



**PENERAPAN MODEL *DISCOVERY LEARNING* BERBANTUAN MEDIA  
ANIMASI *MACROMEDIA FLASH* DISERTAI LKS YANG  
TERINTEGRASI DENGAN MULTIREPRESENTASI  
DALAM PEMBELAJARAN FISIKA  
DI SMA**

**SKRIPSI**

Diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat  
untuk menyelesaikan Program Studi Pendidikan Fisika (S1)  
dan mencapai gelar Sarjana Pendidikan

Oleh

**Silvia Qaulina Damayanti  
NIM 110210102016**

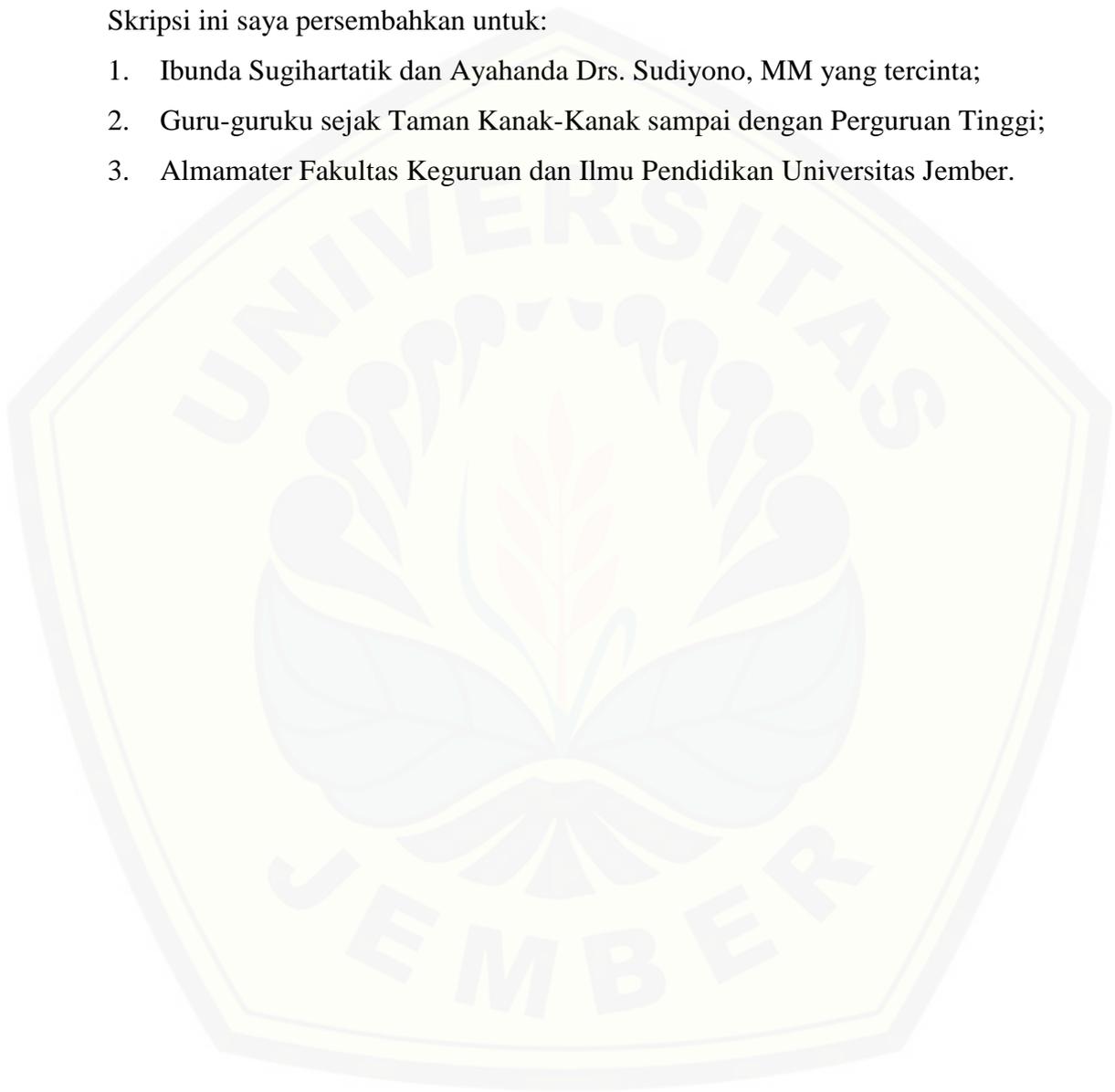
**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA  
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS JEMBER**

**2016**

## **PERSEMBAHAN**

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Ibunda Sugihartatik dan Ayahanda Drs. Sudiyono, MM yang tercinta;
2. Guru-guruku sejak Taman Kanak-Kanak sampai dengan Perguruan Tinggi;
3. Almamater Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.



**MOTO**

“Bahwa manusia tidak akan memperoleh apapun sesuai dengan usahanya dan usaha ini kelak akan diperlihatkan, kemudian akan diakhiri dengan balasan yang paling sempurna” (Q.S. An-Najm:39-40)



**PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Silvia Qaulina Damayanti

NIM : 110210102016

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul: “Penerapan Model *Discovery Learning* Berbantuan Media Animasi *Macromedia Flash* disertai LKS yang Terintegrasi dengan Multirepresentasi dalam Pembelajaran Fisika di SMA” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 22 Februari 2016

Yang menyatakan,

Silvia Qaulina Damayanti

NIM 110210102016

**PENGESAHAN**

Skripsi berjudul “Penerapan Model *Discovery Learning* Berbantuan Media Animasi *Macromedia Flash* disertai LKS yang Terintegrasi dengan Multirepresentasi dalam Pembelajaran Fisika di SMA” telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember pada:

hari : Senin  
tanggal : 22 Februari 2016  
tempat : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Tim Penguji

Ketua,

Sekretaris,

Prof. Dr. I Ketut Mahardika, M.Si

Prof. Dr. Indrawati, M.Pd

NIP. 19650713 199003 1 002

NIP. 19590610 198601 2 001

Anggota I,

Anggota II,

Dr. Sudarti, M.Kes

Sri Wahyuni, S.Pd, M.Pd

NIP. 19620123 198802 2 001

NIP. 19821215 200604 2 004

Mengesahkan

Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Universitas Jember,

Prof. Dr. Sunardi, M.Pd

NIP. 19540501 198303 1 005

**SKRIPSI**

**PENERAPAN MODEL *DISCOVERY LEARNING* BERBANTUAN MEDIA  
ANIMASI *MACROMEDIA FLASH* DISERTAI LKS YANG  
TERINTEGRASI DENGAN MULTIREPRESENTASI  
DALAM PEMBELAJARAN FISIKA  
DI SMA**

Oleh

**Silvia Qaulina Damayanti  
NIM 110210102016**

Pembimbing

**Dosen Pembimbing Utama : Prof. Dr. I Ketut Mahardika, M.Si**

**Dosen Pembimbing Anggota : Prof. Dr. Indrawati, M.Pd**

## RINGKASAN

**Penerapan Model *Discovery Learning* Berbantuan Media Animasi *Macromedia Flash* disertai LKS yang Terintegrasi dengan Multirepresentasi dalam Pembelajaran Fisika di SMA; Silvia Qaulina Damayanti; 110210102016; 2016; 56 halaman; Program Studi Pendidikan Fisika Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.**

Berdasarkan hasil wawancara terbatas yang telah dilakukan dengan guru fisika SMA Negeri 4 Jember, hasil belajar fisika siswa masih tergolong rendah. Hal ini terbukti dari hasil belajar siswa masih belum mencapai 75%. Permasalahan tersebut dapat disebabkan oleh adanya ketidakcocokan model atau metode pembelajaran yang digunakan oleh guru sehingga siswa tidak banyak terlibat dalam proses pembelajaran. Hal ini membuat siswa menganggap pelajaran fisika sulit dan membosankan sehingga siswa kurang berminat dan antusias untuk mempelajari fisika. Guru seharusnya memilih model pembelajaran yang sesuai dengan tujuan, materi pelajaran dan didasarkan bahwa setiap siswa mempunyai kemampuan dan taraf berfikir yang berbeda-beda. Salah satu alternatif solusi yang diharapkan mampu mempengaruhi aktivitas, hasil belajar dan retensi hasil belajar siswa adalah model pembelajaran *discovery learning*. Oleh karena itu, dilakukan penelitian mengenai model *discovery learning* berbantuan media animasi *macromedia flash* disertai LKS yang terintegrasi dengan multirepresentasi.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengkaji pengaruh model *discovery learning* berbantuan media animasi *macromedia flash* disertai LKS yang terintegrasi dengan multirepresentasi terhadap aktivitas belajar, hasil belajar dan retensi hasil belajar fisika siswa SMA Negeri 4 Jember.

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen yang dilaksanakan di SMA Negeri 4 Jember. Sebelum menentukan sampel, dilakukan uji homogenitas terhadap populasi kelas X yang terdiri dari 6 kelas dan diambil 2 kelas sebagai kelas eksperimen dan kelas kontrol. Penentuan sampel penelitian menggunakan

*cluster random sampling*. Desain penelitian menggunakan *post-test control design*. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini meliputi tes, observasi, dokumentasi dan wawancara. Sumber data berasal dari guru, siswa, penilaian observer, *post-test* dan tes tunda. Sebelum dilakukan uji t, dilakukan uji normalitas terlebih dahulu. Selanjutnya dilakukan uji t untuk menguji hipotesis penelitian menggunakan analisis *Independent Sample T-Test* dengan bantuan program SPSS 16 guna menjawab rumusan masalah.

Berdasarkan hasil analisis *Independent Sample T-Test* untuk aktivitas belajar, didapatkan nilai *sig.* = 0,000 artinya signifikansinya lebih kecil dari  $\alpha = 0,05$ . Sehingga pengujian hipotesis yang digunakan adalah pengujian hipotesis pihak kanan (*1-tailed*), maka nilai *sig.* (*p-value*) dibagi 2 yaitu sebesar 0,000 atau  $< 0,05$  sehingga  $H_a$  diterima. Jadi, dapat disimpulkan bahwa aktivitas belajar siswa pada kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol.

Hasil uji *Independent Sample T-Test* untuk hasil belajar siswa menunjukkan bahwa hasil belajar siswa kelas eksperimen lebih baik dibandingkan dengan kelas kontrol. Selanjutnya hasil analisis *Independent Sample T-Test* untuk retensi hasil belajar menunjukkan bahwa nilai  $t_{\text{test}} = 2,009$  dan nilai  $t_{0,025(62)} = 2,000$  maka  $t_{\text{test}} > t_{\text{tabel}}$  sehingga  $H_a$  diterima. Dari hasil tersebut dapat diartikan bahwa retensi hasil belajar kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol.

Berdasarkan analisis data, maka dapat disimpulkan bahwa (1) Model *discovery learning* berbantuan media animasi *macromedia flash* disertai LKS yang terintegrasi dengan multirepresentasi berpengaruh signifikan terhadap aktivitas belajar siswa selama pembelajaran fisika di SMA Negeri 4 Jember, (2) Model *discovery learning* berbantuan media animasi *macromedia flash* disertai LKS yang terintegrasi dengan multirepresentasi berpengaruh signifikan terhadap hasil belajar fisika siswa SMA Negeri 4 Jember, dan (3) Model *discovery learning* berbantuan media animasi *macromedia flash* disertai LKS yang terintegrasi dengan multirepresentasi berpengaruh signifikan terhadap retensi hasil belajar fisika siswa SMA Negeri 4 Jember.

## PRAKATA

Puji syukur kehadirat Allah SWT. atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Penerapan Model *Discovery Learning* Berbantuan Media Animasi *Macromedia Flash* disertai LKS yang Terintegrasi dengan Multirepresentasi dalam Pembelajaran Fisika di SMA”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Program Studi Pendidikan Fisika Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

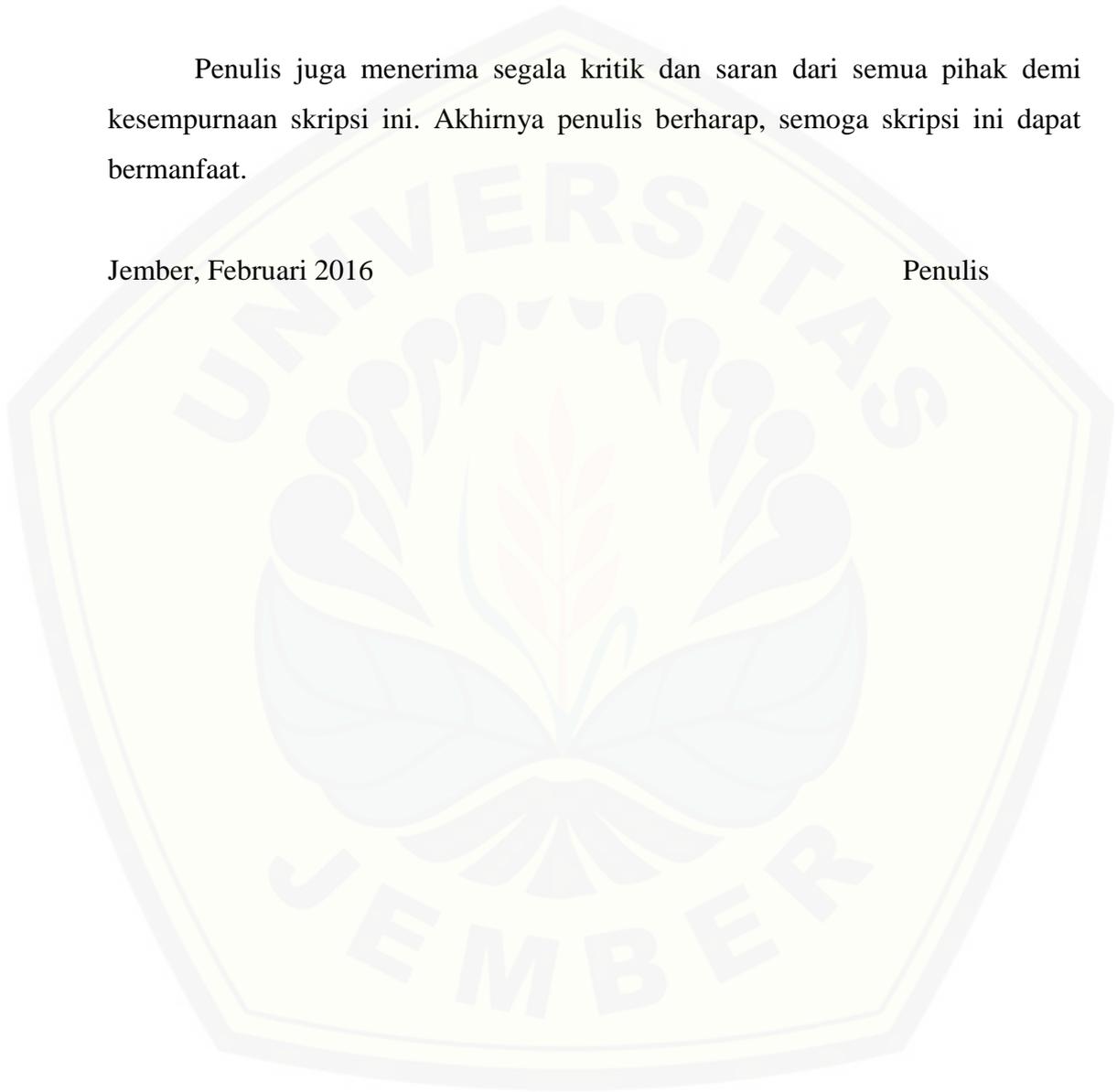
1. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember yang telah memberikan surat ijin penelitian;
2. Prof. Dr. I Ketut Mahardika, M.Si, selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah meluangkan waktu, pikiran dan perhatian dalam penulisan skripsi ini;
3. Prof. Dr. Indrawati, M.Pd, selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran dan perhatian dalam penulisan skripsi ini;
4. Prof. Dr. Sutarto, M.Pd, yang telah meluangkan waktu, pikiran dan perhatiannya sebagai validator;
5. Dra. Hj. Husnawiyah, M.Si, selaku Kepala SMA Negeri 4 Jember yang telah memberi izin penelitian;
6. Dra. Eny S., selaku Guru Bidang Studi Fisika kelas X SMA Negeri 4 Jember yang telah membantu dan memfasilitasi selama penelitian;

7. Teman-teman dan observer yang membantu selama kegiatan penelitian, yaitu Chintya, Hairuni, Lina, Rivalia, Ratih, Mesayu, dan Sonalita;
8. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember, Februari 2016

Penulis



DAFTAR ISI

**BAB 1. PENDAHULUAN**

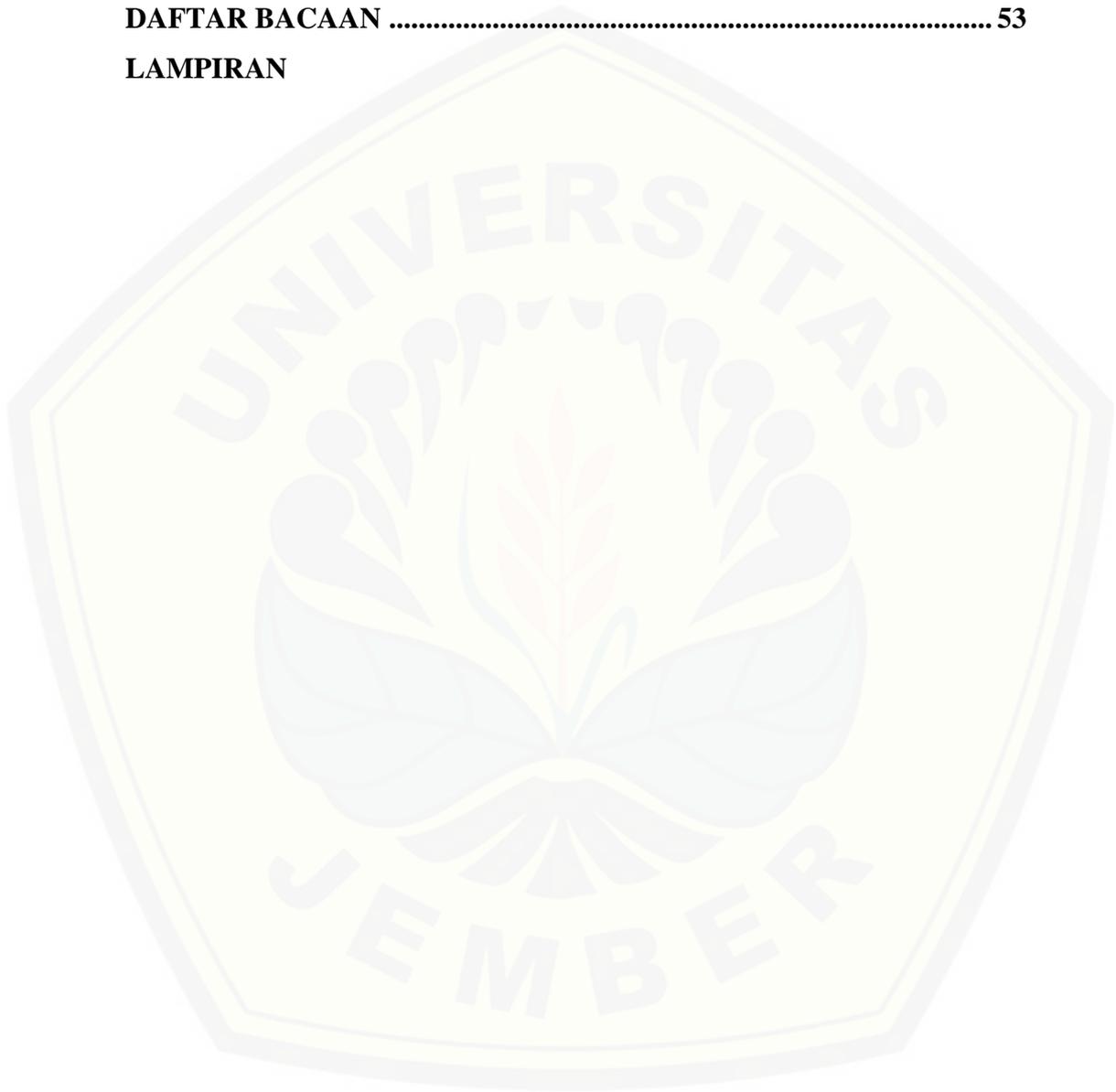
<b>1.1 Latar Belakang .....</b>	<b>1</b>
<b>1.2 Rumusan Masalah .....</b>	<b>5</b>
<b>1.3 Tujuan Penelitian .....</b>	<b>6</b>
<b>1.4 Manfaat Penelitian .....</b>	<b>6</b>

**BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA**

<b>2.1 Hakikat Pembelajaran Fisika .....</b>	<b>7</b>
<b>2.2 Model Pembelajaran .....</b>	<b>9</b>
<b>2.3 Model <i>Discovery Learning</i> .....</b>	<b>11</b>
2.3.1 Pengertian Model <i>Discovery Learning</i> .....	11
2.3.2 Langkah-Langkah Model <i>Discovery Learning</i> .....	11
2.3.3 Keuntungan dan Kelemahan Model <i>Discovery Learning</i> ..	13
2.3.4 Sistem Sosial .....	14
2.3.5 Prinsip Reaksi .....	14
2.3.6 Sistem Pendukung .....	14
2.3.7 Dampak Instruksional .....	14
2.3.8 Dampak Pengiring .....	15
<b>2.4 Model Kooperatif (Konvensional) .....</b>	<b>15</b>
<b>2.5 Media Pembelajaran .....</b>	<b>16</b>
2.5.1 Animasi <i>Macromedia Flash</i> .....	17
2.5.2 LKS Yang Terintegrasi Dengan Multirepresentasi .....	18
<b>2.6 Penerapan Model <i>Discovery Learning</i> Berbantuan Media     Animasi <i>Macromedia Flash</i> Disertai LKS Yang Terintegrasi     Dengan Multirepresentasi Dalam Pembelajaran Fisika     di SMA.....</b>	<b>21</b>
<b>2.7 Aktivitas Belajar .....</b>	<b>22</b>
<b>2.8 Hasil Belajar .....</b>	<b>23</b>

2.9 Retensi Hasil Belajar .....	25
2.10 Kerangka Konseptual .....	26
2.11 Hipotesis Penelitian .....	27
<b>BAB 3. METODE PENELITIAN</b>	
3.1 Jenis, Tempat dan Waktu Penelitian .....	28
3.2 Populasi dan Sampel .....	28
3.2.1 Populasi .....	28
3.2.2 Sampel .....	29
3.3 Variabel Penelitian .....	30
3.4 Definisi Operasional Variabel Penelitian .....	30
3.4.1 Model <i>Discovery Learning</i> Berbantuan Media Animasi <i>Macromedia Flash</i> Disertai LKS Yang Terintegrasi Dengan Multirepresentasi .....	30
3.4.2 Aktivitas Belajar .....	31
3.4.3 Hasil Belajar .....	31
3.4.3 Retensi Hasil Belajar .....	31
3.5 Desain Penelitian .....	31
3.6 Teknik Pengumpulan Data .....	32
3.6.1 Aktivitas Belajar .....	32
3.6.2 Hasil Belajar .....	33
3.6.3 Retensi Hasil Belajar .....	34
3.6.4 Pengumpulan Data Pendukung .....	34
3.7 Langkah-Langkah Penelitian .....	35
3.8 Teknik Analisis Data .....	38
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1 Hasil Penelitian .....	41
4.1.1 Aktivitas Belajar .....	41
4.1.2 Hasil Belajar Fisika .....	43
4.1.3 Retensi Hasil Belajar Fisika .....	45

4.2 Pembahasan .....	46
<b>BAB 5. PENUTUP</b>	
5.1 Kesimpulan .....	51
5.2 Saran .....	51
<b>DAFTAR BACAAN .....</b>	<b>53</b>
<b>LAMPIRAN</b>	

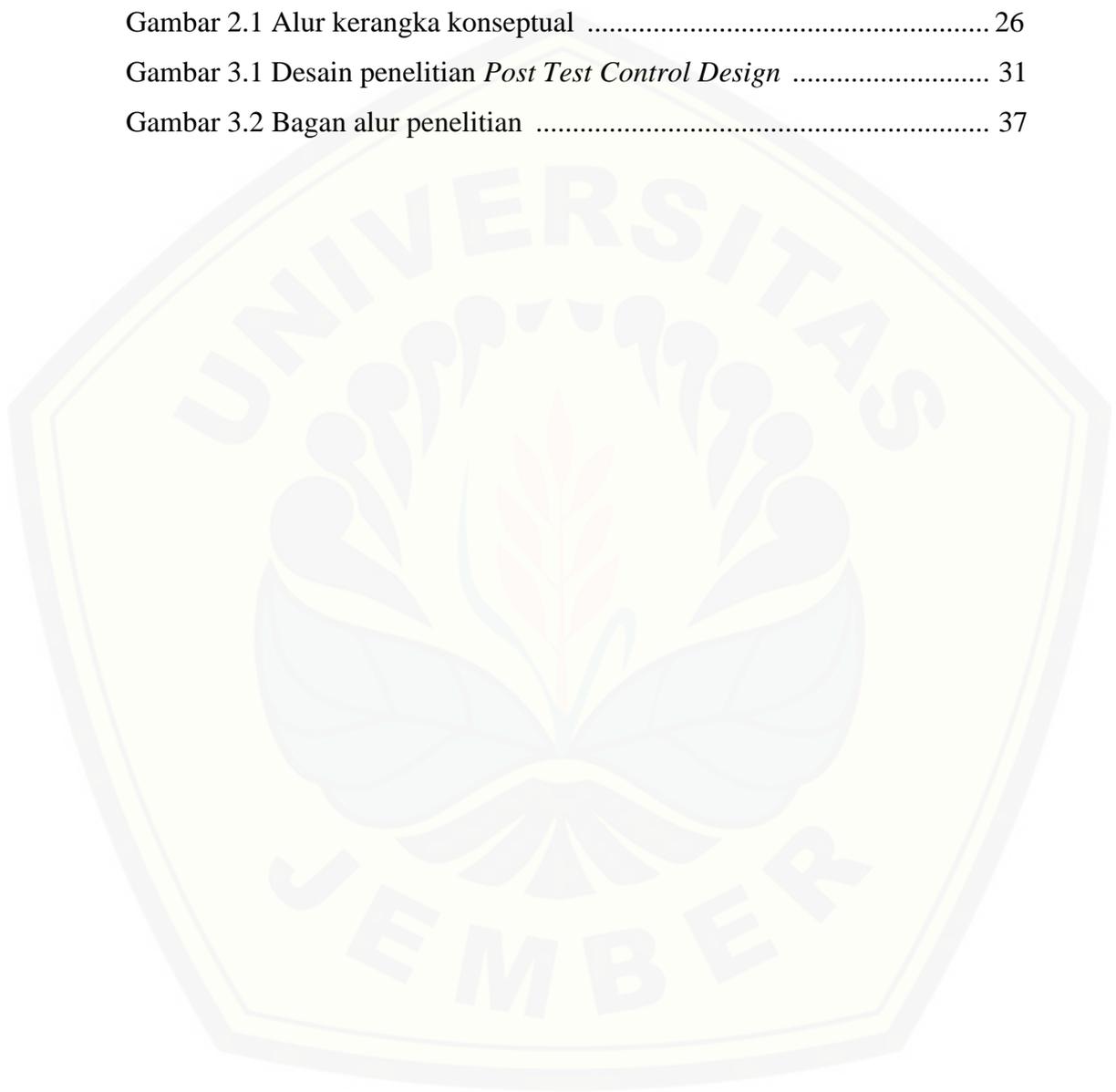


**DAFTAR TABEL**

Tabel 2.1 Sintakmatik model .....	21
Tabel 4.1 Skor rata-rata tiap aspek aktivitas belajar kelas eksperimen dan kontrol.....	42
Tabel 4.2 <i>Independent sample t-test</i> aktivitas belajar.....	43
Tabel 4.3 Skor <i>post-test</i> kelas eksperimen dan kelas kontrol .....	44
Tabel 4.4 <i>Independent sample t-test</i> hasil belajar.....	44
Tabel 4.5 Rata-rata nilai retensi kelas eksperimen dan kelas kontrol.....	45
Tabel 4.6 <i>Independent sample t-test</i> retensi hasil belajar .....	46

**DAFTAR GAMBAR**

Gambar 2.1 Alur kerangka konseptual .....	26
Gambar 3.1 Desain penelitian <i>Post Test Control Design</i> .....	31
Gambar 3.2 Bagan alur penelitian .....	37



**DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran A. Uji Homogenitas .....	57
Lampiran B. Nilai-Nilai Siswa .....	61
Lampiran C. Uji Normalitas .....	69
Lampiran D. Uji T .....	73
Lampiran E. Matrik Penelitian .....	77
Lampiran F. Silabus .....	80
Lampiran G. RPP Kelas Eksperimen .....	83
Lampiran H. LKS Kelas Eksperimen .....	112
Lampiran I. Kisi-Kisi Soal Kognitif Produk ( <i>Post-Test</i> ) .....	135
Lampiran J. Kisi-Kisi Tes Tunda .....	148
Lampiran K. Pedoman Pengumpulan Data .....	173
Lampiran L. Data Wawancara .....	176
Lampiran M. Foto Kegiatan .....	182
Lampiran N. Surat Pelaksanaan Penelitian .....	185
Lampiran O. Lembar Validasi .....	189
Lampiran P. Jadwal Pelaksanaan Penelitian .....	193

## BAB 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Fisika adalah cabang dari Ilmu Pengetahuan Alam (IPA). Kurniawati (2011) menyatakan bahwa fisika merupakan ilmu yang mempelajari tentang gejala alam secara sistematis sehingga pembelajaran fisika bukan hanya untuk penguasaan kumpulan pengetahuan yang berupa fakta, konsep atau prinsip saja melainkan juga merupakan suatu proses penemuan, sehingga siswa dituntut untuk dapat berfikir kritis dan kreatif. Menurut Hasyim (2010), bentuk produk ilmiah, proses ilmiah, dan sikap ilmiah harus ditampilkan dalam pembelajaran fisika. Siswa hendaknya diberi kesempatan untuk membuktikan kebenaran dari teori yang ada dan diberi kesempatan untuk menemukan sesuatu yang baru dengan cara berdiskusi, melakukan penyelidikan, dan bekerja sama.

Menurut Mc Dermott (dalam Trisni dkk, 2012), kemampuan yang dapat dikembangkan dalam pembelajaran fisika adalah: (1) kemampuan melakukan penalaran kualitatif yang baik, (2) kemampuan menginterpretasikan representasi ilmiah yaitu gambar, verbal, matematis, dan grafik, (3) keterampilan proses, (4) kemampuan memecahkan masalah, dan (5) keterampilan komunikasi. Namun pembelajaran fisika saat ini sering mengalami kendala yang disebabkan oleh siswa yang cenderung pasif di kelas. Penggunaan media yang minim dan kurang menarik membuat siswa asyik dengan kegiatannya sendiri. Selain itu, sampai saat ini kegiatan belajar mengajar di kelas masih berpusat pada guru.

Berdasarkan hasil survei terhadap empat Sekolah Menengah Atas Negeri di Kota Jember, diperoleh bahwa siswa merasa bosan dan kurang tertarik belajar fisika. Bagi siswa, pelajaran fisika merupakan pelajaran yang sulit untuk dipahami dan kurang menarik perhatian. Pembelajaran fisika yang digunakan kebanyakan guru, antara lain: (1) fisika disajikan dalam kumpulan rumus, dan siswa wajib untuk menghafal, (2) rumus yang telah dihafalkan seringkali tercampur aduk sehingga membuat siswa kesulitan dalam menggunakan rumus-rumus tersebut,

(3) model yang digunakan guru kurang variatif dan inovatif, (4) kurangnya interaksi siswa dengan guru dan siswa dengan siswa sehingga membuat siswa kurang aktif dalam kegiatan pembelajaran, serta (5) LKS yang digunakan oleh guru masih sederhana yang didalamnya terdapat wacana serta latihan-latihan soal. Hal ini yang mengakibatkan aktivitas dan ketuntasan hasil belajar fisika siswa di SMA Negeri di Kota Jember belum optimal.

Berdasarkan hasil wawancara terbatas pada beberapa guru di SMA Negeri di Kota Jember sebelum melakukan penelitian, hampir semua SMA Negeri di Kota Jember menggunakan metode pembelajaran yang sama yaitu ceramah, diskusi dan eksperimen. Hasil wawancara tersebut menunjukkan bahwa dalam proses pembelajaran guru cenderung mengajar dengan menggunakan model kooperatif. Guru telah menggunakan model kooperatif sebagai model konvensional, namun siswa kurang berperan aktif dalam membangun dan menemukan sendiri pengetahuannya. Pembelajaran fisika hingga saat ini masih diajarkan melalui pembelajaran yang bersumber dari buku atau secara teoritik dan terkesan sebagai proses transfer pengetahuan dari pikiran guru kedalam pikiran siswa. Hal ini didukung oleh data PUSPENDIK (dalam Rosyida, 2015) yang mengungkap bahwa nilai ujian nasional tahun 2012/2013 pada mata pelajaran fisika lebih rendah daripada mata pelajaran lain.

Untuk meningkatkan aktivitas dan memaksimalkan pencapaian hasil belajar fisika siswa, seharusnya guru memilih model pembelajaran yang sesuai dengan tujuan dan materi pelajaran dan didasarkan bahwa setiap siswa mempunyai kemampuan dan taraf berpikir yang berbeda-beda, sehingga pemilihan model pembelajaran yang tepat akan mempengaruhi keberhasilan siswa dalam pembelajaran. Salah satu alternatif solusi dalam proses pembelajaran atas pelaksanaan pembelajaran yang diharapkan mampu mengarahkan pada siswa yang aktif sehingga mampu mempengaruhi aktivitas siswa, hasil belajar dan retensi hasil belajar siswa terhadap pembelajaran fisika adalah model pembelajaran belajar penemuan (*discovery learning*).

Model pembelajaran *discovery learning* mendorong siswa untuk menghubungkan pengalaman yang telah dimiliki dengan pengalaman baru yang dihadapi sehingga siswa menemukan prinsip-prinsip baru. Siswa dimotivasi untuk menyelesaikan pekerjaannya sampai mereka menemukan jawaban-jawaban atas permasalahan yang telah diberikan oleh guru. Siswa harus belajar mandiri dalam memecahkan masalah dengan mengembangkan kemampuan menganalisis dan mengelola informasi. Menurut Winataputra (2007:3.19), *discovery learning* terdiri atas enam tahap yaitu: (1) stimulus (pemberian perangsang/stimuli), (2) *problem statement* (mengidentifikasi masalah), (3) *data collection* (pengumpulan data), (4) *data processing* (pengolahan data), (5) verifikasi, dan (6) generalisasi. Belajar penemuan menekankan pada berfikir tingkat tinggi, hal ini merupakan salah satu kemampuan yang dikembangkan ketika mempelajari fisika.

Model *discovery learning* ini akan dipadukan dengan animasi *macromedia flash* dan juga LKS yang terintegrasi dengan multirepresentasi. Lasmiyatun dan Saptaningrum (2012) menyatakan bahwa *Macromedia flash* merupakan suatu perangkat lunak untuk membuat animasi web, game, presentasi dan animasi kartun yang dilengkapi dengan standart profesional dan bahasa pemrograman *action script*. *Action script* digunakan untuk membuat interaksi dan animasi. Animasi yang dihasilkan adalah animasi yang berupa *file movie*.

Menurut Trianto (2009:222-223), lembar kerja siswa adalah panduan siswa yang digunakan untuk melakukan kegiatan penyelidikan atau pemecahan masalah. Untuk mengatasi kesulitan siswa dalam mengerjakan soal-soal esai, maka diperlukan kemampuan multirepresentasi yang harus dimiliki setiap siswa. Saolika dkk (2012) menyatakan bahwa representasi adalah suatu konfigurasi yang dapat menggambarkan, mewakili atau melambangkan sesuatu dalam suatu cara. Menurut Mahardika (2012:39) multirepresentasi adalah suatu cara untuk menyatakan suatu konsep melalui berbagai cara dan bentuk. Adapun bentuk atau cara yang dimaksud adalah secara verbal, matematik, gambar dan grafik.

Kedua media tersebut diharapkan mampu mendukung pembelajaran fisika menggunakan model *discovery learning* karena dalam pembelajaran, peran guru tidak lagi menyajikan informasi dan konsepnya, melainkan mengajak siswa

bertanya, melihat/mengamati dan mencari sendiri. *Macromedia flash* digunakan pada tahap awal ketika memberikan pertanyaan untuk merangsang berfikir siswa (stimulus), tahap *verification* dan tahap *generalisation* (sebagai pematapan), sehingga gejala-gejala fisis dapat ditampilkan lebih menarik, berkesan dan memotivasi siswa. LKS yang terintegrasi dengan multirepresentasi membantu siswa dalam memahami konsep fisika dengan 4 representasi (verbal, matematik, gambar dan grafik) ketika siswa mengidentifikasi apa yang ingin diketahui, mencari informasi sendiri, mengorganisasi atau membentuk (konstruktif) apa yang mereka ketahui dan mereka pahami dalam suatu bentuk akhir. Kemampuan multirepresentasi fisika siswa mutlak diperlukan dalam memahami konsep-konsep fisika karena fisika tidak pernah lepas dari keempat representasi itu.

Model *discovery learning* yang dipadukan dengan animasi *macromedia flash* dan LKS yang terintegrasi dengan multirepresentasi ini memiliki beberapa kelebihan yaitu dapat membuat siswa mengembangkan potensi intelektual, mengembangkan motivasi intrinsik, menemukan pengetahuannya sendiri, memecahkan persoalan, mengumpulkan dan menganalisis data sendiri serta ingatan siswa lebih tahan lama sehingga mampu mempengaruhi aktivitas siswa, hasil belajar dan retensi hasil belajar fisika siswa.

Penelitian mengenai penerapan model *discovery learning* telah dilakukan sebelumnya oleh Kurniawati (2011) untuk meningkatkan keterampilan siswa kelas X A SMA Tuan Sokolangupati pada materi pokok gerak melingkar. Keterampilan yang dimiliki oleh siswa mengalami peningkatan dalam kegiatan praktikum dan pengerjaan latihan soal berupa soal esay. Model *guided discovery* telah diterapkan juga oleh Septiani (2014) pada siswa SMP Negeri 1 Jelbuk, penelitian menunjukkan bahwa model *guided discovery* berpengaruh signifikan terhadap keterampilan proses sains dan hasil belajar IPA-fisika siswa. Pembelajaran dengan model *guided discovery* cenderung menghasilkan retensi (penyimpanan) dan transfer jangka panjang lebih baik dibandingkan dengan mengajar dengan pemaparan. Penelitian mengenai retensi hasil belajar dilakukan oleh Setiawan (2012) dengan judul “Metode Praktikum dalam Pembelajaran Pengantar Fisika SMA: Studi pada Konsep Besaran dan Satuan Tahun Ajaran

2012-2013”, diperoleh bahwa retensi hasil belajar siswa terhadap materi yang telah diajarkan melalui metode praktikum tergolong tinggi. Penelitian lain yang relevan yaitu pembelajaran menggunakan media *macromedia flash* dalam menyajikan grafik oleh Arafiana dan Setyarsih (2014) untuk meningkatkan hasil belajar fisika siswa di SMPN 3 Nganjuk, hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan hasil belajar siswa kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol. Penelitian tentang penggunaan bahan ajar yang terintegrasi dengan multirepresentasi pernah dilakukan oleh Astuti (2013) dengan judul “Bahan Ajar Fisika SMA dengan Pendekatan Multirepresentasi” Dari penelitian tersebut, peneliti menemukan bahwa terdapat peningkatan hasil belajar siswa sesudah menggunakan bahan ajar dengan pendekatan multirepresentasi.

Berdasarkan uraian di atas, peneliti mengambil judul **“Penerapan Model *Discovery Learning* Berbantuan Media Animasi *Macromedia Flash* Disertai LKS Yang Terintegrasi Dengan Multirepresentasi Dalam Pembelajaran Fisika di SMA”**.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang masalah, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

- a. Apakah model *discovery learning* berbantuan media animasi *macromedia flash* disertai LKS yang terintegrasi dengan multirepresentasi berpengaruh terhadap aktivitas belajar siswa selama pembelajaran fisika di SMA?
- b. Adakah pengaruh model *discovery learning* berbantuan media animasi *macromedia flash* disertai LKS yang terintegrasi dengan multirepresentasi terhadap hasil belajar fisika siswa SMA?
- c. Adakah pengaruh model *discovery learning* berbantuan media animasi *macromedia flash* disertai LKS yang terintegrasi dengan multirepresentasi terhadap retensi hasil belajar fisika siswa SMA?

### 1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah untuk:

- a. Mengkaji pengaruh model *discovery learning* berbantuan media animasi *macromedia flash* disertai LKS yang terintegrasi dengan multirepresentasi terhadap aktivitas belajar siswa selama pembelajaran fisika di SMA.
- b. Mengkaji pengaruh model *discovery learning* berbantuan media animasi *macromedia flash* disertai LKS yang terintegrasi dengan multirepresentasi terhadap hasil belajar fisika siswa SMA.
- c. Mengkaji pengaruh model *discovery learning* berbantuan media animasi *macromedia flash* disertai LKS yang terintegrasi dengan multirepresentasi terhadap retensi hasil belajar fisika siswa SMA.

### 1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi berbagai pihak, antara lain:

- a. Bagi siswa, meningkatkan aktivitas belajar siswa dalam mengikuti proses belajar mengajar dan meningkatkan hasil belajar serta retensi hasil belajar siswa.
- b. Bagi guru, sebagai dasar pertimbangan guru untuk menentukan pilihan terhadap penggunaan model pembelajaran sebagai upaya dalam meningkatkan aktivitas, hasil belajar, dan retensi hasil belajar siswa.
- c. Bagi peneliti, menambah wawasan, pengetahuan, dan ketrampilan tentang pelaksanaan model *discovery learning* berbantuan media animasi *macromedia flash* disertai LKS yang terintegrasi dengan multirepresentasi selama proses pembelajaran di kelas.

## BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Hakikat Pembelajaran Fisika

Anthony Robbins (dalam Trianto, 2009a:15) mendefinisikan belajar sebagai proses menciptakan hubungan antara pengetahuan yang sudah di pahami dan pengetahuan yang baru. Dari definisi tersebut, belajar memuat beberapa unsur, yaitu: (1) penciptaan hubungan, (2) pengetahuan yang sudah dipahami dan (3) pengetahuan yang baru. Dari ketiga unsur tersebut dapat diartikan bahwa belajar tidak berasal dari sesuatu yang benar-benar belum diketahui (nol), tetapi merupakan keterkaitan dari dua pengetahuan yang sudah ada dengan pengetahuan baru. Siswa dapat membangun pengetahuan baru berdasarkan pada pengetahuan yang sudah dimiliki sebelumnya.

Keberhasilan belajar siswa dipengaruhi oleh banyak faktor, baik dari dalam diri (internal) maupun faktor lingkungan (eksternal). Rusyan, A.T., dkk (1992:23-25) menyatakan bahwa terdapat beberapa faktor belajar antara lain sebagai berikut:

- a. Siswa harus melakukan banyak kegiatan. Baik kegiatan sistem saraf seperti melihat, mendengar, merasakan, berpikir, kegiatan motoris, dsb. serta kegiatan-kegiatan yang diperlukan untuk memperoleh pengetahuan, sikap, kebiasaan, minat, dan lain-lain.
- b. Belajar memerlukan latihan dengan jalan relearning, recall, dan review agar siswa dapat menguasai kembali pelajaran sebelumnya juga pelajaran yang baru diterimanya.
- c. Belajar akan lebih berhasil jika siswa merasa berhasil dan mendapat kepuasan.
- d. Siswa yang belajar perlu mengetahui apakah ia berhasil atau gagal dalam belajarnya.
- e. Pengalaman masa lampau (bahan apersepsi) dan pengertian-pengertian yang telah dimiliki oleh siswa, besar perannya dalam proses belajar.

Dalam kegiatan belajar, siswa harus benar-benar menyiapkan dirinya agar dalam diri siswa dapat terjadi perubahan. Perubahan yang dimaksud adalah perubahan dari tidak paham menjadi paham, berupa pengetahuan, keterampilan, dan kebiasaan baru yang dapat bermanfaat bagi lingkungan maupun individu itu sendiri.

Menurut Winataputra (2007a:1.18), pembelajaran merupakan kegiatan yang dilakukan untuk menginisiasi, memfasilitasi, dan meningkatkan intensitas dan kualitas belajar pada diri siswa. Kegiatan pembelajaran erat kaitannya dengan jenis hakikat, jenis belajar serta hasil belajar. Pembelajaran harus menghasilkan belajar tapi tidak semua proses belajar terjadi karena pembelajaran. Proses belajar terjadi juga dalam konteks interaksi sosial-kultural dalam lingkungan masyarakat. Trianto (2009b:17) menyatakan bahwa pembelajaran hakikatnya adalah usaha sadar dari seorang guru untuk membelajarkan siswanya dalam rangka mencapai tujuan yang diharapkan. Dalam pembelajaran terjadi serangkaian kegiatan untuk memungkinkan terjadinya proses belajar berupa interaksi dua arah dari seorang guru dan siswa, dimana antara keduanya terjadi komunikasi (transfer) yang intens dan terarah.

Menurut Druxes (dalam Sutarto, 1996a:6) fisika adalah ilmu pengetahuan yang berusaha menguraikan serta menjelaskan hukum alam dan kejadian dengan gambaran menurut pikiran manusia. Terdapat beberapa bentuk yang dipelajari dalam fisika, yaitu: berupa prinsip-prinsip, hukum-hukum, teori-teori, dan aturan-aturan (rumus). Selain itu, fisika juga mempelajari keterkaitan konsep-konsep fisika dalam kehidupan nyata dan pengembangan sikap serta kesadaran terhadap perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi beserta dampaknya. Oleh karena itu, belajar fisika harus ditampilkan dalam bentuk produk ilmiah, proses ilmiah, dan sikap ilmiah.

Sutarto (1996b:7) menyatakan bahwa menurut tipenya ada dua bentuk konsep yang dipelajari dalam fisika, yaitu: konsep deskriptif (*descriptive concepts*) dan konsep teoretik (*theoretical concepts*). Konsep deskriptif adalah konsep-konsep yang contoh-contohnya dapat dijelaskan dengan contoh-contoh yang ada di lingkungan hidup sedangkan konsep teoritik adalah konsep yang

contoh-contohnya tidak dapat dijelaskan dengan penjelasan-penjelasan tentang objek-objek, kejadian-kejadian, atau situasi-situasi yang ada di lingkungan hidup. Konsep ini berasal dari imajinasi para saintis.

Pembelajaran fisika merupakan suatu proses belajar mengajar yang dibangun guru untuk mengembangkan kreativitas berfikir, memperoleh dan memproses pengetahuan tentang gejala-gejala alam, serta bertujuan untuk meningkatkan kemampuan kognitif, afektif dan psikomotorik siswa yang dikembangkan melalui pengalaman belajar.

## 2.2 Model Pembelajaran

Menurut Arends (dalam Trianto, 2010:51), model pembelajaran merupakan suatu perencanaan yang digunakan sebagai pedoman dalam merencanakan pembelajaran di kelas, didalamnya terdapat tujuan-tujuan pengajaran, tahap-tahap dalam kegiatan pembelajaran, lingkungan pembelajaran, dan pengelolaan kelas. Kardi dan Nur (dalam Trianto, 2009c:23) menyatakan bahwa model pembelajaran mempunyai makna yang lebih luas daripada strategi, metode atau prosedur. Empat ciri khusus model pembelajaran adalah sebagai berikut:

- a. Rasional teoretis logis, disusun oleh para pencipta atau pengembangnya.
- b. Landasan pemikiran tentang apa dan bagaimana siswa belajar.
- c. Tingkah laku mengajar yang diperlukan agar model tersebut dapat dilaksanakan dengan berhasil.
- d. Lingkungan belajar yang diperlukan agar tujuan pembelajaran dapat tercapai.

Menurut Indrawati (2011a:1.6), secara umum model pembelajaran berfungsi untuk membantu dan membimbing guru untuk memilih komponen proses dalam pembelajaran teknik, strategi, dan metode pembelajaran agar tujuan pembelajaran dapat tercapai. Dengan demikian, merupakan hal yang sangat penting bagi guru untuk mempelajari dan menambah wawasan tentang model pembelajaran. Dengan menguasai model pembelajaran, guru akan merasakan adanya kemudahan di dalam pelaksanaan pembelajaran di kelas.

Joyce dan Weil (dalam Indrawati, 2011b:2.1-2.4) mengemukakan bahwa setiap model pembelajaran, selain memiliki tujuan dan asumsi juga harus memiliki unsur-unsur sebagai berikut:

- a. Sintakmatik adalah tahap-tahap kegiatan dalam model tersebut, mulai dari kegiatan pendahuluan, kegiatan inti sampai pada kegiatan penutup.
- b. Sistem sosial adalah situasi atau suasana, dan norma yang berlaku dalam model tersebut. Misalnya dalam pelaksanaan suatu model sistem sosial yang diharapkan adalah tercipta suasana belajar yang aktif di dalam kelas, maka siswa bebas mengemukakan pendapatnya.
- c. Prinsip reaksi adalah pola kegiatan yang menggambarkan bagaimana seharusnya guru melihat dan memperlakukan siswa, termasuk bagaimana seharusnya guru memberikan respon terhadap siswa.
- d. Sistem pendukung adalah segala sarana, bahan dan alat yang diperlukan untuk melaksanakan model tersebut.
- e. Dampak instruksional adalah hasil belajar yang dicapai langsung dengan cara mengarahkan siswa pada tujuan yang diharapkan. Dampak instruksional menggambarkan perubahan perilaku yang sudah ditargetkan atau yang seharusnya terjadi dalam pembelajaran materi dengan pelaksanaan model tersebut.
- f. Dampak pengiring, hasil belajar lainnya yang dihasilkan oleh suatu proses belajar mengajar sebagai akibat terciptanya suasana belajar yang dialami langsung oleh siswa tanpa pengarahan langsung dari guru.

Model pembelajaran fisika merupakan kerangka konseptual yang melukiskan prosedur sistematis dengan mengorganisasikan pengalaman belajar untuk mencapai tujuan pembelajaran fisika dan berfungsi sebagai pedoman bagi perancang pembelajaran dan guru dalam merencanakan dan melaksanakan kegiatan belajar mengajar.

## 2.3 Model *Discovery Learning*

### 2.3.1 Pengertian Model *Discovery Learning*

Menurut Bruner (dalam Winataputra, 2007b:3.18) belajar penemuan (*discovery learning*) dapat meningkatkan penalaran dan kemampuan untuk berfikir secara bebas dan melatih keterampilan kognitif siswa dengan cara menemukan dan memecahkan masalah yang ditemui dengan pengetahuan yang telah dimiliki dan menghasilkan pengetahuan yang benar-benar bermakna bagi dirinya. Suparno (2006a:72-73) menyatakan bahwa *discovery learning* adalah model pengajaran di mana guru memberikan kebebasan pada siswa untuk menemukan sesuatu sendiri. Siswa memperoleh pengetahuan yang sebelumnya belum diketahuinya tidak melalui pemberitahuan, namun ditemukan sendiri oleh siswa karena dengan menemukan sendiri siswa dapat lebih mengerti materi secara mendalam. Dalam *discovery* yang sangat penting adalah siswa benar-benar terlibat pada persoalannya, menemukan prinsip-prinsip atau jawaban melalui suatu percobaan.

Dalam pembelajaran menggunakan model *discovery learning*, guru hanya bertindak sebagai fasilitator, membimbing siswa dalam menemukan dan memanfaatkan pengetahuan siswa yang sebelumnya telah dipelajari. Dengan model ini pengetahuan yang diperoleh siswa akan lebih tertanam dalam ingatan siswa, karena siswa menemukan sendiri pengetahuan yang baru melalui proses pembelajaran yang dilakukan.

### 2.3.2 Langkah-Langkah Model *Discovery Learning*

*Discovery Learning* merupakan komponen dari praktek pendidikan yang meliputi metode mengajar yang memajukan cara belajar aktif, berorientasi pada proses, mengarahkan sendiri, mencari sendiri dan reflektif. Menurut Syah (dalam Winataputra, 2007c:3.19), langkah-langkah pelaksanaan model *discovery learning* adalah sebagai berikut:

#### a. Stimulus (Pemberian perangsang/stimuli)

Pada tahap stimulus kegiatan belajar dimulai dengan memberikan pertanyaan yang merangsang berpikir siswa, menganjurkan dan mendorongnya untuk

membaca buku dan aktivitas belajar lain yang mengarah pada persiapan pemecahan masalah.

b. *Problem statement* (Mengidentifikasi masalah)

Pada tahap ini guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin masalah yang relevan dengan bahan pelajaran, kemudian memilih dan merumuskannya dalam bentuk hipotesis (jawaban sementara dari masalah tersebut).

c. *Data collection* (Pengumpulan data)

Pada tahap ini guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengumpulkan data dan informasi yang relevan sebanyak-banyaknya untuk menjawab pertanyaan atau membuktikan benar tidaknya hipotesis. Siswa dapat melakukan uji coba sendiri melalui kegiatan laboratorium (eksperimen) atau dalam pembelajaran yang lain.

d. *Data processing* (Pengolahan data)

Pada tahap ini semua data atau informasi yang diperoleh siswa melalui kegiatan wawancara, observasi dan lain-lain diklasifikasikan dan ditabulasikan, bahkan bila perlu dihitung dengan cara tertentu serta ditafsirkan pada tingkat kepercayaan tertentu.

e. *Verification*

Pada tahap ini siswa mengadakan pemeriksaan secara cermat untuk membuktikan benar tidaknya hipotesis yang ditetapkan dan dihubungkan dengan hasil dan pengolahan data sehingga hasilnya akan memuaskan.

f. *Generalisation*

Pada tahap ini siswa belajar menarik kesimpulan untuk dijadikan prinsip umum yang berlaku untuk semua kejadian atau masalah yang sama dengan memperhatikan hasil *verification*.

Pembelajaran dimulai dengan memberikan pertanyaan untuk merangsang berfikir siswa, siswa didorong untuk mengidentifikasi apa yang ingin diketahui dilanjutkan dengan mencari informasi sendiri kemudian mengorganisasi atau membentuk (konstruktif) apa yang mereka ketahui dan mereka pahami dalam suatu bentuk akhir.

### 2.3.3 Keuntungan dan Kelemahan Model *Discovery Learning*

Ada banyak keuntungan dari penggunaan *discovery* dalam belajar fisika. Menurut Bruner (dalam Suparno, 2006b:75), beberapa keuntungan tersebut dapat disebutkan antara lain sebagai berikut:

a. Mengembangkan potensi intelektual.

Dengan model *discovery*, pikiran siswa digunakan dan dilatih untuk memecahkan persoalan.

b. Mengembangkan motivasi intrinsik.

Dengan menemukan sendiri, siswa merasa puas secara intelektual. Kepuasan ini merupakan penghargaan dari dalam diri siswa yang akan lebih menguatkan untuk terus mau menekuni sesuatu.

c. Belajar menemukan sesuatu.

*Discovery* merupakan praktik menemukan sesuatu yang dapat mengembangkan/meningkatkan keterampilan-keterampilan dan proses-proses kognitif sehingga dapat memperkaya siswa dalam penemuan pengetahuan baru dikemudian hari.

d. Ingatan lebih tahan lama.

Sesuatu yang ditemukan sendiri biasanya akan bertahan lama dan tidak mudah dilupakan.

e. Melatih keterampilan memecahkan persoalan sendiri dan melatih siswa untuk dapat mengumpulkan dan menganalisis data sendiri.

Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan (dalam Kusuma, 2014) menyatakan bahwa kelemahan model *discovery learning* antara lain sebagai berikut:

a. Menimbulkan frustrasi bagi siswa yang kurang pandai karena akan mengalami kesulitan abstrak atau berfikir atau mengungkapkan hubungan antara konsep-konsep, yang tertulis atau lisan.

b. Tidak efisien bila digunakan pada kelas yang memiliki jumlah siswa yang banyak, karena membutuhkan waktu yang lama untuk membantu mereka menemukan teori atau pemecahan masalah lainnya.

- c. Pengajaran *discovery* lebih cocok untuk mengembangkan pemahaman. Sedangkan mengembangkan aspek konsep, keterampilan dan emosi secara keseluruhan kurang mendapat perhatian.
- d. Tidak menyediakan kesempatan-kesempatan untuk berfikir yang akan ditemukan oleh siswa karena telah dipilih terlebih dahulu oleh guru.

#### 2.3.4 Sistem Sosial

Dalam model pembelajaran *discovery learning* sistem sosial yang berlaku mencakup kelompok kecil siswa yang bekerja sama sebagai tim untuk menyelesaikan pengumpulan data untuk memecahkan suatu masalah, tugas atau mengerjakan sesuatu untuk mencapai tujuan bersama. Dalam menyelesaikan tugas kelompok setiap anggota saling bekerjasama dan *sharing* penemuan untuk menyelesaikan tugas yang diberikan guru.

#### 2.3.5 Prinsip Reaksi

Dalam keseluruhan tahap pembelajaran model pembelajaran *discovery learning* tidak sepenuhnya tergantung pada siswa, guru mempunyai peranan penting yaitu sebagai motivator, mediator dan fasilitator bagi siswa. Siswa diberi kebebasan untuk berkreatifitas memperoleh pengetahuan yang dicarinya.

#### 2.3.6 Sistem Pendukung

Sistem pendukung pembelajaran adalah segala sarana yang dapat digunakan untuk melaksanakan kegiatan pembelajaran. Pada model ini sarana pendukung yang digunakan adalah buku pelajaran yang relevan, media eksperimen yang sesuai dengan materi, Lembar Kerja Siswa (LKS) yang terintegrasi dengan multirepresentasi, dan media animasi *macromedia flash*.

#### 2.3.7 Dampak Instruksional

Dampak instruksional adalah hasil belajar yang dicapai langsung dengan cara mengarahkan siswa pada tujuan yang diharapkan. Dampak instruksional dari model pembelajaran *discovery learning* adalah:

- 1) Peningkatan aktivitas belajar siswa
- 2) Peningkatan hasil belajar siswa
- 3) Peningkatan retensi hasil belajar siswa

#### 2.3.8 Dampak Pengiring

Dampak pengiring adalah hasil belajar lainnya yang dihasilkan oleh suatu proses belajar mengajar sebagai akibat terciptanya suasana belajar yang dialami langsung oleh siswa tanpa pengarahan langsung dari guru. Dampak pengiring dari penerapan model pembelajaran *discovery learning* yaitu:

- a. Siswa dapat menambah kemandirian dan kreatifitas untuk belajar.
- b. Siswa dapat bekerjasama antar siswa dalam kegiatan pembelajaran.
- c. Siswa dapat membentuk dan mengembangkan *self concept* secara bebas.
- d. Siswa berani mengemukakan pendapat dan menghargai pendapat orang lain.
- e. Siswa dapat bertanggungjawab pada saat bekerja dalam kelompok.

#### 2.4 Model Kooperatif (Konvensional)

Eggen dan Kauchak (dalam Trianto, 2009d:58) mengatakan bahwa pembelajaran kooperatif adalah sebuah kelompok strategi pengajaran yang melibatkan siswa bekerja secara berkolaborasi untuk mencapai tujuan bersama. Pembelajaran kooperatif bertujuan untuk meningkatkan partisipasi siswa, memfasilitasi siswa dengan pengalaman sikap kepemimpinan dan membuat keputusan dalam kelompok, serta siswa dapat berinteraksi dan belajar bersama-sama dengan latar belakang yang berbeda-beda. Menurut Ngalimun (2013:161), pembelajaran kooperatif sesuai dengan fitrah manusia sebagai makhluk sosial yang penuh ketergantungan dengan orang lain, mempunyai tujuan dan tanggung jawab bersama, pembagian tugas, dan rasa senasib. Belajar kelompok secara kooperatif, siswa dilatih dan dibiasakan untuk saling berbagi (*sharing*) pengetahuan, pengalaman, tugas, dan tanggung jawab.

Zamroni (dalam Trianto, 2009e:57-58) mengemukakan bahwa penerapan belajar kooperatif dapat mengurangi kesenjangan pendidikan khususnya dalam wujud input pada level individual. Selain itu, belajar kooperatif dapat

mengembangkan solidaritas sosial di kalangan siswa. Dengan belajar kooperatif, diharapkan kelak akan muncul generasi baru yang memiliki prestasi akademik yang cemerlang dan memiliki solidaritas sosial yang kuat.

Arends (dalam Trianto, 2009f:65-66) menyatakan bahwa pembelajaran kooperatif memiliki ciri-ciri sebagai berikut:

- a. Siswa bekerja dalam kelompok secara kooperatif untuk menuntaskan materi belajar.
- b. Kelompok dibentuk berdasarkan siswa yang mempunyai kemampuan tinggi, sedang, dan rendah.
- c. Bila memungkinkan, anggota kelompok berasal dari ras, budaya, suku, dan jenis kelamin yang beragam.
- d. Penghargaan lebih berorientasi kepada kelompok dari pada individu.

Menurut Trianto (2009g:66-67), terdapat enam tahapan dalam pembelajaran kooperatif yaitu: (1) menyampaikan tujuan dan memotivasi siswa, (2) menyajikan informasi, (3) mengorganisasikan siswa ke dalam kelompok kooperatif, (4) membimbing kelompok bekerja dan belajar, (5) evaluasi, dan (6) memberikan penghargaan. Pembelajaran kooperatif memerlukan kerja sama antar siswa dan saling ketergantungan dalam struktur pencapaian tugas, tujuan, dan penghargaan. Keberhasilan pembelajaran ini tergantung dari keberhasilan masing-masing individu dalam kelompok, di mana keberhasilan tersebut sangat berarti untuk mencapai suatu tujuan yang positif dalam belajar kelompok.

## 2.5 Media Pembelajaran

Menurut Trianto (2009h:234), media pembelajaran adalah perantara atau penyampai pesan (*the carriers of messages*) dari beberapa sumber saluran ke penerima pesan (*the receiver of the messages*). Dalam arti sempit, media pembelajaran hanya meliputi media yang dapat digunakan secara efektif dalam proses pembelajaran yang terencana. Sedangkan dalam arti luas, media pembelajaran tidak hanya meliputi media komunikasi elektronik yang kompleks, tetapi juga bentuk sederhana, seperti slide, foto, diagram buatan guru, objek nyata, dan kunjungan ke luar kelas.

Penggunaan media dalam pembelajaran diharapkan dapat memberikan keuntungan, Trianto (2009i:235) menyatakan bahwa keuntungan media pembelajaran antara lain: (1) gairah belajar meningkat; (2) siswa berkembang menurut minat dan kecepatannya; (3) interaksi langsung dengan lingkungan; (4) memberikan perangsang dan mempersamakan pengalaman; dan (5) menimbulkan persepsi akan sebuah konsep yang sama. Peran media dalam pembelajaran adalah sebagai alat bantu proses belajar mengajar untuk merangsang siswa belajar agar tidak merasa bosan.

Kriteria media pembelajaran yang baik menurut Djamarah & Zain (dalam Sutarto dan Maryani, 2005:6-7) diantaranya adalah: 1) media berfungsi sebagai sumber pembelajaran; 2) materi yang disajikan dalam media autentik dan actual (tidak ketinggalan jaman atau sesuai dengan lingkungan); 3) media pembelajaran bukan sebagai fungsi tambahan, tetapi sebagai fungsi tersendiri sebagai alat bantu untuk mewujudkan situasi pembelajaran yang efektif; 3) media pembelajaran merupakan bagian integral dari keseluruhan situasi mengajar, yang berarti bahwa media pembelajaran merupakan salah satu unsur yang harus dikembangkan guru; dan 4) media pembelajaran penggunaannya harus menjadi bagian integral dari tujuan pembelajaran. Oleh karena itu tanpa media pembelajaran, proses pembelajaran sebagai proses komunikasi tidak akan bisa berlangsung secara optimal. Media pembelajaran meliputi berbagai jenis dan bentuk, animasi *macromedia flash* dan Lembar Kerja Siswa (LKS) yang terintegrasi dengan multirepresentasi adalah dua diantaranya.

### 2.5.1 Animasi *Macromedia Flash*

Menurut Subiki (1998:11), animasi merupakan perkembangan dari gambar biasa. Gambar-gambar tersebut dapat bergerak sehingga mampu melukiskan suatu peristiwa, cerita atau proses. Salim dkk (2011) menyatakan bahwa salah satu program atau *software* yang dapat membuat berbagai media seperti video, animasi, gambar, suara dan sebagainya dengan cara mudah dan dapat merangsang minat belajar siswa adalah *macromedia flash*. *Macromedia flash* dapat membuat

cara berfikir siswa lebih konkrit yang kemudian dapat meningkatkan pemahaman materi yang diajarkan.

Menurut Usmeldi (2012), media pembelajaran berupa *macromedia flash* bersifat interaktif. Media interaktif dapat digunakan dalam kegiatan pembelajaran karena cukup efektif meningkatkan hasil belajar siswa. Munadi (2012) menyatakan bahwa kelebihan media interaktif sebagai media pembelajaran diantaranya adalah sebagai berikut:

- a. Saat siswa mengaplikasikan program, siswa diajak untuk terlibat secara auditif, visual, dan kinetik, sehingga dimungkinkan informasi atau pesannya mudah dimengerti.
- b. Kebutuhan siswa secara individual terasa terakomodasi, termasuk bagi siswa yang lamban dalam menerima pelajaran.
- c. Meningkatkan motivasi belajar.
- d. Memberikan umpan balik (respon) yang segera terhadap hasil belajar.
- e. Kontrol pemanfaatannya sepenuhnya berada pada penggunanya.

Kelebihan *macromedia flash* terletak pada kemampuannya menghasilkan animasi gerak dan suara. Program ini dapat digunakan dalam membuat media pembelajaran yang interaktif serta menampilkan informasi yang berupa tulisan, gambar-gambar serta animasi bergerak sehingga materi pelajaran yang disajikan lebih menarik, tidak monoton dan siswa dapat mempelajari materi pelajaran secara mandiri dengan komputer. *Macromedia flash* dapat dimanfaatkan sebagai sarana dalam melakukan simulasi untuk melatih keterampilan dan kompetensi tertentu. Tampilan *macromedia flash* dalam bentuk animasi yang memungkinkan dapat dilakukan berbagai percobaan tanpa harus berada di laboratorium.

#### 2.5.2 Lembar Kerja Siswa (LKS) Yang Terintegrasi Dengan Multirepresentasi

Menurut Trianto (2009j:222), Lembar Kerja Siswa (LKS) adalah panduan siswa yang digunakan untuk melakukan kegiatan penyelidikan atau pemecahan masalah, berupa panduan untuk latihan pengembangan aspek kognitif maupun pengembangan semua aspek pembelajaran dalam bentuk eksperimen atau demonstrasi. LKS merupakan salah satu alternatif pembelajaran yang tepat bagi

siswa karena LKS membantu siswa untuk menambah informasi tentang konsep yang dipelajari melalui kegiatan belajar secara sistematis.

Diknas (dalam Prastowo, 2014:208) menyatakan bahwa LKS terdiri atas enam unsur utama, meliputi judul, petunjuk belajar, kompetensi dasar atau materi pokok, informasi pendukung, tugas atau langkah kerja, dan penilaian. Sedangkan berdasarkan formatnya, LKS memuat paling tidak delapan unsur, yaitu: judul, kompetensi dasar yang akan dicapai, waktu penyelesaian, peralatan/bahan yang diperlukan untuk menyelesaikan tugas, informasi singkat, langkah kerja, tugas yang harus dilakukan, dan laporan yang harus dikerjakan. Unsur-unsur tersebut, baik dari segi struktur maupun formatnya sangat dibutuhkan untuk menyusun suatu bahan ajar (LKS).

Menurut Putra dkk (2012) manfaat yang diperoleh dari penggunaan LKS dalam pembelajaran adalah sebagai berikut:

- a. Mengaktifkan siswa dalam pembelajaran.
- b. Membantu siswa dalam mengembangkan konsep.
- c. Melatih siswa dalam menemukan dan mengembangkan keterampilan proses.
- d. Sebagai pedoman guru dan siswa dalam melaksanakan pembelajaran.
- e. Membantu siswa memperoleh catatan tentang materi yang dipelajari melalui kegiatan belajar.
- f. Membantu siswa untuk menambah informasi tentang konsep yang dipelajari melalui kegiatan belajar secara sistematis.

Keberadaan LKS yang inovatif dan kreatif menjadi harapan semua siswa karena dapat menciptakan proses pembelajaran menjadi lebih menyenangkan, siswa lebih termotivasi untuk membuka lembar demi lembar halamannya dan siswa akan mengalami kecanduan dalam belajar fisika.

Menurut Saolika dkk (2012), representasi berarti menggambarkan sesuatu dengan cara khusus. Representasi adalah suatu konfigurasi yang dapat menggambarkan, mewakili atau melambangkan sesuatu dalam suatu cara. LKS yang terintegrasi dengan multirepresentasi adalah LKS yang disusun secara sistematis, yang didalamnya terdapat keempat multirepresentasi, yaitu representasi verbal, representasi gambar, representasi grafik dan representasi matematik.

Izsak dan Sherin (dalam Mahardika, 2012a:44) menyatakan bahwa dengan menggunakan multirepresentasi dalam pembelajaran dapat membantu guru dalam mengidentifikasi tiga dimensi pembelajaran, yaitu: (1) memberi peluang guru dalam menilai pemikiran siswa, (2) memberi peluang guru untuk menggunakan teknik pedagogik yang baru, dan (3) memudahkan guru untuk menjembatani antara pendekatan konvensional dan pendekatan modern. Selain dapat membantu guru, penggunaan multirepresentasi dapat pula membantu siswa membangun pemahaman yang lebih baik terhadap konsep dibandingkan hanya menggunakan satu representasi.

Menurut Van den Berg (dalam Mahardika, 2012b:39-40), multirepresentasi memiliki tiga fungsi utama yang dapat dijelaskan sebagai berikut:

- a. Sebagai pelengkap, multirepresentasi digunakan untuk memberikan representasi yang berisi informasi pelengkap atau membantu melengkapi proses kognitif.
- b. Sebagai pembatas interpretasi, multirepresentasi digunakan untuk membatasi kemungkinan kesalahan menginterrepresentasi dalam menggunakan representasi yang lain.
- c. Sebagai pembangun pemahaman, multirepresentasi digunakan untuk mendorong siswa membangun pemahaman terhadap situasi secara mendalam.

Dengan ketiga fungsi tersebut, LKS yang terintegrasi dengan multirepresentasi diharapkan dapat membantu mengatasi kesulitan dalam belajar fisika yang banyak menuntut keterlibatan bentuk pengetahuan fisik dan logika matematik.

Menurut Yusup (2009), selama ini pembelajaran fisika lebih sering menggunakan rumus-rumus matematik, sedangkan rumus-rumus matematik tersebut hanyalah salah satu dari keempat multirepresentasi. Representasi-representasi yang lain masih sedikit sekali diberikan dalam pembelajaran fisika. Dalam LKS yang terintegrasi dengan multirepresentasi ini, keempat multirepresentasi tersebut dapat muncul secara bersamaan pada suatu pokok bahasan, tergantung pada karakter materi. Multirepresentasi dapat muncul pada

materi, contoh soal, serta latihan-latihan soal. LKS yang terintegrasi dengan multirepresentasi dapat digunakan untuk meningkatkan kemampuan konsep fisika, maka dari itu hasil belajar siswa juga akan meningkat.

## 2.6 Penerapan Model *Discovery Learning* Berbantuan Media Animasi *Macromedia Flash* Disertai LKS Yang Terintegrasi Dengan Multirepresentasi Dalam Pembelajaran Fisika di SMA

Sintakmatik model *discovery learning* berbantuan media animasi *macromedia flash* disertai LKS yang terintegrasi dengan multirepresentasi dapat dilihat pada Tabel 2.1

Tabel 2.1 Sintakmatik model

Tahapan	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa
Tahap 1 Stimulus	a. Guru meminta siswa mengamati animasi pada <i>macromedia flash</i> . b. Guru mengajukan beberapa persoalan atau membacakan uraian yang memuat persoalan.	a. Siswa mengamati animasi pada <i>macromedia flash</i> . b. Siswa mendengarkan guru.
Tahap 2 <i>Problem statement</i>	a. Guru membagi LKS yang terintegrasi dengan multirepresentasi pada setiap kelompok. b. Guru memberikan kesempatan pada siswa untuk mengidentifikasi permasalahan.	a. Siswa menerima LKS yang terintegrasi dengan multirepresentasi. b. Siswa membuat hipotesis dan bertanya.
Tahap 3 <i>Data collection</i>	a. Guru memberikan kesempatan pada siswa untuk mengumpulkan data dan informasi yang dibutuhkan. b. Guru meminta siswa untuk menyiapkan alat dan bahan percobaan sesuai dengan yang tertera pada LKS yang terintegrasi dengan multirepresentasi. c. Guru merangsang dengan memberikan pertanyaan yang membangun. d. Guru sebagai fasilitator dan konselor.	a. Siswa berdiskusi untuk mengumpulkan data dan informasi yang dibutuhkan. b. Siswa secara berkelompok menyiapkan alat dan bahan percobaan dan melakukan percobaan. c. Siswa menjawab pertanyaan guru. d. Siswa menanyakan hal-hal yang ingin ditanyakan (kurang dipahami).
Tahap 4 <i>Data processing</i>	a. Guru membimbing siswa untuk mengolah data hasil eksperimen. b. Guru membimbing siswa	a. Siswa mengolah data hasil eksperimen. b. Siswa mengklasifikasi dan

	mengklasifikasi dan menafsirkan data.	menafsirkan hasil pengolahan data.
Tahap 5 <i>Verification</i>	a. Guru meminta siswa mengemukakan hasil percobaan. b. Guru melakukan tanya jawab dengan siswa tentang permasalahan yang sudah dipelajari. c. Guru meluruskan hasil diskusi dengan menggunakan media animasi <i>macromedia flash</i> .	a. Siswa mengemukakan hasil percobaan. b. Siswa menjawab pertanyaan dan bertanya. c. Siswa memperhatikan penjelasan guru.
Tahap 6 <i>Generalisation</i>	a. Guru membimbing siswa membuat kesimpulan mengenai hasil diskusi. b. Guru meminta siswa untuk mengumpulkan hasil diskusinya.	a. Siswa membuat kesimpulan berdasarkan hasil diskusi. b. Siswa mengumpulkan hasil diskusinya.

## 2.7 Aktivitas Belajar

Menurut Sardiman (2006a:96-97), aktivitas merupakan prinsip atau asas yang sangat penting di dalam interaksi belajar-mengajar. Tanpa ada aktivitas, proses belajar tidak mungkin terjadi. Helen Parkhurst menegaskan bahwa ruang kelas harus diatur sedemikian rupa menjadi laboratorium pendidikan yang mendorong siswa bekerja sendiri. Hal ini dilakukan agar dapat merangsang siswa melakukan berbagai kegiatan dalam pembelajaran.

Menurut Hamalik (2008:175), penggunaan asas aktivitas besar nilainya bagi pengajaran siswa, oleh karena:

- a. Siswa mencari pengalaman sendiri dan langsung mengalami sendiri.
- b. Berbuat sendiri akan mengembangkan seluruh aspek pribadi siswa secara integral.
- c. Memupuk kerja sama yang harmonis di antara siswa.
- d. Siswa bekerja menurut minat dan kemampuan sendiri.
- e. Memupuk disiplin kelas secara wajar dan suasana belajar menjadi demokratis.
- f. Mempererat hubungan antara sekolah dengan masyarakat serta orang tua dengan guru.
- g. Pengajaran diselenggarakan secara realistis dan konkret sehingga pemahaman dan kemampuan berfikir kritis dapat dikembangkan dan verbalistik dapat dihindari.

h. Pengajaran di sekolah menjadi hidup sebagaimana aktivitas dalam kehidupan di masyarakat.

Penggunaan asas aktivitas tersebut dilaksanakan dalam bentuk yang berlainan sesuai dengan tujuan yang hendak dicapai dan disesuaikan juga pada orientasi sekolah yang menggunakan jenis kegiatan tersebut.

Paul B. Diedrich (dalam Sardiman, 2006b:101) menyatakan bahwa macam kegiatan siswa dapat digolongkan antara lain sebagai berikut:

- a. *Visual activities*, misalnya membaca, memperhatikan gambar demonstrasi, percobaan, dan pekerjaan orang lain.
- b. *Oral activities*, misalnya menyatakan, merumuskan, bertanya dan memberi saran.
- c. *Listening activities*, misalnya mendengarkan: uraian, percakapan dan diskusi.
- d. *Writing activities*, misalnya menulis cerita, karangan dan laporan.
- e. *Drawing activities*, misalnya menggambar, membuat grafik, dan peta.
- f. *Motor activities*, misalnya melakukan percobaan, membuat konstruksi, dan model mereparasi.
- g. *Mental activities*, misalnya menanggapi, mengingat, memecahkan soal, dan menganalisis.
- h. *Emotional activities*, misalnya menaruh minat, merasa bosan, gembira dan bersemangat.

Macam kegiatan siswa tersebut menunjukkan bahwa aktivitas di sekolah cukup kompleks dan bervariasi. Sekolah akan dinamis, tidak membosankan dan dapat menjadi pusat aktivitas belajar yang maksimal jika berbagai macam kegiatan tersebut dapat diciptakan disekolah.

## 2.8 Hasil Belajar

Sudjana (1990a:22) menyatakan bahwa hasil belajar merupakan kemampuan-kemampuan yang dimiliki siswa setelah ia menerima pengalaman belajarnya. Kemampuan yang dimiliki siswa setelah melakukan pembelajaran ditandai dengan adanya perubahan tingkah laku dan perubahan konsep yang dimiliki siswa. Menurut Dimiyati dan Mudjiono (2002:3), hasil belajar merupakan

hasil interaksi tindak belajar dan tindak mengajar. Hasil belajar pada hakekatnya merupakan kompetensi yang mencakup aspek pengetahuan, ketrampilan, sikap, dan nilai-nilai yang diwujudkan dalam kebiasaan berfikir dan bertindak. Penilaian proses dan hasil belajar saling berkaitan satu dengan yang lainnya karena hasil belajar merupakan akibat dari proses belajar.

Sudjana (1990b:22-23) menyatakan bahwa rumusan tujuan pendidikan, baik tujuan kurikuler maupun tujuan instruksional, menggunakan klasifikasi hasil belajar Benyamin Bloom yang terdiri atas tiga ranah hasil belajar, yaitu ranah kognitif, ranah afektif dan ranah psikomotoris. Ketiga ranah tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut:

- a. Ranah kognitif (intelektual), terdiri dari enam aspek yakni pengetahuan atau ingatan, pemahaman, aplikasi, analisis, sintesis, dan evaluasi. Kedua aspek pertama disebut kognitif tingkat rendah dan keempat aspek berikutnya termasuk kognitif tingkat tinggi.
- b. Ranah afektif (sikap), terdiri dari lima aspek yakni penerimaan, jawaban atau reaksi, penilaian, organisasi, dan internalisasi.
- c. Ranah psikomotoris (keterampilan dan kemampuan bertindak), terdiri dari enam aspek yakni gerakan refleks, keterampilan gerakan dasar, kemampuan perseptual, keharmonisan atau ketepatan, gerakan keterampilan kompleks, dan gerakan ekspresif dan interpretatif.

Dari ketiga ranah tersebut, ranah kognitif merupakan ranah yang paling banyak dinilai oleh guru karena berkaitan dengan kemampuan siswa dalam menguasai isi bahan pengajaran.

Hasil belajar dapat diketahui dengan melakukan suatu penilaian (tes). Menurut Sudjana (1990c:35), tes sebagai alat penilaian adalah berupa pertanyaan-pertanyaan yang diberikan kepada siswa untuk mendapat jawaban dari siswa. Tes yang diberikan tersebut dapat berupa tes lisan, tes tulis, atau tes tindakan. Terdapat berbagai macam jenis tes, diantaranya adalah tes pilihan ganda dan uraian.

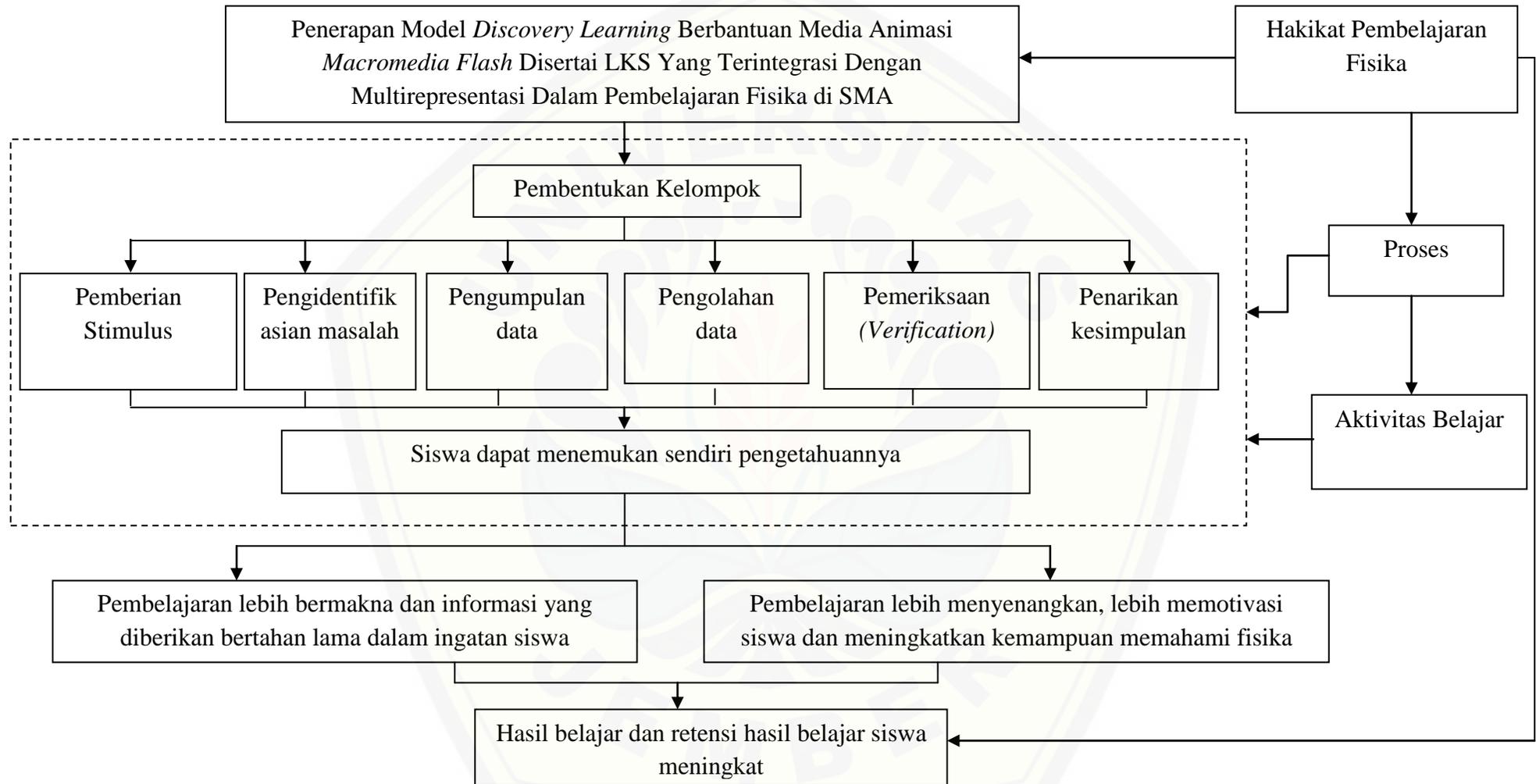
## 2.9 Retensi Hasil Belajar

Menurut Gagne (1974:130), retensi adalah kemampuan menyimpan dan mengingat terhadap apa yang dipelajari dengan menggunakan tes sehari atau lebih setelah berlangsungnya proses belajar mengajar. Dahar (2011:128) menyatakan bahwa retensi adalah kemampuan seseorang untuk mempertahankan materi yang sudah dipelajari (jadi tidak dilupakan), menunjukkan pada pemindahan informasi atau materi pembelajaran dari memori jangka pendek ke memori jangka panjang. Retensi dapat diusahakan oleh guru dan siswa itu sendiri dengan cara sering mengulangi pelajaran itu. Cara lain adalah dengan banyak memberi contoh-contoh. Ada tiga faktor yang mempengaruhi retensi, yaitu:

- (1) Yang dipelajari pada permulaan
- (2) Belajar melebihi penguasaan
- (3) Pengulangan dengan interval waktu (dapat dilakukan dengan cara belajar)

Dari uraian diatas dapat disimpulkan bahwa retensi hasil belajar fisika adalah kemampuan siswa untuk menyimpan dan mengingat kembali konsep-konsep fisika yang telah dipelajari setelah berlangsungnya proses belajar mengajar. Untuk mengetahui retensi hasil belajar siswa dilakukan dua kali tes yang waktunya berlainan. Tes yang pertama dilakukan setelah kegiatan pembelajaran selesai (*post-test*) dan tes kedua dilakukan beberapa hari setelah *post-test* (*test tunda*), karena dalam kurun waktu tersebut siswa telah menerima berbagai materi pelajaran lain yang menuntut kemampuan otak untuk mengingat.

2.10 Kerangka Konseptual



Gambar 2.1 Alur kerangka konseptual

### 2.11 Hipotesis Penelitian

Adapun hipotesis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Model *discovery learning* berbantuan media animasi *macromedia flash* disertai LKS yang terintegrasi dengan multirepresentasi berpengaruh terhadap aktivitas belajar siswa selama pembelajaran fisika di SMA.
- b. Model *discovery learning* berbantuan media animasi *macromedia flash* disertai LKS yang terintegrasi dengan multirepresentasi berpengaruh terhadap hasil belajar fisika siswa SMA.
- c. Model *discovery learning* berbantuan media animasi *macromedia flash* disertai LKS yang terintegrasi dengan multirepresentasi berpengaruh terhadap retensi hasil belajar fisika siswa SMA.

## BAB 3. METODE PENELITIAN

### 3.1 Jenis, Tempat dan Waktu Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian *experimental*. Menurut Arikunto (2010:125), penelitian *experimental* adalah jenis penelitian yang dianggap baik karena telah memenuhi persyaratan, persyaratan tersebut yaitu adanya kelompok lain yang tidak dikenai *treatment* tetapi ikut mendapatkan pengamatan, yaitu yang biasa disebut dengan kelas kontrol. Dalam penelitian ini, daerah penelitian ditentukan dengan menggunakan metode *purposive sampling area*. Menurut Arikunto (2010:183) *purposive sampling area* adalah daerah yang dengan sengaja dipilih berdasarkan tujuan dan pertimbangan tertentu, diantaranya adalah keterbatasan waktu, tenaga, dan dana sehingga tidak dapat mengambil sampel yang besar dan jauh. Penelitian dilaksanakan di SMAN 4 Jember, dengan alasan sebagai berikut:

1. Ketersediaan sekolah untuk menjadi tempat pelaksanaan penelitian dan dimungkinkan adanya kerjasama yang baik dengan pihak sekolah sehingga memperlancar penelitian.
2. Topik penelitian belum pernah diteliti di SMA tersebut.

Penelitian ini akan dilaksanakan pada semester ganjil tahun ajaran 2015/2016.

### 3.2 Populasi dan Sampel

#### 3.2.1 Populasi

Populasi adalah keseluruhan subjek penelitian. Dalam penelitian ini populasi ditentukan dengan menggunakan metode *purposive sampling area* yaitu dengan sengaja menentukan populasi penelitian. Populasi dalam penelitian ini yaitu siswa SMAN 4 Jember kelas X yang terdiri dari 6 kelas yaitu X MIPA 1, X MIPA 2, X MIPA 3, X MIPA 4, X MIPA 5, dan X MIPA 6.

### 3.2.2 Sampel

Sampel adalah bagian dari populasi yang akan diteliti, sampel dalam penelitian ini ada dua kelas dari kelas populasi. Sebelum menentukan sampel, dilakukan uji homogenitas dengan Anova (*Analisis of variance*) untuk menguji kesamaan pengetahuan awal siswa. Data yang digunakan untuk uji homogenitas adalah nilai ulangan harian pada pokok bahasan sebelumnya. Penentuan sampel dilakukan dengan bantuan *software Statistical Product and Service Solutions* (SPSS) versi 16 terhadap populasi.

Kriteria untuk menentukan kesimpulan dengan taraf signifikansi 5% sebagai berikut:

1. Jika  $p$  (signifikansi)  $< 0,05$ , maka  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima yang berarti kelas memiliki kemampuan yang tidak sama (tidak homogen).
2. Jika  $p$  (signifikansi)  $> 0,05$ , maka  $H_0$  diterima dan  $H_a$  ditolak yang berarti kelas memiliki kemampuan yang sama (homogen).

Apabila populasi dinyatakan homogen, pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan metode *cluster random sampling*. *Cluster random sampling* merupakan metode pengambilan sampel secara acak dari kelompok anggota yang terhimpun dalam kelas. Metode *cluster random sampling* yang digunakan dalam penelitian ini dilakukan dengan teknik undian. Setelah dilakukan pengundian, satu kelas yang terpilih akan menjadi kelas eksperimen yaitu kelas yang diajar menggunakan model *discovery learning* berbantuan media animasi *macromedia flash* disertai LKS yang terintegrasi dengan multirepresentasi. Satu kelas lainnya sebagai kelas kontrol yaitu kelas yang diajar menggunakan model yang biasa digunakan di sekolah namun tetap ikut diamati. Apabila populasi tidak homogen, maka penentuan sampel akan dilakukan dengan menggunakan metode *purposive sampling*, yaitu sengaja menentukan dua kelas yang mempunyai nilai rata-rata ulangan harian sama atau hampir sama.

### 3.3 Variabel Penelitian

Adapun variabel penelitian yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu sebagai berikut:

a. Variabel Bebas (*Independen*)

Variabel bebas merupakan variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab perubahannya atau timbulnya variabel terikat. Jadi, variabel bebas dalam penelitian ini adalah model *discovery learning* berbantuan media animasi *macromedia flash* disertai LKS yang terintegrasi dengan multirepresentasi.

b. Variabel Terikat (*Dependen*)

Variabel terikat merupakan variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat karena adanya variabel bebas. Jadi, variabel terikat dalam penelitian ini adalah aktivitas belajar siswa, hasil belajar dan retensi hasil belajar siswa.

### 3.4 Definisi Operasional Variabel Penelitian

Untuk menghindari penafsiran yang berbeda-beda terhadap judul penelitian, maka perlu diberikan penjelasan beberapa istilah yaitu sebagai berikut:

#### 3.4.1 Model *Discovery Learning* Berbantuan Media Animasi *Macromedia Flash* Disertai LKS Yang Terintegrasi Dengan Multirepresentasi

Model *discovery learning* berbantuan media animasi *macromedia flash* disertai LKS yang terintegrasi dengan multirepresentasi adalah model pembelajaran yang mengarahkan siswa untuk menemukan pengetahuannya sendiri menggunakan LKS yang berisi tentang materi, contoh soal, serta latihan-latihan soal yang berbasis multirepresentasi melalui tahapan-tahapan (1) stimulus (pemberian perangsang/stimuli menggunakan animasi *macromedia flash*), (2) *problem statement* (mengidentifikasi masalah), (3) *data collection* (pengumpulan data), (4) *data processing* (pengolahan data), (5) *verification* (pemeriksaan hipotesis menggunakan animasi *macromedia flash*), dan (6) *generalisation* (menarik kesimpulan menggunakan animasi *macromedia flash*).

### 3.4.2 Aktivitas Belajar

Aktivitas belajar siswa secara operasional didefinisikan sebagai segala tingkah laku siswa pada saat mengikuti kegiatan belajar mengajar yang meliputi mengamati gambar, melakukan eksperimen, menganalisis data, membuat grafik, mengemukakan pendapat dalam diskusi kelompok, dan menarik kesimpulan yang diperoleh dari hasil observasi pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

### 3.4.3 Hasil Belajar

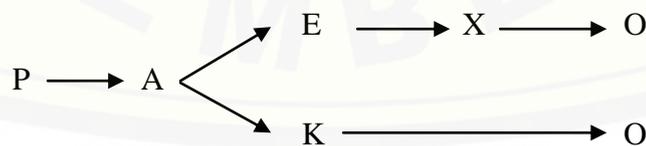
Hasil belajar siswa secara operasional didefinisikan sebagai skor hasil *post-test* kognitif produk siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

### 3.4.4 Retensi Hasil Belajar

Retensi hasil belajar secara operasional didefinisikan sebagai perbandingan antara skor tes tunda hasil belajar yang diperoleh siswa dengan skor *post-test* hasil belajar siswa dikalikan 100. Tes tunda dilakukan satu minggu setelah *post-test* diberikan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

## 3.5 Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *post-test control design*. Dalam penelitian ini kelompok yang diberi perlakuan disebut kelas eksperimen dan kelompok yang tidak diberi perlakuan disebut kelas kontrol. Adapun desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah seperti Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Desain Penelitian *Post-Test Control Design*

Keterangan:

P = Populasi

A = Acak

E = Kelas Eksperimen

K = Kelas Kontrol

X = Perlakuan (Proses pembelajaran dengan menggunakan model *discovery learning* berbantuan media animasi *macromedia flash* disertai LKS yang terintegrasi dengan multirepresentasi)

O = Hasil *post-test* setelah proses pembelajaran

### 3.6 Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data adalah prosedur yang sistematis dan standar untuk memperoleh data. Dalam hal ini digunakan beberapa teknik pengumpulan data, yaitu:

#### 3.6.1 Aktivitas Belajar

##### a. Indikator

Indikator aktivitas belajar siswa yang diukur dalam penelitian ini adalah:

- 1) *Visual Activities* meliputi mengamati gambar
- 2) *Motor Activities* meliputi melakukan eksperimen
- 3) *Mental Activities* meliputi menganalisis data dan menarik kesimpulan
- 4) *Drawing Activities* meliputi membuat grafik
- 5) *Oral Activities* meliputi mengemukakan pendapat dalam diskusi kelompok

##### b. Metode

Metode pengumpulan data aktivitas belajar yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode pengumpulan data observasi.

##### c. Instrumen

Instrumen pengumpulan data aktivitas belajar adalah instrumen observasi aktivitas belajar.

##### d. Jenis Data

Jenis data aktivitas belajar yang digunakan dalam penelitian ini adalah data interval.

#### e. Prosedur Pengumpulan Data

Prosedur pengumpulan data aktivitas belajar yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1) Observer harus memahami kriteria penilaian observasi sesuai dengan prosedur.
- 2) Melakukan observasi aktivitas belajar siswa selama KBM berlangsung.
- 3) Melakukan penilaian aktivitas belajar siswa pada instrumen observasi yang telah disediakan.

### 3.6.2 Hasil Belajar

#### a. Indikator

Indikator yang diukur dalam hasil belajar yaitu kemampuan kognitif produk siswa yang diukur menggunakan *post-test*.

#### b. Metode

Dalam penelitian ini metode pengumpulan data hasil belajar berupa metode tes.

#### c. Instrumen

Instrumen pengumpulan data hasil belajar menggunakan *post-test* dengan soal objektif dan soal subjektif lengkap dengan kunci jawaban dan skor jawaban. Untuk soal objektif sebanyak 12 soal dan subjektif sebanyak 4 soal. Jumlah skor maksimal yang diperoleh siswa apabila menjawab semua soal dengan benar adalah 100.

#### d. Jenis Data

Jenis data hasil belajar yang digunakan dalam penelitian ini adalah data interval.

#### e. Prosedur Pengumpulan Data

Pengumpulan data hasil belajar dilakukan dengan tahapan:

- 1) Melaksanakan *post-test* setelah pembelajaran selesai pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.
- 2) Siswa mengumpulkan hasil pekerjaannya.
- 3) Peneliti memberi nilai sesuai skor yang ditentukan pada setiap soal.

### 3.6.3 Retensi Hasil Belajar

#### a. Indikator

Indikator yang diukur dalam retensi hasil belajar yaitu kemampuan kognitif produk siswa dalam menjawab soal-soal tes tunda yang diberikan dibandingkan dengan nilai *post-test* dikalikan 100.

#### b. Metode

Dalam penelitian ini metode pengumpulan data retensi hasil belajar berupa metode tes.

#### c. Instrumen

Instrumen pengumpulan data retensi hasil belajar adalah tes tunda dengan soal objektif dan soal subjektif lengkap dengan kunci jawaban dan skor jawaban. Untuk soal objektif sebanyak 12 soal dan subjektif sebanyak 4 soal. Jumlah skor maksimal yang diperoleh siswa apabila menjawab semua soal dengan benar adalah 100.

#### d. Jenis Data

Jenis data retensi hasil belajar yang digunakan dalam penelitian ini adalah data interval.

#### e. Prosedur Pengumpulan Data

Pengumpulan data retensi hasil belajar dilakukan dengan tahapan:

- 1) Melaksanakan tes tunda pada kelas eksperimen dan kelas kontrol 1 minggu setelah *post-test*.
- 2) Siswa mengumpulkan hasil pekerjaannya.
- 3) Peneliti memberi nilai sesuai skor yang ditentukan pada setiap soal.

### 3.6.4 Pengumpulan Data Pendukung

Adapun data pendukung pada penelitian ini diperoleh dari dokumentasi dan wawancara.

#### a. Dokumentasi

Dokumentasi diperlukan untuk memperoleh data. Data yang akan diambil dalam penelitian ini adalah:

- 1) Daftar nama siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol yang menjadi subjek penelitian.
- 2) Nilai ulangan harian fisika siswa pada pokok bahasan sebelumnya untuk uji homogenitas dalam menentukan sampel kelas eksperimen dan kelas kontrol.
- 3) Skor *post-test* dan tes tunda siswa.
- 4) Foto kegiatan dalam pembelajaran.

b. Wawancara

Wawancara adalah suatu metode atau cara yang digunakan untuk mendapatkan jawaban dari responden dengan jalan tanya-jawab sepihak. Jenis wawancara yang digunakan dalam penelitian ini adalah wawancara terpimpin dimana wawancara ini dilakukan oleh pewawancara dengan membawa sederetan pertanyaan lengkap dan terperinci. Hal ini dilakukan agar dalam pelaksanaan wawancara pertanyaan yang diajukan lebih terstruktur dan tidak ada yang terlupa. Wawancara dilakukan sebelum penelitian dimulai ditujukan pada guru bidang studi fisika untuk mengetahui penerapan model yang biasa diterapkan oleh guru sedangkan wawancara setelah penelitian ditujukan pada beberapa siswa kelas eksperimen untuk mengetahui tanggapan terhadap model pembelajaran yang biasa digunakan dan model *discovery learning* berbantuan media animasi *macromedia flash* disertai LKS yang terintegrasi dengan multirepresentasi dalam proses belajar mengajar fisika.

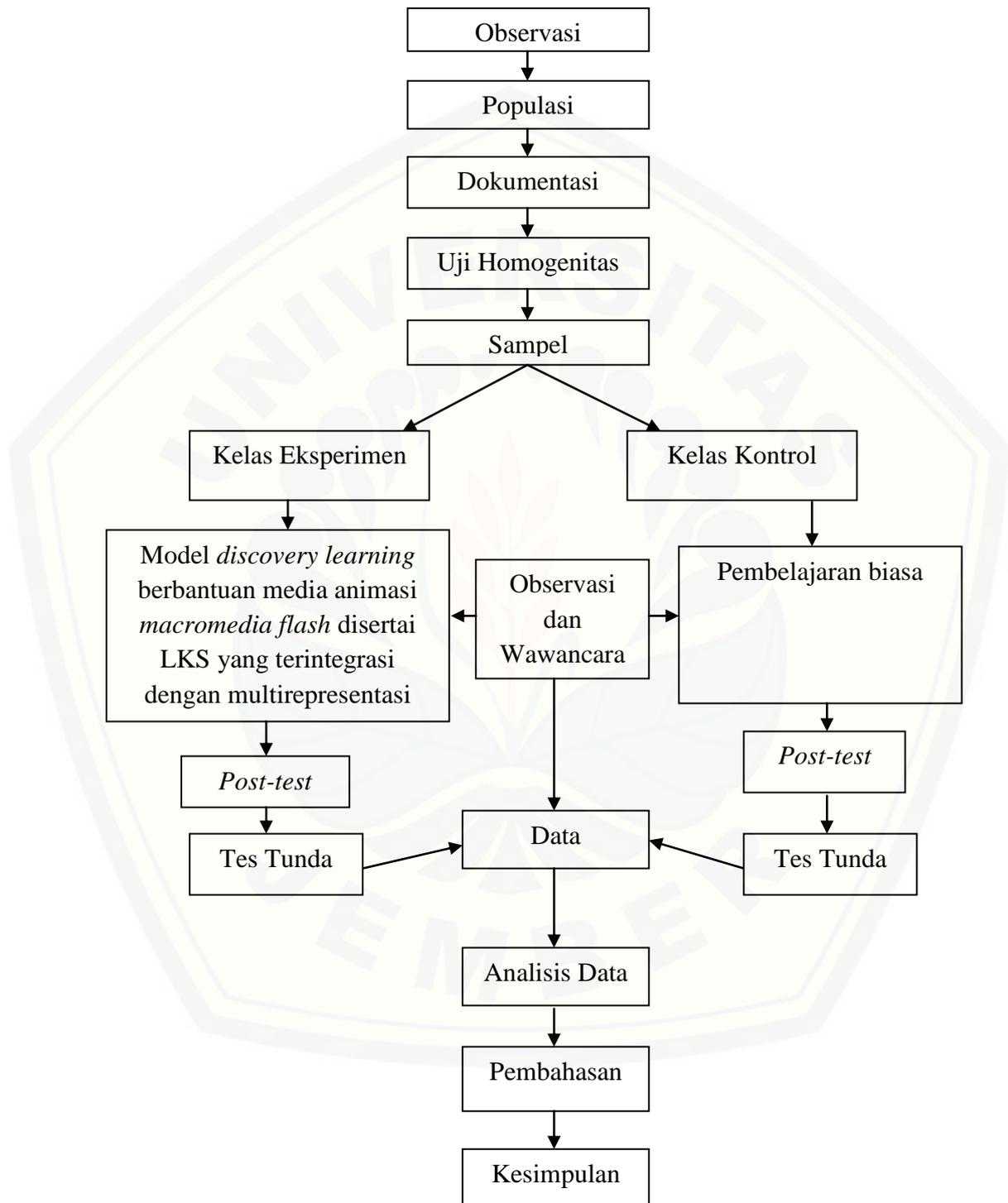
### 3.7 Langkah-Langkah Penelitian

Adapun langkah-langkah penelitian yang akan dilakukan adalah sebagai berikut:

- a. Melakukan observasi di sekolah.
- b. Menentukan populasi dengan metode *purposive sampling area*.
- c. Mengadakan dokumentasi berupa daftar nama dan hasil ulangan harian pokok materi sebelumnya kemudian melakukan uji homogenitas.
- d. Menentukan sampel dengan metode *cluster random sampling* untuk menentukan kelas eksperimen dan kelas kontrol.

- e. Melaksanakan proses KBM pada kelas eksperimen dengan menggunakan model *discovery learning* berbantuan media animasi *macromedia flash* disertai LKS yang terintegrasi dengan multirepresentasi dan pada kelas kontrol dengan pembelajaran yang biasa digunakan guru.
- f. Melakukan observasi untuk mengamati keaktifan belajar siswa pada saat KBM berlangsung di kelas eksperimen dan kelas kontrol.
- g. Memberikan *post-test* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol setelah melakukan KBM untuk mengetahui skor *post-test*.
- h. Melaksanakan wawancara pada siswa (kelas eksperimen) dan guru sebagai data pendukung penelitian.
- i. Memberikan tes tunda pada kelas eksperimen dan kelas kontrol satu minggu setelah *post-test* untuk mengetahui retensi hasil belajar siswa.
- j. Menganalisis data berupa skor *post-test*, tes tunda dan data observasi.
- k. Membahas analisis data hasil penelitian.
- l. Membuat kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan.

Berdasarkan rancangan yang telah dibuat, maka bagan dalam penelitian adalah seperti pada Gambar 3.2 berikut:



Gambar 3.2 Bagan alur penelitian

### 3.4 Teknik Analisis Data

Berdasarkan tujuan penelitian yang telah dikemukakan, maka digunakan teknik analisis statistik untuk mengolah data sebagai berikut:

#### a. Uji Hipotesis Penelitian 1

“Model *discovery learning* berbantuan media animasi *macromedia flash* disertai LKS yang terintegrasi dengan multirepresentasi berpengaruh terhadap aktivitas belajar siswa selama pembelajaran fisika di SMA.”

Aktivitas belajar siswa diukur pada saat kegiatan belajar mengajar berlangsung yang diperoleh dari hasil observasi pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Untuk mengkaji pengaruh model *discovery learning* berbantuan media animasi *macromedia flash* disertai LKS yang terintegrasi dengan multirepresentasi terhadap aktivitas belajar siswa selama pembelajaran, dapat dianalisis dengan menggunakan uji *independent sample t-test* dengan menggunakan SPSS 16.

#### 1) Hipotesis Statistik

$H_0 : \bar{X}_E = \bar{X}_K$  (Skor rata-rata aktivitas belajar kelas eksperimen tidak berbeda dengan kelas kontrol)

$H_a : \bar{X}_E > \bar{X}_K$  (Skor rata-rata aktivitas belajar kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol)

Keterangan:

$\bar{X}_E$  = Aktivitas belajar kelas eksperimen

$\bar{X}_K$  = Aktivitas belajar kelas kontrol

#### 2) Kriteria Pengujian

a) Jika  $p$  (signifikansi)  $> 0,05$  maka hipotesis nihil ( $H_0$ ) diterima dan hipotesis alternatif ( $H_a$ ) ditolak.

b) Jika  $p$  (signifikansi)  $\leq 0,05$  maka hipotesis nihil ( $H_0$ ) ditolak dan hipotesis alternatif ( $H_a$ ) diterima.

### b. Uji Hipotesis Penelitian 2

“Model *discovery learning* berbantuan media animasi *macromedia flash* disertai LKS yang terintegrasi dengan multirepresentasi berpengaruh terhadap hasil belajar fisika siswa SMA.”

Hasil belajar siswa adalah skor hasil *post-test* kognitif produk siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Untuk mengkaji pengaruh model *discovery learning* berbantuan media animasi *macromedia flash* disertai LKS yang terintegrasi dengan multirepresentasi terhadap hasil belajar fisika siswa, dapat dianalisis dengan menggunakan uji *independent sample t-test* pada SPSS 16.

#### 1) Hipotesis Statistik

$H_0 : \bar{X}_E = \bar{X}_K$  (Skor rata-rata hasil belajar fisika siswa kelas eksperimen tidak berbeda dengan kelas kontrol)

$H_a : \bar{X}_E > \bar{X}_K$  (Skor rata-rata hasil belajar fisika siswa kelas eksperimen lebih baik dari kelas kontrol)

Keterangan:

$\bar{X}_E$  = Hasil belajar fisika siswa kelas eksperimen

$\bar{X}_K$  = Hasil belajar fisika siswa kelas kontrol

#### 2) Kriteria Pengujian

a) Jika  $p$  (signifikansi)  $> 0,05$  maka hipotesis nihil ( $H_0$ ) diterima dan hipotesis alternatif ( $H_a$ ) ditolak.

b) Jika  $p$  (signifikansi)  $\leq 0,05$  maka hipotesis nihil ( $H_0$ ) ditolak dan hipotesis alternatif ( $H_a$ ) diterima.

### c. Uji Hipotesis Penelitian 3

“Model *discovery learning* berbantuan media animasi *macromedia flash* disertai LKS yang terintegrasi dengan multirepresentasi berpengaruh terhadap retensi hasil belajar fisika siswa SMA.”

Retensi hasil belajar diperoleh dari skor tes tunda dibandingkan dengan skor *post-test*:

$$R = \frac{\text{Post-Test 2}}{\text{Post-Test 1}} \times 100$$

(Herlanti dkk, 2007:29-38)

Untuk mengkaji pengaruh model *discovery learning* berbantuan media animasi *macromedia flash* disertai LKS yang terintegrasi dengan multirepresentasi terhadap retensi hasil belajar fisika siswa, dapat dianalisis dengan menggunakan *independent sample t-test* pada SPSS 16.

#### 1) Hipotesis Statistik

$H_0 : \bar{X}_E = \bar{X}_K$  (Skor rata-rata retensi hasil belajar fisika siswa kelas eksperimen tidak berbeda dengan kelas kontrol)

$H_a : \bar{X}_E > \bar{X}_K$  (Skor rata-rata retensi hasil belajar fisika siswa kelas eksperimen lebih baik dari kelas kontrol)

Keterangan:

$\bar{X}_E$  = Retensi hasil belajar fisika siswa kelas eksperimen

$\bar{X}_K$  = Retensi hasil belajar fisika siswa kelas kontrol

#### 2) Kriteria Pengujian

Hasil dari perhitungan  $t_{\text{test}}$  dikonsultasikan dengan  $t_{\text{tabel}}$  pada taraf signifikan 5% dengan ketentuan sebagai berikut:

- $t_{\text{test}} > t_{\text{tabel}}$  atau *sig. (1-tailed)*  $\leq \alpha$  (0,05) maka hipotesis nihil ( $H_0$ ) ditolak dan hipotesis alternatif ( $H_a$ ) diterima.
- $t_{\text{test}} \leq t_{\text{tabel}}$  atau *sig. (1-tailed)*  $> \alpha$  (0,05) maka hipotesis nihil ( $H_0$ ) diterima dan hipotesis alternatif ( $H_a$ ) ditolak.

## BAB 5. PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah diuraikan pada bab sebelumnya, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut.

1. Model *discovery learning* berbantuan media animasi *macromedia flash* disertai LKS yang terintegrasi dengan multirepresentasi berpengaruh signifikan terhadap aktivitas belajar siswa selama pembelajaran fisika di SMA Negeri 4 Jember.
2. Model *discovery learning* berbantuan media animasi *macromedia flash* disertai LKS yang terintegrasi dengan multirepresentasi berpengaruh signifikan terhadap hasil belajar fisika siswa SMA Negeri 4 Jember.
3. Model *discovery learning* berbantuan media animasi *macromedia flash* disertai LKS yang terintegrasi dengan multirepresentasi berpengaruh signifikan terhadap retensi hasil belajar fisika siswa SMA Negeri 4 Jember.

### 5.2 Saran

Berdasarkan hasil pengamatan dan penelitian yang telah dilakukan, maka diajukan beberapa saran sebagai berikut.

1. Bagi guru, penerapan model *discovery learning* memerlukan waktu yang lebih lama karena adanya langkah-langkah pembelajaran yang cukup banyak. Oleh karena itu, guru harus disiplin dalam menggunakan waktu pembelajaran agar tujuan pembelajaran dapat terpenuhi dengan waktu yang efisien.
2. Bagi mahasiswa, model pembelajaran *discovery learning* berbantuan media animasi *macromedia flash* disertai LKS yang terintegrasi dengan multirepresentasi efektif meningkatkan aktivitas belajar, hasil belajar dan retensi hasil belajar siswa, sehingga model pembelajaran ini diharapkan dapat diterapkan tidak hanya pada mata pelajaran fisika saja tetapi juga digunakan pada mata pelajaran IPA yang lain.

3. Bagi peneliti lain, hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan landasan untuk mengembangkan model *discovery learning* dalam pokok bahasan yang berbeda pada penelitian selanjutnya.



**DAFTAR BACAAN**

- Astuti, Y.W. 2013. Bahan Ajar Fisika SMA dengan Pendekatan Multirepresentasi. *Jurnal Pendidikan Sains*. Vol. 1 (04): 382-389.
- Arafiana, R. N., dan Setyarsih, W. 2014. Penerapan Pembelajaran Gerak Lurus Dengan Media Pembelajaran *Macromedia Flash* Dalam Menyajikan Grafik Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Fisika Siswa di SMPN 3 Nganjuk. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika*. Vol. 03 (02): 70-73.
- Arikunto, S. 2010. *Prosedur Penelitian ( Suatu Pendekatan Praktik)*. Jakarta: PT Rineka Cipta Bumi Aksara.
- Dahar, R.W. 2011. *Teori-Teori Belajar*. Jakarta: Erlangga.
- Dimiyati & Mudjiono. 2002. *Belajar Dan Pembelajaran*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Gagne. 1974. *Prinsip-Prinsip Belajar untuk Pengajaran*. Surabaya: Usaha Nasional.
- Hamalik, O. 2008. *Proses Belajar Mengajar*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Hasyim, F. 2010. *Pengaruh Penggunaan Metode Discovery Inquiry Terhadap Kemampuan Kognitif Fisika Siswa di SMA Ditinjau dari Kreativitas Belajar Fisika Siswa*. Skripsi. Surakarta: FKIP Universitas Sebelas Maret.
- Herlanti Y, dkk. 2007. Kontribusi Wacana Multimedia Terhadap Pemahaman dan Retensi Siswa. *Jurnal Pendidikan IPA: METAFORA*. 2 (1):29-38.
- Indrawati. 2011. *Model-Model Pembelajaran*. Jember: Universitas Jember.
- Kurniawati, E. 2011. *Strategi Peningkatan Keterampilan Peserta Didik Kelas X A SMA Tuan Sokolangupati Dalam Praktik Fisika Berbasis Discovery Learning Pada Materi Pokok Gerak Melingkar Pada Semester Gasal Tahun Pelajaran 2011/2012*. Skripsi. Semarang: Institut Agama Islam Negeri Walisongo.

- Kusuma, T. A. 2014. *Model Discovery Learning Disertai Teknik Probing Prompting Dalam Pembelajaran Fisika di MA*. Tidak dipublikasikan. Skripsi. Jember: FKIP Universitas Jember.
- Lasmiyatun dan Saptaningrum, E. 2012. Implementasi *Macromedia Flash* Dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Think Pair Share* Sebagai Upaya Peningkatan Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*. Vol. 3 (1): 9-16.
- Mahardika, I Ketut. 2012. *Representasi Mekanika Dalam Pembahasan*. Jember: Jember University Press.
- Munadi, Y. 2012. *Media Pembelajaran*. Jakarta: Gaung Persada Press.
- Ngalimun. 2013. *Strategi dan Model Pembelajaran*. Yogyakarta: Aswaja Pressindo.
- Prastowo, Andi. 2014. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar inovatif*. Yogyakarta: DIVA Press.
- Putra, E., dkk. 2012. Hasil Belajar Matematika Dengan Pembelajaran Kooperatif Tipe *Numbered Heads Together* Disertai LKS Berbasis Pendekatan Kontekstual. *Jurnal Pendidikan Matematika*. Vol. 1 (1): 60-65.
- Rosyida, F. 2015. Model Tugas Analisis Video Kejadian Fisika dengan Verifikasi Konsep melalui Praktikum dalam Pembelajaran Fisika di SMA. *Artikel Ilmiah Mahasiswa*. Vol. 1 (1): 1-5.
- Rusyan, A. T., dkk. 1992. *Pendekatan Dalam Proses Belajar Mengajar*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Salim, A., dkk. 2011. Pemanfaatan Media Pembelajaran (*Macromedia Flash*) Dengan Pendekatan Konstruktivis Dalam Meningkatkan Efektivitas Pembelajaran Fisika Pada konsep Gaya. *Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan dan Penerapan MIPA, Fakultas MIPA, Universitas Negeri Yogyakarta*, Mei 2011.
- Saolika, M. D., dkk. 2012. Meningkatkan Multirepresentasi Fisika Siswa Melalui Penerapan Model *Problem Solving* Secara Kelompok Disertai *Software PSIM* di SMK. *Jurnal Pembelajaran Fisika*. Vol. 1 (3): 254-260.

- Sardiman, A. M. 2006. *Interaksi & Motivasi Belajar Mengajar*. Jakarta: PT RajaGrafindo Persada.
- Septiani, L. R. 2014. Pengaruh Model *Guided Discovery* Terhadap Keterampilan Proses Sains dan Hasil Belajar IPA-Fisika Siswa Kelas VII SMP Negeri 1 Jelbuk. *Jurnal Pendidikan Fisika*.
- Setiawan, A. 2012. Metode Praktikum dalam Pembelajaran Pengantar Fisika SMA: Studi pada Konsep Besaran dan Satuan Tahun Ajaran 2012-2013. *Jurnal Pembelajaran Fisika*. Vol. 1 (3): 285-290.
- Subiki. 1998. *Animasi Komputer Sebagai Media Belajar Fisika*. Jember: Universitas Jember.
- Sudjana, Nana. 1990. *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Suparno, Paul. 2006. *Metodologi Pembelajaran Fisika (Konstruktivistik Dan Menyenangkan)*. Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma.
- Sutarto. 1996. *Pendekatan Bridging Analogy Dalam Remediasi Miskonsepsi Konsep Fisika*. Jember: Universitas Jember.
- Sutarto & Maryani. 2005. *Foto Dalam Memicu Mahasiswa Berkreasi Membuat Media Pembelajaran Fisika Kontektual*. Jember: Universitas Jember.
- Trianto. 2009. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- . 2010. *Model Pembelajaran Terpadu*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Trisni, I., dkk. 2012. Analisis Pemahaman dan Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika dengan Menggunakan Model *Problem Based Instruction (PBI)* dan *Direct Instruction (DI)*. *Jurnal Online Pendidikan Fisika*. Vol. 1 (2): 50-55.
- Usmeldi. 2012. Efektivitas *Macromedia Flash* Interaktif Dalam Pembelajaran Fisika Teknik. *Seminar Nasional Fisika*, Juni 2012.

Winataputra, U. S. 2007. *Teori Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta:Universitas Terbuka.

Yusup, M. 2009. Multirepresentasi Dalam Pembelajaran Fisika. *Seminar Nasional Pendidikan FKIP Unsri*, Mei 2009.



## LAMPIRAN A. UJI HOMOGENITAS

Data yang digunakan adalah nilai ulangan harian fisika pada bab sebelumnya siswa kelas X MIPA 1, X MIPA 2, X MIPA 3, X MIPA 4, X MIPA 5, X MIPA 6 SMA Negeri 4 Jember.

Tabel 1. Nilai Ulangan Harian Fisika Bab Sebelumnya

Nomor Siswa	Nilai Siswa					
	X MIPA 1	X MIPA 2	X MIPA 3	X MIPA 4	X MIPA 5	X MIPA 6
1	71	77	73	70	74	65
2	60	79	72	74	80	78
3	82	78	73	60	77	88
4	76	61	60	87	78	77
5	82	68	77	85	62	76
6	83	67	75	69	77	67
7	50	74	60	40	83	75
8	85	60	60	88	52	61
9	55	57	83	62	72	81
10	66	84	62	75	79	78
11	51	73	89	61	79	63
12	80	85	79	67	50	60
13	71	73	81	75	82	71
14	69	80	67	55	61	80
15	74	50	70	70	60	66
16	77	67	69	75	70	78
17	63	58	71	65	78	70
18	90	72	75	70	66	75
19	88	75	55	69	72	70
20	58	52	71	60	73	78
21	79	60	50	63	79	50
22	64	62	77	60	64	61
23	71	58	78	77	75	80
24	79	67	68	65	77	75
25	65	77	65	70	70	85
26	49	77	83	82	60	78
27	73	89	70	63	83	56
28	76	58	78	70	77	87
29	70	69	80	80	78	79
30	67	60	70	76	56	67
31	77	89	84	69	80	75
32	82	75	74	55	60	60
33	79	57	78	75	45	50
34	76	94	42	71	71	77
35	82	55	69	65	84	80
36	74	80	80	84	70	73
37					55	

Kalkulasi uji homogenitas menggunakan bantuan program SPSS 16 menggunakan uji *One-Way ANOVA* dengan prosedur sebagai berikut:

1. Membuka lembar kerja **Variabel View** pada SPSS 16, kemudian membuat dua variabel data pada lembar kerja tersebut.
  - a. Variabel Pertama: Kelas  
Tipe Data: Numeric, Width 8, Decimal Places 0.
  - b. Variabel Kedua: NilaiULHA  
Tipe Data: Numeric, Width 8, Decimal Places 0.
  - c. Untuk variabel kelas, pada kolom **Values** di klik, kemudian akan keluar tampilan **Value Labels**.
    - Pada **Bans Value** diisi 1 kemudian **Value Label** diisi X MIPA 1, lalu klik **Add**.
    - Pada **Bans Value** diisi 2 kemudian **Value Label** diisi X MIPA 2, lalu klik **Add**.
    - Pada **Bans Value** diisi 3 kemudian **Value Label** diisi X MIPA 3, lalu klik **Add**.
    - Pada **Bans Value** diisi 4 kemudian **Value Label** diisi X MIPA 4, lalu klik **Add**.
    - Pada **Bans Value** diisi 5 kemudian **Value Label** diisi X MIPA 5, lalu klik **Add**.
    - Pada **Bans Value** diisi 6 kemudian **Value Label** diisi X MIPA 6, lalu klik **Add**.
2. Memasukkan semua data pada **Data View**.
3. Dari baris menu
  - a. Pilih menu **Analyze**, pilih submenu **Compare Means**.
  - b. Pilih menu **One-Way ANOVA**, klik variabel nilai pindahkan ke **Dependent List**, klik variabel kelas pindahkan ke **Faktor List**.
  - c. Selanjutnya klik **Options**.
  - d. Pada **Statistics**, pilih **Descriptive** dan **Homogeneity of Variance Test**, lalu klik **Continue**.
  - e. Klik **OK**.

Data yang dihasilkan seperti di bawah ini:

Tabel 2. *Descriptives*

Descriptives								
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
X MIPA 1	36	72.06	10.613	1.769	68.46	75.65	49	90
X MIPA 2	36	69.92	11.332	1.889	66.08	73.75	50	94
X MIPA 3	36	71.33	9.894	1.649	67.99	74.68	42	89
X MIPA 4	36	69.50	9.930	1.655	66.14	72.86	40	88
X MIPA 5	37	70.51	10.308	1.695	67.08	73.95	45	84
X MIPA 6	36	71.94	9.612	1.602	68.69	75.20	50	88
Total	217	70.88	10.224	.694	69.51	72.24	40	94

Tabel 3. *Test of Homogeneity of Variances*

**Test of Homogeneity of Variances**

NilaiULHA

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.675	5	211	.643

Pedoman dalam pengambilan keputusan adalah:

- $H_0$  : Kelas X mempunyai kemampuan yang sama atau homogen.
- $H_1$  :Kelas X mempunyai kemampuan yang berbeda.

Kriteria untuk menentukan kesimpulan dengan taraf signifikan 5% sebagai berikut:

- Jika  $F_{hitung} > F_{tabel}$  atau  $p < 0,05$  ; maka  $H_0$  ditolak (populasi tidak homogen)
- Jika  $F_{hitung} \leq F_{tabel}$  atau  $p \geq 0,05$ ; maka  $H_0$  diterima (populasi homogen)

Pada output SPSS 16, dapat dilihat pada tabel *Test of Homogeneity of Variance* bahwa *Levene Test* hitung adalah 0,675 dengan nilai probabilitas/*sig.* 0,643. Oleh karena *sig.* > 0,05 maka  $H_0$  diterima. Jika dikonsultasikan dengan pedoman pengambilan keputusan diatas maka dapat disimpulkan bahwa varian data kelas X MIPA 1, X MIPA 2, X MIPA 3, X MIPA 4, X MIPA 5 dan X MIPA 6 SMA Negeri 4 Jember bersifat homogen, sehingga uji ANOVA dapat dilanjutkan.

Tabel 4. ANOVA

ANOVA					
NilaiULHA	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	204.870	5	40.974	.386	.858
Within Groups	22372.771	211	106.032		
Total	22577.641	216			

Nilai signifikansi data 0,858 > 0,05 sehingga dapat disimpulkan bahwa data yang ada adalah homogen. Selanjutnya, dilakukan *cluster random sampling* untuk menetapkan kelas yang akan digunakan sebagai kelas eksperimen dan kelas kontrol. Setelah dilakukan *cluster random sampling* ditetapkan kelas X MIPA 3 sebagai kelas eksperimen dan kelas X MIPA 4 sebagai kelas kontrol.

## LAMPIRAN B. NILAI KELAS EKSPERIMEN DAN KELAS KONTROL

**Tabel 5. Nilai Aktivitas Belajar Siswa Kelas Eksperimen**

No.	NAMA	Aktivitas Belajar
1.	Ahmad Walyatalattof	97,8
2.	Aisa Aulia Nur A.	92,2
3.	Ajeng Indrawati H.	83,6
4.	Akhdan Jatmika P.	89
5.	Aldin Firdhaus Arreza	89,9
6.	Alya Rosa Meidia	92
7.	Ana Wardatul Jannah	87,7
8.	Andaru Ghani R.	87
9.	Ayu Luthfiyah R.	87
10.	Ayyasy Syahbaa Irwana	91,8
11.	Brahmantio Sukarno P.	94
12.	Brilian Raka Abadi	89,6
13.	Choiria Firdatul Ulfah	87,4
14.	Deansyah Putra M.	89,9
15.	Dimas Alif Prasetyo Rosa S. P.	91,8
16.	Dinda Ayu Nafisyah	89,6
17.	Eka Lutfiatul Hasanah	81
18.	Fadhila Zuhriyifa' Zhorif P.	91,8
19.	Fahmi Izzul I.	83,3
20.	Farikha Maulida Nafi A.	87,4
21.	Fathani Adhitya Mamang	79
22.	Felicia Ivana Putri	91,4
23.	Girlyas Rasta Yunta	89,9
24.	Hartawan Bahari Mulyadi	95,9
25.	Izzatul Adnaniya	81,4
26.	Khazni Aghnia Indartatih	87,7
27.	Larasati Aisyah P.	-
28.	Mochamad Aditya Yogatama	81
29.	Muhammad Daffa Hakiki	91
30.	Muhammad Havi Alfandra I.	81
31.	Naufal Azzam F.	97,8
32.	Novinda Fauziah S.	-
33.	Rizal Hanifur R.	85
34.	Rizki Rachmadi Ananda Putra	83,7
35.	Shafira Farah Prameshwari	92
36.	Ungki Aprilian	85,5
	<b>Rata-Rata</b>	<b>88,40</b>

**Tabel 6. Nilai *Post-Test*, Tunda dan Retensi Kelas Eksperimen**

<b>No.</b>	<b>NAMA</b>	<b><i>Post-Test</i></b>	<b>Tunda</b>	<b>Retensi</b>
1.	Ahmad Walyatalatof	81	83	102,5
2.	Aisa Aulia Nur A.	82	92	112
3.	Ajeng Indrawati H.	83	84	101
4.	Akhdan Jatmika P.	75	75	100
5.	Aldin Firdhaus Arreza	83	82	98,8
6.	Alya Rosa Meidia	76	86	113,2
7.	Ana Wardatul Jannah	65	68	104,6
8.	Andaru Ghani R.	69	73	105,8
9.	Ayu Luthfiah R.	87	91	104,6
10.	Ayyasy Syahbaa Irwana	69	87	126
11.	Brahmantio Sukarno P.	95	96	101
12.	Brilian Raka Abadi	-	-	-
13.	Choiria Firdatul Ulfah	84	87	103,6
14.	Deansyah Putra M.	82	-	-
15.	Dimas Alif Prasetyo Rosa S. P.	79	89	112,7
16.	Dinda Ayu Nafisyah	83	93	112
17.	Eka Lutfiatul Hasanah	84	95	113
18.	Fadhila Zuhrisyifa' Zhorif P.	83	90	117,6
19.	Fahmi Izzul I.	63	83	131,7
20.	Farikha Maulida Nafi A.	76	94	123,7
21.	Fathani Adhitya Mamang	56	83	148
22.	Felicia Ivana Putri	90	99	110
23.	Girlyas Rasta Yunta	86	83	96,5
24.	Hartawan Bahari Mulyadi	-	-	-
25.	Izzatul Adnaniya	82	84	102
26.	Khazni Aghnia Indartatih	87	96	110
27.	Larasati Aisyah P.	-	-	-
28.	Mochamad Aditya Yogatama	87	81	93
29.	Muhammad Daffa Hakiki	83	88	106
30.	Muhammad Havi Alfandra I.	75	89	118,7
31.	Naufal Azzam F.	89	89	100
32.	Novinda Fauziah S.	-	-	-
33.	Rizal Hanifur R.	81	84	103,7
34.	Rizki Rachmadi Ananda Putra	44	52	118
35.	Shafira Farah Prameshwari	82	93	113
36.	Ungki Aprilian	84	93	110,7
	<b>Rata-Rata</b>	<b>78,91</b>	<b>85,87</b>	<b>110,11</b>

**Tabel 7. Nilai Aktivitas Belajar Siswa Kelas Kontrol**

No.	NAMA	Aktivitas Belajar
1.	Abi Khalif Richad	73,7
2.	Adiona Yolanda Thahira	93,7
3.	Ahmad Sofyan	78
4.	Alda Rahma Islamey Felita	95,5
5.	Alifia Tirta Ramadhanti	78,9
6.	Alviyana Damayanti Putri	81
7.	Ananda Dwi Millenia	83
8.	Arrasydinda Farra Fannisha	82,6
9.	Atania Harfiani	-
10.	Azizah Rahmatul Ilmiah	-
11.	Bayu Sukma Aji G.	71
12.	Davito Hanjaya Putra	75
13.	Dimas Arya Maulana	62
14.	Elysia Nur Rizki	77,4
15.	Fauzan Yanu Widiyaksono	83,7
16.	Hany Safitri	89,9
17.	Ilman Fattah Achmady	50,7
18.	M.Naufal Abbror Zanitra	-
19.	Mahesa Candra Irawan	89
20.	Mahmud Alfian Humaini Sidiq	91,4
21.	Moch. Farizal Nurhakim	68
22.	Moch. Wildan Hidayatulloh	72,9
23.	Mohamad Id'ni Fikri	77,4
24.	Mohammad Alwi Al Habsyi	68
25.	Nazila Dwita Rahma P.	78,8
26.	Nuraisyah F.	80
27.	Octavian Yudha Mahendra	71
28.	Pandu Dewa Nata	87
29.	Rana Salsabila Satiwi	97,8
30.	Riska Winata	89,6
31.	Sakinah Salsabila	81,8
32.	Samuel Marcellitito Mengko	62
33.	Shabrina Bintang Mahardika	89
34.	Shelina Adyah Amoreta	89
35.	Surya Agung Prasetyo	71,4
36.	Voni Osikawati Hariandja	80,7
	<b>Rata-Rata</b>	<b>79,42</b>

**Tabel 8. Nilai *Post-Test*, Tunda dan Retensi Kelas Kontrol**

<b>No.</b>	<b>NAMA</b>	<b><i>Post-Test</i></b>	<b>Tunda</b>	<b>Retensi</b>
1.	Abi Khalif Richad	73	78	106,8
2.	Adiona Yolanda Thahira	74	84	113,5
3.	Ahmad Sofyan	61	65	106,5
4.	Alda Rahma Islamey Felita	92	97	105
5.	Alifia Tirta Ramadhanti	89	84	94
6.	Alviyana Damayanti Putri	74	68	91,9
7.	Ananda Dwi Millenia	38	63	165,8
8.	Arrasydinda Farra Fannisha	89	75	84,3
9.	Atania Harfiani	-	-	-
10.	Azizah Rahmatul Ilmiah	-	-	-
11.	Bayu Sukma Aji G.	64	60	93,8
12.	Davito Hanjaya Putra	73	66	90,4
13.	Dimas Arya Maulana	75	72	96
14.	Elysia Nur Rizki	59	71	120
15.	Fauzan Yanu Widiyaksono	73	72	98,6
16.	Hany Safitri	76	60	78,9
17.	Ilman Fattah Achmady	69	65	94,2
18.	M.Naufal Abbror Zanitra	-	-	-
19.	Mahesa Candra Irawan	73	79	108
20.	Mahmud Alfian Humaini Sidiq	69	75	108,7
21.	Moch. Farizal Nurhakim	75	75	100
22.	Moch. Wildan Hidayatulloh	64	82	128
23.	Mohamad Id'ni Fikri	81	76	93,8
24.	Mohammad Alwi Al Habsyi	70	72	102,9
25.	Nazila Dwita Rahma P.	74	78	105
26.	Nuraisyah F.	83	74	89
27.	Octavian Yudha Mahendra	64	68	106
28.	Pandu Dewa Nata	75	80	106,7
29.	Rana Salsabila Satiwi	88	93	105,7
30.	Riska Winata	82	95	115,9
31.	Sakinah Salsabila	76	74	97,4
32.	Samuel Marcellito Mengko	59	54	91,5
33.	Shabrina Bintang Mahardika	78	81	103,8
34.	Shelina Adyah Amoreta	74	69	93
35.	Surya Agung Prasetyo	69	81	117,4
36.	Voni Osikawati Hariandja	87	87	100
<b>Rata-Rata</b>		<b>73,33</b>	<b>74,94</b>	<b>103,41</b>

**Tabel 9. Rata-Rata Nilai Aktivitas Belajar Siswa Tiap Aspek Kelas Eksperimen**

NO.	NAMA	MGA	ME	MD	MGR	MP	MK
1.	AW	100	88,9	100	100	100	100
2.	AANA	88,9	100	100	66,7	100	77,8
3.	AIH	66,6	100	100	66,7	77,8	77,8
4.	AJP	100	100	88,9	100	77,8	77,8
5.	AFA	100	100	77,8	66,7	100	77,8
6.	ARM	100	100	88,9	66,7	77,8	100
7.	AWJ	77,8	100	100	100	77,8	77,8
8.	AGR	88,9	100	77,8	100	88,9	77,8
9.	AYR	88,9	100	100	100	77,8	66,7
10.	ASI	100	100	88,9	66,7	77,8	100
11.	BSP	100	100	100	66,7	100	88,9
12.	BRA	88,9	88,9	77,8	100	88,9	88,9
13.	CFU	88,9	100	88,9	100	77,8	77,8
14.	DPM	100	88,9	88,9	66,7	88,9	88,9
15.	DAPRSP	100	100	88,9	66,7	88,9	88,9
16.	DAN	88,9	100	88,9	66,7	88,9	88,9
17.	ELH	77,8	100	88,9	66,7	66,7	77,8
18.	FZZP	88,9	100	100	100	77,8	88,9
19.	FII	77,8	100	77,8	66,7	88,9	77,8
20.	FMNA	100	88,9	88,9	66,7	66,7	100
21.	FAM	88,9	100	66,7	66,7	77,8	66,7
22.	FIP	88,9	100	88,9	100	100	77,8
23.	GRY	88,9	100	88,9	66,7	88,9	88,9
24.	HBM	88,9	100	100	66,7	100	100
25.	IA	88,9	88,9	88,9	66,7	66,7	77,8
26.	KAI	88,9	88,9	88,9	66,7	88,9	88,9
27.	LAP	-	-	-	-	-	-
28.	MAY	88,9	88,9	77,8	66,7	66,6	88,9
29.	MDH	88,9	100	88,9	100	100	77,8
30.	MHAI	88,9	88,9	88,9	100	66,7	66,7
31.	NAF	100	100	100	100	100	88,9
32.	NFS	-	-	-	-	-	-
33.	RHR	88,9	100	88,9	66,7	77,8	77,8
34.	RRAP	100	77,8	77,8	66,7	77,8	88,9
35.	SFP	88,9	100	100	66,7	88,9	88,9
36.	UA	77,8	100	100	66,7	66,7	77,8
	<b>Rata-Rata</b>	<b>90,53</b>	<b>96,74</b>	<b>89,88</b>	<b>78,45</b>	<b>84,00</b>	<b>84,00</b>

Ket:

MGA : Mengamati Gambar

ME : Melakukan Eksperimen

MD : Menganalisis Data

MGR : Membuat grafik

MP : Mengemukakan Pendapat

MK : Menarik Kesimpulan

**Tabel 10. Rata-Rata Nilai Aktivitas Belajar Siswa Kelas Eksperimen Setiap Pertemuan**

NO.	NAMA	AKTIVITAS 1	AKTIVITAS 2	AKTIVITAS 3	RATA- RATA
1.	AW	93,3	100	100	97,8
2.	AANA	100	83,3	93,3	92,2
3.	AIH	86,6	77,7	86,6	83,6
4.	AJP	86,6	94,4	86,6	89
5.	AFA	86,6	83,3	100	89,9
6.	ARM	93,3	83,3	100	92
7.	AWJ	93,3	83,3	86,6	87,7
8.	AGR	86,6	94,4	80	87
9.	AYR	86,6	88,8	86,6	87
10.	ASI	93,3	88,8	93,3	91,8
11.	BSP	93,3	88,8	100	94
12.	BRA	86,6	88,8	93,3	89,6
13.	CFU	80	88,8	93,3	87,4
14.	DPM	93,3	83,3	93,3	89,9
15.	DAPRSP	86,6	88,8	100	91,8
16.	DAN	100	88,8	80	89,6
17.	ELH	73,3	83,3	86,6	81
18.	FZZP	100	88,8	86,6	91,8
19.	FII	86,6	83,3	80	83,3
20.	FMNA	93,3	88,8	80	87,4
21.	FAM	80	77,7	80	79
22.	FIP	86,6	94,4	93,3	91,4
23.	GRY	86,6	83,3	100	89,9
24.	HBM	93,3	94,4	100	95,9
25.	IA	86,6	77,7	80	81,4
26.	KAI	86,6	83,3	93,3	87,7
27.	LAP	100	-	86,6	-
28.	MAY	80	83,3	80	81
29.	MDH	93,3	94,4	86,6	91
30.	MHAI	80	83,3	80	81
31.	NAF	93,3	100	100	97,8
32.	NFS	-	-	80	-
33.	RHR	80	88,8	86,6	85
34.	RRAP	80	77,7	93,3	83,7
35.	SFP	100	83,3	93,3	92
36.	UA	93,3	83,3	80	85,5
<b>Rata-Rata Aktivitas Belajar</b>					<b>88,40</b>

**Tabel 11. Rata-Rata Nilai Aktivitas Belajar Siswa Tiap Aspek Kelas Kontrol**

NO.	NAMA	MGA	ME	MD	MGR	MP	MK
1.	AKR	66,6	55,5	66,6	100	100	77,8
2.	AYT	100	100	88,9	100	88,9	88,9
3.	AS	88,9	88,9	77,7	66,7	77,7	66,6
4.	ARIF	100	100	88,9	100	100	88,9
5.	ATR	100	77,8	55,5	66,7	77,8	88,9
6.	ADP	77,8	88,9	88,9	66,7	77,8	77,8
7.	ADM	88,9	88,9	77,8	66,7	88,9	77,8
8.	AFF	88,9	88,9	77,8	66,7	88,9	77,8
9.	AH	-	-	-	-	-	-
10.	ARI	-	-	-	66,7	-	-
11.	BSAG	77,8	77,8	77,8	66,7	66,6	55,5
12.	DHP	77,8	100	66,7	66,7	66,7	66,6
13.	DAM	55,5	88,9	55,5	33	66,7	55,5
14.	ENR	77,8	88,9	66,7	66,7	66,7	88,9
15.	FYW	100	88,9	77,8	66,7	88,9	66,6
16.	HS	100	88,9	88,9	66,7	88,9	88,9
17.	IFA	66,7	55,5	44	33	44	44
18.	MNAZ	-	-	-	66,7	-	-
19.	MCI	100	100	100	100	77,8	66,6
20.	MAHS	100	100	100	100	66,7	88,9
21.	MFN	66,7	77,7	55,5	100	66,7	66,7
22.	MWH	77,8	77,8	66,7	66,7	55,5	88,9
23.	MIF	77,8	88,9	88,9	66,7	44	88,9
24.	MAAH	66,7	77,7	66,6	66,7	66,6	55,5
25.	NDRP	88,9	88,9	55,5	66,7	88,9	77,8
26.	NF	88,9	77,7	77,8	100	66,6	88,9
27.	OYM	77,8	66,6	66,6	66,7	66,6	77,8
28.	PDN	77,7	100	77,8	66,7	88,9	100
29.	RSS	100	88,9	100	100	100	100
30.	RW	88,9	100	88,9	33	100	88,9
31.	SS	77,8	88,9	77,8	66,7	88,9	77,8
32.	SMM	66,6	77,8	66,6	66,7	55,5	44
33.	SBM	88,9	88,9	100	66,7	77,8	100
34.	SAA	100	88,9	88,9	66,7	88,9	88,9
35.	SAP	77,8	77,8	77,7	33	66,7	66,7
36.	VOH	77,8	88,9	88,9	66,7	66,6	88,9
<b>Rata-Rata</b>		<b>83,84</b>	<b>85,85</b>	<b>77,08</b>	<b>70,46</b>	<b>76,40</b>	<b>77,75</b>

Ket:

MGA : Mengamati Gambar

ME : Melakukan Eksperimen

MD : Menganalisis Data

MGR : Membuat grafik

MP : Mengemukakan Pendapat

MK : Menarik Kesimpulan

**Tabel 12. Rata-Rata Nilai Aktivitas Belajar Siswa Kelas Kontrol Setiap Pertemuan**

NO.	NAMA	AKTIVITAS 1	AKTIVITAS 2	AKTIVITAS 3	RATA- RATA
1.	AKR	73,3	94,4	53,3	73,7
2.	AYT	93,3	94,4	93,3	93,7
3.	AS	80	94,4	60	78
4.	ARIF	93,3	100	93,3	95,5
5.	ATR	73,3	83,3	80	78,9
6.	ADP	66,6	83,3	93,3	81
7.	ADM	86,7	83,3	80	83
8.	AFF	73,3	94,4	80	82,6
9.	AH	-	-	-	-
10.	ARI	73,3	77,7	-	-
11.	BSAG	73,3	66,6	73,3	71
12.	DHP	80	72,2	73,3	75
13.	DAM	53,3	66,6	66,6	62
14.	ENR	80	72,2	80	77,4
15.	FYW	93,3	77,7	80	83,7
16.	HS	100	83,3	86,6	89,9
17.	IFA	46,7	38,8	66,6	50,7
18.	MNAZ	40	44,4	-	-
19.	MCI	86,7	94,4	86,6	89
20.	MAHS	93,3	94,4	86,6	91,4
21.	MFN	53,3	77,7	73,3	68
22.	MWH	66,6	72,2	80	72,9
23.	MIF	73,3	72,2	86,6	77,4
24.	MAAH	86,7	44,4	73,3	68
25.	NDRP	66,6	83,3	86,6	78,8
26.	NF	53,3	94,4	93,3	80
27.	OYM	53,3	66,6	93,3	71
28.	PDN	80	94,4	86,6	87
29.	RSS	93,3	100	100	97,8
30.	RW	80	88,8	100	89,6
31.	SS	80	72,2	93,3	81,8
32.	SMM	40	66,6	80	62
33.	SBM	86,7	94,4	86,6	89
34.	SAA	93,3	94,4	80	89
35.	SAP	73,3	61	80	71,4
36.	VOH	80	88,8	73,3	80,7
<b>Rata-Rata Aktivitas Belajar</b>					<b>79,42</b>

## LAMPIRAN C. UJI NORMALITAS

Uji Normalitas data dilakukan sebelum melakukan uji *Independent Sample T-Test*, hal ini dilakukan untuk mengetahui bahwa data yang digunakan berasal dari data yang memiliki varian sama artinya data terdistribusi normal.

## 1. Uji Normalitas (Aktivitas Belajar)

a. Membuka lembar kerja **variable view**, kemudian membuat dua variable data pada lembar tersebut.

1) Variable pertama: **Eksperimen\_Aktivitas** (Numeric, width 8, decimal places 0).

2) Variable kedua: **Kontrol\_Aktivitas** (Numeric, width 8, decimal places 0).

b. Masukkan semua data pada data **View**.

c. Dari basis menu

- Pilih menu **Analyze → Nonparametric Test → 1 Sample K-S**
- Selanjutnya **Test Variable List** (diisi nilai aktivitas kedua kelas), **Option** (centang Description) → **Test Distribution** (centang Normal) → **OK**.

Tabel 13. *Descriptive Statistics* dan  
*One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test*

Descriptive Statistics					
	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Eksperimen_Aktivitas	34	88.00	4.677	79	97
Kontrol_Aktivitas	33	79.06	10.458	50	97

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Eksperimen_Aktivitas	Kontrol_Aktivitas
N		34	33
Normal Parameters <sup>a</sup>	Mean	88.00	79.06
	Std. Deviation	4.677	10.458
Most Extreme Differences	Absolute	.121	.102
	Positive	.093	.050
	Negative	-.121	-.102
Kolmogorov-Smirnov Z		.707	.585
Asymp. Sig. (2-tailed)		.700	.884
a. Test distribution is Normal.			

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui distribusi data dalam variabel yang akan digunakan dalam penelitian. Pedoman pengambilan keputusan sebagai berikut:

$H_0$ : Kelompok data berdistribusi normal

$H_a$ : Kelompok data tidak berdistribusi normal

Dengan kriteria yang diajukan sebagai berikut:

- Jika  $p$  (signifikansi)  $> 0,05$  maka  $H_0$  diterima dan  $H_a$  ditolak.
- Jika  $p$  (signifikansi)  $\leq 0,05$  maka  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima.

Pada hasil tersebut diketahui nilai *sig.* Untuk kelas eksperimen adalah 0,700 dan untuk kelas kontrol adalah 0,884. Keduanya memiliki nilai  $> 0,05$  sehingga data aktivitas belajar siswa berasal dari populasi yang berdistribusi normal, *Independent Sample T-Test* dapat digunakan untuk menguji hipotesis penelitian.

## 2. Uji Normalitas (Hasil Belajar)

Tabel 14. *Descriptive Statistics* dan  
*One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test*

Descriptive Statistics					
	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Eksperimen_HB_MIPA3	32	78.91	10.431	44	95
Kontrol_HB_MIPA4	33	73.33	10.688	38	92

## One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Eksperimen_HB_MIPA3	Kontrol_HB_MIP A4
N		32	33
Normal Parameters <sup>a</sup>	Mean	78.91	73.33
	Std. Deviation	10.431	10.688
Most Extreme Differences	Absolute	.236	.154
	Positive	.125	.129
	Negative	-.236	-.154
Kolmogorov-Smirnov Z		1.334	.886
Asymp. Sig. (2-tailed)		.057	.412
a. Test distribution is Normal.			

Pada hasil tersebut diketahui nilai *sig.* Untuk kelas eksperimen adalah 0,057 dan untuk kelas kontrol adalah 0,412. Keduanya memiliki nilai  $> 0,05$  sehingga data hasil belajar siswa berasal dari populasi yang berdistribusi normal, *Independent Sample T-Test* dapat digunakan untuk menguji hipotesis penelitian.

## 3. Uji Normalitas (Retensi Hasil Belajar)

Tabel 15. *Descriptive Statistics* dan  
*One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test*

## Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Eksperimen_Retensi_MIPA3	31	109.81	11.336	93	148
Kontrol_Retensi_MIPA4	33	103.00	15.336	78	165

## One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Eksperimen_Retensi_MIPA3	Kontrol_Retensi_MIPA4
N		31	33
Normal Parameters <sup>a</sup>	Mean	109.81	103.00
	Std. Deviation	11.336	15.336
Most Extreme Differences	Absolute	.163	.190
	Positive	.163	.190
	Negative	-.097	-.120
Kolmogorov-Smirnov Z		.909	1.094
Asymp. Sig. (2-tailed)		.380	.183
a. Test distribution is Normal.			

Pada hasil tersebut diketahui nilai *sig.* Untuk kelas eksperimen adalah 0,380 dan untuk kelas kontrol adalah 0,183. Keduanya memiliki nilai  $> 0,05$  sehingga data retensi hasil belajar siswa berasal dari populasi yang berdistribusi normal, *Independent Sample T-Test* dapat digunakan untuk menguji hipotesis penelitian.



## LAMPIRAN D. UJI T

## 1. Uji T (Aktivitas Belajar)

a. Membuka lembar kerja **variable view**, kemudian membuat dua variable data pada lembar tersebut.

1) Variable pertama : **Kelas** (Numeric, width 8, decimal places 0)

2) Variable kedua : **Nilai** (Numeric, width 8, places 0)

3) Untuk variable kelas, pada kolom **Values** di klik, kemudian akan muncul tampilan **Values Labels**

- Pada **Bans Value** diisi 1 kemudian **Value Label** diisi **Eksperimen\_Aktivitas\_MIPA 3**, kemudian klik **Add**.
- Pada **Bans Value** diisi 2 kemudian **Value Label** diisi **Kontrol\_Aktivitas\_MIPA 4**, kemudian klik **Add**.

b. Masukkan semua data pada **Data View**

c. Dari basis menu

- 1) Pilih menu **Analyze** → **Compare Means**
- 2) Pilih menu **Independent Sample T-Test**, klik variable nilai pindahkan ke **Test Variable**, klik variable kelas pindahkan ke **Grouping Variable**.
- 3) Selanjutnya klik **Define Group (group 1, group 2)**.
- 4) Klik **OK**.

Tabel 16. *Group Statistics dan Independent Samples Test*

		Group Statistics			
	Kelas	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Nilai	Eksperimen_Aktivitas_MIPA 3	34	88.00	4.677	.802
	Kontrol_Aktivitas_MIPA4	33	79.06	10.458	1.821

## Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means							
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference		
								Lower	Upper	
Nilai	13.194	.001	4.539	65	.000	8.939	1.969	5.006	12.873	
Equal variances assumed										
Equal variances not assumed			4.493	44.023	.000	8.939	1.989	4.930	12.949	

Aturan Uji Homogenitas (lihat pada tabel *Levene's test*)

- Jika  $Sig. < 0,05$ , maka data tidak homogen
- Jika  $Sig. > 0,05$ , maka data homogen

Hipotesis statistik:

$$H_0 : \bar{X}_E = \bar{X}_K$$

$$H_a : \bar{X}_E > \bar{X}_K$$

Keterangan:

- $H_0$  : Skor rata-rata aktivitas belajar kelas eksperimen tidak berbeda dengan kelas kontrol.
- $H_a$  : Skor rata-rata aktivitas belajar kelas eksperimen lebih baik dari kelas kontrol

Dengan kriteria yang diajukan sebagai berikut:

- Jika  $t_{hitung} \geq t_{tabel}$  atau  $p$  (signifikansi)  $\leq 0,05$ , maka  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima.
- Jika  $t_{hitung} < t_{tabel}$  atau  $p$  (signifikansi)  $> 0,05$ , maka  $H_0$  diterima dan  $H_a$  ditolak.

Pada *Levene's test* untuk uji homogenitas (perbedaan varian), tampak bahwa nilai *sig.* 0,001 atau  $< 0,05$ , maka dapat dikatakan bahwa ada perbedaan varians pada data nilai kelas eksperimen dan kelas kontrol (data tidak homogen). Jadi, lajur yang

digunakan adalah lajur *Equal variances not assumed*. Terlihat bahwa nilai *sig.*(2-tailed) sebesar 0,000 atau  $< 0,05$  sehingga pengujian hipotesis yang digunakan adalah pengujian hipotesis pihak kanan (*1-tailed*). Nilai *sig.* (2-tailed) dibagi 2 yaitu 0,000 atau  $< 0,05$ , jika dikonsultasikan dengan pedoman pengambilan keputusan maka aktivitas belajar kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol.

## 2. Uji T (Hasil Belajar)

Tabel 17. *Group Statistics* dan *Independent Samples Test*

Group Statistics									
Kelas		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean				
Nilai	Eksperimen_HB_MIPA3	32	78.91	10.431	1.844				
	Kontrol_HB_MIPA4	33	73.33	10.688	1.861				

Independent Samples Test										
	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means							
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference		
								Lower	Upper	
Nilai	Equal variances assumed	.009	.925	2.127	63	.037	5.573	2.620	.336	10.809
	Equal variances not assumed			2.128	62.997	.037	5.573	2.619	.338	10.807

Pada *Levene's test* untuk uji homogenitas (perbedaan varian), tampak bahwa nilai *sig.* 0,925 atau  $> 0,05$ , maka dapat dikatakan bahwa tidak ada perbedaan varians pada data nilai kelas eksperimen dan kelas kontrol (data homogen). Jadi, lajur yang digunakan adalah lajur *Equal variances assumed*. Terlihat bahwa nilai *sig.*(2-tailed) sebesar 0,037 atau  $< 0,05$  sehingga pengujian hipotesis yang digunakan adalah

pengujian hipotesis pihak kanan (*1-tailed*). Nilai *sig.* (*2-tailed*) dibagi 2 yaitu 0,0185 atau  $< 0,05$ , jika dikonsultasikan dengan pedoman pengambilan keputusan maka hasil belajar siswa kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol.

### 3. Uji T (Retensi Hasil Belajar)

Tabel 18. *Group Statistics* dan *Independent Samples Test*

Group Statistics									
Kelas		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean				
Nilai	Eksperimen_Retensi_MIPA3	31	109.81	11.336	2.036				
	Kontrol_Retensi_MIPA4	33	103.00	15.336	2.670				

Independent Samples Test										
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Nilai	Equal variances assumed	.586	.447	2.009	62	.049	6.806	3.389	.032	13.581
	Equal variances not assumed			2.027	58.823	.047	6.806	3.357	.088	13.525

Pada *Levene's test* untuk uji homogenitas (perbedaan varian), tampak bahwa nilai *sig.* 0,447 atau  $> 0,05$ , maka dapat dikatakan bahwa tidak ada perbedaan varians pada data nilai kelas eksperimen dan kelas kontrol (data homogen). Jadi, lajur yang digunakan adalah lajur *Equal variances assumed*. Terlihat bahwa nilai *sig.*(*2-tailed*) sebesar 0,049 atau  $< 0,05$  sehingga pengujian hipotesis yang digunakan adalah pengujian hipotesis pihak kanan (*1-tailed*). Nilai *sig.* (*2-tailed*) dibagi 2 yaitu 0,0245 atau  $< 0,05$ . Dapat pula dilihat dilihat pada nilai  $t_{test} = 2,009$  dan nilai  $t_{0,025(62)} = 2,000$  maka  $t_{test} > t_{tabel}$ , jika dikonsultasikan dengan pedoman pengambilan keputusan, retensi hasil belajar siswa kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol.

## LAMPIRAN E. MATRIK PENELITIAN

### MATRIK PENELITIAN

Judul	Rumusan Masalah	Tujuan	Variabel	Indikator	Subjek Penelitian	Desain Penelitian						
Penerapan Model <i>Discovery Learning</i> Berbantuan Media Animasi <i>Macromedia Flash</i> Disertai LKS Yang Terintegrasi Dengan Multirepresentasi Dalam Pembelajaran Fisika di SMA	<p>1. Apakah model <i>discovery learning</i> berbantuan media animasi <i>macromedia flash</i> disertai LKS yang terintegrasi dengan multirepresentasi berpengaruh terhadap aktivitas belajar siswa selama pembelajaran fisika di SMA?</p> <p>2. Adakah pengaruh model <i>discovery learning</i> berbantuan media animasi <i>macromedia flash</i> disertai LKS yang terintegrasi dengan multirepresentasi terhadap hasil belajar fisika siswa SMA?</p>	<p>1. Mengkaji pengaruh model <i>discovery learning</i> berbantuan media animasi <i>macromedia flash</i> disertai LKS yang terintegrasi dengan multirepresentasi terhadap aktivitas belajar siswa selama pembelajaran fisika di SMA.</p> <p>2. Mengkaji pengaruh model <i>discovery learning</i> berbantuan media animasi <i>macromedia flash</i> disertai LKS yang terintegrasi dengan multirepresentasi terhadap hasil belajar fisika siswa SMA.</p>	<p>a. Variabel Bebas : Model <i>Discovery Learning</i> Berbantuan Media Animasi <i>Macromedia Flash</i> Disertai LKS Yang Terintegrasi Dengan Multirepresentasi.</p> <p>b. Variabel Terikat :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Aktivitas belajar siswa</li> <li>Hasil belajar siswa</li> <li>Retensi hasil belajar siswa</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Aktivitas belajar siswa</li> <li>Hasil belajar siswa</li> <li>Retensi hasil belajar siswa</li> </ol>	<p>- Populasi : Seluruh siswa kelas X SMA Negeri 4 Jember.</p> <p>- Sampel : Pengambilan sampel dalam penelitian ini dilakukan dengan <i>cluster random sampling</i> (untuk menentukan dua kelas)</p>	<p>Desain : <i>Post Test Control Design</i></p> <p>Pola:</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>R</td> <td>X</td> <td>O<sub>1</sub></td> </tr> <tr> <td>R</td> <td></td> <td>O<sub>2</sub></td> </tr> </table> <p>R = Random X = Perlakuan O<sub>1</sub> = <i>Post-test</i> kelas eksperimen O<sub>2</sub> = <i>Post-test</i> kelas kontrol</p>	R	X	O <sub>1</sub>	R		O <sub>2</sub>
R	X	O <sub>1</sub>										
R		O <sub>2</sub>										

	3. Adakah pengaruh model <i>discovery learning</i> berbantuan media animasi <i>macromedia flash</i> disertai LKS yang terintegrasi dengan multirepresentasi terhadap retensi hasil belajar fisika siswa SMA?	3. Mengkaji pengaruh model <i>discovery learning</i> berbantuan media animasi <i>macromedia flash</i> disertai LKS yang terintegrasi dengan multirepresentasi terhadap retensi hasil belajar fisika siswa SMA.				
--	--	--	--	--	--	--

Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data	Teknik Analisis Data	Hipotesis Penelitian
a. Wawancara b. Dokumentasi c. Observasi d. Tes	a. Untuk mengkaji pengaruh model <i>discovery learning</i> berbantuan media animasi <i>macromedia flash</i> disertai LKS yang terintegrasi dengan multirepresentasi terhadap aktivitas belajar siswa selama pembelajaran, dapat dianalisis dengan menggunakan uji <i>independent sample t-test</i> dengan menggunakan SPSS 16.  b. Untuk mengkaji pengaruh model <i>discovery learning</i> berbantuan media animasi <i>macromedia flash</i> disertai LKS yang terintegrasi dengan multirepresentasi terhadap hasil belajar siswa, peneliti menganalisis data dengan menggunakan uji <i>independent simple t-test</i> pada SPSS 16. Pengujian hipotesis penelitian menggunakan pengujian hipotesis pihak kanan dengan taraf signifikansi sebesar 5%. Hipotesis statistik: $H_0 : X_E = X_K$ (Skor rata-rata hasil belajar fisika siswa kelas eksperimen tidak berbeda dengan	1. Model <i>discovery learning</i> berbantuan media animasi <i>macromedia flash</i> disertai LKS yang terintegrasi dengan multirepresentasi berpengaruh terhadap aktivitas belajar siswa selama pembelajaran fisika di SMA. 2. Model <i>discovery learning</i> berbantuan media animasi <i>macromedia flash</i> disertai LKS yang terintegrasi dengan multirepresentasi

	<p>kelas kontrol)  <math>H_a : X_E &gt; X_K</math> (Skor rata-rata hasil belajar fisika siswa kelas eksperimen lebih baik dari kelas kontrol)                  Kriteria pengujian:                  1) Jika <math>p</math> (signifikansi) <math>&gt; 0,05</math> maka hipotesis nihil (<math>H_0</math>) diterima dan hipotesis alternatif (<math>H_a</math>) ditolak.                  2) Jika <math>p</math> (signifikansi) <math>\leq 0,05</math> maka hipotesis nihil (<math>H_0</math>) ditolak dan hipotesis alternatif (<math>H_a</math>) diterima.                  Keterangan:  <math>X_E</math> = Skor rata-rata hasil belajar fisika siswa kelas eksperimen  <math>X_K</math> = Skor rata-rata hasil belajar fisika siswa kelas kontrol</p> <p>c. Untuk mengkaji pengaruh model <i>discovery learning</i> berbantuan media animasi <i>macromedia flash</i> disertai LKS yang terintegrasi dengan multirepresentasi terhadap retensi hasil belajar fisika siswa, dapat dianalisis dengan menggunakan <i>independent sample t-test</i> pada SPSS 16.</p>	<p>berpengaruh terhadap hasil belajar fisika siswa SMA.                  3. Model <i>discovery learning</i> berbantuan media animasi <i>macromedia flash</i> disertai LKS yang terintegrasi dengan multirepresentasi berpengaruh terhadap retensi hasil belajar fisika siswa SMA.</p>
--	---	---

LAMPIRAN F. SILABUS

**SILABUS MATA PELAJARAN: FISIKA**

**Satuan Pendidikan : SMA**

**Kelas /Semester : X / 1**

**Kompetensi Inti**

KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

KI 3 : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
1.1 Bertambah Keimanannya dengan menyadari hubungan keteraturan dan kompleksitas alam dan jagad raya terhadap kebesaran Tuhan yang menciptakannya.	<b>Hukum Newton dan Penerapannya</b>	<b>Mengamati</b> Mengamati peragaan: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Benda diletakan di atas kertas kemudian kertas ditarik perlahan dan cepat (hukum 1 newton).</li> <li>- Benda ditarik tali melalui katrol dengan beban berbeda (hukum 2 newton).</li> <li>- Dinamometer ditarik dengan gaya tertentu (hukum 3 newton).</li> <li>- Benda ditarik di permukaan kasar dan halus (gaya).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Penilaian kognitif produk (<i>post-test</i>)</li> <li>- Penilaian tes tunda</li> <li>- Penilaian aktivitas belajar</li> </ul>	<b>8 x 45 Menit</b>	Media: - LKS yang terintegrasi dengan multirepresentasi - Animasi <i>macromedia flash</i> Sumber: - FISIKA SMA kelas X kurikulum 2013 Alat/Bahan: • Hukum 1 Newton: Meja, selambar kertas, dan gelas plastik.
2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan, melaporkan, dan berdiskusi.					
3.4 Menganalisis hubungan antara gaya, massa, dan gerakan benda pada gerak lurus.					

<p>4.1 Menyajikan hasil pengukuran besaran fisis dengan menggunakan peralatan dan teknik yang tepat untuk penyelidikan ilmiah.</p> <p>4.2 Merencanakan dan melaksanakan percobaan untuk menyelidiki hubungan gaya, massa, dan percepatan dalam gerak lurus.</p>		<p><b>Menanya</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Menanyakan penyebab benda menjadi bergerak.</li> <li>- Menanyakan pengaruh massa benda dan besar gaya terhadap percepatan gerak.</li> </ul> <p><b>Mengeksplorasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Menguji Hukum Newton 1, 2 dan 3 serta gaya gesek dengan percobaan secara berkelompok.</li> </ul> <p><b>Mengasosiasikan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Menghitung percepatan benda</li> <li>- Menghitung gaya</li> </ul> <p><b>Mengomunikasikan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mempresentasikan hasil percobaan di depan kelas.</li> <li>- Menggambar gaya berat, gaya normal, dan gaya gesek.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hukum 2 Newton: Katrol, papan luncur, kereta luncur/troli, stopwatch, beban pemberat, balok dan tali.</li> <li>• Hukum 3 Newton: Meja, dinamometer 2, dan statif</li> <li>• Gaya gesek: Neraca pegas, permukaan lantai licin, permukaan lantai kasar, dua balok berbeda massa, dan tali.</li> </ul>
---	--	---	--	--

## LAMPIRAN G. RPP KELAS EKSPERIMEN

**Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP 1)****Kelas Eksperimen**

<b>Satuan Pendidikan</b>	<b>: SMA</b>
<b>Mata Pelajaran</b>	<b>: FISIKA</b>
<b>Kelas / Semester</b>	<b>: X / 1</b>
<b>Materi Pembelajaran</b>	<b>: Hukum Newton dan Penerapannya</b>
<b>Alokasi Waktu</b>	<b>: 1 x 45 menit</b>

---

**A. Kompetensi Inti**

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
2. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
3. Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
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

- 1.1 Bertambah Keimanannya dengan menyadari hubungan keteraturan dan kompleksitas alam dan jagad raya terhadap kebesaran Tuhan yang menciptakannya.

Indikator:

- 1.1.1 Dapat mengucap syukur atas ciptaan Tuhan Yang Maha Esa yang beraneka ragam
- 1.1.2 Menyebutkan beberapa macam kebesaran Tuhan Yang Maha Esa
- 2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan, melaporkan, dan berdiskusi.

Indikator:

- 2.1.1 Menerapkan perilaku ilmiah dalam pengamatan hukum newton.
- 2.1.2 Mengimplementasikan sikap kerja sama antar teman dalam kegiatan pembelajaran.
- 2.1.3 Melatih perilaku bijaksana dan bertanggung jawab dalam kegiatan belajar mandiri ataupun kelompok.
- 2.1.4 Menunjukkan sikap menghargai hasil kerja orang lain dalam proses interaksi dengan teman sekelas.
- 3.4 Menganalisis hubungan antara gaya, massa, dan gerakan benda pada gerak lurus.

Indikator:

- 3.4.1 Menegaskan pengertian hukum 1 Newton.
- 3.4.4 Mengaitkan hukum 1 Newton dengan contoh yang ada dalam kehidupan sehari-hari dengan demonstrasi.
- 3.4.8 Menemukan konsep dasar dalam hukum 1 Newton.
- 3.4.11 Menyimpulkan karakteristik hukum Newton.

4.2 Merencanakan dan melaksanakan percobaan untuk menyelidiki hubungan gaya, massa, dan percepatan dalam gerak lurus.

Indikator:

4.2.1 Menguji hukum 1 Newton dengan percobaan.

**C. Tujuan Pembelajaran:**

Melalui model *discovery learning* berbantuan media animasi *macromedia flash* disertai LKS yang terintegrasi dengan multirepresentasi, siswa dapat:

1. Menegaskan pengertian hukum 1 Newton dengan benar.
2. Mengaitkan hukum 1 Newton dengan contoh yang ada dalam kehidupan sehari-hari dengan demonstrasi dengan benar.
3. Menguji hukum 1 Newton dengan percobaan dengan benar.
4. Menemukan konsep dasar dalam hukum 1 Newton dengan tepat.
5. Menyimpulkan karakteristik hukum Newton dengan benar.

## D. Materi Pembelajaran

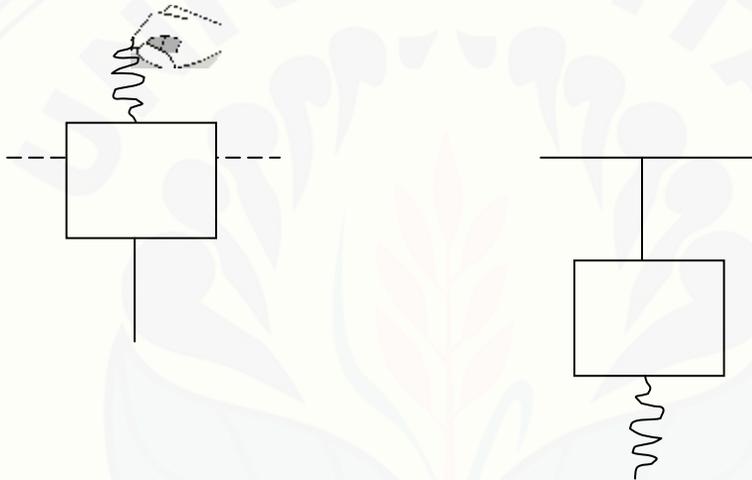
### Hukum 1 Newton

Hukum I Newton berbunyi:

“Benda yang diam akan selalu mempertahankan keadaan diamnya dan benda yang bergerak akan selalu mempertahankan keadaan geraknya apabila resultan gaya yang bekerja pada benda sama dengan nol.”

**Contoh kejadian:**

**Perhatikan kedua gambar berikut:**



(a) Tali yang atas yang putus.

(b) Tali yang bawah yang putus.

- Gambar (a): Benda tersebut hendak berjalan ketika ditarik, namun jika diteruskan tali yang kendor akan menegang maka tali yang kendor tersebut akan putus. Benda yang bergerak akan mempertahankan keadaan geraknya.
- Gambar (b): Ketika benda tersebut ditarik, benda tersebut akan mempertahakan posisi diamnya karena tidak ada gaya yang mempengaruhinya (tali yang menopangnya sudah tegang).

**Contoh lainnya sebagai berikut :**

- Ketika motor tiba-tiba di rem mendadak maka tubuh akan terdorong kedepan. Apabila mulanya motor diam lalu tiba-tiba bergerak, tubuh akan terdorong ke belakang.

Hukum 1 Newton dapat dirumuskan seperti berikut:

$$\sum F = 0$$

### E. Pendekatan, Model, dan Metode Pembelajaran:

Pendekatan : *Scientific aproach*

Model : *Discovery learning* berbantuan media animasi *macromedia flash* disertai LKS yang terintegrasi dengan multirepresentasi

Metode : - Diskusi  
- Tanya jawab  
- Eksperimen  
- Ceramah  
- Presentasi  
- Penugasan

### F. Kegiatan Belajar Mengajar

No	Tahapan	Kegiatan Pembelajaran	Waktu (menit)
I	Pendahuluan:	a. Memberikan apersepsi, misal “Apa perbedaan GLB dan GLBB?” dan motivasi, misal “Apabila kalian menaiki sepeda motor, ketika tiba-tiba sepeda bergerak kedepan maka tubuh kalian akan bergerak kebelakang. Mengapa demikian?” b. Menjelaskan tujuan pembelajaran. c. Membagi kelompok.	10 Menit
II	Kegiatan Inti: Tahap 1 Stimulus	a. Mengamati animasi <i>macromedia flash</i> . b. Mengajukan beberapa persoalan mengenai hukum 1 Newton: Pada animasi <i>macromedia flash</i> , apa perbedaan/ yang terjadi pada kedua benda tersebut? Mengapa kedua benda tersebut dapat demikian? Apakah benda pertama akan tiba-tiba bergerak seperti benda kedua? Mengapa? c. Aktivitas belajar siswa dinilai dengan menggunakan LP. 02.	25 Menit

Tahap 2 <i>Problem statement</i>	a. Memberikan kesempatan untuk mengidentifikasi hukum 1 Newton dan konsep dasar hukum 1 Newton setelah LKS yang terintegrasi dengan multirepresentasi dibagikan pada setiap kelompok. b. Membuat hipotesis dengan bimbingan guru.	
Tahap 3 <i>Data collection</i>	a. Menyiapkan alat dan bahan percobaan sesuai dengan yang tertera pada LKS yang terintegrasi dengan multirepresentasi. b. Melakukan eksperimen yang berhubungan dengan hukum 1 Newton sambil mengumpulkan data. c. Merangsang dengan memberikan pertanyaan yang membangun.	
Tahap 4 <i>Data processing</i>	a. Berdiskusi mengenai pengolahan data. b. Mengklasifikasi dan menafsirkan data serta mencocokkan dengan teori-teori yang ada di buku.	
Tahap 5 <i>Verification</i>	a. Mengemukakan hasil percobaan hukum 1 Newton dalam diskusi kelas. b. Meluruskan hasil diskusi dengan menggunakan media animasi <i>macromedia flash</i> .	
Tahap 6 <i>Generalisation</i>	a. Membuat kesimpulan mengenai hasil diskusi termasuk mengenai karakteristik hukum 1 Newton. b. Mengumpulkan hasil diskusi.	
III Penutup:	a. Memantapkan kesimpulan hasil percobaan dengan menggunakan media animasi <i>macromedia flash</i> . b. Memberikan <i>post-test</i> menggunakan LP. 01	10 Menit

### G. Media, Alat dan Sumber Belajar

- **Media:**
  - LKS yang terintegrasi dengan multirepresentasi
  - Animasi *macromedia flash*
- **Alat/Bahan:**
  - Meja
  - Selambar kertas
  - Gelas plastik.
- **LCD**

- **Sumber Belajar:**

- Buku paket Fisika kelas X kurikulum 2013

#### **H. Penilaian**

1. LP. 01 : Lembar penilaian kognitif produk (*post-test*)
2. LP. 02 : Lembar penilaian aktivitas belajar

Jember, 2015

Mengetahui,

Guru Fisika

Peneliti

Dra. Eny Setyowati

NIP. 19631122 199403 2 006

Silvia Qaulina Damayanti

NIM. 110210102016

**Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP 2)****Kelas Eksperimen**

<b>Satuan Pendidikan</b>	<b>: SMA</b>
<b>Mata Pelajaran</b>	<b>: FISIKA</b>
<b>Kelas / Semester</b>	<b>: X / 1</b>
<b>Materi Pembelajaran</b>	<b>: Hukum Newton dan Penerapannya</b>
<b>Alokasi Waktu</b>	<b>: 2 x 45 menit</b>

---

**A. Kompetensi Inti**

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
2. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
3. Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
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**

1.1 Bertambah Keimanannya dengan menyadari hubungan keteraturan dan kompleksitas alam dan jagad raya terhadap kebesaran Tuhan yang menciptakannya.

Indikator:

1.1.1 Dapat mengucap syukur atas ciptaan Tuhan Yang Maha Esa yang beraneka ragam

1.1.2 Menyebutkan beberapa macam kebesaran Tuhan Yang Maha Esa

2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan, melaporkan, dan berdiskusi.

Indikator:

2.1.1 Menerapkan perilaku ilmiah dalam pengamatan hukum newton.

2.1.2 Mengimplementasikan sikap kerja sama antar teman dalam kegiatan pembelajaran.

2.1.3 Melatih perilaku bijaksana dan bertanggung jawab dalam kegiatan belajar mandiri ataupun kelompok.

2.1.4 Menunjukkan sikap menghargai hasil kerja orang lain dalam proses interaksi dengan teman sekelas.

3.4 Menganalisis hubungan antara gaya, massa, dan gerakan benda pada gerak lurus.

Indikator:

3.4.2 Menegaskan pengertian hukum 2 Newton.

3.4.5 Mengaitkan hukum 2 Newton dengan contoh yang ada dalam kehidupan sehari-hari dengan demonstrasi.

3.4.7 Menemukan hukum 2 Newton dan konsep mengenai massa dan percepatan benda dalam gerak lurus.

3.4.9 Menemukan konsep dasar dalam hukum 2 Newton.

3.4.11 Menyimpulkan karakteristik hukum Newton.

4.2 Merencanakan dan melaksanakan percobaan untuk menyelidiki hubungan gaya, massa, dan percepatan dalam gerak lurus.

Indikator:

4.2.2 Menguji hukum 2 Newton dengan percobaan.

### C. Tujuan Pembelajaran:

Melalui model *discovery learning* berbantuan media animasi *macromedia flash* disertai LKS yang terintegrasi dengan multirepresentasi, siswa dapat:

1. Menegaskan pengertian hukum 2 Newton dengan benar.
2. Mengaitkan hukum 2 Newton dengan contoh yang ada dalam kehidupan sehari-hari dengan demonstrasi dengan benar.
3. Menguji hukum 2 Newton dengan percobaan dengan benar.
4. Menemukan hukum 2 Newton dan konsep mengenai massa dan percepatan benda dalam gerak lurus dengan tepat.
5. Menemukan konsep dasar dalam hukum 2 Newton dengan tepat.
6. Menyimpulkan karakteristik hukum Newton dengan benar.

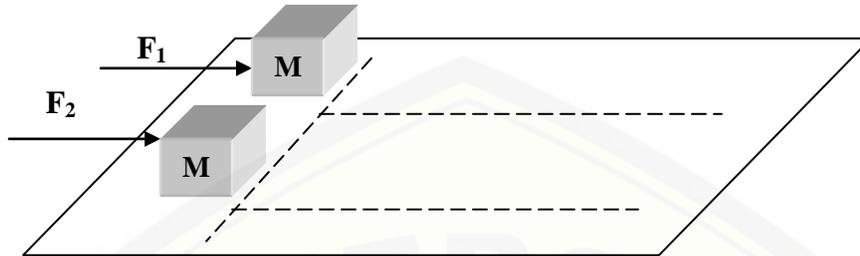
### D. Materi Pembelajaran

#### Hukum 2 Newton

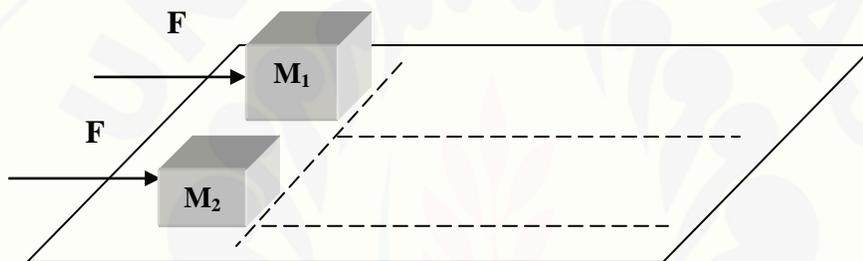
Hukum 2 Newton berbunyi:

“Percepatan suatu benda yang disebabkan oleh suatu gaya, sebanding dan searah dengan gaya tersebut dan berbanding terbalik dengan massa benda.”

Perhatikan kedua gambar berikut!



(a)  $F_1 > F_2$ , rantai licin / gesekan = 0



(b)  $M_1 > M_2$ , rantai licin / gesekan = 0

- Pada gambar pertama, benda memiliki massa yang sama didorong dengan gaya yang berbeda maka benda dengan gaya  $F_1$  akan memiliki percepatan lebih besar (menempuh jarak yang lebih jauh), karena gaya sebanding dengan percepatannya.
- Pada gambar kedua, benda memiliki massa yang berbeda didorong dengan gaya yang sama maka benda dengan massa  $M_2$  akan memiliki percepatan lebih besar karena massa berbanding terbalik dengan percepatannya.

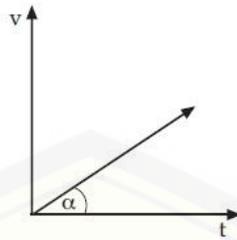
Secara matematis, sebagai berikut:

$$\sum F = m \cdot a$$

Dengan  $\sum F$  = resultan gaya yang bekerja (N)

$m$  = massa benda (kg)

$a$  = percepatan ( $m/s^2$ )



Grafik hubungan  $v$  dan  $t$  pada GLBB

Dari grafik tersebut di dapat bahwa nilai percepatan ( $a$ ) sebanding dengan besar sudut kemiringan grafik ( $\alpha$ ) atau  $a \propto F$ .

### E. Pendekatan, Model, dan Metode Pembelajaran:

Pendekatan : *Scientific aproach*

Model : *Discovery learning* berbantuan media animasi *macromedia flash* disertai LKS yang terintegrasi dengan multirepresentasi

Metode : - Diskusi  
- Tanya jawab  
- Eksperimen  
- Ceramah  
- Presentasi  
- Penugasan

### F. Kegiatan Belajar Mengajar

No	Tahapan	Kegiatan Pembelajaran	Waktu (menit)
I	Pendahuluan:	a. Memberikan apersepsi, misal “Bagaimana bunyi hukum 1 Newton?” dan motivasi, misal “Apabila bola dengan massa yang sama didorong dengan gaya yang berbeda maka bola dengan gaya yang lebih besar akan menempuh jarak yang jauh. Mengapa demikian?” b. Menjelaskan tujuan pembelajaran. c. Membagi kelompok.	10 Menit
II	Kegiatan Inti: Tahap 1 Stimulus	a. Mengamati animasi <i>macromedia flash</i> . b. Mengajukan beberapa persoalan mengenai hukum 2 Newton: Pada animasi <i>macromedia</i>	70 Menit

		<p><i>flash</i>, benda manakah yang jatuh lebih dulu? Mengapa? Apakah massa kedua gambar sama? Apakah besar tarikan yang diberikan sama? Apabila massa dibuat berbeda dan besar tarikan dibuat sama, apa yang akan terjadi? Benda manakah yang lebih cepat jatuh?</p> <p>c. Aktivitas belajar siswa dinilai dengan menggunakan LP. 02.</p>	
	Tahap 2 <i>Problem statement</i>	<p>a. Memberikan kesempatan untuk mengidentifikasi hukum 2 Newton dan konsep dasar hukum 2 Newton setelah LKS yang terintegrasi dengan multirepresentasi dibagikan pada setiap kelompok.</p> <p>b. Membuat hipotesis dengan bimbingan guru.</p>	
	Tahap 3 <i>Data collection</i>	<p>a. Menyiapkan alat dan bahan percobaan sesuai dengan yang tertera pada LKS yang terintegrasi dengan multirepresentasi.</p> <p>b. Melakukan eksperimen yang berhubungan dengan hukum 2 Newton sambil mengumpulkan data.</p> <p>c. Merangsang dengan memberikan pertanyaan yang membangun.</p>	
	Tahap 4 <i>Data processing</i>	<p>a. Berdiskusi mengenai pengolahan data.</p> <p>b. Mengklasifikasi dan menafsirkan data serta mencocokkan dengan teori-teori yang ada di buku.</p>	
	Tahap 5 <i>Verification</i>	<p>a. Mengemukakan hasil percobaan hukum 2 Newton dalam diskusi kelas.</p> <p>b. Meluruskan hasil diskusi dengan menggunakan media animasi <i>macromedia flash</i>.</p>	
	Tahap 6 <i>Generalisation</i>	<p>a. Membuat kesimpulan mengenai hasil diskusi termasuk mengenai karakteristik hukum 2 Newton dan penerapannya dalam gerak lurus.</p> <p>b. Mengumpulkan hasil diskusi.</p>	
III	Penutup:	<p>a. Memantapkan kesimpulan hasil percobaan dengan menggunakan media animasi <i>macromedia flash</i>.</p> <p>b. Memberikan <i>post-test</i> menggunakan LP. 01</p>	10 Menit

## G. Media, Alat dan Sumber Belajar

- **Media:**

- LKS yang terintegrasi dengan multirepresentasi
- Animasi *macromedia flash*

- **Alat/Bahan:**

- Katrol
- Papan luncur
- Kereta luncur/Troli
- Stopwatch
- Beban pemberat
- Balok
- Tali

- **LCD**

- **Sumber Belajar:**

- Buku paket Fisika kelas X kurikulum 2013

#### **H. Penilaian**

1. LP. 01 : Lembar penilaian kognitif produk (*post-test*)
2. LP. 02 : Lembar penilaian aktivitas belajar

Jember, 2015

Mengetahui,

Guru Fisika

Peneliti

Dra. Eny Setyowati

Silvia Qaulina Damayanti

NIP. 19631122 199403 2 006

NIM. 110210102016

**Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP 3)****Kelas Eksperimen**

<b>Satuan Pendidikan</b>	<b>: SMA</b>
<b>Mata Pelajaran</b>	<b>: FISIKA</b>
<b>Kelas / Semester</b>	<b>: X / 1</b>
<b>Materi Pembelajaran</b>	<b>: Hukum Newton dan Penerapannya</b>
<b>Alokasi Waktu</b>	<b>: 1 x 45 menit</b>

---

**A. Kompetensi Inti**

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
2. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
3. Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
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

1.1 Bertambah Keimanannya dengan menyadari hubungan keteraturan dan kompleksitas alam dan jagad raya terhadap kebesaran Tuhan yang menciptakannya.

Indikator:

1.1.1 Dapat mengucap syukur atas ciptaan Tuhan Yang Maha Esa yang beraneka ragam

1.1.2 Menyebutkan beberapa macam kebesaran Tuhan Yang Maha Esa

2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan, melaporkan, dan berdiskusi.

Indikator:

2.1.1 Menerapkan perilaku ilmiah dalam pengamatan hukum newton.

2.1.2 Mengimplementasikan sikap kerja sama antar teman dalam kegiatan pembelajaran.

2.1.3 Melatih perilaku bijaksana dan bertanggung jawab dalam kegiatan belajar mandiri ataupun kelompok.

2.1.4 Menunjukkan sikap menghargai hasil kerja orang lain dalam proses interaksi dengan teman sekelas.

3.4 Menganalisis hubungan antara gaya, massa, dan gerakan benda pada gerak lurus.

Indikator:

3.4.3 Menegaskan pengertian hukum 3 Newton.

3.4.6 Mengaitkan hukum 3 Newton dengan contoh yang ada dalam kehidupan sehari-hari dengan demonstrasi.

3.4.10 Menemukan konsep dasar dalam hukum 3 Newton.

3.4.11 Menyimpulkan karakteristik hukum Newton.

- 4.2 Merencanakan dan melaksanakan percobaan untuk menyelidiki hubungan gaya, massa, dan percepatan dalam gerak lurus.

Indikator:

- 4.2.3 Menguji hukum 3 Newton dengan percobaan.

### C. Tujuan Pembelajaran:

Melalui model *discovery learning* berbantuan media animasi *macromedia flash* disertai LKS yang terintegrasi dengan multirepresentasi, siswa dapat:

1. Menegaskan pengertian hukum 3 Newton dengan benar.
2. Mengaitkan hukum 3 Newton dengan contoh yang ada dalam kehidupan sehari-hari dengan demonstrasi dengan benar.
3. Menguji hukum 3 Newton dengan percobaan dengan benar.
4. Menemukan konsep dasar dalam hukum 3 Newton dengan tepat.
5. Menyimpulkan karakteristik hukum Newton dengan benar.

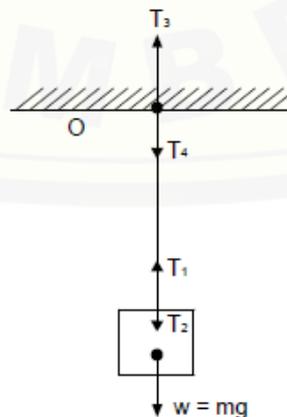
### D. Materi Pembelajaran

#### Hukum 3 Newton

Hukum 3 Newton berbunyi:

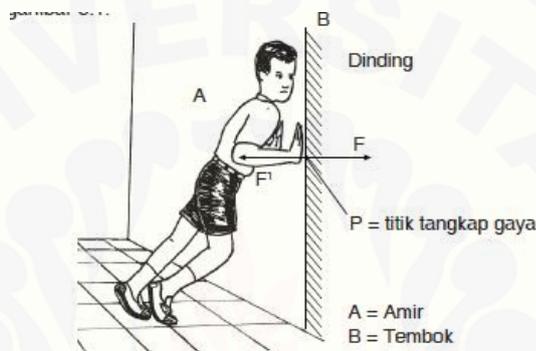
“Bila ada dua benda yang berinteraksi, maka kedua benda tersebut akan memberikan gaya aksi dan reaksi yang besarnya sama, arahnya berlawanan namun segaris”

**Perhatikan gambar berikut!**



Beban  $w$  tergantung pada tali

- Pada gambar, beban disangga oleh tali, tali menarik beban dengan gaya  $T_1$ , sebagai reaksinya beban menarik tali dengan gaya  $T_2$  yang besarnya sama dengan  $T_1$  arahnya berlawanan dengan  $T_1$ .  $T_1$  dan  $T_2$  merupakan pasangan gaya aksi-reaksi. Hal yang sama terjadi pula pada penumpu O dengan tali. Karena tali disangga oleh penumpu O, tali ditarik oleh penumpu dengan gaya  $T_3$ . Sebagai reaksinya, tali menarik penumpu O dengan gaya  $T_4$  yang besarnya sama dengan  $T_3$ , arahnya berlawanan dengan  $T_3$ .  $T_3$  dan  $T_4$  merupakan pasangan aksi-reaksi.



**Seorang anak mendorong dinding**

- Gaya  $F^1$  disebut gaya reaksi karena gaya ini timbul setelah  $F$  dikerjakan pada tembok.  $F$  adalah gaya yang dikerjakan anak tersebut pada tembok dan  $F^1$  adalah gaya yang dikerjakan tembok pada anak tersebut.

**Secara matematis, sebagai berikut:**

$$F_{Aksi} = - F_{Reaksi}$$

Syarat-syarat gaya aksi reaksi, yaitu:

1. Arahnya berlawanan.
2. Besarnya sama (karena sistem diam).
3. Bekerja pada benda yang berbeda.

**E. Pendekatan, Model, dan Metode Pembelajaran:**

Pendekatan : *Scientific aproach*

Model : *Discovery learning* berbantuan media animasi *macromedia flash* disertai LKS yang terintegrasi dengan multirepresentasi

Metode : - Diskusi  
 - Tanya jawab  
 - Eksperimen  
 - Ceramah  
 - Presentasi  
 - Penugasan

**F. Kegiatan Belajar Mengajar**

No	Tahapan	Kegiatan Pembelajaran	Waktu (menit)
I	Pendahuluan:	a. Memberikan apersepsi, misal “Bagaimana hubungan percepatan dengan gaya dan massa?” dan motivasi, misal “Apabila seorang anak melempar bola ketanah maka bola tersebut akan memantul. Mengapa demikian?” b. Menjelaskan tujuan pembelajaran. c. Membagi kelompok.	10 Menit
II	Kegiatan Inti:		
	Tahap 1 Stimulus	a. Mengamati animasi <i>macromedia flash</i> . b. Mengajukan beberapa persoalan mengenai hukum 3 Newton: Pada animasi <i>macromedia flash</i> , apa yang terjadi pada kedua benda tersebut ketika benda yang satu diletakkan diatas benda yang lain? Apa saja syarat terjadinya peristiwa tersebut? c. Aktivitas belajar siswa dinilai dengan menggunakan LP. 02.	25 Menit
	Tahap 2 <i>Problem statement</i>	a. Memberikan kesempatan untuk mengidentifikasi hukum 3 Newton dan konsep dasar hukum 3 Newton setelah LKS yang terintegrasi dengan multirepresentasi dibagikan pada setiap kelompok. b. Membuat hipotesis dengan bimbingan guru.	
	Tahap 3 <i>Data collection</i>	a. Menyiapkan alat dan bahan percobaan sesuai dengan yang tertera pada LKS yang terintegrasi dengan multirepresentasi. b. Melakukan eksperimen yang berhubungan dengan hukum 3 Newton sambil	

		mengumpulkan data.	
		c. Merangsang dengan memberikan pertanyaan yang membangun.	
Tahap 4 <i>Data processing</i>		a. Berdiskusi mengenai pengolahan data. b. Mengklasifikasi dan menafsirkan data serta mencocokkan dengan teori-teori yang ada di buku.	
Tahap 5 <i>Verification</i>		a. Mengemukakan hasil percobaan hukum 3 Newton dalam diskusi kelas. b. Meluruskan hasil diskusi dengan menggunakan media animasi <i>macromedia flash</i> .	
Tahap 6 <i>Generalisation</i>		a. Membuat kesimpulan mengenai hasil diskusi termasuk mengenai karakteristik hukum 3 Newton. b. Mengumpulkan hasil diskusi.	
III	Penutup:	a. Memantapkan kesimpulan hasil percobaan dengan menggunakan media animasi <i>macromedia flash</i> . b. Memberikan <i>post-test</i> menggunakan LP. 01	10 Menit

### G. Media, Alat dan Sumber Belajar

- **Media:**

- LKS yang terintegrasi dengan multirepresentasi
- Animasi *macromedia flash*

- **Alat/Bahan:**

- Meja
- Dinamometer 2 buah
- Statif

- **LCD**

- **Sumber Belajar:**

- Buku paket Fisika kelas X kurikulum 2013

**H. Penilaian**

1. LP. 01 : Lembar penilaian kognitif produk (*post-test*)
2. LP. 02 : Lembar penilaian aktivitas belajar

Jember, 2015

Mengetahui,

Guru Fisika

Peneliti

Dra. Eny Setyowati

NIP. 19631122 199403 2 006

Silvia Qaulina Damayanti

NIM. 110210102016

**Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP 4)****Kelas Eksperimen**

<b>Satuan Pendidikan</b>	<b>: SMA</b>
<b>Mata Pelajaran</b>	<b>: FISIKA</b>
<b>Kelas / Semester</b>	<b>: X / 1</b>
<b>Materi Pembelajaran</b>	<b>: Hukum Newton dan Penerapannya</b>
<b>Alokasi Waktu</b>	<b>: 2 x 45 menit</b>

---

**A. Kompetensi Inti**

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
2. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
3. Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
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**

1.1 Bertambah Keimanannya dengan menyadari hubungan keteraturan dan kompleksitas alam dan jagad raya terhadap kebesaran Tuhan yang menciptakannya.

Indikator:

1.1.1 Dapat mengucap syukur atas ciptaan Tuhan Yang Maha Esa yang beraneka ragam

1.1.2 Menyebutkan beberapa macam kebesaran Tuhan Yang Maha Esa

2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan, melaporkan, dan berdiskusi.

Indikator:

2.1.1 Menerapkan perilaku ilmiah dalam pengamatan hukum newton.

2.1.2 Mengimplementasikan sikap kerja sama antar teman dalam kegiatan pembelajaran.

2.1.3 Melatih perilaku bijaksana dan bertanggung jawab dalam kegiatan belajar mandiri ataupun kelompok.

2.1.4 Menunjukkan sikap menghargai hasil kerja orang lain dalam proses interaksi dengan teman sekelas.

3.4 Menganalisis hubungan antara gaya, massa, dan gerakan benda pada gerak lurus.

Indikator:

3.4.4 Mengaitkan hukum 1 Newton dengan contoh yang ada dalam kehidupan sehari-hari dengan demonstrasi.

3.4.5 Mengaitkan hukum 2 Newton dengan contoh yang ada dalam kehidupan sehari-hari dengan demonstrasi.

3.4.6 Mengaitkan hukum 3 Newton dengan contoh yang ada dalam kehidupan sehari-hari dengan demonstrasi.

4.2 Merencanakan dan melaksanakan percobaan untuk menyelidiki hubungan gaya, massa, dan percepatan dalam gerak lurus.

Indikator:

4.2.4 Menelaah gaya berat dan gaya gesekan serta contoh aplikasinya dalam kehidupan sehari-hari.

4.2.5 Membuat diagram gaya-gaya yang bekerja pada suatu benda.

### C. Tujuan Pembelajaran:

Melalui model *discovery learning* berbantuan media animasi *macromedia flash* disertai LKS yang terintegrasi dengan multirepresentasi, siswa dapat:

1. Mengaitkan hukum 1 Newton dengan contoh yang ada dalam kehidupan sehari-hari dengan demonstrasi dengan benar.
2. Mengaitkan hukum 2 Newton dengan contoh yang ada dalam kehidupan sehari-hari dengan demonstrasi dengan benar.
3. Mengaitkan hukum 3 Newton dengan contoh yang ada dalam kehidupan sehari-hari dengan demonstrasi dengan benar.
4. Menelaah gaya berat dan gaya gesekan serta contoh aplikasinya dalam kehidupan sehari-hari dengan benar.
5. Membuat diagram gaya-gaya yang bekerja pada suatu benda dengan tepat.

## D. Materi Pembelajaran

### Jenis-Jenis Gaya

Gaya dalam kehidupan sehari-hari berarti tarikan atau dorongan.

#### 1. Gaya Berat

Berat adalah gaya gravitasi bumi yang dirasakan oleh benda-benda di sekitar bumi. Berat suatu benda didefinisikan sebagai hasil kali massa  $m$  dengan percepatan gravitasi  $g$ .

$$W = m \cdot g$$

Dengan:

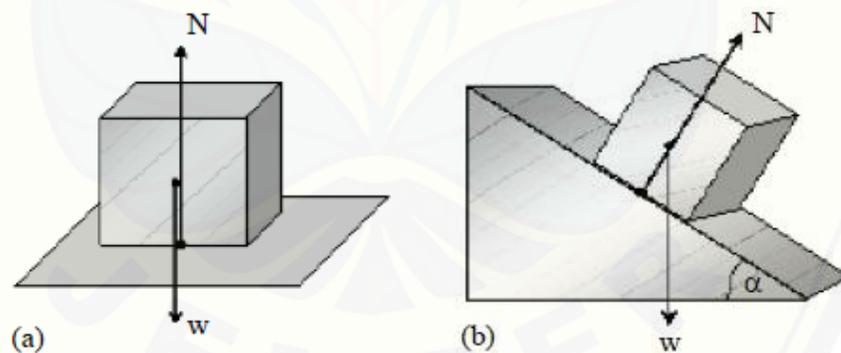
$w$  = berat (N)

$m$  = massa benda (kg)

$g$  = percepatan gravitasi ( $m/s^2$ )

#### 2. Gaya Normal

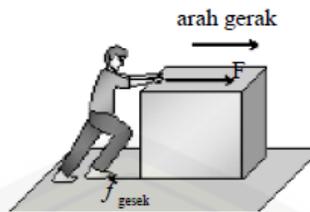
Gaya yang terjadi jika ada kontak dua benda. Untuk menentukannya dapat menggunakan hukum 1 dan 2 newton.



**Berat menuju tepat ke bawah sedangkan gaya normal tegak lurus bidang sentuh**

#### 3. Gaya Gesek

Gaya gesek adalah gaya yang bekerja antara dua permukaan benda yang saling bersentuhan. Arah gaya gesek berlawanan arah dengan kecenderungan arah gerak benda.



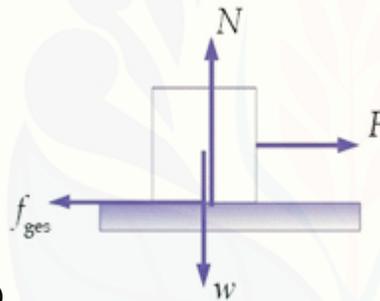
Gaya gesek dibedakan menjadi 2:

- a. Gaya Gesek Statis, yaitu gesekan antara dua benda padat yang tidak bergerak relatif satu sama lainnya atau gaya gesek yang bekerja pada benda selama benda tersebut masih diam.

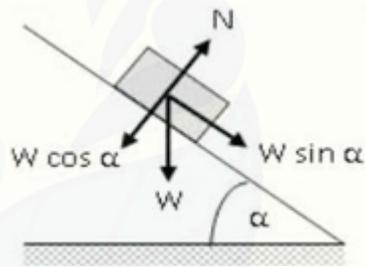
$$f_s = \mu_s N$$

$\mu_s$  = koefisien gesek statis

$N$  = Gaya normal (N)



(a)



(b)

**Skema gaya yang bekerja pada sebuah benda pada bidang datar dan bidang miring**

- b. Gaya Gesek Kinetis, yaitu gaya gesek yang bekerja pada permukaan benda yang saling bersentuhan ketika benda sedang bergerak.

$$f_k = \mu_k N$$

$\mu_k$  = koefisien gesek kinetis

$N$  = Gaya normal (N)

**E. Pendekatan, Model, dan Metode Pembelajaran:**

Pendekatan : *Scientific aproach*

Model : *Discovery learning* berbantuan media animasi *macromedia flash* disertai LKS yang terintegrasi dengan multirepresentasi

Metode : - Diskusi  
 - Tanya jawab  
 - Eksperimen  
 - Ceramah  
 - Presentasi  
 - Penugasan

**F. Kegiatan Belajar Mengajar**

No	Tahapan	Kegiatan Pembelajaran	Waktu (menit)
I	Pendahuluan:	a. Memberikan apersepsi, misal “Bagaimana besar dan arah gaya aksi dan reaksi?” dan motivasi, misal “Mengapa kita mudah terpeleset ketika berjalan di jalan yang licin?” b. Menjelaskan tujuan pembelajaran. c. Membagi kelompok.	10 Menit
II	Kegiatan Inti: Tahap 1 Stimulus	a. Mengamati animasi <i>macromedia flash</i> . b. Mengajukan beberapa persoalan mengenai gaya: Sesuai dengan hukum Newton yang keberapakah gaya-gaya tersebut? Mengapa? Pada animasi berikutnya, apakah yang sedang dilakukan oleh gadis tersebut? Mengapa gadis tersebut tidak mampu mendorong lemari? Lalu Mengapa lemarinya dapat terdorong setelah dibantu oleh temannya namun laju lemarinya lambat? c. Aktivitas belajar siswa dinilai dengan menggunakan LP. 02.	70 Menit
	Tahap 2 <i>Problem statement</i>	a. Memberikan kesempatan untuk mengidentifikasi gaya-gaya yang bekerja pada benda dan menghubungkan hukum Newton dengan gaya-gaya tersebut setelah LKS yang terintegrasi dengan multirepresentasi dibagikan pada setiap kelompok.	

		b. Membuat hipotesis dengan bimbingan guru.	
Tahap 3 <i>Data collection</i>		a. Menyiapkan alat dan bahan percobaan sesuai dengan yang tertera pada LKS yang terintegrasi dengan multirepresentasi. b. Melakukan eksperimen yang berhubungan dengan gaya gesek sambil mengumpulkan data. c. Merangsang dengan memberikan pertanyaan yang membangun.	
Tahap 4 <i>Data processing</i>		a. Berdiskusi mengenai pengolahan data. b. Mengklasifikasi dan menafsirkan data serta mencocokkan dengan teori-teori yang ada di buku.	
Tahap 5 <i>Verification</i>		a. Mengemukakan hasil percobaan gaya gesek dalam diskusi kelas. b. Meluruskan hasil diskusi dengan menggunakan media animasi <i>macromedia flash</i> .	
Tahap 6 <i>Generalisation</i>		a. Membuat kesimpulan mengenai hasil diskusi. b. Mengumpulkan hasil diskusi.	
III Penutup:		a. Memantapkan kesimpulan hasil percobaan dengan menggunakan media animasi <i>macromedia flash</i> . b. Memberikan <i>post-test</i> menggunakan LP. 01	10 Menit

### G. Media, Alat dan Sumber Belajar

- **Media:**
  - LKS yang terintegrasi dengan multirepresentasi
  - Animasi *macromedia flash*
- **Alat/Bahan:**
  - Neraca pegas
  - Permukaan lantai licin
  - Permukaan lantai kasar
  - Dua balok berbeda massa
  - Tali.
- **LCD**
- **Sumber Belajar:**
  - Buku paket Fisika kelas X kurikulum 2013

**H. Penilaian**

1. LP. 01 : Lembar penilaian kognitif produk (*post-test*)
2. LP. 02 : Lembar penilaian aktivitas belajar

Jember, 2015

Mengetahui,

Guru Fisika

Peneliti

Dra. Eny Setyowati

NIP. 19631122 199403 2 006

Silvia Qaulina Damayanti

NIM. 110210102016

## LAMPIRAN H. LKS KELAS EKSPERIMEN

**LKS 01**  
**HUKUM 1 NEWTON**

## Indikator

- 1) Menegaskan pengertian hukum 1 newton.
- 2) Mengaitkan hukum 1 newton dengan contoh yang ada dalam kehidupan sehari-hari dengan demonstrasi.
- 3) Menguji hukum 1 newton dengan percobaan.
- 4) Menemukan konsep dasar dalam hukum 1 newton.
- 5) Menyimpulkan karakteristik hukum newton.

**Materi Pembelajaran***Representasi verbal*

**Hukum 1 Newton** menyatakan bahwa

Jika resultan gaya pada suatu benda sama dengan nol, maka benda yang mula-mula diam akan terus diam, sedangkan benda yang mula-mula bergerak akan terus bergerak dengan kecepatan tetap.

*Contoh hukum 1 newton dalam kehidupan sehari-hari yaitu:*

Jika kamu meletakkan gelas yang diam di atas meja datar, amati beberapa saat, apakah gelas tetap diam atau menjadi bergerak?

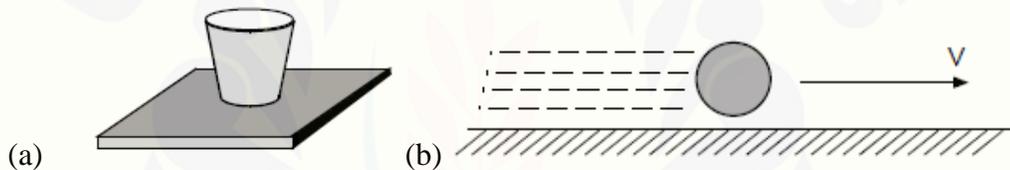
Kamu akan mendapatkan bahwa gelas tetap diam, karena tidak ada gaya yang bekerja pada gelas.

Jika kamu sedang mengamati kelereng yang sedang meluncur di lantai licin yang datar, apakah kelereng akan terus meluncur bergerak atau berhenti? Jika keadaan lantai licin sempurna, kamu akan mendapatkan kelereng terus bergerak karena tidak ada gaya yang menghentikan kelereng.



**Benda yang diam cenderung untuk diam, benda yang bergerak cenderung untuk tetap bergerak. Hal ini disebut sifat kelembaman benda. Hukum 1 Newton disebut Hukum Inersia/Hukum Kelembaman.**

### Representasi gambar



Gambar 1. (a) Gelas diam tetap diam, (b) kelereng yang bergerak tetap bergerak.

### Representasi Matematis

Hukum 1 Newton dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$\sum F = 0$$

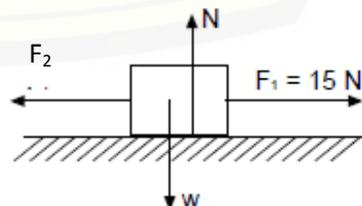


### Contoh Soal

#### Representasi verbal

1. Suatu benda (balok) terletak di atas bidang datar yang licin. Balok mengalami gaya tarik  $F_1 = 15 \text{ N}$  ke kanan dan gaya  $F_2$  ke kiri. Jika benda tetap diam, berapa besar  $F_2$ ?

#### Representasi gambar



Diketahui:  $F_1 = 15 \text{ N}$

Ditanya:  $F_2 = ?$

Jawab: Karena benda tetap diam, sesuai dengan hukum 1 newton

$$\sum F = 0$$

$$F_1 - F_2 = 0$$

$$F_2 = F_1 = 15 \text{ N}$$

*Representasi matematis*

## MARI MENCoba (KEGIATAN 01)

### Tujuan

Menemukan konsep dasar dalam hukum 1 newton

### Stimulus dan Hipotesis

Dalam kehidupan sehari-hari, misalnya ketika kamu naik vespa dan duduk di belakang. Apabila mulanya vespa diam, lalu tiba-tiba bergerak, tubuh akan bergerak mundur. Oleh karena itu, kamu perlu berpegangan pada teman agar tidak jatuh.



Gambar 2. Pengendara vespa

Berdasarkan kejadian tersebut, apa yang dapat kamu uraikan?

Jawab:

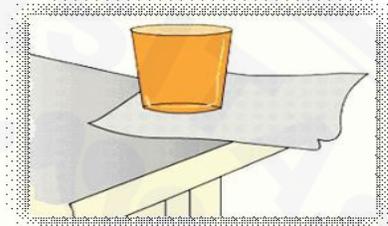
.....  
.....  
.....

Mengumpulkan Data  
dan  
Mengolah Data

PERCOBAAN 01

**Alat dan Bahan**

- Meja
- Selembar kertas
- Gelas plastik



Gambar 3. Gelas diatas kertas

**Langkah Kerja**

1. Letakkan selembar kertas di atas meja!
2. Letakkan gelas di atas selembar kertas tersebut!
3. Tariklah kertas tersebut dengan cepat! Apa yang terjadi dengan gelas tersebut? Mengapa hal tersebut dapat terjadi?

.....

.....

.....

4. Ulangi langkah kerja 1 dan 2.
5. Tariklah kertas tersebut dengan perlahan! Apa yang terjadi dengan gelas tersebut? Mengapa hal tersebut dapat terjadi?

.....

.....

.....

.....

*Verification*  
dan  
Kesimpulan

Jika gelas tersebut berisi air, apakah saat kertas ditarik dengan cepat air di dalam gelas akan tumpah? Mengapa?

Jawab: .....  
.....  
.....  
.....

Buatlah kesimpulan dari kegiatan tersebut!

Jawab: .....  
.....  
.....  
.....

**Diskusikanlah!**

Mengapa seorang pengendara sepeda motor pada waktu bertabrakan sering meloncat melebihi kendaraannya?

Jawab: .....  
.....  
.....  
.....

**Semoga Sukses...**

## LKS 02 HUKUM 2 NEWTON

### Indikator

- 1) Menegaskan pengertian hukum 2 newton.
- 2) Mengaitkan hukum 2 newton dengan contoh yang ada dalam kehidupan sehari-hari dengan demonstrasi.
- 3) Menguji hukum 2 newton dengan percobaan.
- 4) Menemukan hukum 2 newton dan konsep mengenai massa dan percepatan benda dalam gerak lurus.
- 5) Menemukan konsep dasar dalam hukum 2 newton.
- 6) Menyimpulkan karakteristik hukum newton.



### Materi Pembelajaran

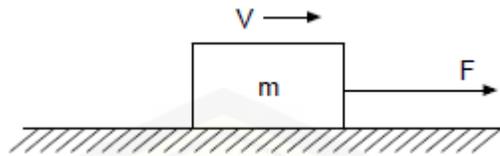
#### *Representasi verbal*

**Hukum 2 Newton** menyatakan bahwa

Setiap resultan gaya yang tidak bernilai nol pada benda akan menimbulkan perubahan kecepatan (percepatan) pada benda tersebut.

Jika suatu gaya luar bekerja pada sebuah benda, maka benda akan mengalami percepatan. Arah percepatan tersebut sama dengan arah gaya total. Ketika gaya tersebut searah dengan gerak benda, kecepatannya bertambah dan ketika gaya tersebut berlawanan dengan gerak benda, kecepatannya berkurang.

**Representasi gambar**



**Gambar 1. Benda bermassa  $m$  mengalami gaya  $F$**

**Representasi matematis**

Secara matematis, menurut hukum 2 newton:

$$\sum F \sim \frac{\Delta V}{\Delta t} \text{ atau } \sum F \sim a$$

Jika massa benda ( $m$ ) dikalikan dengan percepatan ( $a$ ) nilainya sama dengan besar gaya yang dikerjakan:

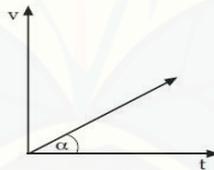
$$\sum F = m \cdot a$$

Dengan  $\sum F$  = resultan gaya yang bekerja (N)

$m$  = massa benda (kg)

$a$  = percepatan ( $m/s^2$ )

**Representasi Grafik**



**Grafik hubungan  $v$  dan  $t$  pada GLBB**

Dari grafik tersebut di dapat bahwa nilai percepatan ( $a$ ) sebanding dengan besar sudut kemiringan grafik ( $\alpha$ ) atau  $a \propto F$ .

**Jawablah!**

Apakah mungkin sebuah benda bergerak tanpa adanya gaya luar yang mempengaruhinya? Gambarkan contoh bendanya!

Jawab: .....  
 .....

**MARI MENCOBA**  
**KEGIATAN 02****Tujuan**

Menemukan konsep dasar dalam hukum 2 newton.

**Stimulus dan Hipotesis**

Seorang siswa mengamati kedua temannya yang sedang menarik batu. Seorang siswa menarik batu yang lebih besar dibanding siswa lainnya. Ternyata batu kecil lebih mudah untuk digerakkan dibanding batu besar, mengapa demikian?



Gambar 2. Menarik batu

Berdasarkan kejadian tersebut, apa yang dapat kamu uraikan?

Jawab: .....

.....

.....

.....

.....

Mengumpulkan Data  
dan  
Mengolah Data

PERCOBAAN 02

**Alat dan Bahan**

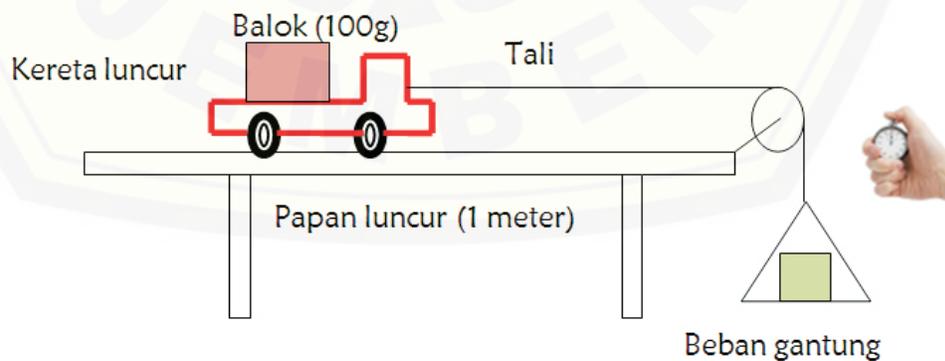
- Katrol
- Papan luncur
- Kereta luncur/Troli
- Stopwatch
- Beban pemberat 100 g, 200 g, 300 g, 400 g, 500 g
- Balok 100 g, 200 g, 300 g dan 400 g
- Tali

**Langkah Kerja**

1. Ukur massa kereta luncur/troli!
2. Gunakan balok 100 g pada eksperimen ini, kemudian ukur massa total troli dan balok.

$$M_{\text{troli}} = M_{\text{troli}} + M_{\text{balok}} = \dots\dots \text{ g}$$

3. Susunlah alat seperti pada gambar!



Gambar 3. Percobaan hukum 2 newton

4. Selanjutnya letakkan pemberat 300 g pada beban gantung, tahan sistem troli agar tidak bergerak.
5. Lepaskan sistem agar bergerak dari ujung papan luncur. Catatlah waktu tempuh troli ketika bergerak sepanjang papan dan hitunglah percepatan sistem.
6. Variasikan massa beban pada kereta luncur sebanyak 5 kali mulai dari 100g dan seterusnya, dengan massa beban gantung tetap 600 g.
7. Tulislah hasil pengamatan ke dalam tabel.

Tabel Pengamatan 1

Massa troli+balok (g)	$m_{balok}$ (g)	Berat (N)	Waktu (s)	Percepatan ( $m/s^2$ )	Gaya (N)
	100				
	200				
	300				
	400				
	500				

Tabel Pengamatan 2

$m_{beban}$	Berat (N)	Massa total troli + balok (g)	Waktu (s)	Percepatan ( $m/s^2$ )	Gaya (N)
600					

Lukislah grafik yang menggambarkan hubungan percepatan dengan massa total balok dan troli!



Lukislah grafik yang menggambarkan hubungan gaya dan percepatan!



Bagaimana kecepatan troli ketika dilepaskan, semakin bertambah atau konstan? Jika kecepatan troli mengalami perubahan, apa penyebabnya? Jelaskan jawabanmu!

Jawab: .....

.....

.....

.....

**Verification  
dan  
Kesimpulan**

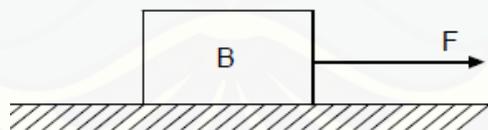
Bagaimana hubungan antara: besarnya massa ( $m$ ) dengan percepatan ( $a$ ) dan besarnya gaya ( $F$ ) dengan percepatan ( $a$ )?

Jawab: .....

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

Buatlah kesimpulan dan tuliskan pula kesimpulan tersebut dalam suatu persamaan!

**Latihan!**



Balok B massanya 2 kg ditarik dengan gaya  $F$  yang besarnya 6 N. Berapa percepatan yang dialami beban?

Jawab: .....

.....

**Semoga Sukses...**

### LKS 03

### HUKUM 3 NEWTON

#### Indikator

- 1) Menegaskan pengertian hukum 3 newton.
- 2) Mengaitkan hukum 3 newton dengan contoh yang ada dalam kehidupan sehari-hari dengan demonstrasi.
- 3) Menguji hukum 3 newton dengan percobaan.
- 4) Menemukan konsep dasar dalam hukum 3 newton.
- 5) Menyimpulkan karakteristik hukum newton.



#### Materi Pembelajaran

##### *Representasi verbal*

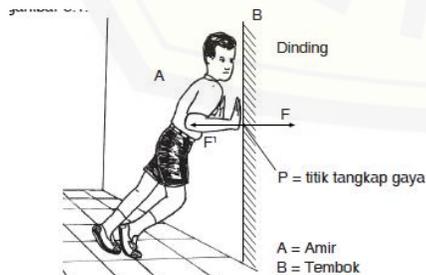
**Hukum 3 Newton** menyatakan bahwa

Jika benda A mengerjakan gaya pada benda B (gaya aksi  $F_{AB}$ ), maka benda B akan mengerjakan gaya pada benda A (gaya reaksi  $F_{BA}$ ).

Syarat-syarat gaya aksi reaksi, yaitu:

1. Arahnya berlawanan.
2. Besarnya sama (karena sistem diam).
3. Terjadi pada dua benda yang saling berinteraksi.

##### *Representasi gambar*



Gaya  $F^1$  disebut gaya reaksi karena gaya ini timbul setelah  $F$  dikerjakan pada tembok (gaya aksi).

**Gambar 1.** Seorang anak mendorong dinding

**Representasi matematis**

Secara matematis, sebagai berikut:

$$F = -F^l \text{ atau } F_{AB} = -F_{BA}$$

atau

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

**Diskusikan!**

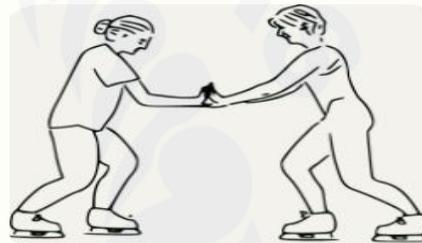
1. Jelaskan (dengan menggunakan gambar) apa yang dimaksud dengan gaya aksi-reaksi!
2. Berikan tiga contoh pasangan gaya aksi-reaksi dalam kejadian sehari-hari!

**MARI MENCOBA**  
**KEGIATAN 03****Tujuan**

Menemukan konsep dasar dalam hukum 3 newton.

**Stimulus dan Hipotesis**

Ketika sedang bermain ice skating di suatu area permainan, kamu akan merasakan gaya dorong pada kedua telapak tangan jika dirapatkan dengan kedua telapak tangan teman kamu. Ternyata hal serupa juga akan terjadi pada kedua telapak tangan kamu. Mengapa demikian?



**Gambar 2. Bermain ice skating**

Berdasarkan kejadian tersebut, apa yang bisa kamu uraikan?

Jawab: .....

.....

.....

.....

.....

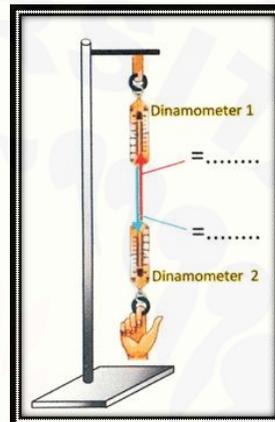
.....

Mengumpulkan Data  
Dan  
Mengolah Data

PERCOBAAN 03

Alat dan Bahan

- Meja
- Dinamometer 2 buah
- Statif



Gambar 3. Menarik dinamometer

Langkah Kerja

1. Pasanglah statif dan klem pada meja!
2. Pasanglah kedua dinamometer secara seri seperti tampak pada gambar di atas!
3. Tariklah dinamometer 2 dan lihatlah besar skala yang ditunjukkan oleh keduanya!
4. Ulangi langkah 3 sebanyak 5 kali dengan besar gaya tarikan yang berbeda-beda. Tulislah besar gaya yang terbaca pada dinamometer ke dalam tabel!

Tabel Pengamatan

Perlakuan	Gaya aksi/ $f_{aksi}$		Gaya reaksi/ $f_{reaksi}$	
	Besar (N)	Arah (keatas [+]/ke bawah[-])	Besar (N)	Arah (keatas [+]/ke bawah[-])
1				
2				
3				
4				
5				

Pada eksperimen yang telah dilakukan, gaya manakah yang disebut sebagai gaya aksi dan gaya reaksi?

Bagaimana besar gaya aksi jika dibandingkan gaya reaksi?

*Verification*  
dan  
Kesimpulan

Tuliskan hubungan antara gaya aksi dan reaksi dengan memperhatikan data hasil percobaan!

Buatlah kesimpulan!

**Semoga Sukses...**

## LKS 04 JENIS-JENIS GAYA

### Indikator

- 1) Mengaitkan hukum 1 newton dengan contoh yang ada dalam kehidupan sehari-hari dengan demonstrasi.
- 2) Mengaitkan hukum 2 newton dengan contoh yang ada dalam kehidupan sehari-hari dengan demonstrasi.
- 3) Mengaitkan hukum 3 newton dengan contoh yang ada dalam kehidupan sehari-hari dengan demonstrasi.
- 4) Menelaah gaya berat dan gaya gesekan serta contoh aplikasinya dalam kehidupan sehari-hari.
- 5) Membuat diagram gaya-gaya yang bekerja pada suatu benda.



### Materi Pembelajaran

#### *Representasi verbal*

#### **Jenis-Jenis Gaya**

Gaya dalam kehidupan sehari-hari berarti tarikan atau dorongan.

##### 1. Gaya Berat

Berat adalah gaya gravitasi bumi yang dirasakan oleh benda-benda di sekitar bumi.

#### *Representasi matematis*

$$W = m \cdot g$$

Dengan:

$w$  = berat (N)

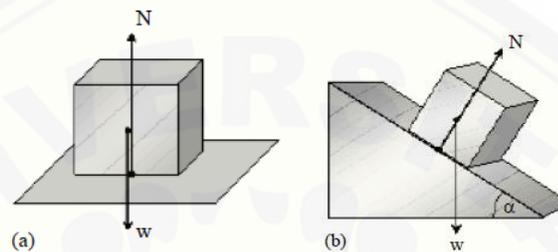
$m$  = massa benda (kg)

$g$  = percepatan gravitasi ( $m/s^2$ )

**Representasi verbal**

## 2. Gaya Normal

Gaya yang terjadi jika ada kontak dua benda. Untuk menentukannya dapat menggunakan hukum 1 dan 2 newton.

**Representasi gambar**

Gambar 1. Berat menuju tepat ke bawah sedangkan gaya normal tegak lurus bidang sentuh

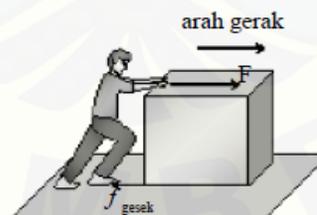
**Representasi verbal**

## 3. Gaya Gesek

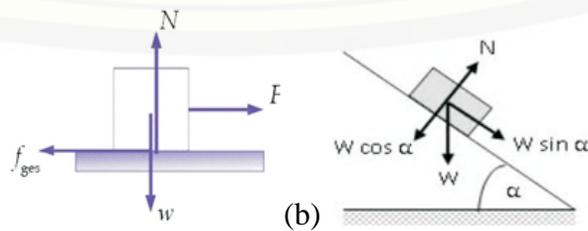
Gaya gesek adalah gaya yang bekerja antara dua permukaan benda yang saling bersentuhan.

Gaya gesek dibedakan menjadi 2:

- Gaya Gesek Statis, yaitu gaya gesek yang bekerja pada benda selama benda tersebut masih diam.
- Gaya Gesek Kinetis, yaitu gaya gesek yang bekerja pada benda yang sedang bergerak.

**Representasi gambar**

Gambar 2. Arah gaya gesek berlawanan arah gerak benda



Gambar 3. Gaya yang bekerja pada bidang datar dan miring

**Representasi matematis**

a.

$$f_s = \mu_s N$$

 $\mu_s$  = koefisien gesek statis $N$  = Gaya normal (N)

b.

$$f_k = \mu_k N$$

 $\mu_k$  = koefisien gesek kinetis $N$  = Gaya normal (N)**MARI MENCoba  
(KEGIATAN 04)****Tujuan**

Menelaah gaya gesek serta contoh aplikasinya dalam kehidupan sehari-hari.

**Stimulus dan Hipotesis**

Seorang menarik meja di atas lantai yang kasar. Saat ia melakukannya, meja tidak akan langsung bergerak. Mengapa demikian?

**Gambar 4. Menarik meja**

Berdasarkan kejadian tersebut, apa yang dapat kamu uraikan?

Jawab: .....

.....

.....

.....

.....

Mengumpulkan Data  
dan  
Mengolah Data

PERCOBAAN 04

**Alat dan Bahan**

- Neraca pegas
- Permukaan lantai licin
- Permukaan lantai kasar
- Dua buah balok yang berbeda massa
- Tali

**Langkah Kerja**

1. Ukur massa masing-masing balok dan catat hasilnya!
2. Hubungkan neraca pegas dengan balok  $m$  seperti gambar!



**Gambar 5. Menarik balok**

3. Tariklah neraca pegas perlahan-lahan hingga balok bergerak!
4. Catat besarnya gaya yang dibutuhkan ketika balok tepat mulai bergerak!
5. Tetap tarik neraca pegas setelah balok bergerak. Dalam kondisi ini, catat besar gaya yang dikerahkan!
6. Lakukan pula untuk balok lainnya.
7. Lakukan pula hal yang sama pada permukaan lantai kasar.
8. Catat hasil pengamatanmu!

**Tabel Pengamatan 1**

Jenis Balok	Gaya ketika benda tepat bergerak (N)	Gaya ketika benda telah bergerak (N)
$m_1 = \dots\dots\dots\text{kg}$		
$m_2 = \dots\dots\dots\text{kg}$		

**Tabel Pengamatan 2**

Jenis Balok	Gaya ketika benda tepat bergerak (N)	Gaya ketika benda telah bergerak (N)
$m_1 = \dots\dots\dots\text{kg}$		
$m_2 = \dots\dots\dots\text{kg}$		

Pada bagian manakah dibutuhkan gaya tarik yang lebih besar, saat berada di permukaan lantai yang licin atau di permukaan yang kasar? Jelaskan jawabanmu menurut data yang diperoleh!

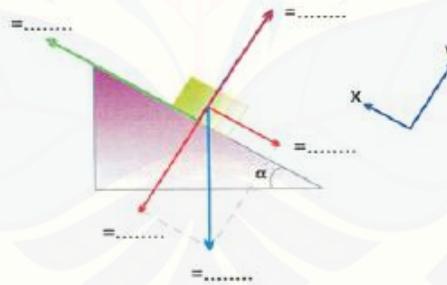
Tunjukkan mana yang lebih besar, gaya yang dikerjakan untuk menggerakkan benda yang diam atau gaya yang dikerjakan ketika benda mulai bergerak?

*Verification*  
dan  
Kesimpulan

Apakah koefisien gesek dalam kondisi benda diam dan benda bergerak sama besar?

Lengkapi keterangan yang ada di dalam diagram gaya-gaya pada sistem benda dan bidang miring dengan menuliskan jawaban di bawah ini pada tempat yang telah tersedia!

- Gaya Normal ( $N$ )
- Gaya Berat ( $W$ )
- Gaya Gesek Statis
- $W \cos$



Gambar 6. Melengkapi bidang miring

Buatlah Kesimpulan!

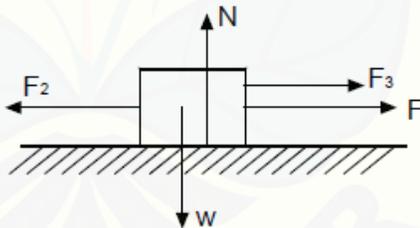
**Semoga Sukses...**

LAMPIRAN I. KISI-KISI SOAL KOGNITIF PRODUK (*POST TEST*)

**Kisi-Kisi Soal Kognitif**

<b>Satuan Pendidikan</b>	<b>: SMA</b>
<b>Mata Pelajaran</b>	<b>: Fisika</b>
<b>Kelas / Semester</b>	<b>: X / 1 (Ganjil)</b>
<b>Materi Pembelajaran</b>	<b>: Hukum Newton dan Penerapannya</b>
<b>Kompetensi Dasar</b>	<b>:</b>
	<b>3.4 Menganalisis hubungan antara gaya, massa, dan gerakan benda pada gerak lurus.</b>
	<b>4.2 Merencanakan dan melaksanakan percobaan untuk menyelidiki hubungan gaya, massa, dan percepatan dalam gerak lurus.</b>

Indikator Pencapaian Hasil Belajar	Bentuk Soal	Klasifikasi	No. Soal	Soal	Kunci Jawaban
Menegaskan pengertian hukum 1 newton.	Pilihan Ganda	C4	1	<p>Hukum 1 Newton menyatakan bahwa...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Jika resultan gaya pada suatu benda sama dengan nol, maka benda yang mula-mula diam akan tiba-tiba bergerak, sedangkan benda yang mula-mula bergerak akan tiba-tiba berhenti.</li> <li>Resultan gaya yang tidak bernilai nol pada benda akan menimbulkan perubahan kecepatan pada benda.</li> <li>Resultan gaya yang bernilai nol pada benda akan membuat benda yang mula-mula diam akan terus diam dan benda yang mula-mula bergerak akan terus bergerak dengan kecepatan tetap.</li> <li>Jika benda A mengerjakan gaya pada benda B maka benda B akan mengerjakan gaya pada benda A.</li> <li>Resultan gaya yang tidak bernilai nol pada benda akan membuat benda yang diam akan terus diam dan benda yang bergerak akan terus bergerak.</li> </ol>	Jawaban: C. Resultan gaya yang bernilai nol pada benda akan membuat benda yang mula-mula diam akan terus diam dan benda yang mula-mula bergerak akan terus bergerak dengan kecepatan tetap.

<p>Mengaitkan hukum 1 newton dengan contoh yang ada dalam kehidupan sehari-hari dengan demonstrasi.</p>	<p>Pilihan Ganda</p>	<p>C4</p>	<p>2</p>	<p>Di dalam kendaraan yang sedang bergerak lalu direm mendadak, para penumpang akan terdorong ke depan. Mengapa hal itu bisa terjadi?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Sesuai dengan <math>\sum F = 0</math>, Benda yang bergerak cenderung untuk tetap bergerak.</li> <li>Sesuai dengan <math>\sum F = m \cdot a</math>, Benda akan menimbulkan perubahan kecepatan (percepatan).</li> <li>Sesuai dengan <math>F_{aksi} = - F_{reaksi}</math></li> <li>Pengaruh gaya gesek.</li> <li>Pengaruh perubahan kecepatan kendaraan tersebut.</li> </ol>	<p>Jawaban: A. Sesuai dengan <math>\sum F = 0</math>, Benda yang bergerak cenderung untuk tetap bergerak.</p>
<p>Menguji hukum 1 newton dengan percobaan.</p>	<p>Pilihan Ganda</p>	<p>C4</p>	<p>3</p>	<p>Pada gambar, beban B meluncur ke kanan dengan kecepatan tetap 6 m/s. Jika <math>F_1 = 20 \text{ N}</math>; <math>F_2 = 40 \text{ N}</math>, berapa besar <math>F_3</math>?</p>  <ol style="list-style-type: none"> <li>10 N</li> <li>15 N</li> <li>25 N</li> <li>20 N</li> <li>30 N</li> </ol>	<p>Diketahui: <math>F_1 = 20 \text{ N}</math>; <math>F_2 = 40 \text{ N}</math>  Ditanya: berapa besar <math>F_3</math>?  Jawab:  Sesuai dengan Hukum 1 Newton, gaya yang bergerak lurus beraturan (kecepatan tetap) adalah nol.</p> $\sum F = 0$ $F_1 + F_3 - F_2 = 0$ $F_3 = F_2 - F_1$ $F_3 = 40 - 20$ $F_3 = 20 \text{ N}$ <p>Jawaban: D</p>

Menemukan konsep dasar dalam hukum 1 newton.	Uraian	C4	4	<p>Apabila terdapat gelas di kertas kertas, kemudian kertas tersebut ditarik dengan cepat, apa yang terjadi dengan gelas tersebut? Bagaimana jika kertas ditarik secara perlahan? Mengapa hal itu bisa terjadi? Jelaskan beserta persamaannya!</p>	<p>Apabila kertas ditarik dengan cepat, gelas tersebut akan tetap diposisinya. Hal ini terjadi karena tidak ada gaya yang diberikan pada gelas (tidak ada gaya luar), maka gelas yang diam akan tetap diam. Apabila kertas ditarik secara perlahan, gelas akan berpindah posisi/bergerak karena terdapat gaya luar. Sesuai dengan <math>\sum F = 0</math>, benda yang diam cenderung untuk diam dan benda yang bergerak cenderung untuk tetap bergerak dengan kecepatan konstan jika tidak ada gaya luar (hukum inersia/kelembaman).</p>
Menegaskan pengertian hukum 2 newton.	Pilihan Ganda	C4	5	<p>Hukum 2 newton membicarakan tentang...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Tidak adanya gaya luar yang mempengaruhi suatu benda.</li> <li>Hubungan antara gaya yang bekerja pada sebuah benda dengan percepatan yang ditimbulkan oleh gaya tersebut.</li> <li>Timbulnya gaya karena adanya interaksi dua benda.</li> <li>Gaya tarik gravitasi bumi pada suatu benda akan menimbulkan suatu gaya.</li> <li>Dua permukaan yang saling bersentuhan akan menimbulkan suatu gaya.</li> </ol>	<p>Jawaban: B. Hubungan antara gaya yang bekerja pada sebuah benda dengan percepatan yang ditimbulkan oleh gaya tersebut.</p>

<p>Mengaitkan hukum 2 newton dengan contoh yang ada dalam kehidupan sehari-hari dengan demonstrasi.</p>	<p>Pilihan Ganda</p>	<p>C4</p>	<p>6</p>	<p>Apabila kamu mendorong sebuah gerobak kayu dengan gaya tetap selama 30 menit, gerobak yang tadinya diam kini bergerak dengan laju tertentu, misalnya 4 km/jam. Jika diberikan gaya dua kali lipat, maka gerobak akan bergerak dengan laju 4 km/jam dua kali lipat lebih cepat. Kemudian selanjutnya kamu mendorong gerobak yang terbuat dari besi dan lebih berat, jika kamu mendorong dengan gaya 2 kali lipat, apakah gerobak tersebut akan bergerak dengan laju 4 km/jam dua kali lipat lebih cepat dibandingkan gerobak kayu dengan gaya tetap?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Iya. Karena percepatan bertambah jika gaya bertambah.</li> <li>Iya. Karena gaya berbanding lurus dengan percepatan.</li> <li>Tidak. Karena makin besar massa benda, makin kecil percepatannya.</li> <li>Iya. Karena makin besar massa, makin besar percepatannya.</li> <li>Iya. Karena makin besar massa dan gayanya maka makin besar pula percepatannya.</li> </ol>	<p>Jawaban: C. Tidak. Karena makin besar massa benda, makin kecil percepatannya.  <math>\Sigma F = m \cdot a</math></p>
---	----------------------	-----------	----------	--	---

Menguji hukum 2 newton dengan percobaan.

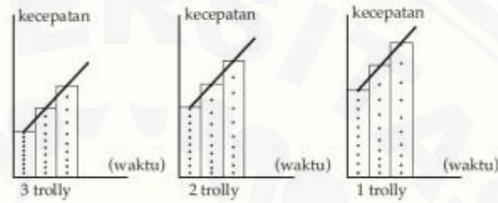
Pilihan Ganda

C4

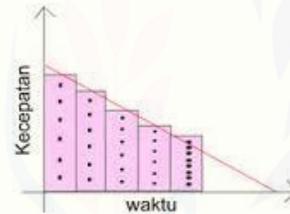
7

Grafik yang menyatakan bahwa besar percepatan ( $a$ ) sebanding dengan besar gaya yang bekerja pada benda ( $F$ ) adalah...

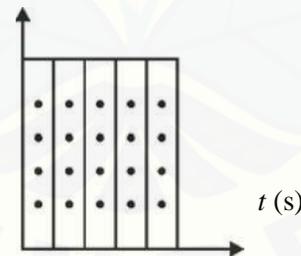
a.



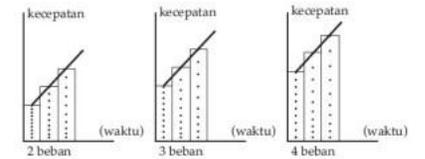
b.



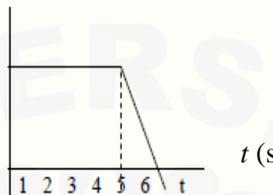
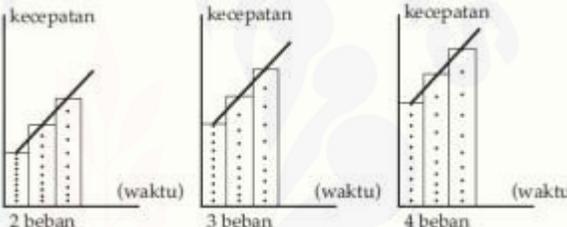
c.  $v$  (m/s)



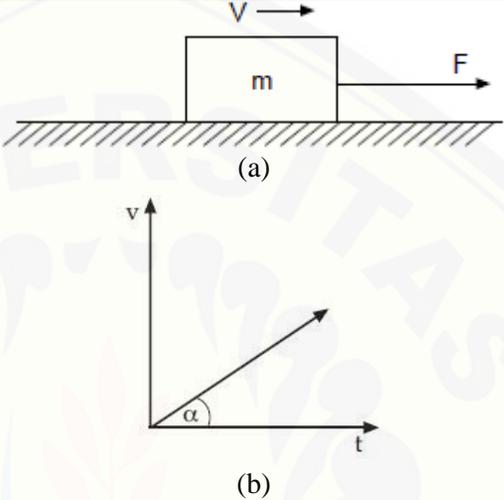
Jawaban: E



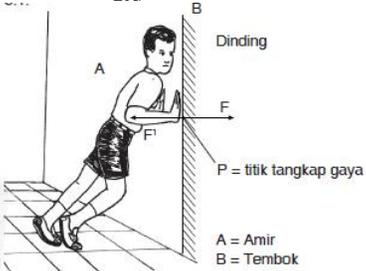
1. Penambahan beban berarti penambahan gaya.
2. Besar percepatan sebanding dengan besar sudut kecondongan grafik.

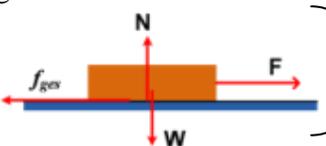
				<p>d.</p>  <p><math>v</math> (m/s)</p> <p><math>t</math> (s)</p> <p>1 2 3 4 5 6 t</p> <p>e.</p>  <p>kecepatan</p> <p>kecepatan</p> <p>kecepatan</p> <p>(waktu)</p> <p>(waktu)</p> <p>(waktu)</p> <p>2 beban</p> <p>3 beban</p> <p>4 beban</p>
--	--	--	--	---

<p>Menemukan hukum 2 newton dan konsep mengenai massa dan percepatan benda dalam gerak lurus.</p>	<p>Pilihan Ganda</p>	<p>C4</p>	<p>8</p>	<p>Perhatikan gambar berikut:</p>  <p>Massa balok = 2 kg, <math>F_1 = 5\text{ N}</math>, <math>F_2 = 3\text{ N}</math>. Besar dan arah percepatan balok adalah...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3 dan arah <math>F_1</math></li> <li>3 dan arah <math>F_2</math></li> <li>2 dan arah <math>F_1</math></li> <li>1 dan arah <math>F_1</math></li> <li>1 dan arah <math>F_2</math></li> </ol>	<p>Diketahui: <math>m = 2\text{ kg}</math>  <math>F_1 = 5\text{ N}</math>  <math>F_2 = 3\text{ N}</math>                  Ditanya: besar dan arah <math>a</math>?                  Jawab:                  Resultan gaya yang bekerja pada balok adalah:  <math>\sum F = F_1 - F_2 = 5\text{ N} - 3\text{ N} = 2\text{ N}</math>                  Besar <math>a</math> :  <math>a = \sum F/m</math>  <math>a = 2/2</math>  <math>a = 1\text{ m/s}^2</math>                  Arah percepatan = arah resultan gaya = arah <math>F_1</math>                  Jawaban: D</p>
<p>Menemukan konsep dasar dalam hukum 2 newton.</p>	<p>Pilihan Ganda</p>	<p>C4</p>	<p>9</p>	<p>Bagaimana hubungan antara besarnya massa beban (<math>m</math>), besarnya gaya yang diberikan (<math>F</math>) dan percepatan (<math>a</math>)?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Massa beban berbanding terbalik dengan percepatan dan besarnya gaya yang diberikan sebanding dengan percepatan.</li> <li>Massa beban berbanding terbalik dengan percepatan dan besarnya gaya yang diberikan berbanding terbalik pula dengan percepatan.</li> <li>Massa beban sebanding dengan percepatan dan besarnya gaya yang diberikan sebanding pula dengan percepatan.</li> <li>Massa beban sebanding dengan percepatan dan besarnya gaya yang diberikan berbanding terbalik dengan percepatan.</li> <li>Massa beban sebanding dengan besarnya gaya yang diberikan dan juga percepatan.</li> </ol>	<p>Jawaban: A. Massa beban berbanding terbalik dengan percepatan dan besarnya gaya yang diberikan sebanding dengan percepatan.</p> $\sum F = m \cdot a$

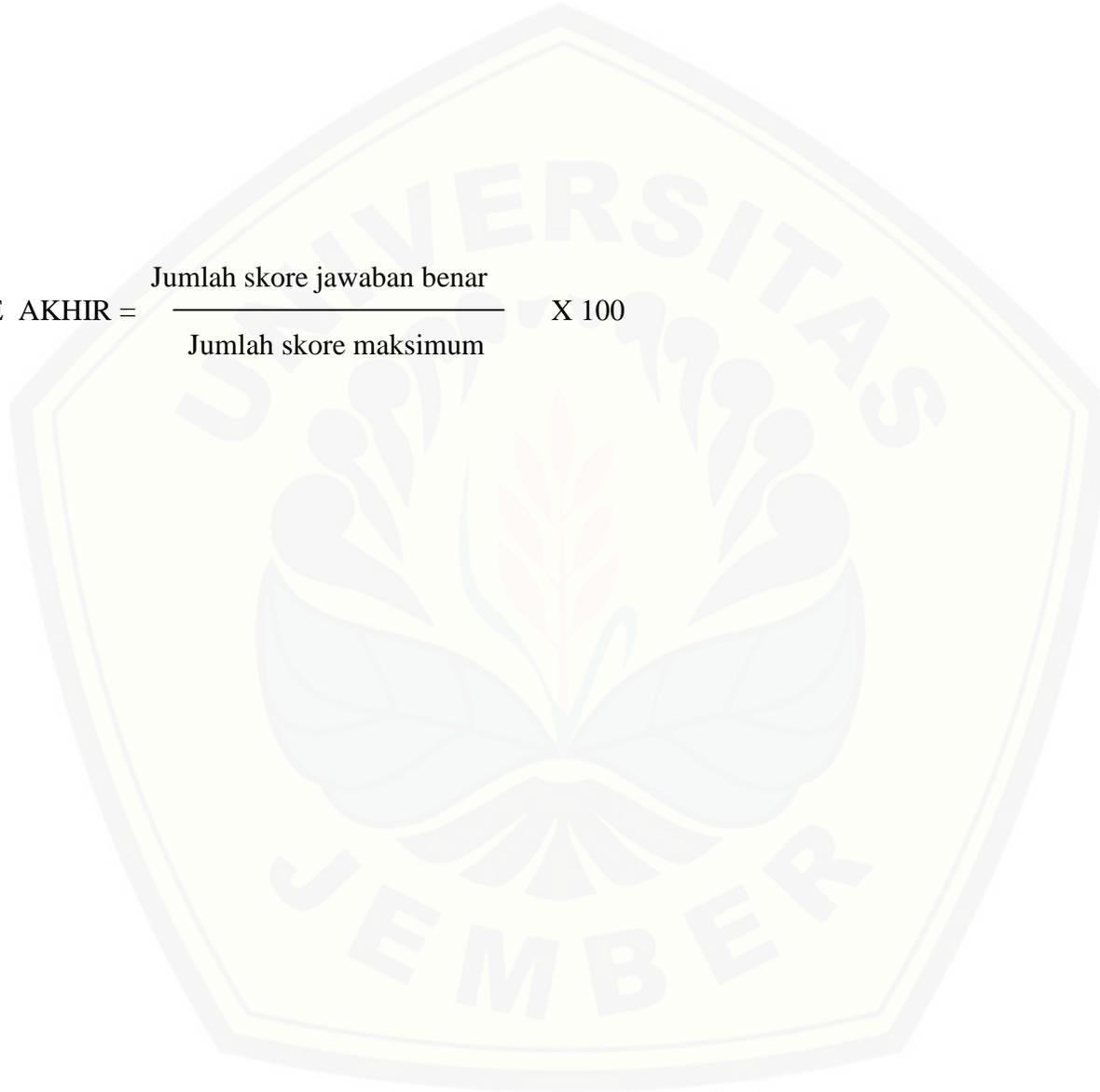
<p>Menyimpulkan karakteristik karakteristik hukum newton.</p>	<p>Uraian</p>	<p>C5</p>	<p>10</p>	<div style="text-align: center;">  <p>(a)</p> <p>(b)</p> </div> <p>Apa yang dapat kamu simpulkan dari gambar dan grafik yang terjadi pada hukum 2 newton tersebut?</p>	<p>(a) Merupakan gambar beban bermassa <math>m</math> yang mengalami gaya <math>F</math>. Gambar tersebut memperlihatkan beban bermassa <math>m</math> dalam keadaan bergerak dengan kecepatan <math>V_1</math>. Kemudian benda <math>m</math> tersebut diberikan gaya dorong (<math>F</math>) yang searah dengan <math>V_1</math>. Ketika kecepatan diukur kembali besarnya menjadi <math>V_2</math>. Dapat disimpulkan bahwa gaya dorong (<math>F</math>) yang diberikan menimbulkan perubahan kecepatan (<math>\Delta V</math>) atau menimbulkan percepatan (<math>a</math>) pada benda <math>m</math>.</p> <p>(b) Merupakan grafik hubungan <math>v</math> dan <math>t</math> pada GLBB. Dapat disimpulkan bahwa nilai percepatan (<math>a</math>) sebanding dengan besar sudut kemiringan grafik (<math>\alpha</math>) atau <math>a \propto F</math>.</p>
<p>Menegaskan pengertian hukum 3 newton.</p>	<p>Pilihan Ganda</p>	<p>C4</p>	<p>11</p>	<p>Dibawah ini yang tidak berhubungan dengan hukum 3 newton adalah...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Percepatan suatu benda yang disebabkan oleh suatu gaya sebanding dan searah dengan gaya itu.</li> <li>Arahnya berlawanan.</li> <li>Besarnya sama.</li> <li>Terjadi pada dua benda yang saling berinteraksi.</li> <li>Terdapat gaya reaksi setelah memberikan gaya aksi.</li> </ol>	<p>Jawaban: A. Percepatan suatu benda yang disebabkan oleh suatu gaya sebanding dan searah dengan gaya itu.</p>

<p>Mengaitkan hukum 3 newton dengan contoh yang ada dalam kehidupan sehari-hari dengan demonstrasi.</p>	<p>Pilihan Ganda</p>	<p>C4</p>	<p>12</p>	<p>Perhatikan gambar berikut:</p>  <p>Kedua orang tersebut akan sama-sama merasakan gaya dorong pada kedua telapak tangan mereka, mengapa?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Karena mereka sedang diam. Benda yang diam cenderung untuk diam.</li> <li>Karena tidak ada gaya luar yang terjadi pada kedua orang tersebut.</li> <li>Karena pengaruh gaya yang terjadi akibat interaksi sepatu dengan lantai.</li> <li>Karena terdapat hubungan antara gaya dengan massa kedua orang tersebut.</li> <li>Karena terjadi gaya aksi dan reaksi pada kedua telapak tangan kedua orang tersebut.</li> </ol>	<p>Jawaban: E. Karena terjadi gaya aksi dan reaksi pada kedua telapak tangan kedua orang tersebut.</p>
<p>Menguji hukum 3 newton dengan percobaan.</p>	<p>Pilihan Ganda</p>	<p>C4</p>	<p>13</p>	<p>Bagaimana besar dan arah gaya aksi jika dibandingkan gaya reaksi?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Sama dan searah</li> <li>Tidak sama dan searah</li> <li>Sama dan arahnya berlawanan</li> <li>Tidak sama dan arahnya berlawanan</li> <li>Sama dan tidak memiliki arah</li> </ol>	<p>Jawaban: C. Sama dan arahnya berlawanan</p> $F_{aksi} = - F_{reaksi}$

<p>Menemukan konsep dasar dalam hukum 3 newton.</p>	<p>Uraian</p>	<p>C4</p>	<p>14</p>	<p>Jelaskan dengan gambar bagaimana hukum 3 newton!</p>	<p>Hukum 3 newton berbunyi: Jika benda A mengerjakan gaya pada benda B (gaya aksi <math>F_{AB}</math>), maka benda B akan mengerjakan gaya pada benda A (gaya reaksi <math>F_{BA}</math>).</p>  <p>Gaya <math>F^1</math> disebut gaya reaksi karena gaya ini timbul setelah <math>F</math> dikerjakan pada tembok (gaya aksi).</p>
<p>Menelaah gaya berat dan gaya gesekan serta contoh aplikasinya dalam kehidupan sehari-hari.</p>	<p>Pilihan Ganda</p>	<p>C4</p>	<p>15</p>	<p>Apabila kamu mendorong lemari yang ukurannya jauh lebih besar dari tubuhmu, dapatkah lemari tersebut bergerak? Mengapa?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Tidak, karena gaya geseknya kecil.</li> <li>Tidak, karena gaya yang diberikan lebih kecil dari gaya gesek.</li> <li>Tidak, karena tidak terdapat gaya gesek.</li> <li>Tidak, karena permukaan lantai yang licin.</li> <li>Tidak, karena gaya yang diberikan lebih besar dari gaya gesek.</li> </ol>	<p>Jawaban: B. Tidak, karena gaya yang diberikan lebih kecil dari gaya gesek.</p>

<p>Membuat diagram gaya-gaya yang bekerja pada suatu benda.</p>	<p>Uraian</p>	<p>C6</p>	<p>16</p>	<p>Perhatikan gambar berikut:</p>  <p>Benda bermassa <math>m=10</math> kg berada di atas lantai kasar, ditarik oleh gaya <math>F=12</math> N ke arah kanan. Jika koefisien gesekan statis antara benda dan lantai adalah 0,2 dengan koefisien gesekan kinetik 0,1. Gambarkan diagram gayanya dan tentukan besar:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Gaya normal</li> <li>Gaya gesek antara benda dan lantai</li> </ol>	<p>Gaya-gaya pada benda diperlihatkan gambar berikut:</p>  <p>Diketahui: <math>m=10</math> kg, <math>F=12</math> N          koefisien gesekan statis = 0,2          koefisien gesekan kinetik = 0,1          Ditanya: N dan <math>f_{ges}</math>?          Jawab:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Gaya Normal             <math display="block">\sum F_y = 0</math> <math display="block">N - W = 0</math> <math display="block">N - mg = 0</math> <math display="block">N - (10)(10) = 0</math> <math display="block">N = 100 \text{ N}</math> </li> <li>Gaya gesek antara benda dan lantai                  Periksa gaya gesek statis maksimum:  <math display="block">f_{smaks} = \mu_s \cdot N</math> <math display="block">f_{smaks} = (0,2)(100) = 20 \text{ N}</math>                 Gaya gesek statis maks masih lebih besar dari gaya (<math>F</math>), sehingga benda berada dalam keadaan diam. Sesuai dengan hukum newton untuk benda diam:  <math display="block">\sum F_x = 0</math> <math display="block">F - f_{ges} = 0</math> <math display="block">12 - f_{ges} = 0</math> <math display="block">F_{ges} = 12 \text{ N}</math> </li> </ol>
<p>TOTAL SKOR</p>					

$$\text{SKORE AKHIR} = \frac{\text{Jumlah skore jawaban benar}}{\text{Jumlah skore maksimum}} \times 100$$

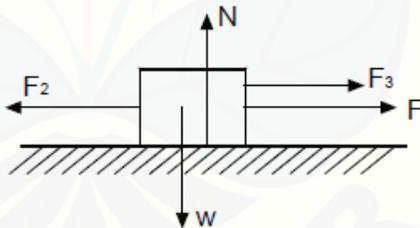


LAMPIRAN J. KISI-KISI TES TUNDA

**Kisi-Kisi Tes Tunda**

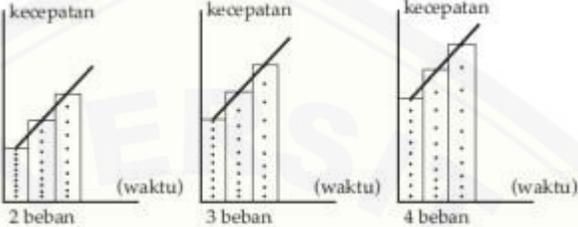
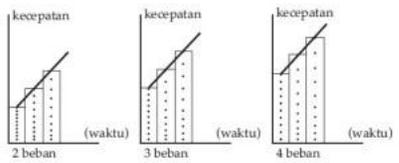
<b>Satuan Pendidikan</b>	<b>: SMA</b>
<b>Mata Pelajaran</b>	<b>: Fisika</b>
<b>Kelas / Semester</b>	<b>: X / 1 (Ganjil)</b>
<b>Materi Pembelajaran</b>	<b>: Hukum Newton dan Penerapannya</b>
<b>Kompetensi Dasar</b>	<b>:</b>
	<b>3.4 Menganalisis hubungan antara gaya, massa, dan gerakan benda pada gerak lurus.</b>
	<b>4.2 Merencanakan dan melaksanakan percobaan untuk menyelidiki hubungan gaya, massa, dan percepatan dalam gerak lurus.</b>

Indikator Pencapaian Hasil Belajar	Bentuk Soal	Klasifikasi	No. Soal	Soal	Kunci Jawaban
Menegaskan pengertian hukum 1 newton.	Pilihan Ganda	C4	1	<p>Hukum 1 Newton menyatakan bahwa...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Jika resultan gaya pada suatu benda sama dengan nol, maka benda yang mula-mula diam akan tiba-tiba bergerak, sedangkan benda yang mula-mula bergerak akan tiba-tiba berhenti.</li> <li>b. Resultan gaya yang tidak bernilai nol pada benda akan menimbulkan perubahan kecepatan pada benda.</li> <li>c. Jika benda A mengerjakan gaya pada benda B maka benda B akan mengerjakan gaya pada benda A.</li> <li>d. Resultan gaya yang tidak bernilai nol pada benda akan membuat benda yang diam akan terus diam dan benda yang bergerak akan terus bergerak.</li> <li>e. Resultan gaya yang bernilai nol pada benda akan membuat benda yang mula-mula diam akan terus diam dan benda yang mula-mula bergerak akan terus bergerak dengan kecepatan tetap.</li> </ol>	Jawaban: E. Resultan gaya yang bernilai nol pada benda akan membuat benda yang mula-mula diam akan terus diam dan benda yang mula-mula bergerak akan terus bergerak dengan kecepatan tetap.

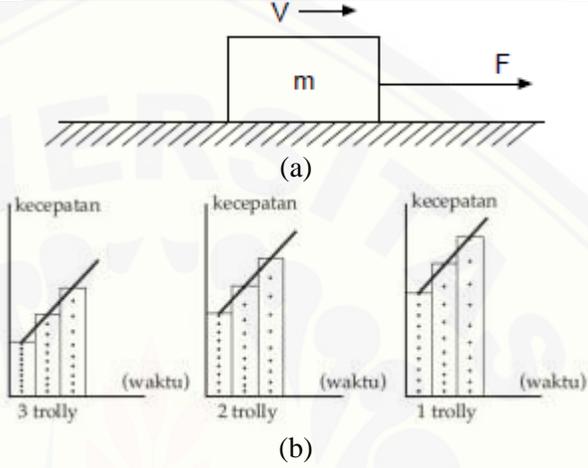
<p>Mengaitkan hukum 1 newton dengan contoh yang ada dalam kehidupan sehari-hari dengan demonstrasi..</p>	<p>Pilihan Ganda</p>	<p>C4</p>	<p>2</p>	<p>Saat kamu naik motor dan duduk dibelakang, apabila mulanya motor diam lalu tiba-tiba bergerak, tubuhmu akan bergerak mundur. Mengapa hal itu bisa terjadi?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Sesuai dengan <math>\sum F = m \cdot a</math>, Benda akan menimbulkan perubahan kecepatan (percepatan).</li> <li>Sesuai dengan <math>\sum F = 0</math>, Benda yang diam cenderung untuk tetap diam.</li> <li>Sesuai dengan <math>F_{aksi} = - F_{reaksi}</math></li> <li>Pengaruh gaya gesek.</li> <li>Pengaruh perubahan kecepatan kendaraan tersebut.</li> </ol>	<p>Jawaban: B. Sesuai dengan <math>\sum F = 0</math>, Benda yang diam cenderung untuk tetap diam.</p>
<p>Menguji hukum 1 newton dengan percobaan.</p>	<p>Pilihan Ganda</p>	<p>C4</p>	<p>3</p>	<p>Pada gambar, beban B meluncur ke kanan dengan kecepatan tetap 4 m/s. Jika <math>F_1 = 30 \text{ N}</math>; <math>F_2 = 60 \text{ N}</math>, berapa besar <math>F_3</math>?</p>  <ol style="list-style-type: none"> <li>10 N</li> <li>15 N</li> <li>25 N</li> <li>20 N</li> <li>30 N</li> </ol>	<p>Diketahui: <math>F_1 = 30 \text{ N}</math>; <math>F_2 = 60 \text{ N}</math>                  Ditanya: berapa besar <math>F_3</math>?                  Jawab:                  Sesuai dengan Hukum 1 Newton, gaya yang bergerak lurus beraturan (kecepatan tetap) adalah nol.</p> $\sum F = 0$ $F_1 + F_3 - F_2 = 0$ $F_3 = F_2 - F_1$ $F_3 = 60 - 30$ $F_3 = 30 \text{ N}$ <p>Jawaban: E</p>

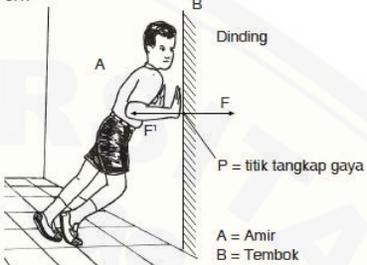
Menemukan konsep dasar dalam hukum 1 newton.	Uraian	C4	4	<p>Apabila terdapat gelas di kertas kertas, kemudian kertas tersebut ditarik dengan cepat, apa yang terjadi dengan gelas tersebut? Bagaimana jika kertas ditarik secara perlahan? Mengapa hal itu bisa terjadi? Jelaskan beserta persamaannya!</p>	<p>Apabila kertas ditarik dengan cepat, gelas tersebut akan tetap diposisinya. Hal ini terjadi karena tidak ada gaya yang diberikan pada gelas (tidak ada gaya luar), maka gelas yang diam akan tetap diam. Apabila kertas ditarik secara perlahan, gelas akan berpindah posisi/bergerak karena terdapat gaya luar. Sesuai dengan <math>\sum F = 0</math>, benda yang diam cenderung untuk diam dan benda yang bergerak cenderung untuk tetap bergerak dengan kecepatan konstan jika tidak ada gaya luar (hukum inersia/kelembaman).</p>
Menegaskan pengertian hukum 2 newton.	Pilihan Ganda	C4	5	<p>Hukum 2 newton membicarakan tentang...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Tidak adanya gaya luar yang mempengaruhi suatu benda.</li> <li>Timbulnya gaya karena adanya interaksi dua benda.</li> <li>Gaya tarik gravitasi bumi pada suatu benda akan menimbulkan suatu gaya.</li> <li>Hubungan antara gaya yang bekerja pada sebuah benda dengan percepatan yang ditimbulkan oleh gaya tersebut.</li> <li>Dua permukaan yang saling bersentuhan akan menimbulkan suatu gaya.</li> </ol>	<p>Jawaban: D. Hubungan antara gaya yang bekerja pada sebuah benda dengan percepatan yang ditimbulkan oleh gaya tersebut.</p>

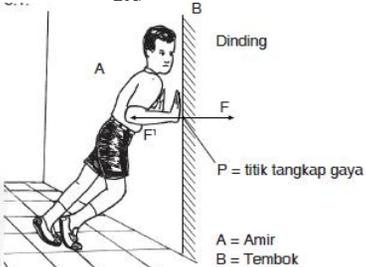
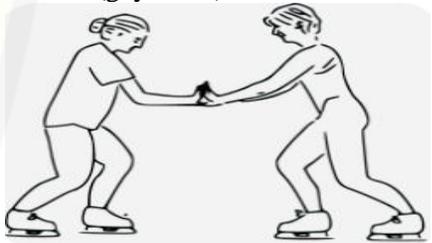
<p>Mengaitkan hukum 2 newton dengan contoh yang ada dalam kehidupan sehari-hari dengan demonstrasi.</p>	<p>Pilihan Ganda</p>	<p>C4</p>	<p>6</p>	<p>Apabila kamu mendorong sebuah gerobak kayu dengan gaya tetap selama 30 menit, gerobak yang tadinya diam kini bergerak dengan laju tertentu, misalnya 4 km/jam. Jika diberikan gaya dua kali lipat, maka gerobak akan bergerak dengan laju 4 km/jam dua kali lipat lebih cepat. Kemudian selanjutnya kamu mendorong gerobak yang terbuat dari besi dan lebih berat, jika kamu mendorong dengan gaya 2 kali lipat, apakah gerobak tersebut akan bergerak dengan laju 4 km/jam dua kali lipat lebih cepat dibandingkan gerobak kayu dengan gaya tetap?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Iya. Karena percepatan bertambah jika gaya bertambah.</li> <li>Iya. Karena gaya berbanding lurus dengan percepatan.</li> <li>Tidak. Karena makin besar massa benda, makin kecil percepatannya.</li> <li>Iya. Karena makin besar massa, makin besar percepatannya.</li> <li>Iya. Karena makin besar massa dan gayanya maka makin besar pula percepatannya.</li> </ol>	<p>Jawaban: C. Tidak. Karena makin besar massa benda, makin kecil percepatannya.  <math>\Sigma F = m \cdot a</math></p>
---	----------------------	-----------	----------	--	---

<p>Menguji hukum 2 newton dengan percobaan.</p>	<p>Pilihan Ganda</p>	<p>C4</p>	<p>7</p>	 <p>Grafik tersebut menyatakan bahwa....</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Besar percepatan (<math>a</math>) sebanding dengan besar gaya yang bekerja pada benda (<math>F</math>).</li> <li>Besar percepatan (<math>a</math>) berbanding terbalik dengan massa benda (<math>m</math>).</li> <li>Besar percepatan (<math>a</math>) berbanding terbalik dengan besar gaya yang bekerja pada benda (<math>F</math>).</li> <li>Besar percepatan (<math>a</math>) sebanding dengan massa benda (<math>m</math>).</li> <li>Besarnya kecepatan sebanding dengan waktu.</li> </ol>	<p>Jawaban: A</p>  <ol style="list-style-type: none"> <li>Penambahan beban berarti penambahan gaya.</li> <li>Besar percepatan sebanding dengan besar sudut kecondongan grafik.</li> </ol>
---	----------------------	-----------	----------	---	--

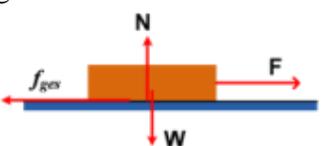
<p>Menemukan hukum 2 newton dan konsep mengenai massa dan percepatan benda dalam gerak lurus.</p>	<p>Pilihan Ganda</p>	<p>C4</p>	<p>8</p>	<p>Perhatikan gambar berikut:</p>  <p>Massa balok = 4 kg, <math>F_1 = 10\text{ N}</math>, <math>F_2 = 6\text{ N}</math>. Besar dan arah percepatan balok adalah...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3 dan arah <math>F_1</math></li> <li>3 dan arah <math>F_2</math></li> <li>1 dan arah <math>F_1</math></li> <li>2 dan arah <math>F_1</math></li> <li>1 dan arah <math>F_2</math></li> </ol>	<p>Diketahui: <math>m = 4\text{ kg}</math>  <math>F_1 = 10\text{ N}</math>  <math>F_2 = 6\text{ N}</math>                  Ditanya: besar dan arah <math>a</math>?                  Jawab:                  Resultan gaya yang bekerja pada balok adalah:  <math>\sum F = F_1 - F_2 = 10\text{ N} - 6\text{ N} = 4\text{ N}</math>                  Besar <math>a</math> :  <math>a = \sum F/m</math>  <math>a = 4/4</math>  <math>a = 1\text{ m/s}^2</math>                  Arah percepatan = arah resultan gaya = arah <math>F_1</math>                  Jawaban: C</p>
<p>Menemukan konsep dasar dalam hukum 2 newton.</p>	<p>Pilihan Ganda</p>	<p>C4</p>	<p>9</p>	<p>Bagaimana hubungan antara besarnya massa beban (<math>m</math>), besarnya gaya yang diberikan (<math>F</math>) dan percepatan (<math>a</math>)?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Massa beban berbanding terbalik dengan percepatan dan besarnya gaya yang diberikan berbanding terbalik pula dengan percepatan.</li> <li>Massa beban berbanding terbalik dengan percepatan dan besarnya gaya yang diberikan sebanding dengan percepatan.</li> <li>Massa beban sebanding dengan percepatan dan besarnya gaya yang diberikan sebanding pula dengan percepatan.</li> <li>Massa beban sebanding dengan percepatan dan besarnya gaya yang diberikan berbanding terbalik dengan percepatan.</li> <li>Massa beban sebanding dengan besarnya gaya yang diberikan dan juga percepatan.</li> </ol>	<p>Jawaban: B. Massa beban berbanding terbalik dengan percepatan dan besarnya gaya yang diberikan sebanding dengan percepatan.</p> $\sum F = m \cdot a$

<p>Menyimpulkan karakteristik karakteristik hukum newton.</p>	<p>Uraian</p>	<p>C5</p>	<p>10</p>	 <p>(a)</p> <p>(b)</p> <p>Apa yang dapat kamu simpulkan dari gambar dan grafik yang terjadi pada hukum 2 newton tersebut?</p>	<p>(a) Merupakan gambar beban bermassa <math>m</math> yang mengalami gaya <math>F</math>. Gambar tersebut memperlihatkan beban bermassa <math>m</math> dalam keadaan bergerak dengan kecepatan <math>V_1</math>. Kemudian benda <math>m</math> tersebut diberikan gaya dorong (<math>F</math>) yang searah dengan <math>V_1</math>. Ketika kecepatan diukur kembali besarnya menjadi <math>V_2</math>. Dapat disimpulkan bahwa gaya dorong (<math>F</math>) yang diberikan menimbulkan perubahan kecepatan (<math>\Delta V</math>) atau menimbulkan percepatan (<math>a</math>) pada benda <math>m</math>.</p> <p>(b) Merupakan grafik yang menyatakan bahwa percepatan berbanding terbalik dengan massa benda. Semakin beban dikurangi, semakin besar nilai percepatannya. <math>a \propto 1/m</math>.</p>
<p>Menegaskan pengertian hukum 3 newton.</p>	<p>Pilihan Ganda</p>	<p>C4</p>	<p>11</p>	<p>Dibawah ini yang tidak berhubungan dengan hukum 3 newton adalah...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Percepatan suatu benda yang disebabkan oleh suatu gaya sebanding dan searah dengan gaya itu.</li> <li>Arahnya berlawanan.</li> <li>Besarnya sama.</li> <li>Terjadi pada dua benda yang saling berinteraksi.</li> <li>Terdapat gaya reaksi setelah memberikan gaya aksi.</li> </ol>	<p>Jawaban: A. Percepatan suatu benda yang disebabkan oleh suatu gaya sebanding dan searah dengan gaya itu.</p>

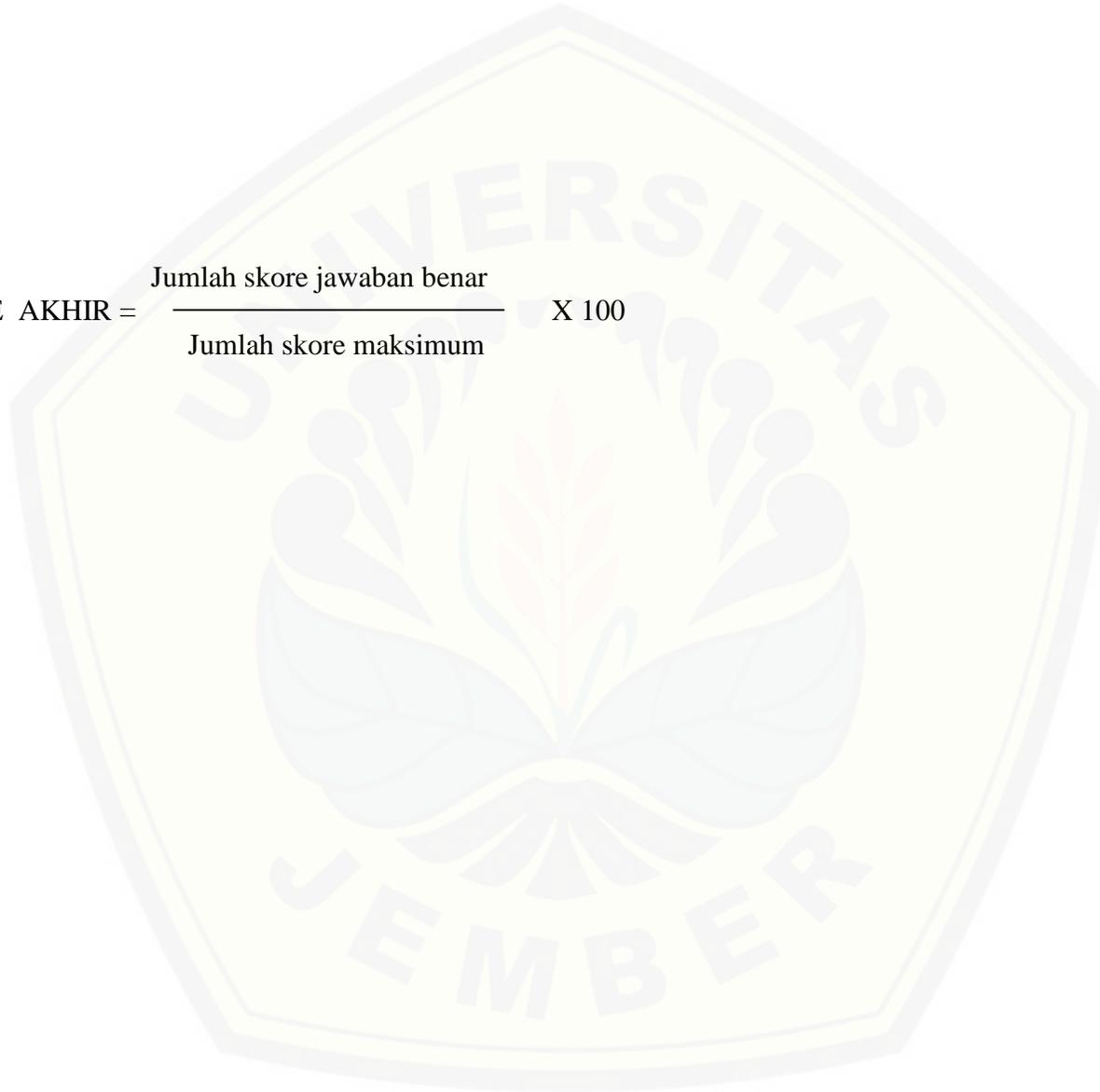
<p>Mengaitkan hukum 3 newton dengan contoh yang ada dalam kehidupan sehari-hari dengan demonstrasi.</p>	<p>Pilihan Ganda</p>	<p>C4</p>	<p>12</p>	<p>Perhatikan gambar berikut:</p>  <p>Gambar tersebut menyatakan bahwa...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Benda yang diam cenderung untuk diam.</li> <li>Terjadi gaya luar pada tembok tersebut.</li> <li>Seorang anak yang tidak bisa mendorong tembok.</li> <li>Anak tersebut tidak bisa mendorong tembok karena gaya gesek yang lebih besar dari gaya yang diberikan.</li> <li>Terjadi gaya aksi dan reaksi pada anak dan tembok tersebut.</li> </ol>	<p>Jawaban: E. Terjadi gaya aksi dan reaksi pada anak dan tembok tersebut.</p>
<p>Menguji hukum 3 newton dengan percobaan.</p>	<p>Pilihan Ganda</p>	<p>C4</p>	<p>13</p>	<p>Bagaimana arah dan besar gaya reaksi jika dibandingkan gaya aksi?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Searah dan sama besar</li> <li>Searah dan tidak sama besar</li> <li>Arahnya berlawanan dan sama besar</li> <li>Arahnya berlawanan dan tidak sama besar</li> <li>Tidak memiliki arah dan sama besar</li> </ol>	<p>Jawaban: C. Arahnya berlawanan dan sama besar</p> $F_{aksi} = - F_{reaksi}$

<p>Menemukan konsep dasar dalam hukum 3 newton.</p>	<p>Uraian</p>	<p>C4</p>	<p>14</p>	<p>Jelaskan dengan dua gambar yang berbeda bagaimana hukum 3 newton!</p>	<p>Hukum 3 newton berbunyi:                  Jika benda A mengerjakan gaya pada benda B (gaya aksi <math>F_{AB}</math>), maka benda B akan mengerjakan gaya pada benda A (gaya reaksi <math>F_{BA}</math>).</p>  <p>Gaya <math>F^1</math> disebut gaya reaksi karena gaya ini timbul setelah <math>F</math> dikerjakan pada tembok (gaya aksi).</p>  <p>Terjadi gaya aksi dan reaksi pada kedua telapak tangan kedua orang tersebut.</p>
---	---------------	-----------	-----------	--	---

<p>Menelaah gaya berat dan gaya gesekan serta contoh aplikasinya dalam kehidupan sehari-hari.</p>	<p>Pilihan Ganda</p>	<p>C4</p>	<p>15</p>	<p>Apabila kamu mendorong lemari yang ukurannya lebih besar dari tubuhmu, dapatkah lemari tersebut bergerak? Lalu bagaimana ketika dua orang temanmu membantumu?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Tidak, karena gaya geseknya kecil. Dapat bergerak karena gaya geseknya besar.</li> <li>Tidak, karena tidak terdapat gaya gesek. Dapat bergerak karena terdapat gaya gesek.</li> <li>Tidak, karena permukaan lantai yang licin. Dapat bergerak karena gaya geseknya semakin besar.</li> <li>Tidak, karena gaya yang diberikan lebih kecil dari gaya gesek. Dapat bergerak karena gaya yang diberikan akan lebih besar dari gaya gesek.</li> <li>Tidak, karena gaya yang diberikan lebih besar dari gaya gesek. Dapat bergerak karena gaya yang diberikan akan lebih kecil dari gaya gesek.</li> </ol>	<p>Jawaban: D. Tidak, karena gaya yang diberikan lebih kecil dari gaya gesek. Dapat bergerak karena gaya yang diberikan akan lebih besar dari gaya gesek.</p>
---	----------------------	-----------	-----------	--	---

<p>Membuat diagram gaya-gaya yang bekerja pada suatu benda.</p>	<p>Uraian</p>	<p>C6</p>	<p>16</p>	<p>Perhatikan gambar berikut:</p>  <p>Benda bermassa <math>m=20</math> kg berada di atas lantai kasar, ditarik oleh gaya <math>F=22</math> N ke arah kanan. Jika koefisien gesekan statis antara benda dan lantai adalah 0,4 dengan koefisien gesekan kinetik 0,2. Gambarkan diagram gayanya dan tentukan besar:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Gaya normal</li> <li>Gaya gesek antara benda dan lantai</li> </ol>	<p>Gaya-gaya pada benda diperlihatkan gambar berikut:</p>  <p>Diketahui: <math>m=20</math> kg, <math>F=22</math> N          koefisien gesekan statis = 0,4          koefisien gesekan kinetik = 0,2          Ditanya: N dan <math>f_{ges}</math>?          Jawab:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Gaya Normal             <math display="block">\sum F_y = 0</math> <math display="block">N - W = 0</math> <math display="block">N - mg = 0</math> <math display="block">N - (20)(10) = 0</math> <math display="block">N = 200 \text{ N}</math> </li> <li>Gaya gesek antara benda dan lantai                  Periksa gaya gesek statis maksimum:  <math display="block">f_{smaks} = \mu_s \cdot N</math> <math display="block">f_{smaks} = (0,4)(200) = 80 \text{ N}</math>                 Gaya gesek statis maks masih lebih besar dari gaya (<math>F</math>), sehingga benda berada dalam keadaan diam. Sesuai dengan hukum newton untuk benda diam:  <math display="block">\sum F_x = 0</math> <math display="block">F - f_{ges} = 0</math> <math display="block">22 - f_{ges} = 0</math> <math display="block">F_{ges} = 22 \text{ N}</math> </li> </ol>
<p>TOTAL SKOR</p>					

$$\text{SKORE AKHIR} = \frac{\text{Jumlah skore jawaban benar}}{\text{Jumlah skore maksimum}} \times 100$$



## LAMPIRAN K. PEDOMAN PENGUMPULAN DATA

**PEDOMAN PENGUMPULAN DATA****1. Pedoman Wawancara**

No.	Data yang diperoleh	Sumber data
1	Tanggapan guru tentang pembelajaran fisika menggunakan model <i>discovery learning</i> berbantuan media animasi <i>macromedia flash</i> disertai LKS yang terintegrasi dengan multirepresentasi pada pembelajaran fisika di SMA.	Guru fisika
2	Tanggapan siswa tentang pembelajaran fisika menggunakan model <i>discovery learning</i> berbantuan media animasi <i>macromedia flash</i> disertai LKS yang terintegrasi dengan multirepresentasi pada pembelajaran fisika di SMA.	Siswa kelas X yang menjadi responden (kelas eksperimen).

**2. Pedoman Dokumentasi**

No.	Data yang diperoleh	Sumber data
1	Daftar nama responden yaitu siswa kelas X di SMA.	Guru bidang studi fisika kelas X.
2	Nilai ulangan harian fisika siswa pada pokok bahasan sebelumnya.	Guru bidang studi fisika kelas X.
3	Skor <i>post-test</i> dan tes tunda	Peneliti
4	Foto kegiatan pembelajaran di kelas X SMA pada saat penerapan model <i>discovery learning</i> berbantuan media animasi <i>macromedia flash</i> disertai LKS yang terintegrasi dengan multirepresentasi.	Observer penelitian.

**3. Pedoman Observasi**

No.	Data yang diperoleh	Sumber data
1	Aktivitas belajar siswa dalam pembelajaran fisika di kelas dengan menggunakan model <i>discovery learning</i> berbantuan media animasi <i>macromedia flash</i> disertai LKS yang terintegrasi dengan multirepresentasi.	Siswa kelas X yang menjadi responden (kelas eksperimen).
2.	Aktivitas belajar siswa dalam pembelajaran fisika di kelas dengan menggunakan model yang biasa digunakan guru.	Siswa kelas X (kelas kontrol).

#### 4. Pedoman Tes

No.	Data yang diperoleh	Sumber data
1	Skor <i>post-test</i> dan tes tunda menggunakan model <i>discovery learning</i> berbantuan media animasi <i>macromedia flash</i> disertai LKS yang terintegrasi dengan multirepresentasi.	Siswa kelas X yang menjadi responden (kelas eksperimen).
2	Skor <i>post-test</i> dan tes tunda menggunakan pembelajaran yang biasa digunakan di SMA.	Siswa kelas X (kelas kontrol).



**INSTRUMEN DOKUMENTASI**

<b>No.</b>	<b>Data yang diperoleh</b>	<b>Check list</b>	<b>Sumber data</b>
1	Daftar nama-nama responden (kelas eksperimen dan kelas kontrol).	√	Guru bidang studi fisika kelas X.
2	Daftar nilai ulangan harian mata pelajaran fisika pokok bahasan sebelumnya.	√	Guru bidang studi fisika kelas X.
3	Daftar nilai <i>post-test</i> dan tes tunda (kelas eksperimen dan kelas kontrol).	√	Peneliti
4	Foto kegiatan pembelajaran di kelas.	√	Observer penelitian

**Keterangan:** beri tanda (√) pada kolom check list saat memperoleh data

## LAMPIRAN L. DATA WAWANCARA

**DATA HASIL WAWANCARA**

Wawancara ditujukan kepada guru mata pelajaran fisika dan siswa kelas eksperimen. Wawancara dilakukan sebelum dan sesudah penelitian. Wawancara sebelum penelitian dilakukan dengan guru mata pelajaran fisika untuk mengetahui penerapan model yang biasa digunakan oleh guru, sedangkan wawancara setelah penelitian dilakukan dengan siswa kelas eksperimen untuk mengetahui tanggapan siswa tentang penerapan model *discovery learning* berbantuan media animasi *macromedia flash* disertai LKS yang terintegrasi dengan multirepresentasi dalam pembelajaran fisika.

**1) Sebelum penelitian**

Wawancara dengan guru mata pelajaran fisika

1. Model pembelajaran apa yang biasa digunakan dalam pembelajaran fisika di SMA ini?
2. Apa alasan Anda memilih model pembelajaran tersebut?
3. Bagaimana sikap siswa terhadap model pembelajaran tersebut?
4. Bagaimana hasil yang dicapai siswa dengan menggunakan model pembelajaran tersebut?
5. Kendala apa saja yang Anda temui selama proses belajar mengajar?
6. Apakah model *discovery learning* berbantuan media animasi *macromedia flash* disertai LKS yang terintegrasi dengan multirepresentasi pernah diterapkan dalam pembelajaran fisika di SMA ini?

- Wawancara dengan guru mata pelajaran fisika kelas XI SMAN 2 Jember ( Dr. Edi S.)
  1. Model pembelajaran apa yang biasa digunakan dalam pembelajaran fisika di SMA ini?  
Variatif. Kooperatif, seperti NHT. Metode ceramah, diskusi, tanya jawab dan eksperimen.
  2. Apa alasan Anda memilih model pembelajaran tersebut?  
Supaya siswa lebih bekerjasama dan aktif.
  3. Bagaimana sikap siswa terhadap model pembelajaran tersebut?  
Senang dibandingkan hanya menggunakan metode ceramah saja. Siswa dapat berinteraksi dengan temannya, menyampaikan pendapat dan presentasi.
  4. Bagaimana hasil yang dicapai siswa dengan menggunakan model pembelajaran tersebut?  
Kognitif, sudah mencapai target. Sudah 85% meskipun belum 100%.
  5. Kendala apa saja yang Anda temui selama proses belajar mengajar?  
Membagi waktu/ mengelola waktunya. Jadi guru harus mempersiapkan dulu. Siswa juga harus tau apa yang akan diajarkan guru.
  6. Apakah model *discovery learning* berbantuan media animasi *macromedia flash* disertai LKS yang terintegrasi dengan multirepresentasi pernah diterapkan dalam pembelajaran fisika di SMA ini?  
Belum pernah.
- Wawancara dengan guru mata pelajaran fisika kelas X SMAN Arjasa Jember ( Sri Soesilowati, S.pd)
  1. Model pembelajaran apa yang biasa digunakan dalam pembelajaran fisika di SMA ini?  
Metode ceramah karena kemampuannya berbeda-beda, diskusi, berkelompok kemudian menyampaikan pendapat. Kami juga menggunakan video.

2. Apa alasan Anda memilih model pembelajaran tersebut?

Karena diarahkan seperti itu oleh kurikulum. Siswa dapat mencari dan menemukan sendiri konsep yang akan dijelaskan.

3. Bagaimana sikap siswa terhadap model pembelajaran tersebut?

Tergantung guru yang mengajar. Siswa dapat mencari dan berkelompok sesuai perintah guru.

4. Bagaimana hasil yang dicapai siswa dengan menggunakan model pembelajaran tersebut?

Relatif. Jika siswanya bisa, nilainya bagus. Tapi jika hanya ikut-ikutan saja, nilainya tidak mencapai KKM.

5. Kendala apa saja yang Anda temui selama proses belajar mengajar?

Tergantung cara mengajar di kelas. Jika siswanya ramai, guru juga harus bercerita.

6. Apakah model *discovery learning* berbantuan media animasi *macromedia flash* disertai LKS yang terintegrasi dengan multirepresentasi pernah diterapkan dalam pembelajaran fisika di SMA ini?

Belum pernah.

- Wawancara dengan guru mata pelajaran fisika kelas XI SMAN 3 Jember (Ujang Fahmi A, S.Si )

1. Model pembelajaran apa yang biasa digunakan dalam pembelajaran fisika di SMA ini?

Ceramah, diskusi, tanya jawab, presentasi, eksperimen, berkelompok.

2. Apa alasan Anda memilih model pembelajaran tersebut?

Dengan berkelompok dan melakukan eksperimen, siswa dapat secara langsung menemukan sendiri.

3. Bagaimana sikap siswa terhadap model pembelajaran tersebut?

Siswa memperhatikan dengan baik. Pada saat melakukan eksperimen (praktikum), siswa antusias.

4. Bagaimana hasil yang dicapai siswa dengan menggunakan model pembelajaran tersebut?

Setiap siswa memiliki kelebihan dan kekurangan. Dalam 1 Bab terdapat teori dan praktikum, hasilnya bisa lebih baik.

5. Kendala apa saja yang Anda temui selama proses belajar mengajar?

Persiapan untuk praktikum (menyiapkan alat di laboratorium), dan mengelola siswa agar berhati-hati dalam melakukan praktikum.

6. Apakah model *discovery learning* berbantuan media animasi *macromedia flash* disertai LKS yang terintegrasi dengan multirepresentasi pernah diterapkan dalam pembelajaran fisika di SMA ini?

Belum pernah.

- Wawancara dengan guru mata pelajaran fisika kelas X SMAN 4 Jember (Jujun Endah P., S.pd)

1. Model pembelajaran apa yang biasa digunakan dalam pembelajaran fisika di SMA ini?

Ceramah, demonstrasi, tanya jawab, diskusi, presentasi, praktikum (berkelompok).

2. Apa alasan Anda memilih model pembelajaran tersebut?

Agar siswa mudah menerima materi dan paham terhadap materi tersebut.

3. Bagaimana sikap siswa terhadap model pembelajaran tersebut?

Ada yang aktif dan pasif. Jika pasif, saya tunjuk dan beri pertanyaan.

4. Bagaimana hasil yang dicapai siswa dengan menggunakan model pembelajaran tersebut?

Tidak mencapai 75%. Jika misalnya di dalam kelas ada 36 siswa, mungkin hanya tuntas 10 siswa saja.

5. Kendala apa saja yang Anda temui selama proses belajar mengajar?

Setiap siswa memiliki kelebihan dan kekurangan. Ada yang mudah menyerap pelajaran dan juga tidak. Dan yang aktif dan pasif hanya itu-itu saja.

6. Apakah model *discovery learning* berbantuan media animasi *macromedia flash* disertai LKS yang terintegrasi dengan multirepresentasi pernah diterapkan dalam pembelajaran fisika di SMA ini?

Belum pernah.

## 2) Setelah penelitian

Wawancara dengan siswa kelas eksperimen

1. Apakah kalian menyukai pelajaran fisika?
2. Apa pendapat kalian tentang pelajaran fisika?
3. Bagaimana kesan kamu selama mengikuti pembelajaran fisika menggunakan cara yang biasa diterapkan oleh guru kamu?
4. Bagaimana kesan kamu selama mengikuti pembelajaran fisika menggunakan model *discovery learning* berbantuan media animasi *macromedia flash* disertai LKS yang terintegrasi dengan multirepresentasi?
5. Apakah kamu merasa bisa fisika dengan pembelajaran yang Ibu terapkan?
6. Apa saran kamu untuk pembelajaran yang Ibu gunakan?

- Wawancara dengan siswa kelas eksperimen (Ahmad Walyatalatof)

1. Apakah kalian menyukai pelajaran fisika?  
Iya, sedikit.
2. Apa pendapat kalian tentang pelajaran fisika?  
Susah-susah gampang.
3. Bagaimana kesan kamu selama mengikuti pembelajaran fisika menggunakan cara yang biasa diterapkan oleh guru kamu?  
Lumayan, cukup bisa mengikuti pelajaran yang diajarkan.
4. Bagaimana kesan kamu selama mengikuti pembelajaran fisika menggunakan model *discovery learning* berbantuan media animasi *macromedia flash* disertai LKS yang terintegrasi dengan multirepresentasi?

Sangat enak, menarik dan menyenangkan, lebih mudah memahami pelajaran fisika jika menggunakan metode tersebut.

5. Apakah kamu merasa bisa fisika dengan pembelajaran yang Ibu terapkan?

Insyaallah bisa.

6. Apa saran kamu untuk pembelajaran yang Ibu gunakan?

Harus lebih baik dan jelas lagi.

- Wawancara dengan siswa kelas eksperimen (Akhdan J.P.)

1. Apakah kalian menyukai pelajaran fisika?

Tidak.

2. Apa pendapat kalian tentang pelajaran fisika?

Membingungkan.

3. Bagaimana kesan kamu selama mengikuti pembelajaran fisika menggunakan cara yang biasa diterapkan oleh guru kamu?

Lumayan mengikuti, dapat dipahami.

4. Bagaimana kesan kamu selama mengikuti pembelajaran fisika menggunakan model *discovery learning* berbantuan media animasi *macromedia flash* disertai LKS yang terintegrasi dengan multirepresentasi?

Cukup menarik.

5. Apakah kamu merasa bisa fisika dengan pembelajaran yang Ibu terapkan?

Bisa, mudah-mudahan.

6. Apa saran kamu untuk pembelajaran yang Ibu gunakan?

Harus lebih baik.

LAMPIRAN M. FOTO KEGIATAN



Gambar 1. Siswa mengamati animasi *macromedia flash*



Gambar 2. Siswa membuat hipotesis dengan bimbingan guru



Gambar 3. Siswa melakukan eksperimen



Gambar 4. Siswa berdiskusi mengenai pengolahan data



Gambar 5. Siswa mengemukakan pendapat dalam diskusi kelas



Gambar 6. Siswa membuat kesimpulan dari hasil diskusi

## LAMPIRAN N. SURAT PELAKSANAAN PENELITIAN

## N.1 Surat Izin Observasi



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS JEMBER  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
Jalan Kalimantan Nomor 37 Kampus Bumi Tegalboto Jember 68121  
Telepon: 0331- 334988, 330738 Faks: 0331-332475  
Laman: www.fkip.unej.ac.id

Nomor : 3519UN25.1.5/LT/2015  
Lampiran : -  
Hal : Permohonan Izin Observasi

17 JUN 2015

Yth. Kepala SMA Negeri 4 Jember

Dalam rangka memperoleh data-data yang diperlukan untuk penyusunan Skripsi, mahasiswa FKIP Universitas Jember di bawah ini:

Nama : Silvia Qaulina Damayanti  
NIM : 110210102016  
Jurusan : Pendidikan Fisika  
Program Studi : Pendidikan MIPA

Bermaksud mengadakan penelitian tentang **“Penerapan Model *Discovery Learning* Berbantuan Media Animasi *Macromedia Flash* Disertai LKS Yang Terintegrasi Dengan *Multirepresentasi* Dalam Pembelajaran Fisika di SMAN Kota Jember”** Di Lembaga yang Saudara pimpin.

Sehubungan dengan hal tersebut, mohon Saudara berkenan memberikan izin dan sekaligus memberikan bantuan informasi yang diperlukan.

Demikian atas perkenan dan kerjasama yang baik kami ucapkan terima kasih.



Penyambung, M.Pd.

NIP. 19640123 199512 1 001

## N.2 Surat Izin Penelitian



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS JEMBER  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
Jalan Kalimantan Nomor 37 Kampus Bumi Tegalboto Jember 68121  
Telepon: 0331- 334988, 330738 Faks: 0331-332475  
Laman: [www.fkip.unej.ac.id](http://www.fkip.unej.ac.id)

---

31 AUG 2015

Nomor : 4688/UN25.1.5/LT/2015  
Lampiran : -  
Hal : Permohonan Izin Penelitian

Yth. Kepala SMA Negeri 4 Jember  
Jember

Diberitahukan dengan hormat, bahwa mahasiswa FKIP Universitas Jember di bawah ini:

Nama : Silvia Qaulina Damayanti  
NIM : 110210102016  
Jurusan : Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Program Studi : Pendidikan Fisika

Berkenaan dengan penyelesaian studinya, mahasiswa tersebut bermaksud melaksanakan Penelitian di Lembaga yang Saudara pimpin dengan Judul: **“Penerapan Model *Discovery Learning* Berbantuan Media Animasi *Macromedia Flash* Disertai LKS Yang Terintegrasi Dengan Multirepresentasi Dalam Pembelajaran Fisika di SMAN Kota Jember”**.

Sehubungan dengan hal tersebut, mohon Saudara berkenan memberikan izin dan sekaligus memberikan bantuan informasi yang diperlukan.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya, disampaikan terima kasih.

  
a.n. Dekan  
Pembantu Dekan I,  
Dr. Sukatman, M.Pd.  
NIP. 19640123 199512 1 001

## N.3 Surat Rekomendasi



**PEMERINTAH KABUPATEN JEMBER  
DINAS PENDIDIKAN**

Jl Dr. Subandi No. 29 Kotak Pos 181 Telp. (0331) 487028 Fax. 421152 Kode Pos 68118

**J E M B E R**

**REKOMENDASI**

Nomor : 072/1354/314/2015

**TENTANG  
IJIN PENELITIAN**

Dasar : Surat Rekomendasi dari Badan Kesatuan Bangsa Politik dan Linmas Kabupaten Jember Nomor : 072/1354/314/2015 tanggal, 02 September 2015

**MENGIJINKAN :**

Nama : SILVIA QAULINA DAMAYANTI  
NIM : 110210102016  
Alamat : Jl. Kalimantan No.37 Jember  
Fakultas : Jurusan Pendidikan MIPA FKIP Universitas Jember  
Keperluan : Melakukan Penelitian Tentang " Penerapan model Discovery Learning Berbantuan Media Animasi Macromedia Flash disertai LKS yang terintergrasi dengan Multirepresentasi dalam pembelajaran Fisika di SMAN 4 Jember."

Yang akan dilaksanakan pada :

Tanggal : 02 September s/d 02 Desember 2015  
Tempat : SMAN 4 Jember Kab. Jember

**Dengan catatan :**

1. Penelitian ini benar-benar untuk kepentingan Pendidikan;
2. Tidak dibenarkan melakukan aktivitas politik;
3. Apabila situasi dan kondisi wilayah tidak memungkinkan akan dilakukan penghentian kegiatan;
4. Tidak mengganggu kegiatan belajar mengajar di sekolah.

Demikian surat ijin ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Ditetapkan di : Jember  
Tanggal : 03 September 2015

a.n. Kepala Dinas Pendidikan  
Kabupaten Jember  
Sekretaris



**DIS. SUBADRI HABIB, M.Si**  
Pembina Tingkat I  
NIP.19600917 197907 1 001

**Tembusan : Yth**

1. Kepala Dispendik Kab. Jember  
sebagai laporan

## N.4 Surat Telah Melaksanakan Penelitian

	<b>PEMERINTAH KABUPATEN JEMBER</b> <b>DINAS PENDIDIKAN</b> <b>SMA NEGERI 4 JEMBER</b> <small>Jl. Hayam Wuruk 145 Telepon 0331 - 421819 Fax. 0331-412463 Jember 68135 web: <a href="http://www.sman4jember.sch.id">http://www.sman4jember.sch.id</a> - e-mail: <a href="mailto:admin@sman4jember.sch.id">admin@sman4jember.sch.id</a></small>	
<b><u>SURAT KETERANGAN</u></b>		
Nomor	: 421.3/784/413.01.20523826/2015	
Perihal	: Penelitian	
<p>Yang bertanda tangan dibawah ini, kepala SMA Negeri 4 Jember menerangkan dengan sebenarnya bahwa :</p>		
N a m a	: Silvia Qaulina Damayanti	
N I M	: 110210102016	
Jurusan/prodi	: FKIP / Fisika	
Perguruan Tinggi	: Universitas Jember	
<p>Benar-benar telah melaksanakan penelitian untuk menyelesaikan tugas akhir (Skripsi) dengan judul “ <b>Penerapan Model Discovery Learning Berbantuan Media Animasi Macromedia Flash disertai LKS yang Terintegrasi dengan Multirepresentasi dalam Pembelajaran Fisika di SMA</b> ” pada tanggal 29 Oktober s.d 16 November 2015.</p>		
<p>Demikian, Surat Keterangan ini dibuat agar dapatnya dipergunakan sebagaimana mestinya.</p>		
<p>Jember, 26 november 2015 Kepala Sekolah</p>  <b>Dra. Hj. HUSNAWIYAH, M.Si</b> NIP. 19561231 198201 2 013		

LAMPIRAN O. LEMBAR VALIDASI

O.1 Lembar Validasi Silabus

**LEMBAR VALIDASI SILABUS PEMBELAJARAN**

Mata Pelajaran : Fisika  
 Pokok Bahasan : Hukum Newton dan Penerapannya  
 Kelas/Semester : X/Ganjil  
 Penilai : Prof. Dr. Sutarto, M.Pd.

**Petunjuk Penilaian!**

Kepada Bapak/Ibu yang terhormat, berilah tanda cek ( ✓ ) pada kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat anda!

- Keterangan:  
 1 : berarti "tidak valid"  
 2 : berarti "kurang valid"  
 3 : berarti "cukup valid"  
 4 : berarti "valid"  
 5 : berarti "sangat valid"

No	Aspek yang diamati	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Format a. tiap bagian dapat diidentifikasi dengan jelas b. pengaturan ruang/tata letak c. jenis dan ukuran huruf yang sesuai				✓	✓
2	Bahasa a. kebenaran tata bahasa b. tidak mengandung makna ganda			✓	✓	
3	Isi a. kesesuaian dengan Kompetensi Inti (KI) b. kesesuaian dengan Kompetensi Dasar (KD) c. kejelasan penjabaran indikator pembelajaran. d. kejelasan kegiatan pembelajaran e. kelengkapan penilaian instrumen f. alokasi yang digunakan g. sumber dan media pembelajaran yang digunakan			✓	✓	✓
4	Prinsip pengembangan a. kesesuaian dengan prinsip ilmiah b. kesesuaian dengan prinsip relevan c. kesesuaian dengan prinsip sistematis d. kesesuaian dengan prinsip konsisten e. kesesuaian dengan prinsip memadai f. kesesuaian dengan prinsip aktual dan			✓	✓	
	g. kesesuaian dengan prinsip kontekstual h. kesesuaian dengan prinsip fleksibel i. kesesuaian dengan prinsip menyeluruh			✓	✓	

**Keterangan:**

- Ilmiah, bahwa keseluruhan materi dan kegiatan pembelajaran harus benar dan dapat dipertanggung jawabkan secara keilmuan.
- Relevan, artinya cakupan, kedalaman, tingkat kesukaran dan urutan penyajian materi dalam silabus sesuai dengan tingkat perkembangan fisik, intelektual, sosial, emosional, dan spiritual peserta didik.
- Sistematis, bahwa komponen-komponen silabus saling berhubungan secara fungsional dalam mencapai kompetensi.
- Konsisten, artinya adanya hubungan yang konsisten (ajek) antara kompetensi dasar, indikator, materi pelajaran, pengalaman belajar, sumber belajar, dan sistem penilaian.
- Memadai, artinya cakupan indikator, materi pelajaran, pengalaman belajar, sumber belajar, dan sistem penilaian cukup menunjang pencapaian kompetensi dasar.
- Aktual dan Kontekstual, bahwa cakupan silabus memerhatikan perkembangan ilmu pengetahuan dalam kehidupan nyata dan peristiwa yang terjadi.
- Fleksibel, bahwa keseluruhan komponen silabus dapat mengakomodasi keragaman peserta didik, pendidik, serta dinamika yang terjadi di sekolah.
- Menyeluruh, artinya komponen silabus mencakup keseluruhan ranah kompetensi (kognitif, afektif, psikomotor)

**Kesimpulan penilaian secara umum: ( lingkari salah satu yang sesuai )**

- Silabus Pembelajaran ini:
  - a. Tidak valid
  - b. Kurang valid
  - c. Cukup valid**
  - d. Valid
  - e. Sangat valid
- Silabus Pembelajaran ini :
  - a. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
  - b. Dapat digunakan dengan revisi**
  - c. Dapat digunakan tanpa revisi

Mohon kepada Bapak/Ibu untuk menuliskan butir-butir revisi pada kolom saran berikut.

Saran:

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

Jember, 27 Oktober 2015  
 Validator,

*[Signature]*  
 Prof. Dr. Sutanto, M.Pd.

## O.2 Lembar Validasi RPP

### LEMBAR VALIDASI RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Mata Pelajaran : Fisika  
 Pokok Bahasan : Hukum 2 Newton  
 Kelas/Semester : X/Ganjil  
 Penilai : Prof. Dr. Sutanto, M.Pd.

**Petunjuk Penilaian!**

Kepada Bapak/Ibu yang terhormat, berilah tanda cek (  $\checkmark$  ) pada kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat anda!

- Keterangan: 1 : berarti "tidak valid"  
 2 : berarti "kurang valid"  
 3 : berarti "cukup valid"  
 4 : berarti "valid"  
 5 : berarti "sangat valid"

No	Aspek yang diamati	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Format a. tiap bagian dapat diidentifikasi dengan jelas b. pengaturan ruang/tata letak c. jenis dan ukuran huruf yang sesuai				✓ ✓ ✓	
2	Bahasa a. kebenaran tata bahasa b. kesederhanaan struktur kalimat c. kejelasan petunjuk dan arahan d. sifat komunikatif bahasa yang digunakan			✓	✓ ✓ ✓	
3	Isi a. kesesuaian dengan Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD) b. kesesuaian dengan silabus pembelajaran c. kejelasan penjabaran indikator dalam tujuan pembelajaran d. kesesuaian dengan model pembelajaran e. metode pembelajaran f. media pembelajaran g. kelayakan kelengkapan belajar h. kesesuaian alokasi waktu yang digunakan			✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓	

**Kesimpulan penilaian secara umum: ( lingkari salah satu yang sesuai )**

1. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) ini:
  - a. Tidak valid
  - b. Kurang valid
  - c. Cukup valid
  - d. Valid
  - e. Sangat valid
2. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) ini:
  - a. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
  - b. Dapat digunakan dengan revisi
  - c. Dapat digunakan tanpa revisi

Mohon kepada Bapak/Ibu untuk menuliskan butir-butir revisi pada kolom saran berikut.

Saran:  
 .....  
 .....

Jember, 27 Oktober 2015  
 Validator,

*[Signature]*  
 Prof. Dr. Sutarto, M.Pd.

### O.3 Lembar Validasi LKS

**INSTRUMENT VALIDASI BAHAN AJAR BERUPA LEMBAR KERJA SISWA (LKS) PADA POKOK BAHASAN HUKUM NEWTON DAN PENERAPANNYA**

Sekolah : SMAN 4 Jember  
 Mata Pelajaran : Fisika  
 Topik : Hukum 2 Newton  
 Kelas/Semester : X / Ganjil  
 Validator : Prof. Dr. Sutarto, M.Pd.

**Petunjuk Penilaian**

- a. Objek penilaian adalah Bahan ajar berbasis *scientific approach*, dan perangkat pembelajaran terkait lainnya.
  1. Cara memberikan penilaian adalah dengan cara memberi tanda *checklist* (✓) pada lajur yang tersedia.
  2. Makna angka dalam skala penilaian adalah sebagai berikut.
    - 1 : berarti *tidak valid*
    - 2 : berarti *kurang valid*
    - 3 : berarti *cukup valid*
    - 4 : berarti *valid*
    - 5 : berarti *sangat valid*

No	Komponen	1	2	3	4	5
<b>FORMAT</b>						
1.	Sampul (cover) mencakup keseluruhan isi dari bahan ajar, seperti judul dan topik yang akan dibahas.			✓		
2.	Komponen - komponen bahan ajar dijabarkan secara berurutan dan jelas.				✓	
3.	Pengaturan ruang / tata letak tidak menyulitkan pembaca.				✓	
4.	Kesesuaian jenis dan ukuran huruf.			✓		
5.	Petunjuk penggunaan atau pengoprasian teridentifikasi dengan jelas.				✓	
<b>BAHASA</b>						
6.	Kebenaran tata bahasa				✓	
7.	Kalimat sederhana dan mudah dipahami				✓	
8.	Kalimat tidak mengandung arti ganda.				✓	
9.	Kejelasan petunjuk dan arahan.			✓		

ISI						
10.	Kesesuaian materi yang disajikan				✓	
11.	Dikelompokkan dalam sub - sub materi yang jelas				✓	
12.	Sesuai dengan tujuan pembelajaran yang dilakukan				✓	
14.	Layak digunakan sebagai kelengkapan belajar				✓	
ILUSTRASI						
15.	Dukungan ilustrasi untuk memperjelas bahan ajar				✓	
16.	Memiliki tampilan yang jelas.			✓		
17.	Mudah dipahami				✓	

**Kesimpulan penilaian secara umum: (lingkari salah satu yang sesuai)**

- a. Lembar Bahan ajar berupa Lembar Kerja Siswa (LKS) ini:
  - 1. Sangat buruk
  - 2. Buruk
  - 3. Cukup
  - 4. Baik
  - 5. Sangat baik
- b. Lembar bahan Bahan ajar berupa Lembar Kerja Siswa (LKS) ini:
  - 1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi.
  - 2. Dapat digunakan dengan revisi.
  - 3. Dapat digunakan tanpa revisi.

Saran-saran:

.....

.....

.....

Jember, 27 Oktober .....2015  
Validator,

*(Signature)*  
Prof. Dr. Suanto, M.Pd.,

## LAMPIRAN P. JADWAL PELAKSANAAN PENELITIAN

Tabel 19. Jadwal Pelaksanaan Penelitian Kelas Eksperimen

No.	Hari/Tanggal	Waktu	Kegiatan	Materi
1.	Kamis/29 Oktober 2015	06.45-08.15	RPP 1 dan 2	Hukum 1 dan 2 Newton
2.	Jumat/30 Oktober 2015	07.30-09.00	RPP 2 dan 3	Hukum 2 dan 3 Newton
3.	Kamis/5 November 2015	06.45-08.15	RPP 4	Jenis-Jenis Gaya
4.	Senin/9 November 2015	12.45-14.15	<i>Post-Test</i>	Hukum Newton dan Penerapannya
5.	Senin/16 November 2015	12.45-14.15	Tes Tunda	Hukum Newton dan Penerapannya

Tabel 20. Jadwal Pelaksanaan Penelitian Kelas Kontrol

No.	Hari/Tanggal	Waktu	Kegiatan	Materi
1.	Kamis/29 Oktober 2015	08.15-09.45	RPP 1	Hukum 1 Newton
2.	Sabtu/31 Oktober 2015	10.15-11.00 dan 12.00-12.45	RPP 2 dan 3	Hukum 2 dan 3 Newton
3.	Kamis/5 November 2015	08.15-09.45	RPP 4	Jenis-Jenis Gaya
4.	Jumat/6 November 2015	07.30-09.00	<i>Post-Test</i>	Hukum Newton dan Penerapannya
5.	Kamis/12 November 2015	08.15-09.45	Tes Tunda	Hukum Newton dan Penerapannya