

PERBEDAAN PENGARUH PENERAPAN MODEL PROYEK DAN
DIRECT INSTRUCTION TERHADAP PENINGKATAN
MOTIVASI DAN HASIL BELAJAR FISIKA SISWA
KELAS X SMA NEGERI 2 SLEMAN

SKRIPSI

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



Oleh :

Fauziah Choirunnisa

13302241038

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

2017

PERSETUJUAN

SKRIPSI

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

Telah memenuhi persyaratan dan siap untuk diuji

Disetujui pada tanggal

05 April 2017

Pembimbing.



Prof. Dr. Mundilarto

NIP 19520324 197803 1 003

SURAT PERNYATAAN

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Fauziah Choirunnisa

NIM : 13302241038

Jurusan/Prodi : Pendidikan Fisika/Pendidikan Fisika

Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Judul Penelitian : Perbedaan Pengaruh Penerapan Model Proyek dan *Direct Instruction* Terhadap Peningkatan Motivasi dan Hasil Belajar Fisika Siswa Kelas X SMA Negeri 2 Sleman

Menyatakan bahwa penelitian ini benar-benar merupakan karya saya sendiri dan sepanjang pengetahuan saya tidak berisi karya atau pendapat lain yang telah dipublikasikan, kecuali bagian-bagian tertentu yang saya ambil sebagai referensi atau kutipan dan telah ditulis mengikuti aturan penulisan karya ilmiah yang lazim.

Pernyataan ini ditulis oleh penulis dibuat dengan penuh kesadaran dan apabila ternyata terbukti bahwa pernyataan ini tidak benar, sepenuhnya menjadi tanggungjawab penulis.

Yogyakarta, 26 Maret 2017

Yang menyatakan,

Fauziah Choirunnisa

NIM 13302241038

PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul "Perbedaan Pengaruh Penerapan Model Proyek dan *Direct Instruction* Terhadap Peningkatan Motivasi dan Hasil Belajar Fisika Siswa Kelas X SMA Negeri 2 Sleman" yang disusun oleh Fauziah Choirunnisa NIM 13302241038 ini telah dipertahankan di depan dewan penguji pada tanggal 12 April 2017 dan dinyatakan lulus.

DEWAN PENGUJI			
Nama	Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
Prof. Dr. Mundilarto NIP 19520324 197803 1 003	Ketua Penguji		20/04/2017
Suyoso, M. Si. NIP 19530610 198203 1 003	Sekretaris Penguji		20/04/2017
Prof. Suparwoto, M. Pd. NIP 19530505 197702 1 001	Penguji Utama		19/04/2017

Yogyakarta, 21 April 2017

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Negeri Yogyakarta

Dekan,



Dr. Hartono
NIP 19620329 198702 1 002

MOTTO

"Kemenangan yang seindah-indahnya dan sesukar-sukarnya yang boleh direbut oleh manusia ialah menundukan diri sendiri." (R.A. Kartini)

"Semua orang tidak perlu menjadi malu karena pernah berbuat kesalahan, selama ia menjadi lebih bijaksana daripada sebelumnya." (Alexander Pope)

"Learn from yesterday, Live for today, And hope for tomorrow" (Albert Einstein)

"Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Maka apabila engkau telah selesai (dari sesuatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain). Dan hanya kepada Tuhanmulah engkau berharap." (QS. Al-Insyirah,6-8)

Kepuasan yang sebenarnya bukanlah ketika anda mendapatkan penghargaan atau piala, kepuasan yang sebenarnya adalah ketika anda dapat memberikan manfaat yang besar kepada orang lain. (Anonim)

PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, skripsi ini saya persembahkan untuk kedua orang tua

Bapak Muhammad Fauzi dan Ibu Sri Januariyah yang telah merawat, memberikan dukungan, kasih sayang, dan selalu memberikan doa terbaik untuk saya setiap waktu.

Dua kakak saya tercinta Arief Wachidien Fauzan dan Ramadhan Lazuardhi yang telah membiayai kuliah, memberikan dukungan, semangat, dan kasih sayang.

Keluarga saya selama di Yogyakarta Aswindu Mukti K.W., Desi Lupitasari, dan Pungki Nur Hidayah yang telah menjadi tempat suka dan duka selama 4 tahun ini.

Serta semua pihak yang selalu membantu, mendukung, dan memberikan semangat setiap harinya.

**Perbedaan Pengaruh Penerapan Model Proyek dan *Direct Instruction*
Terhadap Peningkatan Motivasi dan Hasil Belajar Fisika Siswa Kelas X SMA
Negeri 2 Sleman**

Fauziah Choirunnisa

13302241038

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk: (1) Mendeskripsikan perbedaan pengaruh model proyek dan *direct instruction* dalam meningkatkan motivasi belajar siswa terhadap pelajaran fisika, (2) Mengungkapkan perbedaan pengaruh model proyek dan *direct instruction* dalam meningkatkan hasil belajar siswa terhadap pelajaran fisika, dan (3) Mendeskripsikan perbedaan pengaruh model proyek dan *direct instruction* dalam meningkatkan motivasi dan hasil belajar siswa terhadap pelajaran fisika.

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian deskriptif, dengan desain penelitian *Expost Facto*. Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas X semester II SMA Negeri 2 Sleman tahun ajaran 2016/2017. Pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan teknik *incidental sampling* yang terdiri atas 30 siswa kelas X MIA 1 sebagai kelas 1 dan 32 siswa kelas X MIA 2 sebagai kelas 2, teknik pengumpulan data dilakukan dengan memberikan tes (*pretest* dan *posttest*) dan angket motivasi belajar (angket awal dan angket akhir). Teknik pengujian instrument menggunakan program analisis butir ITEMAN dan teknik pengujian prasyarat analisis menggunakan uji Normalitas dan uji Homogenitas. Sedangkan teknik pengujian hipotesis menggunakan uji *Manova* dan *Anava General Linear Model Mixed Design*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa: (1) Terdapat pengaruh model proyek dengan model *direct instruction* dalam meningkatkan motivasi belajar siswa terhadap pelajaran fisika. Motivasi belajar fisika siswa yang menggunakan model pembelajaran proyek lebih besar dibandingkan dengan model *direct instruction*, (2) Terdapat pengaruh model proyek dengan model *direct instruction* dalam meningkatkan hasil belajar siswa terhadap pelajaran fisika. Hasil belajar fisika siswa yang menggunakan model pembelajaran proyek lebih besar dibandingkan dengan model *direct instruction*, dan (3) Terdapat pengaruh model proyek dengan model *direct instruction* dalam meningkatkan motivasi dan hasil belajar siswa terhadap pelajaran fisika. Motivasi dan hasil belajar fisika siswa yang menggunakan model pembelajaran proyek lebih besar dibandingkan dengan model *direct instruction*

Kata Kunci : Proyek, *Direct Instruction*, Motivasi, dan Hasil Belajar

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, hidayah, serta inayahnya, sehingga penulis mampu melaksanakan penelitian dan menyelesaikan skripsi ini. Skripsi ini berjudul “Perbedaan Pengaruh Penerapan Model Proyek dan *Direct Instruction* Terhadap Peningkatan Motivasi dan Hasil Belajar Fisika Siswa Kelas X SMA Negeri 2 Sleman” guna memperoleh gelar sarjana Pendidikan Fisika di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Yogyakarta. Sholawat dan salam semoga tercurahkan kepada Rasulullah Muhammad SAW beserta keluarga, sahabat, dan umatnya yang senantiasa mengikuti petunjuknya sampai akhir zaman.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan, bimbingan, serta arahan dari berbagai pihak. Seiring dengan selesainya skripsi ini penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. Hartono, selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Yogyakarta yang telah memberikan izin penelitian,
2. Bapak Dr. Slamet Suyanto, M. Ed. Selaku Wakil Dekan I Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Yogyakarta yang telah memberikan izin penelitian,
3. Bapak Yusman Wiyatmo, M. Si. Selaku ketua Jurusan Pendidikan Fisika dan ketua Prodi Pendidikan Fisika yang banyak member masukan, bimbingan dalam penelitian, penyusunan, dan penulisan hasil skripsi ini,
4. Bapak Prof. Dr. Mundilarto selaku dosen pembimbing yang telah dengan sabar memberikan bimbingan, nasihat, perhatian, bantuan, waktu, dan motivasi selama penyusunan skripsi ini,
5. Bapak Suyoso, M. Si. selaku validator yang telah membantu proses validasi dan memberikan saran dalam penyusunan skripsi ini,
6. Bapak Drs. Dahari, M.M. selaku Kepala SMA Negeri 2 Sleman yang telah memberikan izin penelitian di sekolah,

7. Ibu Dra. Sri Maesarini K.N. selaku guru fisika SMA Negeri 2 Sleman yang telah membantu peneliti dalam pengumpulan data penelitian,
8. Siswa Kelas X MIA 1 dan X MIA 2 SMA Negeri 2 Sleman yang menjadi sampel subjek penelitian atas kerjasama yang diberikan selama melakukan penelitian,
9. Teman seperjuangan saya Devi Feriyanjani dan Manggala Wahyu Agamokta yang selalu menemani, memberikan dukungan, dan kebahagiaan.

Semoga semua bantuan yang diberikan selama penelitian hingga terselesaikannya skripsi ini mendapatkan balasan yang lebih dari Allah SWT. Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini tentu masih memiliki kekurangan, untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan karya berikutnya. Semoga karya ini bermanfaat bagi penulis khususnya dan para pembaca pada umumnya. Aamiin.

Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Yogyakarta, 26 Maret 2017

Penulis

FauziyahChoirunnisa

NIM 13302241038

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
MOTTO.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK.....	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I. PENDAHULUAN	1
A. LatarBelakang Masalah.....	1
B. IdentifikasiMasalah.....	4
C. Pembatasan Masalah.....	4
D. Rumusan Masalah	5
E. Tujuan Penelitian	5
F. Manfaat Penelitian	6
BAB II. KAJIAN PUSTAKA.....	7
A. Kajian Teori.....	7
1. Hakikat Pembelajaran Fisika	6
2. Model Pembelajaran Proyek.....	8
3. Model Pembelajaran <i>Direct Instruction</i>	10
4. Pengertian Motivasi Belajar	12
5. Hasil Belajar	14

B. Kajian Keilmuan	16
C. Penelitian Relevan	20
D. Kerangka Berpikir.....	22
E. Hipotesis	25
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN.....	26
A. Desain Penelitian	26
B. Variabel Penelitian	26
C. Populasi dan Sampel Penelitian	27
D. Teknik Pengumpulan Data	28
E. Instrumen Penelitian.....	29
1. InstrumenPerangkat Pembelajaran	29
2. Instrumen Pengumpulan Data	29
F. Uji Instrumen Penelitian	30
G. Teknik Analisis Data.....	33
1. Uji prasyarat analisis	33
2. Uji Hipotesis	36
BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	43
A. Deskripsi Data Penelitian	43
1. Kemampuan Kognitif Awal Siswa (<i>Pretest</i>).....	43
2. Motivasi Belajar Fisika Awal Siswa	44
3. Kemampuan Kognitif Akhir Siswa (<i>Posttest</i>).....	45
4. Motivasi Belajar Fisika Akhir	45
B. Hasil Pengujian Hipotesis.....	46
C. Pembahasan Hasil Penelitian.....	57
BAB V. SIMPULAN DAN SARAN	62
A. Simpulan.....	62
B. Implikasi	62
C. Keterbatasan Penelitian	63
D. Saran	63

DAFTAR PUSTAKA.....	65
LAMPIRAN	67

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Arah Gaya Aksi Reaksi	18
Gambar 2. Arah Gaya Berat dan Gaya Normal.....	19
Gambar 3. Arah Gaya Gesek.....	20
Gambar 4. Peta Konsep Materi Hukum Newton.....	20
Gambar 5. Diagram Batang Skor Rerata <i>Pretest</i>	43
Gambar 6. Diagram Batang Skor Rerata Angket Motivasi Belajar Fisika Awal.....	44
Gambar 7. Diagram Batang Skor Rerata <i>Posttest</i>	45
Gambar 8. Diagram Batang Skor Rerata Angket Motivasi Belajar Fisika Akhir	46
Gambar 9. Grafik Hasil Belajar Siswa	52
Gambar 10. Grafik Motivasi Belajar Siswa	55

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Langkah-Langkah Pelaksanaan Pembelajaran Berbasis Proyek.....	10
Tabel 2. <i>Sintaks</i> Model Pembelajaran <i>Direct Instruction</i>	11
Tabel 3. Skala Pedoman Kriteria Kesukaran Dan Daya Beda Butir Soal.....	31
Tabel 4. Hasil Uji Normalitas.....	34
Tabel 5. Kalkulasi Perhitungan Anava Dua Jalur	40
Tabel 6. Deskriptif Data Kemampuan Kognitif Awal Siswa.....	43
Tabel7. Deskriptif Data Motivasi Belajar Fisika Awal.....	44
Tabel 8. Deskriptif Data Kemampuan Kognitif Akhir Siswa	45
Tabel9. Deskriptif Data Motivasi Belajar Fisika Akhir	46

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. RPP Proyek dan RPP <i>Direct Instruction</i>	67
Lampiran 2. Lembar Kerja Siswa	103
Lampiran 3. Instrumen Sebelum Validasi.....	116
Lampiran 4. Hasil Validitas dan Reliabilitas Instrumen	129
Lampiran 5. Instrumen Soal dan Angket	147
Lampiran 6. Data Deskriptif Kemampuan Kognitif Siswa	155
Lampiran 7. Data Deskriptif Motivasi Belajar Siswa	158
Lampiran 8. Hasil Uji Normalitas.....	161
Lampiran 9. Hasil Konversi Data Ordinal ke Data Interval Angket Motivasi.....	164
Lampiran 10. Hasil Uji <i>Anava GLM Mixed Design</i> Hasil Belajar Fisika.....	173
Lampiran 11. Hasil Uji <i>Anava GLM Mixed Design</i> Motivasi Belajar Fisika.....	178
Lampiran 12. Hasil Uji Manova Sebelum Perlakuan.....	183
Lampiran 13. Hasil Uji Manova Setelah Perlakuan	186
Lampiran 14. Dokumentasi Kegiatan	189
Lampiran 15. Hasil Keterlaksanaan RPP	193
Lampiran 16. Surat-Surat.....	205

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan merupakan usaha sadar. Artinya, berbagai tindakan yang dilakukan pendidik kepada siswa harus dilakukan secara sadar atau sengaja. Kesadaran tersebut hakikatnya bukan hanya tertuju kepada pendidik, tetapi kepada semua pihak yang merasa terpanggil dan berkepentingan dengan pendidikan, baik pemerintah, masyarakat, orang tua, maupun siswa itu sendiri. Semua pihak termasuk pendidik perlu melakukan usaha sadar dalam upaya pembelajaran yang berpusat pada siswa. Ungkapan tersebut didasarkan pada realitas pembelajaran saat ini masih cenderung konvensional yakni guru sebagai pusat sumber belajar. Hal ini dimaksudkan agar hasil pendidikan optimal. Pendidikan harus dapat mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran yang kondusif. Untuk itu, pendidik harus menguasai berbagai strategi dan media pembelajaran, teknik berkomunikasi yang bersifat multiarah dan memanfaatkan sumber daya yang ada secara optimal sehingga siswa tidak merasa jenuh. Untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran yang kondusif, kreatif, dan konstruktif bukanlah suatu perbuatan yang mudah. Hal ini menuntut kemampuan, kesadaran, dan kesabaran seseorang pendidik, apalagi untuk memenuhi kebutuhan setiap siswa. Disinilah pentingnya seorang pendidik harus memiliki berbagai kompetensi, seperti kompetensi profesional, pedagogik, personal, dan sosial (Zainal Arifin, 2013 : 40)

Berdasarkan pengalaman selama Praktik Pengalaman Lapangan (PPL) di sekolah bahwa fisika merupakan mata pelajaran yang banyak

menjadi masalah setiap siswa. Banyaknya persamaan yang sulit dan teori yang rumit membuat siswa kesulitan dalam memahami pelajaran fisika dengan baik. Hal ini terlihat dari hasil Ujian Akhir Semester (UAS) sebelumnya, banyak siswa yang mendapat nilai yang rendah pada pelajaran fisika. Selain itu, guru yang merupakan pendidik yang kebanyakan menggunakan metode konvensional dalam pemberian materi juga ikut mempengaruhi motivasi siswa dalam pelajaran fisika, sehingga diperlukan cara lain untuk meningkatkan kembali motivasi siswa dalam pembelajaran fisika agar dapat meningkatkan hasil belajar. Di samping itu, sarana prasarana yang ada di sekolah juga masih terbatas, akibatnya siswa jarang dilibatkan dalam kegiatan pengamatan baik di laboratorium maupun di dalam kelas, sebagai tahap awal peneliti berupaya mengembangkan pembelajaran lewat proyek dalam rangka melibatkan siswa agar dapat berperan aktif.

Pada kegiatan pembelajaran fisika, guru dan siswa kurang berperan aktif. Hal ini terlihat dari guru yang tidak pernah memberikan praktikum saat pembelajaran fisika. Hal ini membuat siswa kurang terampil dalam kegiatan praktikum dan kurang mengerti akan penerapan ilmu fisika dalam kehidupan sehari-hari. Oleh karena itu, diperlukan sebuah model pembelajaran yang membuat siswa lebih aktif dan terampil dalam pembelajaran praktikum dan mengerti akan penerapan ilmu fisika dalam kehidupan sehari-hari. Salah satunya dengan model pembelajaran berbasis proyek.

Pembelajaran berbasis proyek merupakan metode pembelajaran yang memberikan kesempatan kepada guru untuk mengelola

pembelajaran di kelas dengan melibatkan kerja proyek (Isriani dan Dewi, 2012: 127). Jadi dalam metode proyek ini siswa diberi kesempatan membuat produk nyata sebagai hasil pengetahuan atau konsep yang didapat dalam kegiatan pembelajaran. Dengan metode ini dapat membuat siswa untuk lebih memahami secara mendalam materi yang diberikan melalui aplikasi langsung melalui pembuatan karya atau produk dan Meningkatkan kemampuan pemecahan masalah serta mampu meningkatkan aspek ketrampilan siswa (psikomotor). Metode ini juga diharapkan mampu meningkatkan motivasi belajar siswa karena mampu memberikan pengalaman secara langsung dalam pembuatan proyek.

Dalam pembelajaran fisika sehari-hari, guru biasa menggunakan model pembelajaran langsung atau *direct instruction*. Pembelajaran langsung didefinisikan sebagai model pembelajaran yang berorientasi pada tujuan dan distrukturkan oleh guru dan dengan landasan itu guru mentransformasikan pengetahuan atau keterampilan langsung kepada siswa (Suyono dan Hariyanto, 2015:135). Namun, pada kenyataannya guru tidak sepenuhnya melakukan fase-fase model pembelajaran *direct instruction*. Oleh karena itu, perlu penerapan model pembelajaran *direct instruction* sesuai fasenya.

Berdasarkan uraian di atas, peneliti perlu menerapkan model pembelajaran yang dapat meningkatkan motivasi dan hasil belajar siswa pada pelajaran fisika, sehingga peneliti melakukan penelitian tentang “Pengaruh Penerapan Model Proyek dan *Direct Instruction* Untuk Meningkatkan Motivasi dan Hasil Belajar Fisika Siswa Kelas X SMA Negeri 2 Sleman”.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian yang telah dipaparkan, beberapa masalah yang dapat diidentifikasi di antaranya antara lain:

1. Kurangnya motivasi siswa terhadap mata pelajaran fisika karena guru masih menggunakan metode konvensional dalam mengajar.
2. Siswa dan guru yang kurang berperan aktif dalam kegiatan pembelajaran.
3. Kurangnya sarana dan prasarana yang menunjang proses pembelajaran fisika, menyebabkan guru belum optimal dalam memberikan pembelajaran praktikum sehingga siswa kurang terampil.
4. Guru cenderung kesulitan dalam upaya menerapkan fase pembelajaran langsung dengan langkah yang tepat.
5. Rendahnya motivasi dan kurang dilibatkannya siswa dalam pembelajaran, diduga menjadi penyebab hasil belajar siswa yang rendah pada pelajaran fisika.

C. Pembatasan Masalah

Berdasarkan identifikasi yang telah dipaparkan tersebut, batasan masalah dalam penelitian ini antara lain model pembelajaran yang digunakan adalah model pembelajaran proyek dan *direct instruction* dimaksudkan untuk mendeskripsikan pemahaman konsep hukum Newton tentang gerak. Oleh karena itu, masalah dibatasi pada aspek kajian hukum Newton tentang gerak dalam kaitannya dengan motivasi dan hasil belajar siswa pada ranah afektif terhadap pelajaran fisika.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan pada latar belakang, identifikasi masalah, dan pembatasan masalah, maka dapat dibuat rumusan masalah sebagai berikut:

1. Apakah ada perbedaan pengaruh model proyek dan *direct instruction* dalam meningkatkan motivasi belajar siswa terhadap pelajaran fisika?
2. Apakah ada perbedaan pengaruh model proyek dan *direct instruction* dalam meningkatkan hasil belajar siswa terhadap pelajaran fisika?
3. Apakah ada perbedaan pengaruh model proyek dan *direct instruction* dalam meningkatkan motivasi dan hasil belajar siswa terhadap pelajaran fisika?

E. Tujuan Penelitian

Dari rumusan masalah tersebut maka tujuan yang akan dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mendeskripsikan perbedaan pengaruh model proyek dan *direct instruction* dalam meningkatkan motivasi belajar siswa terhadap pelajaran fisika.
2. Mengungkapkan perbedaan pengaruh model proyek dan *direct instruction* dalam meningkatkan hasil belajar siswa terhadap pelajaran fisika.
3. Mendeskripsikan perbedaan pengaruh model proyek dan *direct instruction* dalam meningkatkan motivasi dan hasil belajar siswa terhadap pelajaran fisika.

F. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian yang diharapkan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi Siswa
 - a. Siswa dapat termotivasi untuk belajar fisika melalui model proyek.
 - b. Siswa dapat memahami konsep-konsep fisika melalui model proyek.
2. Bagi Guru
 - a. Guru dapat termotivasi untuk lebih terampil dalam menggunakan teknologi dalam proses pembelajaran.
 - b. Guru dapat mendapatkan wawasan dan keterampilan dalam membuat proyek pembelajaran.
 - c. Guru dapat menjelaskan konsep-konsep fisika dengan gambaran nyata secara langsung.
3. Bagi Peneliti
 - a. Dapat menambah wawasan tentang model dalam kegiatan belajar mengajar.
 - b. Dapat mempelajari lebih dalam tentang penerapan model proyek dan dalam kegiatan pembelajaran fisika.

BAB II KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Hakikat Pembelajaran Fisika

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) fisika merupakan ilmu tentang zat dan energi (seperti panas, cahaya, dan bunyi). Paul A. Tipler (1998:1) mengemukakan fisika berhubungan dengan materi dan energi, dengan hukum-hukum yang mengatur gerakan antar partikel dan gelombang, dengan interaksi antar partikel, dan dengan sifat-sifat molekul, atom, dan inti atom, dan dengan sistem-sistem berskala lebih besar seperti gas, zat cair, dan zat padat. Beberapa orang menganggap fisika sebagai sains atau ilmu pengetahuan yang paling fundamental karena merupakan dasar dari semua bidang sains yang lain.

Mundilarto (2012:4) menegaskan mata pelajaran fisika dikembangkan dengan mengacu pada karakteristik fisika, yakni bertujuan mendidik dan melatih siswa agar dapat mengembangkan kompetensi observasi, tasi, kemampuan berpikir, dan bersikap ilmiah. Hal ini didasari oleh tujuan utama fisika, yakni mengamati, memahami, menghayati, dan memanfaatkan gejala-gejala alam yang melibatkan zat atau materi atau energi.

Ahmad Abu Hamid (2011:2) kemampuan umum atau kemampuan generik yang harus dimiliki fisikawan antara lain, yaitu kemampuan melakukan pengamatan langsung maupun tak langsung, kemampuan melakukan pengukuran langsung maupun tak langsung, kemampuan menggunakan bahasa simbolis matematis, kemampuan mengembangkan logika taat azas dari hukum alam.

Wartono (2003:3) menjelaskan kegunaan atau fungsi pembelajaran fisika adalah membiarkan pengetahuan tentang berbagai jenis dan perantai lingkungan alam dan lingkungan buatan dalam kaitannya dengan pemanfaatannya bagi kehidupan sehari-hari, mengembangkan keterampilan proses, mengembangkan wawasan, sikap, dan nilai yang berguna bagi peserta didik untuk meningkatkan kualitas kehidupan sehari-hari, mengembangkan kesadaran tentang hubungan keterkaitan yang saling mempengaruhi antara kemajuan fisika dan teknologi dengan keadaan lingkungan dan pemanfaatannya bagi kehidupan sehari-hari, mengembangkan kemampuan menerapkan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK), serta keterampilan yang berguna dalam kehidupan sehari-hari maupun untuk melanjutkan pendidikan ke tingkat pendidikan yang lebih tinggi.

Jadi, pembelajaran fisika adalah proses pembelajaran yang mempelajari tentang gejala-gejala alam serta penerapannya untuk dapat memanfaatkan melalui metode ilmiah.

2. Model Pembelajaran Proyek

Pembelajaran Berbasis Proyek (*Project Based Learning*=PjBL) adalah model pembelajaran yang menggunakan proyek/kegiatan sebagai media. Peserta didik melakukan eksplorasi, penilaian, interpretasi, sintesis, dan informasi untuk menghasilkan berbagai bentuk hasil belajar. Pembelajaran Berbasis Proyek merupakan metode belajar yang menggunakan masalah sebagai langkah awal dalam mengumpulkan dan mengintegrasikan pengetahuan baru berdasarkan pengalamannya dalam beraktifitas secara nyata (Kemdikbud, 2013).

Pembelajaran berbasis proyek merupakan model pembelajaran yang memberikan kesempatan kepada guru untuk mengelola pembelajaran di kelas dengan melibatkan kerja proyek (Isriani dan Dewi, 2012: 127). Jadi dalam metode proyek ini siswa diberi kesempatan membuat produk nyata sebagai hasil pengetahuan atau konsep yang didapat dalam kegiatan pembelajaran. Dengan metode ini dapat membuat siswa untuk lebih memahami secara mendalam materi yang diberikan melalui aplikasi langsung melalui pembuatan karya atau produk dan Meningkatkan kemampuan pemecahan masalah serta mampu meningkatkan aspek ketrampilan siswa (psikomotor). Metode ini juga diharapkan mampu meningkatkan motivasi belajar siswa karena mampu memberikan pengalaman secara langsung dalam pembuatan proyek.

Moursund (dalam Wena, 2011) mengemukakan beberapa keuntungan dari pembelajaran berbasis proyek, antara lain sebagai berikut:

- a. *Increased motivation*
Pembelajaran berbasis proyek terbukti dapat meningkatkan motivasi belajarsiswa.
- b. *Increased problem-solving ability*
Pembelajaran berbasis proyek dapat meningkatkan kemampuan memecahkan masalah, membuat siswa lebih aktif dan berhasil memecahkan problem-problem yang bersifat kompleks
- c. *Improved library research skills*
Dengan pembelajaran berbasis proyek keterampilan siswa untuk mencari dan mendapatkan informasi akan meningkat
- d. *Increased collaboration*
Siswa dapat mengembangkan dan mempraktikkan keterampilan komunikasi dan kerjasama.
- e. *Increased resource-management skills*
Pembelajaran berbasis proyek memberikan kepada siswa pembelajaran dan praktik dalam mengorganisasi proyek dan membuat alokasi waktu dan sumber-sumber lain seperti perlengkapan untuk menyelesaikan tugas

Dalam modul pelatihan Implementasi Kurikulum 2013, langkah-langkah pelaksanaan pembelajaran berbasis proyek adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Langkah-Langkah Pelaksanaan Pembelajaran Berbasis Proyek

No	Fase
1	Penentuan Pertanyaan Mendasar
2	Menyusun Perencanaan Proyek
3	Menyusun Jadwal
4	Monitoring
5	Menguji Hasil
6	Evaluasi Pengalaman

Sumber : Implementasi Kurikulum 2013

Berdasarkan uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran berbasis proyek adalah model pembelajaran dimana siswa membuat produk nyata sebagai hasil dalam suatu kegiatan pembelajaran untuk meningkatkan aspek keterampilan (psikomotor) siswa.

3. Model *Direct Instruction*

Model pembelajaran *Direct Instruction* sebenarnya tergolong model pembelajaran berbasis guru. Pembelajaran langsung didefinisikan sebagai model pembelajaran yang berorientasi pada tujuan dan distrukturkan oleh guru dan dengan landasan itu guru mentransformasikan pengetahuan atau keterampilan langsung kepada siswa. Tujuan utama pembelajaran langsung adalah untuk memaksimalkan penggunaan waktu untuk belajar siswa. Pada implementasinya model *direct instruction* tetap berpusat kepada guru tetapi meminta keaktifan siswa (Suyono dan Hariyanto, 2015:135).

Sintaks dari model pembelajaran *direct instruction* menurut Abdul Majid (2013:78) disajikan dalam 5 (lima) fase, seperti ditunjukkan pada tabel berikut:

Tabel 2. *Sintaks Model Pembelajaran Direct Instruction*

No	Fase	Peran Guru
1	Menyampaikan tujuan dan mempersiapkan siswa	Menjelaskan tujuan, materi prasyarat, memotivasi dan mempersiapkan
2	Mendemonstrasikan pengetahuan dan keterampilan	Mendemonstrasikan keterampilan atau menyajikan informasi tahap demi tahap
3	Membimbing pelatihan	Guru memberikan latihan terbimbing
4	Mengecek pemahaman dan memberikan umpan balik	Mengecek kemampuan siswa dan memberikan umpan balik
5	Memberikan latihan dan penerapan konsep	Mempersiapkan latihan untuk siswa dengan menerapkan konsep yang dipelajari pada kehidupan sehari-hari

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

Jadi, model pembelajaran *direct instruction* adalah model pembelajaran langsung yang berpusat pada guru untuk memaksimalkan penggunaan waktu untuk belajar siswa dengan menekankan pembelajaran melalui ceramah.

4. Pengertian Motivasi

Wexley & Yukl (dalam As'ad, 1987) motivasi adalah pemberian atau penimbulkan motif. Dapat pula diartikan sebagai hal atau keadaan yang menjadi motif. Menurut Mitchell (dalam Winardi, 2002) motivasi mewakili proses-proses psikologikal yang menyebabkan timbulnya, diarahkannya, dan terjadinya persentase kegiatan-kegiatan sukarela (*volunteer*) yang diarahkan pada tujuan tertentu. Gray (dalam Winardi, 2002) mendefinisikan motivasi sebagai sejumlah proses yang bersifat internal atau eksternal bagi seorang individu yang menyebabkan timbulnya sikap antusiasme dan persentase dalam hal melaksanakan kegiatan-kegiatan tertentu (Abdul Majid, 2013:307).

Hamzah B. Uno (2008), indikator motivasi belajar dapat diklarifikasikan sebagai berikut:

- a. Adanya hasrat dan keinginan berhasil
Hasrat dan keinginan untuk berhasil dalam belajar dan dalam kehidupan sehari-hari pada umumnya disebut motif berprestasi, yaitu motif untuk berhasil dalam melakukan suatu tugas dan pekerjaan atau motif untuk memperoleh kesempurnaan. Motif semacam ini merupakan unsur kepribadian dan perilaku manusia, sesuatu yang berasal dari dalam diri manusia yang bersangkutan. Motif berprestasi adalah motif yang dapat dipelajari, sehingga motif itu dapat diperbaiki dan dikembangkan melalui proses belajar. Seseorang yang mempunyai motif berprestasi tinggi cenderung untuk berusaha menyelesaikan tugasnya secara tuntas tanpa menunda-nunda pekerjaannya. Penyelesaian tugas semacam ini bukanlah karena dorongan dari luar diri melainkan upaya pribadi.
- b. Adanya dorongan dan kebutuhan dalam belajar
Penyelesaian suatu tugas tidak selamanya dilatarbelakangi oleh motif berprestasi atau keinginan untuk berhasil, kadangkala seorang individu menyelesaikan suatu pekerjaan sebaik orang yang memiliki motif berprestasi tinggi, justru karena dorongan menghindari kegagalan yang bersumber pada ketakutan kegagalan itu. Seorang anak didik mungkin tampak bekerja dengan tekun karena kalau tidak dapat menyelesaikan tugasnya dengan baik maka dia akan mendapat malu dari dosennya, atau diolok-olok temannya, atau bahkan dihukum oleh orangtua. Dari keterangan di atas tampak bahwa keberhasilan anak didik tersebut disebabkan oleh dorongan atau rangsangan dari luar dirinya.
- c. Adanya harapan dan cita-cita masa depan

Harapan didasari pada keyakinan bahwa orang dipengaruhi oleh perasaan mereka tentang gambaran hasil tindakan mereka, contohnya orang yang menginginkan kenaikan pangkat akan menunjukkan kinerja yang baik kalau mereka menganggap kinerja yang tinggi diakui dan dihargai dengan kenaikan pangkat.

- d. Adanya penghargaan dalam belajar
Pernyataan verbal atau penghargaan dalam bentuk lainnya terhadap perilaku yang baik atau hasil belajar anak didik yang baik merupakan cara paling mudah dan efektif untuk meningkatkan motif belajar anak didik kepada hasil belajar yang lebih baik. Pernyataan seperti “bagus”, “hebat”, dan lain-lain disamping akan menyenangkan siswa pernyataan verbal seperti itu juga mengandung makna interaksi dan pengalaman pribadi yang langsung antara siswa dan guru dan penyampaiannya konkret sehingga merupakan suatu persetujuan pengakuan sosial apalagi kalau penghargaan verbal itu diberikan di depan orang banyak.
- e. Adanya kegiatan yang menarik dalam belajar
Baik simulasi maupun permainan merupakan salah satu proses yang sangat menarik bagi siswa. Suasana yang menarik menyebabkan proses belajar menjadi bermakna. Sesuatu yang bermakna selalu diingat, dipahami, dan dihargai. Seperti kegiatan belajar diskusi, *brainstorming*, pengabdian masyarakat, dan sebagainya.
- f. Adanya lingkungan belajar yang kondusif
Pada umumnya motif dasar yang bersifat pribadi muncul dalam tindakan individu setelah dibentuk oleh lingkungan. Oleh karena itu, motif individu untuk melakukan sesuatu misalnya untuk belajar dengan baik dapat dikembangkan, diperbaiki, atau diubah melalui belajar dan latihan, dengan kata lain melalui pengaruh lingkungan. Lingkungan belajar yang kondusif salah satu faktor pendorong belajar anak didik, dengan demikian anak didik mampu memperoleh bantuan yang tepat dalam mengatasi kesulitan utama masalah dalam belajar.

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa terdapat dua aspek yang menjadi indikator pendorong motivasi belajar siswa, yaitu:

- a. Dorongan internal
 - 1) Adanya hasrat dan keinginan berhasil
 - 2) Adanya dorongan dan kebutuhan dalam belajar
 - 3) Adanya harapan dan cita-cita masa depan
- b. Dorongan eksternal
 - 1) Adanya penghargaan dalam belajar
 - 2) Adanya kegiatan yang menarik dalam belajar
 - 3) Adanya lingkungan belajar yang kondusif

Dalam buku Belajar dan Pembelajaran, Ali Imron (1996) mengemukakan enam unsur atau faktor yang mempengaruhi motivasi dalam proses pembelajaran. Keenam faktor tersebut adalah cita-cita/aspirasi pembelajar, kemampuan pembelajar, kondisi pembelajar, kondisi lingkungan pembelajar, unsur-unsur dinamis belajar/pembelajaran, dan upaya guru dalam membelajarkan pembelajar. Dalam kenyataannya, motivasi dalam belajar kadangkala naik begitu pesat tetapi juga turun secara drastis. Oleh karena itu, perlu ada semacam upaya untuk memotivasi pembelajar.

Ali Imron (1996) mengemukakan empat upaya yang dapat dilakukan oleh guru guna meningkatkan motivasi belajar pembelajar. Empat cara tersebut adalah sebagai berikut:

- a. Mengoptimalkan penerapan prinsip-prinsip belajar
- b. Mengoptimalkan unsur-unsur dinamis pembelajaran
- c. Mengoptimalkan pemanfaatan upaya guru dalam membelajarkan pembelajar
- d. Mengembangkan aspirasi dalam belajar

(Eveline Siregar dan Hartini Nara, 2011:52-55)

Jadi, pengertian motivasi belajar adalah dorongan yang timbul dari diri seseorang dalam melaksanakan kegiatan belajar tertentu yang diarahkan pada tujuan belajar tertentu.

5. Hasil Belajar

Hasil Belajar menurut Gagne & Briggs (1979:51) dalam Jamil Suprihatiningrum (2016:37) adalah kemampuan-kemampuan yang dimiliki siswa sebagai akibat perbuatan belajar dan dapat diamati melalui penampilan siswa (*learner's performance*). Dalam dunia pendidikan, terdapat bermacam-macam tipe hasil belajar yang telah dikemukakan oleh para ahli antara lain Gagne (1979:51) mengemukakan lima tipe hasil belajar, yaitu *intellectual skill*, *cognitive strategy*, *verbal information*, *motor skill*, dan *attitude*.

Hasil belajar yang dicapai siswa dipengaruhi oleh dua faktor, yaitu faktor intern yang berasal dari siswa tersebut dan faktor ekstern yang berasal dari luar diri siswa tersebut. Faktor dari diri siswa terutama adalah kemampuan yang dimilikinya. Faktor kemampuan siswa besar sekali pengaruhnya terhadap hasil belajar yang dicapai siswa (Nana Sudjana, 2005:39-40).

Sesuai dengan taksonomi tujuan pembelajaran, hasil belajar dibedakan dalam tiga aspek, yaitu aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik. Pada penelitian ini dibatasi pada hasil belajar ranah kognitif.

Jamil Suprihatiningrum (2016:38) mengemukakan dimensi kognitif adalah kemampuan yang berhubungan dengan berpikir, mengetahui, dan memecahkan masalah, seperti pengetahuan komprehensif, aplikatif, sintesis, analisis, dan pengetahuan evaluatif. Kawasan kognitif adalah kawasan yang membahas tujuan pembelajaran berkenaan dengan proses mental yang berawal dari tingkat pengetahuan sampai ke tingkat yang lebih tinggi, yakni evaluasi.

Ella Yulaelawati (2004:7) menyatakan, perbaikan taksonomi Bloom oleh Anderson dalam ranah kognitif, terdiri dari:

- a. Mengingat yaitu proses berpikir tingkat awal yang menjelaskan jawaban factual, menguji ingatan dan pengenalan.
- b. Memahami, terjadi karena adanya kemampuan menjabarkan suatu materi/ bahan ke materi/ bahan lain.
- c. Menerapkan, merupakan kemampuan mencakup penggunaan pengetahuan, aturan, konsep, prinsip, hukum, dan teori
- d. Menganalisis, merupakan kemampuan untuk menguraikan materi ke dalam bagian-bagian yang lebih terstruktur dan mudah dimengerti.
- e. Menilai, merupakan kemampuan untuk memperkirakan dan menguji nilai suatu materi untuk tujuan tertentu.
- f. Menciptakan, merupakan kemampuan menggabungkan unsur-unsur kedalam bentuk atau pola yang sebelumnya belum jelas.

Eveline Siregar & Hartini Nara (2011:144) mengemukakan penilaian hasil belajar adalah segala macam prosedur yang digunakan untuk mendapatkan informasi mengenai unjuk kerja (*performance*) siswa atau seberapa jauh siswa dapat mencapai tujuan-tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan. Alasan terkini tentang mengapa guru melakukan penilaian adalah :

- a. Mempengaruhi persepsi publik tentang keefektifan pendidikan
- b. Membantu mengevaluasi guru.
- c. Meningkatkan kualitas intruksional.

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa hasil belajar adalah kemampuan yang dimiliki oleh siswa dalam hal pemahaman kemampuan berpikir.

B. Kajian Keilmuan

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.

1. 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.

2. 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

$$a \propto \frac{F}{m}$$

Dengan a adalah percepatan benda dan 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

$$F = ma$$

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

3. 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 :

$$F_{aksi} = -F_{reaksi}$$



Gambar 1. Arah Gaya Aksi Reaksi

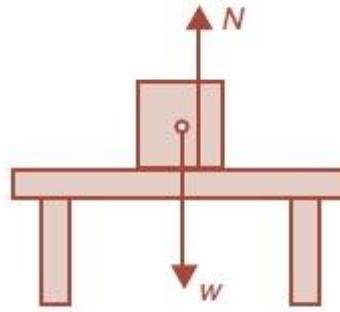
Macam-macam gaya antara lain :

1. 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 .

$$F_g = w = mg$$

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.



Gambar 2. Arah Gaya Berat dan Gaya Normal

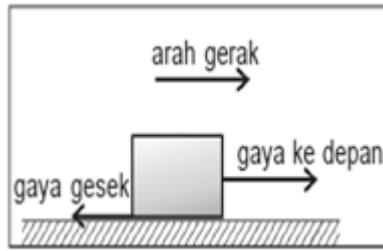
2. Gaya Gesek

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

$$f_{maks} = \mu_s N$$

Dengan μ_s adalah koefisien gesek statik.

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.

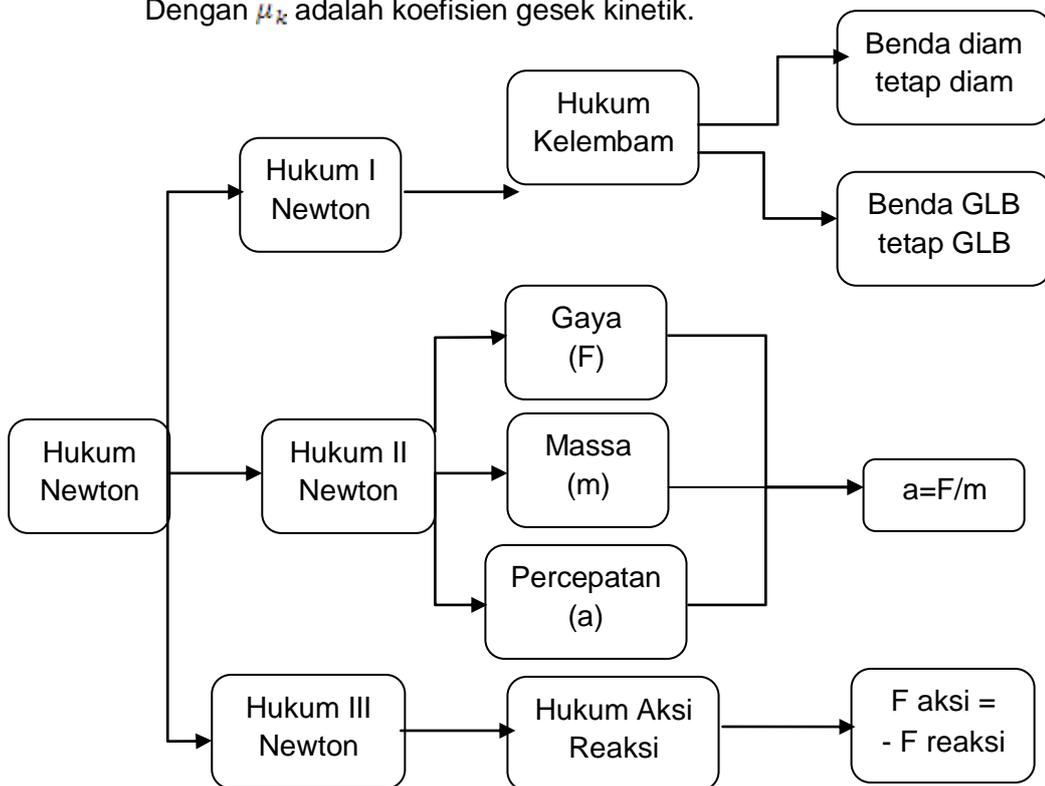


Gambar 3. Arah Gaya Gesek

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

$$f_k = \mu_k \cdot N$$

Dengan μ_k adalah koefisien gesek kinetik.



Gambar 4. Peta Konsep Materi Hukum Newton

C. Penelitian Relevan

Penelitian ini berjudul “Perbedaan Pengaruh Penerapan Model Proyek dan *Direct instruction* Untuk Meningkatkan Motivasi dan Hasil Belajar Fisika

Siswa Kelas X SMA Negeri 2 Sleman” relevan dengan penelitian beberapa peneliti, yaitu :

1. Penelitian Zhian Friska (2014) yang berjudul “Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Proyek untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Pemahaman Konsep Fluida Siswa Kelas X MIA 2 SMA Negeri 1 Kalasan” menyimpulkan bahwa penerapan model pembelajaran berbasis proyek meningkatkan keterampilan proses sains siswa kelas X MIA SMA Negeri 1 Kalasan dari siklus I ke siklus II. Terdapat peningkatan keterampilan proses sains yang ditunjukkan oleh rata-rata perolehan keterampilan proses sains termasuk dalam kategori baik dan keterampilan mengamati anatara termasuk kategori sangat baik.
2. Penelitian oleh Tasiwan (2015) tentang Efek Pembelajaran Berbasis Proyek Terbimbing Terhadap Perkembangan Keterampilan Proses Dan Sikap Sains Siswa. Hasil analisisnya menyimpulkan bahwa Pembelajaran berbasis proyek terbimbing efektif untuk mengembangkan keterampilan proses sains dan sikap sains siswa. Kendala yang dihadapi dijumpai dalam memilih dan mendesain proyek yang tepat sesuai konsep yang akan diajarkan.

Penelitian tersebut relevansinya dengan judul penelitian ini disebabkan faktor yang digunakan sama yaitu menggunakan model pembelajaran proyek.

D. Kerangka Berpikir

1. Pengaruh model proyek dan *direct instruction* dalam meningkatkan motivasi belajar fisika siswa

Berdasarkan latar belakang masalah dan kajian teori bahwa pembelajaran fisika di sekolah belum memotivasi siswa dalam belajar fisika. motivasi belajar adalah dorongan yang timbul dari diri seseorang dalam melaksanakan kegiatan belajar tertentu yang diarahkan pada tujuan belajar tertentu. Hal ini karena guru masih menggunakan model pembelajaran konvensional dan masih berpusat pada guru, sehingga siswa kurang berperan aktif dalam kegiatan pembelajaran. Selain itu, sangat kurangnya pembelajaran dengan praktikum membuat siswa kurang terampil dan kurang memahami penerapan ilmu fisika yang mereka dapatkan. Model pembelajaran berbasis proyek secara umum mampu meningkatkan motivasi belajar siswa karena mampu memberikan pengalaman secara langsung dalam pembuatan proyek.

Model pembelajaran *direct instruction* merupakan model pembelajaran yang banyak digunakan guru dalam mengajar fisika di sekolah. model pembelajaran *direct instruction* berpusat pada guru untuk memaksimalkan penggunaan waktu untuk belajar siswa dengan menekankan pembelajaran melalui ceramah. Pada langkah pembelajaran *direct instruction* terdapat fase menyampaikan tujuan dan mempersiapkan siswa. Pada fase ini guru memberikan motivasi kepada siswa tentang materi fisika yang terkait. Jika dibandingkan dengan model pembelajaran *direct instruction*, model pembelajaran proyek lebih unggul dalam

menanamkan motivasi belajar siswa. Hal ini karena dalam pembelajaran proyek terdapat empat fase yang secara langsung dapat meningkatkan motivasi belajar fisika siswa, yaitu penentuan pertanyaan mendasar, menyusun rencana proyek, menyusun jadwal, dan monitoring. Oleh karena itu, diduga model pembelajaran proyek lebih baik dalam meningkatkan motivasi belajar siswa terhadap pelajaran fisika.

2. Pengaruh model proyek dan *direct instruction* dalam meningkatkan hasil belajar fisika siswa

Hasil belajar adalah kemampuan yang dimiliki oleh siswa dalam hal pemahaman kemampuan berpikir. Berdasarkan hasil Ujian Akhir Semester pada pelajaran fisika terdapat banyak siswa yang memperoleh nilai di bawah KKM. Oleh karena itu, dibutuhkan sebuah model pembelajaran yang dapat menarik siswa sehingga hasil belajar pada pelajaran fisika tinggi.

Dalam model pembelajaran berbasis proyek terdapat fase menguji hasil dan evaluasi pengalaman yang difokuskan terhadap hasil belajar fisika siswa. Jika dibandingkan dengan model pembelajaran *direct instruction*, terdapat lebih banyak fase yang difokuskan dalam meningkatkan hasil belajar siswa. Motivasi belajar dengan hasil belajar diduga memiliki keterkaitan. Semakin tinggi motivasi belajar siswa, hasil belajar fisika juga akan tinggi, sehingga walaupun dalam model pembelajaran *direct instruction* lebih terfokus terhadap hasil belajar siswa, tidak meningkatkan hasil belajar siswa dengan optimal. Oleh karena itu, model pembelajaran proyek diduga lebih baik dalam meningkatkan hasil belajar siswa terhadap pelajaran fisika.

3. Pengaruh model proyek dan *direct instruction* dalam meningkatkan motivasi dan hasil belajar fisika siswa

Secara umum, motivasi belajar dengan hasil belajar diduga memiliki keterkaitan. Semakin tinggi motivasi belajar siswa, hasil belajar fisika juga akan tinggi. Pada identifikasi masalah dikemukakan bahwa kegiatan pembelajaran fisika di sekolah cenderung kurang aktif baik siswa maupun guru, sehingga membuat motivasi belajar siswa yang kurang. Hal ini karena sarana prasarana di sekolah yang kurang menunjang, sehingga siswa jarang dilibatkan dalam kegiatan pengamatan di laboratorium. Oleh karena itu, lewat model pembelajaran proyek dan *direct instruction* dapat menumbuhkan motivasi belajar siswa yang berimbang pada peningkatan hasil belajar siswa pada pelajaran fisika.

Model pembelajaran berbasis proyek adalah model pembelajaran dimana siswa membuat produk nyata sebagai hasil dalam suatu kegiatan pembelajaran untuk meningkatkan aspek keterampilan (psikomotor) siswa. Dari model pembelajaran ini, siswa akan ditumbuhkan motivasi belajarnya lewat pembuatan produk yang mereka buat. Selain itu, model pembelajaran lain yang digunakan adalah *direct instruction*. Model pembelajaran *direct instruction* merupakan model pembelajaran yang banyak digunakan guru dalam mengajar fisika di sekolah. Model pembelajaran *direct instruction* berpusat pada guru untuk memaksimalkan penggunaan waktu untuk belajar siswa dengan menekankan pembelajaran melalui ceramah.

Dari kedua model pembelajaran tersebut diduga model pembelajaran proyek lebih besar pengaruhnya terhadap peningkatan

motivasi dan hasil belajar siswa dibandingkan dengan model pembelajaran *direct instruction*. Hal ini karena dalam model pembelajaran proyek siswa lebih aktif dalam kegiatan pembelajaran dibandingkan model pembelajaran *direct instruction* yang lebih banyak berpusat pada guru.

E. Hipotesis

Berdasarkan kajian teori dan kerangka berpikir yang telah diuraikan, maka dapat ditarik hipotesis sebagai berikut:

1. Ada perbedaan pengaruh model proyek dan *direct instruction* dalam meningkatkan motivasi belajar fisika siswa
2. Ada perbedaan pengaruh model proyek dan *direct instruction* dalam meningkatkan hasil belajar fisika siswa.
3. Ada perbedaan pengaruh model proyek dan *direct instruction* dalam meningkatkan motivasi dan hasil belajar siswa terhadap pelajaran fisika

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh penerapan model proyek untuk meningkatkan motivasi dan hasil belajar siswa terhadap pelajaran fisika. Dalam penelitian ini terdapat dua kelas yaitu kelas pertama menggunakan model pembelajaran proyek dan kelas kedua menggunakan model pembelajaran *direct instruction*. Berdasarkan tujuan penelitian serta dengan mempertimbangkan bahwa data yang digunakan adalah tes awal (*pretest*), tes akhir (*posttest*), angket awal, dan angket akhir, maka penelitian ini termasuk ke dalam penelitian. Desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah "*Expost Facto*" karena pada penelitian ini melibatkan dua kelompok subjek dengan perlakuan yang berbeda dan tidak memiliki kontrol langsung terhadap variabel-variabel bebas (Moh. Nazir, 2005:73).

B. Variabel Penelitian

Variabel penelitian ini ada tiga, yaitu variabel bebas, terikat, dan kontrol. Adapun variabel tersebut adalah

1. Variabel bebas

Variabel bebas adalah variabel yang mempengaruhi adanya variabel terikat. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah Model pembelajaran.

2. Variabel terikat

Variabel terikat adalah variabel yang muncul karena dipengaruhi adanya variabel bebas. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah :

a. Hasil belajar fisika siswa

- b. Motivasi belajar fisika siswa
3. Variabel kontrol

Variabel kontrol adalah variabel yang dikendalikan untuk meniadakan pengaruhnya pada variabel terikat, sehingga variabel terikat hanya dipengaruhi variable bebas. Variabel kontrol dalam penelitian ini adalah

- a. Materi pembelajaran
- b. Guru
- c. Waktu pembelajaran

C. Populasi dan Sampel Penelitian

1. Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X semester II di SMA Negeri 2 Sleman tahun pelajaran 2016/2017.

2. Sampel

Dalam penelitian ini sampel yang digunakan adalah dua kelas yaitu kelas X MIA 1 menjadi kelas 1 dengan model pembelajaran proyek dan kelas X MIA 2 menjadi kelas 2 dengan model pembelajaran *direct instruction*. Teknik pengambilan sampel dilakukan secara *incidental sampling*, artinya pengambilan sampel berdasarkan kebetulan, yaitu siapa saja yang kebetulan bertemu dan cocok sebagai sumber data. Peneliti menggunakan *incidental sampling* karena tidak ada kriteria khusus untuk kelas dengan perlakuan model pembelajaran proyek maupun model pembelajaran *direct instruction* dan secara kebetulan kelas X MIA 1 adalah kelas yang dimasuki pertama dan cocok untuk mendapatkan perlakuan model

pembelajaran proyek, sedangkan kelas X MIA 2 cocok untuk mendapatkan perlakuan dengan model pembelajaran *direct instruction*..

D. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data untuk penelitian ini dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Menentukan kelas yang akan digunakan sebagai sampel penelitian.
2. Memberikan *pretest* dan angket awal pada siswa di kelas 1 dan 2 untuk mengetahui kemampuan tes dan tingkat motivasi belajar awal sebelum diberikan perlakuan.
3. Memberikan perlakuan pada siswa kelas 1 dengan model pembelajaran proyek dan pada kelas 2 dengan model pembelajaran *direct instruction*.
4. Pada pembuatan proyek maupun praktikum pada kelas, setiap kelas dibagi menjadi 8 kelompok untuk menghindari peniruan pada saat pembelajaran proyek maupun praktikum. Proses pelaksanaan model pembelajaran secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran 1.
5. Memberikan *posttest* dan angket akhir pada kedua kelas untuk mengetahui hasil belajar fisika dan motivasi siswa setelah diberikan perlakuan.

E. Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Instrumen Perangkat pembelajaran

a. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

Rencana pelaksanaan pembelajaran digunakan sebagai pedoman dalam melaksanakan proses pembelajaran.

b. Lembar Kerja Siswa (LKS)

Lembar kerja siswa digunakan sebagai pedoman untuk melaksanakan proyek yang akan dilakukan.

2. Instrumen pengumpulan data

a. Tes tertulis

Instrumen pengumpulan data berupa tes tertulis yang dilakukan dua kali tes pada masing-masing kelas , yaitu sebelum mendapat perlakuan (*pretest*) dan sesudah mendapat perlakuan (*posttest*). Tes ini digunakan untuk mengukur keterampilan berpikir siswa pada ranah kognitif.

b. Angket

Angket digunakan untuk mengetahui motivasi belajar siswa terhadap mata pelajaran fisika, baik yang diberi perlakuan menggunakan model proyek dan dengan model *direct instruction*.

c. Lembar keterlaksanaan proses pembelajaran

Pada penelitian ini, peneliti dibantu oleh pengamat atau observer untuk melakukan pengamatan apakah proses pembelajaran berjalan sesuai sintaks pembelajaran.

F. Uji Instrumen Penelitian

Ada dua ciri penting yang harus dimiliki oleh setiap instrumen yaitu validitas dan reliabilitas. Untuk mengetahui validitas dan reliabilitas tiap-tiap butir instrumen dilakukan dengan uji coba instrumen. Soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah dan tidak terlalu sulit. Dalam penelitian ini dilakukan analisis validitas indeks kesukaran butir soal.

Dalam penelitian ini menggunakan validitas isi yang berarti soal-soal penyusunan tes harus sesuai dengan materi yang telah diajarkan yang terkandung dalam tujuan pembelajaran. Validitas instrumen yang digunakan adalah validitas isi dari lembar *pretest* dan *posttest* soal fisika.

Validitas empiris butir soal dihitung dengan cara statistik korelasi, yaitu korelasi Point Biserial untuk butir soal yang objektif. Uji validitas ini dilakukan dengan menggunakan program analisis butir soal *Item and Test Analysis* (ITEMAN). Perhitungan validitas butir soal menggunakan statistik korelasi, yaitu korelasi point biserial :

$$r_{pbi} = \frac{M_p - M_t}{S_t} \sqrt{\frac{p}{q}}$$

Keterangan :

r_{pbi} = koefisien korelasi biserial

M_p = rerata skor dari subjek yang menjawab benar bagi item yang dicari validitasnya

M_t = rerata skor total

S_t = standar deviasi dari skor total

p = proporsi siswa yang menjawab benar

$$p = \frac{\text{banyaknya siswa yang menjawab benar}}{\text{jumlah seluruh siswa}}$$

q = proporsi siswa yang menjawab salah (q=1-p)

Daya beda yang ideal adalah daya beda 0,40 ke atas. Namun untuk ulangan-ulangan harian, masih dapat ditolerir daya beda sebesar 0,20 (Wayan Nurkencana, 1983:136).

Tabel 4. Skala Pedoman Kriteria Kesukaran Dan Daya Beda Butir Soal
(Sumber : Dadan: 2008: 9-12)

Kriteria Tingkat Kesukaran	0,00-0,30	Sukar
	0,31-0,70	Sedang
	0,71-1,00	Mudah
Kriteria Daya Pembeda	0,40-1,00	Soal baik
	0,30-0,39	Terima dan perbaiki
	0,20-0,29	Soal diperbaiki
	0,19-0,00	Soal ditolak

Data yang diperoleh dalam penelitian ini meliputi data kemampuan awal peserta didik (*pretest*), data kemampuan akhir siswa (*posttest*), tingkat motivasi belajar fisika awal (angket awal), dan tingkat motivasi belajar fisika akhir (angket akhir). *Pretest* dan angket awal diberikan kepada siswa sebelum pembelajaran untuk mengetahui kemampuan kognitif awal dan tingkat motivasi belajar fisika awal, sedangkan *posttest* dan angket akhir diberikan kepada siswa setelah pembelajaran untuk mengetahui kemampuan kognitif siswa dan motivasi belajar fisika siswa.

Berikut adalah deskripsi hasil untuk masing-masing data:

1. Hasil uji coba instrumen

a. Validitas butir soal

Uji validitas dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan program ITEMAN. Soal hukum Newton berjumlah 29 soal berbentuk pilihan ganda dengan 5 pilihan jawaban., soal

sebelum divalidasi dapat dilihat selengkapnya di Lampiran 3. Selanjutnya soal diujikan kepada siswa kelas XI IPA 1 yang berjumlah 32 anak dengan alasan bahwa siswa kelas XI sudah pernah mendapatkan materi tentang hukum Newton. Dari 29 soal yang diujikan diperoleh 21 soal yang valid. Data hasil validasi soal dapat dilihat selengkapnya pada Lampiran 4.

b. Reliabilitas butir soal

Pengujian reliabilitas pada soal ini menggunakan bantuan program ITEMAN. Nilai reliabilitas pada instrument ini dapat dilihat pada bagian Alpha. Nilai reliabilitas pada instrument ini adalah 0,93. Bisa dikatakan secara keseluruhan item yang diujikan sudah reliabel. Data hasil uji reliabilitas soal secara lengkap dapat dilihat di Lampiran 4.

c. Analisis indeks tingkat kesukaran soal

Pengujian indeks kesukaran soal pada penelitian ini menggunakan program ITEMAN pada bagian *prop.correct*. Berdasarkan analisis dan kriteria tingkat kesukaran soal, maka diperoleh 14 soal dikategorikan sebagai soal sedang dan 7 soal dikategorikan soal mudah. Analisis indeks kesukaran soal secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran 4.

d. Validitas butir angket

Uji validitas butir angket dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan program SPSS 16.0. Pernyataan angket berjumlah 46 pernyataan berbentuk skala likert dengan 4 pilihan jawaban. Angket sebelum divalidasi dapat dilihat selengkapnya di Lampiran

4. Selanjutnya angket diujikan kepada siswa kelas XI IPA 2 yang berjumlah 34 anak. Dari 46 pernyataan yang diujikan diperoleh 28 pernyataan yang valid. Data hasil validasi soal dapat dilihat selengkapnya pada Lampiran 4.

e. Reliabilitas butir angket

Pengujian reliabilitas pada angket motivasi belajar fisika ini menggunakan uji reliabilitas *Alpha Cronchbach's* pada SPSS. Nilai reliabilitas pada instrument ini adalah 0,856. Bisa dikatakan secara keseluruhan item pernyataan yang diujikan sudah reliabel. Data hasil uji reliabilitas soal secara lengkap dapat dilihat di Lampiran 4.

G. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan Analisis Varians Multivariat (MANOVA). Proses analisis digunakan dengan bantuan program SPSS 16.0. sebelumnya dilakukan uji prasyarat analisis yaitu :

1. Uji prasyarat analisis

a. Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah suatu variabel mempunyai distribusi data normal atau tidak. Apabila data kelas satu dan data kelas dua terdistribusi secara normal maka data akan dianalisis uji parametrik, namun apabila data tersebut tidak terdistribusi normal maka data akan dianalisis dengan uji non parametrik. Uji normalitas dilakukan dengan menggunakan uji satu sampel Kolmogorov-Smirnov (*One Sample Kolmogorov-*

Smirnov). Persyaratan data disebut normal jika probabilitasnya lebih dari 0,05.

Tabel 4. Hasil Uji Normalitas

No	Uji Normalitas	Kelas	<i>Asymp.Sig</i>	Keterangan
1	<i>Pretest</i>	1	0,154	Distribusi data normal
		2	0,525	Distribusi data normal
2	<i>Posttest</i>	1	0,278	Distribusi data normal
		2	0,073	Distribusi data normal
3	Angket Awal	1	0,518	Distribusi data normal
		2	0,820	Distribusi data normal
4	Angket Akhir	1	0,930	Distribusi data normal
		2	0,954	Distribusi data normal

Dari tabel 9 dapat dilihat bahwa nilai *asymp.sig* (2-tailed) untuk *pretest*, *posttest*, angket awal, dan angket akhir > 0,05, sehingga dapat dikatakan bahwa data berdistribusi normal. Data uji normalitas dapat dilihat secara lengkap di Lampiran 6.

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas digunakan untuk mengetahui apakah sampel berasal dari varians yang homogen atau tidak dengan membandingkan kedua variansinya. Uji ini dilakukan dengan analisis Manova pada tabel Box's M. Jika nilai *sig.* > 0,05 sampel tersebut sama atau homogen. Hasilnya adalah sebagai berikut :

1) Sebelum Perlakuan

**Box's Test of Equality
of Covariance
Matrices^a**

Box's M	.772
F	.248
df1	3
df2	691920.000
Sig.	.863

2) Setelah Perlakuan

**Box's Test of Equality
of Covariance
Matrices^a**

Box's M	1.092
F	.351
df1	3
df2	691920.000
Sig.	.788

Dari data di atas dapat dilihat bahwa nilai sig. dari uji Manova secara keseluruhan $>0,05$, maka dapat disimpulkan bahwa data tersebut memiliki varians yang homogen. Data uji homogen. Secara lengkap dapat dilihat di Lampiran 12 dan 13.

c. Data Interval

Menurut Ridwan dan Kuncoro (2008:30), mentransformasikan data interval bertujuan untuk memenuhi sebagian dari syarat analisis parametrik dimana data setidaknya berskala interval. Teknik transformasi yang paling sederhana adalah dengan menggunakan MSI (*Method of Successive Interval*). Transformasi data ordinal ke data interval secara lengkap dapat dilihat pada **Lampiran 9**.

2. Uji Hipotesis

a. Uji Analisis Varians Multivariat (*Manova*)

Setelah data terkumpul dari hasil penelitian, selanjutnya dilakukan analisis yang bertujuan untuk menjawab hipotesis. Teknik analisis data dalam penelitian ini menggunakan analisis *varians multivariate* (*Manova*). Uji *manova* ini digunakan untuk membandingkan apakah ada perbedaan pengaruh dari model yang digunakan peneliti dalam kedua kelas tersebut.

Uji ini dapat dilakukan apabila sebaran data yang diambil dari kelas 1 dan kelas 2 berdistribusi normal, mempunyai varian yang sama (homogen), serta kedua data berupa data interval. Variabel penelitian yang diujikan yaitu tes tertulis *pretest dan posttest* serta angket motivasi belajar. Hipotesis yang digunakan yaitu H_0 dan H_1 , antara lain :

H_0 = Tidak ada perbedaan penerapan model proyek dan *direct instruction* terhadap peningkatan motivasi dan hasil belajar fisika siswa.

H_1 = Ada perbedaan penerapan model proyek dan *direct instruction* terhadap peningkatan motivasi dan hasil belajar fisika siswa.

Pada Analisis Variansi Multivariat, keputusan dibuat berdasarkan satu statistika uji yaitu uji F yang nilainya ditentukan oleh hasil bagi dari dua rata-rata jumlah kuadrat, sebagai taksiran hasil bagi taksiran variansi-variansi yang bersangkutan. Semua tes *Manova* dijabarkan sebagai $A = E^{-1}H$. Pada Analisis Variansi

Multivariat ada beberapa statistik uji yang dapat digunakan untuk membuat keputusannya, yaitu sebagai berikut:

- a) *Pillai's Trace*. Statistik uji ini paling cocok digunakan jika asumsi homogenitas matriks varians-kovarians tidak dipenuhi, ukuran-ukuran sampel kecil, dan jika hasil-hasil dari pengujian bertentangan satu sama lain yaitu jika ada beberapa vektor rata-rata yang berbeda sedang yang lain tidak. Semakin tinggi nilai statistik Pillai's Trace, pengaruh terhadap model semakin besar.

$$\text{trace}[H(H + E)^{-1}] = \sum_{i=1}^q \frac{\lambda_i}{1 + \lambda_i}$$

Rumus tersebut dapat diubah menjadi statistika distribusi F dengan derajat kebebasan $v_1 = br$ dan $v_2 = df_s - p + r$ dan persamaan berikut:

$$F = \frac{U}{r - U} \frac{df_s - p + r}{b}$$

dengan $b = \max(p, df_h)$ dan $r = \min(p, df_h)$.

- b) *Wilk's Lambda*. Statistik uji digunakan jika terdapat lebih dari dua kelompok variabel independen dan asumsi homogenitas matriks varians-kovarians dipenuhi. Semakin rendah nilai statistik *Wilk's Lambda*, pengaruh terhadap model semakin besar. Nilai *Wilk's Lambda* berkisar antara 0-1.

$$\Lambda = \frac{|E|}{|H + E|} = \prod_{i=1}^q \frac{1}{1 + \lambda_i}$$

Rumus di atas dapat diubah menjadi statistika distribusi F dengan derajat kebebasan $v_1=2p$ dan $v_2=2(df_e-p+1)$ dan persamaan berikut:

$$F = \frac{1 - \Lambda^{1/2} df_e - p + 1}{\Lambda^{1/2} p}$$

- c) *Hotelling's Trace*. Statistik uji ini cocok digunakan jika hanya terdapat dua kelompok variabel independen. Semakin tinggi nilai statistik *Hotelling's Trace*, pengaruh terhadap model semakin besar. Nilai *Hotelling's Trace* > *Pillai's Trace*.

$$trace(A) = trace(HE^{-1}) = \sum_{i=1}^q \lambda_i$$

Persamaan tersebut dapat diubah menjadi statistika distribusi F dengan derajat kebebasan $v_1=br$ dan $v_2=2(df_e-p-1)+2$ dan persamaan berikut:

$$F = V \left(\frac{r(df_e - p - 1) + 2}{r^2 b} \right)$$

- d) *Roy's Largest Root*. Statistik uji ini hanya digunakan jika asumsi homogenitas varians-kovarians dipenuhi. Semakin tinggi nilai statistik *Roy's Largest Root*, pengaruh terhadap model semakin besar. Nilai *Roy's Largest Root* > *Hotelling's Trace* > *Pillai's Trace*. Dalam hal pelanggaran asumsi normalitas multivariat, statistik ini kurang *robust* (kekar) dibandingkan dengan statistik uji yang lainnya

$$\Theta = \frac{\lambda_i}{1 + \lambda_i}$$

Dalam distribusi F adalah

$$F = \frac{(N - b - 1)\lambda_i}{b}$$

b. Uji Anava GLM (*General Linear Model*) *Mixed Design*

Uji Anava GLM *Mixed Design* ini digunakan untuk mengetahui seberapa besar peningkatan model pembelajaran tersebut terhadap peningkatan motivasi belajar siswa terhadap pelajaran fisika serta peningkatan model pembelajaran terhadap peningkatan hasil belajar fisika siswa.

Langkah-langkah perhitungannya adalah sebagai berikut:

- 1) Identifikasi nilai: n (jumlah perlakuan) dan k (jumlah blog)
- 2) Hitung jumlah pengamatan total (N) yaitu: $N = k \times n$
- 3) Hitung jumlah kuadrat total (*sum of squares*)

$$SS_T = \sum \sum X^2 - \frac{(\sum \sum X)^2}{N}$$

- 4) Hitung jumlah kuadrat perlakuan (*between group sum of squares*)

$$SS_{BG} = \sum \frac{(\sum X)^2}{n} - \frac{(\sum \sum X)^2}{N}$$

- 5) Hitung jumlah antar blog (*within group sum of squares*)

$$SS_{WG} = \sum \left(\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{n} \right)$$

- 6) Cari harga F hitung dengan rumus berikut:

Tabel 5. Kalkulasi Perhitungan Anava Dua Jalur

Sumber Variasi	df	SS	MS	F hitung
Antar Blok	N-k	SS _{WG}	$MS_{WG} = \frac{SS_{WG}}{df_{WG}}$	$F = \frac{MS_{IV}}{MS_{WG}}$
Antar Perlakuan	k-1	SS _{BG}	$MS_{BG} = \frac{SS_{BG}}{df_{BG}}$	$F = \frac{MS_{IV}}{MS_{BG}}$
Total	N-1	SS _T		

- 7) Cari harga F tabel dengan mempertimbangkan tingkat signifikansi (α), df dalam MS terbesar (df1), dan df dalam MS terkecil (df2).
- 8) Bandingkan F hitung dengan F tabel. Jika F hitung < F tabel maka Ho diterima dan jika F hitung > F tabel maka Ho ditolak dan Ha diterima.

Hipotesis yang digunakan dalam uji ini ada 2 yaitu :

- 1) Pengaruh Model pembelajaran proyek dan *direct instruction* terhadap hasil belajar fisika siswa

H_o : Tidak ada perbedaan hasil belajar fisika siswa yang menggunakan model pembelajaran proyek dengan *direct instruction*.

H_a : Ada perbedaan hasil belajar fisika siswa yang menggunakan model pembelajaran proyek dengan *direct instruction*.

2) Pengaruh Model pembelajaran proyek dan *direct instruction* terhadap motivasi belajar fisika siswa

H_0 : Tidak ada perbedaan motivasi belajar siswa yang menggunakan model pembelajaran proyek dengan *direct instruction*.

H_a : Ada perbedaan motivasi belajar fisika siswa yang menggunakan model pembelajaran proyek dengan *direct instruction*.

Pengambilan keputusan dengan melihat hasil tabel Mauchy's Test of Sphericity, apabila hasil Sig. < 0,05 maka hasilnya signifikan dan harus melihat baris *Greenhouse Geisser*. Kemudian melihat baris *Time*Group*, jika $p < 0,05$ maka didapatkan interaksi. Interaksi artinya bahwa terdapat perubahan nilai atau skor sebelum atau sesudah perlakuan pada kedua kelompok adalah berbeda secara signifikan. Untuk melihat kemandirian dari masing-masing kelompok, dapat dilihat pada *Pairwise Comparisons*, apabila MD (*Mean Difference*) bernilai negatif maka dapat disimpulkan subjek mengalami peningkatan, demikian juga sebaliknya. Pengambilan keputusan terhadap sumbangan keefektifan dari model pembelajaran, dapat dilihat dari *Partial Eta Squared*. Keputusan diambil dengan melihat persentase *Partial Eta Squared* yang lebih tinggi antara kedua kelompok. Pada bagian akhir akan muncul grafik keluaran, apabila garis *Estimated Marginal Means* kelas 1 lebih tinggi dari

kelas 2 maka model pembelajaran berbasis proyek lebih baik dibandingkan model pembelajaran *direct instruction*.

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Data Penelitian

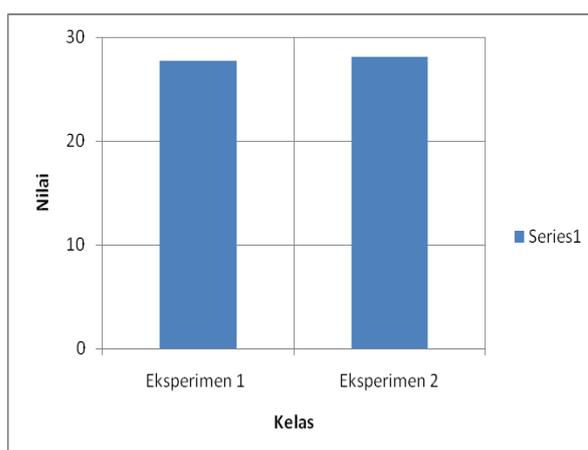
Penelitian ini termasuk dalam penelitian yang terdiri dari 30 sampel dari kelas 1 dan 32 sampel dari kelas 2. Kelas X MIA 1 sebagai kelas 1 dan kelas X MIA 2 sebagai kelas 2. Masing-masing kelas diberi perlakuan yang berbeda, yaitu pada kelas 1 diberi pembelajaran dengan model proyek dan kelas 2 diberi pembelajaran dengan model *direct instruction*.

1. Kemampuan kognitif awal siswa (*pretest*)

Kemampuan kognitif awal siswa diperoleh melalui *pretest* dari kelas 1 dan kelas 2 sebelum diberikan perlakuan. Soal *pretest* yang digunakan berjumlah 21 soal. Kemampuan kognitif awal siswa secara ringkas dapat dilihat pada tabel.

Tabel 6. Deskriptif Data Kemampuan Kognitif Awal Siswa

Kelas	Mean	Nilai	
		Terendah	Tertinggi
X MIA 1	27,68	14,29	38,10
X MIA 2	28,13	9,52	47,62



Gambar 5. Diagram Batang Nilai Rerata *Pretest*

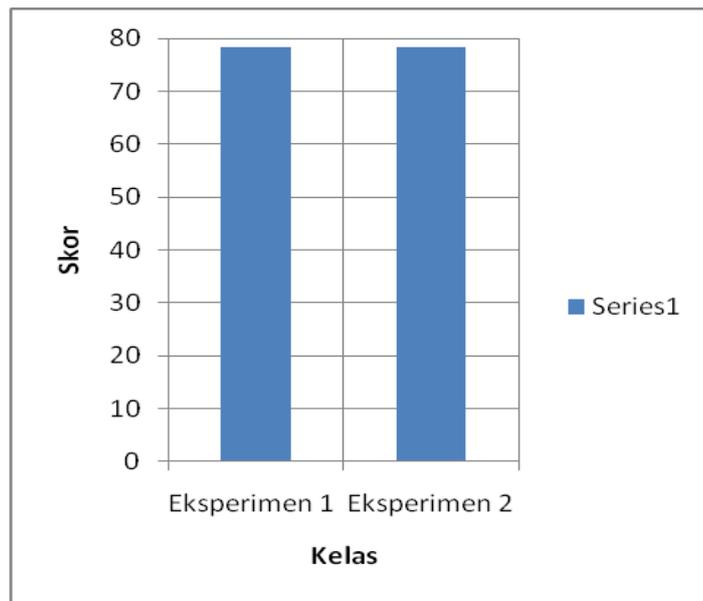
Hasil deskriptif kemampuan kognitif awal siswa secara lengkap dapat dilihat di Lampiran 6.

2. Motivasi belajar fisika awal siswa

Data motivasi belajar fisika siswa awal diperoleh dari skor angket awal sebelum siswa diberikan perlakuan. Angket awal yang digunakan berjumlah 28 butir. Secara ringkas motivasi belajar fisika awal siswa dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 7. Deskriptif Data Motivasi Belajar Fisika Awal

Kelas	Mean	Skor	
		Terendah	Tertinggi
X MIA 1	78,28	58	106
X MIA 2	78,34	59	98



Gambar 6. Diagram Batang Skor Rerata Angket Motivasi Belajar Fisika Awal

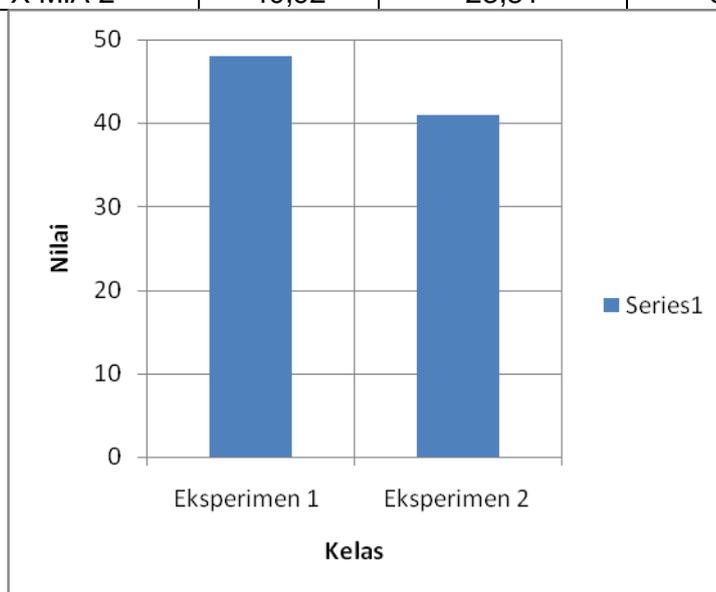
Hasil deskriptif motivasi awal belajar fisika secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran 7.

3. Kemampuan kognitif akhir siswa (*posttest*)

Kemampuan kognitif akhir siswa diperoleh melalui *pretest* dari kelas 1 dan kelas 2 setelah diberikan perlakuan. Soal *posttest* yang digunakan berjumlah 21 soal. Kemampuan kognitif akhir siswa secara ringkas dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 8. Deskriptif Data Kemampuan Kognitif Akhir Siswa

Kelas	Mean	Nilai	
		Terendah	Tertinggi
X MIA 1	48,07	28,57	71,43
X MIA 2	40,92	23,81	57,14



Gambar 7. Diagram Batang Nilai Rerata *Posttest*

Hasil deskriptif kemampuan kognitif akhir siswa secara lengkap dapat dilihat di Lampiran 6.

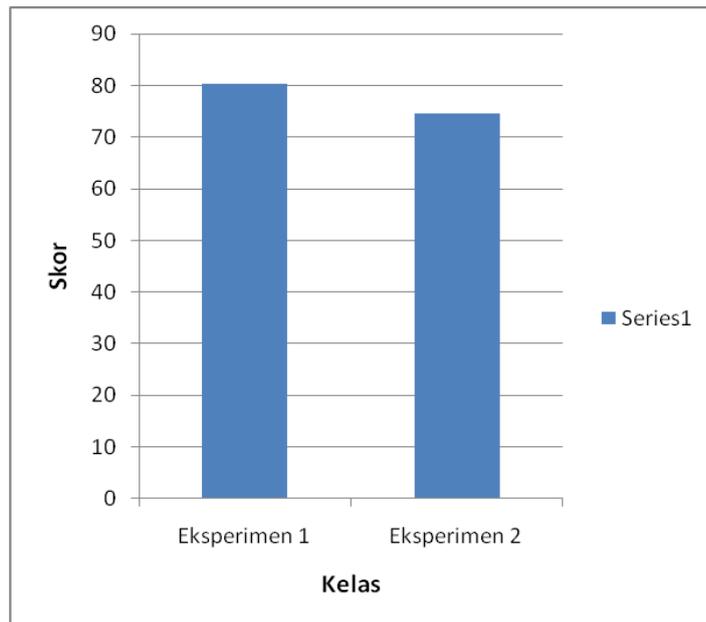
4. Motivasi belajar fisika akhir

Data akhir motivasi belajar fisika siswa diperoleh dari skor angket akhir setelah siswa diberikan perlakuan. Angket akhir yang

digunakan berjumlah 28 butir. Secara ringkas data akhir motivasi belajar fisika siswa dapat dilihat pada tabel 8.

Tabel 9. Deskriptif Data Motivasi Belajar Fisika Akhir

Kelas	Mean	Skor	
		Terendah	Tertinggi
X MIA 1	80,33	65	96
X MIA 2	74,56	54	103



Gambar 8. Diagram Batang Skor Rerata Angket Motivasi Belajar Fisika Akhir

Hasil deskriptif motivasi akhir belajar fisika secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran 7.

B. Hasil Pengujian Hipotesis

1. Pengaruh Penerapan Model Proyek dan *Direct instruction* terhadap Peningkatan Hasil Belajar Fisika Siswa

Pengujian hipotesis untuk mengetahui peningkatan hasil belajar fisika siswa dilihat dari nilai *pretest* dan *posttest* siswa di dua kelas . Nilai *pretest* dan *posttest* pada kedua kelas tersebut dianalisis

dengan menggunakan analisis *Anava General Linear Model Mixed Design*. Adapun rumusan hipotesisnya adalah sebagai berikut:

H₀ :Tidak ada perbedaan hasil belajar siswa yang menggunakan model pembelajaran proyek dengan *direct instruction*.

H_a :Ada perbedaan hasil belajar siswa yang menggunakan model pembelajaran proyek dengan *direct instruction*.

Secara ringkas hasil analisis uji hipotesisnya dapat dilihat pada tabel berikut :

Mauchly's Test of Sphericity^b

Measure: MEASURE_1

Within Subjects Effect	Mauchly's W	Approx. Chi-Square	df	Sig.	Epsilon ^a		
					Greenhouse-Geisser	Huynh-Feldt	Lower-bound
time	1,000	,000	0	.	1,000	1,000	1,000

Tests the null hypothesis that the error covariance matrix of the orthonormalized transformed dependent variables is proportional to an identity matrix.
a. May be used to adjust the degrees of freedom for the averaged tests of significance. Corrected tests are displayed in the Tests of Within-Subjects Effects table.
b. Design: Intercept + group
Within Subjects Design: time

Tests of Within-Subjects Effects

Measure: MEASURE_1

Source		Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
time	Sphericity Assumed	8809,788	1	8809,788	108,659	,000	,637
	Greenhouse-Geisser	8809,788	1,000	8809,788	108,659	,000	,637
	Huynh-Feldt	8809,788	1,000	8809,788	108,659	,000	,637
	Lower-bound	8809,788	1,000	8809,788	108,659	,000	,637
time * group	Sphericity Assumed	460,599	1	460,599	5,681	,020	,084
	Greenhouse-Geisser	460,599	1,000	460,599	5,681	,020	,084
	Huynh-Feldt	460,599	1,000	460,599	5,681	,020	,084
	Lower-bound	460,599	1,000	460,599	5,681	,020	,084
Error(time)	Sphericity Assumed	5026,799	62	81,077			
	Greenhouse-Geisser	5026,799	62,000	81,077			
	Huynh-Feldt	5026,799	62,000	81,077			
	Lower-bound	5026,799	62,000	81,077			

Dari tabel di atas pada *Mauchly's Test of Sphericity* didapatkan hasil yang signifikan karena sig. < 0,055 sehingga didapatkan nilai F pada *Greenhouse-Geisser* yaitu F=5,681 (p<0,00) artinya bahwa terdapat interaksi antara time (pre-post test) dan group (1- 2). Interaksi menunjukkan bahwa perubahan skor pada kedua kelompok berbeda secara signifikan.

Pairwise Comparisons

Measure: MEASURE_1

group	(I) time	(J) time	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig. ^a	95% Confidence Interval for Difference ^a	
						Lower Bound	Upper Bound
1	1	2	-20,386 [*]	2,251	,000	-24,886	-15,886
	2	1	20,386 [*]	2,251	,000	15,886	24,886
2	1	2	-12,798 [*]	2,251	,000	-17,298	-8,299
	2	1	12,798 [*]	2,251	,000	8,299	17,298

Based on estimated marginal means

*. The mean difference is significant at the ,050 level.

a. Adjustment for multiple comparisons: Least Significant Difference (equivalent to no adjustments).

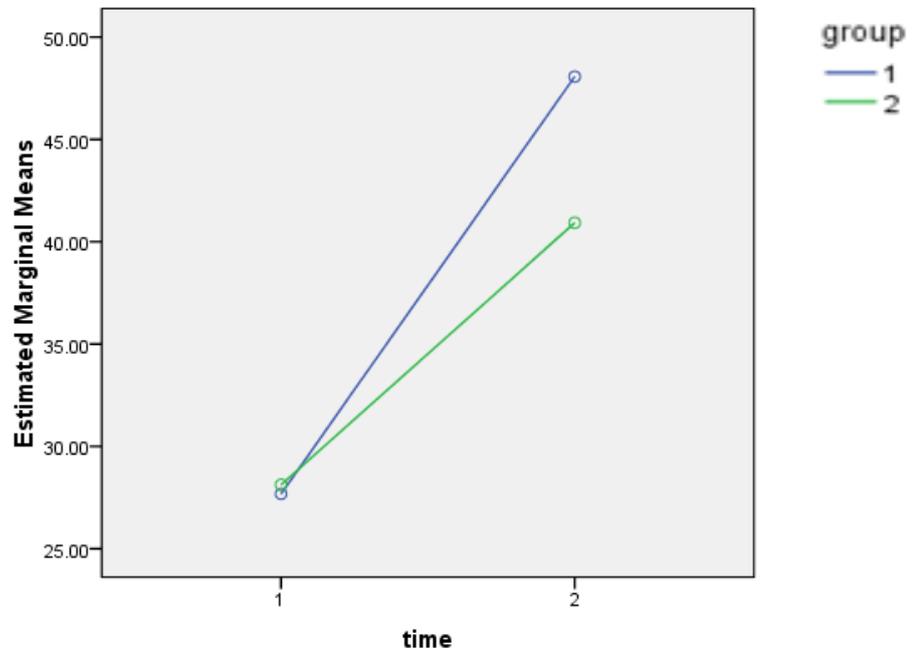
Tabel di atas menunjukkan bahwa perubahan hasil belajar fisika siswa pada kelompok 1 (group 1) adalah signifikan (MD=-20,386; $p < 0,05$) dan pada kelompok 2 (group 2) juga signifikan (MD=-12,798; $p < 0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa model pembelajaran proyek lebih efektif dalam meningkatkan hasil belajar fisika siswa dibandingkan dengan model pembelajaran *direct instruction*.

Multivariate Tests

group		Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.	Partial Eta Squared
1	Pillai's trace	.569	82.015 ^a	1.000	62.000	.000	.569
	Wilks' lambda	.431	82.015 ^a	1.000	62.000	.000	.569
	Hotelling's trace	1.323	82.015 ^a	1.000	62.000	.000	.569
	Roy's largest root	1.323	82.015 ^a	1.000	62.000	.000	.569
2	Pillai's trace	.343	32.325 ^a	1.000	62.000	.000	.343
	Wilks' lambda	.657	32.325 ^a	1.000	62.000	.000	.343
	Hotelling's trace	.521	32.325 ^a	1.000	62.000	.000	.343
	Roy's largest root	.521	32.325 ^a	1.000	62.000	.000	.343

Dari tabel di atas diperoleh nilai *Partial Eta Squared* pada kelas 1 sebesar 0,569 sedangkan pada kelas 2 sebesar 0,343. Dari nilai *partial eta squared* tersebut terlihat peningkatan hasil belajar siswa pada kelas dengan model pembelajaran proyek sebesar 57% sedangkan kelas yang menggunakan model

pembelajaran *direct instruction* peningkatan hasil belajarnya sebesar 34 %.



Grafik di atas menunjukkan nilai *Estimated Marginal Means* dari kelompok 1 (group 1) lebih tinggi dari pada kelompok 2 (group 2), sehingga H_0 ditolak atau H_a diterima dan dapat dikatakan bahwa terdapat perbedaan peningkatan hasil belajar fisika siswa yang menggunakan model pembelajaran proyek dengan model pembelajaran *direct instruction*. Hasil uji analisis *Anava GLM Mixed Design* secara lengkap dapat dilihat pada lampiran 10.

1. Pengaruh Penerapan Model Proyek dan *Direct instruction* terhadap Peningkatan Hasil Belajar Fisika Siswa

Pengujian hipotesis untuk mengetahui peningkatan hasil belajar fisika siswa dilihat dari nilai *pretest* dan *posttest* siswa di dua kelas . Nilai *pretest* dan *posttest* pada kedua kelas tersebut dianalisis

dengan menggunakan analisis *Anava General Linear Model Mixed Design*. Adapun rumusan hipotesisnya adalah sebagai berikut:

H₀ :Tidak ada perbedaan hasil belajar siswa yang menggunakan model pembelajaran proyek dengan *direct instruction*.

H_a :Ada perbedaan hasil belajar siswa yang menggunakan model pembelajaran proyek dengan *direct instruction*.

Secara ringkas hasil analisis uji hipotesisnya dapat dilihat pada tabel berikut :

Mauchly's Test of Sphericity^b

Measure:MEASURE_1

Within Subjects Effect	Mauchly's W	Approx. Chi-Square	df	Sig.	Epsilon ^a		
					Greenhouse-Geisser	Huynh-Feldt	Lower-bound
time	1,000	,000	0	.	1,000	1,000	1,000

Tests the null hypothesis that the error covariance matrix of the orthonormalized transformed dependent variables is proportional to an identity matrix.
a. May be used to adjust the degrees of freedom for the averaged tests of significance. Corrected tests are displayed in the Tests of Within-Subjects Effects table.
b. Design: Intercept + group
Within Subjects Design: time

Tests of Within-Subjects Effects

Measure:MEASURE_1

Source		Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
time	Sphericity Assumed	8809,788	1	8809,788	108,659	,000	,637
	Greenhouse-Geisser	8809,788	1,000	8809,788	108,659	,000	,637
	Huynh-Feldt	8809,788	1,000	8809,788	108,659	,000	,637
	Lower-bound	8809,788	1,000	8809,788	108,659	,000	,637
time * group	Sphericity Assumed	460,599	1	460,599	5,681	,020	,084
	Greenhouse-Geisser	460,599	1,000	460,599	5,681	,020	,084
	Huynh-Feldt	460,599	1,000	460,599	5,681	,020	,084
	Lower-bound	460,599	1,000	460,599	5,681	,020	,084
Error(time)	Sphericity Assumed	5026,799	62	81,077			
	Greenhouse-Geisser	5026,799	62,000	81,077			
	Huynh-Feldt	5026,799	62,000	81,077			
	Lower-bound	5026,799	62,000	81,077			

Dari tabel di atas pada *Mauchly's Test of Sphericity* didapatkan hasil yang signifikan karena sig. < 0,055 sehingga didapatkan nilai F pada *Greenhouse-Geisser* yaitu F=5,681 (p<0,00) artinya bahwa terdapat interaksi antara time (pre-post test) dan group (1- 2). Interaksi menunjukkan bahwa perubahan skor pada kedua kelompok berbeda secara signifikan.

Pairwise Comparisons

Measure: MEASURE_1

group	(I) time	(J) time	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig. ^a	95% Confidence Interval for Difference ^a	
						Lower Bound	Upper Bound
1	1	2	-20,386 [*]	2,251	,000	-24,886	-15,886
	2	1	20,386 [*]	2,251	,000	15,886	24,886
2	1	2	-12,798 [*]	2,251	,000	-17,298	-8,299
	2	1	12,798 [*]	2,251	,000	8,299	17,298

Based on estimated marginal means

*. The mean difference is significant at the ,050 level.

a. Adjustment for multiple comparisons: Least Significant Difference (equivalent to no adjustments).

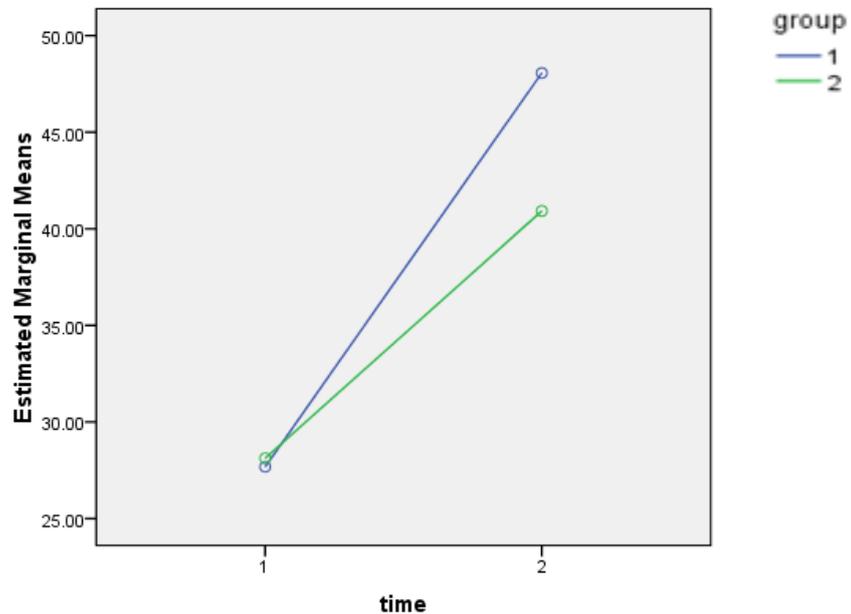
Tabel di atas menunjukkan bahwa perubahan hasil belajar fisika siswa pada kelompok 1 (group 1) adalah signifikan (MD=-20,386; $p < 0,05$) dan pada kelompok 2 (group 2) juga signifikan (MD=-12,798; $p < 0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa model pembelajaran proyek lebih efektif dalam meningkatkan hasil belajar fisika siswa dibandingkan dengan model pembelajaran *direct instruction*.

Multivariate Tests

group		Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.	Partial Eta Squared
1	Pillai's trace	.569	82.015 ^a	1.000	62.000	.000	.569
	Wilks' lambda	.431	82.015 ^a	1.000	62.000	.000	.569
	Hotelling's trace	1.323	82.015 ^a	1.000	62.000	.000	.569
	Roy's largest root	1.323	82.015 ^a	1.000	62.000	.000	.569
2	Pillai's trace	.343	32.325 ^a	1.000	62.000	.000	.343
	Wilks' lambda	.657	32.325 ^a	1.000	62.000	.000	.343
	Hotelling's trace	.521	32.325 ^a	1.000	62.000	.000	.343
	Roy's largest root	.521	32.325 ^a	1.000	62.000	.000	.343

Dari tabel di atas diperoleh nilai *Partial Eta Squared* pada kelas 1 sebesar 0,569 sedangkan pada kelas 2 sebesar 0,343. Dari nilai *partial eta squared* tersebut terlihat peningkatan hasil belajar siswa pada kelas dengan model pembelajaran proyek sebesar 57% sedangkan kelas yang menggunakan model

pembelajaran *direct instruction* peningkatan hasil belajarnya sebesar 34 %.



Gambar 9. Grafik Hasil Belajar Siswa

Grafik di atas menunjukkan nilai *Estimated Marginal Means* dari kelompok 1 (group 1) lebih tinggi dari pada kelompok 2 (group 2), sehingga H_0 ditolak atau H_a diterima dan dapat dikatakan bahwa terdapat perbedaan peningkatan hasil belajar fisika siswa yang menggunakan model pembelajaran proyek dengan model pembelajaran *direct instruction*. Hasil uji analisis *Anava GLM Mixed Design* secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran 10.

2. Pengaruh Penerapan Model Proyek dan *Direct instruction* terhadap Peningkatan motivasi Belajar Fisika Siswa

Pengujian hipotesis untuk mengetahui peningkatan motivasi belajar fisika siswa dilihat dari skor angket awal dan angket akhir motivasi belajar fisika siswa di dua kelas . Skor angket awal dan

angket akhir pada kedua kelas tersebut dianalisis dengan menggunakan analisis *Anava General Linear Model Mixed Design*.

Adapun rumusan hipotesisnya adalah sebagai berikut:

H_0 : Tidak ada perbedaan peningkatan motivasi belajar fisika siswa yang menggunakan model pembelajaran proyek dengan *direct instruction*.

H_a : Ada perbedaan peningkatan motivasi belajar fisika siswa yang menggunakan model pembelajaran proyek dengan *direct instruction*.

Secara ringkas hasil analisis uji hipotesisnya dapat dilihat pada tabel berikut :

Mauchly's Test of Sphericity^b

Measure: MEASURE_1

Within Subjects Effect	Mauchly's W	Approx. Chi-Square	df	Sig.	Epsilon ^a		
					Greenhouse-Geisser	Huynh-Feldt	Lower-bound
time	1,000	,000	0		1,000	1,000	1,000

Tests the null hypothesis that the error covariance matrix of the orthonormalized transformed dependent variables is proportional to an identity matrix.
a. May be used to adjust the degrees of freedom for the averaged tests of significance. Corrected tests are displayed in the Tests of Within-Subjects Effects table.
b. Design: Intercept + group
Within Subjects Design: time

Tests of Within-Subjects Effects

Measure: MEASURE_1

Source		Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
time	Sphericity Assumed	2,109	1	2,109	,023	,881	,000
	Greenhouse-Geisser	2,109	1,000	2,109	,023	,881	,000
	Huynh-Feldt	2,109	1,000	2,109	,023	,881	,000
	Lower-bound	2,109	1,000	2,109	,023	,881	,000
time * group	Sphericity Assumed	344,039	1	344,039	3,710	,059	,056
	Greenhouse-Geisser	344,039	1,000	344,039	3,710	,059	,056
	Huynh-Feldt	344,039	1,000	344,039	3,710	,059	,056
	Lower-bound	344,039	1,000	344,039	3,710	,059	,056
Error(time)	Sphericity Assumed	5748,916	62	92,724			
	Greenhouse-Geisser	5748,916	62,000	92,724			
	Huynh-Feldt	5748,916	62,000	92,724			
	Lower-bound	5748,916	62,000	92,724			

Dari tabel di atas pada *Mauchly's Test of Sphericity* didapatkan hasil yang signifikan karena $\text{sig.} < 0,05$ sehingga didapatkan nilai F pada *Greenhouse-Geisser* yaitu $F = 3,710$ ($p < 0,00$) artinya bahwa terdapat interaksi antara time (pre-post angket) dan

group (1- 2). Interaksi menunjukkan bahwa perubahan skor pada kedua kelompok berbeda secara signifikan.

Pairwise Comparisons

Measure: MEASURE_1

group	(I) time	(J) time	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig. ^a	95% Confidence Interval for Difference ^a	
						Lower Bound	Upper Bound
1	1	2	-3,022	2,407	,214	-7,834	1,790
	2	1	3,022	2,407	,214	-1,790	7,834
2	1	2	3,536	2,407	,147	-1,277	8,348
	2	1	-3,536	2,407	,147	-8,348	1,277

Based on estimated marginal means

a. Adjustment for multiple comparisons: Least Significant Difference (equivalent to no adjustments).

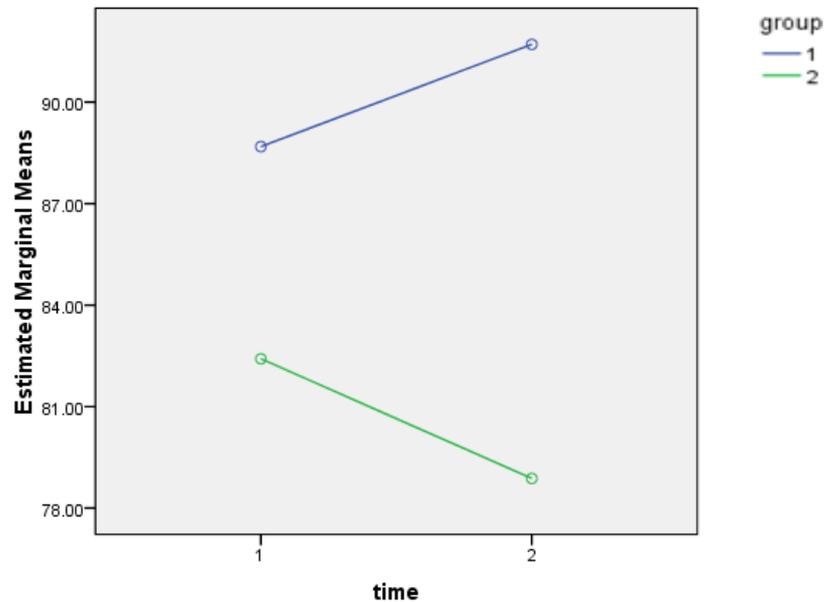
Tabel di atas menunjukkan bahwa perubahan hasil belajar fisika siswa pada kelompok 1 (group 1) adalah signifikan (MD=-3,022; $p < 0,05$) sedangkan pada kelompok 2 (group 2) tidak signifikan (MD=3,536; $p > 0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa model pembelajaran proyek lebih efektif dalam meningkatkan motivasi belajar fisika siswa dibandingkan dengan model pembelajaran *direct instruction*.

Multivariate Tests

group		Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.	Partial Eta Squared
1	Pillai's trace	,025	1,576 ^a	1,000	62,000	,214	,025
	Wilks' lambda	,975	1,576 ^a	1,000	62,000	,214	,025
	Hotelling's trace	,025	1,576 ^a	1,000	62,000	,214	,025
	Roy's largest root	,025	1,576 ^a	1,000	62,000	,214	,025
2	Pillai's trace	,034	2,157 ^a	1,000	62,000	,147	,034
	Wilks' lambda	,966	2,157 ^a	1,000	62,000	,147	,034
	Hotelling's trace	,035	2,157 ^a	1,000	62,000	,147	,034
	Roy's largest root	,035	2,157 ^a	1,000	62,000	,147	,034

Dari tabel di atas diperoleh nilai *Partial Eta Squared* pada kelas 1 naik sebesar 2,5% sedangkan pada kelas 2 turun sebesar 3,4%. Dari nilai *partial eta squared* tersebut terlihat peningkatan motivasi

belajar fisika siswa pada kelas dengan model pembelajaran proyek lebih besar daripada kelas yang menggunakan model pembelajaran *direct instruction*.



Gambar 10. Grafik Motivasi Belajar Siswa

Grafik di atas menunjukkan nilai *Estimated Marginal Means* dari kelompok 1 (group 1) lebih tinggi dari pada kelompok 2 (group 2), sehingga H_0 ditolak atau H_a diterima dan dapat dikatakan bahwa terdapat perbedaan peningkatan motivasi belajar fisika siswa yang menggunakan model pembelajaran proyek dengan model pembelajaran *direct instruction*. Hasil uji analisis *Anava GLM Mixed Design* secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran 11.

3. Pengaruh Penerapan Model Proyek dan *Direct instruction* Terhadap Peningkatan Motivasi dan Hasil Belajar Fisika Siswa

Pengujian hipotesis untuk mengetahui perbedaan pengaruh peningkatan motivasi dan hasil belajar fisika siswa dilihat dari nilai pretest, nilai posttest, skor angket awal, dan skor angket akhir

motivasi belajar fisika siswa di dua kelas . Nilai *pretest*, *posttest*, skor angket awal, dan angket akhir pada kedua kelas tersebut dianalisis dengan menggunakan analisis Manova. Adapun rumusan hipotesisnya adalah sebagai berikut:

H_0 : Tidak ada perbedaan pengaruh peningkatan motivasi dan hasil belajar fisika siswa yang menggunakan model pembelajaran proyek dengan *direct instruction*.

H_a : Ada perbedaan pengaruh peningkatan motivasi dan hasil belajar fisika siswa yang menggunakan model pembelajaran proyek dengan *direct instruction*.

Secara ringkas hasil analisis uji hipotesisnya dapat dilihat pada tabel berikut :

a) Sebelum Perlakuan

Multivariate Tests ^a								
Effect		Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.	Noncent. Parameter	Observed Power ^c
Intercept	Pillai's Trace	.977	1308.628 ^b	2.000	61.000	.000	2617.255	1.000
	Wilks' Lambda	.023	1308.628 ^b	2.000	61.000	.000	2617.255	1.000
	Hotelling's Trace	42.906	1308.628 ^b	2.000	61.000	.000	2617.255	1.000
	Roy's Largest Root	42.906	1308.628 ^b	2.000	61.000	.000	2617.255	1.000
vb	Pillai's Trace	.041	1.313 ^b	2.000	61.000	.277	2.626	.273
	Wilks' Lambda	.959	1.313 ^b	2.000	61.000	.277	2.626	.273
	Hotelling's Trace	.043	1.313 ^b	2.000	61.000	.277	2.626	.273
	Roy's Largest Root	.043	1.313 ^b	2.000	61.000	.277	2.626	.273

b) Setelah Perlakuan

Multivariate Tests ^a								
Effect		Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.	Noncent. Parameter	Observed Power ^c
Intercept	Pillai's Trace	.987	2318.269 ^b	2.000	61.000	.000	4636.538	1.000
	Wilks' Lambda	.013	2318.269 ^b	2.000	61.000	.000	4636.538	1.000
	Hotelling's Trace	76.009	2318.269 ^b	2.000	61.000	.000	4636.538	1.000
	Roy's Largest Root	76.009	2318.269 ^b	2.000	61.000	.000	4636.538	1.000
vb	Pillai's Trace	.314	13.963 ^b	2.000	61.000	.000	27.926	.998
	Wilks' Lambda	.686	13.963 ^b	2.000	61.000	.000	27.926	.998
	Hotelling's Trace	.458	13.963 ^b	2.000	61.000	.000	27.926	.998
	Roy's Largest Root	.458	13.963 ^b	2.000	61.000	.000	27.926	.998

Dari kedua tabel di atas terlihat bahwa nilai sig.<0,05 sehingga H_0 ditolak atau H_a diterima. Oleh karena itu, dapat dikatakan bahwa terdapat perbedaan peningkatan motivasi dan hasil belajar fisika siswa yang menggunakan model pembelajaran proyek dengan model pembelajaran *direct instruction*. Hasil uji analisis Manova secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran 12 dan 13.

C. Pembahasan Hasil Penelitian

1. Perbedaan peningkatan hasil belajar fisika siswa antara yang menggunakan model proyek dan model *direct instruction*

Hasil uji hipotesis penelitian untuk perbedaan peningkatan hasil belajar fisika siswa antara yang menggunakan model model proyek dengan yang menggunakan *direct instruction* melalui uji *Anava GLM Mixed Design* menunjukkan nilai *Partial Eta Squared* pada kelas 1 sebesar 0,569 sedangkan pada kelas 2 sebesar 0,343. Dari nilai *Partial Eta Squared* tersebut terlihat peningkatan hasil belajar siswa pada kelas dengan model pembelajaran proyek sebesar 57% sedangkan kelas yang menggunakan model pembelajaran *direct instruction* peningkatan hasil belajarnya sebesar 34%. Oleh karena itu, H_0 ditolak atau H_a diterima. Oleh karena itu, dapat dikatakan bahwa terdapat perbedaan peningkatan hasil belajar fisika siswa yang menggunakan model pembelajaran proyek dengan model pembelajaran *direct instruction*.

Adanya peningkatan hasil belajar fisika siswa ini karena siswa yang menggunakan model proyek lebih dituntut untuk aktif dibandingkan dengan siswa yang menggunakan model pembelajaran

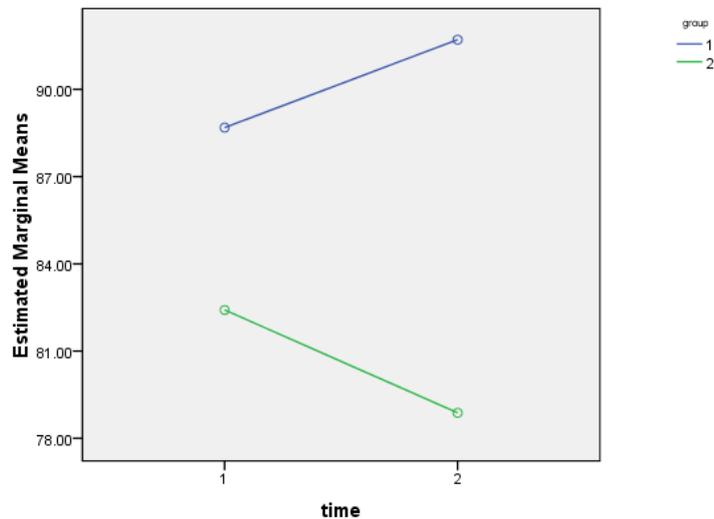
direct instruction. Dalam model pembelajaran proyek terdapat langkah-langkah pelaksanaan pembelajaran menurut modul pelatihan Implementasi Kurikulum 2013, yaitu penentuan pertanyaan mendasar, menyusun perencanaan proyek, menyusun jadwal, monitoring, menguji hasil, dan evaluasi pengalaman, sedangkan model pembelajaran *direct instruction* seperti yang dikemukakan oleh Abdul Majid (2013:78) langkah-langkah pelaksanaan pembelajarannya yaitu menyampaikan tujuan dan mempersiapkan siswa, mendemonstrasikan pengetahuan dan keterampilan, membimbing pelatihan, memeriksa pemahaman dan memberikan umpan balik, dan memberikan latihan dan penerapan konsep. Dengan demikian, dari kedua model pembelajaran tersebut terlihat bahwa siswa lebih dituntut aktif pada model pembelajaran proyek dibandingkan dengan model pembelajaran *direct instruction* yang hanya berfokus pada guru yang mengajar. Akan tetapi, tipe model pembelajaran proyek yang membutuhkan banyak waktu membuat siswa tidak memiliki banyak waktu dalam latihan-latihan soal sehingga peningkatannya pun tidak tinggi.

2. Perbedaan peningkatan motivasi belajar fisika siswa antara yang menggunakan model proyek dan model *direct instruction*

Hasil uji hipotesis perbedaan peningkatan motivasi belajar fisika siswa antara yang menggunakan model proyek dengan model *direct instruction* didapatkan nilai *Partial Eta Squared* pada kelas 1 naik sebesar 2,5% sedangkan pada kelas 2 turun sebesar 3,4%. Dari nilai *partial eta squared* tersebut terlihat peningkatan motivasi belajar fisika

siswa pada kelas dengan model pembelajaran proyek lebih besar daripada kelas yang menggunakan model pembelajaran *direct instruction*. Oleh karena itu H_0 ditolak atau H_a diterima. Oleh karena itu, dapat dikatakan bahwa terdapat perbedaan peningkatan motivasi belajar fisika siswa yang menggunakan model pembelajaran proyek dengan model pembelajaran *direct instruction*.

Menurut Abdul Majid dan Chaerul Rochman (2015:164) salah satu kelebihan model pembelajaran berbasis proyek adalah meningkatkan motivasi belajar siswa. Peningkatan motivasi belajar siswa hanya kecil yaitu 2,5% untuk siswa yang diberikan model pembelajaran proyek. Hal ini karena motivasi belajar awal siswa memang sudah tinggi sehingga untuk menaikkan motivasi belajar secara signifikan tidak semudah dengan model pembelajaran yang hanya diterapkan dalam satu materi saja. Berbeda dengan siswa yang diberikan perlakuan dengan model pembelajaran *direct instruction*, dalam model ini siswa malah mengalami penurunan motivasi belajar sebesar 3,4%. Motivasi belajar fisika siswa dapat dilihat pada grafik berikut:



Gambar 10. Grafik Motivasi Belajar Siswa

Hal ini karena model pembelajaran yang berpusat pada guru membuat siswa cenderung bergantung kepada guru dalam pelaksanaan pembelajaran, sehingga siswa tidak terbiasa untuk mengembangkan kemampuan yang ada dalam dirinya sendiri. Menurut Hamzah B. Uno (2008) faktor pendorong motivasi belajar adalah faktor ekstrinsik dan faktor intrinsik. Dalam penelitian ini, peneliti hanya dapat memberikan salah satu dorongan motivasi dalam faktor ekstrinsik yaitu melalui kegiatan yang menarik dalam belajar. Jadi, kenaikan motivasi belajar fisika pada kedua model tersebut memang tidak dapat maksimal bahkan mengalami penurunan.

3. Perbedaan pengaruh penerapan model proyek dan *direct instruction* terhadap peningkatan motivasi dan hasil belajar fisika siswa

Hasil hipotesis perbedaan pengaruh penerapan model proyek dan *direct instruction* terhadap peningkatan motivasi dan hasil belajar fisika siswa didapatkan dari hasil uji Manova yaitu nilai

signifikansi $< 0,05$ sehingga H_0 ditolak atau H_a diterima. Oleh karena itu, dapat dikatakan bahwa terdapat perbedaan peningkatan motivasi dan hasil belajar fisika siswa yang menggunakan model pembelajaran proyek dengan model pembelajaran *direct instruction*. Dari uraian di atas tentang peningkatan motivasi maupun hasil belajar pada pelajaran fisika didapatkan bahwa siswa yang diberikan model pembelajaran proyek mengalami peningkatan motivasi dan hasil belajar fisika lebih tinggi dibandingkan dengan siswa yang diberikan model pembelajaran *direct instruction*. Dengan kata lain, Model pembelajaran proyek lebih efektif dalam meningkatkan motivasi dan hasil belajar fisika siswa dibandingkan dengan model pembelajaran *direct instruction*.

4. Hasil keterlaksanaan proses pembelajaran

Selain mengetahui perbedaan peningkatan motivasi dan hasil belajar fisika siswa, dalam penelitian ini peneliti juga melakukan observasi terhadap proses keterlaksanaan pembelajaran. Dalam hal ini, peneliti meminta bantuan beberapa orang untuk menjadi observer di dalam kelas.

Observer bertugas untuk mengamati keterlaksanaan saat proses pembelajaran berlangsung. Berdasarkan data yang diperoleh, data keterlaksanaan proses pembelajaran sudah sesuai dengan sintak yang direncanakan. Hasil keterlaksanaan proses pembelajaran siswa dapat dilihat secara lengkap pada Lampiran 15.

BAB V SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian, analisis data, dan pembahasan yang telah disampaikan pada bab IV, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Terdapat pengaruh model proyek dengan model *direct instruction* dalam meningkatkan motivasi belajar siswa terhadap pelajaran fisika. Motivasi belajar fisika siswa yang menggunakan model pembelajaran proyek lebih besar dibandingkan dengan model *direct instruction*.
2. Terdapat pengaruh model proyek dengan model *direct instruction* dalam meningkatkan hasil belajar siswa terhadap pelajaran fisika. Hasil belajar fisika siswa yang menggunakan model pembelajaran proyek lebih besar dibandingkan dengan model *direct instruction*.
3. Terdapat pengaruh model proyek dengan model *direct instruction* dalam meningkatkan motivasi dan hasil belajar siswa terhadap pelajaran fisika. Motivasi dan hasil belajar fisika siswa yang menggunakan model pembelajaran proyek lebih besar dibandingkan dengan model *direct instruction*.

B. Implikasi

Berdasarkan pembahasan hasil penelitian dan simpulan yang diambil dalam penelitian ini, hasil penelitian ini dapat memberikan wawasan dan pengalaman bagi para guru untuk dapat menerapkan model pembelajaran proyek yang akan

memberikan peranan dalam meningkatkan motivasi dan hasil belajar siswa.

C. Keterbatasan Penelitian

Peneliti menyadari bahwa dalam penelitian ini masih terdapat beberapa keterbatasan, diantaranya sebagai berikut:

1. Instrumen pengumpulan data motivasi belajar hanya menggunakan angket motivasi belajar fisika, sehingga data yang didapatkan tidak representatif. Peneliti tidak dapat memastikan jawaban responden sesuai dengan kenyataan atau tidak.
2. Proyek yang dibuat siswa masih abstrak, sehingga siswa kesulitan membuat produk yang nyata.
3. Ada siswa yang tidak masuk kelas beberapa kali, sehingga tidak maksimal dalam mengerjakan ulangan harian.

D. Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan keterbatasan penelitian, maka saran dari peneliti adalah sebagai berikut:

1. Perlu dilakukan proses pembelajaran dengan menggunakan model proyek pada materi-materi yang membutuhkan penerapan langsung agar siswa dapat menerapkan ilmu fisika yang mereka dapatkan.
2. Dapat mengembangkan model pembelajaran proyek untuk meningkatkan hasil belajar fisika siswa dalam ranah afektif dan psikomotorik.

3. Manajemen waktu pelaksanaan proses pembelajaran sebaiknya dapat memanfaatkan waktu dengan lebih baik.
4. Pengambilan data motivasi belajar fisika sebaiknya ditambah dengan melakukan wawancara kepada siswa

Daftar Pustaka

- Arifin, Zainal. (2013). *Evaluasi Pembelajaran : Prinsip, Teknik, Prosedur*. Bandung : PT Remaja Rosdakarya
- Arifudin, M. Achya. (2007). *Fisika : Pelajaran Fisika untuk SMA/MA*. Jakarta: Interplus.
- Daryanto. (2010). *Belajar dan Mengajar*. Bandung: Yrama Widya
- Daryanto. (2013). *Media Pembelajaran*. Yogyakarta:Gava Media
- Esti Ekawati. (2010). *Petunjuk Penggunaan Program Iteman*. Diakses dari http://staff.uny.ac.id/sites/default/files/Penjelasan%20ITEMAN_0.doc. Pada tanggal 1 Januari 2017 pukul 20.00 WIB.
- Eveline Siregar & Hartini Nara. (2011). *Teori Belajar dan Pembelajaran*. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Furlong, Nancy E., Eugene A. Lovelace & Kristin L. Lovelace. (2000). *Research Methods and Statistic: An Integrated Approach*. Orlando: Harcourt Brace & Company.
- Gafur, Abdul. (2012). *Desain Pembelajaran : Konsep, Model, dan Aplikasinya dalam Perencanaan Pelaksanaan Pembelajaran*. Yogyakarta : Ombak
- Haryadi Sarjono & Winda Julianita. (2011). *SPSS vs LISREL : Sebuah Pengantar, Aplikasi untuk Riset*. Jakarta: Salemba Empat.
- Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan.(2013). *Model Pembelajaran Berbasis Proyek/ Project Based Learning*.
- Lawrence S. Meyers, Glenn Gamst, & A.J. Guarino. (2013). *Applied Multivariate Research : Design and Interpretation*.California: SAGE Publications Inc.
- Majid, Abdul. (2013). *Strategi Pembelajaran*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya
- Moh. Nazir. (2005). *Metode Penelitian*. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Mundilarto. (2012). *Penilaian Hasil Belajar Fisika*. Yogyakarta: UNY Press
- Noho, Mohamad Alim. (2013). *Validitas Internal dan Eksternal*. Gorontalo: Politeknik Kesehatan Gorontalo
- Purwanto. (2011). *Statistika untuk Penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Ramdhani, Muhammad Ridwan. (2010). *Analisis Variansi Multivariat*. Makalah. Bandung. Institut Teknologi Bandung.
- Sadiman S, Arief dkk. (2012). *Media Pendidikan: Pengertian, Pengembangan, dan Pemanfaatannya*. Jakarta: PT Rajagrafindo Persada

- Sanjaya, Wina. (2013). *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta : Kencana
- Santoso, Singgih. (2010). *Statistika Multivariat*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo
- Sudjana, Nana. (1989). *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung : Sinar Baru Algensido
- Sugiyono. (2007). *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*. Bandung: Alfabeta.
- Suprihatiningrum, Jamil. (2016). *Strategi Pembelajaran*. Yogyakarta : Ar-Ruzz Media.
- Suyono & Hariyanto. (2014). *Belajar dan Pembelajaran*. Bandung : PT Remaja Rosdakarya.
- Suyono & Hariyanto. (2015). *Implementasi Belajar dan Pembelajaran*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Tasiwan. (2015). Efek Pembelajaran Berbasis Proyek Terbimbing terhadap Perkembangan Keterampilan Proses dan Sikap Sains Siswa. *Skripsi*. FMIPA UNY
- Tipler, Paul A. (1998). *Fisika untuk Sains dan Teknik*. (Alih bahasa: Lea Presetio dan Rahmad W. Adi). Jakarta: Erlangga
- Wahyu Widhiarso. (2011). *Aplikasi Anava Campuran untuk Desain Pre-Post Test Design*. Diakses dari <http://www.widhiarso.staff.ugm.ac.id/files/aplikasi%20Anava%20Mixed%20Design%20untuk%20revised%202011.pdf>. Pada tanggal 3 April 2017, Jam 14.00 WIB.
- Wahyu Widhiarso. (2011). *Analisis Varians Multivariats*. Diakses dari <http://www.widhiarso.staff.ugm.ac.id/wp/analisis-variens-multivariat/>. Pada tanggal 3 April 2017, Jam 14.10 WIB.
- Wena, Made. (2011). *Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer*. Jakarta: Bumi aksara.
- Yulaelawati, Ella. (2014). *Kurikulum dan Pembelajaran, Filosofi, Teori, dan Aplikasi*. Bandung: Pakar Raya.
- Zhian Friska. (2014). Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Proyek untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Pemahaman Konsep Fluida Siswa Kelas X MIA 2 SMA Negeri 1 Kalasan. *Skripsi*. FMIPA UNY.

LAMPIRAN 1
Rencana Pelaksanaan
Pembelajaran (RPP)

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

MODEL PEMBELAJARAN PROYEK

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, procedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan procedural 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

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

D. Indikator

- 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

E. Materi Pembelajaran

Terlampir

F. Model/Metode Pembelajaran

1. Model pembelajaran : *Project Based Learning*
2. Metode pembelajaran : Eksperimen, Presentasi, Diskusi, tanya jawab dan penugasan

G. Media dan Sumber Pembelajaran

1. Media dan Alat Pembelajaran

Media pembelajaran : Hasilproyek

Alatpembelajaran : LKS, Laptop, LCD *Projector*, *white board*.

2. Sumber Pembelajaran

Buku Referensi:

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

Budi Purwanto dan Muchammad Azam, 2013. *Fisika untuk Kelas X SMA dan MA KelasX* . 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">Guru mengucapkan salamBerdo'aMengkondisikan siswa untuk belajar dan memotivasi siswaApersepsi: 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?Guru menyampaikan inti tujuan pembelajaran.	10 menit
Inti	Fase I : Penentuan Pertanyaan Mendasar	<p>Guru bersama siswa mengemukakan pertanyaan yang bersifat eksplorasi pengetahuan yang telah dimiliki siswa berdasarkan pengalaman belajarnya atau pengalaman sehari-hari.</p> <ol style="list-style-type: none">Mengapa ketika kita naik bus yang melakukan rem mendadak bisa membuat tubuh terdorong kedepan ?Bagaimana resultan gaya pada peristiwa tersebut ?	20 menit
	Fase II : Mendesain Perencanaan Proyek	<ol style="list-style-type: none">Guru Mengorganisir siswa kedalam kelompok-kelompok yang heterogen sebanyak 4 orang.Guru membimbing siswa untuk	20 menit

		membuat proyek berdasarkan pada LKS 1 secara berkelompok.	
	Fase III : Menyusun Jadwal	a. Siswa memahami langkah pembuatan proyek pada LKS b. Guru memberikan batas waktu pada siswa untuk menyelesaikan proyek.	10 menit
	Fase IV : Monitoring siswa dan Kemajuan Proyek	a. Guru mengecek kemajuan proyek siswa b. Guru menanyakan apakah terdapat kendala atau tidak dalam proses pembuatan proyek	20 menit
	Fase V : Menguji Hasil	a. Siswa melakukan uji coba terhadap hasil proyek yang telah dibuat. b. Siswa mendiskusikan data dan informasi yang diperoleh dari uji coba terhadap hasil proyek	20 menit
	Fase VI : Mengevaluasi Pengalaman	a. Guru menunjuk tiga kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusinya. b. Kelompok yang lain memperhatikan dan menyampaikan hasil diskusinya jika terdapat perbedaan. c. Guru mengoreksi hasil diskusi siswa jika ada kesalahan.	25 menit
Penutup		a. Guru bersama dengan siswa menyimpulkan tentang Hukum I Newton. b. Guru meminta siswa untuk mempelajari tentang Hukum II	10 menit

		Newton. c. Guru menutup pembelajaran dengan doa dan salam	
--	--	--	--

2. Pertemuan Minggu Kedua

Kegiatan	Sintaks <i>PjBL</i>	Kegiatan Pembelajaran	Alokasi Waktu
Pendahuluan		a. Guru mengucapkan salam b. Berdo'a c. Mengkondisikan siswa untuk belajar dan memotivasi siswa 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. Guru menyampaikan inti tujuan pembelajaran.	10 menit
Inti	Fase I : Penentuan Pertanyaan Mendasar	Guru bersama siswa mengemukakan pertanyaan yang bersifat eksplorasi pengetahuan yang telah dimiliki siswa berdasarkan pengalaman belajarnya atau pengalaman sehari-hari. a. Apa yang menyebabkan benda yang mula-mula diam menjadi bergerak ?	20 menit 20 menit

		<ul style="list-style-type: none"> b. Mengapa ketika kita menuju jalan menurun memakai sepatu roda, kita akan bergerak lebih cepat ? c. Besaran fisis apa saja yang mempengaruhi percepatan dalam peristiwa tersebut ? 	
	Fase II : Mendesain Perencanaan Proyek	<ul style="list-style-type: none"> a. Guru Mengorganisir siswa kedalam kelompok-kelompok yang heterogen sebanyak 4 orang. b. Guru membimbing siswa untuk membuat proyek berdasarkan LKS 2 secara berkelompok. 	
	Fase III : Menyusun Jadwal	<ul style="list-style-type: none"> a. Siswa memahami langkah pembuatan proyek pada LKS 2. b. Guru memberikan batas waktu pada siswa untuk menyelesaikan proyek. 	10 menit
	Fase IV : Monitoring siswa dan Kemajuan Proyek	<ul style="list-style-type: none"> a. Guru mengecek kemajuan proyek siswa b. Guru menanyakan apakah terdapat kendala atau tidak dalam proses pembuatan proyek 	20 menit
	Fase V : Menguji Hasil	<ul style="list-style-type: none"> a. Siswa melakukan uji coba terhadap hasil proyek yang telah dibuat. b. Siswa mendiskusikan data dan informasi yang diperoleh dari uji coba terhadap hasil 	20 menit

		proyek	
	Fase VI : Mengevaluasi Pengalaman	<ul style="list-style-type: none"> a. Guru menunjuk dua kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusinya. b. Kelompok yang lain memperhatikan dan menyampaikan hasil diskusinya jika terdapat perbedaan. c. Guru mengoreksi hasil diskusi siswa jika ada kesalahan. 	25 menit
Penutup		<ul style="list-style-type: none"> a. Guru bersama dengan siswa menyimpulkan tentang Hukum II Newton. b. Guru meminta siswa untuk mempelajari tentang Hukum III Newton. c. Guru menutup pembelajaran dengan doa dan salam 	10 menit

3. Pertemuan Ketiga

Kegiatan	Sintaks <i>PjBL</i>	Kegiatan Pembelajaran	Alokasi Waktu
Pendahuluan		<ul style="list-style-type: none"> a. Guru mengucapkan salam b. Berdo'a c. Mengkondisikan siswa untuk belajar siswa d. Apersepsi: Pernahkah kalian melihat seorang anak yang bermain skateboard? Kenapa skateboard bias terdorong 	10 menit

		<p>ke depan padahal kaki anak tersebut mendorong ke belakang?</p> <p>e. Guru menyampaikan inti tujuan pembelajaran.</p>	
Inti	Fase I : Penentuan Pertanyaan Mendasar	<p>Guru bersama siswa mengemukakan pertanyaan yang bersifat eksplorasi pengetahuan yang telah dimiliki siswa berdasarkan pengalaman belajarnya atau pengalaman sehari-hari.</p> <p>a. Kenapa ketika orang mendayung ke belakang tetapi perahu bergerak ke depan?</p> <p>b. Bagaimana besar dan arah gaya pada peristiwa tersebut?</p>	20 menit
	Fase II : Mendesain Perencanaan Proyek	<p>a. Guru Mengorganisir siswa kedalam kelompok-kelompok yang heterogen sejumlah 4 orang.</p> <p>b. Guru membimbing siswa untuk membuat proyek berdasarkan pada LKS 3 secara berkelompok.</p>	20 menit
	Fase III : Menyusun Jadwal	<p>a. Siswa memahami langkah pembuatan proyek pada LKS</p> <p>b. Guru memberikan batas waktu pada siswa untuk</p>	10 menit

		menyelesaikan proyek.	
	Fase IV : Monitoring siswa dan Kemajuan Proyek	<ul style="list-style-type: none"> a. Guru mengecek kemajuan proyek siswa b. Guru menanyakan apakah terdapat kendala atau tidak dalam proses pembuatan proyek 	20 menit
	Fase V : Menguji Hasil	<ul style="list-style-type: none"> a. Siswa melakukan uji coba terhadap hasil proyek yang telah dibuat. b. Guru meminta siswa 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. Guru menunjuk tiga kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusinya. b. Kelompok yang lain memperhatikan dan menyampaikan hasil diskusinya jika terdapat perbedaan. c. Guru mengoreksi hasil diskusi siswa jika ada kesalahan. 	25 menit
Penutup		<ul style="list-style-type: none"> a. Guru bersama dengan siswa menyimpulkan tentang Hukum III Newton.. b. Guru 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 pengamatan
- b. Instrumen tes menggunakan tes tertulis pilihan ganda

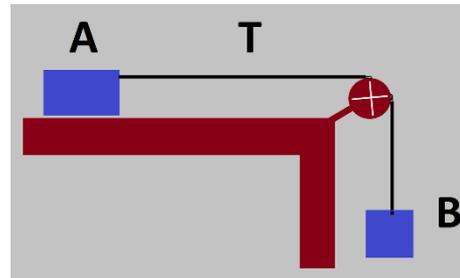
SOAL PRETEST-POSTTEST

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.

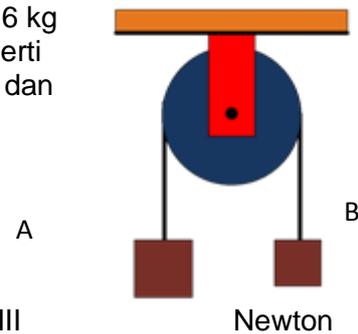
-
1. Pernyataan berikut yang sesuai dengan hukum I Newton adalah, jika....
 - a. $a = 0$, maka benda selalu diam
 - b. $v = 0$, maka benda selalu bergerak lurus beraturan
 - c. $a = 0$, maka benda bergerak lurus berubah beraturan
 - d. $a = 0$, maka perubahan kecepatan benda selalu nol
 - e. $v = 0$,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

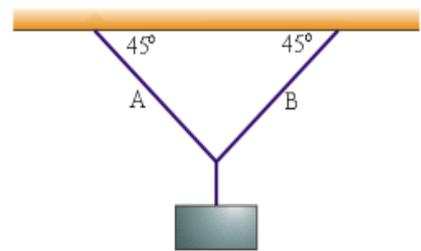
- d. Hukum II Newton
 - e. Hukum Aksi-reaksi
5. Sebuah mobil bermassa 1.200 kg bergerak dengan kecepatan 72 km/jam. Berapa besar gaya pengereman yang diperlukan untuk menghentikan mobil pada jarak 40 m?
- a. -600 N
 - b. 2.000 N
 - c. -2.000 N
 - d. 6.000 N
 - e. -6.000 N

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. . .
- a. 10 N
 - b. 20 N
 - c. 30 N
 - d. 40 N
 - e. 50 N

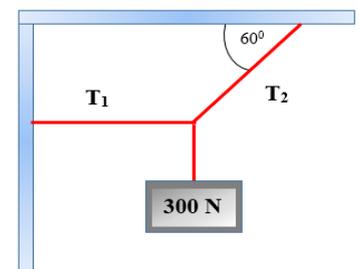


7. Peristiwa berikut yang berhubungan dengan hukum III adalah . . .
- a. Roket menyemburkan gas dari ekornya, roket terdorong ke atas.
 - b. Sopir menekan pedal gas, mobil bergerak lebih cepat.
 - c. Sopir mengerem mobil secara mendadak, penumpang di dalam bus terdorong ke depan.
 - d. Dengan satu kali 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.

8. Sistem berada pada kesetimbangan dengan berat beban $500 \sqrt{2} \text{ N}$. 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



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

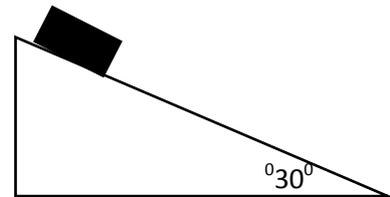


10. Agar papan luncur *skate board* dapat bergerak maju, salah satu kaki harus menekan ke jalan, sedangkan kaki yang satu tetap di *skate board*. Peristiwa ini menunjukkan. . .
- a. Hukum Gravitasi

- b. Hukum Pascal
- c. Hukum Kelembamam
- d. Hukum II Newton
- e. Hukum Aksi-reaksi

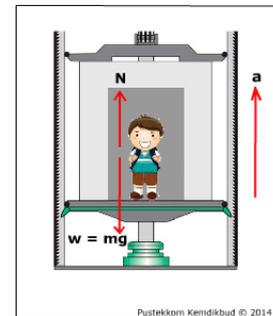
11. Sebuah balok ditahan di puncak bidang miring. Ketika dilepas balok meluncur tanpa gesekan sepanjang bidang miring. Jika lintasan bidang miring tersebut adalah 10 meter dan percepatan gravitasi bumi 10 m/s^2 maka kecepatan balok ketika mencapai dasar bidang miring adalah..

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

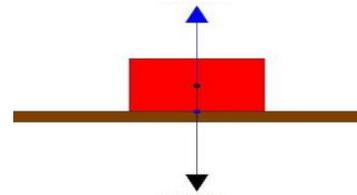
16. A naik bus yang bergerak dengan kecepatan tinggi. Tiba-tiba bus direm secara mendadak, akibatnya A terdorong ke depan. Hal ini disebabkan karena

- a. Gaya dorong bus

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

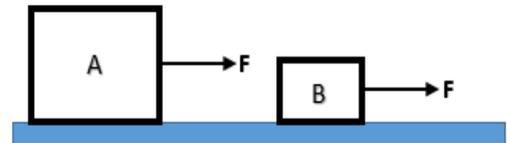
17. Jika sebuah buku diletakkan di atas meja, maka terjadi gaya aksi yang diberikan oleh buku pada meja. Gaya aksi ini menimbulkan . . .

- 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



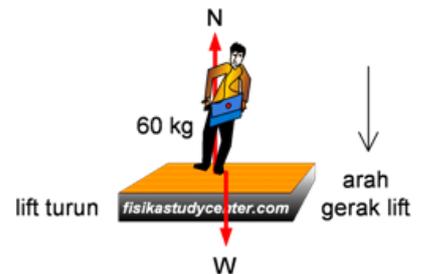
18. Benda A dan B terletak di atas lantai licin. Massa benda A tiga kali massa benda B. Jika pada kedua benda bekerja gaya mendatar yang sama, maka perbandingan percepatan antara benda A dan benda B adalah

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



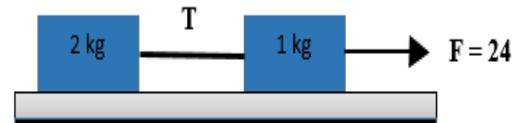
19. Seseorang dengan massa 60 kg berdiri di dalam lift yang bergerak ke bawah dengan percepatan 2 m/s^2 . Gaya desak kaki orang tersebut pada lantai lift adalah... ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

- 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 gaya 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



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

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah skor perolehan}}{\text{Jumlah skor maksimal}} \times 100$$

Materi Pembelajaran

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.

1. 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.

2. 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

$$a \propto \frac{F}{m}$$

Dengan a adalah percepatan benda dan 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

$$F = ma$$

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

3. 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 :

$$F_{aksi} = -F_{reaksi}$$

Macam-macam gaya antara lain :

1. 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 .

$$F_g = w = mg$$

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.

2. 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

$$f_{maks} = \mu_s N$$

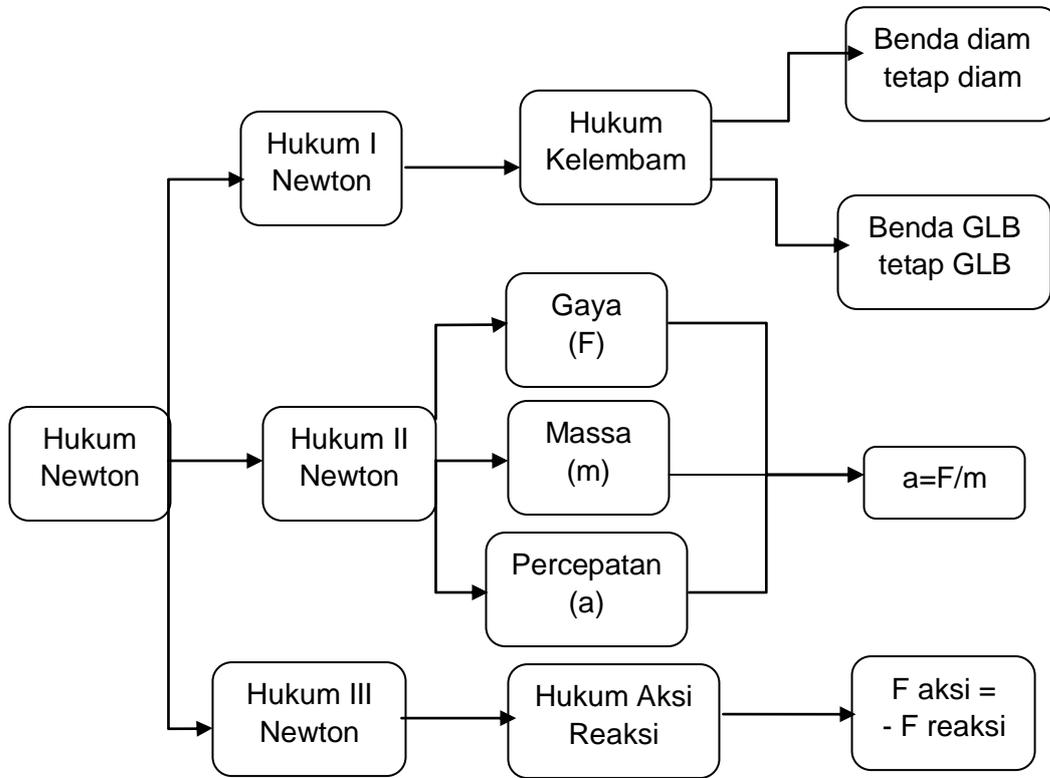
Dengan μ_s adalah koefisien gesek statik.

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

$$f_k = \mu_k N$$

Dengan μ_k adalah koefisien gesek kinetik.

Peta Konsep Hukum Newton



RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

MODEL PEMBELAJARAN DI

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 inginnya 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

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

D. Indikator

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

E. Materi Pembelajaran

Terlampir

F. Model/Metode Pembelajaran

1. Model pembelajaran : *Direct Instruction*
2. Metode pembelajaran : Demonstrasi, Presentasi, Diskusi, Tanya Jawab, dan Penugasan

G. Media dan Sumber Pembelajaran

1. Media dan Alat Pembelajaran
 - a. Media pembelajaran : Video, alat peraga
 - b. 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: YramaWidya.

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

H. Kegiatan Pembelajaran

1. Pertemuan Minggu Pertama

Kegitan	Sintaks	Kegiatan Pembelajaran	Alokasi Waktu
Pendahuluan		Memulai pembelajaran dengan salam dan memimpin doa	5 menit
Inti	Fase I: Menyampaikan Tujuan dan Mempersiapkan Siswa	a. Mengkondisikan siswa untuk belajar dan memotivasi siswa 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 kedepan atau ketika bus mendadak dijalankan tubuh kita terdorong ke belakang? c. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran.	80 menit
	Fase II: Mendemonstrasikan Pengetahuan atau Keterampilan	a. Guru menjelaskan konsep Hukum I Newton b. 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 tetap lalu dihentikan. Percobaan kedua dengan tiga buah telur yang diletakkan di atas kertas karton kemudian kertas ditarik dengan cepat dan lambat. c. Guru meminta Siswa untuk	

		<p>memperhatikan dengan teliti gejala apa yang terjadi.</p> <p>d. Siswa menduga-duga dan bertanya terkait demonstrasi yang telah dilakukan.</p>	
	Fase III: Membimbing Pelatihan	<p>a. Guru membagi siswa kedalam 8 kelompok untuk melakukan percobaan Hukum I Newton</p> <p>b. Masing-masing kelompok mencoba percobaan</p>	
	Fase IV: Mengecek Pemahaman dan Memberikan Umpan Balik	<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 mengoreksi jika ada kesalahan.</p>	
	Fase V: Memberikan kesempatan untuk pelatihan lanjutan	Guru meminta siswa untuk membaca materi tentang hukum II Newton	
Penutup		<p>a. Guru memberikan kesempatan siswa untuk bertanya</p> <p>b. Guru bersama dengan siswa menyimpulkan tentang hukum I</p>	5 menit

		Newton c. Guru menutup pembelajaran dengan doa dan salam	
--	--	---	--

Pertemuan Minggu Kedua

Kegiatan	Sintaks	Kegiatan Pembelajaran	Alokasi Waktu
Pendahuluan	Pendahuluan	Memulai pembelajaran dengan salam dan berdoa	5 menit
Inti	Fase I: Menyampaikan Tujuan dan Mempersiapkan Siswa	c. Mengkondisikan siswa untuk belajar dan memotivasi siswa terkait tentang hukum II Newton dengan bercerita ketika kalian menimba air dengan katrol. 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. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran.	30 menit
	Fase II: Mendemonstrasikan Pengetahuan atau Keterampilan	a. Guru mendemonstrasikan Hukum II Newton melalui percobaan bidang miring b. Guru menjelaskan konsep Hukum II Newton c. Guru memberi kesempatan kepada siswa untuk bertanya tentang hal-hal yang belum	20 menit

		dipahami oleh siswa	
	Fase III: Membimbing Pelatihan	<ul style="list-style-type: none"> a. Siswa menduga-duga dan bertanya terkait demonstrasi b. Guru membagi siswa 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. Guru membagikan LKS . b. Guru membimbing siswa untuk mengerjakan LKS secara individu. c. Dua kelompok mempresentasikan hasil pekerjaannya di depan kelas d. Guru meminta siswa menyampaikan persamaan dan bunyi Hukum II Newton e. Guru membimbing siswa dalam menjelaskan serta mengoreksi jika ada kesalahan dari siswa 	35 menit
	Fase V: Memberikan kesempatan untuk	<ul style="list-style-type: none"> a. Guru meminta siswa untuk membaca materi tentang hukum III Newton 	10 menit

	pelatihan lanjutan		
Penutup		<ul style="list-style-type: none"> a. Guru memberikan kesempatan siswa untuk bertanya b. Guru bersama dengan siswa menyimpulkan tentang hukum II Newton c. Guru menutup pembelajaran dengan doa dan salam 	10 menit

4. Pertemuan Ketiga

Kegiatan	Sintaks	Kegiatan Pembelajaran	Alokasi Waktu
Pendahuluan		<ul style="list-style-type: none"> a. Memulai pembelajaran dengan salam dan memimpin doa 	5 menit
Inti	Fase I: Menyampaikan Tujuan dan Mempersiapkan Siswa	<ul style="list-style-type: none"> 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. 	80 menit

	<p>Fase II: Mendemonstrasikan Pengetahuan atau Keterampilan</p>	<ul style="list-style-type: none"> a. Guru menjelaskan konsep Hukum III Newton b. Guru mendemonstrasikan Hukum III Newton dengan 2 buah pegas yang dikaitkan kemudian ditarik. c. Guru meminta Siswa untuk memperhatikan dengan teliti gejala apa yang terjadi. 	
	<p>Fase III: Membimbing Pelatihan</p>	<ul style="list-style-type: none"> a. Guru meminta siswa menduga-duga dan bertanya terkait demonstrasi yang telah dilakukan. b. Guru membagi siswa kedalam 8 kelompok untuk melakukan percobaan Hukum III Newton c. Masing-masing kelompok mencoba percobaan dengan mengaitkan dua buah pegas kemudian ditarik. 	
	<p>Fase IV: Mengecek Pemahaman dan Memberikan Umpan Balik</p>	<ul style="list-style-type: none"> a. Guru membagikan LKS b. Guru membimbing siswa untuk mengerjakan LKS. c. Tiga kelompok mempresentasikan hasil percobaan d. Guru meminta siswa menyampaikan persamaan dan bunyi Hukum III Newton e. Guru membimbing siswa 	

		dalam menjelaskan serta mengkoreksi jika ada kesalahan.	
	Fase V: Memberikan kesempatan untuk pelatihan lanjutan	b. Guru meminta siswa untuk membaca materi tentang hukum III Newton	
Penutup	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	5 menit

I. Penilaian

1. Penilaian mekanisme dan prosedur

Penilaian dilakukan dari proses dan hasil pekerjaan siswa. 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 pengamatan
- b. Instrumen tes menggunakan tes tertulis pilihan ganda

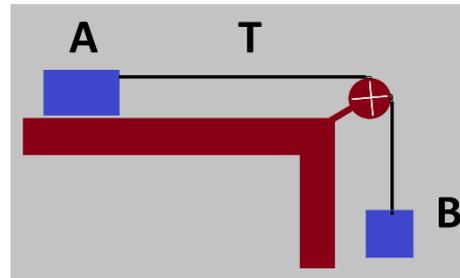
SOAL PRETEST-POSTTEST

Mata pelajaran : FISIKA
PokokBahasan : 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.

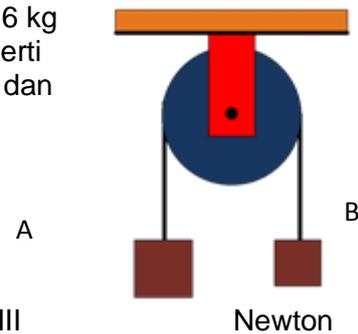
-
1. Pernyataan berikut yang sesuai dengan hukum I Newton adalah, jika....
 - a. $a = 0$, maka benda selalu diam
 - b. $v = 0$, maka benda selalu bergerak lurus beraturan
 - c. $a = 0$, maka benda bergerak lurus berubah beraturan
 - d. $a = 0$, maka perubahan kecepatan benda selalu nol
 - e. $v = 0$,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

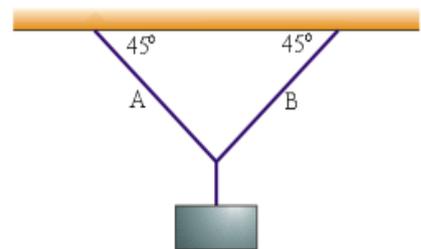
- d. Hukum II Newton
 - e. Hukum Aksi-reaksi
5. Sebuah mobil bermassa 1.200 kg bergerak dengan kecepatan 72 km/jam. Berapa besar gaya pengereman yang diperlukan untuk menghentikan mobil pada jarak 40 m?
- a. -600 N
 - b. 2.000 N
 - c. -2.000 N
 - d. 6.000 N
 - e. -6.000 N

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. . .
- a. 10 N
 - b. 20 N
 - c. 30 N
 - d. 40 N
 - e. 50 N

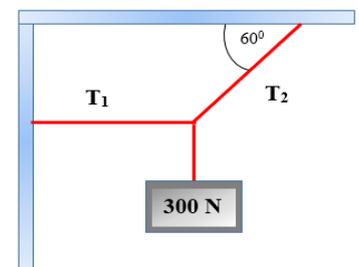


7. Peristiwa berikut yang berhubungan dengan hukum III adalah . . .
- a. Roket menyemburkan gas dari ekornya, roket terdorong ke atas.
 - b. Sopir menekan pedal gas, mobil bergerak lebih cepat.
 - c. Sopir mengerem mobil secara mendadak, penumpang di dalam bus terdorong ke depan.
 - d. Dengan satu kali 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.

8. Sistem berada pada kesetimbangan dengan berat beban $500 \sqrt{2} \text{ N}$. 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



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

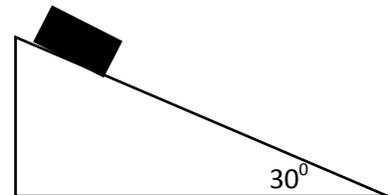


10. Agar papan luncur *skate board* dapat bergerak maju, salah satu kaki harus menekan ke jalan, sedangkan kaki yang satu tetap di *skate board*. Peristiwa ini menunjukkan. . .
- a. Hukum Gravitasi

- b. Hukum Pascal
- c. Hukum Kelembamam
- d. Hukum II Newton
- e. Hukum Aksi-reaksi

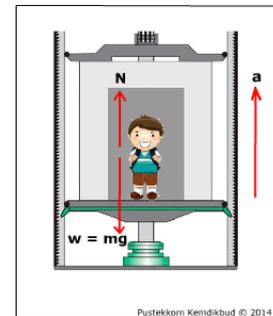
11. Sebuah balok ditahan di puncak bidang miring. Ketika dilepas balok meluncur tanpa gesekan sepanjang bidang miring. Jika lintasan bidang miring tersebut adalah 10 meter dan percepatan gravitasi bumi 10 m/s^2 maka kecepatan balok ketika mencapai dasar bidang miring adalah..

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

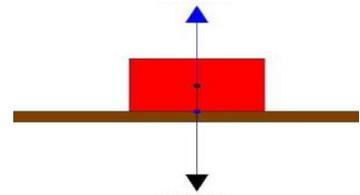
16. A naik bus yang bergerak dengan kecepatan tinggi. Tiba-tiba bus direm secara mendadak, akibatnya A terdorong ke depan. Hal ini disebabkan karena

- a. Gaya dorong bus

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

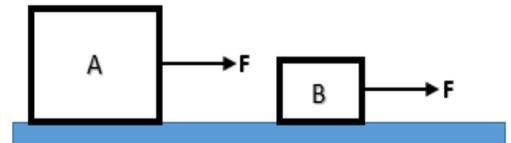
17. Jika sebuah buku diletakkan di atas meja, maka terjadi gaya aksi yang diberikan oleh buku pada meja. Gaya aksi ini menimbulkan . . .

- 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



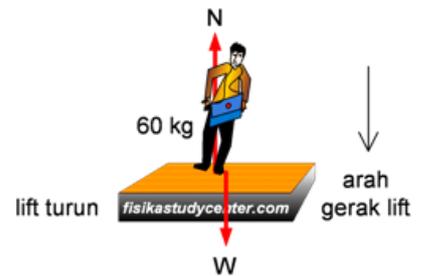
18. Benda A dan B terletak di atas lantai licin. Massa benda A tiga kali massa benda B. Jika pada kedua benda bekerja gaya mendatar yang sama, maka perbandingan percepatan antara benda A dan benda B adalah

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



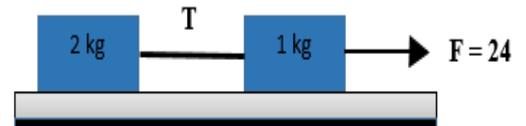
19. Seseorang dengan massa 60 kg berdiri di dalam lift yang bergerak ke bawah dengan percepatan 2 m/s^2 . Gaya desak kaki orang tersebut pada lantai lift adalah... ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

- 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 gaya 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



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

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah skor perolehan}}{\text{Jumlah skor maksimal}} \times 100$$

Materi Pembelajaran

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.

4. 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.

5. 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

$$a \propto \frac{F}{m}$$

Dengan a adalah percepatan benda dan 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

$$F = ma$$

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

6. 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 :

$$F_{aksi} = -F_{reaksi}$$

Macam-macam gaya antara lain :

3. 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 .

$$F_g = w = mg$$

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.

4. 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

$$f_{maks} = \mu_s N$$

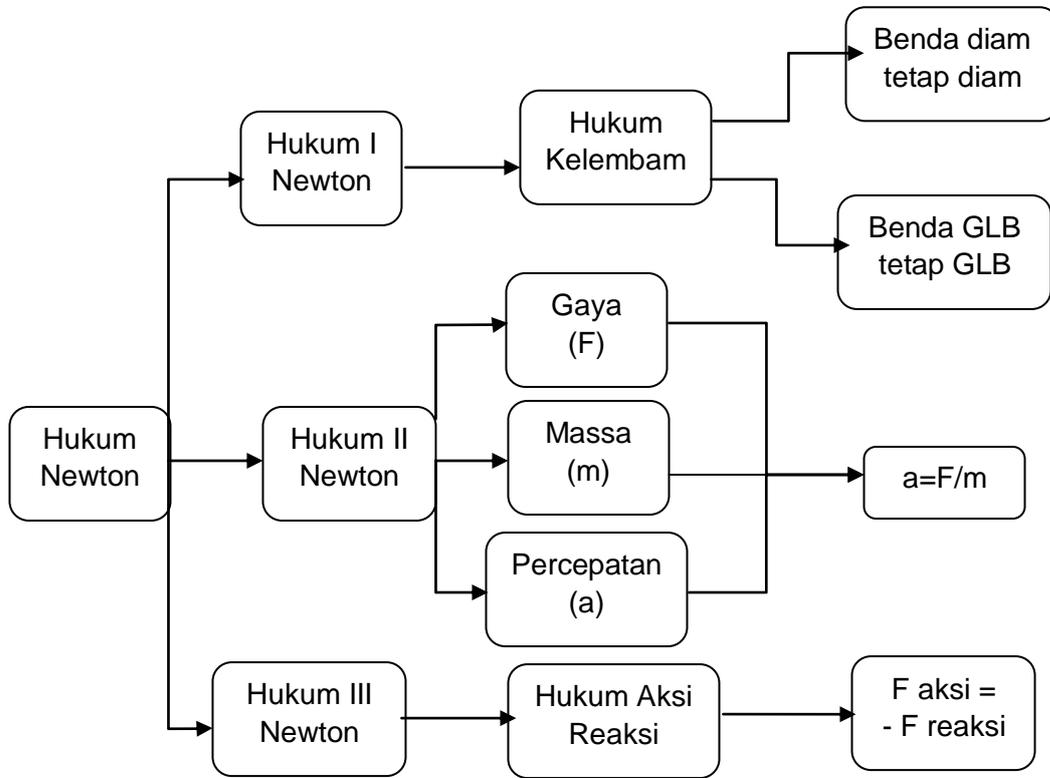
Dengan μ_s adalah koefisien gesek statik.

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

$$f_k = \mu_k N$$

Dengan μ_k adalah koefisien gesek kinetik.

Peta Konsep Hukum Newton



LAMPIRAN 2
LEMBAR KERJA SISWA

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 kedepan? Sedangkan pada saat menaiki sepeda motor yang awalnya diam lalu kita memutar *handlegas* motor secara cepat maka tubuh kita akan terdorong kebelakang? Adakah hubungannya

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

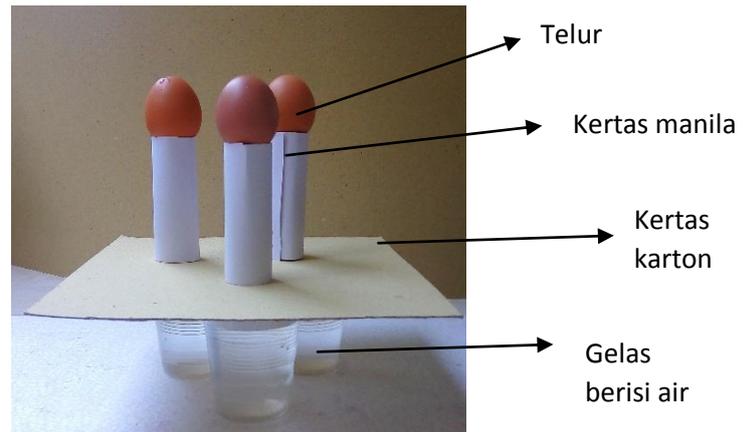
HIPOTESIS

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.

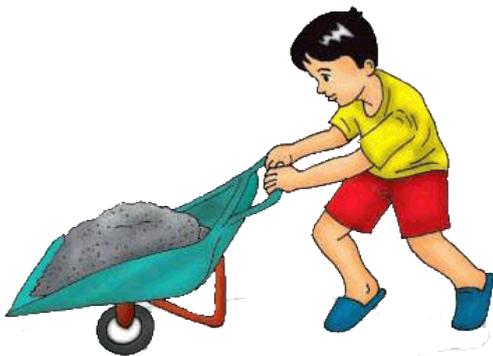
PROYEK 2 HUKUM II NEWTON

TUJUAN

Melalui kegiatan proyek dan diskusi, siswa diharapkan dapat:

1. Menganalisis hubungan antar 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. Amatipercepatansetiapperakbenda
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 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 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 hipotesismuterpenuhi?

Jawab :

2. Apa yang mempengaruhiperbedaanbesarpercepatanbalok bebanpadapercobaan tersebut ? jelaskan

Jawab:

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

Jawab:

4. Bagaimanahubunganantaragayadenganpercepatanbendaberdasarkanpercobaan? 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 hukumII 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 kedepan, 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 3

INSTRUMEN SEBELUM VALIDASI

KISI-KISI SOAL PRETEST-POSTEST

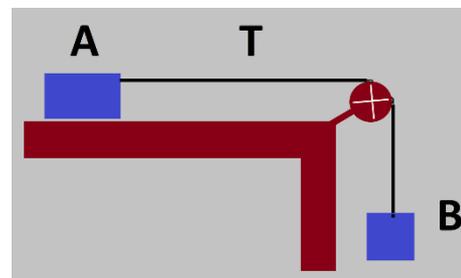
Pokok Bahasan Hukum-Hukum Newton tentang Gerak	Indikator	Nomor Soal			
		C1	C2	C3	C4
Hukum I Newton	a. Siswa dapat menjelaskan prinsip hukum I Newton b. Siswa dapat menghitung besarnya gaya yang bekerja pada suatu benda	11,	2, 5, 21, 22	9	10, 12
Hukum II Newton	a. Siswa dapat menjelaskan prinsip hukum 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

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

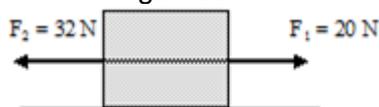
Petunjuk mengerjakan soal

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 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



4. Perhatikan gambar di bawah ini!

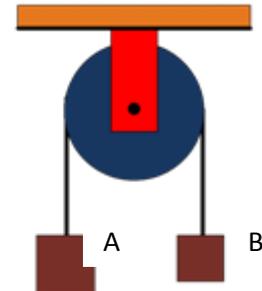


Jika massa balok 4 kg dan antara balok dengan lantai tidak ada gesekan, maka balok tersebut dalam keadaan . . .

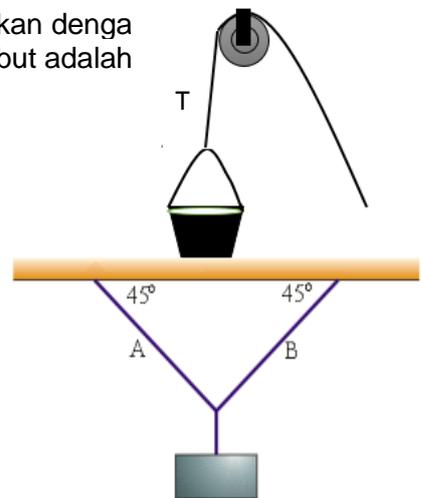
- a. Diam (tidak bergerak).
- b. Bergerak lurus berubah beraturan ke kanan.
- c. Bergerak lurus berubah beraturan ke kiri.
- d. Bergerak lurus beraturan ke kanan.
- e. Bergerak lurus beraturan ke kiri.

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 gambar di samping. Tegangan tali pada sistem tersebut adalah
 - a. 40 N
 - b. 50 N
 - c. 60 N
 - d. 70 N
 - e. 80 N



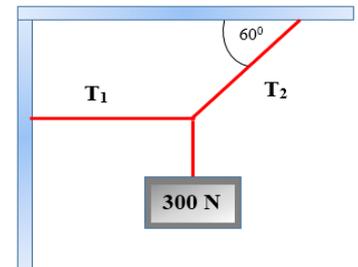
10. Sistem berada pada kesetimbangan dengan berat beban $500\sqrt{2}$ N. Besar tegangan tali A dan B adalah...
 - a. Nol dan nol
 - b. 150 N dan 250 N
 - c. 250 N dan 250 N
 - d. 150 N dan 500 N
 - e. 500 N dan 500 N

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

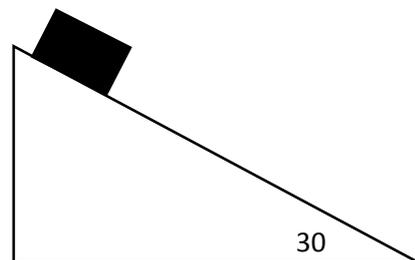


13. Agar papan luncur *skate board* dapat bergerak maju, salah satu kaki harus menekan ke jalan, sedangkan kaki yang satu tetap di *skate board*. Peristiwa ini menunjukkan. . .

- 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 ketika 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

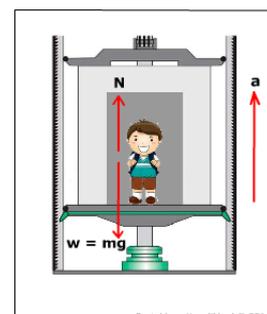


15. Manakah dari dampak-dampak berikut ini yang tidak akan terjadi ketika sebuah gaya dikerjakan pada sebuah benda?

- 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 . . .

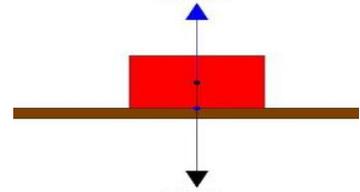
- a. 160 N
- b. 240 N



- 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
 - b. Gaya dari rem
 - c. Sifat kelembaman dari A
 - d. Sifat kelembaman dari bus
 - e. Gaya berat A
22. Sifat Inersia Benda dapat diartikan
- a. Benda selalu ingin berubah keadaannya
 - 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

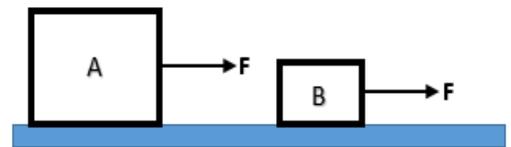
23. Jika sebuah buku diletakkan di atas meja, maka terjadi gaya aksi yang diberikan oleh buku pada meja. Gaya aksi ini menimbulkan . . .

- Gaya reaksi yang berupa gaya dorong
- Gaya reaksi yang berupa gaya gravitasi
- Gaya reaksi yang berupa gaya berat buku
- Gaya reaksi yang berupa gaya normal
- 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

- 1 : 6
- 2 : 3
- 1 : 3
- 1 : 4
- 1 : 1

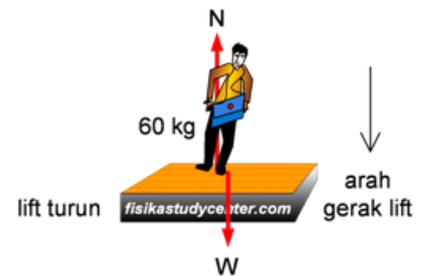


25. Pernyataan berikut tidak termasuk syarat terjadinya aksi reaksi yaitu

- Arah gaya berlawanan
- Terjadi pada dua benda
- Gayanya searah
- Dua benda berinteraksi
- Saling mempertahankan kedudukan

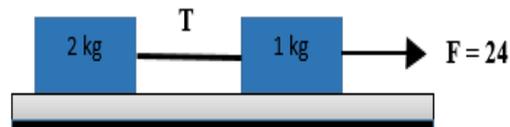
26. Seseorang dengan massa 60 kg berdiri di dalam lift yang bergerak ke bawah dengan percepatan 2 m/s^2 . Gaya desak kaki orang tersebut pada lantai lift adalah... ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

- 120 N
- 280 N
- 300 N
- 480 N
- 540 N



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

- 8 N
- 10 N
- 12 N
- 15 N
- 16 N

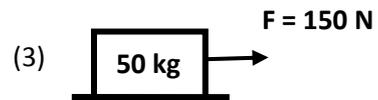
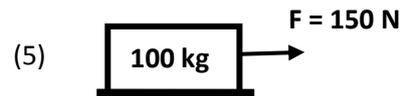
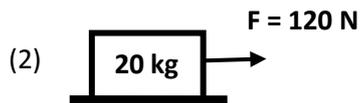
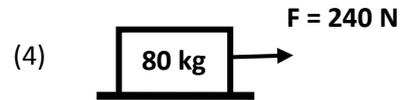


28. Sebuah benda digantung pada sebuah neraca pegas di dalam lift. Pembacaan skala pada neraca pegas adalah 6 N ketika lift diam. Jika lift dipercepat ke atas sebesar 5 m/s^2 , pembacaan skala neraca pegas sekarang adalah . . . ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

- 3 N
- 5 N
- 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)

KISI-KISI ANGKET MOTIVASI BELAJAR

Konsep	Aspek	Indikator	No Butir		Total
			(+)	(-)	
Dorongan internal dan eksternal pada siswa-siswa yang sedang belajar untuk mengadakan perubahan tingkah laku (Hamzah B. Uno, 2008)	Dorongan internal	1. Adanya hasrat dan keinginan berhasil	2, 24, 40	1, 3, 4, 25, 41	8
		2. Adanya dorongan dan kebutuhan dalam belajar	8, 10, 12, 14	9, 11, 13, 15	8
		3. Adanya harapan dan cita-cita masa depan	7, 16, 18, 38	17, 19, 39	7
	Dorongan eksternal	4. Adanya penghargaan dalam belajar	20, 22, 26, 42	21, 23, 27, 43	8
		5. Adanya kegiatan yang menarik dalam belajar	5, 28, 30, 32	6, 29, 31, 33	8
		6. Adanya lingkungan belajar yang kondusif sehingga memungkinkan peserta didik dapat belajar dengan baik.	34, 36, 45	35, 37, 44, 46	7
Jumlah Butir Pernyataan					46

ANGKET MOTIVASI BELAJAR FISIKA

Nama :

No. Absen :

Kelas :

PETUNJUK PENGISIAN

1. Berilah tanda cek (√) pada pilihan yang kalian anggap paling tepat.
2. Bacalah setiap item dengan teliti.
3. Isilah angket ini sesuai dengan keadaan kalian yang sebenarnya.
Keterangan :

SS : Sangat setuju

S : Setuju

TS : Tidak setuju

STS : Sangat tidak setuju

4. Jawaban yang Anda berikan tidak mempengaruhi nilai raport

No	Pernyataan	SS	S	TS	STS
1	Saya belajar fisika saat akan ulangan saja.				
2	Saya senang membaca buku atau artikel yang berkaitan dengan fisika.				
3	Saya merasa bosan membaca buku materi fisika karena terlalu banyak materi yang dihafalkan.				
4	Saya kurang percaya diri bertanya kepada guru atau teman mengenai materi yang belum saya pahami				
5	Saya tertarik menyimak video yang berkaitan dengan materi fisika.				
6	Saya bosan mengikuti pembelajaran fisika.				
7	Saya belajar fisika untuk mengembangkan potensi yang saya miliki.				
8	Saya belajar fisika untuk memenuhi rasa ingin tahu saya mengenai ilmu pengetahuan dan kehidupan.				
9	Saya belajar fisika hanya cukup materi yang diberikan dari guru.				
10	Saya merasa perlu mengulang kembali materi yang diajarkan oleh guru di rumah.				

No	Pernyataan	SS	S	TS	STS
11	Saya merasa senang ketika guru fisika tidak hadir mengajar dan tidak memberikan tugas.				
12	Saya merasa tertantang dalam mengerjakan tugas fisika yang sulit.				
13	Saya malas mengerjakan tugas fisika walaupun tugas yang diberikan guru mudah.				
14	Tugas fisika yang diberikan oleh guru mempermudah saya memahami materi.				
15	Tugas fisika yang diberikan guru mengurangi waktu bermain saya .				
16	Saya senang belajar fisika karena saya dapat mengetahui berbagai hal tentang kehidupan dan makhluk hidup.				
17	Fisika bagi saya pelajaran yang membosankan karena materinya banyak dan menghafal.				
18	Praktikum fisika memberikan ketrampilan bagi saya untuk teliti dan cermat.				
19	Praktikum fisika yang lama membuat saya jenuh sehingga saya banyak mengobrol dengan teman yang lain.				
20	Pujian yang diberikan guru menambah semangat saya untuk belajar fisika dengan giat.				
21	Saya tidak berminat mempelajari fisika dengan ataupun tanpa penghargaan yang diberikan guru.				
22	Saya mengerjakan tugas dengan maksimal agar memperoleh nilai yang baik.				
23	Saya mengumpulkan tugas fisika terlambat jika ada tugas mata pelajaran lain yang juga harus dikumpulkan.				
24	Saya menggunakan waktu luang untuk belajar fisika.				
25	Saya menggunakan waktu luang diluar jam pelajaran untuk mengobrol dengan teman.				
26	Saya bekerja sama dengan kelompok menyelesaikan tugas fisika dengan baik untuk memperoleh nilai yang baik.				

No	Pernyataan	SS	S	TS	STS
27	Pujian yang diberikan oleh guru membuat saya takut membuat kesalahan.				
28	Saya senang mengikuti praktikum fisika karena dengan praktikum saya menemukan hal-hal baru yang belum saya ketahui sebelumnya.				
29	Praktikum fisika yang rumit dan lama membuat saya malas.				
30	Belajar fisika dengan diskusi lebih menyenangkan karena bisa bertukar pikiran dan informasi dengan teman.				
31	Kegiatan diskusi menyita banyak waktu dan pikiran sedang materi yang didapat hanya sedikit.				
32	Saya tertarik mengikuti kegiatan praktikum fisika.				
33	Saya mengantuk ketika guru menyampaikan materi fisika di dalam kelas.				
34	Saya senang belajar fisika di kelas karena lebih tenang dan kondusif.				
35	Belajar di kelas membuat saya bosan dan mengantuk karena kelas sempit dan panas.				
36	Saya nyaman praktikum fisika di laboratorium karena peralatannya lengkap.				
37	Saya jenuh dengan pembelajaran fisika jika hanya dilakukan di kelas.				
38	Walaupun nilai fisika saya lebih rendah dari teman-teman, saya tetap bersemangat belajar untuk mendapatkan nilai yang lebih baik.				
39	Target saya untuk mendapatkan nilai asal lulus KKM saja.				
40	Saya berusaha mempelajari fisika dari buku paket, buku-buku di perpustakaan, artikel, internet dan berbagai sumber agar mendapatkan hasil optimal.				
41	Latihan mengerjakan soal-soal fisika bagi saya menyita waktu.				

No	Pernyataan	SS	S	TS	STS
42	Saya berusaha mengikuti pelajaran fisika dari awal sampai akhir dengan penuh konsentrasi agar saya dapat membantu teman yang kesulitan memahami materi fisika.				
43	Saya merasa biasa saat nilai ulangan fisika saya dibawah KKM.				
44	Saya malas belajar fisika di rumah karena tidak kondusif.				
45	Saya senang belajar fisika di laboratorium karena saya bisa mempraktekkan teori yang sudah didapat.				
46	Saya tidak senang melakukan praktikum fisika kerana alat di laboratorium tidak lengkap.				

LAMPIRAN 4
HASIL VALIDITAS DAN
RELIABILITAS INSTRUMEN

1. Hasil Validitas dan Reliabilitas Soal *Pretest-Posttest*

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. Correct	Point Biser.	Point Biser.	Alt. Prop.	Endorsing Biser.	Point Biser. Key
1	0-1	1.000	-9.000	-9.000	A	0.000	-9.000
					B	0.000	-9.000
					C	0.000	-9.000
					D	0.000	-9.000
					E	1.000	-9.000 *
					Other	0.000	-9.000
2	0-2	0.533	0.488	0.389	A	0.233	-0.645
					B	0.000	-9.000
					C	0.000	-9.000
					D	0.533	0.488 0.389 *
					E	0.233	0.010 0.007
					Other	0.000	-9.000
3	0-3	0.433	0.485	0.385	A	0.233	-0.166
					B	0.000	-9.000
					C	0.433	0.485 0.385 *
					D	0.033	-0.511 -0.211
					E	0.300	-0.294 -0.223
					Other	0.000	-9.000

4	0-4	0.300	1.000	0.769	A	0.200	0.374	0.261
					B	0.000	-9.000	-9.000
					C	0.300	1.000	0.769 *
					D	0.000	-9.000	-9.000
					E	0.500	-1.000	-0.914
					Other	0.000	-9.000	-9.000

5	0-5	0.600	0.749	0.591	A	0.000	-9.000	-9.000
					B	0.000	-9.000	-9.000
					C	0.600	0.749	0.591 *
					D	0.300	-0.926	-0.703
					E	0.100	0.187	0.109
					Other	0.000	-9.000	-9.000

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

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

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

Seq. No.	Scale	Prop.	Correct	Biser.	Point	Alt.	Prop.	Endorsing	Biser.	Biser.	Key
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

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

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			
Seq. No.	Scale	Prop. Correct	Point Biser.	Prop. Alt.	Point Endorsing	Biser.	Biser. Key
13	0-13	0.433	0.485	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	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	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

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

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			
Seq. No.	Scale	Prop. Correct	Point Biser.	Prop. Alt.	Point Endorsing	Biser.	Key
19	0-19	0.633	0.811	0.633	A	0.000	-9.000
					B	0.033	-0.314
					C	0.633	0.811
					D	0.000	-9.000
					E	0.333	-0.775
					Other	0.000	-9.000
20	0-20	0.933	-0.509	-0.264	A	0.067	0.509
					B	0.933	-0.509
					CHECK THE KEY		
					C	0.000	-9.000
					B was specified, A works better		
					D	0.000	-9.000
					E	0.000	-9.000
					Other	0.000	-9.000
21	0-21	0.067	0.811	0.421	A	0.867	-0.839
					B	0.000	-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			

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			
Seq. No.	Scale	Prop. Correct	Point Biser.	Prop. Alt.	Point Endorsing	Biser.	Key
25	0-25	0.967	-0.147	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
26	0-26	0.500	1.000	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	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 6

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

2. Hasil Validitas dan Reliabilitas Angket Motivasi Belajar

		TOTAL
ITEM1	Pearson Correlation	-,868**
	Sig. (2-tailed)	,000
	N	35
ITEM2	Pearson Correlation	,288
	Sig. (2-tailed)	,093
	N	35
ITEM3	Pearson Correlation	,123
	Sig. (2-tailed)	,483
	N	35
ITEM4	Pearson Correlation	,181
	Sig. (2-tailed)	,297
	N	35
ITEM5	Pearson Correlation	,006
	Sig. (2-tailed)	,973
	N	35
ITEM6	Pearson Correlation	,219
	Sig. (2-tailed)	,207
	N	35
ITEM7	Pearson Correlation	,100
	Sig. (2-tailed)	,569
	N	35
ITEM8	Pearson Correlation	,217
	Sig. (2-tailed)	,211
	N	35
ITEM9	Pearson Correlation	-,050
	Sig. (2-tailed)	,777
	N	35
ITEM10	Pearson Correlation	,158
	Sig. (2-tailed)	,366
	N	35
ITEM11	Pearson Correlation	,003
	Sig. (2-tailed)	,985
	N	35
ITEM12	Pearson Correlation	,049
	Sig. (2-tailed)	,779
	N	35
ITEM13	Pearson Correlation	,272
	Sig. (2-tailed)	,113
	N	35

ITEM14	Pearson Correlation	,112
	Sig. (2-tailed)	,522
	N	35
ITEM15	Pearson Correlation	,232
	Sig. (2-tailed)	,179
	N	35
ITEM16	Pearson Correlation	,170
	Sig. (2-tailed)	,329
	N	35
ITEM17	Pearson Correlation	,204
	Sig. (2-tailed)	,239
	N	35
ITEM18	Pearson Correlation	,519**
	Sig. (2-tailed)	,001
	N	35
ITEM19	Pearson Correlation	,276
	Sig. (2-tailed)	,108
	N	35
ITEM20	Pearson Correlation	,086
	Sig. (2-tailed)	,622
	N	35
ITEM21	Pearson Correlation	-,084
	Sig. (2-tailed)	,632
	N	35
ITEM22	Pearson Correlation	-,107
	Sig. (2-tailed)	,539
	N	35
ITEM23	Pearson Correlation	,106
	Sig. (2-tailed)	,546
	N	35
ITEM24	Pearson Correlation	,111
	Sig. (2-tailed)	,527
	N	35
ITEM25	Pearson Correlation	,219
	Sig. (2-tailed)	,205
	N	35
ITEM26	Pearson Correlation	,443**
	Sig. (2-tailed)	,008
	N	35

ITEM27	Pearson Correlation	-,071
	Sig. (2-tailed)	,683
	N	35
ITEM28	Pearson Correlation	,436**
	Sig. (2-tailed)	,009
	N	35
ITEM29	Pearson Correlation	,221
	Sig. (2-tailed)	,201
	N	35
ITEM30	Pearson Correlation	,362*
	Sig. (2-tailed)	,033
	N	35
ITEM31	Pearson Correlation	-,098
	Sig. (2-tailed)	,575
	N	35
ITEM32	Pearson Correlation	,067
	Sig. (2-tailed)	,703
	N	35
ITEM33	Pearson Correlation	,182
	Sig. (2-tailed)	,295
	N	35
ITEM34	Pearson Correlation	,027
	Sig. (2-tailed)	,877
	N	35
ITEM35	Pearson Correlation	,137
	Sig. (2-tailed)	,432
	N	35
ITEM36	Pearson Correlation	,198
	Sig. (2-tailed)	,254
	N	35
ITEM37	Pearson Correlation	-,073
	Sig. (2-tailed)	,679
	N	35
ITEM38	Pearson Correlation	,375*
	Sig. (2-tailed)	,026
	N	35
ITEM39	Pearson Correlation	-,259
	Sig. (2-tailed)	,134
	N	35

ITEM40	Pearson Correlation	,186
	Sig. (2-tailed)	,286
	N	35
ITEM41	Pearson Correlation	-,101
	Sig. (2-tailed)	,565
	N	35
ITEM42	Pearson Correlation	,135
	Sig. (2-tailed)	,439
	N	35
ITEM43	Pearson Correlation	,229
	Sig. (2-tailed)	,185
	N	35
ITEM44	Pearson Correlation	,132
	Sig. (2-tailed)	,449
	N	35
ITEM45	Pearson Correlation	,514**
	Sig. (2-tailed)	,002
	N	35
ITEM46	Pearson Correlation	,043
	Sig. (2-tailed)	,804
	N	35

➔ Reliability

[DataSet0]

Scale: ALL VARIABLES

Case Processing Summary

		N	%
Cases	Valid	34	100,0
	Excluded ^a	0	,0
	Total	34	100,0

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
,856	46

Item-Total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
VAR00001	130,7353	110,625	,436	,851
VAR00002	130,9118	112,507	,360	,853
VAR00003	130,8529	108,978	,482	,850
VAR00004	130,4706	117,651	-,070	,862
VAR00005	130,4706	116,135	,043	,859
VAR00006	130,3824	110,001	,489	,850
VAR00007	130,3529	113,811	,180	,857
VAR00008	130,2941	111,426	,437	,851
VAR00009	130,5882	109,704	,462	,850
VAR00010	130,1765	113,483	,225	,855
VAR00011	130,8235	106,210	,545	,847
VAR00012	130,4118	115,401	,127	,857
VAR00013	130,1471	111,644	,469	,851
VAR00014	130,5000	112,621	,306	,854
VAR00015	130,5000	107,955	,578	,848
VAR00016	130,2059	114,168	,262	,855

VAR00017	130,6176	107,334	,550	,848
VAR00018	130,0000	113,879	,293	,854
VAR00019	130,3529	108,053	,612	,847
VAR00020	130,2059	115,502	,075	,859
VAR00021	130,1765	112,635	,459	,852
VAR00022	129,9412	115,269	,147	,856
VAR00023	130,4118	114,553	,293	,854
VAR00024	130,7647	110,670	,468	,851
VAR00025	131,2647	110,443	,422	,851
VAR00026	130,0588	111,815	,342	,853
VAR00027	130,5294	118,620	-,131	,863
VAR00028	130,0294	114,939	,166	,856
VAR00029	130,5000	107,591	,535	,848
VAR00030	130,2353	113,398	,227	,855
VAR00031	130,5588	111,648	,334	,853
VAR00032	130,4412	114,678	,183	,856
VAR00033	130,7647	107,155	,572	,847
VAR00034	130,6176	106,668	,592	,847
VAR00035	130,6471	109,932	,407	,851
VAR00036	130,5000	110,379	,526	,850
VAR00037	131,1471	113,463	,241	,855
VAR00038	129,8824	117,016	-,021	,859
VAR00039	130,2647	120,079	-,220	,866
VAR00040	130,2941	111,911	,360	,853
VAR00041	130,2059	112,653	,489	,852
VAR00042	130,2059	114,653	,185	,856
VAR00043	130,0588	112,421	,326	,853
VAR00044	130,4412	112,133	,308	,854
VAR00045	130,1471	113,523	,342	,853
VAR00046	130,4706	114,923	,110	,858

LAMPIRAN 5

INSTRUMEN SOAL DAN ANGKET

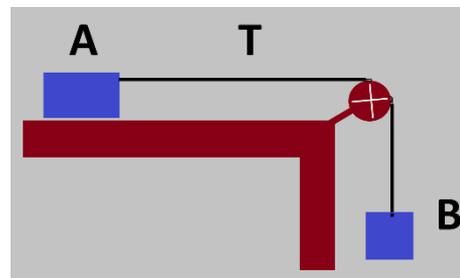
SOAL PRETEST-POSTTEST

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

Petunjukmengerjakansoal

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.

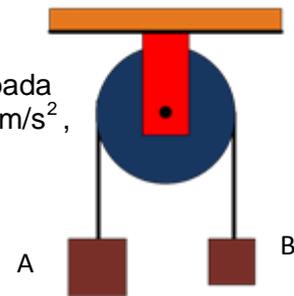
1. Pernyataan berikut yang sesuai dengan hukum I Newton adalah, jika....
 - a. $a = 0$, maka benda selalu diam
 - b. $v = 0$, maka benda selalu bergerak lurus beraturan
 - c. $a = 0$, maka benda bergerak lurus berubah beraturan
 - d. $a = 0$, maka perubahan kecepatan benda selalu nol
 - e. $v = 0$, maka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

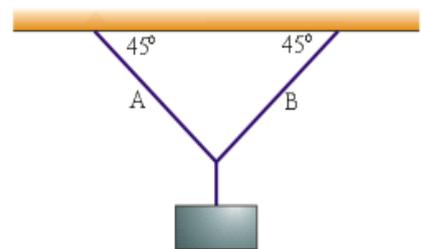
- a. Hukum Gravitasi
 - b. Hukum Kekekalan Momentum
 - c. Hukum Kelembaman
 - d. Hukum II Newton
 - e. Hukum Aksi-reaksi
5. Sebuah mobil bermassa 1.200 kg bergerak dengan kecepatan 72 km/jam. Berapa besar gaya pengereman yang diperlukan untuk menghentikan mobil pada jarak 40 m?
- a. -600 N
 - b. 2.000 N
 - c. -2.000 N
 - d. 6.000 N
 - e. -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. . .
- a. 10 N
 - b. 20 N
 - c. 30 N
 - d. 40 N
 - e. 50 N

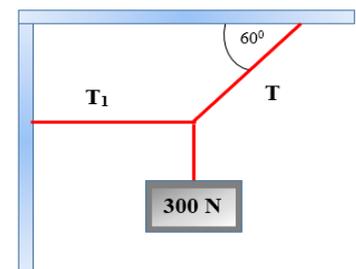


7. Peristiwa berikut yang berhubungan dengan hukum III Newton adalah . . .
- a. Roket menyemburkan gas dari ekornya, roket terdorong ke atas.
 - b. Sopir menekan pedal gas, mobil bergerak lebih cepat.
 - c. Sopir mengerem mobil secara mendadak, penumpang di dalam bus terdorong ke depan.
 - d. Dengan 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.

8. Sistem berada pada kesetimbangan dengan berat beban $500\sqrt{2} \text{ N}$. 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



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



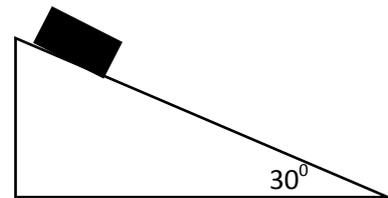
10. Agar papan luncur *skate board* dapat bergerak maju,

salah satu kaki harus menekan ke jalan, sedangkan kaki yang satu tetap di *skate board*. Peristiwa ini menunjukkan. . .

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

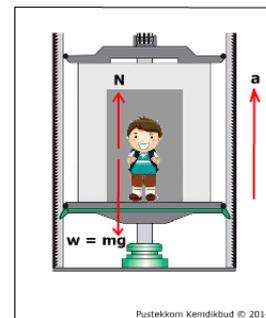
11. Sebuah balok ditahan di puncak bidang miring. Ketika dilepas balok meluncur tanpa gesekan sepanjang bidang miring. Jika lintasan bidang miring tersebut adalah 10 meter dan percepatan gravitasi bumi 10 m/s^2 maka kecepatan balok ketika mencapai dasar bidang miring adalah..

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

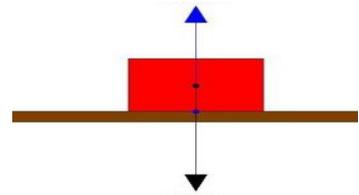
16. A naik bus yang bergerak dengan kecepatan tinggi. Tiba-tiba bus direm secara mendadak, akibatnya A terdorong ke depan. Hal ini disebabkan karena

- a. Gaya dorong bus

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

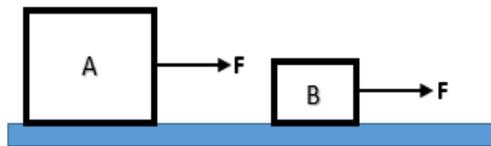
17. Jika sebuah buku diletakkan di atas meja, maka terjadi gaya aksi yang diberikan oleh buku pada meja. Gaya aksi ini menimbulkan . . .

- 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



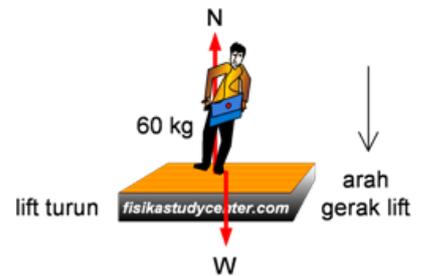
18. Benda A dan B terletak di atas lantai licin. Massa benda A tiga kali massa benda B. Jika pada kedua benda bekerja gaya mendatar yang sama, maka perbandingan percepatan antara benda A dan benda B adalah...

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



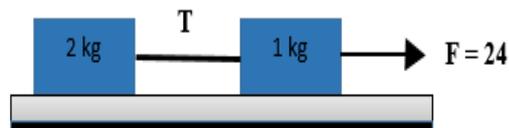
19. Seseorang dengan massa 60 kg berdiri di dalam lift yang bergerak ke bawah dengan percepatan 2 m/s^2 . Gaya desak kaki orang tersebut pada lantai lift adalah... ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

- 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 gaya 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



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

KISI-KISI MOTIVASI BELAJAR

Konsep	Aspek	Indikator	No Butir		Total
			(+)	(-)	
Dorongan internal dan eksternal pada siswa-siswa yang sedang belajar untuk mengadakan perubahan tingkah laku (Hamzah B. Uno, 2008)	Dorongan internal	7. Adanya hasrat dan keinginan berhasil	2, 15, 25	1, 16, 26	6
		8. Adanya dorongan dan kebutuhan dalam belajar	4, 8	5, 6, 7, 9	6
		9. Adanya harapan dan cita-cita masa depan	10, 12	11, 13	4
	Dorongan eksternal	10. Adanya penghargaan dalam belajar	17	14, 27	3
		11. Adanya kegiatan yang menarik dalam belajar		3, 18, 19, 20	4
		12. Adanya lingkungan belajar yang kondusif sehingga memungkinkan peserta didik dapat belajar dengan baik.	21, 23, 28	22, 24,	5
Jumlah Butir Pernyataan					28

ANGKET MOTIVASI BELAJAR FISIKA

Nama :

No. Absen :

Kelas :

PETUNJUK PENGISIAN

1. Berilah tanda cek (√) pada pilihan yang kalian anggap paling tepat.
2. Bacalah setiap item dengan teliti.
3. Isilah angket ini sesuai dengan keadaan kalian yang sebenarnya.
Keterangan :

SS : Sangat Setuju

S : Setuju

TS : Tidak Setuju

STS : Sangat Tidak Setuju

4. Jawaban yang Anda berikan tidak mempengaruhi nilai raport

No	Pernyataan	SS	S	TS	STS
1	Saya belajar fisika saat akan ulangan saja.				
2	Saya senang membaca buku atau artikel yang berkaitan dengan fisika.				
3	Saya bosan mengikuti pembelajaran fisika.				
4	Saya belajar fisika untuk memenuhi rasa ingin tahu saya mengenai ilmu pengetahuan dan kehidupan.				
5	Saya belajar fisika hanya cukup materi yang diberikan dari guru.				
6	Saya merasa senang ketika guru fisika tidak hadir mengajar dan tidak memberikan tugas.				
7	Saya malas mengerjakan tugas fisika walaupun tugas yang diberikan guru mudah.				
8	Tugas fisika yang diberikan oleh guru mempermudah saya memahami materi.				
9	Tugas fisika yang diberikan guru mengurangi waktu bermain saya .				
10	Saya senang belajar fisika karena saya dapat mengetahui berbagai hal tentang kehidupan dan makhluk hidup.				
11	Fisika bagi saya pelajaran yang membosankan karena materinya banyak dan menghafal.				
12	Praktikum fisika memberikan ketrampilan bagi saya untuk teliti dan cermat.				
13	Praktikum fisika yang lama membuat saya jenuh sehingga saya banyak mengobrol dengan teman yang lain.				

No	Pernyataan	SS	S	TS	STS
15	Saya menggunakan waktu luang untuk belajar fisika.				
16	Saya menggunakan waktu luang diluar jam pelajaran untuk mengobrol dengan teman.				
17	Saya bekerja sama dengan kelompok menyelesaikan tugas fisika dengan baik untuk memperoleh nilai yang baik.				
18	Praktikum fisika yang rumit dan lama membuat saya malas.				
19	Kegiatan diskusi menyita banyak waktu dan pikiran sedang materi yang didapat hanya sedikit.				
20	Saya mengantuk ketika guru menyampaikan materi fisika di dalam kelas.				
21	Saya senang belajar fisika di kelas karena lebih tenang dan kondusif.				
22	Belajar di kelas membuat saya bosan dan mengantuk karena kelas sempit dan panas.				
23	Saya nyaman praktikum fisika di laboratorium karena peralatannya lengkap.				
24	Saya jenuh dengan pembelajaran fisika jika hanya dilakukan di kelas.				
25	Saya berusaha mempelajari fisika dari buku paket, buku-buku di perpustakaan, artikel, internet dan berbagai sumber agar mendapatkan hasil optimal.				
26	Latihan mengerjakan soal-soal fisika bagi saya menyita waktu.				
27	Saya merasa biasa saat nilai ulangan fisika saya dibawah KKM.				
28	Saya senang belajar fisika di laboratorium karena saya bisa mempraktekkan teori yang sudah didapat.				

LAMPIRAN 6
DATA DESKRIPTIF KEMAMPUAN
KOGNITIF SISWA

Kelas X MIA 1

NO	NAMA PESERTA DIDIK	NILAI PRETEST	NILAI POSTTEST
1	Adi Sulistyو Wicaksono	38,10	47,62
2	Andreas Dewa Brahmantya Gozali	28,57	42,86
3	Anjas Arya Bagaswara	23,81	47,62
4	Aryza Istivani	19,05	47,62
5	Auliya Nadhifa Mumtaz	23,81	61,90
6	Berliana Fatikasari Sutoyo	28,57	61,90
7	Bernadeta Aurora Edwina Kumala Jati	33,33	42,86
8	Claudia Fisca Ariesta	33,33	47,62
9	Dhinar Tuwuh Pangestuti	14,29	33,33
10	Dian Ayu Andini	14,29	47,62
11	Esti Wulandari	14,29	47,62
12	Eviana Sherinanda	28,57	61,90
13	Fatika Noor Anggi	28,57	38,10
14	Fatimah Arwani Putri	28,57	47,62
15	Fauziah Damayanti	38,10	28,57
16	Gilang Fajar Dwi Cahya Trisna Wijaya	28,57	42,86
17	Herawati Nugrahayu	14,29	57,14
18	Hernando David Wibowo	19,05	42,86
19	Kresna Guntur Haksama	33,33	52,38
20	Leonardo Gerry Satria Wajrasena	28,57	71,43
21	Marzuki Aziz Haryono	38,10	57,14
22	Meriyana Florensia Owa Saga	28,57	42,86
23	Nathasha Gemma Putri Novena	19,05	47,62
24	Nazha Seftavela Hikmah Annisa	38,10	38,10
25	Novelita Uswatun Khasanah	33,33	42,86
26	Nur Rizki Putri Ramadhati	33,33	52,38
27	Reni Elyawati	14,29	42,86
28	Riski Nur Amalia	23,81	52,38
29	Shofia Nurul Aini	38,10	47,62
30	Sintawati Setyaningsih	38,10	33,33
31	Yefta Joy Chriswanto	28,57	52,38
32	Yohanes Aldo Raditya	33,33	57,14
Rata-Rata		27,68	48,07

Kelas X MIA 2

NO	NAMA PESERTA DIDIK	NILAI PRETEST	NILAI POSTTEST
1	Afifah Rachma Adhiyani	14,29	52,38
2	Agum Yuda Septajati	23,81	47,62
3	Amellia Fitriani	38,10	28,57
4	Anisa Agil Syahriana	23,81	38,10
5	Annisa Tiara Ayuningtyas	38,10	38,10
6	Apri Ria Eka Pratiwi	23,81	47,62
7	Arif Nurrokhim	28,57	42,86
8	Bagus Gunawan	19,05	38,10
9	Denny Febrianto	23,81	38,10
10	Desita Pratiwi	19,05	38,10
11	Devi Nirmala Hapsari	33,33	47,62
12	Diajeng Uswatun Hasanah	28,57	33,33
13	Erna Kurniawati	23,81	52,38
14	Fatimah Almira Utari	33,33	52,38
15	Hanindya Rosa Ramadhanti	19,05	38,10
16	Irmala Yulia Widyatantri	23,81	38,10
17	Lefti Fitri Damayanti	23,81	52,38
18	Mahanani Mukti Wijaya	28,57	33,33
19	Meilani Putri Suprpto	38,10	33,33
20	Muhammad Abdullah Nugroho	28,57	57,14
21	Muhammad Naafi Asshidiq	33,33	38,10
22	Muhammad Nurhuda Endra Wijaya	33,33	38,10
23	Muhammad Zidane Rafli Narendra	28,57	38,10
24	Mukhtar Ahmad Swarnandi	38,10	23,81
25	Myfta Nur Arofatur	23,81	42,86
26	Ramadhan Hanan Pradipta	47,62	52,38
27	Riyoga Gusti Fadhila	28,57	33,33
28	Rizky Denni Andriansyah	23,81	28,57
29	Sarah Luthfi' Ainina	33,33	38,10
30	Sekar Arum Nur Permatasari	28,57	47,62
31	Yoma Putri Rahmadani	38,10	33,33
32	Yuli Suryani	9,52	47,62
Rata-Rata		28,13	40,92

LAMPIRAN 7
DATA DESKRIPTIF MOTIVASI
BELAJAR SISWA

Kelas X MIA 1

NO	NAMA PESERTA DIDIK	SKOR ANGKET AWAL	SKOR ANGKET AKHIR
1	Adi Sulistywo Wicaksono	58	69
2	Andreas Dewa Brahmantya Gozali	82	91
3	Anjas Arya Bagaswara	85	68
4	Aryza Istivani	80	79
5	Auliya Nadhifa Mumtaz	106	94
6	Berliana Fatikasari Sutoyo	68	67
7	Claudia Fisca Ariesta	86	85
8	Dhinar Tuwuh Pangestuti	80	71
9	Dian Ayu Andini	72	76
10	Esti Wulandari	81	85
11	Eviana Sherinanda	86	84
12	Fatika Noor Anggi	72	80
13	Fatimah Arwani Putri	75	82
14	Gilang Fajar Dwi Cahya Trisna Wijaya	79	87
15	Herawati Nugrahayu	73	75
16	Hernando David Wibowo	84	73
17	Kresna Guntur Haksama	74	85
18	Leonardo Gerry Satria Wajrasena	70	65
19	Marzuki Aziz Haryono	101	96
20	Meriyana Florensia Owa Saga	82	90
21	Nathasha Gemma Putri Novena	84	85
22	Nazha Seftavela Hikmah Annisa	73	83
23	Novelita Uswatun Khasanah	73	82
24	Nur Rizki Putri Ramadhani	83	87
25	Reni Elyawati	74	79
26	Riski Nur Amalia	76	82
27	Shofia Nurul Aini	73	76
28	Sintawati Setyaningsih	81	80
29	Yefta Joy Chriswanto	62	75
30	Yohanes Aldo Raditya	80	79
Rata-Rata		78,43	80,33

Kelas X MIA 2

NO	NAMA PESERTA DIDIK	SKOR ANGKET AWAL	SKOR ANGKET AKHIR
1	Afifah Rachma Adhiyani	65	56
2	Agum Yuda Septajati	90	85
3	Amellia Fitriani	80	87
4	Anisa Agil Syahrana	70	69
5	Annisa Tiara Ayuningtyas	77	81
6	Apri Ria Eka Pratiwi	91	79
7	Arif Nurrokhim	88	89
8	Bagus Gunawan	74	75
9	Denny Febrianto	95	83
10	Desita Pratiwi	86	84
11	Devi Nirmala Hapsari	84	63
12	Diajeng Uswatun Hasanah	73	71
13	Erna Kurniawati	71	74
14	Fatimah Almira Utari	66	65
15	Hanindya Rosa Ramadhanti	79	75
16	Irmala Yulia Widyatantri	77	64
17	Lefti Fitri Damayanti	60	56
18	Mahanani Mukti Wijaya	75	65
19	Meilani Putri Suprpto	59	54
20	Muhammad Abdullah Nugroho	80	81
21	Muhammad Naafi Asshidiq	91	84
22	Muhammad Nurhuda Endra Wijaya	73	81
23	Muhammad Zidane Rafli Narendra	98	103
24	Mukhtar Ahmad Swarnandi	92	72
25	Myfta Nur Arofaton	68	70
26	Ramadhan Hanan Pradipta	74	56
27	Riyoga Gusti Fadhila	77	80
28	Rizky Denni Andriansyah	86	81
29	Sarah Luthfi' Ainina	74	75
30	Sekar Arum Nur Permatasari	87	68
31	Yoma Putri Rahmadani	86	89
32	Yuli Suryani	61	71
Rata-Rata		78,34	74,56

LAMPIRAN 8

HASIL UJI NORMALITAS

1. Tes Awal (*Pretest*)

NPar Tests

[DataSet0]

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Nilai
N		32
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	27.6794
	Std. Deviation	8.06215
Most Extreme Differences	Absolute	.200
	Positive	.108
	Negative	-.200
Kolmogorov-Smirnov Z		1.133
Asymp. Sig. (2-tailed)		.154

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

2. Tes Akhir (*Posttest*)

NPar Tests

[DataSet0]

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Nilai
N		32
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	48.0656
	Std. Deviation	9.23879
Most Extreme Differences	Absolute	.175
	Positive	.175
	Negative	-.130
Kolmogorov-Smirnov Z		.993
Asymp. Sig. (2-tailed)		.278

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

3. Angket Awal

NPar Tests

[DataSet0]

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Nilai
N		32
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	28.1253
	Std. Deviation	7.96484
Most Extreme Differences	Absolute	.144
	Positive	.144
	Negative	-.138
Kolmogorov-Smirnov Z		.812
Asymp. Sig. (2-tailed)		.525

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

4. Angket Akhir

NPar Tests

[DataSet0]

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Nilai
N		32
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	40.9237
	Std. Deviation	8.27947
Most Extreme Differences	Absolute	.227
	Positive	.227
	Negative	-.134
Kolmogorov-Smirnov Z		1.285
Asymp. Sig. (2-tailed)		.073

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

LAMPIRAN 9

**HASIL KONVERSI DATA ORDINAL
KE DATA INTERVAL ANGKET
MOTIVASI**

Kelas MIA 1

Angket Motivasi Awal

Item Pernyataan	Alternatif Jawaban				Total Frekuensi
	1	2	3	4	
1	2	12	16	2	32
2	0	15	16	1	32
3	1	2	27	2	32
4	0	3	25	4	32
5	0	13	14	5	32
6	7	11	8	6	32
7	0	3	23	5	31
8	0	6	22	4	32
9	1	6	19	6	32
10	0	3	25	4	32
11	0	13	14	5	32
12	0	1	23	8	32
13	1	14	15	2	32
14	0	2	24	6	32
15	0	18	11	3	32
16	7	17	8	0	32
17	0	0	19	13	32
18	2	15	12	3	32
19	0	8	19	5	32
20	1	17	13	1	32
21	0	9	16	7	32
22	2	14	9	7	32
23	0	6	16	10	32
24	8	20	3	1	32
25	0	5	19	7	31
26	1	2	23	5	31
27	1	7	14	9	31
28	0	1	19	11	31
Frekuensi	34	243	472	142	891

Proporsi

P1	P2	P3	P4
0,038159	0,272727	0,529742	0,159371

Proporsi Kumulatif (PK)

PK1	PK2	PK3	PK4
0,038159	0,310887	0,840629	1

Nilai Z

Z1	Z2	Z3	Z4
0,4618	0,1891	0,1594	0,0000
-1,77	-0,49	0,41	0

DENSITAS

D1	D2	D3	D4
0,0833	0,3538	0,3668	0

SKALA NILAI

SV1	SV2	SV3	SV4
-	-	-	-
2,18295	0,99183	0,02454	2,301541

SKALA AKHIR

SA1	SA2	SA3	SA4
1	2,19	3,16	5,48

Angket Motivasi Belajar Fisika Akhir

Item Pernyataan	Alternatif Jawaban				Total Frekuensi
	1	2	3	4	
1	3	11	17	1	32
2	0	12	17	3	32
3	1	3	21	7	32
4	1	0	25	6	32
5	1	8	21	2	32
6	6	5	19	2	32
7	0	6	19	7	32
8	0	3	26	3	32
9	0	5	22	5	32
10	1	0	25	6	32
11	1	4	23	4	32
12	0	1	17	14	32
13	0	6	22	4	32
14	1	5	22	4	32
15	0	12	19	1	32
16	4	21	5	2	32
17	1	1	21	9	32
18	1	7	22	2	32
19	0	1	27	4	32
20	2	6	23	1	32
21	0	11	18	3	32
22	2	11	15	4	32
23	0	1	22	9	32
24	3	16	12	1	32
25	0	3	25	4	32
26	0	6	21	5	32
27	1	8	13	10	32
28	0	0	16	16	32
Frekuensi	29	173	555	139	896

Proporsi

P1	P2	P3	P4
0,032366	0,19308	0,61942	0,155134

Proporsi Kumulatif (PK)

PK1	PK2	PK3	PK4
0,032366	0,225446	0,844866	1

Nilai Z

Z1	Z2	Z3	Z4
0,4676	0,2746	0,1551	0,0000
-1,85	-0,76	0,4	0

Densitas

D1	D2	D3	D4
0,0734	0,2989	0,3683	0

Skala Nilai

SV1	SV2	SV3	SV4
-	-	-	-
2,26781	1,16791	0,11204	2,374078

Skala Akhir

SA1	SA2	SA3	SA4
1	2,10	3,16	5,64

Kelas X MIA 2

Angket Motivasi Awal

Item Pernyataan	Alternatif Jawaban				Total Frekuensi
	1	2	3	4	
1	2	8	17	5	32
2	0	12	20	0	32
3	0	5	20	7	32
4	0	1	21	10	32
5	0	10	21	1	32
6	5	13	9	5	32
7	2	1	17	12	32
8	0	6	19	7	32
9	0	7	18	7	32
10	0	2	22	8	32
11	3	11	16	2	32
12	0	0	17	15	32
13	2	13	17	0	32
14	1	2	20	9	32
15	2	18	12	0	32
16	4	21	7	0	32
17	0	3	21	8	32
18	5	13	10	4	32
19	3	8	17	4	32
20	6	4	20	2	32
21	1	11	18	2	32
22	7	10	14	1	32
23	1	9	12	10	32
24	11	11	10	0	32
25	1	4	22	5	32
26	0	4	23	5	32
27	2	6	14	10	32
28	0	1	21	10	32
Frekuensi	58	214	475	149	896

Proporsi

P1	P2	P3	P4
0,06473	0,23884	0,53013	0,16629

Proporsi Kumulatif (PK)

PK1	PK2	PK3	PK4
0,06473	0,30357	0,83371	1

Nilai Z

Z1	Z2	Z3	Z4
0,4353	0,1964	0,1663	0,0000
-1,52	-0,51	0,43	0

Densitas

D1	D2	D3	D4
0,1257	0,3503	0,3637	0

Skala Nilai

SV1	SV2	SV3	SV4
-1,9418	-0,9404	-0,0253	2,18708

Skala Akhir

SA1	SA2	SA3	SA4
1	2,00	2,92	5,13

Angket Motivasi Akhir

Item Pernyataan	Alternatif Jawaban				Total Frekuensi
	1	2	3	4	
1	6	11	12	3	32
2	1	20	10	1	32
3	4	9	18	1	32
4	0	9	17	6	32
5	3	15	13	1	32
6	10	9	11	2	32
7	3	4	20	5	32
8	0	6	21	5	32
9	4	5	18	5	32
10	0	6	22	4	32
11	3	12	16	1	32
12	0	1	22	9	32
13	4	11	14	3	32
14	1	2	20	9	32
15	1	25	5	1	32
16	4	17	10	1	32
17	0	3	24	5	32
18	4	10	15	3	32
19	2	7	20	3	32
20	6	9	15	2	32
21	2	15	14	1	32
22	4	9	17	2	32
23	0	4	19	9	32
24	12	17	2	1	32
25	1	9	19	3	32
26	0	7	21	4	32
27	3	7	13	9	32
28	0	0	17	15	32
Frekuensi	78	259	445	114	896

Proporsi

P1	P2	P3	P4
0,08705	0,28906	0,49665	0,12723

Proporsi Kumulatif (PK)

PK1	PK2	PK3	PK4
0,08705	0,37612	0,87277	1

Nilai Z

Z1	Z2	Z3	Z4
0,4129	0,1239	0,1272	0,0000
-1,36	-0,32	0,32	0

Densitas

D1	D2	D3	D4
0,1582	0,379	0,379	0

Skala Nilai

SV1	SV2	SV3	SV4
-	-	0	2,97881
1,8173	0,7638	0	2,97881

Skala Akhir

SA1	SA2	SA3	SA4
1	2,05	2,82	5,80

LAMPIRAN 10
HASIL UJI ANAVA *GLM MIXED*
***DESIGN* HASIL BELAJAR FISIKA**

→ General Linear Model

[DataSet0]

Within-Subjects Factors

Measure: MEASURE_1

time	Dependent Variable
1	pre
2	post

Between-Subjects Factors

		N
group	1	32
	2	32

Descriptive Statistics

group		Mean	Std. Deviation	N
pre	1	27,6794	8,06215	32
	2	28,1253	7,96484	32
	Total	27,9023	7,95296	64
post	1	48,0656	9,23879	32
	2	40,9238	8,27947	32
	Total	44,4947	9,41727	64

Box's Test of Equality of Covariance Matrices^a

Box's M	,916
F	,295
df1	3
df2	691920,
Sig.	,829

Tests the null hypothesis that the observed covariance matrices of the dependent variables are equal across groups.

a. Design: Intercept + group
Within Subjects Design: time

Multivariate Tests^b

Effect		Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.	Partial Eta Squared
time	Pillai's Trace	,637	108,659	1,000	62,000	,000	,637
	Wilks' Lambda	,363	108,659	1,000	62,000	,000	,637
	Hotelling's Trace	1,753	108,659	1,000	62,000	,000	,637
	Roy's Largest Root	1,753	108,659	1,000	62,000	,000	,637
time * group	Pillai's Trace	,084	5,681 ^a	1,000	62,000	,020	,084
	Wilks' Lambda	,916	5,681 ^a	1,000	62,000	,020	,084
	Hotelling's Trace	,092	5,681 ^a	1,000	62,000	,020	,084
	Roy's Largest Root	,092	5,681 ^a	1,000	62,000	,020	,084

a. Exact statistic

b. Design: Intercept + group
Within Subjects Design: time

Mauchly's Test of Sphericity^b

Measure: MEASURE_1

Within Subjects Effect	Mauchly's W	Approx. Chi-Square	df	Sig.	Epsilon ^a		
					Greenhouse-Geisser	Huynh-Feldt	Lower-bound
time	1,000	,000	0	.	1,000	1,000	1,000

Tests the null hypothesis that the error covariance matrix of the orthonormalized transformed dependent variables is proportional to an identity matrix.

a. May be used to adjust the degrees of freedom for the averaged tests of significance. Corrected tests are displayed in the Tests of Within-Subjects Effects table.

b. Design: Intercept + group
Within Subjects Design: time

Tests of Within-Subjects Effects

Measure: MEASURE_1

Source		Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
time	Sphericity Assumed	8809,788	1	8809,788	108,659	,000	,637
	Greenhouse-Geisser	8809,788	1,000	8809,788	108,659	,000	,637
	Huynh-Feldt	8809,788	1,000	8809,788	108,659	,000	,637
	Lower-bound	8809,788	1,000	8809,788	108,659	,000	,637
time * group	Sphericity Assumed	460,599	1	460,599	5,681	,020	,084
	Greenhouse-Geisser	460,599	1,000	460,599	5,681	,020	,084
	Huynh-Feldt	460,599	1,000	460,599	5,681	,020	,084
	Lower-bound	460,599	1,000	460,599	5,681	,020	,084
Error(time)	Sphericity Assumed	5026,799	62	81,077			
	Greenhouse-Geisser	5026,799	62,000	81,077			
	Huynh-Feldt	5026,799	62,000	81,077			
	Lower-bound	5026,799	62,000	81,077			

Tests of Within-Subjects Contrasts

Measure: MEASURE_1

Source	time	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
time	Level 1 vs. Level 2	17619,576	1	17619,576	108,659	,000	,637
time * group	Level 1 vs. Level 2	921,198	1	921,198	5,681	,020	,084
Error(time)	Level 1 vs. Level 2	10053,599	62	162,155			

Levene's Test of Equality of Error Variances^a

	F	df1	df2	Sig.
pre	,097	1	62	,756
post	,005	1	62	,944

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

a. Design: Intercept + group
Within Subjects Design: time

Tests of Between-Subjects Effects

Measure: MEASURE_1
Transformed Variable: Average

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Intercept	83861,282	1	83861,282	2791,03	,000	,978
group	179,342	1	179,342	5,969	,017	,088
Error	1862,896	62	30,047			

Estimated Marginal Means

group * time

Estimates

Measure: MEASURE_1

group	time	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
				Lower Bound	Upper Bound
1	1	27,679	1,417	24,848	30,511
	2	48,066	1,551	44,966	51,165
2	1	28,125	1,417	25,294	30,957
	2	40,924	1,551	37,824	44,024

Pairwise Comparisons

Measure: MEASURE_1

group	(I) time	(J) time	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig. ^a	95% Confidence Interval for Difference ^a	
						Lower Bound	Upper Bound
1	1	2	-20,386 [*]	2,251	,000	-24,886	-15,886
	2	1	20,386 [*]	2,251	,000	15,886	24,886
2	1	2	-12,798 [*]	2,251	,000	-17,298	-8,299
	2	1	12,798 [*]	2,251	,000	8,299	17,298

Based on estimated marginal means

*. The mean difference is significant at the ,050 level.

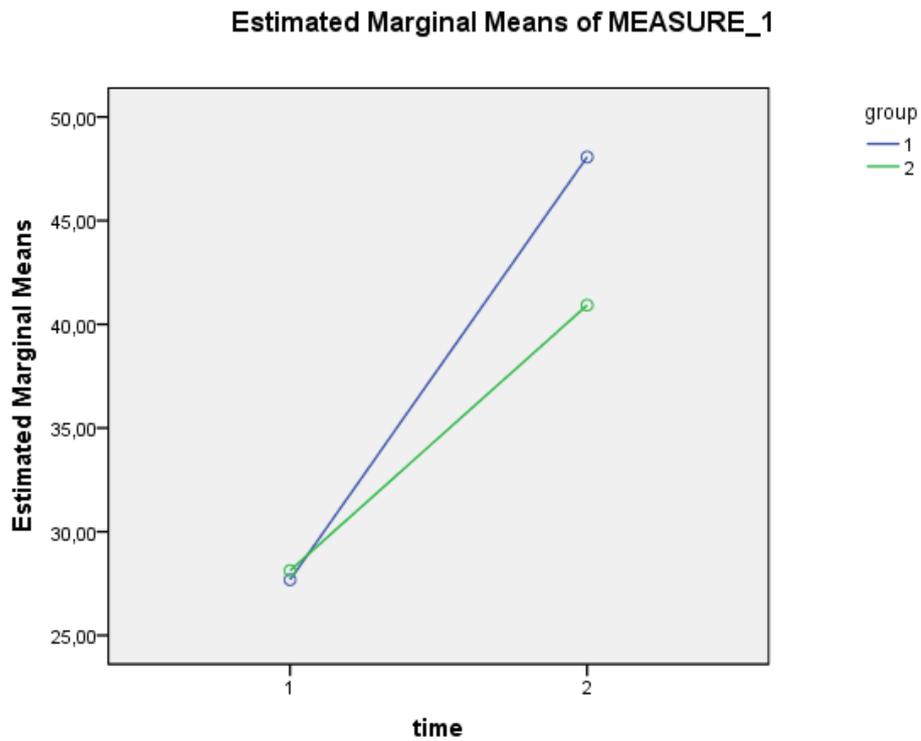
a. Adjustment for multiple comparisons: Least Significant Difference (equivalent to no adjustments).

Multivariate Tests							
group		Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.	Partial Eta Squared
1	Pillai's trace	,569	82,015 ^a	1,000	62,000	,000	,569
	Wilks' lambda	,431	82,015 ^a	1,000	62,000	,000	,569
	Hotelling's trace	1,323	82,015 ^a	1,000	62,000	,000	,569
	Roy's largest root	1,323	82,015 ^a	1,000	62,000	,000	,569
2	Pillai's trace	,343	32,325 ^a	1,000	62,000	,000	,343
	Wilks' lambda	,657	32,325 ^a	1,000	62,000	,000	,343
	Hotelling's trace	,521	32,325 ^a	1,000	62,000	,000	,343
	Roy's largest root	,521	32,325 ^a	1,000	62,000	,000	,343

Each F tests the multivariate simple effects of time within each level combination of the other effects shown. These tests are based on the linearly independent pairwise comparisons among the estimated marginal means.

a. Exact statistic

Profile Plots



LAMPIRAN 11
UJI ANAVA *GLM MIXED DESIGN*
MOTIVASI BELAJAR

➔ General Linear Model

[DataSet1]

Within-Subjects Factors

Measure: MEASURE_1

time	Dependent Variable
1	pre
2	post

Between-Subjects Factors

		N
group	1	32
	2	32

Descriptive Statistics

group		Mean	Std. Deviation	N
pre	1	88,6853	16,26762	32
	2	82,4137	14,79617	32
	Total	85,5495	15,74587	64
post	1	91,7075	14,40840	32
	2	78,8781	16,52688	32
	Total	85,2928	16,68400	64

Box's Test of Equality of Covariance Matrices^a

Box's M	1,451
F	,467
df1	3
df2	691920,
Sig.	,706

Tests the null hypothesis that the observed covariance matrices of the dependent variables are equal across groups.

a. Design: Intercept + group
Within Subjects Design: time

Multivariate Tests^b

Effect		Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.	Partial Eta Squared
time	Pillai's Trace	,000	,023 ^a	1,000	62,000	,881	,000
	Wilks' Lambda	1,000	,023 ^a	1,000	62,000	,881	,000
	Hotelling's Trace	,000	,023 ^a	1,000	62,000	,881	,000
	Roy's Largest Root	,000	,023 ^a	1,000	62,000	,881	,000
time * group	Pillai's Trace	,056	3,710 ^a	1,000	62,000	,059	,056
	Wilks' Lambda	,944	3,710 ^a	1,000	62,000	,059	,056
	Hotelling's Trace	,060	3,710 ^a	1,000	62,000	,059	,056
	Roy's Largest Root	,060	3,710 ^a	1,000	62,000	,059	,056

a. Exact statistic

b. Design: Intercept + group
Within Subjects Design: time

Mauchly's Test of Sphericity^b

Measure: MEASURE_1

Within Subjects Effect	Mauchly's W	Approx. Chi-Square	df	Sig.	Epsilon ^a		
					Greenhouse-Geisser	Huynh-Feldt	Lower-bound
time	1,000	,000	0	.	1,000	1,000	1,000

Tests the null hypothesis that the error covariance matrix of the orthonormalized transformed dependent variables is proportional to an identity matrix.

a. May be used to adjust the degrees of freedom for the averaged tests of significance. Corrected tests are displayed in the Tests of Within-Subjects Effects table.

b. Design: Intercept + group
Within Subjects Design: time

Tests of Within-Subjects Effects

Measure: MEASURE_1

Source		Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
time	Sphericity Assumed	2,109	1	2,109	,023	,881	,000
	Greenhouse-Geisser	2,109	1,000	2,109	,023	,881	,000
	Huynh-Feldt	2,109	1,000	2,109	,023	,881	,000
	Lower-bound	2,109	1,000	2,109	,023	,881	,000
time * group	Sphericity Assumed	344,039	1	344,039	3,710	,059	,056
	Greenhouse-Geisser	344,039	1,000	344,039	3,710	,059	,056
	Huynh-Feldt	344,039	1,000	344,039	3,710	,059	,056
	Lower-bound	344,039	1,000	344,039	3,710	,059	,056
Error(time)	Sphericity Assumed	5748,916	62	92,724			
	Greenhouse-Geisser	5748,916	62,000	92,724			
	Huynh-Feldt	5748,916	62,000	92,724			
	Lower-bound	5748,916	62,000	92,724			

Tests of Within-Subjects Contrasts

Measure: MEASURE_1

Source	time	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
time	Level 1 vs. Level 2	4,218	1	4,218	,023	,881	,000
time * group	Level 1 vs. Level 2	688,078	1	688,078	3,710	,059	,056
Error(time)	Level 1 vs. Level 2	11497,832	62	185,449			

Levene's Test of Equality of Error Variances^a

	F	df1	df2	Sig.
pre	,032	1	62	,860
post	,158	1	62	,693

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

a. Design: Intercept + group
Within Subjects Design: time

Tests of Between-Subjects Effects

Measure: MEASURE_1
Transformed Variable: Average

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Intercept	466993,703	1	466993,703	2398,36	,000	,975
group	1459,383	1	1459,383	7,495	,008	,108
Error	12072,221	62	194,713			

Estimated Marginal Means

group * time

Estimates

Measure: MEASURE_1

group	time	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
				Lower Bound	Upper Bound
1	1	88,685	2,749	83,191	94,180
	2	91,707	2,741	86,229	97,186
2	1	82,414	2,749	76,919	87,908
	2	78,878	2,741	73,399	84,357

Pairwise Comparisons

Measure: MEASURE_1

group	(I) time	(J) time	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig. ^a	95% Confidence Interval for Difference ^a	
						Lower Bound	Upper Bound
1	1	2	-3,022	2,407	,214	-7,834	1,790
	2	1	3,022	2,407	,214	-1,790	7,834
2	1	2	3,536	2,407	,147	-1,277	8,348
	2	1	-3,536	2,407	,147	-8,348	1,277

Based on estimated marginal means

a. Adjustment for multiple comparisons: Least Significant Difference (equivalent to no adjustments).

Multivariate Tests

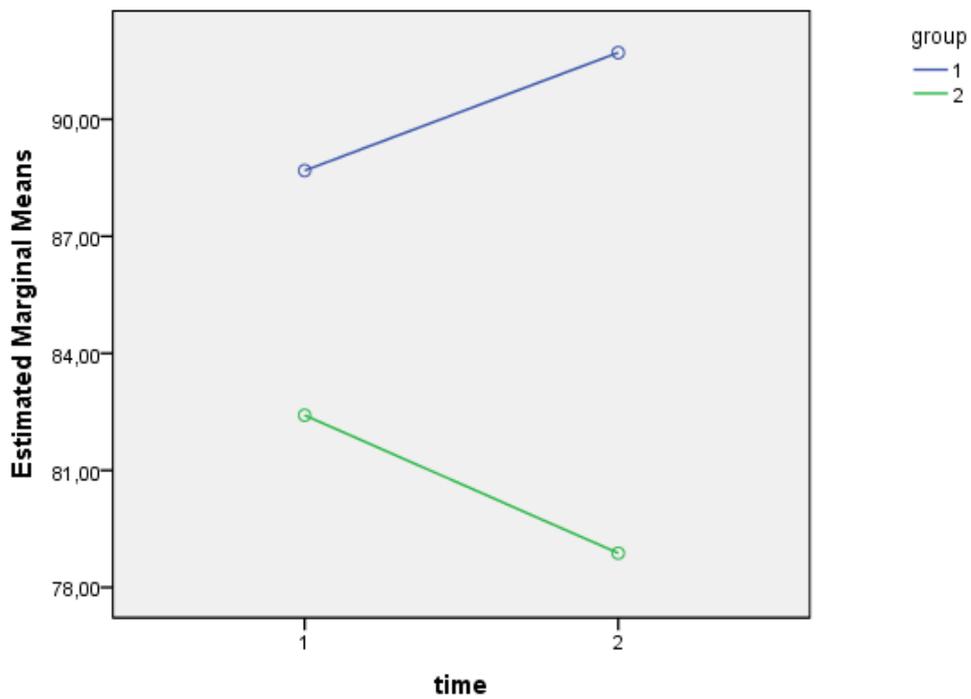
group		Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.	Partial Eta Squared
1	Pillai's trace	,025	1,576 ^a	1,000	62,000	,214	,025
	Wilks' lambda	,975	1,576 ^a	1,000	62,000	,214	,025
	Hotelling's trace	,025	1,576 ^a	1,000	62,000	,214	,025
	Roy's largest root	,025	1,576 ^a	1,000	62,000	,214	,025
2	Pillai's trace	,034	2,157 ^a	1,000	62,000	,147	,034
	Wilks' lambda	,966	2,157 ^a	1,000	62,000	,147	,034
	Hotelling's trace	,035	2,157 ^a	1,000	62,000	,147	,034
	Roy's largest root	,035	2,157 ^a	1,000	62,000	,147	,034

Each F tests the multivariate simple effects of time within each level combination of the other effects shown. These tests are based on the linearly independent pairwise comparisons among the estimated marginal means.

a. Exact statistic

Profile Plots

Estimated Marginal Means of MEASURE_1



LAMPIRAN 12
UJI MANOVA SEBELUM
PERLAKUAN

General Linear Model

[DataSet0]

Warnings

Post hoc tests are not performed for vb because there are fewer than three groups.

Between-Subjects Factors

		Value Label	N
vb	1.00	eks	32
	2.00	kontr	32

Descriptive Statistics

	vb	Mean	Std. Deviation	N
hasil	eks	27.6794	8.06215	32
	kontr	28.1253	7.96484	32
	Total	27.9023	7.95296	64
motivasi	eks	88.6928	16.27943	32
	kontr	82.4178	14.80300	32
	Total	85.5553	15.75538	64

Box's Test of Equality of Covariance Matrices^a

Box's M	.772
F	.248
df1	3
df2	691920.000
Sig.	.863

Tests the null hypothesis that the observed covariance matrices of the dependent variables are equal across groups.

a. Design:
Intercept + vb

Multivariate Tests^a

Effect		Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.	Noncent. Parameter	Observed Power ^c
Intercept	Pillai's Trace	.977	1308.628 ^b	2.000	61.000	.000	2617.255	1.000
	Wilks' Lambda	.023	1308.628 ^b	2.000	61.000	.000	2617.255	1.000
	Hotelling's Trace	42.906	1308.628 ^b	2.000	61.000	.000	2617.255	1.000
	Roy's Largest Root	42.906	1308.628 ^b	2.000	61.000	.000	2617.255	1.000
vb	Pillai's Trace	.041	1.313 ^b	2.000	61.000	.277	2.626	.273
	Wilks' Lambda	.959	1.313 ^b	2.000	61.000	.277	2.626	.273
	Hotelling's Trace	.043	1.313 ^b	2.000	61.000	.277	2.626	.273
	Roy's Largest Root	.043	1.313 ^b	2.000	61.000	.277	2.626	.273

a. Design: Intercept + vb

b. Exact statistic

c. Computed using alpha = .05

Levene's Test of Equality of Error Variances^a

	F	df1	df2	Sig.
hasil	.097	1	62	.756
motivasi	.031	1	62	.861

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

a. Design: Intercept + vb

Tests of Between-Subjects Effects

Source	Dependent Variable	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Noncent. Parameter	Observed Power ^c
Corrected Model	hasil	3.182 ^a	1	3.182	.050	.825	.050	.056
	motivasi	630.010 ^b	1	630.010	2.603	.112	2.603	.355
Intercept	hasil	49826.610	1	49826.610	775.893	.000	775.893	1.000
	motivasi	468461.536	1	468461.536	1935.198	.000	1935.198	1.000
vb	hasil	3.182	1	3.182	.050	.825	.050	.056
	motivasi	630.010	1	630.010	2.603	.112	2.603	.355
Error	hasil	3981.542	62	64.218				
	motivasi	15008.602	62	242.074				
Total	hasil	53811.334	64					
	motivasi	484100.148	64					
Corrected Total	hasil	3984.724	63					
	motivasi	15638.612	63					

a. R Squared = .001 (Adjusted R Squared = -.015)

b. R Squared = .040 (Adjusted R Squared = .025)

c. Computed using alpha = .05

```
GLM hasil motivasi BY vb
/METHOD=SSTYPE(3)
/INTERCEPT=INCLUDE
/POSTHOC=vb(BONFERRONI)
/PRINT=DESCRIPTIVE OPOWER HOMOGENEITY
/CRITERIA=ALPHA(.05)
/DESIGN=vb.
```

LAMPIRAN 13
UJI MANOVA SETELAH
PERLAKUAN

➔ General Linear Model

[DataSet0]

Warnings

Post hoc tests are not performed for vb because there are fewer than three groups.

Between-Subjects Factors

		Value Label	N
vb	1.00	eks	32
	2.00	kontr	32

Descriptive Statistics

	vb	Mean	Std. Deviation	N
hasil	eks	48.0656	9.23879	32
	kontr	40.9238	8.27947	32
	Total	44.4947	9.41727	64
motivasi	eks	91.7194	14.42138	32
	kontr	78.8838	16.53993	32
	Total	85.3016	16.69710	64

Box's Test of Equality of Covariance Matrices^a

Box's M	1.092
F	.351
df1	3
df2	691920.000
Sig.	.788

Tests the null hypothesis that the observed covariance matrices of the dependent variables are equal across groups.

a. Design:
Intercept + vb

Multivariate Tests^a

Effect		Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.	Noncent. Parameter	Observed Power ^c
Intercept	Pillai's Trace	.987	2318.269 ^b	2.000	61.000	.000	4636.538	1.000
	Wilks' Lambda	.013	2318.269 ^b	2.000	61.000	.000	4636.538	1.000
	Hotelling's Trace	76.009	2318.269 ^b	2.000	61.000	.000	4636.538	1.000
	Roy's Largest Root	76.009	2318.269 ^b	2.000	61.000	.000	4636.538	1.000
vb	Pillai's Trace	.314	13.963 ^b	2.000	61.000	.000	27.926	.998
	Wilks' Lambda	.686	13.963 ^b	2.000	61.000	.000	27.926	.998
	Hotelling's Trace	.458	13.963 ^b	2.000	61.000	.000	27.926	.998
	Roy's Largest Root	.458	13.963 ^b	2.000	61.000	.000	27.926	.998

- a. Design: Intercept + vb
 b. Exact statistic
 c. Computed using alpha = .05

Levene's Test of Equality of Error Variances^a

	F	df1	df2	Sig.
hasil	.005	1	62	.944
motivasi	.156	1	62	.695

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

- a. Design: Intercept + vb

Tests of Between-Subjects Effects

Source	Dependent Variable	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Noncent. Parameter	Observed Power ^c
Corrected Model	hasil	816.102 ^a	1	816.102	10.605	.002	10.605	.894
	motivasi	2636.052 ^b	1	2636.052	10.948	.002	10.948	.903
Intercept	hasil	126705.742	1	126705.742	1646.547	.000	1646.547	1.000
	motivasi	465686.820	1	465686.820	1934.135	.000	1934.135	1.000
vb	hasil	816.102	1	816.102	10.605	.002	10.605	.894
	motivasi	2636.052	1	2636.052	10.948	.002	10.948	.903
Error	hasil	4771.050	62	76.952				
	motivasi	14927.907	62	240.773				
Total	hasil	132292.894	64					
	motivasi	483250.780	64					
Corrected Total	hasil	5587.152	63					
	motivasi	17563.959	63					

- a. R Squared = ,146 (Adjusted R Squared = ,132)
 b. R Squared = ,150 (Adjusted R Squared = ,136)
 c. Computed using alpha = .05

LAMPIRAN 14

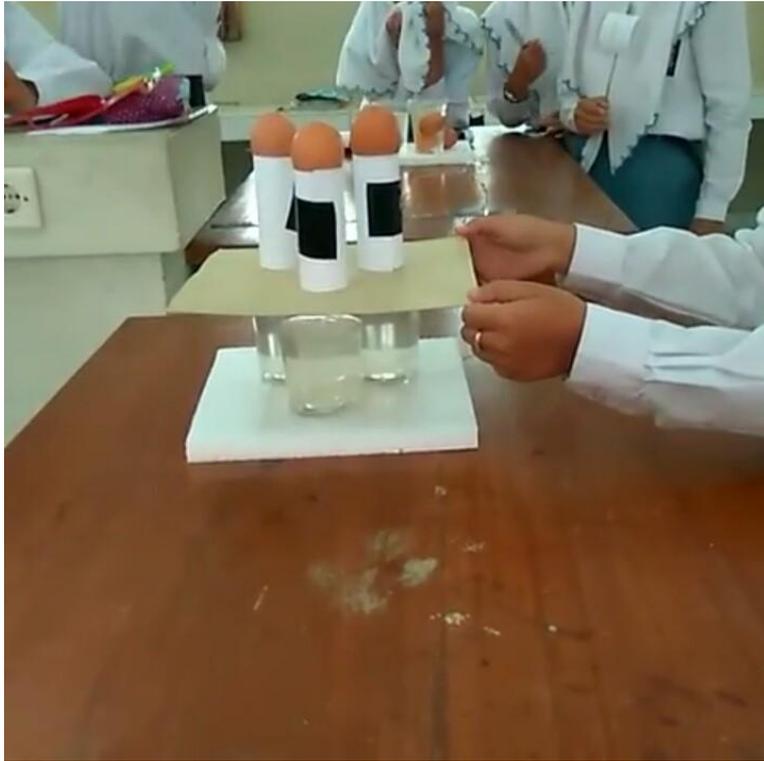
DOKUMENTASI KEGIATAN



Pretest



Pembelajaran Kelas Direct Instruction



Proyek Hukum I Newton



Proyek Hukum II Newton



Proyek Hukum III Newton



Posttest