\text{Skor rata-rata ideal } (\bar{X}_i) = \frac{1}{2}(20 + 4) = 12$$

$$\text{Simpangan baku ideal } (SB_i) = \frac{1}{6}(20 - 4) = 2,67$$

Kategori

Interval Skor	Kategori
$\bar{X} > 16,8$	Sangat Baik
$13,6 < \bar{X} \leq 16,8$	Baik
$10,4 < \bar{X} \leq 13,6$	Cukup Baik
$7,2 < \bar{X} \leq 10,4$	Kurang Baik
$\bar{X} \leq 7,2$	Sangat Kurang Baik

i. Aspek Penilaian (Total Indikator 2)

Perhitungan skor rata-rata penilai

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

$$\bar{x} = \frac{16}{2} = 8$$

Pengkonversian skor menjadi skala nilai 5

$$\text{Skor tertinggi ideal} = 5 \times 2 = 10$$

$$\text{Skor terendah ideal} = 1 \times 2 = 2$$

$$\text{Skor rata-rata ideal } (\bar{X}_i) = \frac{1}{2}(10 + 2) = 6$$

$$\text{Simpangan baku ideal } (SB_i) = \frac{1}{6}(10 - 2) = 1,33$$

Kategori

Interval Skor	Kategori
$\bar{X} > 8,4$	Sangat Baik
$6,8 < \bar{X} \leq 8,4$	Baik
$5,2 < \bar{X} \leq 6,8$	Cukup Baik
$3,6 < \bar{X} \leq 5,2$	Kurang Baik
$\bar{X} \leq 3,6$	Sangat Kurang Baik

j. Penggunaan Bahasa (Total Indikator 2)

Perhitungan skor rata-rata penilai

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

$$\bar{x} = \frac{18}{2} = 9$$

Pengkonversian skor menjadi skala nilai 5

$$\text{Skor tertinggi ideal} = 5 \times 2 = 10$$

$$\text{Skor terendah ideal} = 1 \times 2 = 2$$

$$\text{Skor rata-rata ideal } (\bar{X}_i) = \frac{1}{2}(10 + 2) = 6$$

$$\text{Simpangan baku ideal } (SB_i) = \frac{1}{6}(10 - 2) = 1,33$$

Kategori

Interval Skor	Kategori
$\bar{X} > 8,4$	Sangat Baik
$6,8 < \bar{X} \leq 8,4$	Baik
$5,2 < \bar{X} \leq 6,8$	Cukup Baik
$3,6 < \bar{X} \leq 5,2$	Kurang Baik

$\bar{X} \leq 3,6$	Sangat Kurang Baik
--------------------	--------------------

Lampiran 4.b Analisis Penilaian Kelayakan LKPD

Analisis Penilaian Kelayakan LKPD

1. Penilaian LKPD secara keseluruhan (Total Indikator 15)

Perhitungan skor rata-rata penilai

$$\bar{x} = \frac{\Sigma x}{n}$$

$$\bar{x} = \frac{130}{2} = 65$$

Pengkonversian skor menjadi skala nilai 5

$$\text{Skor tertinggi ideal} = 5 \times 15 = 75$$

$$\text{Skor terendah ideal} = 1 \times 15 = 15$$

$$\text{Skor rata-rata ideal } (\bar{X}_i) = \frac{1}{2}(75 + 15) = 45$$

$$\text{Simpangan baku ideal } (SB_i) = \frac{1}{6}(75 - 15) = 10$$

Kriteria Penskoran

Rentang Nilai	Kategori Kualitas
$\bar{X} > \bar{X}_i + 1,8SB_i$	Sangat Baik
$\bar{X}_i + 0,6SB_i < \bar{X} \leq \bar{X}_i + 1,8SB_i$	Baik
$\bar{X}_i - 0,6SB_i < \bar{X} \leq \bar{X}_i + 0,6SB_i$	Cukup Baik
$\bar{X}_i - 1,8SB_i < \bar{X} \leq \bar{X}_i - 0,6SB_i$	Kurang Baik
$\bar{X} \leq \bar{X}_i - 1,8SB_i$	Sangat Kurang Baik

Kategori

Interval Skor	Kategori
$\bar{X} > 63$	Sangat Baik
$51 < \bar{X} \leq 63$	Baik
$39 < \bar{X} \leq 51$	Cukup Baik
$27 < \bar{X} \leq 39$	Kurang Baik
$\bar{X} \leq 27$	Sangat Kurang Baik

2. Penilaian LKPD per-Aspek

a. Kelengkapan komponen LKPD (Total Indikator 4)

Perhitungan skor rata-rata penilai

$$\bar{x} = \frac{\Sigma x}{n}$$

$$\bar{x} = \frac{39}{2} = 19,5$$

Pengkonversian skor menjadi skala nilai 5

$$\text{Skor tertinggi ideal} = 5 \times 4 = 20$$

$$\text{Skor terendah ideal} = 1 \times 4 = 4$$

$$\text{Skor rata-rata ideal } (\bar{X}_i) = \frac{1}{2}(20 + 4) = 12$$

$$\text{Simpangan baku ideal } (SB_i) = \frac{1}{6}(20 - 4) = 2,67$$

Kategori

Interval Skor	Kategori
---------------	----------

$\bar{X} > 16,8$	Sangat Baik
$13,6 < \bar{X} \leq 16,8$	Baik
$10,4 < \bar{X} \leq 13,6$	Cukup Baik
$7,2 < \bar{X} \leq 10,4$	Kurang Baik
$\bar{X} \leq 7,2$	Sangat Kurang Baik

b. Kesesuaian isi dan materi (Total Indikator 6)

Perhitungan skor rata-rata penilai

$$\bar{x} = \frac{\Sigma x}{n}$$

$$\bar{x} = \frac{48}{2} = 24$$

Pengkonversian skor menjadi skala nilai 5

$$\text{Skor tertinggi ideal} = 5 \times 6 = 30$$

$$\text{Skor terendah ideal} = 1 \times 6 = 6$$

$$\text{Skor rata-rata ideal } (\bar{X}_i) = \frac{1}{2}(30 + 6) = 18$$

$$\text{Simpangan baku ideal } (SB_i) = \frac{1}{6}(30 - 6) = 4$$

Kategori

Interval Skor	Kategori
$\bar{X} > 25,2$	Sangat Baik
$20,4 < \bar{X} \leq 25,2$	Baik
$15,6 < \bar{X} \leq 20,4$	Cukup Baik
$10,8 < \bar{X} \leq 15,6$	Kurang Baik
$\bar{X} \leq 10,8$	Sangat Kurang Baik

c. Kebahasaan (Total Indikator 3)

Perhitungan skor rata-rata penilai

$$\bar{x} = \frac{\Sigma x}{n}$$

$$\bar{x} = \frac{27}{2} = 13,5$$

Pengkonversian skor menjadi skala nilai 5

$$\text{Skor tertinggi ideal} = 5 \times 3 = 15$$

$$\text{Skor terendah ideal} = 1 \times 3 = 3$$

$$\text{Skor rata-rata ideal } (\bar{X}_i) = \frac{1}{2}(15 + 3) = 9$$

$$\text{Simpangan baku ideal } (SB_i) = \frac{1}{6}(15 - 3) = 2$$

Kategori

Interval Skor	Kategori
$\bar{X} > 12,6$	Sangat Baik
$10,2 < \bar{X} \leq 12,6$	Baik
$7,8 < \bar{X} \leq 10,2$	Cukup Baik
$5,8 < \bar{X} \leq 7,8$	Kurang Baik
$\bar{X} \leq 5,8$	Sangat Kurang Baik

- d. Kesesuaian syarat model pembelajaran kooperatif tipe *jigsaw* (Total Indikator 2)

Perhitungan skor rata-rata penilai

$$\bar{x} = \frac{\Sigma x}{n}$$

$$\bar{x} = \frac{16}{2} = 8$$

Pengkonversian skor menjadi skala nilai 5

$$\text{Skor tertinggi ideal} = 5 \times 2 = 10$$

$$\text{Skor terendah ideal} = 1 \times 2 = 2$$

$$\text{Skor rata-rata ideal } (\bar{X}_i) = \frac{1}{2}(10 + 2) = 6$$

$$\text{Simpangan baku ideal } (SB_i) = \frac{1}{6}(10 - 2) = 1,33$$

Kategori

Interval Skor	Kategori
$\bar{X} > 8,4$	Sangat Baik
$6,8 < \bar{X} \leq 8,4$	Baik
$5,2 < \bar{X} \leq 6,8$	Cukup Baik
$3,6 < \bar{X} \leq 5,2$	Kurang Baik
$\bar{X} \leq 3,6$	Sangat Kurang Baik

Lampiran 4.c Analisis Penilaian Kelayakan Media Puzzle

Analisis Penilaian Kelayakan Media *Puzzle*

1. Penilaian Media *Puzzle* secara keseluruhan (Total Indikator 12)

Perhitungan skor rata-rata penilai

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

$$\bar{x} = \frac{98}{2} = 49$$

Pengkonversian skor menjadi skala nilai 5

Skor tertinggi ideal = $5 \times 12 = 60$

Skor terendah ideal = $1 \times 12 = 12$

Skor rata-rata ideal (\bar{X}_i) = $\frac{1}{2}(60 + 12) = 36$

Simpangan baku ideal (SB_i) = $\frac{1}{6}(60 - 12) = 8$

Kriteria Penskoran

Rentang Nilai	Kategori Kualitas
$\bar{X} > \bar{X}_i + 1,8SB_i$	Sangat Baik
$\bar{X}_i + 0,6SB_i < \bar{X} \leq \bar{X}_i + 1,8SB_i$	Baik
$\bar{X}_i - 0,6SB_i < \bar{X} \leq \bar{X}_i + 0,6SB_i$	Cukup Baik
$\bar{X}_i - 1,8SB_i < \bar{X} \leq \bar{X}_i - 0,6SB_i$	Kurang Baik
$\bar{X} \leq \bar{X}_i - 1,8SB_i$	Sangat Kurang Baik

Kategori

Interval Skor	Kategori
$\bar{X} > 50,4$	Sangat Baik
$40,8 < \bar{X} \leq 50,4$	Baik
$31,2 < \bar{X} \leq 40,8$	Cukup Baik
$21,6 < \bar{X} \leq 31,2$	Kurang Baik
$\bar{X} \leq 21,6$	Sangat Kurang Baik

2. Penilaian Media *Puzzle* per-Aspek

a. Kualitas isi dan tujuan (Total Indikator 4)

Perhitungan skor rata-rata penilai

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

$$\bar{x} = \frac{32}{2} = 16$$

Pengkonversian skor menjadi skala nilai 5

Skor tertinggi ideal = $5 \times 4 = 20$

Skor terendah ideal = $1 \times 4 = 4$

Skor rata-rata ideal (\bar{X}_i) = $\frac{1}{2}(20 + 4) = 12$

Simpangan baku ideal (SB_i) = $\frac{1}{6}(20 - 4) = 2,67$

Kategori

Interval Skor	Kategori
---------------	----------

$\bar{X} > 16,8$	Sangat Baik
$13,6 < \bar{X} \leq 16,8$	Baik
$10,4 < \bar{X} \leq 13,6$	Cukup Baik
$7,2 < \bar{X} \leq 10,4$	Kurang Baik
$\bar{X} \leq 7,2$	Sangat Kurang Baik

b. Kualitas Instruksional (Total Indikator 3)

Perhitungan skor rata-rata penilai

$$\bar{x} = \frac{\Sigma x}{n}$$

$$\bar{x} = \frac{24}{2} = 12$$

Pengkonversian skor menjadi skala nilai 5

$$\text{Skor tertinggi ideal} = 5 \times 3 = 15$$

$$\text{Skor terendah ideal} = 1 \times 3 = 3$$

$$\text{Skor rata-rata ideal } (\bar{X}_i) = \frac{1}{2}(15 + 3) = 9$$

$$\text{Simpangan baku ideal } (SB_i) = \frac{1}{6}(15 - 3) = 2$$

Kategori

Interval Skor	Kategori
$\bar{X} > 12,6$	Sangat Baik
$10,2 < \bar{X} \leq 12,6$	Baik
$7,8 < \bar{X} \leq 10,2$	Cukup Baik
$5,8 < \bar{X} \leq 7,8$	Kurang Baik
$\bar{X} \leq 5,8$	Sangat Kurang Baik

c. Kualitas Teknis (Total Indikator 5)

Perhitungan skor rata-rata penilai

$$\bar{x} = \frac{\Sigma x}{n}$$

$$\bar{x} = \frac{42}{2} = 21$$

Pengkonversian skor menjadi skala nilai 5

$$\text{Skor tertinggi ideal} = 5 \times 5 = 25$$

$$\text{Skor terendah ideal} = 1 \times 5 = 5$$

$$\text{Skor rata-rata ideal } (\bar{X}_i) = \frac{1}{2}(25 + 5) = 15$$

$$\text{Simpangan baku ideal } (SB_i) = \frac{1}{6}(25 - 5) = 3,33$$

Kategori

Interval Skor	Kategori
$\bar{X} > 21$	Sangat Baik
$17 < \bar{X} \leq 21$	Baik
$13 < \bar{X} \leq 17$	Cukup Baik
$9 < \bar{X} \leq 13$	Kurang Baik
$\bar{X} \leq 9$	Sangat Kurang Baik

Lampiran 4.d Analisis Validitas Isi Soal *Pretest* dengan V Aiken

Nomor Butir	Penilaian		Validitas
	Dosen	Guru	
1	9	9	0.888889
2	9	9	0.888889
3	9	9	0.888889
4	9	9	0.888889
5	9	9	0.888889
6	9	9	0.888889
7	9	9	0.888889
8	9	9	0.888889
9	9	9	0.888889
10	10	10	1.000000
11	9	9	0.888889
12	9	9	0.888889
13	9	9	0.888889
14	9	9	0.888889
15	9	9	0.888889
16	9	9	0.888889
17	9	9	0.888889
18	9	9	0.888889
19	9	9	0.888889
20	9	9	0.888889
21	9	9	0.888889
22	9	9	0.888889
23	9	9	0.888889
24	10	10	1.000000
25	9	9	0.888889
26	9	9	0.888889
27	9	9	0.888889
28	10	10	1.000000
29	9	9	0.888889
30	10	10	1.000000
31	9	9	0.888889
32	9	9	0.888889
33	9	9	0.888889
34	9	9	0.888889
35	9	9	0.888889
36	9	9	0.888889
37	9	9	0.888889
38	9	9	0.888889

39	9	9	0.888889
40	9	9	0.888889

Lampiran 4.e Analisis Validitas Isi Soal Posttest dengan V Aiken

Nomor Butir	Penilaian		Validitas
	Dosen	Guru	
1	9	9	0.888889
2	9	9	0.888889
3	9	9	0.888889
4	9	9	0.888889
5	9	9	0.888889
6	9	9	0.888889
7	9	9	0.888889
8	9	9	0.888889
9	9	9	0.888889
10	9	9	0.888889
11	9	9	0.888889
12	9	9	0.888889
13	9	9	0.888889
14	9	9	0.888889
15	9	9	0.888889
16	9	9	0.888889
17	9	9	0.888889
18	9	9	0.888889
19	9	9	0.888889
20	10	10	1
21	9	9	0.888889
22	9	9	0.888889
23	9	9	0.888889
24	9	9	0.888889
25	10	10	1
26	9	9	0.888889
27	9	9	0.888889
28	9	9	0.888889
29	9	9	0.888889
30	9	9	0.888889
31	9	9	0.888889
32	9	9	0.888889
33	9	9	0.888889
34	9	9	0.888889
35	9	9	0.888889
36	9	9	0.888889
37	10	10	1
38	9	9	0.888889

39	9	9	0.888889
40	9	9	0.888889

Lampiran 4.f Analisis Validitas Isi Angket Minat Belajar dengan V Aiken

Item	Penilai		Validitas
	Dosen	Guru	
1	9	9	1
2	9	9	1
3	9	9	1
4	9	9	1
5	9	9	1
6	9	9	1
7	9	9	1
8	9	9	1
9	9	9	1
10	9	9	1
11	9	9	1
12	9	9	1
13	9	9	1
14	9	9	1
15	9	9	1
16	9	9	1
17	9	9	1
18	9	9	1
19	9	9	1
20	9	9	1
21	9	9	1
22	9	9	1
23	9	9	1
24	9	9	1
25	9	9	1

Lampiran 4.g Analisis Uji Empiris ITEMAN Soal *Pretest* dan *Posttest*

a. Uji Validitas

Nomor Butir	<i>Prop. Correct</i>	Tingkat Kesukaran Butir Soal	<i>Point Biserial</i>	Interpretasi
1	0,700	Sedang	0,348	Valid
2	0,680	Sedang	0,397	Valid
3	0,700	Sedang	-0,006	Tidak Valid
4	0,900	Mudah	0,405	Valid
5	0,980	Mudah	0,263	Valid
6	0,400	Sedang	0,163	Tidak Valid
7	0,700	Sedang	0,365	Valid
8	0,760	Mudah	0,600	Valid
9	0,580	Sedang	0,325	Valid
10	0,260	Sukar	0,056	Tidak Valid
11	0,460	Sedang	0,120	Tidak Valid
12	0,520	Sedang	0,180	Tidak Valid
13	0,700	Sedang	0,591	Valid
14	0,820	Mudah	0,458	Valid
15	0,120	Sukar	-0,013	Tidak Valid
16	0,400	Sedang	0,063	Tidak Valid
17	0,440	Sedang	0,235	Valid
18	0,460	Sedang	0,150	Tidak Valid
19	0,360	Sedang	0,233	Valid
20	0,680	Sedang	0,397	Valid
21	0,440	Sedang	0,368	Valid
22	0,420	Sedang	0,222	Valid
23	0,140	Sukar	0,151	Tidak Valid
24	0,340	Sedang	0,287	Valid
25	0,900	Mudah	0,328	Valid
26	0,880	Mudah	0,259	Valid
27	0,660	Sedang	0,249	Valid
28	0,680	Sedang	0,397	Valid
29	0,580	Sedang	0,461	Valid
30	0,360	Sedang	0,289	Valid
31	0,580	Sedang	0,381	Valid
32	0,700	Sedang	0,520	Valid
33	0,120	Sukar	-0,158	Tidak Valid
34	0,200	Sukar	0,141	Tidak Valid
35	0,100	Sukar	-0,270	Tidak Valid
36	0,040	Sukar	-0,035	Tidak Valid
37	0,380	Sedang	-0,123	Tidak Valid
38	0,760	Mudah	0,405	Valid
39	0,520	Sedang	0,272	Valid
40	0,560	Sedang	0,229	Valid

b. Uji Reliabilitas Soal

Score	Items	Mean	SD	Min Score	Max Score	Mean P	Mean Rpbis
Scored Items	40	20.980	5.575	4	30	0.524	0.241

Score	Alpha	SEM	Split-Half (Random)	Split-Half (First-Last)	Split-Half (Odd-Even)	S-B Random	S-B First-Last	S-B Odd-Even
Scored items	0.773	2.658	0.606	0.577	0.727	0.754	0.732	0.842

Lampiran 4.h Analisis Uji Empiris ITEMAN Angket Minat Belajar

a. Uji Validitas

Nomor Butir	Daya Beda	Interpretasi
1	0,488	Valid
2	0,423	Valid
3	0,584	Valid
4	0,179	Tidak Valid
5	0,432	Valid
6	0,456	Valid
7	0,611	Valid
8	0,464	Valid
9	0,450	Valid
10	0,418	Valid
11	0,423	Valid
12	0,574	Valid
13	0,519	Valid
14	0,417	Valid
15	0,217	Tidak Valid
16	0,551	Valid
17	0,605	Valid
18	0,664	Valid
19	0,496	Valid
20	0,505	Valid
21	0,678	Valid
22	0,437	Valid
23	0,449	Valid
24	0,410	Valid
25	0,418	Valid

b. Uji Reliabilitas

Score	Items	Mean	SD	Min Score	Max Score	Item Mean	Mean R
Scored Items	25	70.940	8.100	57	97	2.838	0.476

Score	Alpha	SEM	Split-Half (Random)	Split-Half (First-Last)	Split-Half (Odd-Even)	S-B Random	S-B First-Last	S-B Odd-Even
Scored items	0.893	2.652	0.801	0.722	0.815	0.889	0.839	0.898

Lampiran 4.i Analisis Minat Belajar Peserta Didik

Analisis Minat Belajar Peserta Didik

Kelas Eksperimen 1 (X MIPA 1)

Identitas Peserta Didik	Nomor Butir																						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
1	3	3	3	4	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	2	2	3	3	3	3
2	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2
3	4	3	2	4	3	3	2	2	4	4	2	4	3	3	4	2	4	4	3	4	3	3	3
4	3	2	2	3	2	2	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	2	2	2
5	3	4	4	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	4	3	4	4	2	4	3	2	2
6	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2
7	3	3	3	2	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
8	3	3	3	2	3	3	3	4	3	2	3	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3
9	3	2	4	2	3	3	2	3	1	3	4	3	2	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3
10	4	3	1	4	2	2	2	3	2	3	3	4	1	3	3	2	4	3	2	2	3	3	3
11	3	3	3	2	3	3	2	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
12	2	3	2	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
13	2	2	2	3	3	3	2	3	3	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
14	3	3	3	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3
15	3	4	3	3	2	2	2	4	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2
16	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
17	3	3	4	3	3	3	2	4	3	4	4	3	2	4	4	3	3	4	3	3	3	3	4
18	2	2	3	3	3	3	2	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2
19	3	3	3	3	3	3	2	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
20	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	2	2	3	2	3	2	2	2

21	3	4	3	4	3	3	3	4	3	3	2	3	3	3	3	4	3	3	2	4	3	2	2
22	2	2	3	3	3	3	2	2	3	2	2	2	2	3	3	2	2	3	2	3	3	2	2
23	3	3	3	3	2	2	2	3	3	2	2	2	2	2	3	2	3	3	2	2	3	2	3
24	3	3	4	3	2	2	2	3	4	3	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	2	3	3
25	2	2	3	3	2	2	2	3	3	3	3	3	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3
26	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	3	2	2	3	2	2	2	3	3
27	3	4	3	4	2	3	3	1	4	3	3	1	3	3	4	3	3	2	3	3	3	3	3
28	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	2	3	3	3	4	3	2	4	3	4	2	2	3
29	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	3	3	2	3	2	3	3	3	3	3
30	3	3	3	2	3	3	3	2	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3
31	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	2	3	3	2	3	2	4	4	3	4	4	4	3
32	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
33	3	2	3	3	2	3	2	3	3	3	3	2	3	3	2	3	3	3	2	3	3	2	2
34	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	2	3	3	3	2	3	3	3	3	3	2

Konversi data ordinal ke data interval

No. P. Didik	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	2.611	2.447	3.405	3.872	1.000	2.682	2.627	3.234	3.323	2.603	2.416	3.453	3.764
2	2.611	2.447	3.405	2.432	2.641	2.682	1.000	3.234	3.323	2.603	1.000	3.453	3.764
3	4.377	2.447	2.041	3.872	2.641	2.682	1.000	1.969	5.089	4.282	1.000	5.089	3.764
4	2.611	1.000	2.041	2.432	1.000	1.000	1.000	3.234	3.323	1.000	2.416	3.453	3.764
5	2.611	3.913	4.952	2.432	2.641	2.682	2.627	3.234	3.323	4.282	2.416	3.453	3.764
6	2.611	2.447	3.405	2.432	2.641	2.682	1.000	3.234	3.323	2.603	1.000	3.453	3.764
7	2.611	2.447	3.405	1.000	2.641	2.682	2.627	4.659	3.323	2.603	2.416	3.453	3.764
8	2.611	2.447	3.405	1.000	2.641	2.682	2.627	4.659	3.323	1.000	2.416	5.089	3.764
9	2.611	1.000	4.952	1.000	2.641	2.682	1.000	3.234	1.000	2.603	3.811	3.453	2.227

10	4.377	2.447	1.000	3.872	1.000	1.000	1.000	3.234	1.799	2.603	2.416	5.089	1.000
11	2.611	2.447	3.405	1.000	2.641	2.682	1.000	3.234	3.323	2.603	1.000	3.453	3.764
12	1.000	2.447	2.041	2.432	2.641	2.682	1.000	3.234	3.323	2.603	2.416	3.453	3.764
13	1.000	1.000	2.041	2.432	2.641	2.682	1.000	3.234	3.323	1.000	2.416	3.453	2.227
14	2.611	2.447	3.405	1.000	2.641	1.000	2.627	3.234	3.323	2.603	2.416	3.453	3.764
15	2.611	3.913	3.405	2.432	1.000	1.000	1.000	4.659	3.323	2.603	1.000	3.453	3.764
16	2.611	2.447	3.405	2.432	2.641	2.682	1.000	3.234	3.323	2.603	2.416	3.453	3.764
17	2.611	2.447	4.952	2.432	2.641	2.682	1.000	4.659	3.323	4.282	3.811	3.453	2.227
18	1.000	1.000	3.405	2.432	2.641	2.682	1.000	3.234	3.323	2.603	2.416	2.041	3.764
19	2.611	2.447	3.405	2.432	2.641	2.682	1.000	4.659	3.323	2.603	2.416	3.453	3.764
20	1.000	1.000	2.041	1.000	1.000	1.000	1.000	1.969	1.799	1.000	2.416	3.453	3.764
21	2.611	3.913	3.405	3.872	2.641	2.682	2.627	4.659	3.323	2.603	1.000	3.453	3.764
22	1.000	1.000	3.405	2.432	2.641	2.682	1.000	1.969	3.323	1.000	1.000	2.041	2.227
23	2.611	2.447	3.405	2.432	1.000	1.000	1.000	3.234	3.323	1.000	1.000	2.041	2.227
24	2.611	2.447	4.952	2.432	1.000	1.000	1.000	3.234	5.089	2.603	3.811	3.453	3.764
25	1.000	1.000	3.405	2.432	1.000	1.000	1.000	3.234	3.323	2.603	2.416	3.453	2.227
26	1.000	1.000	2.041	1.000	1.000	1.000	1.000	1.969	1.799	2.603	1.000	2.041	2.227
27	2.611	3.913	3.405	3.872	1.000	2.682	2.627	1.000	5.089	2.603	2.416	1.000	3.764
28	2.611	2.447	3.405	2.432	2.641	2.682	2.627	4.659	3.323	2.603	1.000	3.453	3.764
29	2.611	2.447	3.405	2.432	2.641	2.682	2.627	3.234	3.323	2.603	1.000	2.041	3.764
30	2.611	2.447	3.405	1.000	2.641	2.682	2.627	1.969	3.323	2.603	2.416	3.453	2.227
31	2.611	2.447	3.405	2.432	2.641	2.682	1.000	3.234	3.323	2.603	1.000	3.453	3.764
32	2.611	2.447	3.405	2.432	2.641	2.682	2.627	3.234	3.323	2.603	2.416	3.453	3.764
33	2.611	1.000	3.405	2.432	1.000	2.682	1.000	3.234	3.323	2.603	2.416	2.041	3.764
34	2.611	2.447	3.405	2.432	2.641	2.682	2.627	3.234	3.323	2.603	1.000	3.453	2.227

No. P. Didik	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	Skor
1	2.864	2.991	1.000	2.609	1.000	1.000	2.589	2.634	2.546	2.562	59.231
2	2.864	2.991	2.523	2.609	2.722	2.682	2.589	2.634	2.546	1.000	59.755
3	2.864	4.659	1.000	4.241	4.378	2.682	4.145	2.634	2.546	2.562	71.965
4	2.864	2.991	2.523	2.609	2.722	2.682	4.145	1.000	1.000	1.000	51.809
5	2.864	4.659	2.523	4.241	4.378	1.000	4.145	2.634	1.000	1.000	70.775
6	2.864	2.991	2.523	2.609	2.722	2.682	2.589	2.634	1.000	1.000	58.209
7	2.864	2.991	2.523	2.609	2.722	2.682	2.589	2.634	2.546	2.562	64.353
8	2.864	4.659	2.523	2.609	2.722	2.682	2.589	2.634	2.546	2.562	66.055
9	2.864	4.659	4.165	2.609	2.722	2.682	2.589	2.634	2.546	2.562	62.248
10	2.864	2.991	1.000	4.241	2.722	1.000	1.000	2.634	2.546	2.562	54.397
11	2.864	2.991	2.523	2.609	2.722	2.682	2.589	2.634	2.546	2.562	59.885
12	2.864	2.991	2.523	2.609	2.722	2.682	2.589	2.634	2.546	2.562	59.757
13	2.864	2.991	2.523	2.609	2.722	2.682	2.589	2.634	2.546	2.562	55.170
14	2.864	2.991	2.523	2.609	2.722	2.682	1.000	2.634	2.546	2.562	59.657
15	2.864	2.991	2.523	2.609	2.722	2.682	2.589	1.000	1.000	1.000	56.143
16	2.864	2.991	2.523	2.609	2.722	2.682	2.589	2.634	2.546	2.562	62.733
17	4.807	4.659	2.523	2.609	4.378	2.682	2.589	2.634	2.546	4.386	74.335
18	2.864	2.991	2.523	2.609	2.722	2.682	2.589	1.000	1.000	1.000	53.521
19	2.864	2.991	2.523	2.609	2.722	2.682	2.589	2.634	2.546	2.562	64.158
20	2.864	2.991	1.000	1.000	2.722	1.000	2.589	1.000	1.000	1.000	39.606
21	2.864	2.991	4.165	2.609	2.722	1.000	4.145	2.634	1.000	1.000	65.684
22	2.864	2.991	1.000	1.000	2.722	1.000	2.589	2.634	1.000	1.000	44.519
23	1.000	2.991	1.000	2.609	2.722	1.000	1.000	2.634	1.000	2.562	45.239
24	4.807	2.991	2.523	2.609	2.722	2.682	2.589	1.000	2.546	2.562	64.429
25	2.864	2.991	1.000	2.609	2.722	2.682	2.589	2.634	2.546	2.562	53.291
26	1.000	2.991	1.000	1.000	2.722	1.000	1.000	1.000	2.546	2.562	36.500

27	2.864	4.659	2.523	2.609	1.000	2.682	2.589	2.634	2.546	2.562	62.651
28	2.864	4.659	2.523	1.000	4.378	2.682	4.145	1.000	1.000	2.562	64.461
29	2.864	2.991	1.000	2.609	1.000	2.682	2.589	2.634	2.546	2.562	58.288
30	2.864	2.991	2.523	2.609	2.722	2.682	2.589	1.000	1.000	2.562	56.946
31	1.000	2.991	1.000	4.241	4.378	2.682	4.145	4.583	4.328	2.562	66.507
32	2.864	2.991	2.523	2.609	2.722	2.682	2.589	2.634	2.546	2.562	64.360
33	2.864	1.000	2.523	2.609	2.722	1.000	2.589	2.634	1.000	1.000	51.452
34	2.864	2.991	2.523	1.000	2.722	2.682	2.589	2.634	2.546	1.000	58.236

Analisis Minat Belajar Peserta Didik

Kelas Eksperimen 2 (X MIPA 3)

Identitas Peserta Didik	Butir Soal																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
1	2	2	2	3	3	2	2	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
2	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	2	3	3	
3	2	2	2	2	3	2	1	3	3	3	2	2	3	3	3	3	2	3	3	3	2	2	2	
4	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	3	3	2	3	3	3	2	3	2	3	3	
5	3	3	3	3	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	2	3	3	2	
6	3	3	3	3	2	3	2	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
7	3	3	2	2	3	3	2	2	2	2	3	2	2	3	2	3	3	3	3	3	4	2	3	2
8	3	4	2	3	3	2	2	4	4	3	3	3	3	3	3	2	4	3	3	3	4	3	2	
9	3	2	3	3	4	3	2	4	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	2	4	2	2	2	
10	3	3	3	3	2	2	2	3	2	3	3	3	3	3	3	2	2	2	3	3	3	3	3	
11	2	3	2	2	4	3	2	3	4	2	3	3	4	3	3	3	4	3	3	3	3	4	2	
12	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	2	3	2	2	
13	2	3	3	3	3	3	2	3	3	2	3	2	2	3	2	2	3	3	2	2	2	2	2	
14	3	3	3	2	2	2	2	3	3	3	2	2	3	3	3	2	3	3	3	2	3	2	3	
15	3	3	3	2	2	3	3	3	3	2	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
16	3	3	2	3	2	2	3	4	3	3	3	3	3	2	4	3	3	2	2	3	3	3	3	
17	3	2	3	2	3	3	2	3	4	3	3	3	4	3	3	3	3	3	2	2	3	2	3	
18	2	3	3	3	2	2	2	3	3	4	3	3	4	3	4	2	2	3	2	2	3	3	3	
19	1	2	2	2	3	2	1	3	3	1	3	2	2	3	3	3	3	4	2	3	3	2	2	
20	2	3	3	2	2	2	1	4	3	3	4	4	2	3	3	2	3	3	3	4	2	2	2	
21	3	2	2	3	3	3	3	2	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
22	2	2	2	2	3	3	2	3	3	1	3	2	2	3	3	3	3	4	2	3	3	2	2	

23	2	3	2	2	2	3	3	4	4	2	3	4	3	4	4	3	4	3	3	3	3	2	2	
24	3	3	2	3	2	2	2	3	2	3	3	2	3	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2
25	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	
26	3	4	3	3	4	4	2	3	4	2	2	2	3	3	4	2	3	3	2	3	3	2	3	
27	3	2	3	3	3	3	2	3	4	3	3	2	3	3	3	2	3	3	2	3	3	3	2	
28	2	2	3	2	3	2	2	4	3	2	3	3	3	3	3	2	2	3	2	2	3	3	3	
29	3	3	3	3	2	3	2	3	2	3	4	3	3	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3	
30	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
31	3	4	3	4	3	4	3	2	3	3	3	3	4	4	4	2	2	2	2	4	3	3	3	
32	3	3	3	2	3	3	3	4	3	3	3	3	4	3	4	4	3	4	3	3	3	3	2	
33	3	3	3	3	3	2	3	3	2	3	3	2	3	3	3	2	3	3	3	3	2	2	3	
34	3	3	2	4	2	3	2	3	3	3	3	4	3	3	2	3	3	3	3	3	3	2	3	
35	3	3	2	2	2	2	2	3	2	4	2	3	3	2	4	3	2	3	3	2	3	3	3	
36	3	3	2	3	2	2	2	3	4	3	4	3	3	2	2	2	3	3	3	2	3	4	3	

Konversi data ordinal ke data interval

No. P. Didik	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	2.212	1.000	1.000	2.463	2.410	1.000	2.517	4.045	2.379	3.353	2.681	2.435	2.540
2	3.762	2.492	1.000	1.000	2.410	2.463	3.987	2.542	2.379	3.353	2.681	2.435	2.540
3	2.212	1.000	1.000	1.000	2.410	1.000	1.000	2.542	2.379	3.353	1.000	1.000	2.540
4	3.762	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	2.517	1.000	1.000	2.014	2.681	1.000	2.540
5	3.762	2.492	2.600	2.463	1.000	2.463	2.517	2.542	2.379	3.353	2.681	2.435	2.540
6	3.762	2.492	2.600	2.463	1.000	2.463	2.517	2.542	2.379	3.353	2.681	2.435	1.000
7	3.762	2.492	1.000	1.000	2.410	2.463	2.517	1.000	1.000	2.014	2.681	1.000	1.000
8	3.762	4.047	1.000	2.463	2.410	1.000	2.517	4.045	3.756	3.353	2.681	2.435	2.540
9	3.762	1.000	2.600	2.463	3.776	2.463	2.517	4.045	2.379	3.353	2.681	2.435	2.540

10	3.762	2.492	2.600	2.463	1.000	1.000	2.517	2.542	1.000	3.353	2.681	2.435	2.540
11	2.212	2.492	1.000	1.000	3.776	2.463	2.517	2.542	3.756	2.014	2.681	2.435	4.093
12	3.762	2.492	2.600	2.463	2.410	2.463	3.987	2.542	2.379	3.353	2.681	1.000	2.540
13	2.212	2.492	2.600	2.463	2.410	2.463	2.517	2.542	2.379	2.014	2.681	1.000	1.000
14	3.762	2.492	2.600	1.000	1.000	1.000	2.517	2.542	2.379	3.353	1.000	1.000	2.540
15	3.762	2.492	2.600	1.000	1.000	2.463	3.987	2.542	2.379	2.014	2.681	2.435	2.540
16	3.762	2.492	1.000	2.463	1.000	1.000	3.987	4.045	2.379	3.353	2.681	2.435	2.540
17	3.762	1.000	2.600	1.000	2.410	2.463	2.517	2.542	3.756	3.353	2.681	2.435	4.093
18	2.212	2.492	2.600	2.463	1.000	1.000	2.517	2.542	2.379	5.037	2.681	2.435	4.093
19	1.000	1.000	1.000	1.000	2.410	1.000	1.000	2.542	2.379	1.000	2.681	1.000	1.000
20	2.212	2.492	2.600	1.000	1.000	1.000	1.000	4.045	2.379	3.353	4.434	3.877	1.000
21	3.762	1.000	1.000	2.463	2.410	2.463	3.987	1.000	1.000	3.353	2.681	1.000	2.540
22	2.212	1.000	1.000	1.000	2.410	2.463	2.517	2.542	2.379	1.000	2.681	1.000	1.000
23	2.212	2.492	1.000	1.000	1.000	2.463	3.987	4.045	3.756	2.014	2.681	3.877	2.540
24	3.762	2.492	1.000	2.463	1.000	1.000	2.517	2.542	1.000	3.353	2.681	1.000	2.540
25	3.762	2.492	2.600	2.463	2.410	2.463	3.987	2.542	2.379	3.353	1.000	2.435	2.540
26	3.762	4.047	2.600	2.463	3.776	3.955	2.517	2.542	3.756	2.014	1.000	1.000	2.540
27	3.762	1.000	2.600	2.463	2.410	2.463	2.517	2.542	3.756	3.353	2.681	1.000	2.540
28	2.212	1.000	2.600	1.000	2.410	1.000	2.517	4.045	2.379	2.014	2.681	2.435	2.540
29	3.762	2.492	2.600	2.463	1.000	2.463	2.517	2.542	1.000	3.353	4.434	2.435	2.540
30	3.762	2.492	2.600	2.463	2.410	2.463	3.987	2.542	2.379	3.353	2.681	2.435	2.540
31	3.762	4.047	2.600	3.955	2.410	3.955	3.987	1.000	2.379	3.353	2.681	2.435	4.093
32	3.762	2.492	2.600	1.000	2.410	2.463	3.987	4.045	2.379	3.353	2.681	2.435	4.093
33	3.762	2.492	2.600	2.463	2.410	1.000	3.987	2.542	1.000	3.353	2.681	1.000	2.540
34	3.762	2.492	1.000	3.955	1.000	2.463	2.517	2.542	2.379	3.353	2.681	3.877	2.540
35	3.762	2.492	1.000	1.000	1.000	1.000	2.517	2.542	1.000	5.037	1.000	2.435	2.540
36	3.762	2.492	1.000	2.463	1.000	1.000	2.517	2.542	3.756	3.353	4.434	2.435	2.540

No. P. Didik	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	Skor
1	2.676	2.513	2.517	2.548	2.749	2.613	2.446	2.567	2.474	2.605	55.745
2	2.676	2.513	2.517	2.548	2.749	1.000	2.446	1.000	2.474	2.605	55.574
3	2.676	2.513	2.517	1.000	2.749	2.613	2.446	1.000	1.000	1.000	41.950
4	2.676	1.000	2.517	2.548	2.749	1.000	2.446	1.000	2.474	2.605	42.530
5	2.676	2.513	1.000	2.548	2.749	2.613	1.000	2.567	2.474	1.000	54.370
6	2.676	2.513	2.517	2.548	2.749	2.613	2.446	2.567	2.474	2.605	57.397
7	2.676	1.000	2.517	2.548	2.749	2.613	3.912	1.000	2.474	1.000	46.829
8	2.676	2.513	1.000	4.180	2.749	2.613	2.446	4.289	2.474	1.000	61.951
9	2.676	2.513	1.000	1.000	2.749	1.000	3.912	1.000	1.000	1.000	53.866
10	2.676	2.513	1.000	1.000	1.000	2.613	2.446	2.567	2.474	2.605	51.281
11	2.676	2.513	2.517	4.180	2.749	2.613	2.446	2.567	4.004	1.000	60.247
12	2.676	2.513	2.517	2.548	2.749	2.613	1.000	2.567	1.000	1.000	55.857
13	2.676	1.000	1.000	2.548	2.749	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	43.748
14	2.676	2.513	1.000	2.548	2.749	2.613	1.000	2.567	1.000	2.605	48.458
15	1.000	2.513	2.517	2.548	2.749	2.613	2.446	2.567	2.474	2.605	55.929
16	1.000	4.009	2.517	2.548	1.000	1.000	2.446	2.567	2.474	2.605	55.305
17	2.676	2.513	2.517	2.548	2.749	1.000	1.000	2.567	1.000	2.605	55.789
18	2.676	4.009	1.000	1.000	2.749	1.000	1.000	2.567	2.474	2.605	54.533
19	2.676	2.513	2.517	2.548	4.544	1.000	2.446	2.567	1.000	1.000	41.824
20	2.676	2.513	1.000	2.548	2.749	2.613	3.912	1.000	1.000	1.000	51.403
21	2.676	2.513	2.517	2.548	2.749	2.613	2.446	2.567	2.474	2.605	54.370
22	2.676	2.513	2.517	2.548	4.544	1.000	2.446	2.567	1.000	1.000	46.016
23	4.517	4.009	2.517	4.180	2.749	2.613	2.446	2.567	1.000	1.000	60.666
24	1.000	2.513	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	38.864
25	2.676	2.513	2.517	2.548	2.749	2.613	2.446	4.289	2.474	2.605	61.859

26	2.676	4.009	1.000	2.548	2.749	1.000	2.446	2.567	1.000	2.605	58.574
27	2.676	2.513	1.000	2.548	2.749	1.000	2.446	2.567	2.474	1.000	54.062
28	2.676	2.513	1.000	1.000	2.749	1.000	1.000	2.567	2.474	2.605	48.419
29	1.000	2.513	1.000	2.548	2.749	2.613	2.446	2.567	2.474	2.605	56.118
30	2.676	2.513	2.517	2.548	2.749	2.613	2.446	2.567	2.474	2.605	61.818
31	4.517	4.009	1.000	1.000	1.000	1.000	3.912	2.567	2.474	2.605	64.743
32	2.676	4.009	4.187	2.548	4.544	2.613	2.446	2.567	2.474	1.000	66.766
33	2.676	2.513	1.000	2.548	2.749	2.613	2.446	1.000	1.000	2.605	52.983
34	2.676	1.000	2.517	2.548	2.749	2.613	2.446	2.567	1.000	2.605	57.283
35	1.000	4.009	2.517	1.000	2.749	2.613	1.000	2.567	2.474	2.605	49.860
36	1.000	1.000	1.000	2.548	2.749	2.613	1.000	2.567	4.004	2.605	54.381

Analisis Minat Belajar Peserta Didik

Kelas Kontrol (X MIPA 2)

Identitas Peserta Didik	Butir Soal																						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
1	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	2	3
2	3	4	2	3	3	3	2	3	3	3	2	3	3	2	1	3	3	3	3	3	4	3	3
3	3	3	3	2	3	3	2	4	3	3	3	4	3	3	3	4	2	3	3	3	2	2	3
4	3	3	3	2	3	3	2	4	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3
5	3	3	4	2	3	3	2	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3
6	3	3	3	2	3	3	3	3	2	3	3	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3	2	3
7	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	2	3
8	2	3	2	2	3	2	2	1	3	2	3	2	2	2	2	2	3	3	2	2	2	2	2
9	2	2	3	2	3	3	3	3	3	2	2	3	3	2	3	2	2	3	3	3	2	3	2
10	2	3	3	3	3	3	2	4	3	3	3	2	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
11	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	2	2	2	3	2	3	2	2
12	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	2	3	3	3	3	4	2	2
13	3	4	3	2	3	3	3	2	2	3	3	3	4	3	3	2	3	3	3	3	2	3	3
14	2	2	3	2	3	3	3	2	3	2	3	2	2	2	3	3	2	3	3	2	2	2	2
15	3	3	3	2	3	3	2	4	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3
16	2	4	2	2	3	3	2	3	3	2	3	2	3	3	3	3	2	3	2	3	2	2	2
17	3	3	4	3	3	3	2	4	3	3	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3
18	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	4	3	2	3	3	2	2	2	2	3	3	2	2
19	3	3	2	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3
20	3	3	4	3	3	3	2	3	3	2	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3
21	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	2	3	3	3	3	2	3	2	2	2
22	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	3	3	3	2	2	2	2	2	3	2	2	2

23	2	2	2	2	3	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	3	3	2	2	3	3	3
24	2	3	2	2	3	2	2	2	3	3	2	3	2	2	2	2	3	2	2	2	3	2	1
25	2	2	3	2	3	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3	2	3	3	2	3	2	3
26	2	2	2	2	3	3	2	3	3	2	2	3	2	2	3	3	2	3	2	2	3	2	3
27	3	4	3	2	2	2	2	3	3	3	3	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2
28	2	2	2	3	3	2	2	3	2	3	2	2	3	2	3	2	3	2	2	3	2	3	3
29	3	3	4	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	2	2
30	3	2	2	3	4	3	3	3	3	2	3	2	3	2	3	3	3	3	3	3	2	2	2
31	2	2	2	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	3
32	3	3	4	2	3	3	2	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3
33	3	2	4	2	3	3	2	2	3	3	4	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3
34	2	2	3	3	2	2	3	3	3	3	2	2	2	2	3	3	2	3	3	2	2	3	3
35	2	3	4	3	3	3	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	3
36	2	4	2	2	3	2	3	3	3	2	2	2	2	3	2	2	3	3	3	2	2	3	2

Konversi data ordinal ke data interval

No. P. Didik	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	2.597	2.360	2.206	1.000	2.940	2.695	2.623	3.298	2.723	2.652	1.000	2.577	2.460
2	2.597	3.685	1.000	2.636	2.940	2.695	1.000	3.298	2.723	2.652	1.000	2.577	2.460
3	2.597	2.360	2.206	1.000	2.940	2.695	1.000	4.638	2.723	2.652	2.404	4.445	2.460
4	2.597	2.360	2.206	1.000	2.940	2.695	1.000	4.638	2.723	2.652	2.404	2.577	2.460
5	2.597	2.360	3.326	1.000	2.940	2.695	1.000	4.638	2.723	2.652	2.404	2.577	2.460
6	2.597	2.360	2.206	1.000	2.940	2.695	2.623	3.298	1.000	2.652	2.404	1.000	2.460
7	2.597	2.360	2.206	2.636	2.940	2.695	1.000	3.298	2.723	2.652	1.000	2.577	2.460
8	1.000	2.360	1.000	1.000	2.940	1.000	1.000	1.000	2.723	1.000	2.404	1.000	1.000
9	1.000	1.000	2.206	1.000	2.940	2.695	2.623	3.298	2.723	1.000	1.000	2.577	2.460

10	1.000	2.360	2.206	2.636	2.940	2.695	1.000	4.638	2.723	2.652	2.404	1.000	3.934
11	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	2.094	1.000	2.652	2.404	2.577	2.460
12	2.597	2.360	3.326	2.636	2.940	2.695	2.623	3.298	2.723	2.652	2.404	2.577	3.934
13	2.597	3.685	2.206	1.000	2.940	2.695	2.623	2.094	1.000	2.652	2.404	2.577	3.934
14	1.000	1.000	2.206	1.000	2.940	2.695	2.623	2.094	2.723	1.000	2.404	1.000	1.000
15	2.597	2.360	2.206	1.000	2.940	2.695	1.000	4.638	2.723	2.652	2.404	2.577	2.460
16	1.000	3.685	1.000	1.000	2.940	2.695	1.000	3.298	2.723	1.000	2.404	1.000	2.460
17	2.597	2.360	3.326	2.636	2.940	2.695	1.000	4.638	2.723	2.652	3.795	2.577	3.934
18	1.000	2.360	1.000	1.000	2.940	2.695	2.623	3.298	2.723	2.652	3.795	2.577	1.000
19	2.597	2.360	1.000	2.636	2.940	2.695	2.623	4.638	2.723	2.652	2.404	2.577	2.460
20	2.597	2.360	3.326	2.636	2.940	2.695	1.000	3.298	2.723	1.000	3.795	2.577	3.934
21	2.597	2.360	2.206	2.636	2.940	2.695	2.623	3.298	2.723	2.652	1.000	2.577	2.460
22	1.000	1.000	1.000	1.000	2.940	1.000	1.000	2.094	1.000	1.000	1.000	2.577	2.460
23	1.000	1.000	1.000	1.000	2.940	1.000	1.000	2.094	1.000	2.652	1.000	1.000	1.000
24	1.000	2.360	1.000	1.000	2.940	1.000	1.000	2.094	2.723	2.652	1.000	2.577	1.000
25	1.000	1.000	2.206	1.000	2.940	2.695	2.623	3.298	1.000	1.000	2.404	2.577	2.460
26	1.000	1.000	1.000	1.000	2.940	2.695	1.000	3.298	2.723	1.000	1.000	2.577	1.000
27	2.597	3.685	2.206	1.000	1.000	1.000	1.000	3.298	2.723	2.652	2.404	1.000	2.460
28	1.000	1.000	1.000	2.636	2.940	1.000	1.000	3.298	1.000	2.652	1.000	1.000	2.460
29	2.597	2.360	3.326	1.000	2.940	2.695	1.000	3.298	2.723	2.652	2.404	2.577	2.460
30	2.597	1.000	1.000	2.636	5.137	2.695	2.623	3.298	2.723	1.000	2.404	1.000	2.460
31	1.000	1.000	1.000	1.000	2.940	2.695	1.000	3.298	2.723	2.652	2.404	2.577	2.460
32	2.597	2.360	3.326	1.000	2.940	2.695	1.000	4.638	2.723	2.652	2.404	2.577	2.460
33	2.597	1.000	3.326	1.000	2.940	2.695	1.000	2.094	2.723	2.652	3.795	2.577	2.460
34	1.000	1.000	2.206	2.636	1.000	1.000	2.623	3.298	2.723	2.652	1.000	1.000	1.000
35	1.000	2.360	3.326	2.636	2.940	2.695	1.000	3.298	1.000	1.000	2.404	2.577	2.460
36	1.000	3.685	1.000	1.000	2.940	1.000	2.623	3.298	2.723	1.000	1.000	1.000	1.000

No. P. Didik	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	Skor
1	1.000	3.639	2.560	2.560	2.851	2.652	2.652	2.474	1.000	3.925	56.445
2	1.000	1.000	2.560	2.560	2.851	2.652	2.652	4.004	2.613	3.925	57.080
3	2.623	3.639	4.389	1.000	2.851	2.652	2.652	1.000	1.000	3.925	59.852
4	2.623	3.639	2.560	1.000	2.851	2.652	2.652	2.474	2.613	3.925	59.243
5	2.623	3.639	2.560	2.560	2.851	2.652	2.652	2.474	1.000	3.925	60.310
6	2.623	2.029	2.560	2.560	2.851	2.652	2.652	2.474	1.000	3.925	54.562
7	2.623	3.639	2.560	2.560	2.851	1.000	2.652	2.474	1.000	3.925	56.429
8	1.000	2.029	1.000	2.560	2.851	1.000	1.000	1.000	1.000	2.413	35.281
9	1.000	3.639	1.000	1.000	2.851	2.652	2.652	1.000	2.613	2.413	47.343
10	2.623	3.639	2.560	2.560	2.851	2.652	2.652	2.474	2.613	3.925	60.739
11	2.623	3.639	1.000	1.000	1.000	2.652	1.000	2.474	1.000	2.413	38.990
12	2.623	3.639	1.000	2.560	2.851	2.652	2.652	4.004	1.000	2.413	62.161
13	2.623	3.639	1.000	2.560	2.851	2.652	2.652	1.000	2.613	3.925	57.924
14	1.000	3.639	2.560	1.000	2.851	2.652	1.000	1.000	1.000	2.413	42.801
15	2.623	3.639	2.560	1.000	2.851	2.652	2.652	2.474	2.613	3.925	59.243
16	2.623	3.639	2.560	1.000	2.851	1.000	2.652	1.000	1.000	2.413	46.943
17	2.623	3.639	2.560	2.560	2.851	2.652	2.652	2.474	1.000	3.925	64.811
18	2.623	3.639	1.000	1.000	1.000	1.000	2.652	2.474	1.000	2.413	48.466
19	2.623	3.639	2.560	2.560	2.851	1.000	2.652	2.474	2.613	3.925	61.204
20	2.623	3.639	2.560	2.560	2.851	2.652	2.652	2.474	1.000	3.925	61.819
21	1.000	3.639	2.560	2.560	2.851	1.000	2.652	1.000	1.000	2.413	53.443
22	2.623	2.029	1.000	1.000	1.000	1.000	2.652	1.000	1.000	2.413	34.789
23	1.000	2.029	1.000	2.560	2.851	1.000	1.000	2.474	2.613	3.925	38.139
24	1.000	2.029	1.000	2.560	1.000	1.000	1.000	2.474	1.000	1.000	36.411
25	2.623	3.639	2.560	1.000	2.851	2.652	1.000	2.474	1.000	3.925	49.928

26	1.000	3.639	2.560	1.000	2.851	1.000	1.000	2.474	1.000	3.925	42.683
27	1.000	3.639	2.560	2.560	2.851	2.652	2.652	2.474	1.000	2.413	50.826
28	1.000	3.639	1.000	2.560	1.000	1.000	2.652	1.000	2.613	3.925	42.376
29	2.623	3.639	2.560	4.389	2.851	2.652	2.652	2.474	1.000	2.413	59.286
30	1.000	3.639	2.560	2.560	2.851	2.652	2.652	1.000	1.000	2.413	52.901
31	2.623	3.639	2.560	2.560	2.851	2.652	1.000	1.000	2.613	3.925	52.173
32	2.623	3.639	2.560	2.560	2.851	2.652	2.652	2.474	1.000	3.925	60.310
33	2.623	3.639	1.000	2.560	2.851	2.652	2.652	2.474	2.613	3.925	57.850
34	1.000	3.639	2.560	1.000	2.851	2.652	1.000	1.000	2.613	3.925	45.379
35	2.623	3.639	2.560	2.560	2.851	2.652	1.000	1.000	2.613	3.925	54.121
36	2.623	2.029	1.000	2.560	2.851	2.652	1.000	1.000	2.613	2.413	44.011

Lampiran 4.j Uji Normalitas dan Homogenitas

Uji Normalitas

kelas	Kolmogorov-Smirnov ^a			Keterangan	
	Statistic	df	Sig.		
pretest	Kelas Eksperimen 1	.135	34	.122	Normal
	Kelas Eksperimen 2	.144	36	.055	Normal
	Kelas Kontrol	.136	36	.088	Normal
posttest	Kelas Eksperimen 1	.117	34	.200 [*]	Normal
	Kelas Eksperimen 2	.131	36	.125	Normal
	Kelas Kontrol	.129	36	.139	Normal
minat	Kelas Eksperimen 1	.112	34	.200 [*]	Normal
	Kelas Eksperimen 2	.135	36	.097	Normal
	Kelas Kontrol	.146	36	.052	Normal

Uji Homogenitas

	Levene Statistic	df1	df2	Sig.	Keterangan	
pretest	Based on Mean	.304	2	103	.738	Homogen
	Based on Median	.217	2	103	.805	
	Based on Median and with adjusted df	.217	2	91.931	.805	
	Based on trimmed mean	.290	2	103	.749	
posttest	Based on Mean	2.337	2	103	.102	Homogen
	Based on Median	1.971	2	103	.145	
	Based on Median and with adjusted df	1.971	2	93.960	.145	
	Based on trimmed mean	2.326	2	103	.103	
minat	Based on Mean	1.192	2	103	.308	Homogen
	Based on Median	.903	2	103	.409	
	Based on Median and with adjusted df	.903	2	96.073	.409	
	Based on trimmed mean	1.108	2	103	.334	

Lampiran 4.k Uji ANCOVA

Uji ANCOVA

Dependent Variable: posttest

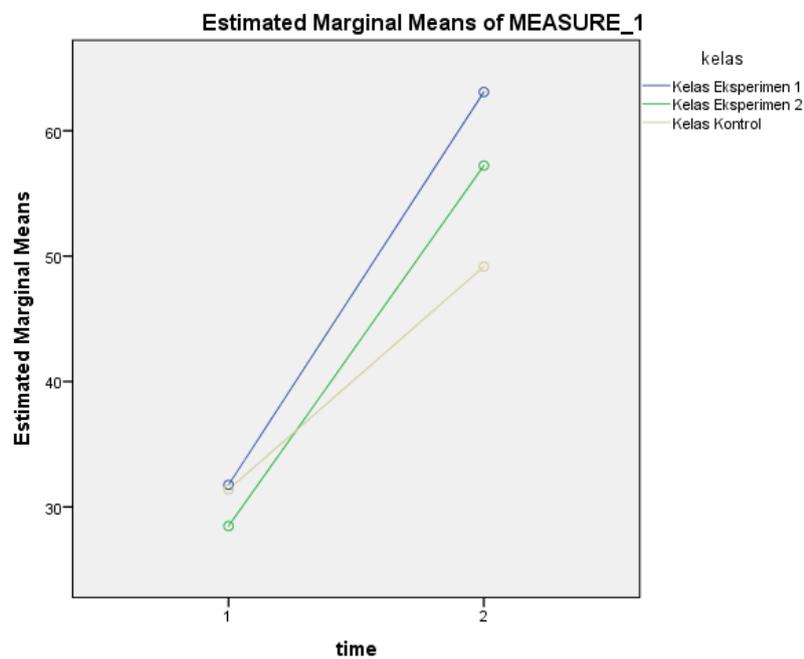
Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	4345.644 ^a	3	1448.548	12.332	.000
Intercept	2812.133	1	2812.133	23.941	.000
minat	916.951	1	916.951	7.806	.006
kelas	2113.946	2	1056.973	8.999	.000
Error	11981.006	102	117.461		
Total	353125.000	106			
Corrected Total	16326.651	105			

Lampiran 4.1 Uji GLM

Uji GLM

kelas	(I) time	(J) time	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig. ^b
Kelas Eksperimen 1	1	2	-31.324 [*]	2.233	.000
	2	1	31.324 [*]	2.233	.000
Kelas Eksperimen 2	1	2	-28.750 [*]	2.170	.000
	2	1	28.750 [*]	2.170	.000
Kelas Kontrol	1	2	-17.778 [*]	2.170	.000
	2	1	17.778 [*]	2.170	.000

kelas		Partial Eta Squared
Kelas Eksperimen 1	Wilks' lambda	.656
Kelas Eksperimen 2	Wilks' lambda	.630
Kelas Kontrol	Wilks' lambda	.395



LAMPIRAN 5

DOKUMENTASI DAN SURAT-SURAT

- a. Dokumentasi
- b. SK Pembimbing
- c. Surat Ijin Penelitian
- d. SK Penguji

Lampiran 5.a Dokumentasi

Kelas Kontrol



Kelas Eksperimen 1





Kelas Eksperimen 2





Lampiran 5.b SK Pembimbing



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

Jalan Colombo Nomor 1 Yogyakarta 55281
Telepon (0274) 565411 Pesawat 217, (0274) 565411 (TU), fax. (0274) 548203
Laman : fmipa.uny.ac.id, E-mail : humas_fmipa@uny.ac.id

KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
Nomor : 283/BIMB-TAS/2018

TENTANG
PENUNJUKAN DOSEN PEMBIMBING SKRIPSI (TAS)

DEKAN FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

- Menimbang** : bahwa untuk pelaksanaan tugas bimbingan skripsi mahasiswa, perlu menetapkan Keputusan Dekan tentang Tugas bimbingan skripsi;
- Mengingat**
1. Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2003 Nomor 78, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4301);
 2. Undang-undang Nomor 12 tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2012 Nomor 158, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5336);
 3. Peraturan Pemerintah Nomor 17 Tahun 2010 tentang Pengelolaan dan Penyelenggaraan Pendidikan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2010 Nomor 23, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5105) sebagaimana telah diubah dengan Peraturan Pemerintah Nomor 66 Tahun 2010 Tentang Perubahan Atas Peraturan Pemerintah Nomor 17 Tahun 2010 tentang Pengelolaan dan Penyelenggaraan Pendidikan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2010 Nomor 112, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 2105);
 4. Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2014 tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2014 Nomor 16, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5500);
 5. Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 23 Tahun 2011 tentang Organisasi dan Tata Kerja Universitas Negeri Yogyakarta;
 6. Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 34 Tahun 2011 tentang Statuta Universitas Negeri Yogyakarta;
 7. Keputusan Rektor Universitas Negeri Yogyakarta Nomor 763 tahun 2015 tentang pengangkatan Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Yogyakarta;

MEMUTUSKAN :

- Menetapkan** : KEPUTUSAN DEKAN TENTANG TUGAS DOSEN SEBAGAI PEMBIMBING SKRIPSI (TAS) MAHASISWA.

KESATU : Mengangkat dan Menetapkan Dosen yang disertai sebagai Pembimbing Skripsi (TAS);

No.	Nama	NIP	Jabatan	Gol	Keterangan
1.	Prof.Dr. Jumadi	195501121978031001	Guru Besar	IV / d	Pembimbing Utama
2.	-	-	-	-	Pemb.Pendamping

Dalam penyusunan SKRIPSI (TAS) bagi mahasiswa :

Nama : Monica Wahyu Utami

Nomor Mahasiswa : 16302241038

Prodi : Pendidikan Fisika

Judul Skripsi : Keefektifan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Jigsaw Berbantuan Media Puzzle Ditinjau dari Penguasaan Materi dan Minat Belajar Fisika Peserta Didik SMA

KEDUA : Dosen yang namanya tersebut sebagaimana dimaksud dalam diktum kesatu membimbing tugas akhir skripsi mahasiswa;

KETIGA : Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan.

SALINAN Keputusan Dekan ini disampaikan kepada:

1. Prof.Dr. Jumadi

2. -

3. Mahasiswa ybs;

4. Ketua Jurusan Pendidikan Fisika

5. Kasubag Keuangan dan Akuntansi FMIPA UNY;

Ditetapkan di Yogyakarta
Pada tanggal: 21 Mei 2019
DEKAN FAKULTAS MATEMATIKA DAN
ILMU PENGETAHUAN ALAM

u.b.
Wakil Dekan I,



Lampiran 5.c Surat Ijin Penelitian



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

Alamat : Jalan Colombo Nomor 1 Yogyakarta 55281
Telepon 0274-586168 psw 217, 336, 0274-563411 Fax 0274-548203
Laman: fmipa.uny.ac.id E-mail: humas_fmipa@uny.ac.id

Nomor : 520/UN34.13/TU.01/2020
Lamp. : 1 Bendel Proposal
Hal : Izin Penelitian

22 Januari 2020

Yth . **Kepala SMA NEGERI 1 PAKEM**
Jl. Kaliurang Km. 17,5, Pakem Binangun, Kecamatan Pakem, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa
Yogyakarta 55582

Kami sampaikan dengan hormat, bahwa mahasiswa tersebut di bawah ini:

Nama : Monica Wahyu Utami
NIM : 16302241038
Program Studi : Pend. Fisika - S1
Tujuan : Memohon izin mencari data untuk penulisan Tugas Akhir Skripsi (TAS)
Judul Tugas Akhir : KEEFEKTIFAN MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE JIGSAW
BERBANTUAN MEDIA PUZZLE UNTUK MENINGKATKAN PENGUASAAN
MATERI FISIKA PESERTA DIDIK SMA DITINJAU DARI MINAT BELAJAR
Waktu Penelitian : 1 Januari - 31 Mei 2020

Untuk dapat terlaksananya maksud tersebut, kami mohon dengan hormat Bapak/Ibu berkenan memberi izin dan bantuan seperlunya.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya kami sampaikan terima kasih.

Wakil Dekan Bidang Akademik,

Drs. Jaslin Ikhsan, M.App.Sc., Ph.D.
NIP 19680629 199303 1 001

Tembusan :
1. Sub. Bagian Akademik, Kemahasiswaan, dan Alumni;
2. Mahasiswa yang bersangkutan.

Lampiran 5.d SK Penguji



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

Jalan Colombo Nomor 1 Yogyakarta 55281
Telepon (0274) 565411 Pesawat 217, (0274) 565411 (TU), fax. (0274) 548203
Laman : fmipa.uny.ac.id, E-mail : humas_fmipa@uny.ac.id

KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
NOMOR : 260/UJI-TAS/2020

TENTANG
PENUNJUKAN DOSEN PENGUJI SKRIPSI (TAS)

DEKAN FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

- Menimbang** : Bahwa untuk pelaksanaan tugas menguji skripsi mahasiswa, perlu menetapkan Keputusan Dekan tentang Tugas menguji skripsi;
- Mengingat**
1. Undang-undang nomor 20 tahun 2003 tentang sistem Pendidikan Nasional (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2003 Nomor 78, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4301);
 2. Undang-undang nomor 12 tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2012 Nomor 158, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5336);
 3. Peraturan Pemerintah Nomor 17 Tahun 2010 tentang Pengelolaan dan Penyelenggaraan Pendidikan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2010 Nomor 23, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5105) sebagaimana telah diubah dengan Peraturan Pemerintah Nomor 66 Tahun 2010 Tentang Perubahan Atas Peraturan Pemerintah Nomor 17 Tahun 2010 tentang Pengelolaan dan Penyelenggaraan Pendidikan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2010 Nomor 112, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 2105);
 4. Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2014 tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2014 Nomor 16, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5500);
 5. Peraturan Menristek Dikti Nomor 2 Tahun 2019 tentang OTK Universitas Negeri Yogyakarta;
 6. Peraturan Menteri Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Nomor 35 Tahun 2017 tentang Statuta Universitas Negeri Yogyakarta;
 7. Peraturan Menteri Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Nomor 107/M/KPT.KP/2017 tentang Pemberhentian dan Pengangkatan Rektor Universitas Negeri Yogyakarta;
 8. Keputusan Rektor Universitas Negeri Yogyakarta Nomor 1.27/UN34/IX/2019 tentang pemberhentian dan pengangkatan Dekan Fakultas di Universitas Negeri Yogyakarta;
 9. Peraturan Rektor Universitas Negeri Yogyakarta Nomor 1 Tahun 2019 tentang Peraturan Akademik Universitas Negeri Yogyakarta;
 10. SK Bimbingan TAS Nomor 283/BIMB-TAS/2018, tanggal 21 Mei 2019
 11. Surat Keterangan Bebas Teori Nomor 401/UN34.13/PS/2020, tanggal 2 Juni 2020

Menetapkan : KEPUTUSAN DEKAN TENTANG TUGAS DOSEN SEBAGAI PENGUJI SKRIPSI (TAS) MAHASISWA.

KESATU : Mengangkat dan Menetapkan Dosen yang diserahkan sebagai Penguji Skripsi (TAS);

No.	Nama	NIP	Jabatan	Gol	Keterangan
1.	Prof. Dr. Jumadi, M.Pd.	195501121978031001	Guru Besar	IV/d	Ketua Penguji (Anggota)
2.	Prof. Dr. Mundilarto, M.Pd.	195203241978031003	Guru Besar	IV/e	Penguji I
3.	Rahayu Dwisiwi Sri Retnowati, M.Pd.	195709221985022001	Lektor Kepala	IV/a	Penguji II

Mahasiswa yang diuji :

Nama : Monica Wahyu Utami

NIM : 16302241038

Prodi : Pendidikan Fisika

Ujian akan dilaksanakan pada :

Hari/Tanggal : Selasa, 23 Juni 2020

Waktu : 13.00 s/d selesai

Tempat : Online

KEDUA : Pengumuman diberikan segera setelah selesai dan berita acara ujian dikirim ke Subag Pendidikan pada hari dan tanggal ujian. Nilai diberikan ke Subag Pendidikan paling lambat 1 (satu) bulan setelah ujian.

KETIGA : Keputusan ini beriakku pada tanggal ditetapkan.

SALINAN Keputusan Dekan ini disampaikan kepada:

1. Prof. Dr. Jumadi, M.Pd.
2. Prof. Dr. Mundilarto, M.Pd.;
3. Rahayu Dwisiwi Sri Retnowati, M.Pd.;
4. Mahasiswa ybs;
5. Ketua Jurusan Pendidikan Fisika ;
6. Kasubag Keuangan dan Akuntansi FMIPA UNY;

Ditetapkan di Yogyakarta
Pada tanggal : 18 Juni 2020
DEKAN FAKULTAS MATEMATIKA DAN
ILMU PENGETAHUAN ALAM
u.b.
Wakil Dekan Bidang Akademik dan
Kerjasama,



Gaslin Ikhsari, Ph.D.
NIP 196806291993001001