

PERBEDAAN MODEL *PROJECT BASED LEARNING* DAN MODEL *DIRECT INSTRUCTION* DITINJAU DARI ASPEK KETERAMPILAN PROSES SAINS DAN PENINGKATAN PENGUASAAN MATERI FISIKA PESERTA DIDIK SMA

SKRIPSI

**Diajukan kepada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Yogyakarta
untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan**



**Oleh
Devi Feriyanjani
(13302241012)**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2017**

PERSETUJUAN

Skripsi yang berjudul “Perbedaan Model *Project Based Learning* dan Model *Direct Instruction* ditinjau dari Aspek Keterampilan Proses Sains dan Peningkatan Penguasaan Materi Fisika Peserta Didik SMA” yang disusun oleh Devi Feriyanjani, NIM 13302241012 ini telah disetujui oleh pembimbing untuk diujikan.

Yogyakarta, 29 Mei 2017

Pembimbing



Rahayu Dwisiwi Sri R, M.Pd.

NIP. 19570922 198502 2 001

SURAT PERNYATAAN

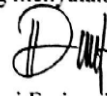
Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Devi Feriyanjani
NIM : 13302241012
Jurusan : Pendidikan Fisika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Judul Penelitian : Perbedaan Model *Project Based Learning* dan Model *Direct Instruction* ditinjau dari Aspek Keterampilan Proses Sains dan Peningkatan Penguasaan Materi Fisika Peserta Didik SMA

Menyatakan bahwa penelitian ini adalah hasil pekerjaan saya sendiri dan sepanjang pengetahuan saya tidak berisi materi yang dipublikasikan atau ditulis oleh orang lain atau telah digunakan sebagai persyaratan penyelesaian studi di Perguruan Tinggi lain kecuali pada bagian tertentu yang saya ambil sebagai acuan. Apabila terbukti pernyataan ini tidak benar. Sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya.

Yogyakarta, 29 Mei 2017

Yang menyatakan,



Devi Feriyanjani

13302241012

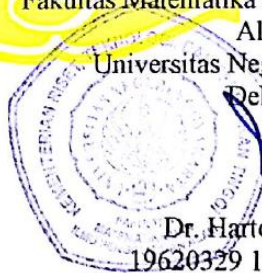
PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul “Perbedaan Model *Project Based Learning* dan Model *Direct Instruction* ditinjau dari Aspek Keterampilan Proses Sains dan Peningkatan Penguasaan Materi Fisika Peserta Didik SMA” yang disusun oleh Devi Feriyanjani, NIM 13302241012 ini telah dipertahankan di depan Dewan Penguji pada tanggal 8 Juni 2017 dan dinyatakan lulus.

DEWAN PENGUJI

Nama	Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
Rahayu D.S.R., M.Pd.	Ketua Penguji		16 Juni 2017
Suyoso, M.Si.	Sekretaris Penguji		16 Juni 2017
Yusman Wiyatmo, M.Si	Penguji Utama		15 Juni 2017

Yogyakarta, 19 Juni 2017
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan
Alam
Universitas Negeri Yogyakarta
Dekan,



Dr. Hartono, M.Si
19620329 198702 1 002

MOTTO

*Maka sesungguhnya beserta kesulitan itu ada kemudahan
(QS. Al Insyiraah ayat 5)*

*Dan berdoalah dengan rasa takut (tidak akan diterima) dan harapan (akan
dikabulkan). Sesungguhnya rahmat Allah SWT amat dekat kepada orang-orang yang
berbuat kebaikan
(QS. Al-A'raf ayat 56)*

*Nikmati setiap proses karena hidup adalah kotak kado rahasia yang tidak perlu
tergesa-gesa kita buka*

PERSEMBAHAN

Alhamdulillah atas karunia Allah SWT, penelitian ini dipersembahkan untuk:

1. Orang tua atas segenap doa, harapan, motivasi dan dukungan yang tiada akan pernah bisa terbalas.
2. Kakak dan adikku, Nonniv Febri Astuti dan Merchynda Fatmalla Desy atas segala motivasi, dukungan, dan dorongannya.
3. Fauziah Choirunnisa dan Manggala Wahyu Agamokta, yang telah bersama-sama selama dua bulan dalam pengambilan data.
4. Teman-teman pendidikan Fisika UNY 2013, atas segala kebersamaan selama empat tahun terakhir ini.
5. Keluarga Besar UKM KSR PMI Unit Universitas Negeri Yogyakarta yang selalu memotivasi untuk segera menyelesaikan kewajiban.
6. Almamater Universitas Negeri Yogyakarta

PERBEDAAN MODEL *PROJECT BASED LEARNING* DAN MODEL *DIRECT INSTRUCTION* DITINJAU DARI ASPEK KETERAMPILAN PROSES SAINS DAN PENINGKATAN PENGUASAAN MATERI FISIKA PESERTA DIDIK SMA

Oleh

Devi Feriyanjani

NIM 13302241012

ABSTRAK

Penelitian ini memiliki tiga tujuan yaitu untuk mengetahui (1) perbedaan model *project based learning* dan model *direct instruction* ditinjau dari keterampilan proses sains peserta didik, (2) perbedaan penggunaan model *project based learning* dan model *direct instruction* ditinjau dari peningkatan penguasaan materi hukum newton peserta didik, (3) model pembelajaran yang lebih efektif di antara pembelajaran fisika model *project based learning* dan model *direct instruction* ditinjau dari keterampilan proses sains dan peningkatan penguasaan materi hukum newton peserta didik.

Desain penelitian ini adalah *Quasi Ekseperimen*. Subjek penelitian ini adalah siswa kelas X MIA SMA Negeri 2 Sleman berjumlah 64 peserta didik yang terbagi menjadi dua kelas. Tindakan yang dilakukan berupa penerapan model *project based learning* untuk kelas eksperimen 1 dan penerapan model *direct instruction* untuk kelas eksperimen 2. Data yang diperoleh dalam penelitian ini adalah keterampilan proses sains peserta didik berdasarkan lembar observasi keterampilan proses sains peserta didik dan penguasaan materi peserta didik berdasarkan hasil *pre-test* dan *post-test* peserta didik. Instrumen pembelajaran yang digunakan adalah rencana pelaksanaan pembelajaran, lembar kerja peserta didik, lembar laporan praktikum peserta didik. Teknik analisis data yang digunakan untuk menguji hipotesis dalam penelitian menggunakan *independent sample t-test*.

Hasil penelitian ini adalah (1) terdapat perbedaan capaian keterampilan proses sains peserta didik yang mengikuti pembelajaran model *project based learning* dan model *direct instruction* dengan nilai signifikansi $p(\text{sig}(2\text{-tailed)})$ adalah 0.035, (2) terdapat perbedaan peningkatan penguasaan materi peserta didik yang mengikuti pembelajaran model *project based learning* dan model *direct instruction* dengan nilai signifikansi $p(\text{sig}(2\text{-tailed)})$ adalah 0.0003, (3) pembelajaran fisika model *project based learning* lebih efektif dari pada model *direct instruction* ditinjau dari keterampilan proses sains dan peningkatan penguasaan materi hukum newton peserta didik.

Kata kunci: *model project based learning, model direct instruction, keterampilan proses sains, dan penguasaan materi*

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas karunia Allah SWT berikan, atas limpahan rahmat, kasih sayang, petunjuk dan bimbingan-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Perbedaan Model *Project Based Learning* dan Model *Direct Instruction* ditinjau dari Aspek Keterampilan Proses Sains dan Peningkatan Penguasaan Materi Fisika Peserta Didik SMA”.

Penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis menyampaikan terimakasih kepada:

1. Drs. Yusman Wiyatmo, M.Si selaku Kaprodi Pendidikan Fisika yang telah membantu dalam penentuan penelitian yang akan diajukan sebagai bahan skripsi.
2. Rahayu Dwisiwi Sri Retnowati, M.Pd. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan dan motivasi sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
3. Drs. Suyoso, M.Si. selaku validator yang telah memberikan penilaian, saran, dan masukan demi perbaikan instrument penelitian.
4. Pujiyanto, M.Pd. yang telah membantu dalam pemberian arahan dan masukan dalam penelitian.
5. Dra. Sri Maesarini K.N selaku guru pengampu mata pelajaran fisika di SMA Negeri 2 Sleman atas kerjasama dalam pelaksanaan penelitian.
6. Bapak dan Ibunda tercinta atas segala motivasi, dorongan, dan doa yang telah diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan studi.

7. Fauziah Choirunnisa, S.Pd dan Manggala Wahyu Agamokta selaku teman seperjuangan yang telah memberikan dorongan, motivasi, dan membantu dalam pengambilan data penelitian skripsi.
8. Teman-teman mahasiswa Pendidikan Fisika A 2013 atas motivasi dan dorongan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
9. Semua pihak yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu, yang telah memberikan bantuan pelaksanaan penelitian ini.

Harapan dan doa semoga Allah SWT membalas amal kebaikan dari berbagai pihak tersebut. Tentu masih banyak kekurangan dalam penulisan skripsi ini, untuk perbaikan selanjutnya saran dan kritik membangun sangat diharapkan dari pembaca semoga karya ilmiah ini dapat bermanfaat bagi siapa saja yang membaca.

Amin.

Yogyakarta, 29 Mei 2017



Devi Feriyanjani

13302241012

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
HALAMAN MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	4
C. Pembatasan Masalah	5
D. Perumusan Masalah	5
E. Tujuan Penelitian	6
F. Manfaat Penelitian	6
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	8
A. Deskripsi Teori	8
1. Pembelajaran Fisika	9
2. Model Pembelajaran	10
a. Model <i>Project Based Learning</i>	10
b. Model <i>Direct Instruction</i>	15
3. Hasil Belajar	17
a. Keterampilan Proses Sains	18
b. Penguasaan Materi	21

4. Hukum Newton	24
B. Penelitian yang Relevan	28
C. Kerangka Berfikir	29
D. Hipotesis	31
BAB III METODE PENELITIAN	32
A. Desain Penelitian	32
B. Tempat dan Waktu Penelitian	34
C. Populasi dan Sampel Penelitian.....	34
1. Populasi	34
2. Sampel Penelitian	34
D. Variabel penelitian.....	35
1. Variabel Bebas.....	35
2. Variabel Terikat.....	35
3. Variabel Kontrol.....	35
E. Instrumen Penelitian dan Teknik Pengumpulan Data	36
1. Instrumen Penelitian	36
a. Perangkat Pembelajaran	36
b. Instrumen Pengumpulan Data	37
2. Teknik Pengumpulan Data	38
F. Uji Validitas dan Reliabilitas Instrumen	40
1. Validitas.....	40
a. Validitas Isi.....	40
b. Validitas Empiris	41
2. Reliabilitas	41
G. Teknik Analisis Data	42
1. Analisis Data Hasil <i>Pre-test</i> dan <i>Post-test</i>	42
2. Analisis Hasil keterampilan Proses Sains.....	43
3. Uji Prasyarat	44
a. Normalitas Data.....	44
b. Homogenitas Data	45

4. Uji Hipotesis	46
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	51
A. Deskripsi Hasil Penelitian.....	51
1. Deskripsi Pelaksanaan Penelitian	51
2. Uji Validitas dan Reliabilitas Soal.....	52
a. Validitas	52
b. Reliabilitas	53
3. Pengujian Prasyarat Analisis	53
a. Normalitas.....	54
b. Homogenitas	54
4. Hasil Pengujian Hipotesis.....	55
5. Pembahasan Hasil Penelitian	60
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	66
A. Simpulan	66
B. Keterbatasan	66
C. Saran	67
DAFTAR PUSTAKA.....	69
LAMPIRAN	71

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Sintak Model Direct instruction	15
Tabel 2. Desain Penelitian	33
Tabel 3. Kisi-kisi Soal <i>Pre-test</i> dan <i>Post-test</i> Peserta Didik	39
Tabel 4. Kriteria Uji Validitas	42
Tabel 5. Kriteria Tingkat Reliabilitas	43
Tabel 6. Kriteria Standar <i>Gain</i>	44
Tabel 7. Rekapitulasi Validitas Soal Tes	53
Tabel 8. Hasil Uji Normalitas	55
Tabel 9. Hasil Uji Homogenitas	56
Tabel 10. Hasil Uji <i>Independent Sample T-Test</i> Data Hasil Keterampilan Proses Sains Peserta Didik	57
Tabel 11. Hasil Uji <i>Independent Sample T-Test</i> Data Hasil Peningkatan Penguasaan Materi Hukum Newton Peserta Didik	59
Tabel 12. Hasil Analisis Keefektifan Model Pembelajaran	60
Tabel 13. Hasil Rekapitulasi Standar <i>Gain</i> Skor Penguasaan materi	64

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Langkah-langkah Pelaksanaan Model <i>Project Based Learning</i> dalam Implementasi Kurikulum 2013	13
Gambar 2. Aplikasi Hukum I Newton.....	25
Gambar 3. Aplikasi Hukum II Newton	26
Gambar 4. Aplikasi Hukum III Newton	27
Gambar 5. Gaya Berat dan Gaya Normal.....	28
Gambar 6. Gaya Gesek.....	29
Gambar 7. Diagram Pelaksanaan Penelitian.....	34
Gambar 8. Keefektifan Model Pembelajaran	66

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Instrumen Pembelajaran.....	72
Lampiran 1a. RPP Kelas Eksperimen 1 (Model <i>Project Based Learning</i>)	73
Lampiran 1b. RPP Kelas Eksperimen 2 (Model <i>Direct Instruction</i>).....	86
Lampiran 1c. Lembar Kerja Peserta Didik	99
Lampiran 1d. Lembar Laporan Praktikum Peserta Didik.....	111
Lampiran 1e. Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran	113
Lampiran 2. Instrumen Pengambilan Data	132
Lampiran 2a. Lembar Observasi Keterampilan proses Sains Peserta Didik	133
Lampiran 2b. Rubrik Lembar Observasi Keterampilan Proses Sains	135
Lampiran 2c. Soal Tes Uji Coba.....	138
Lampiran 2d. Soal Tes	145
Lampiran 2e. Hasil Uji Validitas dan Reliabilitas Soal Tes	151
Lampiran 3. Data Penelitian	158
Lampiran 3a. Data Nilai Pre-test dan Post-test Kelas Eksperimen 1 (Model <i>Project Based Learning</i>)	159
Lampiran 3b. Data Nilai Pre-test dan Post-test Kelas Eksperimen 2 (Model <i>Direct Instruction</i>).....	160
Lampiran 3c. Data Skor keterampilan Proses Sains Kelas Eksperimen 1 (Model <i>Project Based Learning</i>)	161
Lampiran 3d. Data Skor keterampilan Proses Sains Kelas Eksperimen 2 (Model <i>Direct Instruction</i>).....	170
Lampiran 4. Hasil Analisis Data.....	179
Lampiran 4a. Hasil Uji Normalitas	180
Lampiran 4b. Hasil Uji Homogenitas	181
Lampiran 4c. Hasil Uji T (Hipotesis 1)	182
Lampiran 4d. Hasil Uji T (Hipotesis 2)	183
Lampiran 4e. Hasil Analisis <i>Microsoft Excel</i> (Hipotesis 3)	184
Lampiran 4f. Hasil Uji T (<i>Pre-test</i>)	188

Lampiran 5. Hasil Konversi MSI Skor keterampilan Proses Sains	189
Lampiran 6. Tabel T (Signifikansi 5%).....	200
Lampiran 7. Lembar Validasi Perangkat dan Instrumen Pembelajaran	206
Lampiran 8. Surat	224
Lampiran 9. Dokumentasi	227

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pendidikan adalah suatu proses belajar untuk memperoleh pengetahuan, meningkatkan keterampilan, memperbaiki perilaku, sikap dan mengokohkan kepribadian. Pendidikan dapat dipahami sesuai dengan sudut pandang tinjauan masing-masing. Menurut Carter V. Good dalam Dictionary of Education tahun 1945, pendidikan adalah proses perkembangan kecakapan seseorang dalam bentuk sikap dan perilaku yang berlaku dalam masyarakat, proses sosial ketika seseorang dipengaruhi oleh suatu lingkungan yang dipimpin (sekolah), sehingga ia dapat mencapai kecakapan sosial dan pengembangan pribadi. Sedangkan Undang-Undang No.20 tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional menyatakan 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, pengembangan diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat dan negara.

Dalam dunia pendidikan terutama sekolah menengah atas akan ditemui pelajaran fisika. Fisika merupakan salah satu cabang ilmu pengetahuan alam yang mempelajari tentang gejala-gejala alam yang tidak hidup. Peran pendidik sebagai fasilitator sangatlah penting agar memberikan suasana yang menarik dan menyenangkan sehingga tujuan dari pembelajaran fisika dapat tercapai. Hal ini karena fisika bukan hanya kumpulan penguasaan yang berupa fakta-fakta, konsep- konsep dan prinsip-prinsip saja, melainkan diarahkan untuk mencari

tahu dan memecahkan permasalahan mengenai alam sekitar sehingga dapat membantu peserta didik memperoleh pemahaman yang lebih mendalam tentang gejala-gejala alam.

Permasalahan yang sering timbul di sekolah biasanya karena pembelajaran fisika cenderung satu arah hanya berfokus kepada pendidik bukan terhadap peserta didik, peserta didik kurang diberikan kesempatan untuk terlibat aktif selaku subjek dalam proses pembelajaran, kurangnya sarana dan prasarana yang mendukung proses pembelajaran serta kecenderungan peserta didik yang mempelajari fisika sebagai dengan menghafalkan konsep, teori, dan hukum.

Beberapa permasalahan di atas juga dijumpai di SMA Negeri 2 Sleman. Berdasarkan hasil observasi awal dijumpai pembelajaran dengan model *project based learning* belum dilaksanakan di SMA Negeri 2 Sleman. Pemanfaatan laboratorium untuk proses pembelajaran juga belum maksimal. Bahkan untuk beberapa materi praktik kelas X yang seharusnya dapat dilaksanakan di laboratorium tidak ditemukan pelaksanaannya. Pendidik menggunakan model *direct instruction* dalam pembelajaran namun belum semua fase dilaksanakan sehingga peran aktif peserta didik masih kurang dan peserta didik tidak memperoleh pengalaman untuk berlatih tentang keterampilan proses. Penguasaan materi fisika peserta didik juga belum maksimal, hal ini didasarkan pada hasil nilai ujian fisika Semester 1 yang menunjukkan nilai rata-rata masing-masing kelas tidak ada yang mencapai kriteria ketuntasan maksimum 66,0. Kelas X Mia 1 memiliki nilai maksimum 60,0 dan nilai

minimum 27,5 sedangkan kelas X Mia 2 memiliki nilai maksimum 65,0 dan nilai minimum 32,4.

Dalam pembelajaran pendidik hendaknya memilih model pembelajaran yang disesuaikan dengan kemampuan peserta didik serta peserta didik diberikan kesempatan langsung untuk menemukan sendiri konsep, hukum, teori, dan asas yang ada pada pelajaran fisika agar peserta didik lebih mudah memahami hal-hal tersebut. Keberhasilan pembelajaran fisika sangat ditentukan antara lain oleh aplikasi model pembelajaran yang tepat, sehingga tercipta pembelajaran yang aktif. Model *project based learning* dan model *direct instruction* merupakan salah satu model pembelajaran yang dapat melatih keterampilan proses sains peserta didik dan dapat meningkatkan hasil belajar fisika peserta didik. Model *project based learning* merupakan suatu model pembelajaran yang menggunakan proyek sebagai media sehingga peserta didik baik secara individu maupun kelompok diberikan kesempatan untuk menyelesaikan proyek tersebut, sedangkan model *direct instruction* memiliki karakteristik hampir sama dengan model pembelajaran yang diarahkan oleh pendidik. Pembelajaran ini terfokus pada kegiatan pendidik dan pengorganisasian kelas serta menekankan pada keterlibatan peserta didik dalam mengerjakan tugas dengan pengaturan waktu yang telah disesuaikan

Penggunaan model *project based learning* dan model *direct instruction* memberikan kesempatan peserta didik untuk berperan aktif dalam proses pembentukan suatu konsep fisika. Peserta didik akan memperoleh pengalaman untuk berlatih tentang keterampilan proses. Penguasaan materi fisika peserta

didik juga akan meningkat karena keterlibatan langsung peserta didik dalam pembentukan suatu konsep fisika akan mempermudah peserta didik dalam memahami fisika.

Dengan bertolak pada uraian tersebut, maka akan dilakukan penelitian tentang perbedaan model *project based learning* dan model *direct instruction* ditinjau dari keterampilan proses sains peserta didik dan peningkatan penguasaan materi fisika peserta didik yang dirancang dan diimplementasikan dalam suatu studi eksperimen.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan analisis situasi tersebut, beberapa permasalahan yang dapat diidentifikasi adalah :

1. Kegiatan pembelajaran fisika masih bersifat konvensional sehingga kegiatan pembelajaran kurang berfokus pada peserta didik melainkan terfokus pada pendidik.
2. Kegiatan pembelajaran fisika masih menekankan pada hafalan sehingga konsep fisika yang dipelajari tidak benar – benar dipahami dalam kehidupan sehari hari
3. Minimnya pembelajaran fisika yang memberikan kesempatan pada peserta didik terlibat aktif selaku subjek dalam proses pembelajaran sehingga peserta didik tidak memperoleh pengalaman untuk berlatih tentang keterampilan proses.
4. Penguasaan materi fisika peserta didik belum maksimal, hal ini berdasarkan nilai ujian fisika Semester 1.

5. Proses pembelajaran yang dilakukan belum maksimal dalam hal pemanfaatan laboratorium.

C. Pembatasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah, penelitian ini dibatasi oleh hal – hal berikut :

1. Model pembelajaran yang digunakan adalah model *project based learning* dan model *direct instruction*
2. Indikator keterampilan proses sains peserta didik mencakup mengamati, merumuskan hipotesis, merencanakan eksperimen, melakukan pengukuran, mengidentifikasi variabel, menarik kesimpulan, dan mengkomunikasikan hasil.
3. Penguasaan materi peserta didik dibatasi pada ranah kognitif yaitu memahami, mengaplikasikan, dan menganalisis.
4. Materi pembelajaran fisika dibatasi pada materi hukum newton.

D. Perumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Apakah ada perbedaan model *project based learning* dan model *direct instruction* ditinjau dari keterampilan proses sains peserta didik?
2. Apakah ada perbedaan model *project based learning* dan model *direct instruction* ditinjau dari peningkatan penguasaan materi hukum newton peserta didik?
3. Model pembelajaran manakah yang lebih efektif di antara pembelajaran fisika model *project based learning* dan model *direct instruction* ditinjau

dari keterampilan proses sains dan peningkatan penguasaan materi hukum newton peserta didik?

E. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian yang akan dicapai adalah:

1. Mengetahui perbedaan model *project based learning* dan model *direct instruction* ditinjau dari keterampilan proses sains peserta didik .
2. Mengetahui perbedaan model *project based learning* dan model *direct instruction* ditinjau dari peningkatan penguasaan materi hukum newton peserta didik.
3. Mengetahui model pembelajaran yang lebih efektif di antara pembelajaran fisika model *project based learning* dan model *direct instruction* ditinjau dari keterampilan proses sains dan peningkatan penguasaan materi hukum newton peserta didik.

F. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat baik secara teoritis maupun secara praktis.

1. Secara teoritis penelitian ini dapat memberikan dan menambah referensi tentang kajian konseptual keterampilan proses sains dan peningkatan penguasaan materi fisika peserta didik dengan menggunakan model *project based learning* dan model *direct instruction*
2. Secara praktis, penelitian ini dapat bermanfaat bagi:

- a. Peserta didik, dapat memberikan pengalaman belajar serta dapat meningkatkan keterampilan berfikir, kerja sama dan komunikasi sehingga dapat meningkatkan penguasaan materi fisika peserta didik.
- b. Pendidik, mendapatkan wawasan tentang keterampilan pembelajaran yang digunakan sebagai salah satu referensi pembelajaran untuk meningkatkan penguasaan materi fisika peserta didik.
- c. Peneliti, dapat mempelajari lebih dalam perbedaan pengaruh penerapan model *project based learning* dan model *direct instruction* ditinjau dari keterampilan proses sains dan peningkatan penguasaan materi fisika peserta didik serta mendapatkan pengalaman dan pengetahuan dalam melakukan penelitian.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Deskripsi Teori

1. Pembelajaran Fisika

Pembelajaran adalah suatu proses pengalaman yang terjadi berulang kali melahirkan pengetahuan. Ada empat unsur utama dalam pembelajaran, yaitu tujuan, bahan, metode dan alat serta penilaian (Sudjana, 1989: 22). Pembelajaran merupakan suatu proses belajar. Belajar dapat diartikan sebagai suatu aktivitas atau suatu proses untuk memperoleh pengetahuan, meningkatkan keterampilan, memperbaiki perilaku sikap dan memperkokoh kepribadian (Suyono, 2014)

Fisika merupakan suatu ilmu pengetahuan yang berkaitan dengan penentuan dan pemahaman mendasar suatu hukum-hukum. Fisika juga berhubungan dengan perilaku dan struktur benda. Tujuan sains termasuk fisika, umumnya dianggap merupakan usaha untuk mencari keteraturan dalam pengamatan manusia pada alam sekitarnya (Giancoli, 2001: 2).

Fisika sebagai bagian Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) atau sains, berkaitan dengan cara mencari tahu tentang fenomena alam secara sistematis, sehingga fisika bukan hanya penguasaan kumpulan pengetahuan yang berupa fakta-fakta, konsep-konsep, atau prinsip-prinsip saja tetapi juga merupakan suatu proses penemuan. Proses pembelajaran fisika menekankan pada pemberian pengalaman langsung untuk mengembangkan kompetensi agar peserta didik menjelajahi dan memahami alam sekitar secara ilmiah,

dengan demikian fisika berperan dalam penentuan motif dan intelektual peserta didik.

Sumaji dkk (1998:112), menyatakan bahwa pelaksanaan pembelajaran fisika adalah penempatan aktivitas nyata anak dengan berbagai objek yang dipelajari merupakan hal utama untuk dapat dikembangkan. Berbagai kesempatan harus diberikan kepada anak-anak untuk bersentuhan langsung dengan objek yang sedang dipelajarinya. Zuhdan K.P (2001: 127), menyatakan bahwa dengan pembelajaran fisika melalui kegiatan praktis peserta didik tidak hanya melakukan olah pikir melainkan juga olah tangan. Berdasarkan hal tersebut maka pelaksanaan pembelajaran fisika harus memberikan kesempatan peserta didik untuk berperan aktif, sehingga peserta didik dapat menemukan sendiri konsep, hukum, teori, dan azas yang ada pada pelajaran fisika . Menurut Sumaji dkk (1998: 166), tujuan pembelajaran fisika mengacu pada tiga aspek esensial yaitu membangun:

- a. pengetahuan yang berupa pemahaman konsep, hukum, dan teori serta penerapannya
- b. kemampuan melakukan proses, antara lain pengukuran, percobaan, bernalar melalui diskusi, dan
- c. sikap keilmuan, antara lain kecenderungan keilmuan, berpikir kritis, berpikir analisis, perhatian pada masalah-masalah sains, penghargaan pada hal-hal yang bersifat sains

Proses pembelajaran fisika menuntut peserta didik harus terlibat aktif dalam proses pembelajaran sehingga peserta didik mampu memahami konsep dan aplikasinya serta mampu mengembangkan keterampilannya. Kegiatan pembelajaran fisika diharapkan dapat

membangun tiga aspek esensial tersebut. Oleh karena itu dibutuhkan sebuah model pembelajaran yang mengacu tiga aspek esensial tersebut dan dapat meningkatkan penguasaan materi fisika peserta didik.

2. Model Pembelajaran

a. Model *Project Based Learning*

Model pembelajaran merupakan suatu perencanaan yang digunakan sebagai pedoman dalam merencanakan pembelajaran di kelas. Ada berbagai model pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik tematik dan pendekatan saintifik. Dalam penelitian ini digunakan model *project based learning* untuk memperbaiki proses pembelajaran sehingga dapat diperoleh hasil belajar peserta didik yang baik.

Project based learning adalah model pembelajaran yang menggunakan proyek/kegiatan sebagai media. Peserta didik diajarkan untuk melakukan eksplorasi, interpretasi, sintesis, dan informasi dalam melaksanakan proses pembelajaran (Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan, 2013). Sedangkan menurut BIE (dalam Ngalimun, 2013:185) menyatakan bahwa *project based learning* berfokus pada konsep- konsep dan prinsip-prinsip utama dari suatu disiplin, melibatkan peserta didik dalam kegiatan pemecahan masalah dan tugas-tugas bermakna lainnya, memberi peluang peserta didik bekerja secara otonom mengkonstruksi belajar mereka sendiri, dan puncaknya menghasilkan produk karya peserta didik bernilai dan realistik. Secara sederhana *project based learning* merupakan suatu model yang mencoba mengkaitkan antara

teknologi dengan masalah kehidupan sehari-hari yang akrab dengan peserta didik.

Model *project based learning* ini dimulai dengan pemberian permasalahan kepada peserta didik dengan lembar kerja peserta didik. Pendidik berperan sebagai pembimbing peserta didik untuk melakukan proyek. Peserta didik melakukan sendiri penyelidikan bersama dengan kelompoknya sehingga memungkinkan peserta didik dalam kelompok tersebut mengembangkan keterampilan proses yang akan bermanfaat bagi pengembangan kemampuan akademis. Setelah memperoleh hasil maka peserta didik dapat melihat berbagai elemen dan prinsip sebuah topik yang sedang dikaji. Model *project based learning* memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk lebih memahami materi fisika yang sedang dikaji, sehingga hasil yang diperoleh dalam pembelajaran fisika tidak hanya menekankan pada konsep hafalan. Hal ini didukung berdasarkan karakteristik dari *project based learning* menurut Abdul Majid & Chaerul Rochman (2015: 163) sebagai berikut, :

- a) peserta didik membuat keputusan tentang sebuah kerangka kerja;
- b) adanya permasalahan atau tantangan yang diajukan kepada peserta didik;
- c) peserta didik mendesain proses untuk menentukan solusi atas permasalahan atau tantangan yang diajukan;
- d) peserta didik secara kolaboratif bertanggungjawab untuk mengakses dan mengelola informasi untuk memecahkan permasalahan;
- e) proses evaluasi dijalankan secara kontinyu;
- f) peserta didik secara berkala melakukan refleksi atas aktivitas yang sudah dijalankan; produk akhir aktivitas belajar akan dievaluasi
- g) produk akhir aktivitas belajar akan dievaluasi secara kualitatif
- h) situasi pembelajaran sangat toleran terhadap kesalahan dan perubahan.

Penggunaan model *project based learning* memiliki kelemahan dan kelebihan. Kelemahan model *project based learning* menurut Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan (2013: 3) yaitu:

- a) Memerlukan banyak waktu untuk menyelesaikan masalah.
- b) Membutuhkan biaya yang cukup banyak.
- c) Banyak instruktur yang merasa nyaman dengan kelas tradisional, di mana instruktur memegang peran utama di kelas.
- d) Banyaknya peralatan yang harus disediakan.
- e) Peserta didik yang memiliki kelemahan dalam percobaan dan pengumpulan informasi akan mengalami kesulitan.
- f) Ada kemungkinan peserta didik yang kurang aktif dalam kerja kelompok.
- g) Ketika topik yang diberikan kepada masing-masing kelompok berbeda, dikhawatirkan peserta didik tidak bisa memahami topik secara keseluruhan

Kelemahan dari model *project based learning* tersebut dapat diatasi dengan cara memfasilitasi peserta didik dalam menghadapi masalah, membatasi waktu peserta didik dalam menyelesaikan proyek, meminimalisir dan menyediakan peralatan yang sederhana yang terdapat di lingkungan sekitar, memilih lokasi penelitian yang dapat di jangkau sehingga tidak membutuhkan banyak waktu atau pun biaya, dan menciptakan suasana pembelajaran yang menyenangkan sehingga pendidik dan peserta didik merasa nyaman dalam proses pembelajaran.

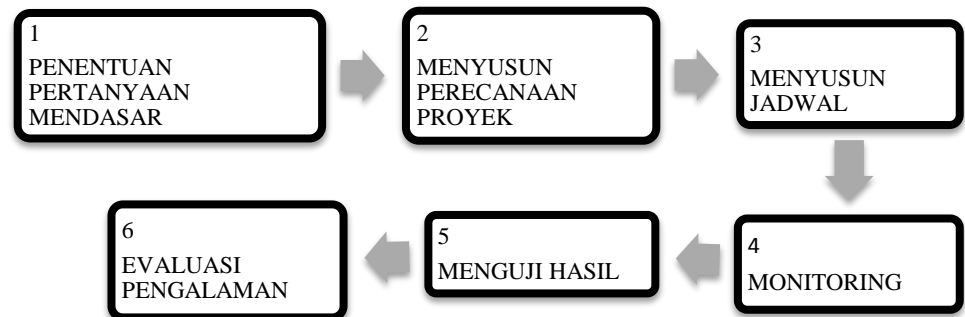
Kelebihan model *project based learning* menurut Abdul Majid & Chaerul Rochman (2015: 164) adalah:

- a) Meningkatkan motivasi belajar peserta didik.
- b) Meningkatkan kemampuan pemecahan masalah.
- c) Membuat peserta didik menjadi aktif dan berhasil memecahkan problem-problem yang kompleks.
- d) Meningkatkan kolaborasi.
- e) Mendorong peserta didik untuk mengembangkan dan mempraktikkan keterampilan komunikasi.

- f) Membuat suasana belajar menjadi menyenangkan, sehingga peserta didik maupun pendidik menikmati proses pembelajaran.

Pembelajaran Berbasis Proyek membantu peserta didik untuk meningkatkan keterampilan sosial mereka, sering menyebabkan absensi berkurang dan lebih sedikit masalah disiplin di kelas. Peserta didik juga menjadi lebih percaya diri berbicara dengan kelompok orang, termasuk orang dewasa. Berbagai keuntungan yang diperoleh dari penerapan metode berbasis proyek ini diharapkan dapat meningkatkan keterampilan proses sains dan penguasaan materi fisika peserta didik.

Dalam modul pelatihan Implementasi Kurikulum 2013, langkah-langkah pelaksanaan model *project based learning* adalah sebagai berikut.



Gambar 1. Diagram Langkah-Langkah Pelaksanaan Model *Project Based Learning* dalam Implementasi Kurikulum 2013

Penjelasan langkah-langkah model *project based learning* adalah sebagai berikut:

- a) Penentuan pertanyaan mendasar

Pembelajaran dimulai dengan pertanyaan esensial yaitu, pertanyaan yang dapat memberikan penugasan peserta didik dalam melakukan

suatu aktivitas. Pendidik berusaha agar topic yang diangkat relevan untuk para peserta didik.

b) Menyusun perencanaan proyek

Perencanaan disusun secara kolaboratif antara pendidik dan peserta didik. Peserta didik diharapkan akan merasa memiliki atas proyek tersebut. Perencanaan meliputi aturan main, pemilihan aktivitas yang mendukung dengan menjawab pertanyaan yang esensial.

c) Menyusun jadwal

Pendidik dan peserta didik secara kolaboratif menyusun jadwal aktivitas dalam menyelesaikan proyek. Memberikan

d) Memonitoring peserta didik dan kemajuan proyek

Pendidik bertanggung jawab melakukan monitoring terhadap aktivitas peserta didik selama menyelesaikan proyek. Monitoring dilakukan dengan cara memfasilitasi peserta didik dalam setiap proses.

e) Menguji hasil

Penilaian dilakukan pendidik untuk membantu dalam mengukur ketercapaian standar, berperan dalam mengevaluasi kemajuan masing-masing peserta didik, memberi umpan balik tentang tingkat pemahaman, membantu pendidik dalam mengatur strategi pembelajaran berikutnya.

f) Mengevaluasi pengalaman

Pada akhir proses pembelajaran, pendidik dan peserta didik melakukan refleksi terhadap aktivitas dan hasil proyek yang sudah dijalankan. Proses refleksi dapat dilakukan secara individu maupun kelompok.

b. Model *Direct Instruction*

Model pembelajaran Langsung (*Direct Instruction*) merupakan pembelajaran yang berpusat pada pendidik tetapi tetap menjamin terjadinya keterlibatan peserta didik. *Direct instruction* secara khusus dirancang untuk mengembangkan aktivitas belajar peserta didik yang berkaitan dengan aspek pengetahuan prosedural dan pengetahuan deklaratif. Fokus utama dari pembelajaran ini adalah pelatihan-pelatihan yang dapat diterapkan dari keadaan nyata.

Menurut Richard I. Arends (2013: 4) dalam buku *Lerning to Teach* pembelajaran langsung dapat digambarkan menurut tiga *figure* yaitu jenis hasil pembelajaran yang dihasilkan, sintaks atau keseluruhan alur kegiatan pembelajaran dan lingkungan pembelajaran. Model *direct instruction* tidak dimaksudkan untuk mencapai hasil pembelajaran sosial atau pemikiran tingkat tinggi. Dalam model *direct instruction* diperlukan adanya perencanaan dan pelaksanaan yang sangat hati-hati dari pendidik. Agar efektif, maka diperlukan rumusan yang jelas dan rinci tentang isi dan keterampilan, demonstrasi dan perhatian yang direncanakan dan dilaksanakan secara hati-hati.

Sintaks dari model *direct instruction* disajikan dalam lima fase (Abdul Majid, 2013: 78), seperti ditunjukkan pada tabel berikut:

Tabel 1. Sintak Model *Direct Instruction*

No	Fase	Peran Pendidik
1	Menyampaikan tujuan dan mempersiapkan peserta didik	Menjelaskan tujuan, materi prasyarat, memotivasi dan mempersiapkan

No	Fase	Peran Pendidik
2	Mendemonstrasikan pengetahuan dan keterampilan	Mendemonstrasikan keterampilan atau menyajikan informasi tahap demi tahap
3	Membimbing pelatihan	Pendidik memberikan latihan terbimbing
4	Mengecek pemahaman dan memberikan umpan balik	Mengecek kemampuan peserta didik dan memberikan umpan balik
5	Memberikan latihan dan penerapan konsep	Mempersiapkan latihan untuk peserta didik dengan menerapkan konsep yang dipelajari pada kehidupan sehari-hari

Penggunaan model *direct instruction* memiliki kelemahan dan kelebihan.

Abdul Majid (2013: 75) menyatakan kelemahan dari penggunaan model *direct instruction*, yaitu:

- a) sulit untuk mengatasi perbedaan dalam hal kemampuan, pengetahuan awal, tingkat pembelajaran dan pemahaman, gaya belajar, atau ketertarikan peserta didik;
- b) karena peserta didik hanya memiliki sedikit kesempatan untuk terlibat aktif, sulit bagi peserta didik untuk mengembangkan keterampilan sosial dan interpersonal mereka;
- c) karena pendidik memainkan peran pusat, kesuksesan pembelajaran ini tergantung pada image pendidik;
- d) model pembelajaran langsung sangat bergantung pada gaya komunikasi pendidik;
- e) jika model pembelajaran langsung tidak banyak melibatkan peserta didik, peserta didik akan kehilangan perhatian setelah 10-15 menit dan hanya akan mengingat sedikit isi materi yang disampaikan.

Mengatasi kelemahan pada model *direct instruction* ini maka pada fase 2 (dua) pembelajaran menggunakan demonstrasi. Pendidik mendemonstrasikan pengetahuan dan keterampilan di depan peserta

didik. Peserta didik diberikan tantangan untuk mempertimbangkan kesenjangan antara teori dan observasi. Hal ini memungkinkan peserta didik untuk berkonsentrasi pada hasil-hasil tugas sehingga membantu peserta didik untuk memiliki kepercayaan diri atau keterampilan melakukan tugas. Hal ini mendukung terbentuknya proses keterampilan proses sains peserta didik.

Abdul Majid (2013: 75) menyatakan kelebihan model *direct instruction* ini pendidik dapat mengendalikan isi materi, urutan informasi dan menekankan kegiatan mendengarkan melalui ceramah. Membantu peserta didik yang tidak suka membaca atau yang tidak memiliki keterampilan dalam menyusun dan menafsirkan informasi, serta untuk menyampaikan pengetahuan yang tidak tersedia secara langsung bagi peserta didik sehingga diharapkan dapat meningkatkan penguasaan materi fisika peserta didik.

3. Hasil Belajar

Hasil belajar merupakan suatu gambaran dari penguasaan kemampuan peserta didik sebagaimana telah ditetapkan untuk suatu pelajaran tertentu. Menurut Sudjana (1989: 22), hasil belajar merupakan kemampuan-kemampuan yang dimiliki peserta didik setelah ia menerima pengalaman belajar. Setiap usaha yang dilakukan dalam proses pembelajaran baik oleh pendidik sebagai pengajar, maupun oleh peserta didik sebagai pelajar bertujuan untuk mencapai prestasi setinggi-tingginya

Penilaian yang biasanya berupa evaluasi merupakan salah satu cara untuk mengetahui hasil belajar peserta didik. Evaluasi pembelajaran fisika merupakan alat memperoleh informasi tentang pelaksanaan pembelajaran yang dimanfaatkan sebagai bahan penilaian sejauh mana keberhasilan pembelajaran.

Evaluasi hasil belajar fisika dapat dilakukan melalui tes atau non tes. Evaluasi dengan bentuk tes biasanya digunakan untuk mengetahui dan menilai kemampuan peserta didik dalam hal penguasaan materi pelajaran. Teknik yang berbentuk non tes dapat dimanfaatkan untuk mengukur aspek kepribadian dan keterampilan dalam proses pembelajaran.

Hasil belajar yang diteliti dalam penelitian ini mencakup keterampilan proses sains dan penguasaan materi peserta didik, yang didefinisikan sebagai berikut:

a. Keterampilan Proses Sains

Keterampilan proses merupakan salah satu aspek dari sains. Keterampilan proses sains digunakan untuk membangun tubuh pengetahuan yang merupakan kumpulan dari ilmu pengetahuan. Conny Semiawan (1987: 14-15) mengungkapkan bahwa keterampilan proses sains perlu diterapkan dalam pembelajaran dikarenakan pesatnya perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi sehingga tidak memungkinkan pendidik menyampaikan semua fakta dan peserta didik lebih mudah memahami konsep-konsep yang rumit serta abstrak dengan disertai contoh konkret. Hal

ini menuntut peserta didik perlu dilatih untuk memahami, bertanya, berfikir kritis, dan mengusahakan kemungkinan jawaban terhadap suatu masalah. Oleh karena itu pembelajaran sebaiknya tidak dilepaskan dari pengembangan sikap dan diri peserta didik.

Keterampilan proses sains itu sendiri pada prinsipnya telah ada dalam diri peserta didik. Peran pendidik dalam pembelajaran harus dapat menumbuh-kembangkan keterampilan tersebut. Salah satu cara pendidik mengembangkan keterampilan- keterampilan tersebut adalah melakukan kegiatan pembelajaran yang mengembangkan aktivitas belajar peserta didik. Aktivitas belajar peserta didik akan berkembang apabila pembelajaran yang dilakukan melibatkan peserta didik secara aktif. Pelibatan peserta didik secara aktif dalam pembelajaran akan membantu peserta didik memahami konsep-konsep yang akan disampaikan serta mengembangkan keterampilan proses sains yang pada dasarnya dimiliki oleh setiap peserta didik

Mundilarto (2002: 14-15) menjelaskan bahwa keterampilan proses sains dapat dikelompokkan kedalam:

- a) Keterampilan proses sains dasar, meliputi: mengamati/observasi, mengklarifikasi, berkomunikasi, mengukur, memprediksi, dan membuat inferensi
- b) Keterampilan proses sains terpadu, meliputi: mengidentifikasi variabel, merumuskan definisi operasional dan variabel, menyusun hipotesis, merancang penyelidikan, mengumpulkan dan mengelola data, menyusun tabel data, menyusun grafik, mendeskripsikan hubungan antar variabel, menganalisis, melakukan penyelidikan, melakukan eksperimen

Jenis-jenis keterampilan proses sains, didefinisikan sebagai berikut:

- a) Mengamati (observasi) adalah proses pengumpulan data dengan melibatkan alat indera. Peserta didik tidak hanya melakukan pengamatan dengan indera penglihatan. Peserta didik melakukan pengorganisasian sifat suatu obyek, mengidentifikasi perubahan-perubahan dalam suatu obyek serta melakukan pengamatan kualitatif dan kuantitatif.
- b) Mengklarifikasi adalah proses pengumpulan data dengan pengelompokan obyek menurut syarat-syarat tertentu. Proses mengklarifikasi mencakup beberapa kegiatan seperti mencari kesamaan, perbedaan, membandingkan dan mencari dasar penggolongan.
- c) Berkomunikasi merupakan keterampilan untuk menjelaskan hasil percobaan. Keterampilan ini meliputi keterampilan membaca grafik, tabel atau diagram dan menggambarkan data empiris dengan grafik, tabel atau diagram.
- d) Mengukur adalah penentuan ukuran suatu obyek. Keterampilan ini digunakan untuk melakukan pengamatan kuantitatif. Perilaku peserta didik dalam keterampilan ini meliputi melakukan pengukuran suatu besaran dan satuan tertentu serta memilih alat yang sesuai dengan petunjuk kerja.
- e) Memprediksi adalah keterampilan mengajukan perkiraan tentang sesuatu yang belum terjadi berdasarkan suatu kecenderungan.
- f) Mengidentifikasi variabel mencakup keterampilan untuk menentukan variabel yang mempengaruhi hasil, variabel yang diubah, dan variabel

yang dikontrol. Variabel merupakan suatu besaran yang dapat bervariasi atau berubah-ubah pada suatu situasi tertentu.

- g) Merumuskan definisi operasional variabel merupakan perumusan suatu definisi pada apa yang peserta didik lakukan atau amati.
- h) Menyusun hipotesis merupakan keterampilan menyatakan hubungan antara dua variabel atau mengajukan perkiraan mengapa sesuatu terjadi.
- i) Merancang penyelidikan merupakan suatu keterampilan untuk menentukan cara dalam penyusunan rencana kegiatan penelitian. Peserta didik menentukan alat dan bahan yang diperlukan dalam percobaan serta langkah-langkah apa saja yang dapat dilakukan.
- j) Melakukan eksperimen merupakan keterampilan untuk pengujian hipotesis.

Keterampilan proses sains yang digunakan dalam penelitian ini adalah gabungan keterampilan proses sains dasar dan keterampilan proses sains terpadu yang meliputi mengamati, merumuskan hipotesis, merencanakan eksperimen, melakukan pengukuran, mengidentifikasi variabel, menarik kesimpulan, dan mengomunikasikan hasil.

b. Penguasaan Materi

Penguasaan materi merupakan suatu kompetensi untuk menentukan keberhasilan suatu pembelajaran. Keberhasilan suatu pembelajaran tidak lepas dari kerangka berfikir tentang tujuan-tujuan dalam pendidikan. Suatu taksonomi dibutuhkan untuk mengkalsifikasikan tujuan-tujuan pendidikan yang akan dicapai.

Taksonomi Bloom (Ella Yulaelawati, 2004: 59), menggunakan tiga kategori perilaku belajar yang berkaitan dan saling melengkapi, ketiga kategori ini meliputi aspek kognitif, afektif, dan psikomotor. Aspek kognitif adalah kemampuan yang berkaitan dengan aspek-aspek intelektual atau aspek yang dapat menentukan sejauh mana peserta didik memahami materi yang telah diajarkan oleh pendidik. Aspek afektif adalah kemampuan yang berhubungan dengan sikap, nilai, minat dan apresiasi. Aspek Psikomotor adalah kemampuan yang berkaitan dengan keterampilan yang bersifat manual atau motorik. Pada penelitian ini dibatasi pada hasil belajar ranah kognitif.

Anderson dan Krathwohl (2010: 99-133) menyatakan taksonomi bloom dalam ranah kognitif, terdiri dari:

- a) Mengingat, merupakan pembelajaran dengan tujuan untuk menumbuhkan kemampuan meretensi materi pelajaran sama seperti materi yang diajarkan. Proses mengingat adalah mengambil pengetahuan yang dibutuhkan dari memori jangka panjang. Pengetahuan yang dibutuhkan dapat berupa pengetahuan factual, konseptual, procedural, metakognitif, atau kombinasi dari beberapa pengetahuan tersebut. Pengetahuan mengingat penting sebagai bekal untuk belajar yang bermakna dan menyelesaikan permasalahan yang kompleks.
- b) Memahami, merupakan pembelajaran dengan tujuan untuk menumbuhkan kemampuan transfer. Peserta didik dapat dikatakan

memahami apabila dapat mengkonstruksi makna dari pesan-pesan pembelajaran. Peserta didik mampu menjabarkan suatu materi/ bahan ke materi/ bahan lain.

- c) Mengaplikasikan, melibatkan penggunaan prosedur-prosedur tertentu untuk mengerjakan soal latihan atau menyelesaikan masalah. Peserta didik harus memahami masalah serta prosedur solusinya sampai tingkatan tertentu.
- d) Menganalisis, kemampuan untuk menguraikan materi ke dalam bagian-bagian yang lebih terstruktur dan mudah dimengerti. Kategori proses menganalisis meliputi proses-proses kognitif yaitu membedakan, mengorganisasikan, dan mendekonstruksikan
- e) Mengevaluasi, merupakan kemampuan untuk memperkirakan dan menguji nilai suatu materi untuk tujuan tertentu. Kategori mengevaluasi mencakup proses-proses kognitif memeriksa (keputusan-keputusan yang diambil berdasarkan kriteria internal) dan mengkritik (keputusan-keputusan yang diambil berdasarkan kriteria eksternal)
- f) Menciptakan, merupakan kemampuan menggabungkan unsur-unsur kedalam bentuk atau pola yang sebelumnya belum jelas. Menciptakan berisi tiga proses kognitif yaitu merumuskan, merencanakan, dan memproduksi.

Berdasarkan uraian di atas maka dapat disimpulkan bahwa hasil belajar aspek kognitif dapat berupa penguasaan materi peserta didik. Aspek

kognitif yang diteliti pada penelitian ini mencakup memahami, menerapkan dan menganalisis untuk materi hukum newton.

4. Hukum Newton

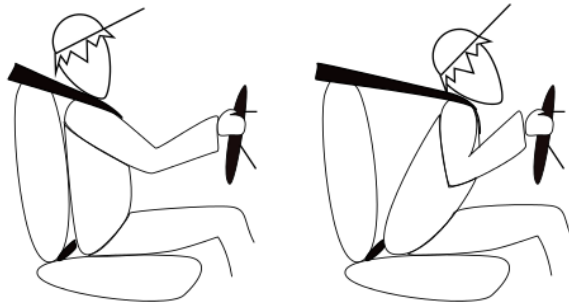
Pada tahun 1687, Issac Newton (1642-1727) mempublikasikan pemikirannya dalam suatu makalah yang diberi judul Principia. Di dalam bukunya ini, Newton mengemukakan tiga hukum tentang gerak yang akhirnya disebut sebagai hukum Newton.

a. Hukum I Newton

Newton mengatakan bahwa setiap benda akan terus berada dalam keadaan diam atau bergerak dengan kelajuan tetap pada suatu garis lurus sampai diubah keadaannya oleh resultan gaya yang bekerja pada benda yang bekerja pada benda sama dengan nol, benda akan tetap diam atau bergerak dengan kecepatan konstan. Kecenderungan benda untuk mempertahankan keadaan ini disebut inersia atau kelembaman. Inilah yang disebut hukum I Newton atau juga disebut hukum kelembaman atau hukum inersia. Hukum I Newton dapat dinyatakan dengan persamaan dibawah ini

$$\Sigma F = 0 \quad (1)$$

Sebagai contoh ketika kita di dalam mobil dan tiba-tiba mobil direm mendadak. Otomatis tubuh kita akan terdorong ke depan. Hal ini menunjukkan bahwa tubuh kita memiliki kecenderungan untuk



Sumber: fismath.com

Gambar 2. Aplikasi Hukum I Newton

mempertahankan keadaan.

Hukum I Newton juga

menyatakan keadaan

keseimbangan suatu benda,

yaitu jika gaya-gaya pada

benda seimbang (resultan

gaya = 0), maka benda tidak mempunyai percepatan ($a = 0$).

b. Hukum II Newton

Hukum II Newton menyatakan bahwa percepatan yang dialami benda sebanding dengan resultan gaya yang bekerja pada benda dan berbanding terbalik dengan massa benda. Arah percepatan pada benda searah dengan resultan gaya yang bekerja pada benda, atau

$$\mathbf{a} \propto \frac{\mathbf{F}}{m} \quad (2)$$

Dengan \mathbf{a} adalah percepatan benda dan \mathbf{F} adalah resultan gaya yang bekerja pada benda. Untuk mengubah kesebandingan menjadi persamaan, dibutuhkan konstanta pengali pada persamaan di atas. Bila satuan yang digunakan adalah SI. Konstanta pengalinya adalah 1 sehingga persamaan di atas menjadi

$$\mathbf{F} = m\mathbf{a} \quad (3)$$

Dimana satuan massa adalah kg, satuan percepatan m/s^2 dan satuan gaya adalah $kg\ m/s^2$. Nilai $1\ kg\ m/s^2$ sering disebut newton yang disingkat



Sumber: maxpixel.freepicture.com

Gambar 3. Aplikasi Hukum II Newton

N. Jadi bisa dikatakan bahwa 1 N sama dengan gaya yang diperlukan benda yang bermassa 1 kg untuk mendapatkan percepatan $1\ m/s^2$.

Contoh aplikasi hukum II

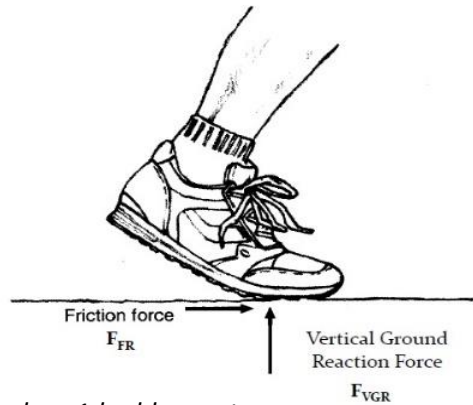
newton misalnya orang mendorong gerobak bakso

dengan kekuatan tertentu dan gerobak tersebut akan berjalan dengan percepatan tertentu pula.

c. Hukum Newton III

Newton mengemukakan pendapatnya tentang gaya. Jika benda A memberikan gaya pada benda B, benda B akan memberikan reaksi berupa gaya yang sama besarnya dan berlawanan arah pada benda A. Hukum Newton ini sering dinamakan hukum Newton Aksi-Reaksi, dan memenuhi persamaan :

$$F_{aksi} = -F_{reaksi} \quad (4)$$



Sumber: 1.bp.blogspot.com

Gambar 4. Aplikasi Hukum III Newton

Contoh aplikasi hukum III Newton yaitu ketika kita berjalan maka akan ada gaya aksi dan reaksi antara kaki kita dengan tanah.

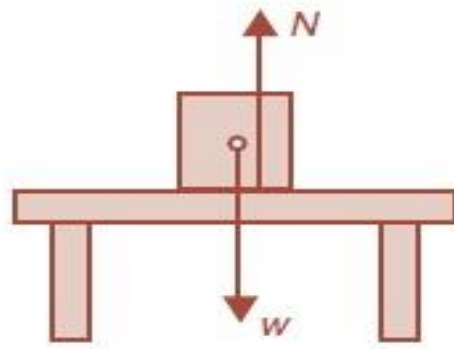
Dalam kehidupan sehari-hari, gaya diartikan sebagai

tarikan atau dorongan yang diberikan kepada benda. Macam-macam gaya antara lain :

- a) Gaya berat dan gaya normal

Galileo (1564-1642) berpendapat bahwa benda yang jatuh akan mendapat percepatan yang sama, yaitu g jika gesekan di udara diabaikan. Gaya yang menyebabkan adanya percepatan ini disebut gaya gravitasi. Berdasarkan hukum II Newton, gaya gravitasi dapat dicari dengan mengganti percepatan a dengan percepatan gravitasi g . Gaya gravitasi pada benda inilah yang sering disebut sebagai berat benda dengan simbol F_g atau w .

$$F_g = w = mg \tag{5}$$



Gambar 5 . Gaya Berat dan Gaya Normal

Gaya gravitasi mengarah ke bawah menuju pusat bumi.

Apabila benda jatuh, gaya gravitasi mudah dipahami karena efeknya teramati. Bila benda diam

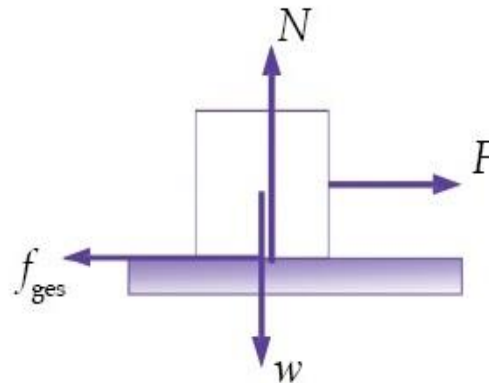
di atas meja bukan berarti gaya gravitasi hilang. Pada saat itu gaya gravitasi pada benda dilawan oleh gaya lain yang menyebabkan resultan gaya pada benda sama dengan nol dan benda akan diam. Ketika benda di atas meja, benda akan menekan meja. Meja akan bereaksi memberi gaya ke atas yang disebut gaya kontak. Gaya kontak yang tegak lurus dengan permukaan sentuhnya ini dinamakan gaya normal.

b) Gaya Gesek

Gaya gesek adalah gaya yang diberikan oleh permukaan pada benda yang bergerak melintasinya. Arah gaya gesek ini berlawanan dengan arah gerakan benda. Gaya gesek pada benda saat benda masih diam disebut gaya gesek statik. Apabila benda ditarik berarti gaya diperbesar sampai gaya gesek statik bernilai maksimum. Gaya gesek maksimum ini sebanding dengan gaya normal yang bekerja pada benda. Jika f_s merupakan gaya gesek statik dan N adalah gaya normal, gaya gesek statik maksimum antara dua permukaan yang bersentuhan dapat dituliskan

$$f_{maks} = \mu_s N \quad (6)$$

Dengan μ_s adalah koefisien gesek statik.



Gambar 6. Gaya Gesek

Bila benda terus ditarik dengan gaya yang melebihi gaya gesek statik maksimum, benda akan bergerak. Gaya gesek yang bekerja pada saat benda bergerak dinamakan gaya gesek kinetik. Gaya ini

berlawanan dengan gerak benda terhadap permukaan. Besarnya gaya gesek kinetik tersebut memenuhi persamaan

$$f_k = \mu_k N \quad (7)$$

Dengan μ_k adalah koefisien gesek kinetik.

B. Penelitian yang Relevan

1. Penelitian Ermawan (2013) tentang perbedaan hasil belajar fisika siswa antara pembelajaran berbasis proyek dengan pembelajaran berbasis tugas untuk pokok bahasan kalor diperoleh hasil bahwa pembelajaran berbasis proyek efektif dalam meningkatkan keterampilan berfikir siswa kelas X SMA Negeri 1 Jetis.
2. Penelitian Zhian Friska (2014) tentang peningkatan keterampilan proses sains dan pemahaman konsep fluida melalui model pembelajaran proyek diperoleh hasil bahwa penerapan model pembelajaran berbasis proyek meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik kelas X

MIA 2 SMA N 1 Kalasan dari siklus I ke siklus II. Terdapat peningkatan keterampilan proses sains yang ditunjukkan oleh rerata perolehan keterampilan proses sains termasuk dalam kategori baik, dan keterampilan mengamati termasuk kategori sangat baik dengan nilai 3,53.

C. Kerangka Berfikir

Keberhasilan pembelajaran fisika sangat ditentukan antara lain oleh aplikasi model pembelajaran yang tepat. Hal ini karena fisika bukan hanya kumpulan materi yang berupa fakta, konsep, prinsip dan hukum saja, melainkan diarahkan untuk meneliti dan memecahkan permasalahan mengenai alam sekitar. Peran pendidik dalam memilih model pembelajaran sangatlah penting agar memberikan suasana yang menarik dan menyenangkan. Hal ini dilaksanakan supaya tujuan dari pembelajaran fisika dapat tercapai.

Model *project based learning* dan model *direct instruction* merupakan salah satu model pembelajaran yang dapat melatih keterampilan proses sains peserta didik dan dapat meningkatkan penguasaan materi fisika peserta didik. Model *project based learning* dimulai dengan pemberian permasalahan kepada peserta didik dengan menggunakan lembar kerja proyek. Pendidik berperan sebagai pembimbing peserta didik untuk melakukan proyek. Peserta didik melakukan sendiri penyelidikan bersama dengan kelompoknya sehingga memungkinkan peserta didik dalam kelompok tersebut mengembangkan

keterampilan proses untuk memecahkan masalah yang akan bermanfaat bagi pengembangan kemampuan akademis. Setelah memperoleh hasil maka peserta didik dapat melihat berbagai elemen dan prinsip sebuah topik yang sedang dikaji.

Model *direct instruction* dimulai dari pendidik mendemonstrasikan pengetahuan dan keterampilan di depan peserta didik. Peserta didik diberikan tantangan untuk mempertimbangkan kesenjangan antara teori dan observasi. Hal ini memungkinkan peserta didik untuk berkonsentrasi pada hasil-hasil tugas sehingga membantu peserta didik untuk memiliki kepercayaan diri atau keterampilan melakukan tugas. Peserta didik melakukan sendiri penyelidikan bersama dengan kelompoknya atas bimbingan pendidik.

Model *project based learning* dan model *direct instruction* memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk lebih memahami materi fisika yang sedang dikaji dan juga memberikan pandangan bahwa pembelajaran fisika tidak harus dilaksanakan di ruang kelas melainkan dapat dilaksanakan di laboratorium. Pada aspek keterampilan proses sains peserta didik dalam hal mengomunikasikan hasil dilaksanakan melalui presentasi kerja kelompok dan pembahasan tugas kelompok peserta didik. Sedangkan untuk mengetahui peningkatan penguasaan materi fisika peserta didik dilaksanakan *pre-test* dan *post-test*.

Berdasarkan uraian tersebut, diperkirakan ada perbedaan capaian keterampilan proses sains dan peningkatan penguasaan materi fisika

peserta didik yang mengikuti pembelajaran fisika model *project based learning* dan model *direct instruction*. Pembelajaran fisika model *project based learning* lebih efektif dari pada model *direct instruction* ditinjau dari keterampilan proses sains dan peningkatan penguasaan materi hukum newton peserta didik.

D. Hipotesis

1. Ada perbedaan capaian keterampilan proses sains peserta didik yang mengikuti pembelajaran model *project based learning* dan model *direct instruction*.
2. Ada perbedaan peningkatan penguasaan materi hukum newton peserta didik yang mengikuti pembelajaran model *project based learning* dan model *direct instruction*.
3. Pembelajaran fisika model *project based learning* lebih efektif dari pada model *direct instruction* ditinjau dari keterampilan proses sains dan peningkatan penguasaan materi hukum newton peserta didik.

BAB III METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui adanya perbedaan model *project based learning* dengan model *direct instruction* ditinjau dari aspek keterampilan proses sains dan penguasaan materi fisika peserta didik. Berdasarkan tujuan tersebut, penelitian ini dapat digolongkan dalam penelitian eksperimen. Jenis penelitian eksperimen yang digunakan adalah *Quasi Eksperimen*. Desain penelitian dapat digambarkan sebagai berikut:

Tabel 2. Desain Penelitian

Kelas	<i>Pre-test</i>	Perlakuan	<i>Post-test</i>
Kelas Eksperimen 1	Y_1	X_1	Y_2
Kelas Eksperimen 2	Y_1	X_2	Y_2

Keterangan:

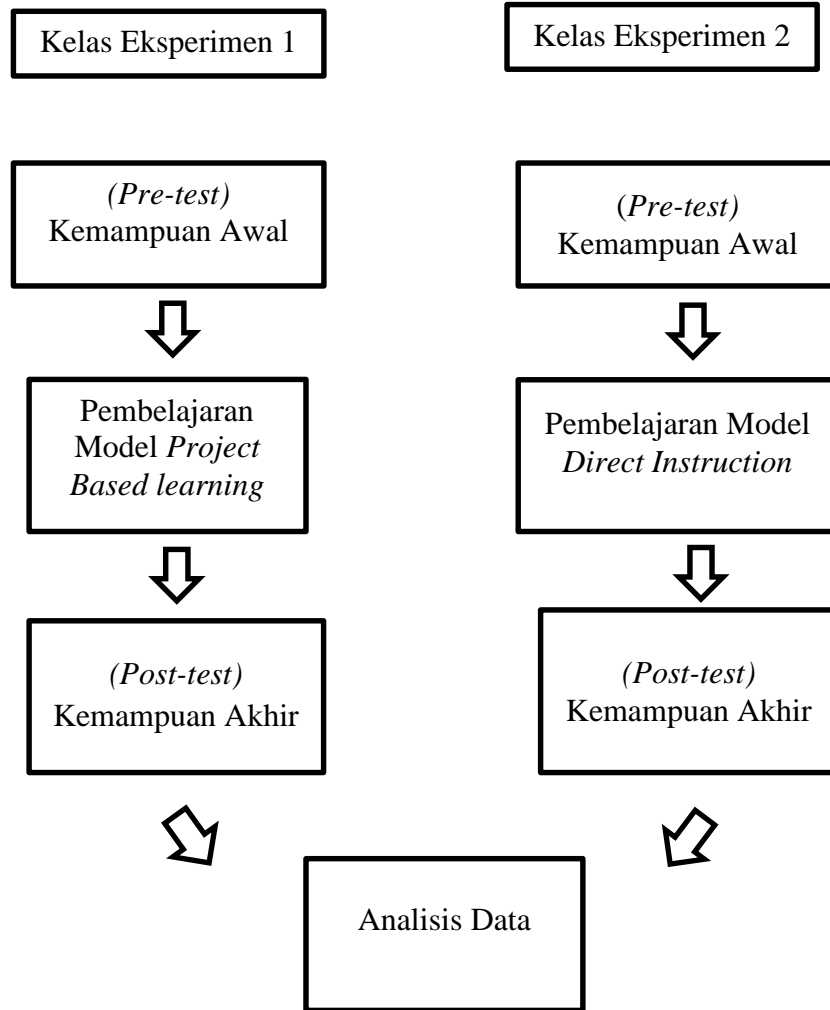
$Y_1 = \textit{Pre-test}$

$Y_2 = \textit{Post-test}$

$X_1 = \textit{Pembelajaran dengan menggunakan model project based learning}$

$X_2 = \textit{Pembelajaran dengan menggunakan model direct instruction}$

Kelompok yang memperoleh perlakuan X_1 inilah yang disebut kelas eksperimen 1 (KE1), dan kelas yang memperoleh perlakuan X_2 ialah yang disebut dengan kelompok eksperimen 2 (KE2). Masing-masing kelas diberi *pre-test* dan *post-test* untuk mengetahui penguasaan materi hukum newton peserta didik. Selanjutnya pada gambar 7 berikut disajikan gambar diagram pelaksanaan penelitian.



Gambar 7 . Diagram Pelaksanaan Penelitian

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMA N 2 Sleman pada bulan Januari 2017 disesuaikan dengan penyampaian materi kelas X hukum newton.

C. Populasi dan Sampel Penelitian

1. Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas X MIA SMA N 2 Sleman dusun Brayut Pendowoharjo, Kecamatan Sleman pada semester II. Banyak peserta didik keseluruhan adalah 64 yang terbagi kedalam dua kelas yaitu kelas X MIA 1 berjumlah 32 peserta didik dan X MIA 2 sebanyak 32 peserta didik.

2. Sampel penelitian

Sampel penelitian yang digunakan sebanyak 62 peserta didik yang terbagi dalam dua kelas. Dua siswa gugur sebagai sampel penelitian karena tidak dapat hadir dalam proses pembelajaran.

Teknik pengambilan sampel dilakukan secara *cluster random sampling* yaitu teknik pengambilan sampel dari populasi berupa kelompok bukan individu tanpa memperhatikan kedudukan populasi tersebut, sehingga pengambilan sampel dilakukan secara acak berdasarkan dua kelas yang ada.

- a. Peserta didik kelas X Mia 1 SMA Negeri 2 Sleman yang berjumlah 30 peserta didik, mendapat pembelajaran dengan menggunakan model *project based learning*.

- b. Peserta didik kelas X Mia 2 SMA Negeri 2 Sleman yang berjumlah 32 peserta didik, mendapat pembelajaran dengan menggunakan model *direct instruction*.

D. Variabel Penelitian

Pada penelitian ini, variabel yang digunakan meliputi:

1. Variabel bebas

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah model pembelajaran yang terdiri dari model *project based learning* dan model *direct instruction*.

2. Variabel terikat

Variabel terikat dalam penelitian ini adalah

- a. Keterampilan proses sains peserta didik.
- b. Penguasaan materi hukum newton peserta didik awal dan akhir.

3. Variabel Kontrol

Variabel kontrol dalam penelitian ini adalah

- a. Pendidik

Pendidik untuk masing-masing kelas sama yaitu peneliti.

- b. Materi pembelajaran

Materi pembelajaran yang diberikan untuk masing-masing kelas sama yaitu materi hukum newton.

- c. Lamanya pembelajaran

Lamanya pembelajaran untuk masing-masing kelas sama yaitu 9 jam pertemuan

d. Soal tes

Soal tes baik *pre-test* dan *post-test* yang diberikan untuk masing-masing kelas sama.

e. Lembar kerja peserta didik untuk kelas eksperimen 1

Lembar kerja yang diterima masing-masing peserta didik untuk kelas eksperimen 1 sama

f. Kemampuan awal

Kemampuan awal peserta didik masing-masing kelas sama. Hal ini berdasarkan hasil uji T yang menunjukkan tidak ada perbedaan kemampuan awal peserta didik. Hasil uji T selengkapnya berada pada lampiran 4f halaman 188.

E. Instrumen Penelitian dan Teknik pengumpulan Data

1. Instrumen Penelitian

a. Perangkat Pembelajaran

Perangkat pembelajaran pada penelitian ini meliputi

a) Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

Rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) yang digunakan adalah RPP menggunakan model *project based learning* untuk kelas eksperimen 1 dan RPP yang menggunakan model *direct instruction* untuk kelas eksperimen 2

b) Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

Lembar kerja peserta didik (LKPD) yang digunakan sebagai panduan bagi peserta didik kelas eksperimen 1 dalam melaksanakan kegiatan proyek.

c) Lembar Laporan Praktikum Peserta Didik

Lembar laporan praktikum peserta didik berisi hasil praktikum yang telah dilaksanakan, digunakan untuk menilai keterampilan proses sains peserta didik yang tidak dapat dinilai secara obeservasi.

b. Instrumen Pengumpul Data

Instrumen pengumpul data pada penelitian ini meliputi

a) Soal tes (*Pre-test* dan *Post-test*)

Soal tes terdiri dari soal-soal pilihan ganda yang diberikan saat *post-test* dan *pre-test*. Soal-soal digunakan untuk mengetahui peningkatan penguasaan materi hukum newton peserta didik berdasarkan aspek kognitif yang terdiri dari 21 soal. Soal yang digunakan untuk *pre-test* dan *post-test* adalah sama. Berikut disajikan kisi-kisi soal *pre-test* dan *post-test* peserta didik

Tabel 3. Kisi-Kisi Soal *Pre-Test* dan *Post-Test* Peserta Didik

Pokok Bahasan Hukum-Hukum Newton tentang Gerak	Indikator	Nomor Soal			
		C1	C2	C3	C4
Hukum I Newton	a. Siswa dapat menjelaskan prinsip hukum I Newton b. Siswa dapat menghitung besarnya gaya yang bekerja pada suatu benda		1, 4, 16		8, 9,
Hukum II Newton	a. Siswa dapat menjelaskan prinsip hukum II Newton b. Siswa dapat menganalisis besaran fisis yang terkait dengan hukum II Newton		3, 11, 14, 15, 18	13,	2, 5, 6,
Hukum III Newton	a. Siswa dapat menjelaskan prinsip hukum III Newton b. Siswa dapat menganalisis besaran fisis yang terkait dengan hukum III Newton		7, 10, 17	20	12, 19, 21

b) Lembar Observasi Keterampilan Proses Sains Peserta Didik

Lembar observasi keterampilan proses sains peserta didik digunakan untuk membantu dalam penilaian keterampilan proses sains peserta didik.

c) Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran

Lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran digunakan untuk mengetahui keterlaksanaan pembelajaran agar sesuai dengan rencana pelaksanaan pembelajaran.

2. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- a. Melakukan observasi awal dengan melihat secara langsung kondisi sekolah dan proses pembelajaran fisika yang berlangsung di kelas.

- b. Melakukan validasi perangkat pembelajaran oleh dosen
- c. Menentukan kelas yang akan digunakan untuk penelitian, kelas yang menggunakan model *project based learning* dan kelas yang menggunakan model *direct instruction*.
- d. Uji coba soal pre-test dan post-test.
- e. Melakukan *pre-test* kemampuan awal peserta didik pada kelas yang menggunakan model *project based learning* dan kelas yang menggunakan model *direct instruction*.
- f. Melakukan proses pembelajaran yang telah dipersiapkan dengan mengacu pada perangkat pembelajaran.
- g. Memberikan pembelajaran dengan menggunakan model *project based learning* pada kelas X MIA 1 dan model *direct instruction* pada kelas X MIA 2.
- h. Melakukan pengambilan data keterampilan proses sains peserta didik berdasarkan Lembar Observasi Kegiatan Peserta didik dan hasil pekerjaan LKPD.
- i. Mengamati keterlaksanaan pembelajaran model *project based learning* dan model *direct instruction* untuk pendidik dan peserta didik pada lembar observasi keterlaksanaan RPP selama proses pembelajaran.
- j. Melakukan *post-test* untuk mengetahui penguasaan materi fisika peserta didik.
- k. Melakukan dokumentasi terhadap aktivitas pembelajaran yang terjadi.

F. Uji Validitas dan Reliabilitas Instrumen Penelitian

Instrumen yang baik adalah instrumen yang valid dan reliabel sebagai alat pengumpul data sehingga membantu dalam mendapatkan data yang diharapkan.

1. Validitas

a. Validitas Isi

Validitas isi merupakan validitas yang mempermasalahkan seberapa jauh item-item tes mampu mengukur apa yang hendak diukur. Menurut Heynes et al. (dalam Saifudin Azwar, 2015: 111) mengatakan bahwa validitas isi adalah sejauh mana elemen-elemen dalam suatu instrument ukur benar-benar relevan dan merupakan representasi dari konstruk yang sesuai dengan tujuan pengukuran. Validitas isi pada instrument penguasaan materi dan keterampilan proses sains peserta didik dapat diketahui dari kesesuaian instrument yang telah dikembangkan dengan kisi-kisi.

Pada penelitian ini pengujian terhadap validitas isi dan konstruk instrument keterampilan proses sains dan penguasaan materi peserta didik dilakukan dengan meminta pendapat ahli, yaitu salah satu dosen pendidikan fisika sebagai validator. Setelah memperoleh bukti validasi oleh ahli selanjutnya instrument direvisi berdasarkan masukan ahli.

b. Validitas Empiris

Validitas empiris merupakan validitas yang diuji dari pengalaman. Tujuan validitas empiris yaitu untuk meningkatkan kualitas soal yaitu apakah suatu soal dapat diterima, diperbaiki, atau tidak digunakan sama sekali. Pada penelitian ini, pengujian terhadap validitas empirik dilakukan dengan cara mengujicobakan instrumen penguasaan materi ke peserta didik pada tingkatan yang lebih tinggi yang telah mendapatkan materi hukum newton. Kelas yang dipilih untuk uji coba adalah kelas XI IPA 1 sebanyak 32 peserta didik. Pengujian validitas instrument menggunakan bantuan program ITEMAN versi 3.00. Menurut Ebel & Frisbie (1991) kriteria baik tidaknya butir soal dilihat dari korelasi *point biserial*.

Tabel 4. Kriteria Uji Validitas

Interval <i>Point Biserial</i>	Kriteria Validitas
>0.40	Sangat baik
0.30 - 0.39	Baik
0.20 - 0.29	Perbaiki
<0. 19	Buruk

2. Reliabilitas

Reliabilitas instrument adalah kemampuan alat yang dapat memberikan hasil yang relatif sama terhadap apa yang dinilai. Menurut Saifuddin Azwar (2015: 8) reliabilitas alat ukur erat kaitannya dengan masalah eror pengukuran yang menunjukkan pada sejumlah inkonsistensi hasil ukur terjadi apabila pengukuran dilakukan ulang

pada sekelompok subjek yang sama. Pengujian reliabilitas item soal menggunakan program ITEMAN versi 3.00 dilihat berdasarkan nilai koefisien alpha, diukur berdasarkan skala alpha 0 sampai dengan 1. Menurut Mundilarto (2010: 96) kriteria tingkat reliabilitas item soal:

Tabel 5. Kriteria Tingkat Reliabilitas

Koefisien reliabilitas	Kategori Reliabilitas
0,00-0,20	Kurang Reliable
0,20-0,40	Agak Reliable
0,40-0,60	Cukup Reliabel
0,60-0,80	Reliabel
0,80-1,00	Sangat Reliabel

2. Teknik Analisis Data

Uji analisis data yang digunakan untuk menguji hipotesis dalam penelitian menggunakan Uji T. Uji T digunakan untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan antara dua kelompok sampel. Sebelum dilakukan uji hipotesis, dilakukan pengujian persyaratan analisis yang meliputi uji normalitas dan homogenitas data

1. Analisis Data Hasil *Pre-test* dan *Post-test*

Analisis data hasil *pre-test* dan *post-test* dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui peningkatan penguasaan materi fisika peserta didik. Penilaian hasil skor *pre-test* dan *post-test* dianalisis menggunakan rumus sebagai berikut:

$$Nilai = \frac{\text{skor yang diperoleh siswa}}{\text{skor maksimum}} \quad (8)$$

Sedangkan mengukur ketuntasan belajar klasikal menggunakan rumus

$$\% \text{ Nilai} = \frac{\text{Jumlah siswa yang mencapai KKM}}{\text{Jumlah seluruh siswa}} \times 100\% \quad (9)$$

Untuk mengetahui peningkatan hasil belajar dicari *gain* skornya. *Gain* skor yang digunakan dihitung menggunakan *gain* ternormalisasi (N-*gain* skor). Menurut Hake dalam Knight (2004: 9), *gain* mutlak diperoleh dari rerata post-test dikurangi rerata pre-test

$$G_{abs} = X_{post-test} - X_{Pre-test} \quad (10)$$

Standar *gain* dapat dicari dengan menggunakan rumus

$$\text{Std gain} < g > = \frac{X_{post-test} - X_{Pre-test}}{X - X_{Pre-test}} \quad (11)$$

Nilai standar *gain* yang dihasilkan diinterpretasikan sesuai tabel 5 berikut:

Tabel 6. Kriteria Standar *Gain*

Nilai N <i>gain</i> (g)	Klasifikasi
$\langle g \rangle \geq 0,70$	Tinggi
$0,70 > \langle g \rangle \geq 0,30$	Sedang
$\langle g \rangle < 0,30$	Rendah

2. Analisis Hasil Keterampilan Proses Sains

Keterampilan proses sains peserta didik ditentukan dengan menggunakan lembar observasi keterampilan proses sains peserta didik, dengan memberikan skor 1 sampai 4 sesuai dengan rubrik penilaian. Cara untuk menganalisis keterampilan proses adalah:

- a. Tabulasi semua data yang diperoleh untuk setiap aspek penilaian.
- b. Data dikonversi menjadi kategori kualitas secara kualitatif dengan software MSI.
- c. Menghitung skor rerata setiap komponen penelitian

3. Uji Prasyarat

Uji analisis data yang digunakan untuk menguji hipotesis dalam penelitian menggunakan Uji T. Sebelum dilakukan uji hipotesis, dilakukan pengujian persyaratan analisis yang meliputi uji normalitas dan homogenitas.

a. Normalitas

Uji Normalitas bertujuan untuk mengetahui kenormalan sebaran data untuk mengetahui persyaratan pengujian statistik pada hipotesis. Pengujian kenormalan sampel dilakukan pada rerata skor keterampilan proses sains dan *gain* skor penguasaan materi peserta didik.

Rerata skor keterampilan proses sains diperoleh dari hasil keterampilan proses sains peserta didik pertemuan 1, pertemuan 2, dan pertemuan 3 dibagi dengan banyaknya pertemuan atau dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$X = \frac{n_1 + n_2 + n_3}{N} \quad (12)$$

Keterangan:

X = Rerata skor keterampilan proses sains

n_1 = skor keterampilan proses sains peserta didik pertemuan 1

n_2 = skor keterampilan proses sains peserta didik pertemuan 2

n_3 = skor keterampilan proses sains peserta didik pertemuan 3

N = jumlah pertemuan

Gain skor penguasaan materi diperoleh berdasarkan hasil *post-test* dikurangi dengan *pre-test* peserta didik atau dapat dirumuskan sesuai dengan persamaan (10).

Penelitian ini, uji normalitas dilakukan menggunakan program IBM SPSS statistics versi 20 dengan uji *Kolmogorov Smirnov*. Kriteria yang digunakan adalah apabila hasil perhitungan pada uji *Kolmogorov Smirnov* dengan nilai *Asymp. Sig. (2-tailed)* lebih besar dari 0.05 maka data terdistribusi normal (Sugiyono & Agus, 2015: 323).

b. Homogenitas

Uji homogenitas digunakan untuk mengetahui apakah kedua kelas yang digunakan sebagai objek penelitian memiliki varians yang sama atau tidak. Uji homogenitas dilakukan pada rerata skor keterampilan proses sains dan *gain* skor penguasaan materi peserta didik.

Rerata skor keterampilan proses sains diperoleh berdasarkan persamaan (12).

Gain skor penguasaan materi diperoleh berdasarkan persamaan (10).

Uji homogenitas pada penelitian ini dilakukan menggunakan program IBM SPSS statistics versi 20 dengan uji *levene statistic*. Kriteria yang digunakan adalah apabila hasil perhitungan pada uji

levene statistic dengan nilai signifikan lebih besar dari 0,05 maka data memiliki varians homogen.

4. Uji Hipotesis

Pembuktian hipotesis yang ada, dilakukan dengan uji T menggunakan program IBM SPSS statistics versi 20. Jenis uji T yang digunakan adalah *independent sample t-test*. Uji T digunakan untuk menilai apakah rerata dua kelas tersebut secara statistik berbeda satu dengan yang lainnya. Penelitian ini menggunakan tiga hipotesis.

a. Analisis Keterampilan Proses Sains Peserta Didik

Adapun hipotesis yang diuji adalah:

- a) $H_0: \mu_1 = \mu_2$ Tidak ada perbedaan capaian keterampilan proses sains peserta didik yang mengikuti pembelajaran model *project based learning* dan model *direct instruction*.
- b) $H_0: \mu_1 \neq \mu_2$ Ada perbedaan capaian keterampilan proses sains peserta didik yang mengikuti pembelajaran model *project based learning* dan model *direct instruction*.

Keterangan:

μ_1 : Rerata skor keterampilan proses sains peserta didik kelas model *project based learning*.

μ_2 : Rerata skor keterampilan proses sains peserta didik kelas model *direct instruction*.

Rerata skor keterampilan proses sains diperoleh dari hasil keterampilan proses sains peserta didik pertemuan 1, pertemuan 2, dan pertemuan 3 dibagi dengan banyaknya pertemuan.

Pengujian hipotesis ini dilakukan dengan bantuan program IBM SPSS statistics versi 20. Berikut merupakan kriteria pengujian hipotesis:

$t_{hitung} > t_{tabel}$ maka berbeda secara signifikansi (Ho ditolak)

$t_{hitung} < t_{tabel}$ maka tidak berbeda secara signifikansi (Ho diterima)

Atau dengan menggunakan nilai sig. pada taraf signifikansi 0,05. Berikut kriteriannya:

$P < sig.$ maka berbeda secara signifikansi (Ho ditolak)

$P > sig$ maka tidak berbeda secara signifikansi (Ho diterima)

b. Analisis Penguasaan Materi Fisika Peserta Didik

Pengujian hipotesis untuk analisis perbedaan peningkatan penguasaan materi peserta didik yang mengikuti pembelajaran model *project based learning* dan model *direct instruction* dilakukan dengan Uji T. Adapun hipotesis yang diuji adalah:

a) Ho: $\mu_1 = \mu_2$ Tidak ada perbedaan peningkatan penguasaan materi fisika peserta didik yang mengikuti pembelajaran model *project based learning* dan model *direct instruction*.

b) $H_0: \mu_1 \neq \mu_2$ Ada perbedaan peningkatan penguasaan materi fisika peserta didik yang mengikuti pembelajaran model *project based learning* dan model *direct instruction*.

Keterangan:

μ_1 : *gain* skor penguasaan materi fisika peserta didik kelas model *project based learning*.

μ_2 : *gain* skor penguasaan materi fisika peserta didik kelas model *direct instruction*.

Gain skor penguasaan materi diperoleh berdasarkan hasil *post-test* dikurangi dengan *pre-test* peserta didik.

Pengujian hipotesis ini dilakukan dengan bantuan program IBM SPSS statistics versi 20. Berikut merupakan kriteria pengujian hipotesis:

$t_{hitung} > t_{tabel}$ maka berbeda secara signifikansi (H_0 ditolak)

$t_{hitung} < t_{tabel}$ maka tidak berbeda secara signifikansi (H_0 diterima)

Atau dengan menggunakan nilai sig. pada taraf signifikansi 0,05. Berikut kriteriannya:

$P < sig.$ maka berbeda secara signifikansi (H_0 ditolak)

$P > sig$ maka tidak berbeda secara signifikansi (H_0 diterima).

c. Analisis keefektifan penggunaan model pembelajaran

Pengujian hipotesis untuk analisis keefektifan pembelajaran model *project based learning* dan model *direct instruction* dilakukan dengan menghitung perbedaan pada rerata skor keterampilan proses sains keseluruhan dan rerata *gain* skor penguasaan materi. Sehingga akan diperoleh hasil yang akan memperlihatkan skor keterampilan proses sains dan penguasaan materi pada kelas model *project based learning* dan model *direct instruction*.

Rerata skor keterampilan proses sains peserta didik keseluruhan diperoleh dari analisis dengan rumus sebagai berikut:

$$\bar{X} = \frac{X_1 + X_2 + X_3 + \dots + X_n}{N} \quad (13)$$

Keterangan:

\bar{X} = Rerata skor keterampilan proses sains peserta didik keseluruhan

X_n = Rerata skor keterampilan proses sains peserta didik n

N = Jumlah peserta didik

Rerata *gain* skor penguasaan peserta didik keseluruhan materi diperoleh dari analisis dengan rumus sebagai berikut:

$$\bar{G} = \frac{G_1 + G_2 + G_3 \dots + G_n}{N} \quad (14)$$

Keterangan:

\bar{G} = Rerata *gain* skor penguasaan materi peserta didik
keseluruhan

G_n = *Gain* skor peserta didik n

N = Jumlah peserta didik

Perhitungan rerata skor dilakukan dengan menggunakan *Microsoft Excel*. Kriteria keefektifan model pembelajaran dinilai berdasarkan besar rerata skor keterampilan proses sains peserta didik keseluruhan dan rerata *gain* skor penguasaan materi peserta didik keseluruhan yang diperoleh masing-masing kelas. Model pembelajaran yang memiliki rerata skor keterampilan proses sains peserta didik keseluruhan dan rerata *gain* skor penguasaan materi peserta didik keseluruhan, lebih besar menunjukkan bahwa model pembelajaran tersebut lebih efektif ditinjau dari keterampilan proses sains dan penguasaan materi hukum newton peserta didik.

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Hasil Penelitian

1. Deskripsi Pelaksanaan Penelitian

Penelitian dilaksanakan di SMA Negeri 2 Sleman dusun Brayut Pendowoharjo, Kecamatan Sleman pada semester II di bulan Januari 2017. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas X MIA SMA N 2 Sleman. Banyak peserta didik keseluruhan adalah 64 peserta didik yang terbagi kedalam dua kelas yaitu kelas X MIA 1 berjumlah 32 peserta didik dan X MIA 2 sebanyak 32 peserta didik. Sampel penelitian berjumlah 62 peserta didik yang terdiri kelas eksperimen 1 yaitu peserta didik kelas X MIA 1 memperoleh perlakuan model *project based learning* yang berjumlah 30 peserta didik. Kelas eksperimen 2 yaitu peserta didik kelas X MIA 2 memperoleh perlakuan model *direct instruction* yang berjumlah 32 peserta didik. Kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 diberikan materi yang sama yaitu hukum newton.

Penelitian yang dilakukan bertujuan untuk mengetahui perbedaan model *project based learning* dan model *direct instruction* ditinjau dari keterampilan proses sains peserta didik, mengetahui perbedaan model *project based learning* dan model *direct instruction* ditinjau dari peningkatan penguasaan materi hukum newton peserta didik, mengetahui model pembelajaran yang lebih efektif di antara pembelajaran fisika model *project based learning* dan model *direct*

instruction ditinjau dari keterampilan proses sains dan peningkatan penguasaan materi hukum newton peserta didik.

Pada masing-masing kelas tersebut diperoleh data skor keterampilan proses sains peserta didik berdasarkan lembar observasi keterlaksanaan keterampilan proses sains peserta didik dan data pre-test dan post-test untuk mengukur penguasaan materi peserta didik dengan menggunakan soal pilihan ganda.

2. Uji Validitas dan Reliabilitas Soal Tes

a. Validitas

Uji validitas butir soal tes digunakan untuk mengukur butir soal, apakah benar-benar sesuai untuk mengukur penguasaan materi hukum newton peserta didik. Item soal sebanyak 29 soal di ujicobakan di kelas XI IPA 1 dengan jumlah peserta didik 32. Hasil ujicoba kemudian dianalisis dengan menggunakan program ITEMAN versi 3.00. Kriteria pengujian validitas butir soal tes dilihat dari korelasi *point biserial*. Berikut rekapitulasi uji validitas butir soal tes.

Tabel 7. Rekapitulasi Validitas Soal Tes

Kriteria Validitas	Nomor Soal	Jumlah Soal
Sangat baik	4, 5, 6, 7, 8, 10, 12, 14, 16, 17, 18, 19, 21, 23, 24, 26, 27, 28	18
Baik	2,3,13,	3
Perbaikan	-	0
Buruk	1, 9, 11, 15, 20, 22, 25, 29	8

Berdasarkan tabel rekapitulasi validitas soal tes diperoleh informasi bahwa dari 29 soal pilihan ganda yang diujicobakan

diperoleh 62% dari total soal memiliki kategori sangat baik, 10% memiliki kategori baik dan 28% memiliki kategori buruk.

Item soal yang masuk dalam kategori sangat baik dan baik lolos/ digunakan sebagai item soal dan Item soal yang masuk dalam kategori buruk gugur/ dibuang sebagai item soal instrument penguasaan materi. Sehingga terpilih sebanyak 21 item soal pilihan ganda yang digunakan sebagai item dalam instrument penguasaan materi peserta didik. Hasil uji analisis validitas secara lengkap di lampiran 2e halaman 150.

b. Reliabilitas

Pengujian reliabilitas item soal dilihat berdasarkan nilai koefisien alpha, diukur berdasarkan skala alpha 0 sampai dengan 1. Berdasarkan analisis yang telah dilakukan dengan menggunakan program ITEMAN versi 3.00, diperoleh nilai dari alpha yaitu 0,930. Berdasarkan kriteria reliabilitas, maka termasuk dalam kategori sangat reliabel. Sehingga dapat disimpulkan bahwa item soal pada instrument penguasaan materi peserta didik yang digunakan pada penelitian ini memiliki tingkat keajegan yang sangat reliabel. Hasil uji analisis reliabilitas secara lengkap di lampiran 2e halaman 156.

3. Pengujian Prasyarat Analisis

Uji analisis data yang digunakan untuk menguji hipotesis dalam penelitian menggunakan Uji T. Sebelum dilakukan uji hipotesis,

dilakukan pengujian persyaratan analisis yang meliputi uji normalitas dan homogenitas.

a. Uji Normalitas

Uji Normalitas data merupakan uji statistika untuk mengetahui normal tidaknya data yang akan dianalisis. Uji normalitas dilakukan menggunakan program IBM SPSS statistics versi 20 dengan uji *Kolmogorov Smirnov*. Kriteria yang digunakan adalah apabila hasil perhitungan pada uji *Kolmogorov Smirnov* dengan nilai *Asymp. Sig. (2-tailed)* lebih besar dari 0,05 maka data terdistribusi normal (Sugiyono & Agus, 2015: 323). Berdasarkan analisis yang telah dilakukan uji normalitas disajikan pada tabel 7 berikut:

Tabel 8. Hasil Uji Normalitas

Variabel	<i>Kolmogorov Smirnov</i>	
	<i>Asymp. Sig</i>	Keterangan
Keterampilan Proses sains	0,272	Terdistribusi Normal
Peningkatan penguasaan Materi	0,669	Terdistribusi Normal

Berdasarkan tabel uji normalitas di atas, diperoleh nilai signifikansi lebih dari 0,05. Hal ini menunjukkan data terdistribusi normal. Hasil uji normalitas secara lengkap di lampiran 4a halaman 180.

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas digunakan untuk mengetahui apakah kedua kelas yang digunakan sebagai objek penelitian memiliki varians

yang sama atau tidak. Uji homogenitas dilakukan menggunakan program IBM SPSS statistics versi 20 dengan uji *levene statistic*. Kriteria yang digunakan adalah apabila hasil perhitungan pada uji *levene statistic* dengan nilai signifikan lebih besar dari 0,05 maka data memiliki varians homogen.

Tabel 9. Hasil Uji Homogenitas

Variabel	<i>levene statistic</i>			
	df1	df2	Sig.	Keterangan
Keterampilan proses sains	1	60	0,080	Homogen
Peningkatan penguasaan materi	1	60	0,405	Homogen

Berdasarkan tabel hasil uji homogenitas di atas, diperoleh nilai signifikansi lebih dari 0,05. Hal ini menunjukkan data memiliki varians homogen . Hasil uji homogenitas secara lengkap di lampiran 4b halaman 181.

4. Hasil Pengujian Hipotesis

a. Perbedaan capaian keterampilan proses sains peserta didik yang mengikuti pembelajaran model *project based learning* dan model *direct instruction*.

Pengujian hipotesis untuk mengetahui perbedaan ketercapaian keterampilan proses sains peserta didik yang mengikuti pembelajaran model *project based learning* dan model *direct instruction* menggunakan skor rerata keterampilan proses sains masing-masing peserta didik pada kedua kelas. Rerata skor keterampilan proses sains peserta didik pada kedua kelas diperoleh dari hasil keterampilan proses sains peserta didik pertemuan 1,

pertemuan 2, dan pertemuan 3 dibagi dengan banyaknya pertemuan. Skor rerata keterampilan proses sains peserta didik kedua kelas dianalisis dengan menggunakan *independent sample t-test*. Adapun rumusan hipotesisnya adalah:

- a). $H_0: \mu_1 = \mu_2$ Tidak ada perbedaan capaian keterampilan proses sains peserta didik yang mengikuti pembelajaran model *project based learning* dan model *direct instruction*.
- b). $H_0: \mu_1 \neq \mu_2$ Ada perbedaan capaian keterampilan proses sains peserta didik yang mengikuti pembelajaran model *project based learning* dan model *direct instruction*.

Tabel 10. Hasil Uji Independent Sample T-Test Data Hasil Keterampilan Proses Sains Peserta Didik

Independent Samples Test							
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for equation of Means			
		F	Sig.	T	Df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference
Keterampilan proses sains	Equal variances assumed	.759	.387	2.155	60	.035	.76681
	Equal variances not assumed			2.165	59.707	.034	.76681

Berdasarkan hasil perhitungan dengan uji t diperoleh nilai signifikansi $p(\text{sig}(2\text{-tailed)})$ adalah 0,035 karena $p < 0,05$ maka H_0 ditolak atau H_a diterima, sehingga dikatakan bahwa ada perbedaan capaian keterampilan proses sains peserta didik yang mengikuti pembelajaran model *project based learning* dan model *direct*

instruction. Hasil uji analisis *independent sample t-test* secara lengkap dapat dilihat pada lampiran 4c halaman 182.

b. Perbedaan peningkatan penguasaan materi hukum newton peserta didik yang mengikuti pembelajaran model *project based learning* dan model *direct instruction*

Pengujian hipotesis untuk perbedaan peningkatan penguasaan materi hukum newton peserta didik yang mengikuti pembelajaran model *project based learning* dan model *direct instruction* dilihat dari perbedaan gain skor penguasaan materi berdasarkan hasil *post-test* dikurangi dengan *pre-test* peserta didik. *Gain* skor penguasaan materi hukum newton peserta didik kedua kelas dianalisis dengan menggunakan *independent sample t-test*. Adapun rumusan hipotesisnya adalah:

- a). $H_0: \mu_1 = \mu_2$ Tidak ada perbedaan peningkatan penguasaan materi fisika peserta didik yang mengikuti pembelajaran model *project based learning* dan model *direct instruction*.
- b). $H_0: \mu_1 \neq \mu_2$ Ada perbedaan peningkatan penguasaan materi fisika peserta didik yang mengikuti pembelajaran model *project based learning* dan model *direct instruction*.

Tabel 11. Hasil Uji *Independent Sample T-Test* Data Hasil Peningkatan Penguasaan Materi Hukum Newton Peserta Didik

		Independent Samples Test								
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	T	Df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Hasil belajar	Equal variances assumed	.704	.405	3.129	60	.003	9.42390	3.01158	3.39984	15.44795
	Equal variances not assumed			3.146	59.373	.003	9.42390	2.99507	3.43155	15.41624

Berdasarkan hasil perhitungan dengan uji t diperoleh nilai signifikansi $p(\text{sig}(2\text{-tailed)})$ adalah 0,003 karena $p < 0,05$ maka H_0 ditolak atau H_a diterima. Dapat dikatakan bahwa ada perbedaan peningkatan penguasaan materi hukum newton peserta didik yang mengikuti pembelajaran model *project based learning* dan model *direct instruction*. Hasil uji analisis *independent sample t-test* secara lengkap dapat dilihat pada lampiran 4d halaman 183.

- c. Pembelajaran fisika model *project based learning* lebih efektif dari pada model *direct instruction* ditinjau dari keterampilan proses sains dan peningkatan penguasaan materi hukum newton peserta didik.**

Pengujian hipotesis untuk menentukan model pembelajaran diantara pembelajaran model *project based learning* dan model *direct instruction* yang lebih efektif ditinjau dari keterampilan proses sains dan peningkatan penguasaan materi hukum newton peserta didik dilihat dari perbedaan rerata skor keterampilan proses sains peserta didik keseluruhan dan rerata *gain* skor penguasaan materi peserta didik keseluruhan. Perhitungan rerata skor dilakukan dengan menggunakan *Microsoft Excel*. Hasil perhitungan hipotesis dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 12. Hasil Analisis Keefektifan Model Pembelajaran

Model Pembelajaran	Skor rerata	
	Keterampilan Proses	Peningkatan Penguasaan Materi
<i>Project Based Learning</i>	15,45	22,22
<i>Direct Instruction</i>	14,68	12,80

Berdasarkan tabel diperoleh data skor rerata keterampilan proses sains peserta didik dengan model *project based learning* lebih besar dari pada model *direct instruction*. Skor rerata peningkatan penguasaan materi hukum newton peserta didik dengan model *project based learning* juga lebih besar dari pada model *direct instruction*. Disimpulkan pembelajaran fisika model *project based learning* lebih efektif dari pada model *direct instruction* ditinjau dari keterampilan proses sains dan peningkatan penguasaan materi hukum newton peserta didik. Hasil analisis secara lengkap dapat dilihat pada lampiran 4e halaman 184.

B. Pembahasan Hasil Penelitian

a. Perbedaan capaian keterampilan proses sains peserta didik yang mengikuti pembelajaran model *project based learning* dan model *direct instruction*

Uji hipotesis penelitian untuk menentukan perbedaan capaian keterampilan proses sains peserta didik yang mengikuti pembelajaran model *project based learning* dan model *direct instruction*, melalui uji *independent sample t-test* pada *sig (2 tailed)* menunjukkan probabilitas (p) = 0,035. Oleh karena $p < 0,05$ maka H_0 ditolak atau H_a diterima. Nilai T hitung pada table 9 menunjukkan nilai T hitung sebesar 2,155. Berdasarkan table signifikansi 5% pada lampiran... menunjukkan bahwa T table sebesar 2,00 atau dapat dikatakan $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka H_0 ditolak, sehingga dapat dikatakan bahwa ada perbedaan capaian keterampilan proses sains peserta didik yang mengikuti pembelajaran model *project based learning* dan model *direct instruction*.

Seperti yang diutarakan oleh Conny Semiawan (1987: 14-15) bahwa keterampilan proses sains perlu diterapkan dalam pembelajaran dikarenakan pesatnya perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi serta agar peserta didik lebih mudah memahami konsep-konsep dengan disertai contoh konkret. Model *project based learning* dan model *direct*

instruction merupakan salah satu model pembelajaran yang dapat melatih keterampilan proses sains peserta didik.

Berdasarkan penelitian Zhian Friska (2014) penerapan model *project based learning* meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik. Pada penelitian ini, kelas dengan model *project based learning* dimulai dengan pemberian permasalahan kepada peserta didik dengan menggunakan lembar kerja proyek. Peserta didik mendiskusikan lembar kerja proyek dengan kelompok masing-masing untuk menentukan bagaimana pembuatan proyek. Selanjutnya, peserta didik diberikan tantangan untuk membuat proyek masing-masing sesuai dengan lembar kerja proyek yang telah ada. Pendidik berperan sebagai pembimbing peserta didik untuk melakukan proyek. Peserta didik melakukan sendiri penyelidikan bersama dengan kelompoknya sehingga memungkinkan peserta didik dalam kelompok tersebut mengembangkan keterampilan proses.

Model *direct instruction* dimulai dari pendidik mendemonstrasikan pengetahuan dan keterampilan didepan peserta didik. Peserta didik diberikan tantangan untuk mempertimbangkan kesenjangan antara teori dan observasi. Pada model *direct instruction* peserta didik tidak dituntut untuk membuat proyek/ alat yang akan digunakan untuk pengambilan data. Peserta didik langsung melakukan pengambilan data dengan alat yang sudah ada sesuai dengan demonstrasi yang telah dilakukan oleh pendidik. Pada masing-masing model pembelajaran peserta didik

diberikan kesempatan untuk menyampaikan hasil di depan kelas. Adanya pemberian model pada *project based learning* dan model *direct instruction* pada peserta didik memberikan peran yang sangat besar dalam ketercapaian keterampilan proses sains peserta didik.

b. Perbedaan peningkatan penguasaan materi hukum newton peserta didik yang mengikuti pembelajaran model *project based learning* dan model *direct instruction*

Uji hipotesis penelitian untuk menentukan Perbedaan peningkatan penguasaan materi hukum newton peserta didik yang mengikuti pembelajaran model *project based learning* dan model *direct instruction* melalui uji *independent sample t-test* pada *sig (2 tailed)* menunjukkan probabilitas 0,003. Oleh karena $p < 0,05$ maka H_0 ditolak atau H_a diterima. Nilai T hitung pada table 10 menunjukkan nilai T hitung sebesar 3,129. Berdasarkan tabel signifikansi 5% pada lampiran... menunjukkan bahwa T table sebesar 2,00 atau dapat dikatakan $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka H_0 ditolak, sehingga dapat dikatakan bahwa ada perbedaan peningkatan penguasaan materi hukum newton peserta didik yang mengikuti pembelajaran model *project based learning* dan model *direct instruction*.

Penilaian peningkatan penguasaan materi hukum newton peserta didik didasarkan pada *gain* skor nilai *pre-test* dengan *post-test*. Standar *gain* merupakan gambaran peningkatan penguasaan materi peserta didik. Rekapitulasi standar *gain* model *project based learning* dan model *direct instruction* disajikan pada tabel berikut.

Tabel 13. Rekapitulasi Standar Gain Skor Penguasaan Materi

No	Kelas	Rerata skor		N-Gain skor	Kriteria
		Pre-test	Post-test		
1	<i>project based learning</i>	26.98	49.21	0,30	Sedang
2	<i>direct instruction.</i>	28.13	40.92	0,17	Rendah

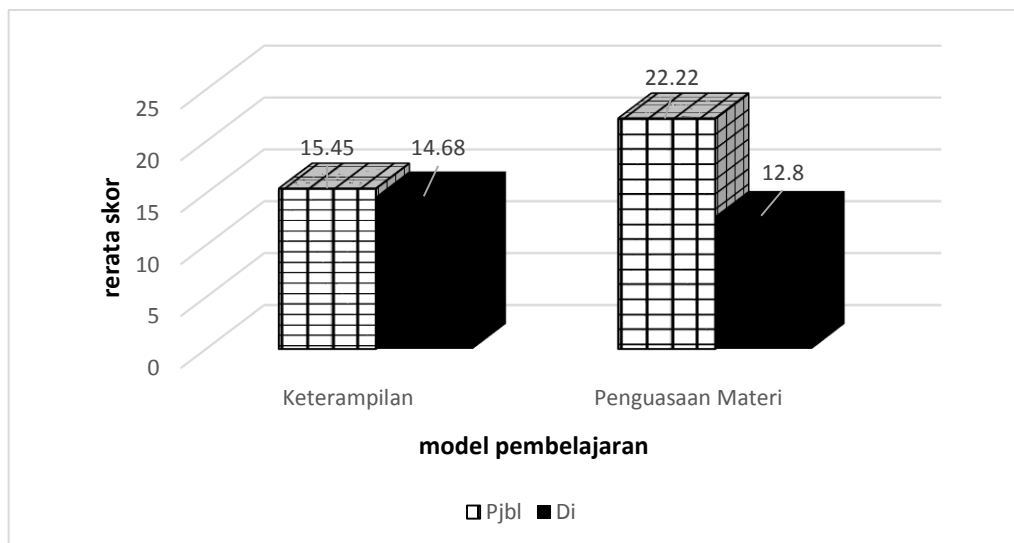
Berdasarkan tabel. Nilai standar *gain* untuk kedua kelas sangat berbeda. Nilai standar *gain* kelas dengan model *project based learning* adalah 0,30 sedangkan kelas dengan model *direct instruction* adalah 0,17.

Adanya perbedaan peningkatan penguasaan materi peserta didik yang menggunakan model *project based learning* dan model *direct instruction* dikarenakan pada model *project based learning* lebih memberikan kesempatan peserta didik untuk menggali kemampuannya sendiri. Proses pembelajaran yang lebih menyenangkan dengan cara pembuatan proyek seperti yang diuraikan Abdul Majid & Chaerul Rochman (2015: 164), salah satu kelebihan model *project based learning* yaitu membuat suasana belajar menjadi menyenangkan, sehingga peserta didik maupun pendidik menikmati proses pembelajaran. Peserta didik membuat proyek yaitu alat yang akan digunakan untuk pengambilan data. Sedangkan pada kelas dengan model *direct instruction* peserta didik tidak dituntut untuk membuat proyek/ alat yang akan digunakan untuk pengambilan data. Peserta didik langsung melakukan pengambilan data dengan alat yang sudah ada sesuai dengan demonstrasi yang telah dilakukan oleh pendidik. Peserta didik cenderung masih kurang aktif, walaupun pada model *direct instruction* peserta didik juga dibentuk dalam

kelompok-kelompok. Peserta didik masih cenderung menunggu guru memberikan pemahaman terlebih dahulu.

c. Pembelajaran fisika model *project based learning* lebih efektif dari pada model *direct instruction* ditinjau dari keterampilan proses sains dan peningkatan penguasaan materi hukum newton peserta didik.

Pengujian hipotesis untuk menentukan model pembelajaran diantara pembelajaran model *project based learning* dan model *direct instruction* yang lebih efektif ditinjau dari keterampilan proses sains dan peningkatan penguasaan materi hukum newton peserta didik dilihat dari perbedaan rerata skor keterampilan proses sains peserta didik keseluruhan dan rerata *gain* skor penguasaan materi peserta didik keseluruhan. Rerata skor keterampilan proses sains peserta didik keseluruhan kelas dengan model *project based learning* dan model *direct instruction* adalah 15,45 dan 14,68. Sedangkan rerata *gain* skor penguasaan materi peserta didik keseluruhan kelas dengan model *project based learning* dan model *direct instruction* adalah 22,22 dan 12,80. Berikut disajikan diagram untuk memperjelas perbedaan skor rerata keterampilan proses sains dan penguasaan materi fisika peserta didik antara model *project based learning* dan model *direct instruction*.



Gambar 8. Keefektifan Model Pembelajaran

Berdasarkan diagram diperoleh data skor rerata keterampilan proses sains peserta didik keseluruhan kelas dengan model *project based learning* lebih besar dari pada model *direct instruction*. *Gain* skor rerata peningkatan penguasaan materi hukum newton peserta didik keseluruhan kelas dengan model *project based learning* juga lebih besar dari pada *model direct instruction*. Sehingga berdasarkan data tersebut pembelajaran fisika model *project based learning* lebih efektif dari pada model *direct instruction* ditinjau dari keterampilan proses sains dan peningkatan penguasaan materi hukum newton peserta didik.

BAB V **SIMPULAN DAN SARAN**

A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian, analisis data dan pembahasan yang telah disampaikan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Terdapat perbedaan capaian keterampilan proses sains peserta didik yang mengikuti pembelajaran model *project based learning* dan model *direct instruction*. Ketercapaian keterampilan proses sains yang menggunakan model *project based learning* lebih tinggi dibandingkan dengan model *direct instruction*.
2. Terdapat perbedaan peningkatan penguasaan materi hukum newton peserta didik yang mengikuti pembelajaran model *project based learning* dan model *direct instruction*. Berdasarkan rerata standar gain penguasaan materi hukum newton peserta didik dengan model *project based learning* memiliki kategori sedang. Sedangkan pada model *direct instruction* memiliki kategori rendah.
3. Pembelajaran fisika model *project based learning* lebih efektif dari pada model *direct instruction* ditinjau dari keterampilan proses sains dan peningkatan penguasaan materi hukum newton peserta didik.

B. Keterbatasan Penelitian

Keterbatasan penelitian ini antara lain:

1. Beberapa peserta didik tidak dapat berpartisipasi penuh dalam serangkaian kegiatan. Hal ini disebabkan karena sakit. Ketidakhadiran peserta didik ini tidak dapat dikontrol oleh peneliti, sehingga dari 64

peserta didik hanya 62 peserta didik yang digunakan sebagai sampel dalam penelitian.

2. Pada penelitian ini menggunakan 2 orang observer, masing-masing menilai keterampilan proses sains peserta didik untuk 4 kelompok sehingga dimungkinkan ada data yang hilang (tidak tercatat oleh observer).
3. Soal *pre-test* dan *post-test* untuk mengukur peningkatan penguasaan materi peserta didik hanya mencakup C2, C3, dan C4. Sebaiknya untuk uji empiris instrument soal juga dipertimbangkan validasi dari dosen sehingga untuk soal C1 tetap dapat digunakan setelah dilakukan revisi soal.

C. Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan keterbatasan penelitian, maka saran yang dapat di sampaikan adalah sebagai berikut:

1. Model pembelajaran *project based learning* dapat digunakan sebagai salah satu alternatif pembelajaran disekolah untuk melatih keterampilan proses sains peserta didik.
2. Dapat dikembangkan penelitian untuk mengetahui indikator keterampilan proses sains yang lebih banyak.
3. Dapat dikembangkan penelitian model *pembelajaran project based learning* untuk meneliti kemampuan keterampilan proses sains dalam ranah afektif dan psikomotor.

4. Lebih baik jika tiap kelompok dinilai oleh 2 orang observer sehingga observer hanya berfokus pada satu kelompok dan penjarangan data akan diperoleh lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdul Majid. (2013). *Strategi Pembelajaran*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Abdul Majid & Chaerul Rochman. (2015). *Pendekatan Ilmiah dalam Implementasi Kurikulum 2013*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Anderson, W.Lorin & Krathwohl, R. David. (2010). *Kerangka Landasarn untuk Pembelajaran, Pengajaran, dan Asesmen*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Arends , I. Richard . (2013). *Learning to Teach*. Jakarta: Salemba Humanika.
- Conny Semiawan. (1992). *Pendekatan Keterampilan Proses*. Jakarta: Gramedia.
- Dauglas C, Giancoli. (2001). *Fisika Jilid I*. Jakarta: Erlangga.
- Ebel, Robert L, and Frisbie, David A. (1991). *Essentials of Educatiornul Measurement*. New Jersey: Prentice Hall.
- Ella Yulaelawati. (2014). *Kurikulum dan Pembelajaran, Filosofi, Teori, dan Aplikasi*. Bandung: Pakar Raya.
- Good, Carter V. (1945). *Dictionary of Education*. New York: McGraw-Hill.
- Hamalik. (2008). *Proses belajar Mengajar*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Hake, R. Richard. *Design-Based Research In Physics Education*. Diakses dari <http://www.physics.indiana.edu/hake/DBR-Physics3.pdf>.
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. (2013). *Modul Pelatihan Pendidik Implementasi Kurikulum 2013*. Jakarta: Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia Pendidikan dan Kebudayaan dan Penjaminan Mutu Pendidikan.
- Knight, Randall D. (2004). *Five Esay Lessons: Strategies for Successful Physics Teaching*. San Fransisco: Addison Wesley
- Mono. *Hukum I Newton dan Contohnya dalam Kehidupan*. Diakses dari <http://fismath.com>.
- Mundilarto. (2002). *Kapita Selekta Pendidikan Fisika*. Yogyakarta: FMIPA UNY.
- _____. (2010). *Penilaian Hasil Belajar Fisika*. Yogyakarta: Pusat Pengembangan Instruksional Sains (P2IS) FMIPA-UNY.
- Nana Sudjana. (1989). *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Sinar Baru Algensido offset.

- Ngalimun. (2013). *Strategi dan Model Pembelajaran*. Aswaja Pressindo. Yogyakarta.
- Omar Hamalik. (2008). *Proses Belajar Mengajar*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Saifuddin Azwar. (2015). *Reliabilitas dan Validitas* Edisi keempat. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Sugiyono & Agus Susanto. (2015). *Cara Mudah Belajar SPSS & Lisrel*. Bandung: Alfabeta.
- Suharsimi Arikunto. (2012). *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan* Edisi kedua. Jakarta: Bumi Aksara
- Sumaji dkk. (1998). *Pendidikan Sains yang Humanis*. Yogyakarta: Kanisius.
- Suyono & Hariyanto. (2014). *Belajar dan Pembelajaran*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Warsono & Hariyanto. (2014). *Pembelajaran Aktif*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Zuhdan K.P. (2001). *Kapita Selekta Pembelajaran Fisika*. Jakarta: Universitas Terbuka.

LAMPIRAN 1
INSTRUMEN PEMBELAJARAN

Lampiran 1a. RPP Kelas Ekperimen 1 (Model *Project Based Learning*)

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

(RPP)

Sekolah	: SMAN 2 SLEMAN
Mata Pelajaran	: Fisika
Kelas/ Semester	: X / Genap
Materi Pokok	: Hukum Newton
Alokasi Waktu	: 9 x 45 menit

A. Kompetensi Inti

- KI 3: Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya 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, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar

- 3.1 Menganalisis interaksi gaya serta hubungan antara gaya, massa, dan gerakan benda pada gerak lurus
- 4.1 Melakukan percobaan berikut presentasi hasilnya terkait interaksi gaya serta hubungan gaya, massa, dan percepatan dalam gerak lurus serta makna fisisnya.

C. Tujuan Pembelajaran

a. Produk

1. Peserta didik dapat menjelaskan prinsip hukum I Newton
2. Peserta didik dapat menghitung besarnya gaya yang bekerja pada suatu benda.
3. Peserta didik dapat menjelaskan prinsip hukum II Newton
4. Peserta didik dapat menganalisis besaran fisis yang terkait dengan hukum II Newton
5. Peserta didik dapat menjelaskan prinsip hukum III Newton

b. Keterampilan Proses

1. Peserta didik dapat mengamati gejala yang berhubungan dengan hukum Newton
2. Peserta didik dapat merumuskan hipotesis di dalam percobaan Hukum Newton
3. Peserta didik dapat merancang eksperimen tentang hukum Newton
4. Peserta didik dapat melakukan pengukuran dalam percobaan hukum Newton
5. Peserta didik dapat mengidentifikasi variabel bebas, terikat, kontrol yang muncul dalam percobaan Hukum Newton
6. Peserta didik dapat menarik kesimpulan percobaan hukum Newton
7. Peserta didik dapat mengkomunikasikan hasil percobaan hukum Newton

D. Indikator

a. Produk

1. Memahami Hukum I Newton
2. Menghitung besarnya gaya yang bekerja pada suatu benda.
3. Memahami Hukum II Newton
4. Menganalisis besaran fisis yang terkait dengan hukum II Newton
5. Memahami Hukum III Newton
6. Membuat proyek Hukum I Newton
7. Membuat proyek Hukum II Newton
8. Membuat proyek Hukum III Newton

b. Keterampilan Proses

1. Mengamati gejala yang berhubungan dengan hukum Newton
2. Merumuskan hipotesis di dalam percobaan Hukum Newton
3. Merancang eksperimen tentang hukum Newton
4. Melakukan pengukuran dalam percobaan Hukum Newton
5. Mengidentifikasi variabel bebas, terikat, kontrol yang muncul dalam percobaan Hukum Newton
6. Menarik kesimpulan percobaan Hukum Newton
7. Mengkomunikasikan hasil percobaan hukum Newton

E. Materi Pembelajaran

Terlampir

F. Model/Metode Pembelajaran

1. Model pembelajaran : *Project Based Learning (PjBL)*
2. Metode pembelajaran : Eksperimen, presentasi, diskusi, tanya jawab dan penugasan

G. Media dan Sumber Pembelajaran

1. Media dan Alat Pembelajaran

Media pembelajaran : Hasil proyek

Alat pembelajaran : LKS, Laptop, LCD *Projector*, *white board*.

2. Sumber Pembelajaran

Buku Referensi:

Sunardi dan Siti Zaenab, 2013. *FISIKA untuk SMA/MA Kelas X PEMINATAN*. Bandung: Yrama Widya.

Budi Purwanto dan Muchammad Azam, 2013. *Fisika untuk Kelas X SMA dan MA Kelas X*. Solo: PT Wangsa Jatra Lestari.

Bagus Raharja, dkk. 2013. *Fisika 1A untuk SMA Kelas X*. Jakarta: Yudhistira.

Muhammad Farchani Rosyid, dkk. 2015. *Kajian Konsep Fisika untuk Kelas X*. Surakarta: PT Tiga Serangkai

H. Kegiatan Pembelajaran

1. Pertemuan Minggu Pertama

Kegiatan	Sintaks <i>PjBL</i>	Kegiatan Pembelajaran	Alokasi Waktu
Pendahuluan		<ol style="list-style-type: none">a. Pendidik mengucapkan salamb. Berdo'ac. Mengkondisikan peserta didik untuk belajar dan memotivasi peserta didikd. Apersepsi: Mengapa ketika kita naik bus yang melakukan rem mendadak bisa membuat tubuh kita terdorong kedepan atau ketika bus mendadak dijalankan tubuh kita terdorong ke belakang?e. Pendidik menyampaikan inti tujuan pembelajaran.	10 menit
Inti	Fase I : Penentuan Pertanyaan Mendasar	<p>Pendidik bersama peserta didik mengemukakan pertanyaan yang bersifat eksplorasi pengetahuan yang telah dimiliki peserta didik berdasarkan pengalaman belajarnya atau pengalaman sehari-hari.</p> <ol style="list-style-type: none">a. Mengapa ketika kita naik bus yang melakukan rem mendadak bisa membuat tubuh terdorong kedepan ?b. Bagaimana resultan gaya pada peristiwa tersebut ?	20 menit

Kegiatan	Sintaks <i>PjBL</i>	Kegiatan Pembelajaran	Alokasi Waktu
	Fase II : Mendesain Perencanaan Proyek	a. Pendidik Mengorganisir Peserta didik kedalam kelompok-kelompok yang heterogen sebanyak 4 orang. b. Pendidik membimbing Peserta didik untuk membuat proyek berdasarkan pada LKS 1 secara berkelompok.	20 menit
	Fase III : Menyusun Jadwal	a. Peserta didik memahami langkah pembuatan proyek pada LKS b. Pendidik memberikan batas waktu pada Peserta didik untuk menyelesaikan proyek.	10 menit
	Fase IV : Monitoring Peserta didik dan Kemajuan Proyek	a. Pendidik mengecek kemajuan proyek Peserta didik b. Pendidik menanyakan apakah terdapat kendala atau tidak dalam proses pembuatan proyek	20 menit
	Fase V : Menguji Hasil	a. Peserta didik melakukan uji coba terhadap hasil proyek yang telah dibuat. b. Peserta didik mendiskusikan data dan informasi yang diperoleh dari uji coba terhadap hasil proyek	20 menit

Kegiatan	Sintaks <i>PjBL</i>	Kegiatan Pembelajaran	Alokasi Waktu
	Fase VI : Mengevaluasi Pengalaman	<ul style="list-style-type: none"> a. Pendidik menunjuk tiga kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusinya. b. Kelompok yang lain memperhatikan dan menyampaikan hasil diskusinya jika terdapat perbedaan. c. Pendidik mengoreksi hasil diskusi Peserta didik jika ada kesalahan. 	25 menit
Penutup		<ul style="list-style-type: none"> a. Pendidik bersama dengan Peserta didik menyimpulkan tentang Hukum I Newton. b. Pendidik meminta Peserta didik untuk mempelajari tentang Hukum II Newton. c. Pendidik menutup pembelajaran dengan doa dan salam 	10 menit

2. Pertemuan Minggu Kedua

Kegiatan	Sintaks <i>PjBL</i>	Kegiatan Pembelajaran	Alokasi Waktu
Pendahuluan		a. Pendidik mengucapkan salam b. Berdo'a c. Mengkondisikan Peserta didik untuk belajar dan memotivasi Peserta didik d. Apersepsi: Pernahkah kalian menimba air dengan katrol? Apa yang terjadi ketika kalian menariknya dengan kuat? Apakah ember air akan terangkat lebih cepat atau lebih lambat? e. Pendidik menyampaikan inti tujuan pembelajaran.	10 menit
Inti	Fase I : Penentuan Pertanyaan Mendasar	Pendidik bersama Peserta didik mengemukakan pertanyaan yang bersifat eksplorasi pengetahuan yang telah dimiliki Peserta didik berdasarkan pengalaman belajarnya atau pengalaman sehari-hari. a. Apa yang menyebabkan benda yang mula-mula diam menjadi bergerak ? b. Mengapa ketika kita menuju jalan menurun memakai	20 menit

Kegiatan	Sintaks <i>PjBL</i>	Kegiatan Pembelajaran	Alokasi Waktu
		<p>sepatu roda, kita akan bergerak lebih cepat ?</p> <p>c. Besaran fisis apa saja yang mempengaruhi percepatan dalam peristiwa tersebut ?</p>	
	Fase II : Mendesain Perencanaan Proyek	<p>a. Pendidik Mengorganisir Peserta didik kedalam kelompok-kelompok yang heterogen sebanyak 4 orang.</p> <p>b. Pendidik membimbing Peserta didik untuk membuat proyek berdasarkan pada LKS 2 secara berkelompok.</p>	20 menit
	Fase III : Menyusun Jadwal	<p>a. Peserta didik memahami langkah pembuatan proyek pada LKS 2.</p> <p>b. Pendidik memberikan batas waktu pada Peserta didik untuk menyelesaikan proyek.</p>	10 menit
	Fase IV : Monitoring Peserta didik dan Kemajuan Proyek	<p>a. Pendidik mengecek kemajuan proyek Peserta didik</p> <p>b. Pendidik menanyakan apakah terdapat kendala atau tidak dalam proses pembuatan proyek</p>	20 menit

Kegiatan	Sintaks <i>PjBL</i>	Kegiatan Pembelajaran	Alokasi Waktu
	Fase V : Menguji Hasil	<ul style="list-style-type: none"> a. Peserta didik melakukan uji coba terhadap hasil proyek yang telah dibuat. b. Peserta didik mendiskusikan data dan informasi yang diperoleh dari uji coba terhadap hasil proyek 	20 menit
	Fase VI : Mengevaluasi Pengalaman	<ul style="list-style-type: none"> a. Pendidik menunjuk dua kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusinya. b. Kelompok yang lain memperhatikan dan menyampaikan hasil diskusinya jika terdapat perbedaan. c. Pendidik mengoreksi hasil diskusi Peserta didik jika ada kesalahan. 	25 menit
Penutup		<ul style="list-style-type: none"> a. Pendidik bersama dengan Peserta didik menyimpulkan tentang Hukum II Newton. b. Pendidik meminta Peserta didik untuk mempelajari tentang Hukum III Newton. c. Pendidik menutup pembelajaran dengan doa dan salam 	10 menit

3. Pertemuan Ketiga

Kegiatan	Sintaks <i>PjBL</i>	Kegiatan Pembelajaran	Alokasi Waktu
Pendahuluan		a. Pendidik mengucapkan salam b. Berdo'a c. Mengkondisikan Peserta didik untuk belajar Peserta didik d. Apersepsi: Pernahkah kalian melihat seorang anak yang bermain skateboard? Kenapa skateboard bias terdorong ke depan padahal kaki anak tersebut mendorong ke belakang? e. Pendidik menyampaikan inti tujuan pembelajaran.	10 menit
Inti	Fase I : Penentuan Pertanyaan Mendasar	Pendidik bersama Peserta didik mengemukakan pertanyaan yang bersifat eksplorasi pengetahuan yang telah dimiliki Peserta didik berdasarkan pengalaman belajarnya atau pengalaman sehari-hari. a. Kenapa ketika orang mendayung ke belakang tetapi perahu bergerak ke depan? b. Bagaimana besar dan arah gaya pada peristiwa tersebut?	20 menit

Kegiatan	Sintaks <i>PjBL</i>	Kegiatan Pembelajaran	Alokasi Waktu
	Fase II : Mendesain Perencanaan Proyek	a. Pendidik Mengorganisir Peserta didik kedalam kelompok-kelompok yang heterogen sejumlah 4 orang. b. Pendidik membimbing Peserta didik untuk membuat proyek berdasarkan pada LKS 3 secara berkelompok.	
	Fase III : Menyusun Jadwal	a. Peserta didik memahami langkah pembuatan proyek pada LKS 3. b. Pendidik memberikan batas waktu pada Peserta didik untuk menyelesaikan proyek.	10 menit
	Fase IV : Monitoring Peserta didik dan Kemajuan Proyek	a. Pendidik mengecek kemajuan proyek Peserta didik b. Pendidik menanyakan apakah terdapat kendala atau tidak dalam proses pembuatan proyek	20 menit
	Fase V : Menguji Hasil	a. Peserta didik melakukan uji coba terhadap hasil proyek yang telah dibuat. b. Pendidik meminta Peserta didik mendiskusikan data dan informasi yang diperoleh	20 menit

Kegiatan	Sintaks <i>PjBL</i>	Kegiatan Pembelajaran	Alokasi Waktu
		dari uji coba terhadap hasil proyek	
	Fase VI : Mengevaluasi Pengalaman	a. Pendidik menunjuk tiga kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusinya. b. Kelompok yang lain memperhatikan dan menyampaikan hasil diskusinya jika terdapat perbedaan. c. Pendidik mengoreksi hasil diskusi Peserta didik jika ada kesalahan.	25 menit
Penutup		a. Pendidik bersama dengan Peserta didik menyimpulkan tentang Hukum III Newton.. b. Pendidik menutup pembelajaran dengan doa dan salam	10 menit

I. Penilaian

1. Penilaian mekanisme dan prosedur

Penilaian dilakukan dari proses dan hasil. Penilaian proses dilakukan melalui observasi pada saat kerja kelompok sedangkan penilaian hasil dilakukan melalui tes tertulis.

2. Aspek dan Instrumen Penilaian

- a. Instrumen observasi menggunakan lembar observasi keterampilan proses sains peserta didik.
- b. Instrumen tes menggunakan tes tertulis pilihan ganda.

Lampiran 1b. RPP Kelas Ekperimen 2 (Model *Direct Instruction*)

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

(RPP)

Sekolah	: SMAN 2 SLEMAN
Mata Pelajaran	: Fisika
Kelas/ Semester	: X / Genap
Materi Pokok	: Hukum Newton
Alokasi Waktu	: 9 x 45 menit

A. Kompetensi Inti

KI 3: Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya 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, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar

- 3.1 Menganalisis interaksi gaya serta hubungan antara gaya, massa, dan gerakan benda pada gerak lurus
- 4.1 Melakukan percobaan berikut presentasi hasilnya terkait interaksi gaya serta hubungan gaya, massa, dan percepatan dalam gerak lurus serta makna fisisnya

C. Tujuan Pembelajaran

a. Produk

1. Peserta didik dapat menjelaskan prinsip hukum I Newton
2. Peserta didik dapat menghitung besarnya gaya yang bekerja pada suatu benda.
3. Peserta didik dapat menjelaskan prinsip hukum II Newton
4. Peserta didik dapat menganalisis besaran fisis yang terkait dengan hukum II Newton
5. Peserta didik dapat menjelaskan prinsip hukum III Newton

b. Keterampilan Proses

1. Peserta didik dapat mengamati gejala yang berhubungan dengan hukum Newton
2. Peserta didik dapat merumuskan hipotesis di dalam percobaan Hukum Newton
3. Peserta didik dapat merancang eksperimen tentang hukum Newton
4. Peserta didik dapat melakukan pengukuran dalam percobaan hukum Newton
5. Peserta didik dapat mengidentifikasi variabel bebas, terikat, kontrol yang muncul dalam percobaan Hukum Newton
6. Peserta didik dapat menarik kesimpulan percobaan hukum Newton
7. Peserta didik dapat mengkomunikasikan hasil percobaan hukum Newton

D. Indikator

a. Produk

1. Memahami Hukum I Newton
2. Menghitung besarnya gaya yang bekerja pada suatu benda.
3. Memahami Hukum II Newton
4. Menganalisis besaran fisis yang terkait dengan hukum II Newton
5. Memahami Hukum III Newton
6. Melakukan percobaan Hukum I Newton
7. Melakukan percobaan Hukum II Newton
8. Melakukan percobaan Hukum III Newton

b. Keterampilan Proses

1. Mengamati gejala yang berhubungan dengan hukum Newton
2. Merumuskan hipotesis di dalam percobaan Hukum Newton
3. Merancang eksperimen tentang hukum Newton
4. Melakukan pengukuran dalam percobaan Hukum Newton
5. Mengidentifikasi variabel bebas, terikat, kontrol yang muncul dalam percobaan Hukum Newton
6. Menarik kesimpulan percobaan Hukum Newton
7. Mengkomunikasikan hasil percobaan hukum Newton

E. Materi Pembelajaran

Terlampir

F. Model/Metode Pembelajaran

3. Model pembelajaran : *Direct Instruction (DI)*
4. Metode pembelajaran : Demonstrasi, Presentasi, Diskusi, Tanya Jawab, dan Penugasan

G. Media dan Sumber Pembelajaran

1. Media dan Alat Pembelajaran

Media pembelajaran : Video, alat peraga

Alat pembelajaran : LKS, Laptop, LCD *Projector*, *white board*.

2. Sumber Pembelajaran

Buku Referensi:

Sunardi dan Siti Zaenab, 2013. *FISIKA untuk SMA/MA Kelas X PEMINATAN*. Bandung: Yrama Widya.

Budi Purwanto dan Muchammad Azam, 2013. *Fisika untuk Kelas X SMA dan MA Kelas X*. Solo: PT Wangsa Jatra Lestari.

Bagus Raharja, dkk. 2013. *Fisika 1A untuk SMA Kelas X*. Jakarta: Yudhistira.

Muhammad Farchani Rosyid, dkk. 2015. *Kajian Konsep Fisika untuk Kelas X*. Surakarta: PT Tiga Serangkai

H. Kegiatan Pembelajaran

1. Pertemuan Minggu Pertama

Kegitan	Sintaks DI	Kegiatan Pembelajaran	Alokasi Waktu
Pendahuluan		Memulai pembelajaran dengan salam dan memimpin doa	5 menit
Inti	Fase I: Menyampaikan Tujuan dan Mempersiapkan Peserta didik	a. Mengkondisikan peserta didik untuk belajar dan memotivasi peserta didik tentang hukum Newton I dengan bercerita ketika kita naik bus. b. Apersepsi: Mengapa ketika kita naik bus yang melakukan rem mendadak bisa membuat tubuh kita terdorong ke depan atau ketika bus mendadak dijalankan tubuh kita terdorong ke belakang? c. Pendidik menyampaikan tujuan pembelajaran.	30 menit
	Fase II: Mendemonstrasikan Pengetahuan atau Keterampilan	a. Pendidik menjelaskan konsep Hukum I Newton b. Pendidik mendemonstrasikan Hukum I Newton dengan dua percobaan. Percobaan pertama dengan sebuah telur yang diletakkan di atas	20 menit

Kegitan	Sintaks DI	Kegiatan Pembelajaran	Alokasi Waktu
		<p>kertas karton kemudian kertas karton ditarik dengan kecepatan tetap lalu dihentikan. Percobaan kedua dengan tiga buah telur yang diletakkan di atas kertas karton kemudian kertas ditarik dengan cepat dan lambat.</p> <p>c. Pendidik meminta Peserta didik untuk memperhatikan dengan teliti gejala apa yang terjadi.</p> <p>d. Peserta didik menduga-duga dan bertanya terkait demonstrasi yang telah dilakukan.</p>	
	<p>Fase III: Membimbing Pelatihan</p>	<p>a. Pendidik membagi peserta didik kedalam 8 kelompok untuk melakukan percobaan Hukum I Newton</p> <p>b. Masing-masing kelompok mencoba percobaan</p>	<p>25 menit</p>

Kegiatan	Sintaks DI	Kegiatan Pembelajaran	Alokasi Waktu
	Fase IV: Mengecek Pemahaman dan Memberikan Umpan Balik	<ul style="list-style-type: none"> a. Pendidik membagikan LKS b. Pendidik membimbing peserta didik untuk mengerjakan LKS. c. Tiga kelompok mempresentasikan hasil percobaan d. Peserta didik menyampaikan persamaan dan bunyi Hukum I Newton e. Pendidik membimbing peserta didik dalam menjelaskan serta mengoreksi jika ada kesalahan. 	35 menit
	Fase V: Memberikan kesempatan untuk pelatihan lanjutan	Pendidik meminta peserta didik untuk membaca materi tentang hukum II Newton	10 menit
Penutup		<ul style="list-style-type: none"> a. Pendidik memberikan kesempatan peserta didik untuk bertanya b. Pendidik bersama dengan peserta didik menyimpulkan tentang hukum I Newton c. Pendidik menutup pembelajaran dengan doa dan salam 	10 menit

Pertemuan Minggu Kedua

Kegitan	Sintaks DI	Kegiatan Pembelajaran	Alokasi Waktu
Pendahuluan	Pendahuluan	Memulai pembelajaran dengan salam dan berdoa	5 menit
Inti	Fase I: Menyampaikan Tujuan dan Mempersiapkan Peserta didik	<p>a. Mengkondisikan peserta didik untuk belajar dan memotivasi peserta didik terkait tentang hukum II Newton dengan bercerita ketika kita kalian menimba air dengan katrol.</p> <p>b. Apersepsi: Pernahkah kalian menimba air dengan katrol? Apa yang terjadi ketika kalian menariknya dengan kuat? Apakah ember air akan terangkat lebih cepat atau lebih lambat?</p> <p>c. Pendidik menyampaikan tujuan pembelajaran.</p>	30 menit
	Fase II: Mendemonstrasikan Pengetahuan atau Keterampilan	<p>a. Pendidik mendemonstrasikan Hukum II Newton melalui percobaan bidang miring</p> <p>b. Pendidik menjelaskan konsep Hukum II Newton</p> <p>c. Pendidik memberi kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya tentang</p>	20 menit

Kegiatan	Sintaks DI	Kegiatan Pembelajaran	Alokasi Waktu
		hal-hal yang belum dipahami oleh peserta didik	
	Fase III: Membimbing Pelatihan	<ul style="list-style-type: none"> a. Peserta didik menduga-duga dan bertanya terkait demonstrasi b. Pendidik membagi peserta didik kedalam 8 kelompok untuk melakukan percobaan Hukum II Newton c. Masing-masing kelompok melakukan percobaan. 	25 menit
	Fase IV: Mengecek Pemahaman dan Memberikan Umpan Balik	<ul style="list-style-type: none"> a. Pendidik membagikan LKS . b. Pendidik membimbing peserta didik untuk mengerjakan LKS secara individu. c. Dua kelompok mempresentasikan hasil pekerjaannya di depan kelas d. Pendidik meminta peserta didik menyampaikan persamaan dan bunyi Hukum II Newton 	35 menit

Kegitan	Sintaks DI	Kegiatan Pembelajaran	Alokasi Waktu
		e. Pendidik membimbing peserta didik dalam menjelaskan serta mengoreksi jika ada kesalahan dari peserta didik	
	Fase V: Memberikan kesempatan untuk pelatihan lanjutan	a. Pendidik meminta peserta didik untuk membaca materi tentang hukum III Newton	10 menit
Penutup		<p>a. Pendidik memberikan kesempatan peserta didik untuk bertanya</p> <p>b. Pendidik bersama dengan peserta didik menyimpulkan tentang hukum II Newton</p> <p>c. Pendidik menutup pembelajaran dengan doa dan salam</p>	10 menit

4. Pertemuan Ketiga

Kegiatan	Sintaks DI	Kegiatan Pembelajaran	Alokasi Waktu
Pendahuluan		a. Memulai pembelajaran dengan salam dan memimpin doa	5 menit
Inti	Fase I: Menyampaikan Tujuan dan Mempersiapkan Peserta didik	a. Mengkondisikan peserta didik untuk belajar dan memotivasi peserta didik terkait tentang hukum III Newton dengan bercerita ketika kita mendayung kapal. b. Apersepsi: Mengapa ketika kita ingin perahu yang kita naiki maju ke depan justru kita harus mendayung ke belakang? c. Pendidik menyampaikan tujuan pembelajaran.	30 menit
	Fase II: Mendemonstrasikan Pengetahuan atau Keterampilan	a. Pendidik menjelaskan konsep Hukum III Newton b. Pendidik mendemonstrasikan Hukum III Newton	20 menit

Kegitan	Sintaks DI	Kegiatan Pembelajaran	Alokasi Waktu
		<p>dengan 2 buah pegas yang dikaitkan kemudian dikaitkan kemudian ditarik.</p> <p>c. Pendidik meminta Peserta didik untuk memperhatikan dengan teliti gejala apa yang terjadi.</p>	
	<p>Fase III: Membimbing Pelatihan</p>	<p>a. Pendidik meminta peserta didik menduga-duga dan bertanya terkait demonstrasi yang telah dilakukan.</p> <p>b. Pendidik membagi peserta didik kedalam 8 kelompok untuk melakukan percobaan Hukum III Newton</p> <p>c. Masing-masing kelompok mencoba percobaan dengan mengaitkan dua buah pegas kemudian ditarik.</p>	<p>25 menit</p>

Kegiatan	Sintaks DI	Kegiatan Pembelajaran	Alokasi Waktu
	Fase IV: Mengecek Pemahaman dan Memberikan Umpan Balik	<ul style="list-style-type: none"> a. Guru membagikan LKS b. Guru membimbing peserta didik untuk mengerjakan LKS. c. Tiga kelompok mempresentasikan hasil percobaan d. Guru meminta peserta didik menyampaikan persamaan dan bunyi Hukum III Newton e. Guru membimbing peserta didik dalam menjelaskan serta mengoreksi jika ada kesalahan. 	35 menit
	Fase V: Memberikan kesempatan untuk pelatihan lanjutan	<ul style="list-style-type: none"> b. Pendidik meminta peserta didik untuk membaca materi tentang hukum III Newton 	10 menit
Penutup	Penutup	<ul style="list-style-type: none"> a. Pendidik memberikan kesempatan peserta didik untuk bertanya b. Pendidik bersama dengan peserta didik menyimpulkan tentang hukum III Newton 	10 menit

		c. Pendidik menutup pembelajaran dengan doa dan salam	
--	--	---	--

I. Penilaian

1. Penilaian mekanisme dan prosedur

Penilaian dilakukan dari proses dan hasil pekerjaan peserta didik. Penilaian proses dilakukan melalui observasi pada saat kerja kelompok sedangkan penilaian hasil dilakukan melalui tes tertulis.

2. Aspek dan Instrumen Penilaian

- d. Instrumen observasi menggunakan lembar pengamatan
- e. Instrumen tes menggunakan tes tertulis pilihan ganda

Lampiran 1c. Lembar Kerja Peserta Didik

LEMBAR KERJA SISWA 01

KELOMPOK:

NAMA : 1.
2.
3.
4.

PROYEK 1 HUKUM I NEWTON

TUJUAN

Melalui kegiatan proyek dan diskusi, siswa diharapkan dapat:

1. Menunjukkan sifat inersia benda yaitu kecenderungan benda untuk mempertahankan keadaannya (tetap diam atau tetap bergerak)
2. Mengolah dan menyajikan data hasil percobaan untuk menunjukkan bahwa benda bersifat inersia
3. Menjelaskan kembali peristiwa-peristiwa yang menunjukkan berlakunya hukum inersia

PENDAHULUAN



Pernahkah kalian mengendarai sepeda motor? Mengapa pada saat kita mengerem sepeda motor tubuh kita akan terdorong ke depan? Sedangkan pada saat menaiki sepeda motor yang awalnya diam lalu kita memutar *handle gas* motor secara cepat maka tubuh kita akan terdorong ke belakang? Adakah

Sumber: <http://www.gambarzoom.com>

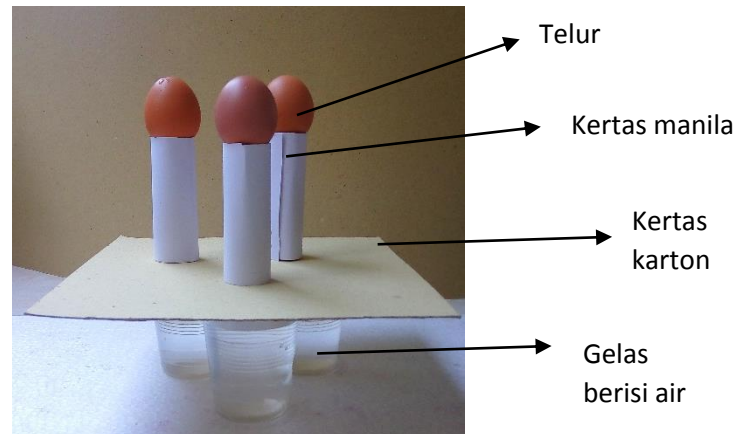
HIPOTESIS

Berikanlah Hipotesismu (Dugaan Sementara) !

Ayo buat proyek !!

ALAT DAN BAHAN

1. Telur 3 buah
2. Kertas Manila
3. Gelas 3 buah
4. Air
5. Kertas Karton
6. Gunting
7. Lem



LANGKAH KERJA

Percobaan 1

1. Siapkan alat dan bahan
2. Potong kertas karton dengan ukuran 25cm x 25cm
3. Letakkan telur di atas kertas karton
4. Tarik perlahan ujung kertas manila tersebut kemudian hentikan
5. Amati yang terjadi
6. Catat hasil percobaan dalam tabel hasil pengamatan

Percobaan 2

1. Siapkan alat dan bahan
2. Siapkan potongan kertas karton ukuran 25cm x 25cm
3. Isi semua gelas dengan air sampai memenuhi $\frac{3}{4}$ bagian
4. Potong kertas manila menjadi 3 bagian segi empat dengan ukuran 20cm x 10cm
5. Buat kertas manila tersebut menjadi gulungan
6. Susun gelas berisi air, kertas karton, kertas manila, dan telur seperti pada gambar
7. Tarik kertas karton dengan cepat

8. Amati yang terjadi
9. Ulangi percobaan di atas dengan menarik kertas karton secara perlahan
10. Amati yang terjadi
11. Catat hasil percobaan dalam tabel hasil pengamatan

VARIABEL

Sebelum melaksanakan proyek, tuliskan variabel-variabel yang akan kalian gunakan !

Variabel bebas merupakan suatu variabel yang dipilih serta diukur untuk menentukan adanya suatu hubungan pada keadaan atau kejadian yang diteliti oleh peneliti.

Variable terikat merupakan suatu variable yang diteliti apakah menunjukkan adanya pengaruh dari perlakuan variabel bebas

Variabel kontrol merupakan variabel yang dikendalikan atau dibuat konstan sehingga pengaruh variable bebas terhadap variable terikat tidak dipengaruhi oleh faktor luar yang tidak diteliti.

Variabel bebas :

Variabel kontrol :

Variabel terikat :

TABULASI DATA

Tuliskan data hasil pengamatan yang telah kamu lakukan !

Percobaan	Perlakuan	Keadaan Telur
Percobaan 1	Kertas dihentikan	
Percobaan 2	Karton ditarik dengan cepat	
	Karton ditarik dengan perlahan	

DISKUSI

1. Berdasarkan percobaan yang telah kamu lakukan, apakah hipotesismu terpenuhi?
2. Berdasarkan data pengamatan, bagaimana keadaan telur bila kertas ditarik secara perlahan? jelaskan
3. Berdasarkan data pengamatan, bagaimana keadaan telur bila kertas ditarik cepat? Jelaskan
4. Hubungkan hasil proyekmu dengan hukum I Newton
5. Amati peristiwa-peristiwa yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari, sebutkan 3 contoh yang menunjukkan berlakunya hukum inersia (hukum I Newton)!

KESIMPULAN

Buatlah kesimpulan dari kegiatan proyek yang telah kamu lakukan !

LEMBAR KERJA SISWA 02

KELOMPOK:

NAMA : 1.
2.
3.
4.

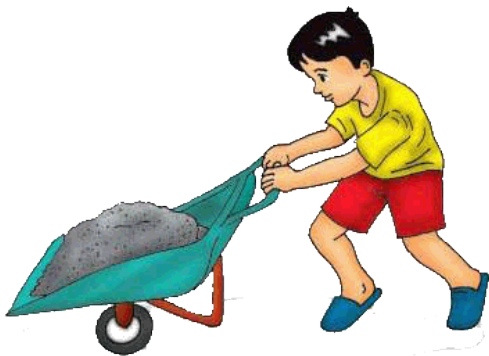
PROYEK 2 HUKUM II NEWTON

TUJUAN

Melalui kegiatan proyek dan diskusi, siswa diharapkan dapat:

1. Menganalisis hubungan antara gaya dengan percepatan benda.
2. Menganalisis hubungan antara massa dengan percepatan benda.

PENDAHULUAN



<http://ipaedukasi-supena.blogspot.co.id>

Firman sedang mendorong gerobak berisi pasir. Mengapa ketika firman mendorong gerobak dengan kekuatan tertentu, gerobak tersebut akan berjalan dengan percepatan tertentu pula. Adakah hubungan antar gaya dengan percepatan?

HIPOTESIS

Berikanlah Hipotesismu (Dugaan Sementara) !!

Ayo buat proyek !

ALAT DAN BAHAN

1. Kertas Karton
2. Kardus
3. Lakban
4. Busur Derajat
5. Mobil mainan
6. Neraca
7. Gunting

LANGKAH KERJA

1. Potonglah kertas karton dengan ukuran 50cm x 15 cm
2. Potonglah kardus dengan ukuran 50cm x 15 cm
3. Rekatkan potongan kertas karton dan kardus
4. Buatlah sebuah bidang miring menggunakan kertas karton tersebut dengan sudut kemiringan 30 derajat
5. Timbanglah mobil mainan menggunakan neraca
6. Letakkan mobil mainan di atas bidang miring dan lepaskan
7. Amati percepatan setiap gerak benda
8. Ulangi percobaan dengan sudut kemiringan 45 derajat
9. Hitunglah besarnya gaya (F) dan percepatan (a)

VARIABEL

Sebelum melaksanakan proyek, tuliskan variabel-variabel yang akan kalian gunakan !

Variabel bebas merupakan suatu variabel yang dipilih serta diukur untuk menentukan adanya suatu hubungan pada keadaan atau kejadian yang diteliti oleh peneliti.

Variabel terikat merupakan suatu variabel yang diteliti apakah menunjukkan adanya pengaruh dari perlakuan variabel bebas

Variabel kontrol merupakan variabel yang dikendalikan atau dibuat konstan sehingga pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat tidak dipengaruhi oleh faktor luar yang tidak diteliti.

Variabel bebas :

Variabel terikat :

Variabel kontrol :

TABULASI DATA

- Tuliskan data hasil pengamatan yang telah kamu lakukan
- Hitunglah besarnya gaya (F) dan percepatan (a) benda

Massa : kg

No.	Sudut (θ)	F (N)	a (m/s^2)
1.			
2.			

DISKUSI

1. Berdasarkan percobaan yang telah kamu lakukan , apakah hipotesismu terpenuhi?

Jawab :

2. Apa yang mempengaruhi perbedaan besar percepatan balok beban pada percobaan tersebut ? jelaskan

Jawab:

3. Bagaimana hubungan antara percepatan dengan massa benda berdasarkan proyek yang telah dilakukan? jelaskan

Jawab:

4. Bagaimana hubungan antara gaya dengan percepatan benda berdasarkan percobaan? jelaskan

Jawab :

5. Bagaimana perbedaan keadaan mobil mainan saat dilepaskan dibidang miring dengan sudut 30 derajat dan 45 derajat

Jawab :

6. Hubungkan hasil proyekmu dengan hukum II Newton

Jawab :

KESIMPULAN

Buatlah kesimpulan dari kegiatan proyek yang telah kamu lakukan !

LEMBAR KERJA SISWA 03

KELOMPOK:

NAMA : 1.
2.
3.
4.

PROYEK 3
HUKUM III NEWTON

TUJUAN

Melalui kegiatan proyek, siswa dapat memahami prinsip hukum III Newton

PENDAHULUAN



Pernahkah kalian mendayung perahu?
Mengapa untuk membuat perahu bergerak ke depan, kita harus mendayung ke arah belakang? Adakah hubungan antara gaya aksi dan reaksi?

<http://smeankutoarjo.blogspot.co.id/>

HIPOTESIS

Berikanlah Hipotesismu (dugaan sementara) !

Ayo buat proyek !

ALAT DAN BAHAN

1. Kaleng minuman bekas
2. Lilin
3. Korek api
4. Sterofoam
5. Air
6. Kawat
7. Kardus
8. Pemetong

LANGKAH KERJA

1. Potong sterofoam dengan cutter dengan ukuran 20x15 cm membentuk runcing di satu sisi.
2. Potong kawat dengan panjang 50 cm sebanyak dua buah untuk penyangga kaleng, lilitkan dengan tang di ujung kepala kaleng dan kaki kaleng.
3. Potong lilin sama panjang sekitar 4 cm sebanyak 4 buah.
4. Potong kardus berukuran 10x3 cm.
5. Isi kaleng dengan air secukupnya.
6. Taruh lilin secara sejajar di bawah kaleng
7. Nyalakan lilin dengan korek.
8. Taruh rakitan gabus dan kaleng di atas baskom berisi air
9. Tunggu sampai air menguap dan amati yang terjadi

VARIABEL

Sebelum melaksanakan proyek, tuliskan variabel-variabel yang akan kalian gunakan !

Variabel bebas merupakan suatu variabel yang dipilih serta diukur untuk menentukan adanya suatu hubungan pada keadaan atau kejadian yang diteliti oleh peneliti.

Variabel terikat merupakan suatu variabel yang diteliti apakah menunjukkan adanya pengaruh dari perlakuan variabel bebas

Variabel kontrol merupakan variabel yang dikendalikan atau dibuat konstan sehingga pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat tidak dipengaruhi oleh faktor luar yang tidak diteliti.

Variabel bebas :

Variabel terikat :

Variabel kontrol :

ANALISIS

Bagaimana prinsip kerja kapal uap yang telah kalian buat?

DISKUSI

1. Berdasarkan percobaan yang telah kamu lakukan , apakah hipotesis yang kamu ajukan terpenuhi?
2. Mengapa dibutuhkan waktu untuk membuat kapal bergerak?

3. Hubungkan hasil proyekmu dengan hukum III Newton!

4. Amati peristiwa-peristiwa yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari, sebutkan 3 contoh yang menunjukkan berlakunya hukum aksi reaksi (hukum III Newton)!

KESIMPULAN

Buatlah kesimpulan dari kegiatan proyek yang telah kamu lakukan !

Lampiran 1d. Lembar Laporan Praktikum Peserta Didik

Hari/ Tanggal	:
Kelompok	:
Nama	:
No. Absen	:

LAPORAN PRAKTIKUM FISIKA

1. Judul Percobaan : Hukum I Newton

2. Tujuan : Melalui kegiatan demonstrasi dan diskusi, siswa diharapkan

dapat:

- 1) Menunjukkan sifat inersia benda yaitu kecenderungan benda untuk mempertahankan keadaannya (tetap diam atau tetap bergerak)
- 2) Mengolah dan menyajikan data hasil percobaan untuk menunjukkan bahwa benda bersifat inersia
- 3) Menjelaskan kembali peristiwa-peristiwa yang menunjukkan berlakunya hukum inersia

3. Hipotesis :

4. Variabel :

a. Variabel Bebas

b. Variabel Terikat

c. Variabel Kontrol

5. Gambar Percobaan :

6. Langkah Kerja :

7. Data Hasil Pengamatan:

Percobaan	Perlakuan	Keadaan Telur
Percobaan 1	Kertas dihentikan	
Percobaan 2	Karton ditarik dengan cepat	
	Karton ditarik dengan perlahan	

8. Kesimpulan :

Lampiran 1e. Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran

LEMBAR OBSERVASI KETERLAKSANAAN RPP

Petunjuk:

Berilah tanda *check* (√) pada kolom “Ya” jika aspek yang diamati terlaksana dan beri tanda *check* (√) pada kolom “Tidak” jika aspek yang diamati tidak terlaksana kemudian deskripsikan apa yang terjadi di dalam kelas sesuai dengan aspek yang diamati.

Tahap Pembelajaran	Aspek yang diamati	Keterlaksanaan		Deskripsi
		Ya	Tdk	
Kegiatan pendahuluan	f. Guru mengucapkan salam g. Berdo'a h. Mengkondisikan siswa untuk belajar i. Apersepsi: Pernahkah kalian menimba air dengan katrol? Apa yang terjadi ketika kalian menariknya dengan kuat? Apakah ember air akan terangkat lebih cepat atau lebih lambat? j. Guru menyampaikan inti tujuan pembelajaran			
	<i>Fase I: Penentuan Pertanyaan Mendasar</i> Guru bersama siswa mengemukakan pertanyaan yang bersifat eksplorasi pengetahuan yang telah dimiliki siswa berdasarkan pengalaman belajarnya atau pengalaman sehari-hari. d. Apa yang menyebabkan benda yang mula-mula diam menjadi bergerak ? e. Mengapa ketika kita menuju jalan menurun memakai sepatu roda, kita akan bergerak lebih cepat ? f. Besaran fisis apa saja yang mempengaruhi percepatan dalam peristiwa tersebut ?			

Tahap Pembelajaran	Aspek yang diamati	Keterlaksanaan		Deskripsi
		Ya	Tdk	
	<p><i>Fase II: Mendesain Perencanaan Proyek</i></p> <p>c. Guru Mengorganisir siswa ke dalam kelompok-kelompok yang heterogen sebanyak 4 orang.</p> <p>d. Guru membimbing siswa untuk membuat proyek berdasarkan pada LKS 2 secara berkelompok.</p>			
	<p><i>Fase III : Menyusun Jadwal</i></p> <p>c. Siswa memahami langkah pembuatan proyek pada LKS 2.</p> <p>d. Guru memberikan batas waktu pada siswa untuk menyelesaikan proyek.</p>			
	<p><i>Fase IV : Monitoring siswa dan Kemajuan Proyek</i></p> <p>c. Guru mengecek kemajuan proyek siswa</p> <p>d. Guru menanyakan apakah terdapat kendala atau tidak dalam proses pembuatan proyek</p>			
	<p><i>Fase V : Menguji Hasil</i></p> <p>c. Siswa melakukan uji coba terhadap hasil proyek yang telah dibuat.</p> <p>d. Siswa mendiskusikan data dan informasi yang diperoleh dari uji coba terhadap hasil proyek</p>			

Tahap Pembelajaran	Aspek yang diamati	Keterlaksanaan		Deskripsi
		Ya	Tidak	
	<p><i>Fase VI : Mengevaluasi Pengalaman</i></p> <p>d. Guru menunjuk dua kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusinya.</p> <p>e. Kelompok yang lain memperhatikan dan menyampaikan hasil diskusinya jika terdapat perbedaan.</p> <p>e. Guru mengoreksi hasil diskusi siswa jika ada kesalahan.</p>			
Penutup	<p>d. Guru bersama dengan siswa menyimpulkan tentang Hukum II Newton.</p> <p>e. Guru meminta siswa untuk mempelajari tentang Hukum III Newton.</p> <p>f. Guru menutup pembelajaran dengan doa dan salam</p>			

Sleman, Januari 2017

LEMBAR OBSERVASI KETERLAKSANAAN RPP

Petunjuk:

Berilah tanda *check* (√) pada kolom “Ya” jika aspek yang diamati terlaksana dan beri tanda *check* (√) pada kolom “Tidak” jika aspek yang diamati tidak terlaksana kemudian deskripsikan apa yang terjadi di dalam kelas sesuai dengan aspek yang diamati.

Tahap Pembelajaran	Aspek yang diamati	Keterlaksanaan		Deskripsi
		Ya	Tdk	
Kegiatan pendahuluan	k. Guru mengucapkan salam l. Berdo'a m. Mengkondisikan siswa untuk belajar n. Apersepsi: Pernahkah kalian menimba air dengan katrol? Apa yang terjadi ketika kalian menariknya dengan kuat? Apakah ember air akan terangkat lebih cepat atau lebih lambat? o. Guru menyampaikan inti tujuan pembelajaran			
	<i>Fase I: Penentuan Pertanyaan Mendasar</i> Guru bersama siswa mengemukakan pertanyaan yang bersifat eksplorasi pengetahuan yang telah dimiliki siswa berdasarkan pengalaman belajarnya atau pengalaman sehari-hari. g. Apa yang menyebabkan benda yang mula-mula diam menjadi bergerak ? h. Mengapa ketika kita menuju jalan menurun memakai sepatu roda, kita akan bergerak lebih cepat ? i. Besaran fisis apa saja yang mempengaruhi percepatan dalam peristiwa tersebut ?			

Tahap Pembelajaran	Aspek yang diamati	Keterlaksanaan		Deskripsi
		Ya	Tdk	
	<p><i>Fase II: Mendesain Perencanaan Proyek</i></p> <p>e. Guru Mengorganisir siswa ke dalam kelompok-kelompok yang heterogen sebanyak 4 orang.</p> <p>f. Guru membimbing siswa untuk membuat proyek berdasarkan pada LKS 2 secara berkelompok.</p>			
	<p><i>Fase III : Menyusun Jadwal</i></p> <p>e. Siswa memahami langkah pembuatan proyek pada LKS 2.</p> <p>f. Guru memberikan batas waktu pada siswa untuk menyelesaikan proyek.</p>			
	<p><i>Fase IV : Monitoring siswa dan Kemajuan Proyek</i></p> <p>e. Guru mengecek kemajuan proyek siswa</p> <p>f. Guru menanyakan apakah terdapat kendala atau tidak dalam proses pembuatan proyek</p>			
	<p><i>Fase V : Menguji Hasil</i></p> <p>f. Siswa melakukan uji coba terhadap hasil proyek yang telah dibuat.</p> <p>g. Siswa mendiskusikan data dan informasi yang diperoleh dari uji coba terhadap hasil proyek</p>			

Tahap Pembelajaran	Aspek yang diamati	Keterlaksanaan		Deskripsi
		Ya	Tidak	
	<p><i>Fase VI : Mengevaluasi Pengalaman</i></p> <p>g. Guru menunjuk dua kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusinya.</p> <p>h. Kelompok yang lain memperhatikan dan menyampaikan hasil diskusinya jika terdapat perbedaan.</p> <p>h. Guru mengoreksi hasil diskusi siswa jika ada kesalahan.</p>			
Penutup	<p>f. Guru bersama dengan siswa menyimpulkan tentang Hukum II Newton.</p> <p>g. Guru meminta siswa untuk mempelajari tentang Hukum III Newton.</p> <p>i. Guru menutup pembelajaran dengan doa dan salam</p>			

Sleman, Januari 2017

LEMBAR OBSERVASI KETERLAKSANAAN RPP

Petunjuk:

Berilah tanda *check* (√) pada kolom “Ya” jika aspek yang diamati terlaksana dan beri tanda *check* (√) pada kolom “Tidak” jika aspek yang diamati tidak terlaksana kemudian deskripsikan apa yang terjadi di dalam kelas sesuai dengan aspek yang diamati.

Tahap Pembelajaran	Aspek yang diamati	Keterlaksanaan		Deskripsi
		Ya	Tdk	
Kegiatan pendahuluan	<p>p. Guru mengucapkan salam</p> <p>q. Berdo'a</p> <p>r. Mengkondisikan siswa untuk belajar</p> <p>s. Apersepsi: Pernahkah kalian melihat seorang anak yang bermain skateboard? Kenapa skateboard bisa terdorong ke depan padahal kaki anak tersebut mendorong ke belakang?</p> <p>t. Guru menyampaikan inti tujuan pembelajaran</p>			
	<p><i>Fase I: Penentuan Pertanyaan Mendasar</i></p> <p>Guru bersama siswa mengemukakan pertanyaan yang bersifat eksplorasi pengetahuan yang telah dimiliki siswa berdasarkan pengalaman belajarnya atau pengalaman sehari-hari.</p> <p>c. Kenapa ketika orang mendayung ke belakang tetapi perahu bergerak ke depan?</p> <p>d. Bagaimana besar dan arah gaya pada peristiwa tersebut?</p>			

Tahap Pembelajaran	Aspek yang diamati	Keterlaksanaan		Deskripsi
		Ya	Tdk	
	<p><i>Fase II: Mendesain Perencanaan Proyek</i></p> <p>c. Guru Mengorganisir siswa kedalam kelompok-kelompok yang heterogen sejumlah 4 orang.</p> <p>d. Guru membimbing siswa untuk membuat proyek berdasarkan pada LKS 3 secara berkelompok.</p>			
	<p><i>Fase III : Menyusun Jadwal</i></p> <p>g. Siswa memahami langkah pembuatan proyek pada LKS 3.</p> <p>h. Guru memberikan batas waktu pada siswa untuk menyelesaikan proyek.</p>			
	<p><i>Fase IV : Monitoring siswa dan Kemajuan Proyek</i></p> <p>g. Guru mengecek kemajuan proyek siswa</p> <p>h. Guru menanyakan apakah terdapat kendala atau tidak dalam proses pembuatan proyek</p>			
	<p><i>Fase V : Menguji Hasil</i></p> <p>i. Siswa melakukan uji coba terhadap hasil proyek yang telah dibuat.</p> <p>j. Siswa mendiskusikan data dan informasi yang diperoleh dari uji coba terhadap hasil proyek</p>			

Tahap Pembelajaran	Aspek yang diamati	Keterlaksanaan		Deskripsi
		Ya	Tidak	
	<i>Fase VI : Mengevaluasi Pengalaman</i> j. Guru menunjuk tiga kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusinya. k. Kelompok yang lain memperhatikan dan menyampaikan hasil diskusinya jika terdapat perbedaan. k. Guru mengoreksi hasil diskusi siswa jika ada kesalahan.			
Penutup	c. Guru bersama dengan siswa menyimpulkan tentang Hukum III Newton. d. Guru menutup pembelajaran			

Sleman, Januari 2017

LEMBAR OBSERVASI KETERLAKSANAAN RPP

Direct Instruction

Petunjuk:

Berilah tanda *check* (√) pada kolom “Ya” jika aspek yang diamati terlaksana dan beri tanda *check* (√) pada kolom “Tidak” jika aspek yang diamati tidak terlaksana kemudian deskripsikan apa yang terjadi di dalam kelas sesuai dengan aspek yang diamati.

Tahap Pembelajaran	Aspek yang diamati	Keterlaksanaan		Deskripsi
		Ya	Tdk	
Kegiatan pendahuluan	Memulai pembelajaran dengan salam dan memimpin doa			
	<i>Fase I: Menyampaikan Tujuan dan Mempersiapkan Siswa</i> d. Mengkondisikan siswa untuk belajar dan memotivasi siswa tentang hukum Newton I dengan bercerita ketika kita naik bus. e. Apersepsi: Mengapa ketika kita naik bus yang melakukan rem mendadak bisa membuat tubuh kita terdorong ke depan atau ketika bus mendadak dijalankan tubuh kita terdorong ke belakang? f. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran.			
	<i>Fase II: Mendemonstrasikan Pengetahuan atau Keterampilan</i> e. Guru menjelaskan konsep Hukum I Newton f. Guru mendemonstrasikan Hukum I Newton dengan dua percobaan. Percobaan pertama dengan sebuah telur yang diletakkan di atas kertas karton kemudian kertas karton ditarik dengan kecepatan			

Tahap Pembelajaran	Aspek yang diamati	Keterlaksanaan		Deskripsi
		Ya	Tdk	
	<p>tetap lalu dihentikan. Percobaan kedua dengan tiga buah telur yang diletakkan di atas kertas karton kemudian kertas ditarik dengan cepat dan lambat.</p> <p>g. Guru meminta Siswa untuk memperhatikan dengan teliti gejala apa yang terjadi. Siswa menduga-duga dan bertanya terkait demonstrasi yang telah dilakukan.</p>			
Kegiatan Inti	<p><i>Fase III: Membimbing Pelatihan</i></p> <p>a. Guru membagi siswa kedalam 8 kelompok untuk melakukan percobaan Hukum I Newton</p> <p>b. Masing-masing kelompok mencoba percobaanmemudahkan menjawab pertanyaan pada pembahasan.</p>			
	<p><i>Fase IV: Mengecek Pemahaman dan Memberikan Umpan Balik</i></p> <p>a. Guru membagikan LKS</p> <p>b. Guru membimbing siswa untuk mengerjakan LKS.</p> <p>c. Tiga kelompok mempresentasikan hasil percobaan</p> <p>d. Siswa menyampaikan persamaan dan bunyi Hukum I Newton</p> <p>e. Guru membimbing siswa dalam menjelaskan serta mengkoreksi jika ada kesalahan.</p>			

Tahap Pembelajaran	Aspek yang diamati	Keterlaksanaan		Deskripsi
		Ya	Tidak	
	<i>Fase V: Memberikan kesempatan untuk pelatihan lanjut</i> Guru meminta siswa untuk membaca materi tentang hukum II Newton			
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> h. Guru memberikan kesempatan siswa untuk bertanya i. Guru bersama dengan siswa menyimpulkan tentang hukum I Newton j. Guru menutup pembelajaran dengan doa dan salam 			

Sleman, Januari 2017

LEMBAR OBSERVASI KETERLAKSANAAN RPP

Direct Instruction

Petunjuk:

Berilah tanda *check* (√) pada kolom “Ya” jika aspek yang diamati terlaksana dan beri tanda *check* (√) pada kolom “Tidak” jika aspek yang diamati tidak terlaksana kemudian deskripsikan apa yang terjadi di dalam kelas sesuai dengan aspek yang diamati.

Tahap Pembelajaran	Aspek yang diamati	Keterlaksanaan		Deskripsi
		Ya	Tdk	
Kegiatan pendahuluan	Memulai pembelajaran dengan salam dan memimpin doa			
	<p><i>Fase I: Menyampaikan Tujuan dan Mempersiapkan Siswa</i></p> <p>a. Mengkondisikan siswa untuk belajar dan memotivasi siswa terkait tentang hukum II Newton dengan bercerita ketika kita menimba air dengan katrol.</p> <p>b. Apersepsi: Pernahkah kalian menimba air dengan katrol? Apa yang terjadi ketika kalian menariknya dengan kuat? Apakah ember air akan terangkat lebih cepat atau lebih lambat?</p> <p>c. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran</p>			
	<p><i>Fase II: Mendemonstrasikan Pengetahuan atau Keterampilan</i></p> <p>a. Guru mendemonstrasikan Hukum II Newton melalui percobaan bidang miring</p> <p>b. Guru menjelaskan konsep Hukum II Newton</p> <p>c. Guru memberi kesempatan kepada siswa untuk bertanya tentang hal-hal yang belum dipahami oleh siswa.</p>			

Tahap Pembelajaran	Aspek yang diamati	Keterlaksanaan		Deskripsi
		Ya	Tdk	
Kegiatan Inti	<p><i>Fase III: Membimbing Pelatihan</i></p> <p>a. Siswa menduga-duga dan bertanya terkait demonstrasi</p> <p>b. Guru membagi siswa kedalam 8 kelompok untuk melakukan percobaan Hukum II Newton</p> <p>c. Masing-masing kelompok melakukan percobaan.</p>			
	<p><i>Fase IV: Mengecek Pemahaman dan Memberikan Umpan Balik</i></p> <p>a. Guru membagikan LKS .</p> <p>b. Guru membimbing siswa untuk mengerjakan LKS secara individu.</p> <p>c. Dua orang siswa mempresentasikan hasil pekerjaannya di depan kelas</p> <p>d. Guru meminta siswa menyampaikan persamaan dan bunyi Hukum II Newton</p> <p>e. Guru membimbing siswa dalam menjelaskan serta mengoreksi jika ada kesalahan dari siswa</p>			
	<p><i>Fase V: Memberikan kesempatan untuk pelatihan lanjut</i></p> <p>Guru meminta siswa untuk membaca materi tentang hukum III Newton</p>			

Tahap Pembelajaran	Aspek yang diamati	Keterlaksanaan		Deskripsi
		Ya	Tidak	
Penutup	d. Guru memberikan kesempatan siswa untuk bertanya e. Guru bersama dengan siswa menyimpulkan tentang hukum II Newton f. Guru menutup pembelajaran dengan doa dan salam			

Sleman, Januari 2017

LEMBAR OBSERVASI KETERLAKSANAAN RPP

Direct Instruction

Petunjuk:

Berilah tanda *check* (√) pada kolom “Ya” jika aspek yang diamati terlaksana dan beri tanda *check* (√) pada kolom “Tidak” jika aspek yang diamati tidak terlaksana kemudian deskripsikan apa yang terjadi di dalam kelas sesuai dengan aspek yang diamati.

Tahap Pembelajaran	Aspek yang diamati	Keterlaksanaan		Deskripsi
		Ya	Tdk	
Kegiatan pendahuluan	Memulai pembelajaran dengan salam dan memimpin doa			
	<i>Fase I: Menyampaikan Tujuan dan Mempersiapkan Siswa</i> a. Mengkondisikan siswa untuk belajar dan memotivasi siswa terkait tentang hukum III Newton dengan bercerita ketika kita mendayung kapal. b. Apersepsi: Mengapa ketika kita ingin perahu yang kita naiki maju ke depan justru kita harus mendayung ke belakang? c. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran			
	<i>Fase II: Mendemonstrasikan Pengetahuan atau Keterampilan</i> a. Guru menjelaskan konsep Hukum III Newton b. Guru mendemonstrasikan Hukum III Newton dengan dua buah pegas yang dikaitkan kemudian ditarik. c. Guru meminta Siswa untuk memperhatikan dengan teliti gejala apa yang terjadi.			

Tahap Pembelajaran	Aspek yang diamati	Keterlaksanaan		Deskripsi
		Ya	Tdk	
Kegiatan Inti	<p><i>Fase III: Membimbing Pelatihan</i></p> <p>a. Guru meminta siswa menduga-duga dan bertanya terkait demonstrasi yang telah dilakukan.</p> <p>b. Guru membagi siswa kedalam 8 kelompok untuk melakukan percobaan Hukum III Newton</p> <p>c. Masing-masing kelompok mencoba percobaan dengan mengaitkan dua buah pegas kemudian ditarik.</p>			
	<p><i>Fase IV: Mengecek Pemahaman dan Memberikan Umpan Balik</i></p> <p>f. Guru membagikan LKS</p> <p>g. Guru membimbing siswa untuk mengerjakan LKS.</p> <p>h. Tiga kelompok mempresentasikan hasil percobaan</p> <p>i. Guru meminta siswa menyampaikan persamaan dan bunyi Hukum III Newton</p> <p>Guru membimbing siswa dalam menjelaskan serta mengoreksi jika ada kesalahan.</p>			
	<p><i>Fase V: Memberikan kesempatan untuk pelatihan lanjut</i></p> <p>Guru meminta siswa untuk membaca materi tentang hukum III Newton</p>			

Tahap Pembelajaran	Aspek yang diamati	Keterlaksanaan		Deskripsi
		Ya	Tidak	
Penutup	a. Guru memberikan kesempatan siswa untuk bertanya b. Guru bersama dengan siswa menyimpulkan tentang hukum III Newton c. Guru menutup pembelajaran dengan doa dan salam			

Sleman, Januari 2017

LAMPIRAN 2
INSTRUMEN PENGAMBILAN DATA

1. Lampiran 2a. Lembar Observasi keterampilan Proses Sains Peserta Didik

LEMBAR OBSERVASI KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA

Nama Observer :

Hari/ Tanggal :

Petunjuk

1. Pengamat berdiri didekat kelompok yang akan diamati.
2. Pengamat ditunjukkan kepada kelompok yang telah ditentukan.
3. Pengamat memberikan skore pada poin keterampilan proses sains yang muncul pada siswa di masing-masing kelompok.

NO	KETERAMPILAN PROSES SAINS	SKOR															
1	Mengamati (Observasi)																
2	Merumuskan Hipotesis																
3	Merencanakan eksperimen (Proyek)																

NO	KETERAMPILAN PROSES SAINS	SKOR															
4	Melakukan Pengukuran																
5	Mengidentifikasi variabel																
6	Menarik kesimpulan																
7	Mengomunikasikan hasil																

Catatan selama kegiatan pembelajaran berlangsung

2. Lampiran 2b. Rubrik Lembar Observasi Keterampilan Proses

RUBRIK LEMBAR OBSERVASI KETERAMPILAN PROSES

NO	ASPEK YANG DINILAI	SKOR	KRITERIA PENYEKORAN
1	Mengamati		
	Indikator:	4	Dalam pembelajaran ada 4 indikator yang muncul
	a. Peserta didik menyimak penjelasan materi yang disampaikan oleh guru atau sumber lain	3	Dalam pembelajaran ada 3 indikator yang muncul
	b. Peserta didik melakukan pengamatan secara terstruktur sesuai prosedur percobaan	2	Dalam pembelajaran ada 2 indikator yang muncul
	c. Peserta didik mengamati fenomena yang muncul saat percobaan	1	Dalam pembelajaran ada 1 indikator yang muncul
	d. Peserta didik menuliskan hasil sesuai percobaan		
2	Merumuskan hipotesis		
	Indikator:	4	Dalam pembelajaran ada 4 indikator yang muncul
	a. Hipotesis disertai alasan dengan jelas	3	Dalam pembelajaran ada 3 indikator yang muncul
	b. Hipotesis menyatakan rumusan masalah tentang dugaan yang dianggap benar.	2	Dalam pembelajaran ada 2 indikator yang muncul
	c. Hipotesis dapat digunakan sebagai dasar melakukan percobaan	1	Dalam pembelajaran ada 1 indikator yang muncul
	d. Hipotesis dapat diuji melalui suatu penyelidikan		
3	Merancang eksperimen		
	Indikator:	4	Dalam pembelajaran ada 4 indikator yang muncul
	a. Peserta didik menggunakan alat dan bahan dengan tepat	3	Dalam pembelajaran ada 3 indikator yang muncul
	b. Peserta didik menentukan variabel yang akan diukur dan diamati dalam percobaan dengan tepat	2	Dalam pembelajaran ada 2 indikator yang muncul
	c. Peserta didik membuat desain percobaan dengan jelas	1	Dalam pembelajaran ada 1 indikator yang muncul
	d. Peserta didik menyusun langkah kerja yang akan dilaksanakan secara sistematis		

4	Melakukan pengukuran		
	Indikator: a. Peserta didik menggunakan alat yang tepat untuk mengukur variabel-variabel b. Peserta didik menggunakan alat dengan cara yang benar c. Peserta didik menentukan skala hasil pengukuran dengan tepat d. Peserta didik membaca skala hasil pengukuran dengan posisi yang benar	4	Dalam pembelajaran ada 4 indikator yang muncul
		3	Dalam pembelajaran ada 3 indikator yang muncul
		2	Dalam pembelajaran ada 2 indikator yang muncul
		1	Dalam pembelajaran ada 1 indikator yang muncul
NO	ASPEK YANG DINILAI	SKOR	KRITERIA PENYEKORAN
5	Mengidentifikasi variabel		
	Indikator: a. Peserta didik menentukan variabel bebas dengan baik dan benar b. Peserta didik menentukan variabel control dengan baik dan benar c. Peserta didik menentukan variabel terikat dengan baik dan benar d. Menjaga sebagian besar variabel tetap selama memanipulasi kecuali variabel bebas	4	Dalam pembelajaran ada 4 indikator yang muncul
		3	Dalam pembelajaran ada 3 indikator yang muncul
		2	Dalam pembelajaran ada 2 indikator yang muncul
		1	Dalam pembelajaran ada 1 indikator yang muncul
6	Menarik kesimpulan		
	Indikator: a. Kesimpulan dapat membuktikan hipotesis benar atau salah b. Kesimpulan menunjukkan berlakunya hukum newton c. Kesimpulan relevan dengan permasalahan, temuan dan hasil d. Menyatakan kesimpulan dalam kalimat pernyataan	4	Dalam pembelajaran ada 4 indikator yang muncul
		3	Dalam pembelajaran ada 3 indikator yang muncul
		2	Dalam pembelajaran ada 2 indikator yang muncul
		1	Dalam pembelajaran ada 1 indikator yang muncul

7	Mengkomunikasikan hasil		
	Indikator:	4	Dalam pembelajaran ada 4 indikator yang muncul
	a. Peserta didik membuat catatan hasil proyek secara lengkap		
	b. Peserta didik menggunakan bahasa lisan atau tulisan dengan baik dan sopan	3	Dalam pembelajaran ada 3 indikator yang muncul
	c. Peserta didik menggambarkan hasil pengukuran dengan dukungan data.	2	Dalam pembelajaran ada 2 indikator yang muncul
	d. Peserta didik menyampaikan hasil percobaan dengan jelas dan tepat secara lisan atau tulisan.	1	Dalam pembelajaran ada 1 indikator yang muncul

3. Lampiran 2c. Soal Tes Uji Coba

KISI-KISI SOAL PRETEST

Pokok Bahasan Hukum-Hukum Newton tentang Gerak	Indikator	Nomor Soal			
		C1	C2	C3	C4
Hukum I Newton	a. Siswa dapat menjelaskan prinsip hukum I Newton b. Siswa dapat menghitung besarnya gaya yang bekerja pada suatu benda	11,	2, 5, 21, 22	9	10, 12
Hukum II Newton	a. Siswa dapat menjelaskan prinsip hukum II Newton b. Siswa dapat menganalisis besaran fisis yang terkait dengan hukum II Newton		4, 18, 19, 24, 29	1, 14, 17	3, 6, 7
Hukum III Newton	a. Siswa dapat menjelaskan prinsip hukum III Newton b. Siswa dapat menganalisis besaran fisis yang terkait dengan hukum III Newton	25, 20	8, 13, 15, 18, 23	27	16, 26, 28

SOAL PRETEST

Mata pelajaran: FISIKA

Pokok Bahasan : Hukum Newton

Kelas : X (sepuluh)

Waktu : 60 menit

Petunjuk mengerjakan soal

1. Berdoalah sebelum memulai mengerjakan soal.
2. Bacalah dengan cermat semua soal (jumlah soal 29 butir)
3. Tulislah identitas saudara pada lembar jawaban yang tersedia
4. Pilihlah jawaban yang paling tepat dengan memberikan tanda silang (X) pada salah satu huruf a,b,c,d, atau e.

-
1. Ketika suatu benda diberi gaya 10 N akan mengalami percepatan sebesar 5 m/s^2 . Jika benda tersebut diberi gaya sebesar 16 N, maka percepatan benda menjadi...

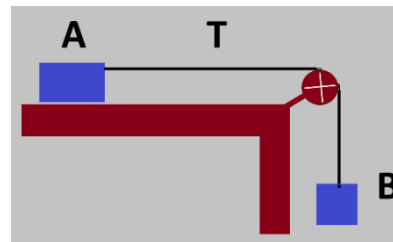
- a. 3 m/s^2
- b. 4 m/s^2
- c. 5 m/s^2
- d. 7 m/s^2
- e. 8 m/s^2

2. Pernyataan berikut yang sesuai dengan hukum I Newton adalah, jika....

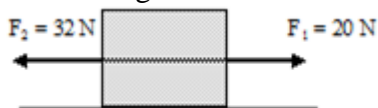
- a. $a = 0$, maka benda selalu diam
- b. $v = 0$, maka benda selalu bergerak lurus beraturan
- c. $a = 0$, maka benda bergerak lurus berubah beraturan
- d. $a = 0$, maka perubahan kecepatan benda selalu nol
- e. $v = 0$, maka perubahan percepatan benda selalu nol

3. Dua benda A dan B bermassa 2 kg dan 6 kg ($g=10 \text{ m/s}^2$). Jika meja dan katrol licin, maka percepatan gerak kedua benda dan tegangan talinya ...

- a. $2,5 \text{ m/s}^2$ dan 15 N
- b. 5 m/s^2 dan 20 N
- c. $7,5 \text{ m/s}^2$ dan 15 N
- d. 10 m/s^2 dan 25 N
- e. 15 m/s^2 dan 30 N



4. Perhatikan gambar di bawah ini!

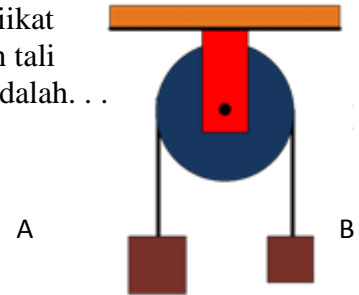


Jika massa balok 4 kg dan antara balok dengan lantai tidak ada gesekan, maka balok tersebut dalam keadaan ...

- a. Diam (tidak bergerak).
 - b. Bergerak lurus berubah beraturan ke kanan.
 - c. Bergerak lurus berubah beraturan ke kiri.
 - d. Bergerak lurus beraturan ke kanan.
 - e. Bergerak lurus beraturan ke kiri.
5. Ketika kita berdiri dalam bus yang sedang melaju kencang, tiba-tiba bus direm, para penumpang akan terdorong ke depan. Demikian juga saat tiba-tiba bus dipercepat, para penumpang terlempar ke belakang. Peristiwa ini menunjukkan ...

- a. Hukum Gravitasi
 - b. Hukum Kekekalan Momentum
 - c. Hukum Kelembaman
 - d. Hukum II Newton
 - e. Hukum Aksi-reaksi
6. Sebuah mobil bermassa 1.200 kg bergerak dengan kecepatan 72 km/jam. Berapa besar gaya pengereman yang diperlukan untuk menghentikan mobil pada jarak 40 m?
- a. -600 N
 - b. 2.000 N
 - c. -2.000 N
 - d. 6.000 N
 - e. -6.000 N

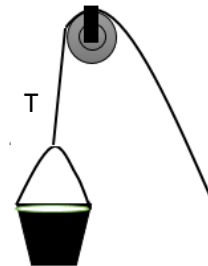
7. Dua buah benda A dan B masing-masing bermassa 6 kg dan 2 kg diikat dengan tali melalui sebuah katrol seperti pada gambar. Jika gesekan tali dan katrol diabaikan dan $g=10 \text{ m/s}^2$, maka besar tegangan talinya adalah. . .
- a. 10 N
 - b. 20 N
 - c. 30 N
 - d. 40 N
 - e. 50 N



8. Peristiwa berikut yang berhubungan dengan hukum III Newton adalah . . .
- a. Roket menyemburkan gas dari ekornya, roket terdorong ke atas.
 - b. Sopir menekan pedal gas, mobil bergerak lebih cepat.
 - c. Sopir mengerem mobil secara mendadak, penumpang di dalam bus terdorong ke depan.
 - d. Dengan satu kali dorongan sebuah buku di atas meja bergerak ke depan dengan jarak tertentu kemudian berhenti.
 - e. Sopir menekan pedal gas secara tiba-tiba lalu penumpang di dalam bus terdorong ke belakang.

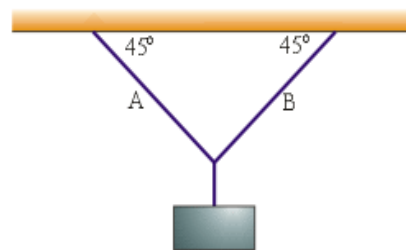
9. Sebuah ember berisi pasir dengan massa 5 kg dikaitkan dengan samping.
Tegangan tali pada sistem tersebut adalah...

- a. 40 N
- b. 50 N
- c. 60 N
- d. 70 N
- e. 80 N



10. Sistem berada pada kesetimbangan dengan berat beban $500\sqrt{2}$ N. Besar tegangan tali A dan B adalah...

- a. Nol dan nol
- b. 150 N dan 250 N
- c. 250 N dan 250N
- d. 150 N dan 500 N
- e. 500 N dan 500 N

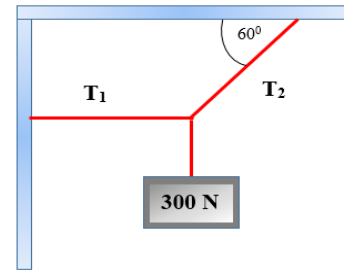


11. Hukum I Newton disebut juga hukum...
- a. Aksi reaksi
 - b. Kelembaman

- c. Konservasi
- d. Kesetimbangan
- e. Gravitasi

12. Benda bermassa 30 kg digantung seperti gambar. Jika $g=10 \text{ m/s}^2$, maka besar tegangan tali T_1 dan T_2 adalah . . .

- a. 100 N dan 200 N
- b. $100\sqrt{3}$ N dan $200\sqrt{3}$ N
- c. 300 N dan 100 N
- d. 300 N dan $100\sqrt{3}$ N
- e. $300\sqrt{3}$ N dan $100\sqrt{3}$ N

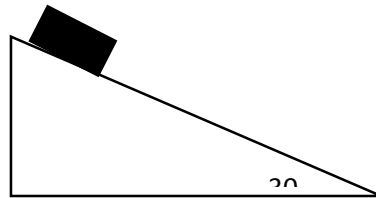


13. Agar papan luncur *skate board* dapat bergerak maju, salah satu kaki harus menekan ke jalan, sedangkan kaki yang satu tetap di *skate board*. Peristiwa ini menunjukkan. . .

- a. Hukum Gravitasi
- b. Hukum Pascal
- c. Hukum Kelembaman
- d. Hukum II Newton
- e. Hukum Aksi-reaksi

14. Sebuah balok ditahan di puncak bidang miring. Ketika dilepas balok meluncur tanpa gesekan sepanjang bidang miring. Jika lintasan bidang miring tersebut adalah 10 meter dan percepatan gravitasi bumi 10 m/s^2 maka kecepatan balok mencapai dasar bidang miring adalah..

- a. 6 m/s
- b. 8 m/s
- c. 10 m/s
- d. 12 m/s
- e. 16 m/s



15. Manakah dari dampak-dampak berikut ini yang tidak akan terjadi ketika sebuah gaya dikerjakan pada sebuah benda?

- a. Benda bertambah cepat
- b. Benda berputar
- c. Benda berubah arah
- d. Massa benda berkurang
- e. Warna benda berubah

16. Seorang anak berada di dalam lift yang bergerak ke atas dengan percepatan 4 m/s^2 . Jika massa anak 40 kg dan percepatan gravitasi 10 m/s^2 , maka gaya tekan kaki anak pada lantai lift tersebut adalah . . .

- a. 160 N
- b. 240 N
- c. 360 N
- d. 420 N
- e. 560 N

17. Benda yang massanya m ditempatkan di atas bidang miring yang licin dengan sudut kemiringan α terhadap bidang horizontal. Jika percepatan gravitasi g maka percepatan yang terjadi pada benda tersebut adalah . . .

- a. $g \sin \alpha$
- b. $m g \sin \alpha$
- c. $m \sin \alpha/g$
- d. $g/m \sin \alpha$
- e. $g \cos \alpha$

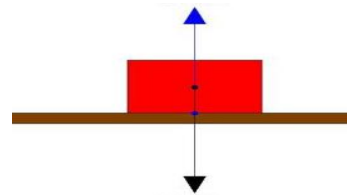
18. Sebagai bukti dari hukum...., perhatikan tangan Anda ketika mendorong kereta belanja atau ujung meja. Bentuk tangan Anda menjadi berubah, bukti nyata bahwa sebuah gaya bekerja padanya.

- a. Inersia
- b. Momentum
- c. I Newton

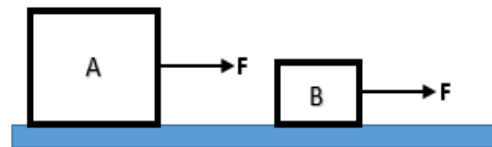
- d. III Newton e. II Newton
19. Berdasarkan hukum II Newton, jika massa sebuah benda tetap dan gaya yang bekerja pada benda tersebut bertambah, maka percepatan benda akan . . .
- a. Tetap b. Berkurang c. Bertambah
d. Bernilai nol e. Konstan
20. Ketika suatu benda memberikan gaya pada benda kedua, benda kedua tersebut memberikan gaya yang sama besar tetapi berlawanan arah terhadap benda yang pertama. Ini adalah bunyi dari hukum...
- a. Hukum II Newton b. Hukum III Newton c. Hukum I Newton
d. Inersia e. Momentum
21. A naik bus yang bergerak dengan kecepatan tinggi. Tiba-tiba bus direm secara mendadak, akibatnya A terdorong ke depan. Hal ini disebabkan karena
- a. Gaya dorong bus d. Sifat kelembaman dari bus
b. Gaya dari rem e. Gaya berat A
c. Sifat kelembaman dari A

22. Sifat Inersia Benda dapat diartikan
- a. Benda selalu ingin berubah keadaanya
b. Benda cenderung akan bergerak
c. Jika benda jatuh, arahnya selalu menuju pusat bumi
d. Benda cenderung mempertahankan keadaannya
e. Benda selalu mempunyai gaya reaksi yang sama besar dengan gaya aksi

23. Jika sebuah buku diletakkan di atas meja, maka terjadi gaya aksi yang diberikan oleh buku pada meja. Gaya aksi ini menimbulkan . . .
- a. Gaya reaksi yang berupa gaya dorong
b. Gaya reaksi yang berupa gaya gravitasi
c. Gaya reaksi yang berupa gaya berat buku
d. Gaya reaksi yang berupa gaya normal
e. Gaya reaksi yang berupa gaya berat meja



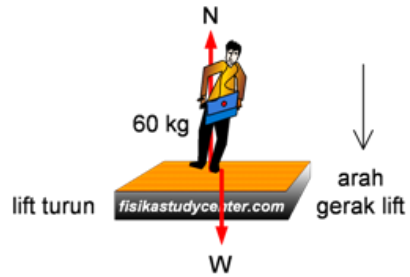
24. Benda A dan B terletak di atas lantai licin. Massa benda A tiga kali massa benda B. Jika pada kedua benda bekerja gaya mendatar yang sama, maka perbandingan percepatan antara benda A dan benda B adalah
- a. 1 : 6 d. 1 : 4
b. 2 : 3 e. 1 : 1
c. 1 : 3



25. Pernyataan berikut tidak termasuk syarat terjadinya aksi reaksi yaitu
- a. Arah gaya berlawanan
b. Terjadi pada dua benda
c. Gayanya searah
d. Dua benda berinteraksi
e. Saling mempertahankan kedudukan

26. Seseorang dengan massa 60 kg berdiri di dalam lift bergerak ke bawah dengan percepatan 2 m/s^2 . Gaya desak kaki orang tersebut pada lantai lift adalah... ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

- a. 120 N
- b. 280 N
- c. 300 N
- d. 480 N
- e. 540 N



yang
10

27. Dua buah benda masing-masing 2 kg dan 1 kg dihubungkan dengan tali dan ditarik dengan sebuah tetap 24 N seperti pada gambar, besar gaya tegangan talinya adalah...

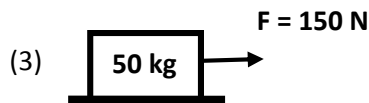
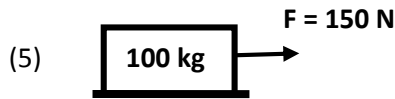
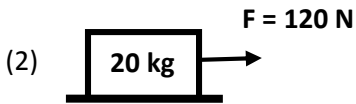
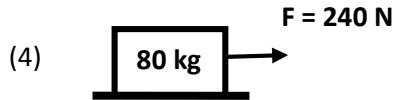
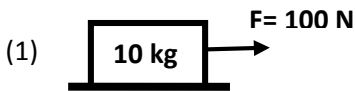
- a. 8 N
- b. 10 N
- c. 12 N
- d. 15 N
- e. 16 N

gaya

28. Sebuah benda digantung pada sebuah neraca pegas di dalam lift. Pembacaan skala pada neraca pegas adalah 6 N ketika lift diam. Jika lift dipercepat ke atas sebesar 5 m/s^2 , pembacaan skala neraca pegas sekarang adalah . . . ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

- a. 3 N
- b. 5 N
- c. 7 N
- d. 9 N
- e. 13 N

29. Berikut adalah gambar lima buah benda yang diberikan gaya berbeda-beda.



Percepatan benda yang paling besar ditunjukkan oleh gambar nomor ...

- a. (1)
- b. (2)
- c. (3)
- d. (4)
- e. (5)

KUNCI JAWABAN
SOAL TES UJI COBA

NO	JAWABAN	NO	JAWABAN
1	E	16	E
2	D	17	A
3	C	18	D
4	C	19	C
5	C	20	B
6	E	21	C
7	C	22	D
8	A	23	D
9	B	24	C
10	E	25	C
11	B	26	D
12	B	27	E
13	E	28	D
14	C	29	A
15	E		

4. Lampiran 2d. Soal Tes

KISI-KISI SOAL PRETEST-POSTEST

Pokok Bahasan Hukum-Hukum Newton tentang Gerak	Indikator	Nomor Soal			
		C1	C2	C3	C4
Hukum I Newton	a. Siswa dapat menjelaskan prinsip hukum I Newton b. Siswa dapat menghitung besarnya gaya yang bekerja pada suatu benda		1, 4, 16		8, 9,
Hukum II Newton	a. Siswa dapat menjelaskan prinsip hukum II Newton b. Siswa dapat menganalisis besaran fisis yang terkait dengan hukum II Newton		3, 11, 14, 15, 18	13,	2, 5, 6,
Hukum III Newton	a. Siswa dapat menjelaskan prinsip hukum III Newton b. Siswa dapat menganalisis besaran fisis yang terkait dengan hukum III Newton		7, 10, 17	20	12, 19, 21

SOAL PRETEST

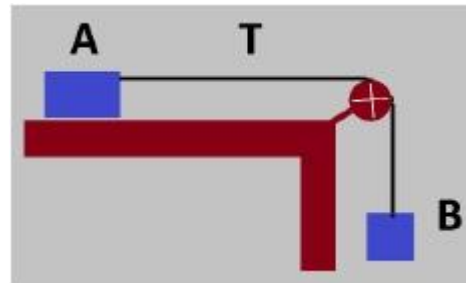
Mata pelajaran : FISIKA
Pokok Bahasan : Hukum Newton
Kelas : X (sepuluh)
Waktu : 60 menit

Petunjuk mengerjakan soal

1. Berdoalah sebelum memulai mengerjakan soal.
2. Bacalah dengan cermat semua soal (jumlah soal 21 butir)
3. Tulislah identitas saudara pada lembar jawaban yang tersedia
4. Pilihlah jawaban yang paling tepat dengan memberikan tanda silang (X) pada salah satu huruf a,b,c,d, atau e.

-
1. Pernyataan berikut yang sesuai dengan hukum I Newton adalah, jika....
 - a. $a = 0$, maka benda selalu diam
 - b. $v = 0$, maka benda selalu bergerak lurus beraturan
 - c. $a = 0$, maka benda bergerak lurus berubah beraturan
 - d. $a = 0$, maka perubahan kecepatan benda selalu nol
 - e. $v = 0$, maka perubahan percepatan benda selalu nol

2. Dua benda A dan B bermassa 2 kg dan 6 kg ($g=10 \text{ m/s}^2$). Jika meja dan katrol licin, maka percepatan gerak kedua benda dan tegangan talinya adalah . . .
 - a. $2,5 \text{ m/s}^2$ dan 15 N
 - b. 5 m/s^2 dan 20 N
 - c. $7,5 \text{ m/s}^2$ dan 15 N
 - d. 10 m/s^2 dan 25 N
 - e. 15 m/s^2 dan 30 N



3. Perhatikan gambar di bawah ini!

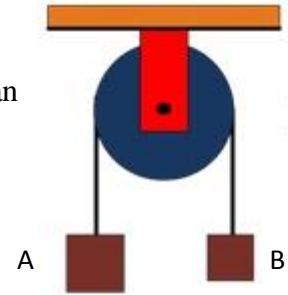


Jika massa balok 4 kg dan antara balok dengan lantai tidak ada gesekan, maka balok tersebut dalam keadaan . . .

- a. Diam (tidak bergerak).
 - b. Bergerak lurus berubah beraturan ke kanan.
 - c. Bergerak lurus berubah beraturan ke kiri.
 - d. Bergerak lurus beraturan ke kanan.
 - e. Bergerak lurus beraturan ke kiri.
4. Ketika kita berdiri dalam bus yang sedang melaju kencang, tiba-tiba bus direm, para penumpang akan terdorong ke depan. Demikian juga saat tiba-tiba bus dipercepat, para penumpang terlempar ke belakang. Peristiwa ini menunjukkan . . .
 - a. Hukum Gravitasi
 - b. Hukum Kekekalan Momentum
 - c. Hukum Kelembaman
 - d. Hukum II Newton
 - e. Hukum Aksi-reaksi

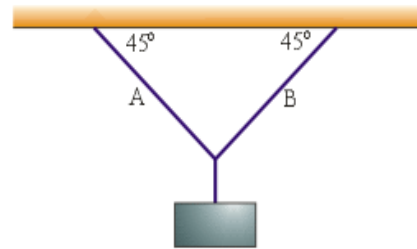
5. Sebuah mobil bermassa 1.200 kg bergerak dengan kecepatan 72 km/jam. Berapa besar gaya pengereman yang diperlukan untuk menghentikan mobil pada jarak 40 m?
- 600 N
 - 2.000 N
 - 2.000 N
 - 6.000 N
 - 6.000 N

6. Dua buah benda A dan B masing-masing bermassa 6 kg dan 2 kg diikat dengan tali melalui sebuah katrol seperti pada gambar. Jika gesekan tali dan katrol diabaikan dan $g=10 \text{ m/s}^2$, maka besar tegangan talinya adalah. . .

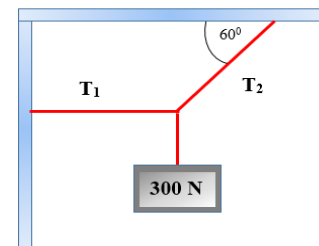


- 10 N
 - 20 N
 - 30 N
 - 40 N
 - 50 N
7. Peristiwa berikut yang berhubungan dengan hukum III Newton adalah . . .
- Roket menyemburkan gas dari ekornya, roket terdorong ke atas.
 - Sopir menekan pedal gas, mobil bergerak lebih cepat.
 - Sopir mengerem mobil secara mendadak, penumpang di dalam bus terdorong ke depan.
 - Dengan satu kali dorongan sebuah buku di atas meja bergerak ke depan dengan jarak tertentu kemudian berhenti.
 - Sopir menekan pedal gas secara tiba-tiba lalu penumpang di dalam bus terdorong ke belakang.

8. Sistem berada pada kesetimbangan dengan berat beban $500 \sqrt{2} \text{ N}$. Besar tegangan tali A dan B adalah...



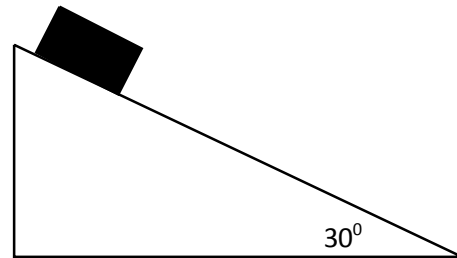
- Nol dan nol
 - 150 N dan 250 N
 - 250 N dan 250 N
 - 150 N dan 500 N
 - 500 N dan 500 N
9. Benda bermassa 30 kg digantung seperti gambar. Jika $g=10 \text{ m/s}^2$, maka besar tegangan tali T_1 dan T_2 adalah . . .
- 100 N dan 200 N
 - $100 \sqrt{3} \text{ N}$ dan $200 \sqrt{3} \text{ N}$
 - 300 N dan 100 N
 - 300 N dan $100 \sqrt{3} \text{ N}$
 - $300 \sqrt{3} \text{ N}$ dan $100 \sqrt{3} \text{ N}$



10. Agar papan luncur *skate board* dapat bergerak maju, salah satu kaki harus menekan ke jalan, sedangkan kaki yang satu tetap di *skate board*. Peristiwa ini menunjukkan. . .
- Hukum Gravitasi
 - Hukum Pascal
 - Hukum Kelembaman
 - Hukum II Newton
 - Hukum Aksi-reaksi

11. Sebuah balok ditahan di puncak bidang miring. Ketika dilepas balok meluncur tanpa gesekan sepanjang bidang miring. Jika lintasan bidang miring tersebut adalah 10 meter dan percepatan gravitasi bumi 10 m/s^2 maka kecepatan balok ketika mencapai dasar bidang miring adalah..

- a. 6 m/s
- b. 8 m/s
- c. 10 m/s
- d. 12 m/s



12. Seorang anak berada di dalam lift yang bergerak ke atas dengan percepatan 4 m/s^2 . Jika massa anak 40 kg dan percepatan gravitasi 10 m/s^2 , maka gaya tekan kaki anak pada lantai lift tersebut adalah . . .

- a. 160 N
- b. 240 N
- c. 360 N
- d. 420 N
- e. 560 N



13. Benda yang massanya m ditempatkan di atas bidang miring yang licin dengan sudut kemiringan α terhadap bidang horizontal. Jika percepatan gravitasi g maka percepatan yang terjadi pada benda tersebut adalah . . .

- a. $g \sin \alpha$
- b. $m g \sin \alpha$
- c. $m \sin \alpha/g$
- d. $g/m \sin \alpha$
- e. $g \cos \alpha$

14. Sebagai bukti dari hukum...., perhatikan tangan Anda ketika mendorong kereta belanja atau ujung meja. Bentuk tangan Anda menjadi berubah, bukti nyata bahwa sebuah gaya bekerja padanya.

- a. Inersia
- b. Momentum
- c. I Newton
- d. III Newton
- e. II Newton

15. Berdasarkan hukum II Newton, jika massa sebuah benda tetap dan gaya yang bekerja pada benda tersebut bertambah, maka percepatan benda akan . . .

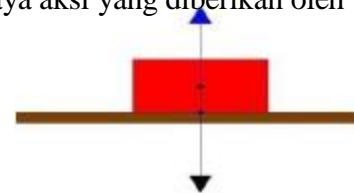
- a. Tetap
- b. Berkurang
- c. Bertambah
- d. Bernilai nol
- e. Konstan

16. A naik bus yang bergerak dengan kecepatan tinggi. Tiba-tiba bus direm secara mendadak, akibatnya A terdorong ke depan. Hal ini disebabkan karena

- a. Gaya dorong bus
- b. Gaya dari rem
- c. Sifat kelembaman dari A
- d. Sifat kelembaman dari bus
- e. Gaya berat A

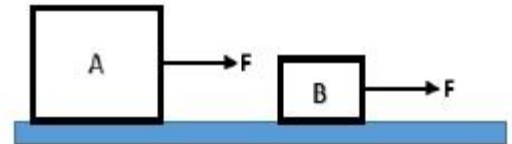
17. Jika sebuah buku diletakkan di atas meja, maka terjadi gaya aksi yang diberikan oleh buku pada meja. Gaya aksi ini menimbulkan . . .

- a. Gaya reaksi yang berupa gaya dorong
- b. Gaya reaksi yang berupa gaya gravitasi
- c. Gaya reaksi yang berupa gaya berat buku
- d. Gaya reaksi yang berupa gaya normal
- e. Gaya reaksi yang berupa gaya berat meja



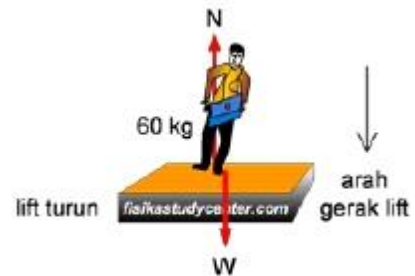
18. Benda A dan B terletak di atas lantai licin. Massa benda A tiga kali massa benda. Jika pada kedua benda bekerja gaya mendatar yang sama, maka perbandingan Percepatan antara benda A dan benda B adalah

- a. 1:6
b. 2:3
c. 1:3
d. 1:4
e. 1:1



19. Seseorang dengan massa 60 kg berdiri di dalam lift yang bergerak ke bawah dengan percepatan 2 m/s^2 . Gaya desak kaki orang tersebut pada lantai lift adalah... ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

- a. 120 N
b. 280 N
c. 300 N
d. 480 N
e. 540 N



20. Dua buah benda masing-masing 2 kg dan 1 kg dihubungkan dengan tali dan ditarik dengan sebuah gayatetap 24 N seperti pada gambar, besar gaya tegangan talinya adalah...

- a. 8 N
b. 10 N
c. 12 N
d. 15 N
e. 16 N



21. Sebuah benda digantung pada sebuah neraca pegas di dalam lift. Pembacaan skala pada neraca pegas adalah 6 N ketika lift diam. Jika lift dipercepat ke atas sebesar 5 m/s^2 , pembacaan skala neraca pegas sekarang adalah . . . ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

- a. 3 N
b. 5 N
c. 7 N
d. 9 N
e. 13 N

KUNCI JAWABAN

SOAL TES

NO	JAWABAN	NO	JAWABAN
1	D	12	E
2	C	13	A
3	C	14	D
4	C	15	C
5	E	16	C
6	C	17	B
7	A	18	C
8	E	19	D
9	B	20	E
10	E	21	D
11	C		

5. Lampiran 2e. Hasil Uji Validitas dan Reliabilitas Soal Tes

MicroCAT (tm) Testing System
 Copyright (c) 1982, 1984, 1986, 1988 by Assessment Systems Corporation
 Item and Test Analysis Program -- ITEMAN (tm) Version 3.00
 Item analysis for data from file data.txt Page 1
 Item Statistics Alternative Statistics

Seq. No.	Scale	Prop. -Item	Prop. Correct	Point Biser.	Point Biser.	Prop. Alt.	Prop. Endorsing	Point Biser.	Point Biser.	Key
1	0-1	1.000	-9.000	-9.000	A	0.000	-9.000	-9.000		
				0.000	B	-9.000	-9.000			
				0.000	C	-9.000	-9.000			
				0.000	D	-9.000	-9.000			
				1.000	E	-9.000	-9.000	*		
				0.000	Other	-9.000	-9.000			
2	0-2	0.533	0.488	0.389	A	0.233	-0.645	-0.466		
				0.000	B	-9.000	-9.000			
				0.000	C	-9.000	-9.000			
				0.533	D	0.488	0.389	*		
				0.233	E	0.010	0.007			
				0.000	Other	-9.000	-9.000			
3	0-3	0.433	0.485	0.385	A	0.233	-0.166	-0.120		
				0.000	B	-9.000	-9.000			
				0.433	C	0.485	0.385	*		
				0.033	D	-0.511	-0.211			
				0.300	E	-0.294	-0.223			
				0.000	Other	-9.000	-9.000			
4	0-4	0.300	1.000	0.769	A	0.200	0.374	0.261		
				0.000	B	-9.000	-9.000			
				0.300	C	1.000	0.769	*		
				0.000	D	-9.000	-9.000			
				0.500	E	-1.000	-0.914			
				0.000	Other	-9.000	-9.000			
5	0-5	0.600	0.749	0.591	A	0.000	-9.000	-9.000		
				0.000	B	-9.000	-9.000			
				0.600	C	0.749	0.591	*		
				0.300	D	-0.926	-0.703			
				0.100	E	0.187	0.109			
				0.000	Other	-9.000	-9.000			

MicroCAT (tm) Testing System
 Copyright (c) 1982, 1984, 1986, 1988 by Assessment Systems Corporation
 Item and Test Analysis Program -- ITEMAN (tm) Version 3.00
 Item analysis for data from file data.txt Page 2

		Item Statistics			Alternative Statistics				
No.	-Item	Seq. Correct	Scale Prop.	Biser.	Point Biser.	Alt. Prop.	Endorsing Biser.	Point Biser.	Key
6	0-6	0.467	1.000	0.884	A	0.467	-1.000	-0.899	
				B	0.067	0.055	0.029		
				C	0.000	-9.000	-9.000		
				D	0.000	-9.000	-9.000		
				E	0.467	1.000	0.884	*	
				Other	0.000	-9.000	-9.000		
7	0-7	0.533	0.980	0.781	A	0.033	0.213	0.088	
				B	0.000	-9.000	-9.000		
				C	0.533	0.980	0.781	*	
				D	0.433	-1.000	-0.818		
				E	0.000	-9.000	-9.000		
				Other	0.000	-9.000	-9.000		
8	0-8	0.300	1.000	0.769	A	0.300	1.000	0.769	*
				B	0.000	-9.000	-9.000		
				C	0.500	-1.000	-0.914		
				D	0.000	-9.000	-9.000		
				E	0.200	0.374	0.261		
				Other	0.000	-9.000	-9.000		
9	0-9	1.000	-9.000	-9.000	A	0.000	-9.000	-9.000	
				B	1.000	-9.000	-9.000	*	
				C	0.000	-9.000	-9.000		
				D	0.000	-9.000	-9.000		
				E	0.000	-9.000	-9.000		
				Other	0.000	-9.000	-9.000		
10	0-10	0.300	1.000	0.769	A	0.200	0.374	0.261	
				B	0.000	-9.000	-9.000		
				C	0.500	-1.000	-0.914		
				D	0.000	-9.000	-9.000		
				E	0.300	1.000	0.769	*	
				Other	0.000	-9.000	-9.000		

MicroCAT (tm) Testing System
 Copyright (c) 1982, 1984, 1986, 1988 by Assessment Systems Corporation
 Item and Test Analysis Program -- ITEMAN (tm) Version 3.00
 Item analysis for data from file data.txt Page 3

		Item Statistics			Alternative Statistics		
No.	-Item	Seq. Correct	Prop. Biser.	Point Biser.	Prop. Endorsing	Point Biser.	Point Biser. Key

11	0-11	1.000	-9.000	-9.000	A 0.000	-9.000	-9.000
				B 1.000	-9.000	-9.000	*
				C 0.000	-9.000	-9.000	
				D 0.000	-9.000	-9.000	
				E 0.000	-9.000	-9.000	
				Other 0.000	-9.000	-9.000	
12	0-12	0.533	0.980	0.781	A 0.033	0.213	0.088
				B 0.533	0.980	0.781	*
				C 0.000	-9.000	-9.000	
				D 0.433	-1.000	-0.818	
				E 0.000	-9.000	-9.000	
				Other 0.000	-9.000	-9.000	
13	0-13	0.433	0.485	0.385	A 0.233	-0.166	-0.120
				B 0.000	-9.000	-9.000	
				C 0.300	-0.294	-0.223	
				D 0.033	-0.511	-0.211	
				E 0.433	0.485	0.385	*
				Other 0.000	-9.000	-9.000	
14	0-14	0.533	1.000	0.899	A 0.367	-1.000	-0.796
				B 0.033	-0.314	-0.130	
				C 0.533	1.000	0.899	*
				D 0.033	-0.314	-0.130	
				E 0.000	-9.000	-9.000	
				Other 0.033	-0.248	-0.103	
15	0-15	1.000	-9.000	-9.000	A 0.000	-9.000	-9.000
				B 0.000	-9.000	-9.000	
				C 0.000	-9.000	-9.000	
				D 0.000	-9.000	-9.000	
				E 1.000	-9.000	-9.000	*
				Other 0.000	-9.000	-9.000	

MicroCAT (tm) Testing System
 Copyright (c) 1982, 1984, 1986, 1988 by Assessment Systems Corporation
 Item and Test Analysis Program -- ITEMAN (tm) Version 3.00
 Item analysis for data from file data.txt Page 4

		Item Statistics			Alternative Statistics		
No.	-Item	Seq. Correct	Prop. Biser.	Point Biser.	Alt. Endorsing	Prop. Biser.	Point Biser. Key

16	0-16	0.467	1.000	0.884	A 0.467	-1.000	-0.899
				B 0.067	0.055	0.029	
				C 0.000	-9.000	-9.000	
				D 0.000	-9.000	-9.000	
				E 0.467	1.000	0.884	*
				Other 0.000	-9.000	-9.000	
17	0-17	0.467	1.000	0.884	A 0.467	1.000	0.884 *
				B 0.533	-1.000	-0.884	
				C 0.000	-9.000	-9.000	
				D 0.000	-9.000	-9.000	
				E 0.000	-9.000	-9.000	
				Other 0.000	-9.000	-9.000	
18	0-18	0.300	1.000	0.769	A 0.200	0.374	0.261
				B 0.000	-9.000	-9.000	
				C 0.500	-1.000	-0.914	
				D 0.300	1.000	0.769	*
				E 0.000	-9.000	-9.000	
				Other 0.000	-9.000	-9.000	
19	0-19	0.633	0.811	0.633	A 0.000	-9.000	-9.000
				B 0.033	-0.314	-0.130	
				C 0.633	0.811	0.633	*
				D 0.000	-9.000	-9.000	
				E 0.333	-0.775	-0.598	
				Other 0.000	-9.000	-9.000	
20	0-20	0.933	-0.509	-0.264	A 0.067	0.509	0.264 ?
				B 0.933	-0.509	-0.264	*
				D 0.000	-9.000	-9.000	
				E 0.000	-9.000	-9.000	
				Other 0.000	-9.000	-9.000	

MicroCAT (tm) Testing System
 Copyright (c) 1982, 1984, 1986, 1988 by Assessment Systems Corporation
 Item and Test Analysis Program -- ITEMAN (tm) Version 3.00
 Item analysis for data from file data.txt Page 5

		Item Statistics			Alternative Statistics		
No.	-Item	Seq. Correct	Prop. Biser.	Point Biser.	Prop. Endorsing	Point Biser.	Point Biser. Key
21	0-21	0.067	0.811	0.421	A 0.867	-0.839	-0.531
			B 0.000	-9.000	-9.000		
			C 0.067	0.811	0.421 *		
			D 0.000	-9.000	-9.000		
			E 0.067	0.585	0.303		
			Other 0.000	-9.000	-9.000		
22	0-22	1.000	-9.000	-9.000	A 0.000	-9.000	-9.000
			B 0.000	-9.000	-9.000		
			C 0.000	-9.000	-9.000		
			D 1.000	-9.000	-9.000 *		
			E 0.000	-9.000	-9.000		
			Other 0.000	-9.000	-9.000		
23	0-23	0.667	0.775	0.598	A 0.000	-9.000	-9.000
			B 0.667	0.775	0.598 *		
			C 0.000	-9.000	-9.000		
			D 0.000	-9.000	-9.000		
			E 0.333	-0.775	-0.598		
			Other 0.000	-9.000	-9.000		
24	0-24	0.467	1.000	0.884	A 0.000	-9.000	-9.000
			B 0.533	-1.000	-0.884		
			C 0.467	1.000	0.884 *		
			D 0.000	-9.000	-9.000		
			E 0.000	-9.000	-9.000		
			Other 0.000	-9.000	-9.000		
25	0-25	0.967	-0.147	-0.061	A 0.000	-9.000	-9.000
			B 0.000	-9.000	-9.000		
			C 0.967	-0.147	-0.061 *		
			D 0.000	-9.000	-9.000		
			E 0.033	0.147	0.061 ?		
			Other 0.000	-9.000	-9.000		

MicroCAT (tm) Testing System
 Copyright (c) 1982, 1984, 1986, 1988 by Assessment Systems Corporation
 Item and Test Analysis Program -- ITEMAN (tm) Version 3.00
 Item analysis for data from file data.txt Page 6

		Item Statistics			Alternative Statistics			
No.	-Item	Seq. Scale	Prop.	Point	Prop.	Point	Point	Key
		Correct	Biser.	Biser.	Alt.	Endorsing	Biser.	Biser.
26	0-26	0.500	1.000	0.914	A	0.000	-9.000	-9.000
				B	0.000	-9.000	-9.000	
				C	0.500	-1.000	-0.914	
				D	0.500	1.000	0.914	*
				E	0.000	-9.000	-9.000	
				Other	0.000	-9.000	-9.000	
27	0-27	0.300	1.000	0.769	A	0.200	0.374	0.261
				B	0.000	-9.000	-9.000	
				C	0.500	-1.000	-0.914	
				D	0.000	-9.000	-9.000	
				E	0.300	1.000	0.769	*
				Other	0.000	-9.000	-9.000	
28	0-28	0.067	0.811	0.421	A	0.867	-0.839	-0.531
				B	0.000	-9.000	-9.000	
				C	0.000	-9.000	-9.000	
				D	0.067	0.811	0.421	*
				E	0.067	0.585	0.303	
				Other	0.000	-9.000	-9.000	
29	0-29	0.967	0.314	0.130	A	0.967	0.314	0.130
				B	0.033	-0.314	-0.130	
				C	0.000	-9.000	-9.000	
				D	0.000	-9.000	-9.000	
				E	0.000	-9.000	-9.000	
				Other	0.000	-9.000	-9.000	

MicroCAT (tm) Testing System
Copyright (c) 1982, 1984, 1986, 1988 by Assessment Systems Corporation
Item and Test Analysis Program -- ITEMAN (tm) Version 3.00
Item analysis for data from file data.txt Page 7
There were 30 examinees in the data file.
Scale Statistics

Scale: 0

N of Items 29
N of Examinees 30
Mean 16.767
Variance 46.512
Std. Dev. 6.820
Skew 0.169
Kurtosis -1.450
Minimum 8.000
Maximum 28.000
Median 15.000
Alpha 0.930
SEM 1.799
Mean P 0.578
Mean Item-Tot. 0.599
Mean Biserial 0.751

LAMPIRAN 3
DATA PENELITIAN

1. Lampiran 3a. Nilai *Pre-test* dan *Post-test* Kelas Eksperimen 1
(Model *Project Based Learning*)

NAMA SISWA	PRETEST	POSTTEST
A	38.10	47.62
B	28.57	42.86
C	23.81	47.62
D	19.05	47.62
E	23.81	61.90
F	28.57	61.90
G	33.33	42.86
H	33.33	47.62
I	14.29	33.33
J	14.29	47.62
K	14.29	47.62
L	28.57	61.90
M	28.57	38.10
N	28.57	47.62
O	28.57	42.86
P	14.29	57.14
Q	19.05	42.86
R	33.33	52.38
S	28.57	71.43
T	38.10	57.14
U	28.57	42.86
V	19.05	47.62
W	38.10	38.10
X	33.33	42.86
Y	33.33	52.38
Z	14.29	42.86
AA	23.81	52.38
AB	38.10	47.62
AC	28.57	52.38
AD	33.33	57.14

**2. Lampiran 3b. Nilai *Pre-test* dan *Post-test* Kelas Eksperimen 2
(Model *Direct Instruction*)**

NAMA SISWA	PRETEST	POSTTEST
A	14.29	52.38
B	23.81	47.62
C	38.10	28.57
D	23.81	38.10
E	38.10	38.10
F	23.81	47.62
G	28.57	42.86
H	19.05	38.10
I	23.81	38.10
J	19.05	38.10
K	33.33	47.62
L	28.57	33.33
M	23.81	52.38
N	33.33	52.38
O	19.05	38.10
P	23.81	38.10
Q	23.81	52.38
R	28.57	33.33
S	38.10	33.33
T	28.57	57.14
U	33.33	38.10
V	33.33	38.10
W	28.57	38.10
X	38.10	23.81
Y	23.81	42.86
Z	47.62	52.38
AA	28.57	33.33
AB	23.81	28.57
AC	33.33	38.10
AD	28.57	47.62
AE	38.10	33.33
AF	9.52	47.62

3. Lampiran 3c. Skor Keterampilan Proses Sains Kelas Eksperimen 1
(Model *Project Based Learning*)

Pertemuan 1
(Model *Project Based Learning*)

NAMA SISWA	PROYEK 1						
	1	2	3	4	5	6	7
A	2	0	3	3	3	4	2
	2	0	3	3	3	4	2
B	2	2	2	3	3	3	2
	2	2	2	3	3	3	2
C	2	3	2	3	3	3	2
	2	3	2	3	3	3	2
D	4	2	2	3	4	2	2
	4	2	2	3	4	2	2
E	3	0	1	4	3	2	3
	3	0	1	4	3	2	3
F	4	0	2	4	3	3	3
	4	0	2	4	3	3	3
G	4	3	2	4	2	1	3
	4	3	2	4	2	1	3
H	4	2	2	4	4	2	2
	4	2	2	4	4	2	2
I	4	3	2	4	2	1	3
	4	3	2	4	2	1	3
J	4	2	2	3	4	2	2
	4	2	2	3	4	2	2
K	4	2	2	3	4	2	2
	4	2	2	3	4	2	2

NAMA SISWA	PROYEK 1						
	1	2	3	4	5	6	7
L	3	0	1	4	3	2	3
	3	0	1	4	3	2	3
M	3	1	4	4	1	3	2
	2	1	4	4	1	3	2
N	4	3	3	4	2	1	3
	4	3	3	4	2	1	3
O	2	3	2	3	3	3	2
	2	3	2	3	3	3	2
P	3	1	2	4	2	2	2
	3	1	2	4	2	3	2
Q	2	0	3	3	3	4	2
	2	0	3	3	3	4	2
R	2	0	3	3	3	4	2
	2	0	3	3	3	4	2
S	3	2	3	4	3	1	2
	3	2	3	4	3	1	2
T	2	3	2	3	3	3	2
	2	3	2	3	3	3	2
U	3	1	3	4	3	2	3
	3	1	3	4	3	2	2
V	2	1	2	4	3	3	2
	2	1	2	3	3	3	2
W	3	0	1	4	3	2	3
	3	0	1	4	3	2	3

NAMA SISWA	PROYEK 1						
	1	2	3	4	5	6	7
X	4	3	2	3	2	1	3
	4	3	2	3	2	1	3
Y	4	1	4	4	1	3	3
	4	1	4	4	1	3	3
Z	3	2	2	4	2	3	3
	3	2	2	4	2	3	3
AA	3	1	3	4	3	2	3
	3	1	3	4	3	2	3
AB	3	1	3	4	1	3	3
	4	1	3	4	1	3	3
AC	2	3	3	4	2	3	3
	2	3	3	4	2	3	3
AD	2	0	3	3	3	4	2
	2	0	3	3	3	4	2

Pertemuan 2
(*Model Project Based Learning*)

NAMA SISWA	PROYEK 2						
	1	2	3	4	5	6	7
A	4	3	2	4	4	3	3
	3	3	2	4	4	3	3
B	3	3	2	4	4	4	4
	3	3	2	4	4	4	4
C	3	3	3	4	4	4	4
	3	3	3	4	4	4	4
D	4	2	2	4	3	3	3
	4	2	2	4	3	3	3
E	4	3	3	4	4	3	3
	4	3	3	4	4	3	3
F	4	3	3	4	4	3	3
	4	3	3	4	4	3	3
G	4	3	3	4	1	3	3
	4	3	3	4	1	3	3
H	4	2	2	4	3	3	3
	4	2	2	4	3	3	3
I	4	3	3	4	1	3	3
	4	3	3	4	1	3	3
J	4	2	2	4	4	3	3
	4	2	2	4	4	3	3
K	4	2	2	4	3	3	3
	4	2	2	4	3	3	3

NAMA SISWA	PROYEK 2						
	1	2	3	4	5	6	7
L	4	3	3	4	4	3	3
	4	3	3	4	4	3	3
M	4	3	3	4	3	3	3
	4	3	3	4	3	3	4
N	4	3	3	4	1	3	3
	4	3	3	4	1	3	3
O	3	3	2	4	4	4	4
	3	3	2	4	4	4	4
P	4	4	4	4	3	3	3
	4	3	4	4	3	3	3
Q	4	3	3	4	4	3	3
	3	3	3	4	4	3	3
R	4	3	3	4	4	3	3
	4	3	3	4	4	3	3
S	4	3	3	4	3	3	3
	4	3	3	4	3	3	3
T	3	3	3	4	4	4	4
	3	3	3	4	4	4	4
U	4	4	4	4	3	3	3
	4	4	4	4	3	3	3
V	4	4	4	4	2	3	3
	4	3	4	4	2	3	3
W	4	3	3	4	4	3	3
	4	3	3	4	4	3	3

NAMA SISWA	PROYEK 2						
	1	2	3	4	5	6	7
X	4	3	3	4	1	3	3
	4	3	3	4	1	3	3
Y	4	3	4	4	3	3	3
	4	3	3	4	3	3	4
Z	4	3	4	4	3	3	3
	4	3	3	4	3	3	4
AA	4	4	4	4	3	3	3
	4	3	4	4	3	3	3
AB	4	3	3	4	3	3	3
	4	3	3	4	3	3	4
AC	4	3	3	4	3	3	3
	4	3	3	4	3	3	3
AD	4	3	2	4	4	3	3
	4	3	2	4	4	3	3

Pertemuan 3
(Model *Project Based Learning*)

NAMA SISWA	PROYEK 3						
	1	2	3	4	5	6	7
A	3	4	4	2	4	2	3
	3	4	3	2	4	3	3
B	4	3	4	2	4	4	4
	4	3	3	2	4	3	3
C	4	3	2	4	4	4	4
	4	3	3	2	4	3	3
D	3	3	3	4	3	3	3
	4	2	3	3	4	3	4
E	4	3	3	3	4	3	3
	4	3	4	4	4	3	4
F	3	3	3	2	4	3	3
	4	3	4	4	4	3	4
G	3	3	4	4	4	4	3
	4	3	4	2	4	3	3
H	4	3	3	4	3	3	3
	4	2	3	3	4	3	3
I	3	3	4	4	4	4	3
	4	3	4	3	4	3	3
J	4	3	3	4	3	3	3
	4	2	3	3	4	3	3
K	4	3	3	4	3	3	3
	4	2	3	4	4	3	3

NAMA SISWA	PROYEK 3						
	1	2	3	4	5	6	7
L	3	3	3	3	4	3	3
	4	3	4	4	4	3	4
M	3	3	3	2	4	3	3
	4	3	3	4	4	3	3
N	3	3	4	4	4	4	3
	4	3	4	3	4	3	3
O	3	3	4	4	4	4	4
	4	3	3	2	4	3	3
P	3	4	4	3	4	4	4
	4	4	4	4	4	4	4
Q	3	4	3	4	4	2	3
	3	4	3	3	4	3	3
R	3	4	3	2	4	2	3
	4	4	3	3	4	3	3
S	4	2	3	3	3	3	3
	4	3	3	4	3	3	3
T	3	3	3	3	4	4	4
	4	3	3	2	4	3	3
U	4	4	4	3	4	4	4
	4	4	4	4	4	4	4
V	3	4	4	2	4	4	4
	4	4	4	4	4	4	4
W	4	3	3	4	4	3	3
	4	3	4	4	4	3	4

NAMA SISWA	PROYEK 3						
	1	2	3	4	5	6	7
X	4	3	4	4	4	4	3
	4	3	4	4	4	3	3
Y	3	3	4	3	4	4	3
	4	3	4	2	4	4	4
Z	3	3	2	3	4	4	3
	4	3	3	4	4	4	4
AA	4	4	4	3	4	4	4
	4	4	4	4	4	4	4
AB	4	4	4	3	4	4	4
	4	4	4	4	4	4	4
AC	4	2	3	3	3	3	3
	4	3	3	4	3	3	3
AD	3	4	3	2	4	2	3
	3	4	3	3	4	3	3

4. Lampiran 3d. Skor Keterampilan Proses Sains Kelas Eksperimen 2
(Model *Direct instruction*)

Pertemuan 1
(Model *Direct Instruction*)

NAMA SISWA	PRAKTIKUM 1						
	1	2	3	4	5	6	7
A	4	2	2	3	2	3	3
	4	2	3	4	2	2	3
B	3	3	2	4	3	4	3
	3	3	2	4	3	4	3
C	4	3	2	4	2	2	2
	4	3	2	4	2	2	2
D	3	2	2	3	2	3	3
	4	2	3	3	2	3	3
E	4	3	2	4	2	3	2
	4	3	2	4	2	3	2
F	4	3	2	4	2	2	2
	4	3	2	4	2	2	2
G	4	3	4	4	3	2	3
	4	3	4	4	3	2	3
H	4	3	3	4	2	2	3
	4	3	3	4	2	2	3
I	3	2	3	4	3	3	3
	3	2	3	4	3	3	3
J	4	2	3	3	1	3	3
	4	2	3	4	1	3	3
K	3	3	2	4	3	0	2
	3	3	2	4	3	0	2

NAMA SISWA	PRAKTIKUM 1						
	1	2	3	4	5	6	7
L	3	3	2	4	3	3	2
	3	3	2	4	3	3	2
M	3	2	3	3	2	3	3
	4	2	3	4	2	2	3
N	4	2	2	4	2	3	2
	4	2	2	4	2	3	2
O	4	3	3	4	2	3	3
	4	3	3	4	2	3	3
P	4	1	2	4	2	2	2
	4	1	2	4	2	2	2
Q	4	2	3	3	2	3	3
	4	2	3	4	2	2	3
R	3	3	2	4	3	0	2
	3	3	2	4	3	0	2
S	3	2	2	3	2	3	3
	3	2	2	4	2	2	3
T	3	2	3	4	3	2	3
	3	2	3	4	3	2	3
U	2	3	2	4	2	3	2
	2	3	2	4	2	3	2
V	4	3	3	4	2	2	3
	4	3	3	4	2	2	3
W	4	3	4	4	2	2	3
	4	3	4	4	2	2	3

NAMA SISWA	PRAKTIKUM 1						
	1	2	3	4	5	6	7
X	2	3	2	4	2	0	2
	2	3	2	4	2	0	2
Y	4	3	3	4	2	4	4
	4	3	3	4	2	4	4
Z	2	3	2	4	2	3	2
	2	3	2	4	2	3	2
AA	3	2	2	4	3	4	3
	3	2	2	4	3	4	3
AB	2	3	2	4	2	2	2
	2	3	2	4	2	2	2
AC	2	3	2	4	3	2	2
	2	3	2	4	3	2	2
AD	4	3	3	4	2	2	2
	4	3	3	4	2	2	2
AE	4	3	2	4	2	2	2
	4	3	2	4	2	2	2
AF	4	3	3	4	2	2	2
	4	3	3	4	2	2	2

Pertemuan 2
(*Model Direct Instruction*)

NAMA SISWA	PRAKTIKUM 2						
	1	2	3	4	5	6	7
A	3	3	3	3	3	3	4
	3	3	3	2	3	3	3
B	4	4	3	4	2	4	3
	4	4	3	4	2	4	3
C	4	3	3	3	4	3	3
	4	3	3	3	4	3	3
D	4	3	4	4	3	3	3
	4	3	4	4	3	4	3
E	4	3	3	4	4	3	3
	4	3	3	4	4	3	3
F	3	3	3	3	4	3	4
	3	3	3	3	4	3	4
G	4	3	4	4	3	3	3
	4	3	4	4	3	3	3
H	3	3	4	4	3	3	3
	3	3	4	4	3	3	3
I	4	4	3	4	2	4	3
	4	4	3	4	2	4	3
J	4	3	4	4	3	3	3
	4	3	4	4	3	3	3
K	3	3	2	4	2	3	3
	3	3	2	4	2	3	3

NAMA SISWA	PRAKTIKUM 2						
	1	2	3	4	5	6	7
L	3	3	2	4	2	3	3
	3	3	2	4	2	3	3
M	4	3	3	4	3	3	4
	4	3	3	4	3	3	3
N	4	3	3	4	4	3	3
	4	3	3	4	4	3	4
O	4	3	4	4	3	3	3
	4	3	4	4	3	3	3
P	4	3	3	3	4	3	4
	4	3	3	3	4	3	4
Q	3	3	3	3	3	3	4
	3	3	3	2	3	3	3
R	3	3	3	4	2	3	3
	3	3	3	4	2	3	3
S	4	3	3	4	3	3	4
	4	3	3	4	3	3	3
T	3	3	3	4	2	4	3
	3	3	3	4	2	4	3
U	3	3	2	4	3	3	2
	3	3	2	4	3	3	2
V	4	3	4	4	3	3	3
	4	3	4	4	3	3	3
W	3	3	2	4	2	3	3
	3	3	2	4	2	3	3

NAMA SISWA	PRAKTIKUM 2						
	1	2	3	4	5	6	7
X	3	3	4	4	3	3	3
	3	3	4	4	3	3	3
Y	3	3	2	4	3	3	2
	3	3	2	4	3	3	2
Z	4	3	4	4	3	3	3
	4	3	4	4	3	3	3
AA	3	3	2	4	3	3	2
	3	3	2	4	3	3	2
AB	4	4	3	4	2	4	3
	4	4	3	4	2	4	3
AC	3	3	2	4	3	3	2
	3	3	2	4	3	3	2
AD	3	3	2	4	2	3	3
	3	3	2	4	2	3	3
AE	4	3	3	4	4	3	3
	4	3	3	4	4	3	3
AF	3	4	4	3	4	3	4
	3	3	4	2	4	3	3

Pertemuan 3
(*Model Direct Instruction*)

NAMA SISWA	PRAKTIKUM 3						
	1	2	3	4	5	6	7
A	3	3	3	1	4	4	3
	3	4	3	2	4	3	3
B	4	4	3	4	4	3	4
	4	4	3	4	4	3	3
C	3	4	3	3	4	4	3
	3	4	3	3	4	4	4
D	3	4	3	4	4	3	4
	4	3	3	4	4	4	4
E	3	3	3	4	3	3	4
	3	2	3	3	3	3	3
F	3	4	3	3	4	4	3
	3	4	3	3	4	4	4
G	4	3	3	4	4	4	4
	4	4	3	4	4	4	3
H	4	3	3	4	4	4	4
	4	4	3	4	4	4	3
I	4	4	3	4	4	3	4
	4	4	3	4	4	3	3
J	4	3	4	4	3	3	4
	4	4	3	4	3	3	3
K	4	3	4	4	4	3	3
	4	4	4	4	4	3	4

NAMA SISWA	PRAKTIKUM 3						
	1	2	3	4	5	6	7
L	4	3	3	4	4	3	3
	4	4	3	4	4	3	3
M	3	3	3	2	4	4	3
	3	4	3	3	4	3	3
N	4	3	3	4	3	3	4
	4	2	3	3	3	3	3
O	4	3	4	4	3	3	4
	4	4	3	4	3	3	3
P	3	4	4	3	4	4	3
	3	4	3	3	4	4	4
Q	3	3	3	4	4	4	3
	3	4	3	3	4	3	3
R	4	3	4	4	4	3	3
	4	4	4	4	4	3	4
S	3	3	3	1	4	4	3
	3	4	3	2	4	3	3
T	4	4	3	4	4	3	4
	4	4	3	4	4	3	3
U	4	3	4	4	2	3	4
	4	4	4	3	3	3	3
V	4	3	3	4	4	4	4
	4	4	3	4	4	4	3
W	4	3	4	4	4	4	4
	4	4	4	4	4	4	3

NAMA SISWA	PRAKTIKUM 3						
	1	2	3	4	5	6	7
X	3	3	4	4	3	3	4
	3	4	3	4	3	3	3
Y	4	4	3	4	4	3	4
	4	3	3	4	4	4	4
Z	3	3	4	4	3	3	4
	3	4	4	4	3	3	3
AA	3	4	3	4	4	3	4
	3	4	3	4	4	3	3
AB	4	3	4	4	2	3	4
	4	4	4	4	3	3	3
AC	4	3	3	4	4	3	3
	4	4	3	4	4	3	4
AD	3	3	3	4	3	3	4
	3	2	3	3	3	3	3
AE	3	4	3	3	4	4	3
	3	4	3	3	4	4	4
AF	3	3	3	4	3	4	3
	3	2	3	4	3	3	3

LAMPIRAN 4
HASIL ANALISIS DATA

1. Lampiran 4a. Hasil Uji Normalitas

```
NPAR TESTS
  /K-S(NORMAL)=Hasil Keterampilan
  /MISSING ANALYSIS.
```

NPar Tests

[DataSet0]

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Hasil	Keterampilan
N		62	62
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	17.3584	15.6615
	Std. Deviation	12.67570	1.52485
	Absolute	.092	.127
Most Extreme Differences	Positive	.092	.127
	Negative	-.085	-.068
Kolmogorov-Smirnov Z		.725	.998
Asymp. Sig. (2-tailed)		.669	.272

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

2. Lampiran 4b. Hasil Uji Homogenitas

**Homogenitas
(Keterampilan Proses Sains)**

Oneway

Test of Homogeneity of Variances

keterampilan

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
3.163	1	60	.080

ANOVA

keterampilan

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	2.624	1	2.624	1.131	.292
Within Groups	139.211	60	2.320		
Total	141.835	61			

**Homogenitas
(Penguasaan Materi)**

Oneway

Test of Homogeneity of Variances

hasil

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.704	1	60	.405

ANOVA

hasil

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1375.120	1	1375.120	9.792	.003
Within Groups	8425.950	60	140.432		
Total	9801.070	61			

3. Lampiran 4c. Hasil Uji T (Hipotesis 1)

T-Test

Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances	t-test for Equality of Means								
		F	Sig.	t	df	Sig. (2- tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Hasil belajar	Equal variances assumed	.704	.405	3.129	60	.003	9.42390	3.01158	3.39984	15.44795
	Equal variances not assumed			3.146	59.373	.003	9.42390	2.99507	3.43155	15.41624

Group Statistics

	Model Pembelajaran	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Hasil belajar	1	30	22.2223	10.78199	1.96851
	2	32	12.7984	12.76925	2.25731

4. Lampiran 4d. Hasil Uji T (Hipotesis 2)

T-Test

Group Statistics					
	Model Pembelajaran	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Hasil belajar	1	30	22.2223	10.78199	1.96851
	2	32	12.7984	12.76925	2.25731

Independent Samples Test										
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Hasil belajar	Equal variances assumed	.704	.405	3.129	60	.003	9.42390	3.01158	3.39984	15.44795
	Equal variances not assumed			3.146	59.373	.003	9.42390	2.99507	3.43155	15.41624

5. Lampiran 4e. Hasil Analisis *Microsoft Excel* (Hipotesis 3)

NAMA SISWA	SKOR
A	9.52
B	14.29
C	23.81
D	28.57
E	38.10
F	33.33
G	9.52
H	14.29
I	19.05
J	33.33
K	33.33
L	33.33
M	9.52
N	19.05
O	14.29
P	42.86
Q	23.81
R	19.05
S	42.86
T	19.05
U	14.29
V	28.57
W	0.00
X	9.52
Y	19.05
Z	28.57
AA	28.57
AB	9.52
AC	23.81
AD	23.81

<p>Keterampilan Proses Sains <i>(Project Based Learning)</i></p>
--

RATA-RATA = 15,45

NAMA SISWA	SKOR
A	13.82
B	18.47
C	15.64
D	16.79
E	15.10
F	15.63
G	18.84
H	17.36
I	18.05
J	16.13
K	14.92
L	14.87
M	15.27
N	15.40
O	17.58
P	15.51
Q	14.63
R	15.34
S	14.36
T	16.43
U	13.78
V	17.89
W	18.34
X	12.63
Y	19.24
Z	13.69
AA	17.43
AB	13.57
AC	14.36
AD	15.13
AE	15.97
AF	15.37

Keterampilan Proses Sains
(Direct Instructiion)

RATA-RATA= 14,68

NAMA SISWA	Gain Skor
A	9.52
B	14.29
C	23.81
D	28.57
E	38.10
F	33.33
G	9.52
H	14.29
I	19.05
J	33.33
K	33.33
L	33.33
M	9.52
N	19.05
O	14.29
P	42.86
Q	23.81
R	19.05
S	42.86
T	19.05
U	14.29
V	28.57
W	0.00
X	9.52
Y	19.05
Z	28.57
AA	28.57
AB	9.52
AC	23.81
AD	23.81

Penguasaan Materi <i>(Project Based Learning)</i>
--

RATA-RATA= 22,22

NAMA SISWA	GAIN SKOR	Penguasaan Materi (<i>Direct Instruction</i>)
A	38.10	
B	23.81	
C	-9.52	
D	14.29	
E	0.00	
F	23.81	
G	14.29	
H	19.05	
I	14.29	
J	19.05	
K	14.29	
L	4.76	
M	28.57	
N	19.05	
O	19.05	
P	14.29	
Q	28.57	
R	4.76	
S	-4.76	
T	28.57	
U	4.76	
V	4.76	
W	9.52	
X	-14.29	
Y	19.05	
Z	4.76	
AA	4.76	
AB	4.76	
AC	4.76	
AD	19.05	
AE	-4.76	
AF	38.10	

RATA-RATA= 12,80

6. Lampiran 4f. Hasil Uji T (Pre-test)

Group Statistics

	model	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
pretest	1	30	26.9847	7.84172	1.43170
	2	32	28.1253	7.96484	1.40800

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
pretest	Equal variances assumed	.064	.802	-.568	60	.572	-1.14065	2.00906	-5.15937	2.87808
	Equal variances not assumed			-.568	59.850	.572	-1.14065	2.00804	-5.15752	2.87623

LAMPIRAN 5

HASIL KONVERSI SKOR KETERMPILAN
PROSES SAINS PESERTA DIDIK DENGAN MSI

1. Lampiran 5a. Skor Keterampilan Proses Sains Kelas Eksperimen 1
(Model Project Based Learning)

Pertemuan 1

Successive Interval

	2	0	3	3	3	4	2	JUMLAH	RATA- RATA
1.000	0.000	3.526	1.000	3.033	4.114	1.000	13.673	13.673	
1.000	0.000	3.526	1.000	3.033	4.114	1.000	13.673		
1.000	2.063	2.333	1.000	3.033	2.977	1.000	13.406	13.406	
1.000	2.063	2.333	1.000	3.033	2.977	1.000	13.406		
1.000	3.154	2.333	1.000	3.033	2.977	1.000	14.497	14.497	
1.000	3.154	2.333	1.000	3.033	2.977	1.000	14.497		
3.117	2.063	2.333	1.000	4.370	2.029	1.000	15.911	15.911	
3.117	2.063	2.333	1.000	4.370	2.029	1.000	15.911		
2.058	0.000	1.000	2.605	3.033	2.029	2.599	13.325	13.325	
2.058	0.000	1.000	2.605	3.033	2.029	2.599	13.325		
3.117	0.000	2.333	2.605	3.033	2.977	2.599	16.665	16.665	
3.117	0.000	2.333	2.605	3.033	2.977	2.599	16.665		
3.117	3.154	2.333	2.605	1.949	1.000	2.599	16.757	16.757	
3.117	3.154	2.333	2.605	1.949	1.000	2.599	16.757		
3.117	2.063	2.333	2.605	4.370	2.029	1.000	17.517	17.517	
3.117	2.063	2.333	2.605	4.370	2.029	1.000	17.517		
3.117	3.154	2.333	2.605	1.949	1.000	2.599	16.757	16.757	
3.117	3.154	2.333	2.605	1.949	1.000	2.599	16.757		
3.117	2.063	2.333	1.000	4.370	2.029	1.000	15.911	15.911	
3.117	2.063	2.333	1.000	4.370	2.029	1.000	15.911		
3.117	2.063	2.333	1.000	4.370	2.029	1.000	15.911	15.911	
3.117	2.063	2.333	1.000	4.370	2.029	1.000	15.911		
2.058	0.000	1.000	2.605	3.033	2.029	2.599	13.325	13.325	
2.058	0.000	1.000	2.605	3.033	2.029	2.599	13.325		
2.058	1.000	4.695	2.605	1.000	2.977	1.000	15.336	14.806	
1.000	1.000	4.695	2.605	1.000	2.977	1.000	14.277		
3.117	3.154	3.526	2.605	1.949	1.000	2.599	17.950	17.950	
3.117	3.154	3.526	2.605	1.949	1.000	2.599	17.950		
1.000	3.154	2.333	1.000	3.033	2.977	1.000	14.497	14.497	
1.000	3.154	2.333	1.000	3.033	2.977	1.000	14.497		
2.058	1.000	2.333	2.605	1.949	2.029	1.000	12.975	13.449	
2.058	1.000	2.333	2.605	1.949	2.977	1.000	13.923		
1.000	0.000	3.526	1.000	3.033	4.114	1.000	13.673	13.673	
1.000	0.000	3.526	1.000	3.033	4.114	1.000	13.673		
1.000	0.000	3.526	1.000	3.033	4.114	1.000	13.673	13.673	
1.000	0.000	3.526	1.000	3.033	4.114	1.000	13.673		
2.058	2.063	3.526	2.605	3.033	1.000	1.000	15.286	15.286	

2.058	2.063	3.526	2.605	3.033	1.000	1.000	15.286	
1.000	3.154	2.333	1.000	3.033	2.977	1.000	14.497	14.497
1.000	3.154	2.333	1.000	3.033	2.977	1.000	14.497	
2.058	1.000	3.526	2.605	3.033	2.029	2.599	16.851	16.052
2.058	1.000	3.526	2.605	3.033	2.029	1.000	15.252	
1.000	1.000	2.333	2.605	3.033	2.977	1.000	13.949	13.146
1.000	1.000	2.333	1.000	3.033	2.977	1.000	12.344	
2.058	0.000	1.000	2.605	3.033	2.029	2.599	13.325	13.325
2.058	0.000	1.000	2.605	3.033	2.029	2.599	13.325	
3.117	3.154	2.333	1.000	1.949	1.000	2.599	15.151	15.151
3.117	3.154	2.333	1.000	1.949	1.000	2.599	15.151	
3.117	1.000	4.695	2.605	1.000	2.977	2.599	17.993	17.993
3.117	1.000	4.695	2.605	1.000	2.977	2.599	17.993	
2.058	2.063	2.333	2.605	1.949	2.977	2.599	16.585	16.585
2.058	2.063	2.333	2.605	1.949	2.977	2.599	16.585	
2.058	1.000	3.526	2.605	3.033	2.029	2.599	16.851	16.851
2.058	1.000	3.526	2.605	3.033	2.029	2.599	16.851	
2.058	1.000	3.526	2.605	1.000	2.977	2.599	15.766	16.295
3.117	1.000	3.526	2.605	1.000	2.977	2.599	16.825	
1.000	3.154	3.526	2.605	1.949	2.977	2.599	17.810	17.810
1.000	3.154	3.526	2.605	1.949	2.977	2.599	17.810	
1.000	0.000	3.526	1.000	3.033	4.114	1.000	13.673	13.673
1.000	0.000	3.526	1.000	3.033	4.114	1.000	13.673	

Pertemuan 2

Successive Interval

4	3	2	4	4	3	3	JUMLAH	RATA-RATA
2.799	2.694	1.000	1.000	3.522	1.000	1.000	13.015	12.115
1.000	2.694	1.000	1.000	3.522	1.000	1.000	11.216	
1.000	2.694	1.000	1.000	3.522	2.863	2.750	14.829	14.829
1.000	2.694	1.000	1.000	3.522	2.863	2.750	14.829	
1.000	2.694	2.371	1.000	3.522	2.863	2.750	16.200	16.200
1.000	2.694	2.371	1.000	3.522	2.863	2.750	16.200	
2.799	1.000	1.000	1.000	2.256	1.000	1.000	10.055	10.055
2.799	1.000	1.000	1.000	2.256	1.000	1.000	10.055	
2.799	2.694	2.371	1.000	3.522	1.000	1.000	14.386	14.386
2.799	2.694	2.371	1.000	3.522	1.000	1.000	14.386	
2.799	2.694	2.371	1.000	3.522	1.000	1.000	14.386	14.386
2.799	2.694	2.371	1.000	3.522	1.000	1.000	14.386	
2.799	2.694	2.371	1.000	1.000	1.000	1.000	11.864	11.864
2.799	2.694	2.371	1.000	1.000	1.000	1.000	11.864	
2.799	1.000	1.000	1.000	2.256	1.000	1.000	10.055	10.055
2.799	1.000	1.000	1.000	2.256	1.000	1.000	10.055	
2.799	2.694	2.371	1.000	1.000	1.000	1.000	11.864	11.864

2.799	2.694	2.371	1.000	1.000	1.000	1.000	11.864	
2.799	1.000	1.000	1.000	3.522	1.000	1.000	11.321	11.321
2.799	1.000	1.000	1.000	3.522	1.000	1.000	11.321	
2.799	1.000	1.000	1.000	2.256	1.000	1.000	10.055	10.055
2.799	1.000	1.000	1.000	2.256	1.000	1.000	10.055	
2.799	2.694	2.371	1.000	3.522	1.000	1.000	14.386	14.386
2.799	2.694	2.371	1.000	3.522	1.000	1.000	14.386	
2.799	2.694	2.371	1.000	2.256	1.000	1.000	13.120	13.994
2.799	2.694	2.371	1.000	2.256	1.000	2.750	14.869	
2.799	2.694	2.371	1.000	1.000	1.000	1.000	11.864	11.864
2.799	2.694	2.371	1.000	1.000	1.000	1.000	11.864	
1.000	2.694	1.000	1.000	3.522	2.863	2.750	14.829	14.829
1.000	2.694	1.000	1.000	3.522	2.863	2.750	14.829	
2.799	4.454	3.731	1.000	2.256	1.000	1.000	16.240	15.360
2.799	2.694	3.731	1.000	2.256	1.000	1.000	14.480	
2.799	2.694	2.371	1.000	3.522	1.000	1.000	14.386	13.487
1.000	2.694	2.371	1.000	3.522	1.000	1.000	12.587	
2.799	2.694	2.371	1.000	3.522	1.000	1.000	14.386	14.386
2.799	2.694	2.371	1.000	3.522	1.000	1.000	14.386	
2.799	2.694	2.371	1.000	2.256	1.000	1.000	13.120	13.120
2.799	2.694	2.371	1.000	2.256	1.000	1.000	13.120	
1.000	2.694	2.371	1.000	3.522	2.863	2.750	16.200	16.200
1.000	2.694	2.371	1.000	3.522	2.863	2.750	16.200	
2.799	4.454	3.731	1.000	2.256	1.000	1.000	16.240	16.240
2.799	4.454	3.731	1.000	2.256	1.000	1.000	16.240	
2.799	4.454	3.731	1.000	1.577	1.000	1.000	15.562	14.681
2.799	2.694	3.731	1.000	1.577	1.000	1.000	13.801	
2.799	2.694	2.371	1.000	3.522	1.000	1.000	14.386	14.386
2.799	2.694	2.371	1.000	3.522	1.000	1.000	14.386	
2.799	2.694	2.371	1.000	1.000	1.000	1.000	11.864	11.864
2.799	2.694	2.371	1.000	1.000	1.000	1.000	11.864	
2.799	2.694	3.731	1.000	2.256	1.000	1.000	14.480	14.674
2.799	2.694	2.371	1.000	2.256	1.000	2.750	14.869	
2.799	2.694	3.731	1.000	2.256	1.000	1.000	14.480	14.674
2.799	2.694	2.371	1.000	2.256	1.000	2.750	14.869	
2.799	4.454	3.731	1.000	2.256	1.000	1.000	16.240	15.360
2.799	2.694	3.731	1.000	2.256	1.000	1.000	14.480	
2.799	2.694	2.371	1.000	2.256	1.000	1.000	13.120	13.994
2.799	2.694	2.371	1.000	2.256	1.000	2.750	14.869	
2.799	2.694	2.371	1.000	2.256	1.000	1.000	13.120	13.120
2.799	2.694	2.371	1.000	2.256	1.000	1.000	13.120	
2.799	2.694	1.000	1.000	3.522	1.000	1.000	13.015	13.015
2.799	2.694	1.000	1.000	3.522	1.000	1.000	13.015	

Pertemuan 3

Successive Interval

3	4	4	2	4	2	3	JUMLAH	RATA- RATA
1.000	3.914	4.107	1.000	2.863	1.000	1.000	14.883	14.884
1.000	3.914	2.605	1.000	2.863	2.503	1.000	14.885	
2.636	2.468	4.107	1.000	2.863	3.966	2.628	19.668	17.372
2.636	2.468	2.605	1.000	2.863	2.503	1.000	15.075	
2.636	2.468	1.000	3.191	2.863	3.966	2.628	18.753	16.914
2.636	2.468	2.605	1.000	2.863	2.503	1.000	15.075	
1.000	2.468	2.605	3.191	1.000	2.503	1.000	13.767	15.016
2.636	1.000	2.605	2.029	2.863	2.503	2.628	16.264	
2.636	2.468	2.605	2.029	2.863	2.503	1.000	16.104	18.250
2.636	2.468	4.107	3.191	2.863	2.503	2.628	20.397	
1.000	2.468	2.605	1.000	2.863	2.503	1.000	13.439	16.918
2.636	2.468	4.107	3.191	2.863	2.503	2.628	20.397	
1.000	2.468	4.107	3.191	2.863	3.966	1.000	18.595	17.586
2.636	2.468	4.107	1.000	2.863	2.503	1.000	16.577	
2.636	2.468	2.605	3.191	1.000	2.503	1.000	15.404	15.020
2.636	1.000	2.605	2.029	2.863	2.503	1.000	14.636	
1.000	2.468	4.107	3.191	2.863	3.966	1.000	18.595	18.100
2.636	2.468	4.107	2.029	2.863	2.503	1.000	17.606	
2.636	2.468	2.605	3.191	1.000	2.503	1.000	15.404	15.020
2.636	1.000	2.605	2.029	2.863	2.503	1.000	14.636	
2.636	2.468	2.605	3.191	1.000	2.503	1.000	15.404	15.601
2.636	1.000	2.605	3.191	2.863	2.503	1.000	15.799	
1.000	2.468	2.605	2.029	2.863	2.503	1.000	14.467	17.432
2.636	2.468	4.107	3.191	2.863	2.503	2.628	20.397	
1.000	2.468	2.605	1.000	2.863	2.503	1.000	13.439	15.353
2.636	2.468	2.605	3.191	2.863	2.503	1.000	17.267	
1.000	2.468	4.107	3.191	2.863	3.966	1.000	18.595	18.100
2.636	2.468	4.107	2.029	2.863	2.503	1.000	17.606	
1.000	2.468	4.107	3.191	2.863	3.966	2.628	20.223	17.649
2.636	2.468	2.605	1.000	2.863	2.503	1.000	15.075	
1.000	3.914	4.107	2.029	2.863	3.966	2.628	20.506	21.906
2.636	3.914	4.107	3.191	2.863	3.966	2.628	23.305	
1.000	3.914	2.605	3.191	2.863	1.000	1.000	15.573	15.743
1.000	3.914	2.605	2.029	2.863	2.503	1.000	15.913	
1.000	3.914	2.605	1.000	2.863	1.000	1.000	13.381	15.466
2.636	3.914	2.605	2.029	2.863	2.503	1.000	17.550	
2.636	1.000	2.605	2.029	1.000	2.503	1.000	12.773	14.088
2.636	2.468	2.605	3.191	1.000	2.503	1.000	15.404	
1.000	2.468	2.605	2.029	2.863	3.966	2.628	17.558	16.317
2.636	2.468	2.605	1.000	2.863	2.503	1.000	15.075	
2.636	3.914	4.107	2.029	2.863	3.966	2.628	22.143	22.724
2.636	3.914	4.107	3.191	2.863	3.966	2.628	23.305	
1.000	3.914	4.107	1.000	2.863	3.966	2.628	19.478	21.392

2.636	3.914	4.107	3.191	2.863	3.966	2.628	23.305	
2.636	2.468	2.605	3.191	2.863	2.503	1.000	17.267	18.832
2.636	2.468	4.107	3.191	2.863	2.503	2.628	20.397	
2.636	2.468	4.107	3.191	2.863	3.966	1.000	20.231	19.500
2.636	2.468	4.107	3.191	2.863	2.503	1.000	18.769	
1.000	2.468	4.107	2.029	2.863	3.966	1.000	17.432	18.550
2.636	2.468	4.107	1.000	2.863	3.966	2.628	19.668	
1.000	2.468	1.000	2.029	2.863	3.966	1.000	14.326	17.342
2.636	2.468	2.605	3.191	2.863	3.966	2.628	20.357	
2.636	3.914	4.107	2.029	2.863	3.966	2.628	22.143	22.724
2.636	3.914	4.107	3.191	2.863	3.966	2.628	23.305	
2.636	3.914	4.107	2.029	2.863	3.966	2.628	22.143	22.724
2.636	3.914	4.107	3.191	2.863	3.966	2.628	23.305	
2.636	1.000	2.605	2.029	1.000	2.503	1.000	12.773	14.088
2.636	2.468	2.605	3.191	1.000	2.503	1.000	15.404	
1.000	3.914	2.605	1.000	2.863	1.000	1.000	13.381	14.647
1.000	3.914	2.605	2.029	2.863	2.503	1.000	15.913	

2. Lampiran 5b. Skor Keterampilan Proses Sains Kelas Eksperimen 2
(Model *Direct Instruction*)

Pertemuan 1

Successive Interval

4	2	2	3	2	3	3	JUMLAH	RATA- RATA
3.234	2.300	1.000	1.000	2.864	2.347	2.499	15.243	16.243
3.234	2.300	2.423	2.922	2.864	1.000	2.499	17.242	
1.984	3.813	1.000	2.922	4.452	3.509	2.499	20.179	20.179
1.984	3.813	1.000	2.922	4.452	3.509	2.499	20.179	
3.234	3.813	1.000	2.922	2.864	1.000	1.000	15.833	15.833
3.234	3.813	1.000	2.922	2.864	1.000	1.000	15.833	
1.984	2.300	1.000	1.000	2.864	2.347	2.499	13.994	15.330
3.234	2.300	2.423	1.000	2.864	2.347	2.499	16.667	
3.234	3.813	1.000	2.922	2.864	2.347	1.000	17.180	17.180
3.234	3.813	1.000	2.922	2.864	2.347	1.000	17.180	
3.234	3.813	1.000	2.922	2.864	1.000	1.000	15.833	15.833
3.234	3.813	1.000	2.922	2.864	1.000	1.000	15.833	
3.234	3.813	3.668	2.922	4.452	1.000	2.499	21.588	21.588
3.234	3.813	3.668	2.922	4.452	1.000	2.499	21.588	
3.234	3.813	2.423	2.922	2.864	1.000	2.499	18.755	18.755
3.234	3.813	2.423	2.922	2.864	1.000	2.499	18.755	
1.984	2.300	2.423	2.922	4.452	2.347	2.499	18.927	18.927
1.984	2.300	2.423	2.922	4.452	2.347	2.499	18.927	
3.234	2.300	2.423	1.000	1.000	2.347	2.499	14.803	15.764
3.234	2.300	2.423	2.922	1.000	2.347	2.499	16.725	
1.984	3.813	1.000	2.922	4.452	0.000	1.000	15.171	15.171
1.984	3.813	1.000	2.922	4.452	0.000	1.000	15.171	
1.984	3.813	1.000	2.922	4.452	2.347	1.000	17.518	17.518
1.984	3.813	1.000	2.922	4.452	2.347	1.000	17.518	
1.984	2.300	2.423	1.000	2.864	2.347	2.499	15.417	16.330
3.234	2.300	2.423	2.922	2.864	1.000	2.499	17.242	
3.234	2.300	1.000	2.922	2.864	2.347	1.000	15.667	15.667
3.234	2.300	1.000	2.922	2.864	2.347	1.000	15.667	
3.234	3.813	2.423	2.922	2.864	2.347	2.499	20.102	20.102
3.234	3.813	2.423	2.922	2.864	2.347	2.499	20.102	
3.234	1.000	1.000	2.922	2.864	1.000	1.000	13.020	13.020
3.234	1.000	1.000	2.922	2.864	1.000	1.000	13.020	
3.234	2.300	2.423	1.000	2.864	2.347	2.499	16.667	16.954
3.234	2.300	2.423	2.922	2.864	1.000	2.499	17.242	
1.984	3.813	1.000	2.922	4.452	0.000	1.000	15.171	15.171
1.984	3.813	1.000	2.922	4.452	0.000	1.000	15.171	
1.984	2.300	1.000	1.000	2.864	2.347	2.499	13.994	14.281
1.984	2.300	1.000	2.922	2.864	1.000	2.499	14.569	
1.984	2.300	2.423	2.922	4.452	1.000	2.499	17.580	17.580

1.984	2.300	2.423	2.922	4.452	1.000	2.499	17.580	
1.000	3.813	1.000	2.922	2.864	2.347	1.000	14.946	14.946
1.000	3.813	1.000	2.922	2.864	2.347	1.000	14.946	
3.234	3.813	2.423	2.922	2.864	1.000	2.499	18.755	18.755
3.234	3.813	2.423	2.922	2.864	1.000	2.499	18.755	
3.234	3.813	3.668	2.922	2.864	1.000	2.499	20.000	20.000
3.234	3.813	3.668	2.922	2.864	1.000	2.499	20.000	
1.000	3.813	1.000	2.922	2.864	0.000	1.000	12.599	12.599
1.000	3.813	1.000	2.922	2.864	0.000	1.000	12.599	
3.234	3.813	2.423	2.922	2.864	3.509	4.050	22.816	22.816
3.234	3.813	2.423	2.922	2.864	3.509	4.050	22.816	
1.000	3.813	1.000	2.922	2.864	2.347	1.000	14.946	14.946
1.000	3.813	1.000	2.922	2.864	2.347	1.000	14.946	
1.984	2.300	1.000	2.922	4.452	3.509	2.499	18.666	18.666
1.984	2.300	1.000	2.922	4.452	3.509	2.499	18.666	
1.000	3.813	1.000	2.922	2.864	1.000	1.000	13.599	13.599
1.000	3.813	1.000	2.922	2.864	1.000	1.000	13.599	
1.000	3.813	1.000	2.922	4.452	1.000	1.000	15.187	15.187
1.000	3.813	1.000	2.922	4.452	1.000	1.000	15.187	
3.234	3.813	2.423	2.922	2.864	1.000	1.000	17.256	17.256
3.234	3.813	2.423	2.922	2.864	1.000	1.000	17.256	
3.234	3.813	1.000	2.922	2.864	1.000	1.000	15.833	15.833
3.234	3.813	1.000	2.922	2.864	1.000	1.000	15.833	
3.234	3.813	2.423	2.922	2.864	1.000	1.000	17.256	17.256
3.234	3.813	2.423	2.922	2.864	1.000	1.000	17.256	

Successive Interval

Pertemuan 2

3	3	3	3	3	3	4	Jumlah	RATA-RATA
1.000	1.000	2.265	1.872	2.271	1.000	4.180	13.588	12.362
1.000	1.000	2.265	1.000	2.271	1.000	2.600	11.136	
2.597	2.922	2.265	3.421	1.000	2.847	2.600	17.652	17.652
2.597	2.922	2.265	3.421	1.000	2.847	2.600	17.652	
2.597	1.000	2.265	1.872	3.542	1.000	2.600	14.876	14.876
2.597	1.000	2.265	1.872	3.542	1.000	2.600	14.876	
2.597	1.000	3.549	3.421	2.271	1.000	2.600	16.438	17.361
2.597	1.000	3.549	3.421	2.271	2.847	2.600	18.285	
2.597	1.000	2.265	3.421	3.542	1.000	2.600	16.425	16.425
2.597	1.000	2.265	3.421	3.542	1.000	2.600	16.425	
1.000	1.000	2.265	1.872	3.542	1.000	4.180	14.859	14.859
1.000	1.000	2.265	1.872	3.542	1.000	4.180	14.859	
2.597	1.000	3.549	3.421	2.271	1.000	2.600	16.438	16.438
2.597	1.000	3.549	3.421	2.271	1.000	2.600	16.438	
1.000	1.000	3.549	3.421	2.271	1.000	2.600	14.840	14.840
1.000	1.000	3.549	3.421	2.271	1.000	2.600	14.840	
2.597	2.922	2.265	3.421	1.000	2.847	2.600	17.652	17.652

2.597	2.922	2.265	3.421	1.000	2.847	2.600	17.652	
2.597	1.000	3.549	3.421	2.271	1.000	2.600	16.438	16.438
2.597	1.000	3.549	3.421	2.271	1.000	2.600	16.438	
1.000	1.000	1.000	3.421	1.000	1.000	2.600	11.021	11.021
1.000	1.000	1.000	3.421	1.000	1.000	2.600	11.021	
1.000	1.000	1.000	3.421	1.000	1.000	2.600	11.021	11.021
1.000	1.000	1.000	3.421	1.000	1.000	2.600	11.021	
2.597	1.000	2.265	3.421	2.271	1.000	4.180	16.734	15.944
2.597	1.000	2.265	3.421	2.271	1.000	2.600	15.154	
2.597	1.000	2.265	3.421	3.542	1.000	2.600	16.425	17.215
2.597	1.000	2.265	3.421	3.542	1.000	4.180	18.005	
2.597	1.000	3.549	3.421	2.271	1.000	2.600	16.438	16.438
2.597	1.000	3.549	3.421	2.271	1.000	2.600	16.438	
2.597	1.000	2.265	1.872	3.542	1.000	4.180	16.456	16.456
2.597	1.000	2.265	1.872	3.542	1.000	4.180	16.456	
1.000	1.000	2.265	1.872	2.271	1.000	4.180	13.588	12.362
1.000	1.000	2.265	1.000	2.271	1.000	2.600	11.136	
1.000	1.000	2.265	3.421	1.000	1.000	2.600	12.285	12.285
1.000	1.000	2.265	3.421	1.000	1.000	2.600	12.285	
2.597	1.000	2.265	3.421	2.271	1.000	4.180	16.734	15.944
2.597	1.000	2.265	3.421	2.271	1.000	2.600	15.154	
1.000	1.000	2.265	3.421	1.000	2.847	2.600	14.133	14.133
1.000	1.000	2.265	3.421	1.000	2.847	2.600	14.133	
1.000	1.000	1.000	3.421	2.271	1.000	1.000	10.692	10.692
1.000	1.000	1.000	3.421	2.271	1.000	1.000	10.692	
2.597	1.000	3.549	3.421	2.271	1.000	2.600	16.438	16.438
2.597	1.000	3.549	3.421	2.271	1.000	2.600	16.438	
1.000	1.000	3.549	3.421	2.271	1.000	2.600	14.840	14.840
1.000	1.000	3.549	3.421	2.271	1.000	2.600	14.840	
1.000	1.000	1.000	3.421	2.271	1.000	1.000	10.692	10.692
1.000	1.000	1.000	3.421	2.271	1.000	1.000	10.692	
2.597	1.000	3.549	3.421	2.271	1.000	2.600	16.438	16.438
2.597	1.000	3.549	3.421	2.271	1.000	2.600	16.438	
1.000	1.000	1.000	3.421	2.271	1.000	1.000	10.692	10.692
1.000	1.000	1.000	3.421	2.271	1.000	1.000	10.692	
2.597	2.922	2.265	3.421	1.000	2.847	2.600	17.652	17.652
2.597	2.922	2.265	3.421	1.000	2.847	2.600	17.652	
1.000	1.000	1.000	3.421	2.271	1.000	1.000	10.692	10.692
1.000	1.000	1.000	3.421	2.271	1.000	1.000	10.692	
1.000	1.000	1.000	3.421	1.000	1.000	2.600	11.021	11.021
1.000	1.000	1.000	3.421	1.000	1.000	2.600	11.021	
2.597	1.000	2.265	3.421	3.542	1.000	2.600	16.425	16.425
2.597	1.000	2.265	3.421	3.542	1.000	2.600	16.425	
1.000	2.922	3.549	1.872	3.542	1.000	4.180	18.065	15.878
1.000	1.000	3.549	1.000	3.542	1.000	2.600	13.691	
2.597	1.000	2.265	3.421	3.542	1.000	2.600	16.425	16.425
2.597	1.000	2.265	3.421	3.542	1.000	2.600	16.425	

Successive Interval

Pertemuan 3

3	3	3	1	4	4	3	JUMLAH	RATA-RATA
1.000	2.245	1.000	1.000	3.767	2.624	1.000	12.636	12.855
1.000	3.668	1.000	1.639	3.767	1.000	1.000	13.074	
2.599	3.668	1.000	3.744	3.767	1.000	2.601	18.380	17.579
2.599	3.668	1.000	3.744	3.767	1.000	1.000	16.779	
1.000	3.668	1.000	2.338	3.767	2.624	1.000	15.397	16.198
1.000	3.668	1.000	2.338	3.767	2.624	2.601	16.998	
1.000	3.668	1.000	3.744	3.767	1.000	2.601	16.781	17.681
2.599	2.245	1.000	3.744	3.767	2.624	2.601	18.580	
1.000	2.245	1.000	3.744	2.244	1.000	2.601	13.834	11.708
1.000	1.000	1.000	2.338	2.244	1.000	1.000	9.582	
1.000	3.668	1.000	2.338	3.767	2.624	1.000	15.397	16.198
1.000	3.668	1.000	2.338	3.767	2.624	2.601	16.998	
2.599	2.245	1.000	3.744	3.767	2.624	2.601	18.580	18.492
2.599	3.668	1.000	3.744	3.767	2.624	1.000	18.403	
2.599	2.245	1.000	3.744	3.767	2.624	2.601	18.580	18.492
2.599	3.668	1.000	3.744	3.767	2.624	1.000	18.403	
2.599	3.668	1.000	3.744	3.767	1.000	2.601	18.380	17.579
2.599	3.668	1.000	3.744	3.767	1.000	1.000	16.779	
2.599	2.245	2.695	3.744	2.244	1.000	2.601	17.128	16.191
2.599	3.668	1.000	3.744	2.244	1.000	1.000	15.255	
2.599	2.245	2.695	3.744	3.767	1.000	1.000	17.050	18.562
2.599	3.668	2.695	3.744	3.767	1.000	2.601	20.075	
2.599	2.245	1.000	3.744	3.767	1.000	1.000	15.355	16.067
2.599	3.668	1.000	3.744	3.767	1.000	1.000	16.779	
1.000	2.245	1.000	1.639	3.767	2.624	1.000	13.275	13.524
1.000	3.668	1.000	2.338	3.767	1.000	1.000	13.773	
2.599	2.245	1.000	3.744	2.244	1.000	2.601	15.433	13.307
2.599	1.000	1.000	2.338	2.244	1.000	1.000	11.180	
2.599	2.245	2.695	3.744	2.244	1.000	2.601	17.128	16.191
2.599	3.668	1.000	3.744	2.244	1.000	1.000	15.255	
1.000	3.668	2.695	2.338	3.767	2.624	1.000	17.092	17.045
1.000	3.668	1.000	2.338	3.767	2.624	2.601	16.998	
1.000	2.245	1.000	3.744	3.767	2.624	1.000	15.380	14.577
1.000	3.668	1.000	2.338	3.767	1.000	1.000	13.773	
2.599	2.245	2.695	3.744	3.767	1.000	1.000	17.050	18.562
2.599	3.668	2.695	3.744	3.767	1.000	2.601	20.075	
1.000	2.245	1.000	1.000	3.767	2.624	1.000	12.636	12.855
1.000	3.668	1.000	1.639	3.767	1.000	1.000	13.074	
2.599	3.668	1.000	3.744	3.767	1.000	2.601	18.380	17.579
2.599	3.668	1.000	3.744	3.767	1.000	1.000	16.779	
2.599	2.245	2.695	3.744	1.000	1.000	2.601	15.884	15.714
2.599	3.668	2.695	2.338	2.244	1.000	1.000	15.543	
2.599	2.245	1.000	3.744	3.767	2.624	2.601	18.580	18.492

2.599	3.668	1.000	3.744	3.767	2.624	1.000	18.403	
2.599	2.245	2.695	3.744	3.767	2.624	2.601	20.275	20.186
2.599	3.668	2.695	3.744	3.767	2.624	1.000	20.097	
1.000	2.245	2.695	3.744	2.244	1.000	2.601	15.529	14.593
1.000	3.668	1.000	3.744	2.244	1.000	1.000	13.656	
2.599	3.668	1.000	3.744	3.767	1.000	2.601	18.380	18.480
2.599	2.245	1.000	3.744	3.767	2.624	2.601	18.580	
1.000	2.245	2.695	3.744	2.244	1.000	2.601	15.529	15.440
1.000	3.668	2.695	3.744	2.244	1.000	1.000	15.351	
1.000	3.668	1.000	3.744	3.767	1.000	2.601	16.781	15.980
1.000	3.668	1.000	3.744	3.767	1.000	1.000	15.180	
2.599	2.245	2.695	3.744	1.000	1.000	2.601	15.884	16.417
2.599	3.668	2.695	3.744	2.244	1.000	1.000	16.950	
2.599	2.245	1.000	3.744	3.767	1.000	1.000	15.355	16.867
2.599	3.668	1.000	3.744	3.767	1.000	2.601	18.380	
1.000	2.245	1.000	3.744	2.244	1.000	2.601	13.834	11.708
1.000	1.000	1.000	2.338	2.244	1.000	1.000	9.582	
1.000	3.668	1.000	2.338	3.767	2.624	1.000	15.397	16.198
1.000	3.668	1.000	2.338	3.767	2.624	2.601	16.998	
1.000	2.245	1.000	3.744	2.244	2.624	1.000	13.857	12.423
1.000	1.000	1.000	3.744	2.244	1.000	1.000	10.988	

LAMPIRAN 6
TABEL T (SIGNIFIKANSI 5%)

Tabel T

d.f.	TINGKAT SIGNIFIKANSI				
dua sisi	20%	10%	5%	2%	1%
satu sisi	10%	5%	2,5%	1%	0,5%
1	3,078	6,314	12,706	31,821	63,657
2	1,886	2,920	4,303	6,965	9,925
3	1,638	2,353	3,182	4,541	5,841
4	1,533	2,132	2,776	3,747	4,604
5	1,476	2,015	2,571	3,365	4,032
6	1,440	1,943	2,447	3,143	3,707
7	1,415	1,895	2,365	2,998	3,499
8	1,397	1,860	2,306	2,896	3,355
9	1,383	1,833	2,262	2,821	3,250
10	1,372	1,812	2,228	2,764	3,169
11	1,363	1,796	2,201	2,718	3,106
12	1,356	1,782	2,179	2,681	3,055
13	1,350	1,771	2,160	2,650	3,012
14	1,345	1,761	2,145	2,624	2,977
15	1,341	1,753	2,131	2,602	2,947
16	1,337	1,746	2,120	2,583	2,921
17	1,333	1,740	2,110	2,567	2,898
18	1,330	1,734	2,101	2,552	2,878

19	1,328	1,729	2,093	2,539	2,861
20	1,325	1,725	2,086	2,528	2,845
21	1,323	1,721	2,080	2,518	2,831
22	1,321	1,717	2,074	2,508	2,819
23	1,319	1,714	2,069	2,500	2,807
24	1,318	1,711	2,064	2,492	2,797
25	1,316	1,708	2,060	2,485	2,787
26	1,315	1,706	2,056	2,479	2,779
27	1,314	1,703	2,052	2,473	2,771
28	1,313	1,701	2,048	2,467	2,763
29	1,311	1,699	2,045	2,462	2,756
30	1,310	1,697	2,042	2,457	2,750
31	1,309	1,696	2,040	2,453	2,744
32	1,309	1,694	2,037	2,449	2,738
33	1,308	1,692	2,035	2,445	2,733
34	1,307	1,691	2,032	2,441	2,728
35	1,306	1,690	2,030	2,438	2,724
36	1,306	1,688	2,028	2,434	2,719
37	1,305	1,687	2,026	2,431	2,715
38	1,304	1,686	2,024	2,429	2,712
39	1,304	1,685	2,023	2,426	2,708
40	1,303	1,684	2,021	2,423	2,704

41	1,303	1,683	2,020	2,421	2,701
42	1,302	1,682	2,018	2,418	2,698
43	1,302	1,681	2,017	2,416	2,695
44	1,301	1,680	2,015	2,414	2,692
45	1,301	1,679	2,014	2,412	2,690
46	1,300	1,679	2,013	2,410	2,687
47	1,300	1,678	2,012	2,408	2,685
48	1,299	1,677	2,011	2,407	2,682
49	1,299	1,677	2,010	2,405	2,680
50	1,299	1,676	2,009	2,403	2,678
51	1,298	1,675	2,008	2,402	2,676
52	1,298	1,675	2,007	2,400	2,674
53	1,298	1,674	2,006	2,399	2,672
54	1,297	1,674	2,005	2,397	2,670
55	1,297	1,673	2,004	2,396	2,668
56	1,297	1,673	2,003	2,395	2,667
57	1,297	1,672	2,002	2,394	2,665
58	1,296	1,672	2,002	2,392	2,663
59	1,296	1,671	2,001	2,391	2,662
60	1,296	1,671	2,000	2,390	2,660
61	1,296	1,670	2,000	2,389	2,659
62	1,295	1,670	1,999	2,388	2,657

63	1,295	1,669	1,998	2,387	2,656
64	1,295	1,669	1,998	2,386	2,655
65	1,295	1,669	1,997	2,385	2,654
66	1,295	1,668	1,997	2,384	2,652
67	1,294	1,668	1,996	2,383	2,651
68	1,294	1,668	1,995	2,382	2,650
69	1,294	1,667	1,995	2,382	2,649
70	1,294	1,667	1,994	2,381	2,648
71	1,294	1,667	1,994	2,380	2,647
72	1,293	1,666	1,993	2,379	2,646
73	1,293	1,666	1,993	2,379	2,645
74	1,293	1,666	1,993	2,378	2,644
75	1,293	1,665	1,992	2,377	2,643
76	1,293	1,665	1,992	2,376	2,642
77	1,293	1,665	1,991	2,376	2,641
78	1,292	1,665	1,991	2,375	2,640
79	1,292	1,664	1,990	2,374	2,640
80	1,292	1,664	1,990	2,374	2,639
81	1,292	1,664	1,990	2,373	2,638
82	1,292	1,664	1,989	2,373	2,637
83	1,292	1,663	1,989	2,372	2,636
84	1,292	1,663	1,989	2,372	2,636

85	1,292	1,663	1,988	2,371	2,635
86	1,291	1,663	1,988	2,370	2,634
87	1,291	1,663	1,988	2,370	2,634
88	1,291	1,662	1,987	2,369	2,633
89	1,291	1,662	1,987	2,369	2,632
90	1,291	1,662	1,987	2,368	2,632
91	1,291	1,662	1,986	2,368	2,631
92	1,291	1,662	1,986	2,368	2,630
93	1,291	1,661	1,986	2,367	2,630
94	1,291	1,661	1,986	2,367	2,629
95	1,291	1,661	1,985	2,366	2,629
96	1,290	1,661	1,985	2,366	2,628
97	1,290	1,661	1,985	2,365	2,627
98	1,290	1,661	1,984	2,365	2,627
99	1,290	1,660	1,984	2,365	2,626
100	1,290	1,660	1,984	2,364	2,626

LAMPIRAN 7
LEMBAR VALIDASI PERANGKAT DAN
INSTRUMEN PEMBELAJARAN

LEMBAR VALIDASI
RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Materi Pokok : Hukum Newton
Sasaran Program : Peserta didik SMA Kelas X MIA Semester 2
Judul Penelitian : Perbedaan Pengaruh Penerapan Model *Project Based Learning* dan *Direct Instruction* ditinjau dari Keterampilan Proses Sains dan Hasil Belajar Fisika Peserta Didik SMA
Peneliti : Devi Feriyanjani (13302241012)
Evaluator :
Tanggal :

Petunjuk :

1. Lembar validasi ini diisi oleh Bapak/Ibu sebagai ahli materi.
2. Lembar validasi ini dimaksudkan untuk mendapatkan informasi dari Bapak/Ibu sebagai ahli materi fisika khususnya materi Hukum Newton.
3. Mohon Bapak/Ibu memberikan tanggapan dengan menggunakan kriteria penilaian :
5 : sangat baik 4 : baik 3 : cukup 2 : kurang baik 1 : tidak baik
4. Mohon Bapak/Ibu memberikan tanda check (√) pada kolom skala penilaian yang sesuai pendapat Bapak/Ibu.
5. Mohon Bapak/Ibu memberikan komentar/saran pada tempat yang telah disediakan.

A. LEMBAR VALIDASI RPP

No	Komponen Rencana Pelaksanaan Pembelajaran	Skor					Komentar/Saran
		5	4	3	2	1	
A.	Identitas Mata Pelajaran						
1.	Satuan Pendidikan, kelas, semester, tema, sub tema, jumlah pertemuan						
B.	Perumusan Indikator						
1.	Kesesuaian dengan SKL, KI dan KD						
2.	Kesesuaian penggunaan kata kerja operasional dengan kompetensi dasar yang diukur.						
3.	Kesesuaian dengan aspek sikap, pengetahuan dan keterampilan.						
C.	Pemilihan Materi Ajar						
1.	Kesesuaian dengan karakteristik peserta didik						
2.	Kesesuaian dengan alokasi waktu						
D.	Pemilihan Sumber Belajar						
1.	Kesesuaian dengan KI dan KD						

No	Komponen Rencana Pelaksanaan Pembelajaran	Skor					Komentar/Saran
		5	4	3	2	1	
2.	Kesesuaian dengan materi pembelajaran dan pendekatan ilmiah						
3.	Kesesuaian dengan karakteristik peserta didik						
E.	Pemilihan Media Belajar						
1.	Kesesuain dengan materi pembelajaran dan pendekatan ilmiah						
2.	Kesesuaian dengan karakteristik peserta didik						
F.	Model Pembelajaran						
1.	Kesesuaian dengan karakteristik peserta didik						
2.	Kesesuaian dengan pendekatan ilmiah						
G.	Skenario Pembelajaran						
1.	Menampilkan kegiatan pendahuluan, inti dan penutup dengan jelas.						
2.	Kesesuaian kegiatan dengan pendekatan ilmiah						
3.	Kesesuaian penyajian dengan sistematika materi.						

No	Komponen Rencana Pelaksanaan Pembelajaran	Skor					Komentar/Saran
		5	4	3	2	1	
4.	Kesesuaian alokasi waktu dengan cakupan materi						
H	Penilaian						
1.	Kesesuaian dengan teknik dan bentuk penialain autentik						
2.	Kesesuaian dengan indikator pencapaian kompetensi						
3.	Kesesuaian kunci jawaban dengan soal						
4.	Kesesuaian penskoran dengan soal						

B. KOMENTAR UMUM DAN SARAN PERBAIKAN

.....
.....
.....
.....
.....

C. KESIMPULAN

RPP ini dinyatakan *)

1. Layak digunakan dengan tanpa revisi
2. Layak digunakan dengan revisi sesuai saran
3. Tidak layak digunakan

*) Lingkari salah satu nomor

Yogyakarta,

Validator

.....

NIP

LEMBAR VALIDASI
LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

Materi Pokok : Hukum Newton
Sasaran Program : Peserta didik SMA Kelas X MIA Semester 2
Judul Penelitian : Perbedaan Pengaruh Penerapan Model *Project Based Learning* dan *Direct Instruction* ditinjau dari Keterampilan Proses Sains dan Hasil Belajar Fisika Peserta Didik SMA
Peneliti : Devi Feriyanjani (13302241012)
Evaluator :
Tanggal :

Petunjuk :

6. Lembar validasi ini diisi oleh Bapak/Ibu sebagai ahli materi.
7. Lembar validasi ini dimaksudkan untuk mendapatkan informasi dari Bapak/Ibu sebagai ahli materi fisika khususnya materi Hukum Newton.
8. Mohon Bapak/Ibu memberikan tanggapan dengan menggunakan kriteria penilaian :
5 : sangat baik 4 : baik 3 : cukup 2 : kurang baik 1 : tidak baik
9. Mohon Bapak/Ibu memberikan tanda check (√) pada kolom skala penilaian yang sesuai pendapat Bapak/Ibu.
10. Mohon Bapak/Ibu memberikan komentar/saran pada tempat yang telah disediakan.

A. Aspek Penilaian

No	Butir Penilaian	Deskripsi	Skor					Catatan
			5	4	3	2	1	
Aspek Didaktik								
1.	Memperhatikan adanya perbedaan individu	LKS dapat dipahami oleh setiap peserta didik dengan kemampuan berbeda						
2.	Memberi penekanan pada proses untuk menemukan konsep	LKS berfungsi sebagai petunjuk bagi peserta didik untuk mencari informasi						
3.	Memiliki variasi stimulus melalui berbagai media dan kegiatan peserta didik	LKS memberikan kesempatan pada peserta didik untuk menulis, menggambar, dan berdialog dengan teman						
4.	Dapat mengembangkan kemampuan komunikasi sosial, emosional dan moral peserta didik	Kegiatan dalam LKS memungkinkan peserta didik berhubungan dengan orang lain dan mengkomunikasikan pendapat dengan hasil kerjanya.						
Aspek Kualitas Materi Dalam LKS								
5.	Kelengkapan materi	Materi yang disajikan mencakup semua materi yang terkandung dalam Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar						

No	Butir Penilaian	Deskripsi	Skor					Catatan
			5	4	3	2	1	
6.	Keluasan materi	Materi yang disajikan mencerminkan jabaran yang mendukung pencapaian semua Kompetensi Inti						
7.	Kesesuaian indikator	Indikator pembelajaran sesuai dengan KI dan KD						
8.	Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran	Materi yang disajikan dalam LKS membantu peserta didik untuk mencapai tujuan pembelajaran yang telah diisyaratkan dalam indikator pencapaian Kompetensi Dasar						
9.	Kebenaran konsep materi	Konsep yang disajikan tidak menimbulkan banyak penafsiran dan sesuai dengan konsep yang berlaku dalam materi Hukum Newton						
10.	Keakuratan fakta data	Fakta dan data yang disajikan sesuai dengan kenyataan dan efisiensi						
11.	Keakuratan gambar dan ilustrasi	Gambar dan ilustrasi yang disajikan sesuai dengan kenyataan dan efisiensi						
12.	Keakuratan istilah	Istilah-istilah teknis sesuai dengan kelaziman yang berlaku dalam materi Hukum Newton						

No	Butir Penilaian	Deskripsi	Skor					Catatan
			5	4	3	2	1	
13.	Keakuratan notasi, simbol dan ikon	Notasi dan simbol disajikan secara benar menurut kelaziman yang berlaku dalam materi Hukum Newton						
14.	Kesistematian urutan materi	Materi disajikan secara urut dan sistematis						
15.	Kesesuaian urutan dengan kemampuan peserta didik	Urutan materi disajikan sesuai dengan tingkat kemampuan peserta didik						
16.	Dorongan uraian isi terhadap pengembangan ketrampilan proses peserta didik	Uraian instrumen dapat mendorong peserta didik untuk mengembangkan ketrampilan proses sains						
17.	Dorongan untuk mencari informasi lebih	Petunjuk dalam LKS mendorong peserta didik untuk mencari informasi lebih lanjut						
Aspek kesesuaian LKS Model Proyek								
18.	Mengorganisasi peserta didik untuk belajar	LKS mengorganisasi peserta didik untuk belajar baik secara individu maupun kelompok dengan mengembangkan kecerdasan yang dimiliki						

No	Butir Penilaian	Deskripsi	Skor					Catatan
			5	4	3	2	1	
19.	Menekankan pada proses pembelajaran dengan model Proyek	LKS memfasilitasi peserta didik untuk melaksanakan proses belajar dengan menggunakan kecerdasan yang dimiliki oleh peserta didik						
20.	Menerapkan Model Proyek	LKS menyajikan soal yang dapat membimbing peserta didik dalam mengasah kecerdasan yang dimiliki						

B. Saran dan Kritik

.....

.....

.....

.....

.....

C. Kesimpulan

Lembar Kerja Peserta didik dengan Model Proyek untuk pembelajaran fisika pada materi Hukum Newton ini dinyatakan *)

1. Layak diproduksi tanpa ada revisi
2. Layak diproduksi dengan revisi
3. Tidak layak diproduksi

*) lingkari salah satu

Yogyakarta,

Validator

.....

NIP

LEMBAR VALIDASI

LEMBAR OBSERVASI KETERAMPILAN PROSES SAINS PESERTA DIDIK

Materi Pokok : Hukum Newton

Sasaran Program : Peserta didik SMA Kelas X MIA Semester 2

Judul Penelitian : Perbedaan Pengaruh Penerapan Model *Project Based Learning* dan *Direct Instruction* ditinjau dari Keterampilan Proses Sains dan Hasil Belajar Fisika Peserta Didik SMA

Peneliti : Devi Feriyanjani (13302241012)

Evaluator :

Tanggal :

Petunjuk :

11. Lembar validasi ini diisi oleh Bapak/Ibu sebagai ahli materi.
12. Lembar validasi ini dimaksudkan untuk mendapatkan informasi dari Bapak/Ibu sebagai ahli materi fisika khususnya materi Hukum Newton.
13. Mohon Bapak/Ibu memberikan tanggapan dengan menggunakan kriteria penilaian :
5 : sangat baik 4 : baik 3 : cukup 2 : kurang baik 1 : tidak baik
14. Mohon Bapak/Ibu memberikan tanda check (√) pada kolom skala penilaian yang sesuai pendapat Bapak/Ibu.
15. Mohon Bapak/Ibu memberikan komentar/saran pada tempat yang telah disediakan.

No	Aspek yang Diamati	5	4	3	2	1	Catatan
1	Penulisan petunjuk penggunaan lembar observasi keterampilan proses sains peserta didik mudah dipahami						
2	Rubrik lembar observasi keterampilan proses sains peserta didik mudah dipahami						
3	Rubrik lembar observasi keterampilan proses sains peserta didik mencakup semua aspek yang dinilai						
4	Penggunaan kata-kata baku dan Bahasa yang jelas						
5	Kemudahan pemberian skor akhir dengan kriteria penilaian						
TOTAL SKALA PENILAIAN							

D. Saran dan Kritik

.....
.....
.....
.....
.....

E. Kesimpulan

Perangkat pembelajaran ini dinyatakan *)

- 4. Layak diujicobakan tanpa ada revisi
- 5. Layak diujicobakan dengan revisi
- 6. Tidak layak diujicobakan

*) lingkari salah satu

Yogyakarta,

Validator

.....
NIP

LEMBAR VALIDASI

PRETEST-POSTEST

Materi Pokok : Hukum Newton

Sasaran Program : Peserta didik SMA Kelas X MIA Semester 2

Judul Penelitian : Perbedaan Pengaruh Penerapan Model *Project Based Learning* dan *Direct Instruction* ditinjau dari Ketrampilan Proses Sains dan Hasil Belajar Fisika Peserta Didik SMA

Peneliti : Devi Feriyanjani (13302241012)

Evaluator :

Tanggal :

Petunjuk :

16. Lembar validasi ini diisi oleh Bapak/Ibu sebagai ahli materi.
17. Lembar validasi ini dimaksudkan untuk mendapatkan informasi dari Bapak/Ibu sebagai ahli materi fisika khususnya materi Hukum Newton.
18. Mohon Bapak/Ibu memberikan tanggapan dengan menggunakan kriteria penilaian :
5 : sangat baik 4 : baik 3 : cukup 2 : kurang baik 1 : tidak baik
19. Mohon Bapak/Ibu memberikan tanda check (√) pada kolom skala penilaian yang sesuai pendapat Bapak/Ibu.
20. Mohon Bapak/Ibu memberikan komentar/saran pada tempat yang telah disediakan.

No	Aspek yang Diamati	5	4	3	2	1	Catatan
Format							
1	Penulisan identitas Soal						
2	Penulisan kolom identitas peserta didik						
3	Petunjuk mengerjakan mudah dipahami						
Isi							
1	Kesesuaian indikator dengan Kompetensi Dasar						
2	Penggunaan kata kerja operasional dalam indicator						
3	Kesesuaian soal dengan indikator						
4	Kesesuaian kriteria soal dengan ranah kognitif						
5	Kejelasan gambar, grafik, atau ilustrasi						
6	Kemiripan opsi jawaban						
7	Kebenaran Soal						
8	Kebenaran Kunci						
9	Penggunaan bahasa mudah dipahami dan tidak multitafsir						
10	Tidak tergantung pada item yang lain						

F. Saran dan Kritik

.....
.....
.....
.....
.....

G. Kesimpulan

Perangkat pembelajaran ini dinyatakan *)

- 7. Layak diujicobakan tanpa ada revisi
- 8. Layak diujicobakan dengan revisi
- 9. Tidak layak diujicobakan

*) lingkari salah satu

Yogyakarta,

Validator

.....
NIP

LAMPIRAN 8
SURAT



PEMERINTAH KABUPATEN SLEMAN
BADAN PERENCANAAN PEMBANGUNAN DAERAH

Jalan Parasamya Nomor 1 Beran, Tridadi, Sleman, Yogyakarta 55511
 Telepon (0274) 868800, Faksimile (0274) 868800
 Website: www.bappeda.slemankab.go.id, E-mail : bappeda@slemankab.go.id

SURAT IZIN

Nomor : 070 / Bappeda / 4243 / 2016

TENTANG
PENELITIAN

KEPALA BADAN PERENCANAAN PEMBANGUNAN DAERAH

Dasar : Peraturan Bupati Sleman Nomor : 45 Tahun 2013 Tentang Izin Penelitian, Izin Kuliah Kerja Nyata, Dan Izin Praktik Kerja Lapangan.
 Menunjuk : Surat dari Kepala Kantor Kesatuan Bangsa Kab. Sleman Nomor : 070/Kesbang/4067/2016
 Hal : Rekomendasi Penelitian

Tanggal : 05 Desember 2016

MENGIZINKAN :

Kepada :
 Nama : DEVI FERIYANJANI
 No.Mhs/NIM/NIP/NIK : 13302241012
 Program/Tingkat : SI
 Instansi/Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Yogyakarta
 Alamat instansi/Perguruan Tinggi : Karangmalang Yogyakarta
 Alamat Rumah : Banyurojo Mertoyudan Magelang Jateng
 No. Telp / HP : 085729065671
 Untuk : Mengadakan Penelitian / Pra Survey / Uji Validitas / PKL dengan judul
**PERBEDAAN PENGARUH METODE PROYEK TERBIMBING DAN
 METODE KONVENSIONAL TERHADAP PENINGKATAN KETERAMPILAN
 PROSES SAINS DAN HASIL BELAJAR FISIKA SISWA KELAS X SMA
 NEGERI 2 SLEMAN**
 Lokasi : SMA N 2 Sleman
 Waktu : Selama 3 Bulan mulai tanggal 05 Desember 2016 s/d 06 Maret 2017

Dengan ketentuan sebagai berikut :

1. Wajib melaporkan diri kepada Pejabat Pemerintah setempat (Camat/ Kepala Desa) atau Kepala Instansi untuk mendapat petunjuk seperlunya.
2. Wajib menjaga tata tertib dan mentaati ketentuan-ketentuan setempat yang berlaku.
3. Izin tidak disalahgunakan untuk kepentingan-kepentingan di luar yang direkomendasikan.
4. Wajib menyampaikan laporan hasil penelitian berupa 1 (satu) CD format PDF kepada Bupati diserahkan melalui Kepala Badan Perencanaan Pembangunan Daerah.
5. Izin ini dapat dibatalkan sewaktu-waktu apabila tidak dipenuhi ketentuan-ketentuan di atas.

Demikian izin ini dikeluarkan untuk digunakan sebagaimana mestinya, diharapkan pejabat pemerintah/non pemerintah setempat memberikan bantuan seperlunya.

Setelah selesai pelaksanaan penelitian Saudara wajib menyampaikan laporan kepada kami 1 (satu) bulan setelah berakhirnya penelitian.

Dikeluarkan di Sleman

Pada Tanggal : 5 Desember 2016

a.n. Kepala Badan Perencanaan Pembangunan Daerah

Sekretaris

u.b.

Kepala Bidang Statistik, Penelitian, dan Perencanaan

Revisi :

- 1. Bupati Sleman (sebagai laporan)
- 2. Kepala Dinas Dikpora Kab. Sleman
- 3. Kabid. Sosial & Pemerintahan Bappeda Kab. Sleman
- 4. Camat Sleman
- 5. Kepala UPT Pelayanan Pendidikan Kec. Sleman
- 6. Ka. SMA N 2 Sleman
- 7. Dekan FMIPA UNY
- 8. Yang Bersangkutan



ERNY MARYATUN, S.IP. MT

Revisi. IV/a

NIP 19720411 199603 2 003

Dokumen No	:	F/64/SMA.01-Dpk/TU/070/K/2017
No. Revisi	:	0
Tgl Berlaku	:	1 Juli 2016



PEMERINTAH DAERAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA
DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA, DAN OLAAHRAGA
SMA NEGERI 2 SLEMAN

Jalan Noto Sukarjo Brayut Pandowoharjo Sleman Telp (0274) 869774 Fax.(0274) 869775
Laman : www.sman2sleman.sch.id Email : smaduaslemansleman@yahoo.co.id Kode Pos : 55512

SURAT KETERANGAN PENELITIAN

Nomor : 070 / 033 / 2017

Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala SMA Negeri 2 Sleman, di Brayut, Pandowoharjo Sleman menerangkan bahwa :

Nama : DEVI FERIYANJANI
N IM : 13302241012
Tingkat / program : S1 / Pendidikan Fisika
Instansi/Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Yogyakarta

Telah melaksanakan penelitian/observasi di SMA Negeri 2 Sleman

Judul Penelitian :

**“PERBEDAAN PENGARUH PENERAPAN MODEL PROYEK
DAN DIRECT INSTRUCTION TERHADAP PENINGKATAN
KETERAMPILAN PROSES DAN HASIL BELAJAR FISIKA
SISWA KELAS X SMA NEGERI 2 SLEMAN ”**

Keterangan : Penelitian berlangsung pada 9 Januari – 10 Februari 2017

Demikian Surat Keterangan ini dibuat, agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Sleman, 18 Februari 2017
Kepala Sekolah,



[Signature]
Drs. DAHARI, MM
Pembina Utama Muda, IV/c
NIP. 19600813 198803 1 003

LAMPIRAN 9
DOKUMENTASI

