



**PENGEMBANGAN INSTRUMEN TES *MULTIPLE CHOICE*
HIGH ORDER THINKING PADA PEMBELAJARAN FISIKA
BERBASIS *E-LEARNING* DI SMA**

SKRIPSI

Oleh

**Dian Ratih Utama Sari
NIM 120210102112**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2017**



**PENGEMBANGAN INSTRUMEN TES *MULTIPLE CHOICE HIGH ORDER*
THINKING PADA PEMBELAJARAN FISIKA BERBASIS *E-LEARNING* 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

Dian Ratih Utama Sari
NIM 120210102112

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2017**

PERSEMBAHAN

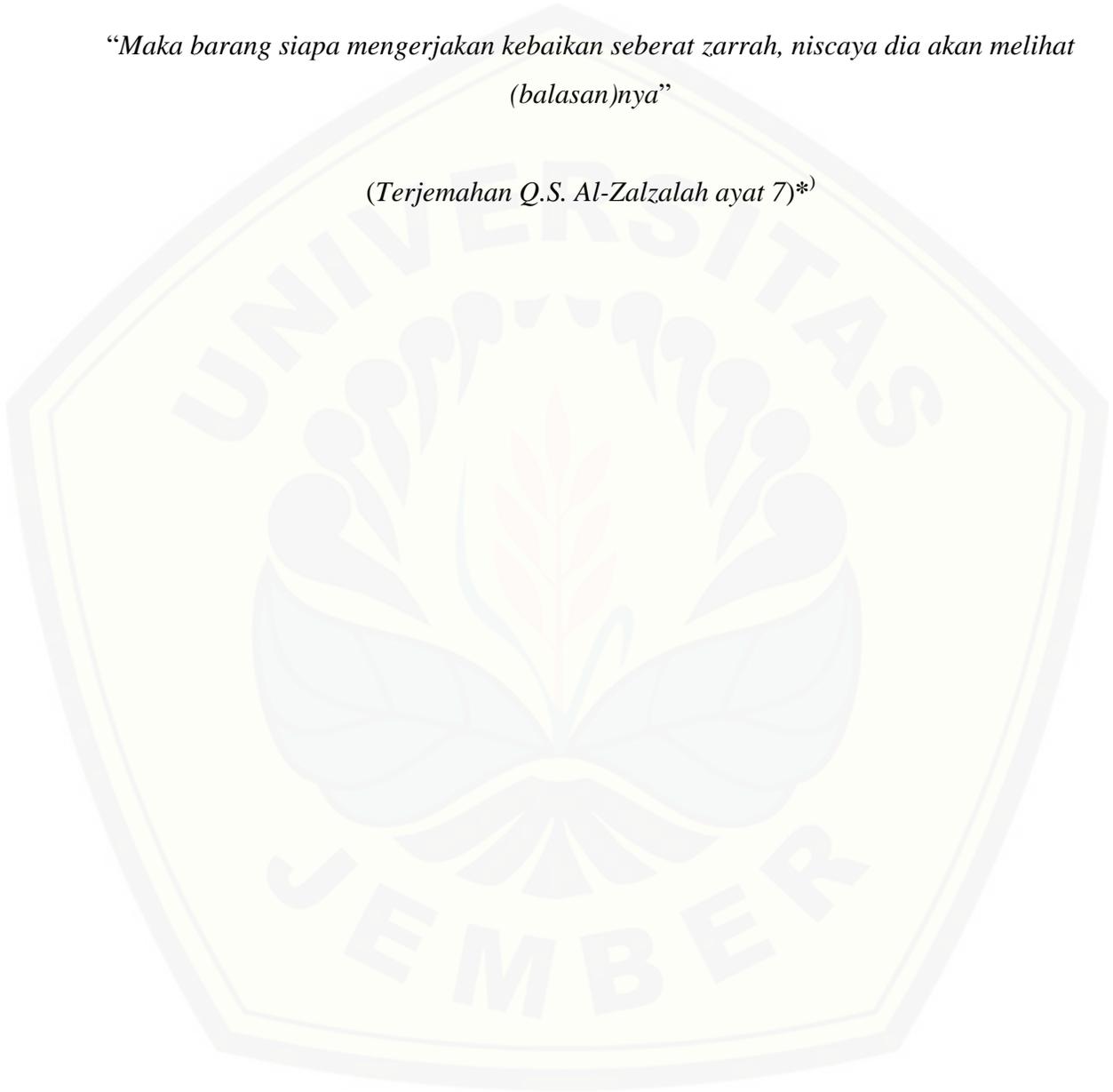
Skripsi ini saya persembahkan dengan penuh rasa syukur dan terimakasih kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga skripsi ini dapat berjalan dengan lancar;
2. Ayahanda (M.Bejo Utomo) dan Ibunda (Sungkawaningtyas) tercinta, serta saudaraku (Dek Dimas dan Dek Rafli) yang telah mendukung dengan do'a serta kasih sayang;
3. Suamiku (M. Faros Noer Zein) terimakasih atas doa, semangat dan motivasi yang diberikan selama ini;
4. Guru-guruku mulai dari taman kanak-kanak hingga perguruan tinggi yang telah membimbing dan memberikan ilmunya;
5. Almater tercinta Program Studi Pendidikan Fisika Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

MOTO

*“Maka barang siapa mengerjakan kebaikan seberat zarah, niscaya dia akan melihat
(balasan)nya”*

(Terjemahan Q.S. Al-Zalzalah ayat 7))*



*) Kementerian Agama RI.2004. Al-Qur'an dan Terjemahnya. Edisi Revisi, Jakarta: Lajnah Pentashihah Mushaf Al-Qur'an

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Dian Ratih Utama Sari

NIM : 120210102112

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah berupa skripsi yang berjudul “Pengembangan Instrumen Tes *Multiple Choice High Order Thinking* Pada Pembelajaran Fisika Berbasis *E-Learning* Di SMA” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi manapun, dan bukan merupakan 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 ada tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, Juli 2017

Yang menyatakan,

Dian Ratih Utama Sari

NIM 120210102112

SKRIPSI

**PENGEMBANGAN INSTRUMEN TES *MULTIPLE CHOICE HIGH ORDER*
THINKING PADA PEMBELAJARAN FISIKA BERBASIS *E-LEARNING***

DI SMA

Oleh

Dian Ratih Utama Sari
NIM 120210102112

Pembimbing :

Dosen Pembimbing Utama : Sri Wahyuni, S.Pd., M.Pd.

Dosen Pembimbing Anggota : Rayendra Wahyu B., S.Pd., M.Pd

PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul “Pengembangan Instrumen Tes *Multiple Choice High Order Thinking* Pada Pembelajaran Fisika Berbasis *E-Learning* Di SMA” telah diuji dan disahkan pada:

hari, tanggal : , Juli 2017

tempat : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember

Tim Penguji

Ketua,

Sekretaris,

Sri Wahyuni, S.Pd., M.Pd.
NIP.19821215200604 2 004

Rayendra Wahyu Bachtiar, S.Pd., M.Pd.
NIP.19890119 201212 1 001

Anggota I,

Anggota II

Dr. Yushardi, S.Si., M.Si.
NIP. 19620123 198802 2 001

Drs. Bambang Supriadi., M.Sc.
NIP. 19741207 199903 1 002

Mengesahkan
Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Jember,

Prof. Drs. Dafik, M.Sc., Ph.D.
NIP. 19680802 199303 1 004

RINGKASAN

Pengembangan Instrumen Tes *Multiple Choice High Order Thinking* Pada Pembelajaran Fisika Berbasis *E-Learning* Di SMA; Dian Ratih Utama Sari; 120210102112; 2017; 68 halaman; Program Studi Pendidikan Fisika Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Perkembangan teknologi informasi yang semakin pesat di era globalisasi saat ini tidak dapat dihindari lagi pengaruhnya terhadap kehidupan di dunia, termasuk pada dunia pendidikan. Terbukti dengan adanya rintisan pelaksanaan ujian nasional (UN) menggunakan komputer atau *Computer Based Test* (CBT) Sehingga guru seharusnya tidak lagi menggunakan tes yang bersifat konvensional (*paper test*). Pencapaian standart penilaian juga didukung dengan adanya perubahan soal-soal untuk ujian nasional menurut rencana akan berubah mulai 2016 guna menguji kemampuan berfikir tingkat tinggi murid. Berdasarkan observasi dan wawancara yang dilakukan di SMA Negeri 1 Glenmore untuk evaluasi pembelajaran masih belum pernah menggunakan *computer-based test* guru masih menggunakan *pencil test*. Dari beberapa masalah yang telah dijabarkan, maka dapat dilakukan upaya untuk mengatasinya yaitu mengembangkan instrumen tes berfikir tingkat tinggi yang dikemas dengan memanfaatkan komputer sebagai alat untuk melakukan penilaian kepada siswa. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui validitas, reliabilitas, dan analisis butir soal pada setiap paket tes. Selain itu penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kemampuan berfikir tingkat tinggi siswa.

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan yang dirancang untuk menghasilkan produk. Produk yang dikembangkan berupa Instrumen tes *Multiple Choice High Order Thinking pada pembelajaran fisika Berbasis E-Learning di SMA*. Penelitian pengembangan ini menggunakan model pengembangan 4-D (*Define, Design, Develop, Disseminate*). Instrumen perolehan data yang digunakan yaitu terdiri dari validitas, reliabilitas, analisis butir soal dan kemampuan berfikir tingkat tinggi siswa. Metode pengumpulan data yang digunakan yaitu observasi dan tes.

Berdasarkan hasil validitas didapat nilai yaitu 4,0 sehingga media yang dikembangkan memiliki kriteria valid. Hasil validitas empirik yaitu $r_{xy} = 0,92$ yang didapat memenuhi

kriteria validitas sangat tinggi. Kemudian hasil validitas item Pada kedua paket soal terdapat 4 kriteria validitas yaitu 22,5% dinyatakan sangat valid, 22,5% dinyatakan valid, 30% dinyatakan cukup valid dan 25 % kurang valid. Soal dengan kategori valid dapat digunakan tanpa revisi, sedangkan soal dengan kriteria kurang valid memerlukan revisi besar sehingga lebih baik di buang. Selanjutnya hasil analisis reliabilitas pada soal dengan paket A dan soal paket B memiliki nilai reliabilitas yang hampir reliabilitas 0,6 dan 0,7 dengan kategori sedang. Data tingkat kesukaran soal di paket A memiliki 25% soal mudah, 75% soal kategori sedang. Data tingkat kesukaran soal di paket B memiliki 50% soal kategori mudah, 5% soal kategori sukar dan 45% soal kategori sedang. Dari data tingkat kesukaran dapat dilihat bahwa pada paket soal A dan B dikategorikan kurang baik karena terdapat proporsi soal mudah lebih banyak dibandingkan soal sedang dan sulit. Pada ke dua soal ada 3 soal dengan kategori daya pembeda sangat baik, 8 soal kategori baik, ada 13 soal berkategori cukup dan ada 14 soal jelek serta ada 5 soal yang memiliki nilai diskriminasi negatif. Soal dengan kategori daya pembeda sangat baik dan cukup maka soal dapat diterima, soal berkategori jelek serta ada soal yang memiliki nilai diskriminasi negatif maka soal tersebut tidak layak digunakan atau lebih baik dibuang. Pengecoh yang berfungsi dengan baik yaitu sekurangnya dipilih sebanyak 5% dari seluruh peserta tes. siswa yang mengerjakan soal terdapat 6 siswa dengan kategori kemampuan berfikir tingkat tinggi sangat baik yaitu siswa dapat mengerjakan soal C4, C5 dan C6, 16 siswa dengan kategori kemampuan berfikir tingkat tinggi baik yaitu siswa dapat mengerjakan soal C4 dan C5 dan 16 siswa dengan kategori kemampuan berfikir tingkat tinggi cukup yaitu siswa bisa mengerjakan soal C4.

Dari hasil penelitian diatas dapat disimpulkan bahwa data hasil validasi ahli memenuhi kriteria valid. Validitas empirik yang didapat memenuhi kriteria validitas sangat tinggi. Hasil uji reliabilitas pada produk menunjukkan bahwa soal menunjukkan kategori sedang. Analisis butir soal yaitu tingkat kesukaran paket A dan B masih memerlukan perbaikan. Pada analisis daya pembeda terdapat 13 soal kategori tidak layak. Pada analisis pengecoh ada 16 soal paket A dan 10 soal paket B dengan distraktor diterima karena cukup baik dan ada 14 soal dengan distraktor direvisi. Kemampuan berfikir tingkat tinggi siswa setelah menggunakan Instrumen tes *multiple choice high order thinking* pada pembelajaran fisika berbasis *e-learning* di SMA dapat dikategorikan cukup baik.

PRAKATA

Puji syukur ke hadirat Allah SWT. atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengembangan Media Pembelajaran pada Materi Gerak Benda di SMP”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

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

1. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember;
2. Ketua Jurusan Pendidikan MIPA;
3. Ketua Program Studi Pendidikan Fisika;
4. Dosen Pembimbing Utama Sri Wahyuni, S.Pd., M.Pd. dan Dosen Pembimbing Anggota Rayendra Wahyu Bachtiar, S.Pd., M.Pd. yang telah meluangkan waktu dan pikiran guna memberikan pengarahan dalam penulisan skripsi ini;
5. Dosen Penguji Utama Dr. Yushardi, S.Si., M.Si dan Dosen Penguji Anggota Drs. Bambang Supriadi, M.Sc. yang memberikan masukan dan saran pada skripsi ini;
6. Validator Dr. Yushardi, S.Si., M.Si., Drs. Bambang Supriadi, M.Sc., Ninik Lutfiah., S.Pd., dan Titik Purwaningsih, S.Pd. yang telah meluangkan waktu dan pikiran guna memvalidasi modul yang dikembangkan pada skripsi ini;
7. Kepala SMA Negeri 1 Glenmore yang telah memberikan izin penelitian;
8. Observer dan sahabatku Lusiana Herman dan Indah Dwi Retnowati.

Besar harapan penulis bila segenap pemerhati memberikan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan penulisan selanjutnya. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat. Amin.

Jember, Juli 2017

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN MOTO	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN BIMBINGAN	vi
HALAMAN PENGESAHAN	vii
RINGKASAN	viii
PRAKATA	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Manfaat Penelitian	6
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Evaluasi	7
2.2 Tes	7
2.2.1 Pengertian tes	7
2.2.2 Bentuk-bentuk tes.....	8
2.2.3 Syarat tes	9
2.2.4 Perbedaan tes dan evaluasi.....	10
2.4 Berfikir Tingkat Tinggi (<i>High Order Thinking</i>)	11

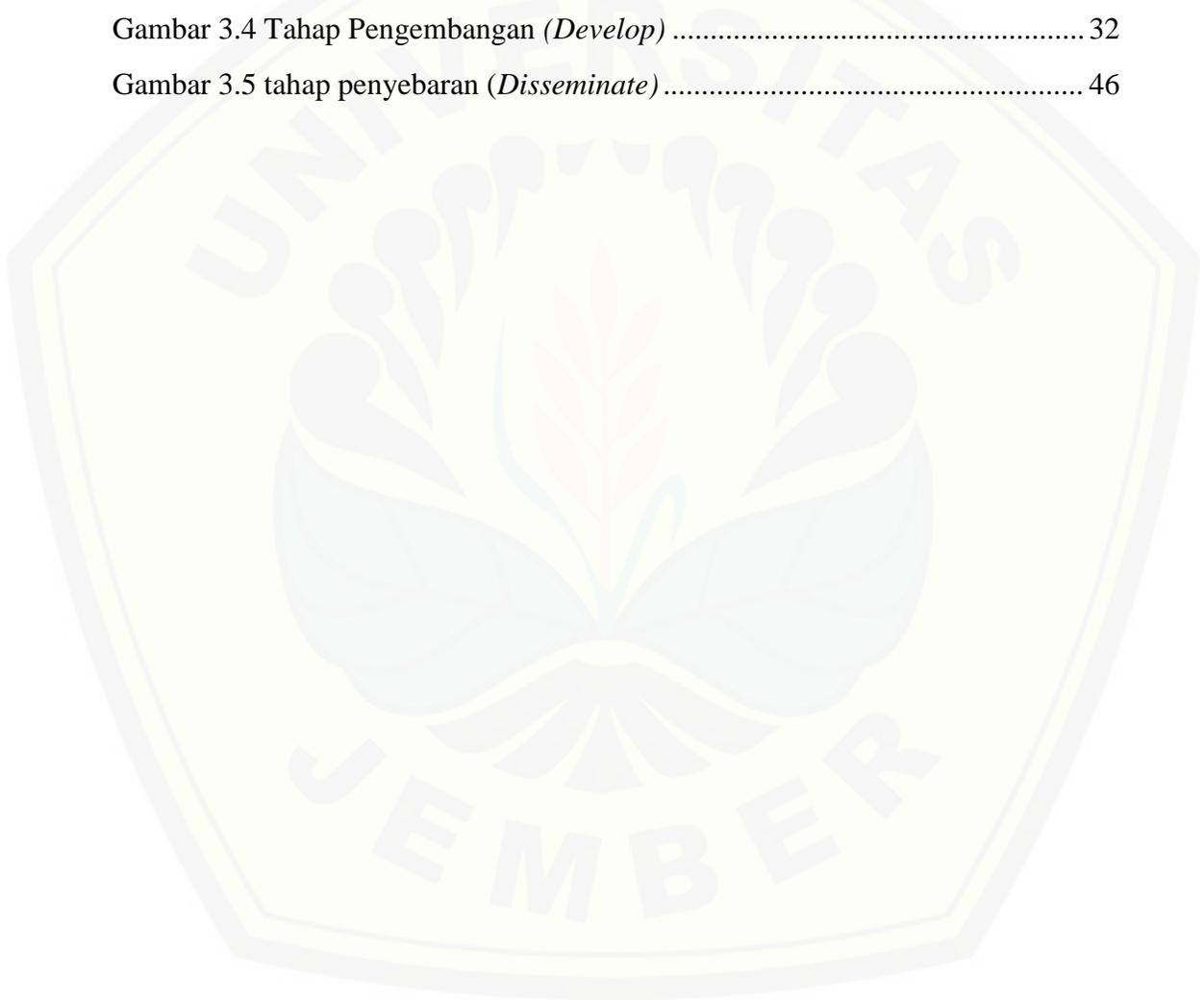
2.4 Evaluasi Pembelajaran Berbasis <i>E-learning</i>	15
2.4.1 Kelebihan evaluasi berbasis e-learning.....	16
2.5 Validitas	18
2.6 Reliabilitas	19
2.7 Analisis Butir Soal	20
2.7.1 Tingkat kesukaran.....	20
2.7.2 Daya Pembeda	20
2.7.3 Analisis Pengecoh.....	21
BAB 3. METODE PENELITIAN	22
3.1 Jenis Penelitian	22
3.2 Definisi Operasional	22
3.3 Desain Penelitian Pengembangan	23
3.3.1 Tahap Pendefinisian (<i>Define</i>).....	24
3.3.2 Tahap Perancangan (<i>Design</i>)	29
3.3.3 Tahap Pengembangan (<i>Develop</i>)	32
3.3.4 Tahap Penyebaran (<i>Disseminate</i>).....	46
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	47
4.1 Deskripsi Hasil Pengembangan	47
4.1.1 <i>Define</i> (Tahap Pendefinisian).....	47
4.1.2 <i>Design</i> (Tahap Perancangan)	47
4.1.3 <i>Develop</i> (Tahap Pengembangan)	50
4.2 Pembahasan	57
BAB 5. PENUTUP	64
5.1 Kesimpulan	64
5.2 Saran	64
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

	Halaman
3.1 Spesifikasi tujuan pembelajaran.....	28
3.2 Daftar lembar validasi	33
3.3 Daftar kriteria validasi	36
3.4 Kriteria validitas empiris.....	38
3.5 Kriteria validitas item	40
3.6 kriteria Reliabilitas	41
3.7 Kriteria tingkat kesukaran.....	42
3.8 Kriteria daya pembeda	43
3.9 Kriteria indeks pengecoh	45
3.10 Kriteria kemampuan berfikir tingkat tingg siswa	44
4.1 Hasil analisis validasi <i>logic</i>	50
4.2 Hasil Validitas item	51
4.3 Hasil Reliabilitas tes	52
4.4 Hasil Analisis Tingkat Kesukaran.....	53
4.5 Hasil Daya Pembeda Soal	54
4.6 Hasil Analisis Pengecoh.....	55
4.7 Hasil kemampuan berfikir tingkat tinggi	56

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Topologi bintang (<i>star topology</i>).....	16
Gambar 3.1 Tahap pendefinisian (<i>define</i>).....	24
Gambar 3.2 Analisis peta konsep gerak lurus	25
Gambar 3.3 Tahap Perancangan (<i>Design</i>)	30
Gambar 3.4 Tahap Pengembangan (<i>Develop</i>)	32
Gambar 3.5 tahap penyebaran (<i>Disseminate</i>).....	46



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Matrik	69
B. Hasil Validasi	71
B.1 Analisis Data Validasi Ahli Kajian Konstruksional	71
B.2 Analisis Data Validasi Ahli Kajian Teknis.....	74
B.3 Uji Reliabilitas	77
B.4 Validitas Empiris	81
B.5 Validitas Item	83
C. Hasil Tes Siswa	84
C.1 Tingkat kesukaran.....	85
C.2 Daya Pembeda	86
C.3 Analisis Pengecoh.....	89
D. Silabus	90
E. Rancangan Pelaksanaan Pembelajaran.....	99
F. Kisi-kisi <i>Post-test</i>	139
G. Dokumentasi Penelitian.....	175

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Era globalisasi yang diiringi dengan perubahan dunia yang sangat cepat berimplikasi pada bidang kehidupan. Perkembangan teknologi informasi yang semakin pesat di era globalisasi saat ini tidak dapat dihindari lagi pengaruhnya terhadap kehidupan di dunia, termasuk pada dunia pendidikan. Menghadapi hal tersebut dunia pendidikan harus senantiasa menyesuaikan perkembangan teknologi terhadap peningkatan mutu pendidikan, terutama penyesuaian dalam proses pembelajaran. Dalam proses pembelajaran ada tiga komponen yaitu tujuan, kegiatan pembelajaran, dan evaluasi. Terbukti dengan adanya rintisan pelaksanaan ujian nasional (UN) menggunakan komputer atau *Computer Based Test* (CBT) pada tahun pelajaran 2014/2015 yang mengacu kepada peraturan menteri pendidikan dan kebudayaan Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2015 tentang kriteria kelulusan peserta didik, penyelenggaraan Ujian Nasional, dan penyelenggaraan Ujian Sekolah/ Madrasah/ Pendidikan kesetaraan pada SMP/MTs atau yang sederajat dan SMA/MA/SMK atau yang sederajat dan Peraturan Badan Standar Nasional Pendidikan Nomor: 0031/P/BSNP/III/2015 tentang prosedur penyelenggaraan Ujian Nasional Tahun Pelajaran 2014/2015. Sehingga guru seharusnya tidak lagi menggunakan tes yang bersifat konvensional (*paper test*). Format tes yang masih bersifat konvensional memiliki beberapa masalah. Instrumen tes yang masih bersifat konvensional tentu saja kurang efektif, efisien, tidak menarik dan tidak *up to date*. Dalam satu analisis menyebutkan, guru menghabiskan 20 sampai 30 persen waktu profesional untuk menghadapi persoalan penilaian. Tentu hal ini tidak efisien bagi guru (John Santrock, 2006:638).

Informasi hasil evaluasi digunakan sebagai pemantauan proses dan hasil belajar. Untuk itu diperlukan suatu system penilaian yang bersifat praktis. Sebuah tes dikatakan memiliki praktikalitas yang tinggi apabila tes itu bersifat praktis, mudah untuk pengadministrasiannya. Tes yang praktis adalah tes yang mudah dilaksanakannya; misalnya tidak menuntut peralatan yang banyak dan memberi kebebasan kepada siswa untuk mengerjakan terlebih dahulu bagian yang dianggap mudah oleh siswa. Mudah memeriksanya artinya bahwa tes itu dilengkapi dengan kunci jawaban maupun pedoman skoringnya (Arifin, 2014). Maka dengan sistem evaluasi seperti itu, guru dapat memberikan *feed back* ke siswa dengan segera. Oleh karena itu guru harus dapat memanfaatkan perkembangan teknologi saat ini untuk melakukan tes berbasis komputer.

Fisika sebagai ilmu pengetahuan yang tujuannya mempelajari bagian dari alam dan interaksi yang terjadi diantara bagian tersebut termasuk menerangkan sifat - sifatnya dan juga gejala lainnya yang dapat diamati. Pengetahuan fisika terdiri dari banyak konsep dan prinsip yang pada umumnya sangat abstrak. Karakteristik fisika berbasis pengamatan fenomena/konsep fisika. Menurut Mundilarto (2001:3), mata pelajaran fisika dikembangkan dengan mengacu pada karakteristik fisika yaitu ditujukan untuk mendidik dan melatih para siswa agar dapat mengembangkan kompetensi observasi, ekperimentasi, serta berpikir dan bersikap ilmiah. Oleh karena itu, proses pembelajaran dan evaluasi hasil belajar fisika seharusnya dapat mencerminkan karakteristik keilmuan tersebut.

Pemerintah menekankan dalam rangka pencapaian standart nasional pendidikan, salah satu hal yang penting diupayakan adalah adanya standart penilaian, yakni standart nasional yang berkaitan dengan mekanisme, prosedur dan instrumen penilaian hasil belajar sesuai. Peraturan mengenai penilaian hasil belajar siswa mengharuskan para guru untuk memiliki kemampuan yang dapat mengeksplorasi kemampuan siswa yang memenuhi standart penilaian hasil belajar yang ditetapkan pemerintah (Peraturan Pemerintah Nomor 19 Tahun 2005, 2005). Pencapaian standart penilaian juga didukung dengann adanya perubahan soal-soal untuk ujian nasional menurut rencana akan berubah mulai 2016 guna menguji kemampuan berfikir tingkat tinggi murid. Hal ini dikemukakan oleh kementrian

pendidikan dan kebudayaan, Anies Rasyid Baswedan, Ph.D (kompas,2015). Sehingga guru harus bisa memberikan bentuk evaluasi yang dapat menguji kemampuan berfikir tingkat tinggi siswa.

Menurut taksonomi Bloom yang telah direvisi proses kognitif terbagi menjadi kemampuan berpikir tingkat rendah (Lower Order Thinking) dan kemampuan berpikir tingkat tinggi (Higher Order Thinking). Kemampuan yang termasuk LOT adalah kemampuan mengingat (*remember*), memahami (*understand*), dan menerapkan (*apply*), sedangkan HOT meliputi kemampuan menganalisis (*analyze*), mengevaluasi (*evaluate*), dan menciptakan (*create*) (Anderson & Krathwohl, 2001). Dengan demikian, kemampuan berpikir tingkat tinggi fisika (*physics higher order thinking*) meliputi kemampuan fisika dalam menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta.

Berdasarkan observasi dan wawancara yang dilakukan di SMA Negeri 1 Glenmore dapat disimpulkan bahwa pembelajaran yang dilakukan disana sudah baik. Fasilitas berupa ICT yang sudah dilengkapi dengan wifi sudah dimanfaatkan untuk pembelajaran yaitu berupa pembelajaran menggunakan power point dan tugas online. Namun untuk evaluasi pembelajaran masih belum pernah menggunakan *computer-based test* namun guru masih menggunakan *pencil test*. Selain itu guru membuat soal-soal evaluasi hanya sampai indikator soal analisis dan guru masih belum melakukan penilaian yang dapat menguji kemampuan berfikir tingkat tinggi anak. Oleh karena itu diperlukan sebuah bentuk evaluasi yang dapat digunakan untuk menguji kemampuan berfikir tingkat tinggi siswa.

Perlu diketahui bahwa model penilaian juga berpengaruh terhadap kemampuan berpikir siswa. Penilaian dapat diimplementasikan untuk membantu siswa dalam meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi mereka. Hal ini didukung oleh pendapat lain, bahwa pertanyaan berpikir tingkat tinggi dapat mendorong siswa untuk berpikir secara mendalam tentang materi pelajaran menurut Barnett & Francis (2012:209). Sehingga dapat disimpulkan bahwa tes kemampuan berpikir tingkat tinggi dapat memberikan rangsangan kepada siswa untuk mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi juga.

Pelaksanaan evaluasi hasil belajar siswa dilakukan oleh guru sehingga guru sangat dominan dalam mengases pencapaian kompetensi siswa. Dalam kenyataannya tes pilihan ganda lebih banyak digunakan dibandingkan dengan jenis tes lainnya. Hal ini karena tes pilihan ganda memiliki kelebihan antara lain, materi yang diujikan dapat mencakup sebagian besar bahan pembelajaran, jawaban siswa dapat dikoreksi dengan mudah dan cepat, jawaban setiap pertanyaan sudah pasti benar atau salah, sehingga penilaian objektif (Sudjana, 1990:49). Disamping itu tes pilihan ganda memiliki kelemahan yakni percaya diri yang tinggi pada testi dan terjadinya kecurangan (*cheating*). Untuk menghindari kecurangan (*cheating*), misalnya kerja sama dengan peserta didik lain, maka format tes yang dikerjakan peserta didik yang berdekatan sebaiknya berbeda. Oleh karena itu, diperlukan minimal dua perangkat tes. Selain itu, tes pilihan ganda banyak digunakan untuk mengukur kemampuan berfikir tingkat tinggi siswa yang lebih praktis dan objektif (Edi Istyono, 2014).

Dari beberapa masalah yang telah dijabarkan, maka dapat dilakukan upaya untuk mengatasinya yaitu mengembangkan instrumen tes berfikir tingkat tinggi yang dikemas dengan memanfaatkan komputer sebagai alat untuk melakukan penilaian kepada siswa. media yang memanfaatkan teknologi komputer dan jaringan internet dikenal sebagai media *e-learning*. Munir (2012:107) mendefinisikan, "*E-Learning* adalah program aplikasi berbasis internet yang memuat semua informasi tentang seputar pendidikan yang jelas, dinamis, dan akurat serta *up to date* memberikan kemudahan bagi para pembelajar untuk melakukan pembelajaran secara *online*". Selain itu dengan adanya bentuk tes yang dikemas dengan memanfaatkan teknologi komputer dan jaringan internet dapat digunakan untuk membiasakan siswa dalam penggunaan evaluasi yang berbasis web sehingga siswa akan dengan mudah dalam menghadapi ujian nasional yang menggunakan *computer-based test*. Pemanfaatan media internet dapat memudahkan guru dan siswa dalam melakukan evaluasi.

Beberapa penelitian yang relevan dengan penelitian ini yaitu penelitian yang dilakukan oleh Emi Rofiah (2013) tentang Penyusunan Instrumen Tes Kemampuan Berfikir Tingkat Tinggi Fisika Pada Siswa SMP yang menyatakan

bahwa telah disusun instrumen tes kemampuan berfikir tingkat tinggi Fisika pada siswa SMP dengan dua paket tes, yaitu paket A dan paket tes B. Emi Budi (2013) tentang Pengembangan Sistem Evaluasi Kegiatan Belajar Mengajar Berbasis Web diperoleh hasil yaitu dapat memecahkan masalah evaluasi, salah satunya dalam proses pengolahan nilai ulangan harian sehingga guru dapat melihat ketercapaian kompetensi siswa. Edi Istyono (2014) tentang Pengembangan Tes Kemampuan Berfikir Tingkat Tinggi Fisika (Pyshtots) Peserta Didik SMA diperoleh hasil bahwa PysTHOTS memenuhi syarat untuk digunakan mengukur kemampuan berfikir tingkat tinggi fisika peserta didik SMA. Hal yang membedakan penelitian yang sekarang dengan beberapa penelitian yang telah ada adalah penggunaan media komputer pada penelitian kali ini yang dapat melatih siswa untuk banyak belajar melakukan tes berbasis komputer.

Berdasarkan uraian di atas peneliti akan melakukan penelitian pengembangan dengan judul “**Pengembangan Instrumen Tes *Multiple Choice High Order Thinking* Pada Pembelajaran Fisika Berbasis *E-Learning* Di SMA**”.

1.2 Rumusan Masalah

- a. Bagaimana validitas dan reliabilitas tes *Multiple Choice High Order Thinking* pada pembelajaran fisika Berbasis *E-Learning* di SMA?
- b. Bagaimana analisis butir tes *Multiple Choice High Order Thinking* pada pembelajaran fisika Berbasis *E-Learning* di SMA ?
- c. Bagaimana kemampuan berfikir tingkat tinggi siswa menggunakan *Multiple Choice High Order Thinking* pada pembelajaran fisika Berbasis *E-Learning* di SMA ?

1.3 Tujuan

- a. Untuk mendeskripsikan validitas dan reliabilitas tes *Multiple Choice High Order Thinking* pada pembelajaran fisika Berbasis *E-Learning* di SMA
- b. Untuk mendeskripsikan analisis butir soal tes *Multiple Choice High Order Thinking* pada pembelajaran fisika Berbasis *E-Learning* di SMA

- c. Untuk mendeskripsikan kemampuan berfikir tingkat tinggi siswa menggunakan *Multiple Choice High Order Thinking* pada pembelajaran fisika Berbasis *E-Learning* di SMA

1.4 Manfaat

- a. Bagi siswa, dapat digunakan sebagai alternatif untuk melatih dan meningkatkan kemampuan berfikir tingkat tinggi dalam menyelesaikan persoalan fisika serta dapat dijadikan motivasi untuk menghadapi ujian nasional berbasis HOT
- b. Bagi guru, dapat digunakan referensi tambahan untuk memilih tes yang variatif guna meningkatkan kemampuan berfikir tingkat tinggi siswa
- c. Bagi kepala sekolah, dapat digunakan sebagai kajian untuk meningkatkan kualitas penilaian disekolah
- d. Bagi peneliti lain, dapat digunakan sebagai referensi untuk penelitian lebih lanjut

BAB 2. KAJIAN PUSTAKA

2.1 Evaluasi

Evaluasi adalah proses pendeskripsian, penafsiran, dan pengambilan keputusan tentang kemampuan peserta didik berdasarkan data yang dihimpun melalui proses asesmen untuk keperluan penilaian. Wiyono (2009) menyatakan, bahwa evaluasi adalah kegiatan terencana untuk mengetahui keadaan suatu objek menggunakan , hasilnya dibandingkan dengan suatu tolak ukur tertentu untuk memperoleh kesimpulan. Evaluasi merupakan proses mendeskripsikan, mengumpulkan, dan menyajikan informasi yang bermanfaat untuk mengambil keputusan. Di dalam evaluasi terdapat kegiatan pengukuran (Akbar, 2013:88).

Dari pendapat mengenai evaluasi, dapat disimpulkan bahwa evaluasi merupakan kegiatan yang dilakukan oleh seseorang atau lembaga untuk mendapatkan informasi mengenai kemampuan seseorang dalam menerima data, informasi dan fenomena yang bertujuan untuk menentukan nilai dan menentukan kualitas dari sesuatu yang ingin diukur dengan menggunakan alat evaluasi yang sesuai dengan tujuan evaluasi tersebut sehingga dapat dilakukan pengambilan keputusan

2.2 Tes

2.2.1 Pengertian Tes

Tugas seorang guru dalam kegiatan pembelajaran adalah membantu perubahan dan keberhasilan peserta didik atau siswa. Untuk mengetahui bagaimana perubahan dan tingkat keberhasilan peserta didik maka setelah proses pembelajaran dilakukan evaluasi. Evaluasi dapat dilaksanakan melalui dua cara yaitu tes dan non tes. Tes dapat berbentuk tes tertulis, lisan dan tindakan. Sedangkan non tes dapat berupa kuisioner, observasi dan checklist.

Suryabrata, mengartikan tes adalah pertanyaan-pertanyaan yang harus dijawab atau perintah-perintah yang harus dijalankan, yang mendasarkan bagaimana testee menjawab pertanyaan-pertanyaan atau melakukan perintah-perintah itu, penyelidik mengambil kesimpulan dengan cara membandingkan dengan standar atau testee yang lain(Suryabrata, 2004:22). Sementara Nana Sudjana (2004:35) menyatakan, bahwa tes adalah alat ukur yang diberikan kepada individu untuk mendapatkan jawaban-jawaban yang diinginkan baik secara tertulis atau secara lisan atau secara perbuatan. Tes menghasilkan suatu ulangan yang dapat dipakai untuk mengelompokkan, menilai, atau semacamnya bagi orang yang menempuh tes tersebut. Selanjutnya definisi tes yang dikutip dari Webster's Collegiate (dalam Arikunto, 2012:46) tes merupakan serentetan pertanyaan atau latihan atau alat lain yang digunakan untuk mengukur keterampilan, pengetahuan, intelegensi, kemampuan atau bakat yang dimiliki individu atau kelompok.

Berdasarkan definisi dari para ahli dapat disimpulkan bahwa tes merupakan sekumpulan dari soal atau pertanyaan yang digunakan untuk mengukur keterampilan, pengetahuan, intelegensi, kemampuan atau bakat yang dimiliki individu atau kelompok.

2.2.2 Bentuk-bentuk Tes

Menurut Arikunto (2012:177), tes dibedakan atas dua bentuk yaitu tes subjektif dan tes objektif

a. Tes subjektif

Tes subjektif pada umumnya berbentuk uraian (esai). Tes bentuk esai memerlukan jawaban yang bersifat pembahasan atau uraian kata-kata. Jumlah soal dalam tes bentuk esai biasanya tidak banyak hanya 5-10 butir soal dalam waktu kira-kira 90-120 menit. Soal-soal esai ini menuntut kemampuan siswa untuk dapat mengorganisir, menginterpretasi, menghubungkan pengertian-pengertian yang telah dimiliki.

b. Tes objektif

Tes objektif adalah tes yang dalam pemeriksaannya dapat dilakukan secara objektif. Jumlah soal yang diajukan dalam penggunaan tes objektif ini lebih banyak dari pada tes uraian. Kadang-kadang tes yang berlangsung selama 60 menit dapat diberikan 30-40 butir soal. Menurut Thoha (2001:55), tes objektif adalah tes tertulis yang itemnya dapat dijawab dengan memilih jawaban yang tersedia, sehingga peserta didik menampilkan keseragaman data, baik bagi yang menjawab benar maupun mereka yang menjawab salah.

Kebaikan bentuk tes obyektif (pilihan ganda) menurut Muhaemin (1999:22), materi yang diajukan dapat mencakup sebagian besar dari bahan pelajaran yang telah diberikan, jawaban siswa dapat segera dikoreksi dengan mudah dan cepat dengan menggunakan kunci jawaban, dan Jawaban untuk setiap pertanyaan sudah pasti benar atau salah, sehingga penilaian bersifat objektif. Tes objektif memiliki sistem perskoran yang pasti. Disebut tes objektif karena penilaiannya objektif, yaitu: apabila jawaban benar diberi skor 1, salah diberi skor 0. Tes objektif sering pula disebuttes dikotom, yaitu penilaian 0-1 (dichotomously scored item)(Surapranata, 2004:67).

2.2.3 Syarat Tes

Penyusunan tes perlu diperhatikan langkah-langkah yaitu : menentukan tujuan mengadakan tes, mengadakan pembatasan terhadap bahan yang akan diteskan, merumuskan tujuan pembelajarandari tiap bagian bahan, menderetkan semua tujuan pembelajarandalam tabel persiapan yang memuat pula aspek tingkah laku terkandung dalam tujuan pembelajaran, menyusun tabel spesifikasi yang memuat pokok materi, aspek berpikir yang diukur, menuliskan butir-butir soal, didasarkan atas tujuan pembelajaranyang sudah dituliskan pada tabel tujuan pembelajarandan aspek tingkah laku yang dicakup (Arikunto, 2007:153)

Menurut Arikunto (2012:72), sebuah tes dapat dikatakan baik sebagai alat pengukur harus memebuhi persyaratan tes, yaitu memiliki :

a. Validitas

Sebuah tes disebut valid apabila tes itu dapat mengukur apa yang hendak diukur. Kevalidan tes merupakan syarat yang sangat penting karena jika tes yang disusun valid, maka akan diperoleh data yang valid pula.

b. Reliabilitas

Sebuah tes dikatakan reliabel apabila hasil-hasil tes tersut menunjukkan ketetapan. Artinya jika kepada siswad iberikan tes yang sama pada waktu berlainan, maka setiap siswa akan tetap berada dalam urutan (ranking) yang sama.

c. Objektivitas

Objektivitas dalam sebuah tes menekankan ketetapan sistem skoring atau penilaian. Agar objektivitas dalam sebuah tes tetap terjaga, maka sistem skoringnya dapat dilakukan dengan cara sebaik-baiknya, antara lain dengan membuat pedoman penskoran terlebih dahulu.

d. Praktibilitas

Sebuah tes dikatakan praktibilitas yang tinggi apabila tes tersebut :

- 1) mudah dilaksanakan
- 2) mudah pemeriksaannya
- 3) dilengkapi dengan petunjuk-petunjuk yang jelas

e. Ekonomis

Sebuah tes dikatakan ekonomis jika pelaksanaan tes tersebut tidak membutuhkan biaya yang mahal, tenaga banyak, dan waktu yang lama.

2.2.4 Perbedaan Tes dan Evaluasi

Tes dan evaluasi dalam pendidikan berperan dalam seleksi, penempatan, diagnosa, remedial, umpan balik, memotivasi dan membimbing. Tes merupakan bagian dari evaluasi. evaluasi adalah pengambilan suatu keputusan terhadap sesuatu dengan ukuran baik-buruk Dengan demikian pengambilan keputusan tersebut lebih bersifat kualitatif (Arikunto,2003). Setiap butir pertanyaan atau tugas dalam tes harus selalu direncanakan dan mempunyai jawaban atau ketentuan yang dianggap benar (Jacobs & Chase, 1992). Sementara itu tugas ataupun pertanyaan dalam kegiatan evaluasi tidak selalu memiliki

jawaban atau cara pengerjaan yang benar atau salah karena evaluasi dapat dilakukan melalui alat ukur non-tes. maka tugas atau pertanyaan tersebut bukanlah tes. Selain dari itu, tes mengharuskan subyek untuk menjawab atau mengerjakan tugas, sementara itu evaluasi tidak selalu menuntut jawaban atau pengerjaan tugas.

2.3 Berfikir Tingkat Tinggi (High Order Thinking)

Kemampuan berpikir tingkat tinggi didefinisikan sebagai penggunaan pikiran secara luas untuk menemukan tantangan baru. Kemampuan berpikir tingkat tinggi ini mengkehendaki seseorang untuk menerapkan informasi baru atau pengetahuan sebelumnya dan memanipulasi informasi untuk menjangkau kemungkinan jawaban dalam situasi yang baru. Berpikir tingkat tinggi adalah berpikir pada tingkat lebih tinggi dari pada sekedar menghafal fakta atau mengatakan sesuatu kepada seseorang persis seperti sesuatu itu disampaikan kepada kita (Heong, dkk 2011) . Menurut wardana dalam Rofiah, et.al (2013:17), mengemukakan bahwa kemampuan berpikir tingkat tinggi adalah proses berpikir yang melibatkan aktivitas mental dalam usaha mengeksplorasi pengalaman yang kompleks, reflektif dan kreatif yang dilakukan secara sadar untuk mencapai tujuan, yaitu memperoleh pengetahuan yang meliputi tingkat berpikir analitis, sintesis, dan evaluatif. Corebina, dkk., dalam Kawuwung (2011:158) mengatakan, bahwa keterampilan berpikir tingkat tinggi dapat diketahui dari kemampuan kognitif siswa pada tingkatan analisis, sintesis, dan evaluasi. Kemampuan berpikir tingkat tinggi dengan hasil belajar kognitif sangat berkaitan dengan kemampuan awal siswa. Berdasarkan beberapa pendapat tersebut dapat ditarik kesimpulan bahwa kemampuan berpikir tingkat tinggi merupakan proses berpikir yang tidak sekedar menghafal dan menyampaikan kembali informasi yang diketahui. Kemampuan berpikir tingkat tinggi merupakan kemampuan menghubungkan, memanipulasi, dan menstransformasi pengetahuan serta pengalaman yang sudah dimiliki untuk berpikir secara kritis dan kreatif dalam upaya menentukan keputusan dan memecahkan masalah

pada situasi yang baru dan itu semua tidak dapat dilepaskan dari kehidupan sehari-hari.

Keterampilan berpikir tingkat tinggi (Higher Order Thinking Skills) atau HOTS mengajarkan berpikir tingkat tinggi adalah memberikan peserta didik dengan keterampilan hidup yang relevan dan menawarkan mereka sebuah manfaat tambahan untuk membantu mereka meningkatkan pengetahuan yang dimiliki, keterampilan berpikir yang masih pada level tingkat rendah, dan harga diri (De Vries & Kohlberg: 1987, McDavitt:1993, Son & VanSickle:1993) dalam King, dkk (2012:8). Definisi kemampuan berpikir tingkat tinggi oleh Haladyna (1997) dan Bloom (1956) dalam King (2012:34) adalah memahami fakta, konsep-konsep, prinsip-prinsip, dan prosedur atau langkah-langkah serta melakukan analisis, sintesis, dan evaluasi. Salah satu metode dan strategi untuk mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi adalah Learning & Thinking Strategies yang memiliki karakteristik: a) desain tujuan pengajaran pembelajaran yang spesifik dan strategi berpikir, b) mengajarkan refleksi diri dan evaluasi diri tentang proses berpikir, c) menggunakan peta kognitif, d) mengajarkan strategi awal dan latihan untuk tugas-tugas kompleks, e) memperkuat pemahaman dan keterampilan dalam menerapkan konsep terkait, aturan (prinsip dan prosedur), proses pengambilan keputusan, dan strategi pemecahan masalah. Item performance test yang meliputi tugas tangan, esai, jawaban singkat, tindakan membangun respon, dan portofolio sangat banyak direkomendasikan untuk mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi. (Linn, Baker & Dunbar (1991) dalam King, dkk, (2012:78).

Higher Order Thinking Skills (HOTS) yang Termasuk di dalamnya Taksonomi Bloom adalah untuk tingkat analisis, sintesis dan evaluasi (Taksonomi Bloom lama) dan tingkat menganalisis, mengevaluasi dan mencipta (Taksonomi Bloom Revisi). Pada Taksonomi Bloom Revisi, yang termasuk ke dalam kategori Higher Order Thinking Skills adalah pada tingkat Analyze (Menganalisis), Evaluate (Mengevaluasi), dan Create (Mencipta). Menurut Krathwohl (2002:230-232) dalam *A revision of Bloom,s Taxonomy: an overview-Theory into practice*, menyatakan bahwa aspek untuk mengukur kemampuan berfikir tingkat tinggi meliputi:

a. Analyze

(Menganalisis) Menganalisis meliputi kemampuan untuk memecah suatu kesatuan menjadi bagian-bagian dan menentukan bagaimana bagian-bagian tersebut dihubungkan satu dengan yang lain atau bagian tersebut dengan keseluruhannya. Analisis menekankan pada kemampuan merinci sesuatu unsur pokok menjadi bagian-bagian dan melihat hubungan antar bagian tersebut. Ditingkat analisis, seseorang akan mampu menganalisa informasi yang masuk dan membagi-bagi atau menstrukturkan informasi ke dalam bagian yang lebih kecil untuk mengenali pola atau hubungannya dan mampu mengenali serta membedakan faktor penyebab dan akibat dari sebuah skenario yang rumit. Kategori Analyze terdiri kemampuan membedakan (Differentiating), mengorganisasi (Organizing) dan memberi simbol (Attributing)

1) Differentiating (membedakan)

Membedakan meliputi kemampuan membedakan bagian-bagian dari keseluruhan struktur dalam bentuk yang sesuai.

2) Organizing (mengorganisasi)

Mengorganisasi meliputi kemampuan mengidentifikasi unsur-unsur secara bersama-sama menjadi struktur yang saling terkait

3) Attributing (mengatribusikan)

Attributing adalah kemampuan siswa untuk menyebutkan tentang sudut pandang, bias, nilai atau maksud dari suatu masalah yang diajukan. Attributing membutuhkan pengetahuan dasar yang lebih agar dapat menerka maksud dari inti permasalahan yang diajukan.

b. Evaluate (Mengevaluasi)

Mengevaluasi didefinisikan sebagai kemampuan melakukan judgement berdasar pada kriteria dan standar tertentu. Kriteria sering digunakan adalah menentukan kualitas, efektifitas, efisiensi, dan konsistensi, sedangkan standar digunakan dalam menentukan kuantitas maupun kualitas. Evaluasi mencakup kemampuan untuk membentuk suatu pendapat mengenai sesuatu atau beberapa hal, bersama dengan pertanggungjawaban pendapat itu yang berdasar kriteria tertentu. Adanya kemampuan ini dinyatakan dengan memberikan penilaian

terhadap sesuatu. Kategori menilai terdiri dari Checking (memeriksa) dan Critiquing (mengkritik).

1) Checking (memeriksa)

Checking adalah kemampuan untuk mengetes konsistensi internal atau kesalahan pada operasi atau hasil serta mendeteksi keefektifan prosedur yang digunakan.

2) Critiquing (mengkritik)

Critique adalah kemampuan memutuskan hasil atau operasi berdasarkan kriteria dan standar tertentu. Mendeteksi apakah hasil yang diperoleh berdasarkan suatu prosedur menyelesaikan suatu masalah mendekati jawaban yang benar.

c. Create (Mencipta)

Create didefinisikan sebagai menggeneralisasi ide baru, produk atau cara pandang yang baru dari sesuatu kejadian. Create di sini diartikan sebagai meletakkan beberapa elemen dalam satu kesatuan yang menyeluruh sehingga terbentuklah dalam satu bentuk yang koheren atau fungsional. Siswa dikatakan mampu Create jika dapat membuat produk baru dengan merombak beberapa elemen atau bagian ke dalam bentuk atau struktur yang belum pernah diterangkan oleh guru sebelumnya. Proses Create umumnya berhubungan dengan pengalaman belajar siswa yang sebelumnya. Proses Create dapat dipecah menjadi tiga fase yaitu: masalah diberikan, dimana siswa mencoba untuk memahami soal, dan mengeluarkan solusi yang mungkin; perencanaan penyelesaian, di mana siswa memeriksa kemungkinan memikirkan rancangan yang dilaksanakan; dan pelaksanaan penyelesaian, di mana siswa berhasil melaksanakan rencana. Karena itu, proses kreatif dapat diartikan sebagai awal yang memiliki fase yang berbeda di mana akan muncul kemungkinan penyelesaian yang bermacam-macam sebagaimana yang dilakukan siswa yang mencoba untuk memahami soal (Merumuskan/Generating). Langkah ini dilanjutkan dengan langkah yang mengerucut, dimana siswa memikirkan metode penyelesaian dan menggunakannya dalam rancangan kegiatan (Merencanakan/ Planning). Terakhir,

rencana dilaksanakan dengan cara siswa menyusun penyelesaian (Memproduksi/Producing).

Dalam penelitian ini menggunakan aspek penilaian ranah kognitif saja. Berdasarkan indikator HOT yang disampaikan oleh para ahli maka dalam penelitian pengembangan HOT asesment indikator yang digunakan adalah menganalisis, mengevaluasi dan mencipta/mengkreasi sesuai dengan indikator yang disampaikan oleh blom.

a. Menganalisis

- 1) Menganalisis informasi yang masuk dan membagi-bagi atau menstrukturkan informasi ke dalam bagian yang lebih kecil untuk mengenali pola atau hubungannya
- 2) Mampu mengenali serta membedakan faktor penyebab dan akibat dari sebuah skenario yang rumit.
- 3) Mengidentifikasi/merumuskan pertanyaan

b. Mengevaluasi

- 1) Memberikan penilaian terhadap solusi, gagasan, dan metodologi dengan menggunakan kriteria yang cocok atau standar yang ada untuk memastikan nilai efektivitas atau manfaatnya.
- 2) Membuat hipotesis, mengkritik dan melakukan pengujian
- 3) Menerima atau menolak suatu pernyataan berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan

3. Mengkreasi/Mencipta

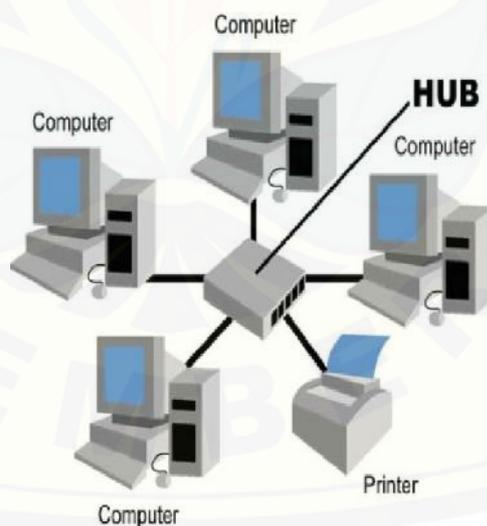
- 1) Membuat generalisasi suatu ide atau cara pandang terhadap sesuatu
- 2) Merancang suatu cara untuk menyelesaikan masalah
- 3) Mengorganisasikan unsur-unsur atau bagian-bagian menjadi struktur yang belum pernah ada sebelumnya.

2.4 Evaluasi Pembelajaran Berbasis *E-Learning*

Proses pembelajaran terdapat proses akhir yakni proses evaluasi pembelajaran. Kegiatan evaluasi dilakukan untuk mendapatkan informasi tentang hasil belajar siswa setelah mengikuti pembelajaran yang dilakukan oleh guru.

Dengan berbantuan e-learning, evaluasi pembelajaran fisika akan lebih mudah dilakukan oleh guru dan siswa. Secara umum, evaluasi berbasis e-learning adalah kegiatan evaluasi yang dilakukan dengan menggunakan alat evaluasi yang didukung oleh perangkat web. Alat evaluasi ini berintegrasi dengan menggunakan aplikasi *Content Management System (CMS) e-learning MOODLE*. aplikasi *Content Management System (CMS) e-learning MOODLE* adalah aplikasi yang sering digunakan untuk membangun website dalam pembelajaran. Jadi evaluasi yang dilakukan oleh guru terhadap siswa secara online menggunakan jaringan internet yang dilakukan di sekolah, khususnya di laboratorium TIK.

Penerapan evaluasi pembelajaran fisika berbasis e-learning yang dibuat berisi tentang ujian mata pelajaran fisika pokok bahasan gerak lurus sebagai alat evaluasi terhadap siswa. Di dalamnya terdapat soal-soal fisika berupa pilhan ganda. Evaluasi pembelajaran fisika dilakukan secara *online* menggunakan jaringan internet dan intranet yang dilakukan di laboratorium TIK yang ada di sekolah. Adapun topologi jaringan yang digunakan adalah topologi bintang (*Star Topology*) adalah sebagai berikut :



Gambar 2.1 Topologi bintang (*star topology*)

(sumber : <http://www.aldo-expert.com>)

Topologi jaringan yang digunakan di SMA Negeri 1 Glenmore adalah topologi bintang. Peneliti sebagai server terhubung langsung dengan HUB sebagai pusat percabangan kepada seluruh komputer yang ada di dalam laboratorium TIK di SMA

Negeri 1 Glenmore. Hal ini memudahkan koneksi setiap komputer kepada server.

Keunggulan dan kelemahan dari topologi bintang sebagai berikut :

a. Keunggulan

- 1) Akses server cepat
- 2) Menampung banyak pengguna computer yang melakukan banyak komunikasi data ke server
- 3) Jumlah pengguna computer lebih banyak dibanding BUS
- 4) Control manajemen lebih mudah karena bersifat terpusat

b. Kelemahan

- 1) Jika dua pengguna ingin berkomunikasi, maka harus melalui server dulu sehingga ada kemungkinan terdapat kesalahan jika sambungan setiap pengguna server kurang baik
- 2) Jika pusat node atau terminal rusak, maka semua system ikut rusak

2.4.1 kelebihan Evaluasi Pembelajaran Berbasis Web

Menurut (Warsito, 2008:155-156), ada lima kelebihan evaluasi pembelajaran berbasis web, yaitu :

- a. Fleksibel, baik dalam pemberian kesempatan untuk memilih isi setiap mata pelajaran yang disajikan, juga variasi serta penempatannya untuk diakses. Selain itu fleksibel dalam pemanfaatannya yang bisa di kelas, secara individual atau secara kelompok kecil. Fleksibilitas penggunaan waktu juga merupakan ciri yang menonjol sehingga bisa cocok untuk semua orang.
- b. Self-pacing yaitu bersifat melayani kecepatan belajar individu, artinya kecepatan waktu pemanfaatannya sangat tergantung kepada kemampuan dan kesiapan masing-masing peserta didik menggunakannya.
- c. Content –rich yaitu bersifat kaya isi, artinya program ini menyediakan informasi yang cukup banyak, bahkan program multimedia juga didukung oleh penggunaan berbagai bentuk format sajian informasi.
- d. Interaktif yaitu bersifat komunikasi dua arah, artinya program ini memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk memberikan respon dan melakukan

berbagai aktivitas yang akhirnya juga direspon balik oleh program multimedia dengan satu balikan atau feedback.

2.6 Validitas

Sebelum guru menggunakan suatu tes, hendaknya guru mengukur terlebih dahulu derajat validitasnya berdasarkan kriteria tertentu. Dalam literature modern tentang evaluasi, banyak dikemukakan tentang jenis-jenis validitas antara lain validitas permukaan (*face validity*), validitas isi (*content validity*), validitas empiris (*empirical validity*), dan validitas faktor (Arifin,2014:247) . Dalam penelitian ini validitas yang digunakan adalah validitas isi dan validitas empiris.

a. Validitas isi

Validitas isi sering digunakan dalam penilaian hasil belajar. Tujuan utamanya adalah untuk mengetahui sejauh mana peserta didik menguasai materi pelajaran yang telah disampaikan, dan perubahan-perubahan psikologis apa yang timbul dari diri peserta didik tersebut setelah mengalami proses pembelajaran tertentu. Jika dilihat dari segi kegunaannya dalam penilaian hasil belajar, validitas isi ini sering disebut juga validitas kurikuler dan validitas perumusan.

Validitas kurikuler berkenaan dengan pertanyaan apakah materi tes relevan dengan kurikulum ditentukan. Validitas kurikuler ini dapat dilakukan dengan beberapa cara, antara lain mencocokkan materi tes dengan silabus dan kisi-kisi, melakukan diskusi dengan sesama pendidik, atau mencermati kembali substansi dari konsep yang akan diukur.

Validitas perumusam berkenaan dengan pertanyaan apakah aspek-aspek soal itu betul-betul tercakup dalam perumusan tentang apa yang hendak diukur. Validitas isi disebut juga validitas rasional atau validitas logis.

(Arifin, 2014:248)

b. Validitas Empiris

Istilah “validitas empiris” memuat kata “empiris” yang artinya “pengalaman”. Sebuah instrument dapat dikatakan memiliki validitas empiris apabila sudah diuji dari pengalaman. contoh, seorang dapat diakui jujur oleh masyarakat apabila pengalaman dibuktikan bahwa orang tersebut memang jujur. Validitas empiris

tidak dapat diperoleh hanya dengan menyusun instrument berdasarkan ketentuan seperti halnya validitas logis, tetapi harus dibuktikan melalui pengalaman.

Validitas Empiris mempunyai dua macam juga, yaitu : Validitas “ada Sekarang” juga dikenal validitas empiris. Sebuah tes dikatakan memiliki validitas ini jika hasilnya sesuai dengan pengalaman. Hasil tes dipasangkan dengan hasil pengalaman yang telah lampau yang sudah ada sekarang (ada sekarang, concurrent). Misalnya ingin mengetahui validitas tes sumatif yang disusun sudah valid atau belum. Bias dibandingkan dengan nilai summative yang lalu. Validitas ramalan (predictive validity), memprediksi artinya meramal sesuatu yang akan datang, jadi sekarang belum terjadi. Suatu tes dikatakan memiliki predictive validity tinggi jika hasil korelasi tes itu dapat meramalkan apa yang akan terjadi pada masa yang akan datang. Misalnya tes masuk Perguruan Tinggi adalah sebuah tes yang meramalkan keberhasilan dalam kuliah di masa datang. Sebagai alat pembandingan Jika ternyata siapa yang memiliki nilai tes lebih tinggi gagal dalam ujian semester I dibanding dengan yang dahulu nilai tesnya lebih rendah maka tes masuk yang dimaksud tidak memiliki validitas prediksi.

(Mulyadi, 2010 : 38-39)

2.7 Reliabilitas

Reliabilitas adalah tingkat atau derajat konsistensi dari suatu instrumen. Reliabilitas tes berkenaan dengan pertanyaan, apakah suatu tes teliti dan dapat dipercaya sesuai dengan kriteria yang telah ditetapkan. Suatu tes dapat dikatakan reliabel jika selalu memberikan hasil yang sama bila diteskan pada kelompok yang sama pada waktu atau kesempatan yang berbeda (Arifin, 2014:258). Ada empat cara yang digunakan untuk menguji reliabilitas, yaitu :

a. Reliabilitas tes ulang

Tes ulang yaitu penggunaan alat penilaian terhadap subjek yang sama dilakukan dua kali dalam waktu berlainan.

b. Reliabilitas pecahan setara,

Mengukur realibilitas bentuk pecahan setara tidak dilakukan dengan pengulangan pada subjek yang sama tetapi menggunakan hasil dari bentuk tes

sebanding atau setara dengan yang diberikan pada subjek yang sama tapi pada waktu yang berbeda. Dengan demikian diperlukan dua perangkat tes yang sama yang disusun agar mempunyai derajat kesamaan atau kesetaraan baik dari segi isi, tingkat kesukaran, jumlah pertanyaan, bentuk pertanyaan dan yang lainnya.

c. Reliabilitas belah dua

Dalam prosedur ini tes diberikan pada kelompok subjek cukup satu kali atau pada satu saat. Butir soal dibagi menjadi dua bagian yang sebanding biasanya dibedakan dengan soal nomor genap dan soal nomor ganjil. Setiap bagian soal diperiksa hasilnya, kemudian skor dari kedua bagian tersebut dikorelasikan untuk mencari koefisien korelasinya. Korelasi tersebut hanya berlaku sebagian tidak untuk seluruh soal, maka koefisien korelasi yang diperolehnya tidak untuk seluruh soal tetapi hanya untuk separuhnya.

d. Kesamaan rasional

Prosedur ini dilakukan dengan menghubungkan setiap butir dalam satu tes dengan butir yang lainnya dalam tes itu sendiri secara keseluruhan.

2.8 Analisis Butir Soal

2.8.1 Tingkat kesukaran soal (Difficulty Index)

Menurut Arifin (2014:266), indek kesukaran adalah suatu instrumen untuk mengetahui tingkat kesulitan tiap butir soal. Jika suatu soal mempunyai tingkat kesukaran seimbang, maka dapat dikatakan tingkat kesukaran soal tersebut baik. Sebaliknya jika penyusunan soal tes tidak terlalu sukar atau tidak pula terlalu mudah, maka dapat dikatakan tingkat kesukaran soal tersebut kurang baik

2.8.2 Daya pembeda (Discriminating Power)

Perhitungan daya pembeda adalah pengukuran sejauh mana suatu butir soal mampu membedakan peserta didik yang sudah menguasai kompetensi dengan peserta didik yang belum/kurang menguasai kompetensi dengan peserta didik yang belum/kurang menguasai kompetensi berdasarkan kriteria tertentu. Semakin tinggi koefisien daya pembeda antara peserta didik yang menguasai

kompetensi dengan peserta didik yang kurang menguasai kompetensi (Arifin, 2014:273). Angka yang menunjukkan besarnya daya pembeda disebut “Discriminating Power dengan lambang D”.

2.8.3 Analisis pengecoh (Distraktor)

Pada soal pilihan ganda terdapat alternatif jawaban atau option yang merupakan pengecoh atau distraktor. Butir soal yang baik pengecohnya akan dipilih secara merata oleh siswa yang menjawab salah. Sebaliknya butir soal yang kurang baik pengecohnya akan dipilih secara tidak merata (Arifin, 2014: 279). Pengecoh dianggap baik apabila jumlah peserta didik yang memilih pengecoh itu sama atau mendekati jumlah ideal.

BAB III. METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan. Metode penelitian dan pengembangan atau dalam bahasa Inggris (*research and development*) adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut (Sugiyono, 2011:297). Produk yang dikembangkan berupa *Multiple Choice High Order Thinking pada pembelajaran fisika Berbasis E-Learning di SMA*.

3.2 Definisi operasional

Untuk menghindari terjadinya perbedaan persepsi dan kesalahpahaman dalam penelitian ini, maka perlu adanya definisi operasional variabel. Ada 3 istilah yang perlu didefinisikan yaitu : (1) Instrumen tes *Multiple Choice High Order Thinking pada pembelajaran fisika Berbasis E-Learning* ; (2) kualitas tes (3) respon siswa dan guru

- a. Instrumen tes *Multiple Choice High Order Thinking pada pembelajaran fisika Berbasis E-Learning* merupakan suatu produk berupa tes berfikir tingkat tinggi yang dikemas sedemikian rupa dengan memanfaatkan aplikasi *Content management system (CMS) e-learning MOODLE* sebagai aplikasi pembuat website. Tes berfikir tingkat tinggi merupakan bentuk tes yang mengukur kemampuan siswa mulai dari menganalisis (*analyze*), mengevaluasi (*evaluate*), dan mencipta (*create*). Produk ini diakses secara offline yaitu dengan memanfaatkan jaringan LAN (Local Area Network) pada komputer atau WLAN pada jaringan wireless Notebook.
- b. Validitas merupakan suatu acuan yang biasa dinyatakan pada suatu instrumen dimana instrumen tersebut mampu mengukur apa yang hendak diukur.

Validitas yang digunakan dalam penelitian ini adalah validitas logis dan validitas empiris. Validitas logis dilakukan oleh para ahli untuk menilai tingkat validitas produk dari segi teori (kebenaran konsep). Dalam penelitian ini validator ahli yang dimaksud adalah 2 dosen pendidikan fisika Universitas Jember. Untuk validitas empiris digunakan untuk mengukur tingkat keterterapan produk di kelas. Validitas empiris yang digunakan adalah validitas konkrue atau validitas ada sekarang. Selain itu dari hasil uji coba lapangan juga akan diperoleh validitas item tes.

- c. Reliabilitas dapat diartikan sama dengan konsistensi atau keajegan. Sebuah tes dikatakan reliabel apabila hasil-hasil tes tersebut menunjukkan ketetapan. Pengujian reliabilitas produk ini dilakukan secara internal dengan menggunakan K-KR 20 karena alat evaluasi berbentuk tes pilihan ganda.
- d. Analisis butir soal merupakan sebuah prosedur yang sistematis, yang akan memberikan informasi-informasi yang sangat khusus terhadap butir tes yang telah disusun. Analisis butir soal dilakukan untuk mengetahui berfungsi atau tidaknya suatu soal. Dalam analisis butir soal ada 3 hal yang akan dianalisis yaitu tingkat kesukaran, daya pembeda dan analisis pengecoh.

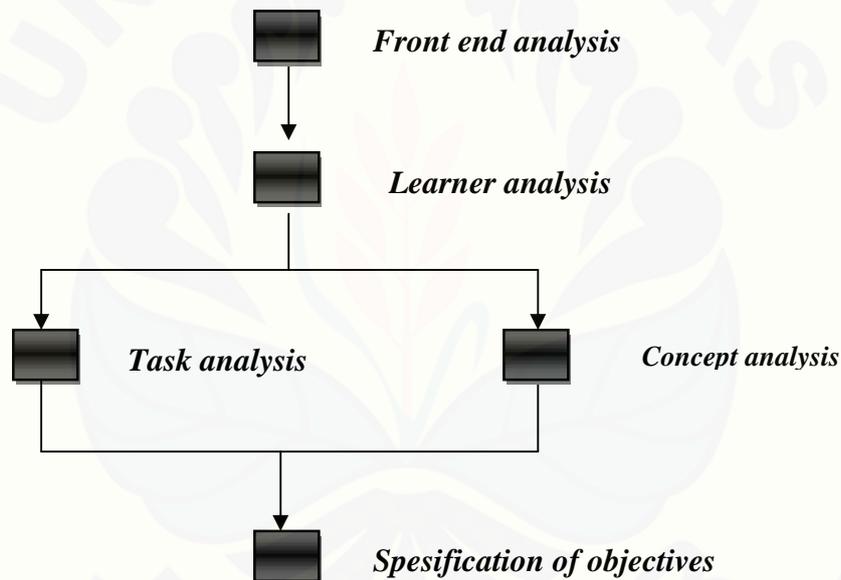
3.3 Desain Penelitian Pengembangan

Desain pengembangan yang dalam penelitian ini mengikuti alur dari Sivasailam Thiagarajan, Dorothy S. Semmel, dan Melvyn I. Semmel (1974). Model pengembangan 4-D tahap utama yaitu Define, Design, Develop, dan Disseminate. Model pengembangan ini terdiri dari 4 tahap pengembangan yaitu, *define*, *design*, *develop*, dan *disseminate* atau diadaptasikan menjadi model 4-P, yaitu pendefinisian, perancangan, pengembangan, dan penyebaran. Model 4-D ini dipilih peneliti sebagai acuan dalam melaksanakan uji pengembangan dikarenakan model ini lebih tepat digunakan untuk mengembangkan perangkat pembelajaran, memiliki uraian yang lengkap dan sistematis, serta pengembangannya melibatkan ahli. Berikut alur utama model pengembangan 4-D dapat dilihat sebagai berikut :

3.3.1 Tahap Pendefinisian (*Define*)

Kegiatan pada tahap ini dilakukan untuk menetapkan dan mendefinisikan kebutuhan dengan menganalisis tujuan dan batasan materi. Dalam penelitian pengembangan ini, batasan materi yang ditetapkan peneliti untuk pengembangan high order thinking assesment pada pembelajaran fisika berbasis e-learning yaitu “gerak lurus beraturan dan gerak lurus berubah beraturan”.

Tujuan tahap ini adalah menetapkan dan mendefinisikan syarat-syarat pembelajaran. Tahap ini meliputi 5 langkah yaitu : (a) analisis awal-akhir; (b) analisis siswa; (c) analisis tugas; (d) analisis konsep; (e) perumusan tujuan pembelajaran.



Gambar 3.1 Tahap pendefinisian (*define*) (thiagarajarn,1974:6)

a. Analisis Awal-Akhir (*front-end-analysis*)

Analisis awal-akhir dilakukan untuk menetapkan masalah dasar yang diperlukan dalam pengembangan high order thinking assesment. Evaluasi yang dapat menguji kemampuan berfikir tingkat tinggi siswa. Soal-soal untuk ujian nasional menurut rencana akan berubah mulai 2016 guna menguji kemampuan berfikir tingkat tinggi murid. Hal ini dikemukakan oleh kementerian pendidikan dan kebudayaan Anis Baswedan (kompas,2015). Selain itu untuk menghemat

biaya serta menjamin pelaksanaan yang jujur, bersih dan fleksibel, ujian nasional akan menggunakan sistem komputer atau disebut “*computer-based test*”. Oleh karena itu diperlukan sebuah bentuk evaluasi yang dibuat berdasarkan indikator HOT dan dilaksanakan menggunakan evaluasi online.

b. Analisis Siswa (*learner analysis*)

Analisis subjek penelitian merupakan telaah karakteristik siswa yang meliputi kemampuan, latar belakang pengetahuan, dan tingkat perkembangan kognitif siswa. Kegiatan analisis siswa merupakan telaah tentang karakteristik siswa yang sesuai dengan rancangan dan pengembangan bahan pembelajaran (Hobri, 2010:12). Siswa SMA kelas X rata-rata berusia 15-16 tahun, dilihat dari perkembangan kognitifnya, remaja secara aktif membangun dunia kognitif mereka, dimana informasi yang didapatkan tidak langsung diterima begitu saja ke dalam skema kognitif mereka. Remaja sudah mampu membedakan antara hal-hal atau ide-ide yang lebih penting dibanding ide lainnya. Seorang remaja tidak lagi terbatas pada hal-hal yang aktual, serta pengalaman yang benar-benar terjadi, mereka dapat berfikir dengan fleksibel dan kompleks.

c. Analisis kosep (*concept analysis*)

Pada tahap ini kegiatan ini mengidentifikasi, merinci, menyusun secara sistematis konsep-konsep yang relevan yang akan diajarkan menjadi sebuah peta konsep. Peta konsep ini yang menjadi pokok yang digunakan dalam penelitian. Ditunjukkan pada gambar sebagai berikut :



Gambar 3.2 Analisis peta konsep gerak lurus

a. Analisis Tugas (*task analysis*)

Pada analisis tugas peneliti membuat kumpulan prosedural untuk menentukan isi dalam satuan pembelajaran. Analisis tugas dilakukan untuk merinci isi materi ajar dalam bentuk garis besar. Analisis ini merupakan analisis isi kurikulum. Pada penelitian pengembangan ini, materi pembelajaran yang dikembangkan adalah materi hukum newton tentang gravitasi yang sesuai dengan K-13 SMA pada mata pelajaran fisika.

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, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan

humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

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

Kompetensi Dasar : 1.1 Menyadari kebesaran Tuhan yang menciptakan dan mengatur alam jagad raya melalui pengamatan fenomena alam fisis dan pengukurannya

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

2.2 Menghargai kerja individu dan kelompok dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi melaksanakan percobaan dan melaporkan hasil percobaan

3.2 Menganalisis besaran-besaran fisis pada gerak lurus dengan kecepatan konstan dan gerak lurus dengan percepatan konstan

4.1 Menyajikan hasil pengukuran besaran fisis dengan menggunakan peralatan dan teknik yang tepat untuk penyelidikan ilmiah

4.2 Menyajikan data dan grafik hasil percobaan untuk menyelidiki sifat gerak benda yang bergerak lurus dengan kecepatan konstan dan gerak lurus dengan percepatan konstan

Materi : Gerak Lurus

b. Spesifikasi Tujuan Pembelajaran (*Specifying Instructional Objectives*)

Spesifikasi tujuan pembelajaran ditunjukkan untuk mengkonversi tujuan analisis tugas dan analisis konsep menjadi tujuan pembelajaran yang khusus. Penyusunan tujuan pembelajaran atau indikator pencapaian hasil belajar didasarkan pada kompetensi dasar (KD) dan indikator yang tercantum dalam kurikulum 2013 (K-13) tentang suatu konsep materi. Berdasarkan kompetensi tersebut akan ditentukan tujuan pembelajaran yang dapat digunakan dalam pengembangan Instrumen tes *multiple choice high order thinking*.

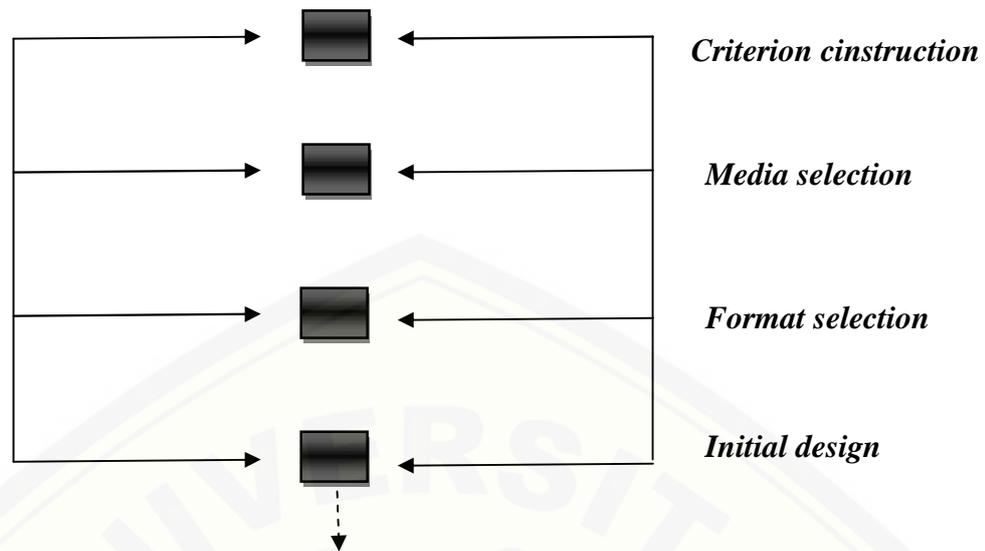
Tabel 3.1 Spesifikasi tujuan pembelajaran

No RPP	Konsep	Tujuan Pembelajaran
1	Gerak Lurus Beraturan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Setelah proses pencarian informasi, tanya jawab, dan diskusi, siswa dapat menganalisis perbedaan kelajuan dan kecepatan 2. Setelah proses pencarian informasi, tanya jawab, dan diskusi, siswa dapat menganalisis karakteristik gerak lurus beraturan 3. Setelah proses pencarian informasi, tanya jawab, dan diskusi, siswa dapat menerapkan konsep gerak lurus untuk pemecahan masalah dalam kehidupan sehari-hari 4. Setelah proses pencarian informasi, tanya jawab, dan diskusi siswa dapat menggambarkan grafik hubungan perpindahan dan waktu tempuh pada gerak lurus beraturan 5. Setelah proses pencarian informasi, eksperimen dan tanya jawab siswa dapat merumuskan hipotesis 6. Setelah proses pencarian informasi, eksperimen dan tanya jawab menilai hasil data dan percobaan GLB
	Gerak Lurus Berubah	<ol style="list-style-type: none"> 7. Setelah proses pencarian informasi, tanya jawab, dan diskusi, siswa, siswa dapat membedakan

	Beraturan	<p>GLB dan GLBB</p> <ol style="list-style-type: none"> 8. Setelah proses pencarian informasi, tanya jawab, dan diskusi, siswa dapat menganalisis karakteristik gerak lurus berubah beraturan 9. Setelah proses pencarian informasi, tanya jawab, dan diskusi, siswa dapat menerapkan konsep gerak lurus berubah beraturan untuk pemecahan masalah dalam kehidupan sehari-hari 10. Setelah proses pencarian informasi, tanya jawab, dan diskusi Mengaitkan hubungan GLB dan GLBB pada persoalan fisika 11. Setelah proses pencarian informasi, tanya jawab, dan diskusi, siswa dapat menggambarkan grafik hubungan perpindahan dengan waktu pada gerak lurus berubah beraturan untuk benda dipercepat dan benda diperlambat 12. Setelah proses pencarian informasi, eksperimen dan diskusi siswa dapat merumuskan hipotesis 13. Setelah proses pencarian informasi, eksperimen dan diskusi siswa dapat menilai hasil data dan percobaan GLBB
3	Gerak Vertikal dan Gerak Jatuh Bebas	<ol style="list-style-type: none"> 14. Setelah proses pencarian informasi, eksperimen dan diskusi, dan diskusi siswa dapat merancang percobaan gerak jatuh bebas 15. Setelah proses pencarian informasi, eksperimen dan diskusi, siswa dapat menerapkan konsep gerak lurus dengan percepatan konstan dalam pemecahan masalah gerak jatuh bebas (GJB) 16. Menganalisis karakteristik gerak jatuh bebas 17. Menganalisis karakteristik gerak vertikal ke atas 18. Setelah proses pencarian informasi, eksperimen dan diskusi, siswa dapat menerapkan konsep gerak lurus dengan percepatan konstan dalam pemecahan masalah gerak vertical 19. Setelah proses pencarian informasi, eksperimen dan diskusi siswa dapat menilai hasil data dan percobaan GJB 20. Setelah proses pencarian informasi, eksperimen dan diskusi siswa dapat menilai hasil data dan percobaan GVA

3.3.2 Tahap Perancangan (*Design*)

Tujuan dari tahap ini adalah merancang perangkat pembelajaran yaitu *high order thinking assesment* sehingga di dapat prototipe. Dalam tahap ini terdapat 4 langkah perancangan yaitu :



Gambar 3.3 Tahap Perancangan (*Design*) (Thiagarajan, 1974:7)

a. Penyusunan Tes Acuan Patokan

Dasar dari penyusunan tes adalah analisis tugas dan analisis konsep yang dijabarkan dalam spesifikasi tujuan pembelajaran. Tes yang dimaksud adalah tes hasil belajar yang beracuan pada kemampuan berfikir tingkat tinggi pokok bahasan gerak lurus. Untuk merancang tes hasil belajar siswa ini dibuat kisi-kisi soal dan acuan penskoran. Tes hasil belajar yang disajikan dalam bentuk *Post test*, yang dilaksanakan menggunakan evaluasi online menggunakan *e-learning*. Instrumen yang dikembangkan harus dapat menguji validitas, reliabilitas, analisis butir soal dan mengukur kemampuan berfikir tingkat tinggi siswa.

b. Pemilihan Media

Media pembelajaran yang dipilih untuk mengembangkan instrumen tes *Multiple Choice High Order Thinking* berbasis *e-learning* yaitu berupa komputer dan jaringan internet/web. Alat evaluasi ini berintegrasi dengan menggunakan aplikasi *Content Management System (CMS) e-learning MOODLE*. aplikasi *Content Management System (CMS) e-learning MOODLE* adalah aplikasi yang sering digunakan untuk membangun website dalam pembelajaran. Evaluasi pembelajaran fisika dilakukan secara *offline* menggunakan jaringan internet LAN (Local Area Network) yang dilakukan di laboratorium TIK yang ada di sekolah. Adapun topologi jaringan yang digunakan adalah topologi bintang (*Star*

Topology). Pemanfaatan komputer dan jaringan internet sebagai media untuk melakukan tes pembelajaran sangat mungkin dilakukan karena dengan media ini kegiatan evaluasi lebih mudah dan efisien.

c. Pemilihan Format

Pemilihan format dalam pengembangan perangkat pembelajaran mencakup pemilihan format untuk merancang isi yang mengacu pada indikator. Dalam penelitian ini pemilihan format pengembangan instrumen tes *Multiple Choice High Order Thinking* mencakup merancang isi tes dan penentuan penyajian banyak soal, penentuan alokasi waktu pengerjaan, bentuk soal dan penentuan tampilan tes yang akan disajikan pada peserta didik. Format yang dipilih adalah bentuk tes pilihan ganda yang memenuhi kriteria berfikir tingkat tinggi dan hampir serupa dengan UN-CBT yaitu dengan menggunakan password dan identitas siswa. Perangkat evaluasi pembelajaran fisika yang dikembangkan merupakan pengembangan penelitian sendiri dan juga mengadopsi dari sumber yang relevan. Tes ini disusun dan berintegrasi dengan menggunakan aplikasi *Content Management System (CMS) e-learning MOODLE*.

d. Rancangan Awal

Rancangan awal pengembangan instrumen tes *Multiple Choice High Order Thinking* pembelajaran fisika berbasis *e-learning* berisi gambaran yang hendak disajikan dalam website. Adapun rancangan *Multiple Choice High Order Thinking* pembelajaran fisika berbasis *e-learning* meliputi:

- 1) Merancang dan mengembangkan tes berfikir tingkat tinggi berbentuk pilihan ganda atau *Multiple Choice High Order Thinking* berdasarkan kompetensi dasar gerak lurus kurikulum 2013.
- 2) Merancang *e-learning* yang digunakan untuk evaluasi online dengan memanfaatkan aplikasi pemuba website. Adapun langkah-langkahnya adalah sebagai berikut.
 - a) Menentukan desain media
Pada tahap ini dilakukan rancangan mengenai isis websiate untuk setiap user (admin,guru,siswa)
 - b) Melakukan instalasi

Melakukan instalasi program-program yang dibutuhkan seperti XAMPP, MOODLE dan Mozilla Firefox

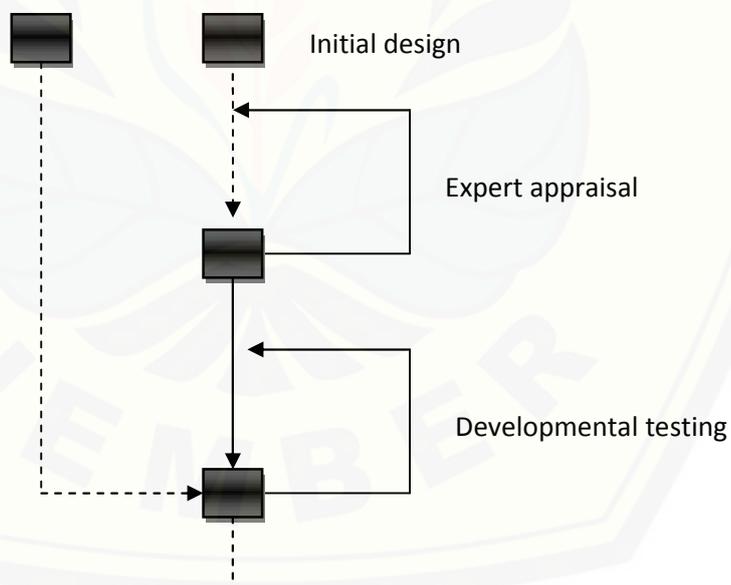
c) Membuat Kuis

Membuat kuis yang dimaksud adalah mengetik kembali soal *multiple choice high order thinking* yang telah dibuat untuk dimasukkan kedalam web sehingga akan menjadi produk *multiple choice high order thinking* pembelajaran fisika berbasis *e-learning* .

3.3.3 Tahap Pengembangan (*Develop*)

Tujuan dari tahap ini adalah menghasilkan suatu produk yang telah direvisi berdasarkan masukan validator. Kegiatan ini meliputi validitas dan uji pengembangan. Berikut langkah-langkah dari tahap pengembangan yaitu :

Criterion-test
construction



Gambar 3.4 Tahap Pengembangan (*Develop*) (Thiagarajan,1974:8)

a. Validasi Ahli

Validasi ahli merupakan proses validasi *logic* yang akan dilakukan Validasi Ahli, sehingga dapat menilai, memberikan masukan dan saran guna perbaikan perangkat evaluasi pembelajaran fisika yang dikembangkan. Setelah memperoleh

data dari validasi ahli maka akan dilakukan revisi terhadap *draft* pengembangan sebelum dilakukan uji pengembangan. Validasi ahli dilakukan dengan menggunakan lembar validasi.

1) Subjek Validator

Validasi ahli terhadap Instrumen tes *Multiple Choice High Order Thinking* pembelajaran fisika berbasis *e-learning* dilakukan oleh enam orang validator yaitu: tiga dosen program studi pendidikan fisika Universitas Jember, dan tiga guru bidang studi fisika SMA N 1 Glenmore. Menurut Thiagarajan (1974:128), validasi ahli meliputi kajian instruksional dan kajian teknis. Daftar validator beserta aspek-aspek penilaian dapat dilihat pada tabel 3.2.

Tabel 3.2 Daftar lembar validasi

No	Validator	Aspek
1	Dosen	Kajian Instruksional a. Kesesuaian b. Keefektifan c. Kelayakan
2	Guru	Kajian Teknis a. Format b. Bahasa

2) Instrumen Validasi

Instrumen validasi digunakan untuk mengumpulkan data yang akan dianalisis sehingga diketahui bahwa soal evaluasi yang dikembangkan dikategorikan valid atau tidak valid. Adapun indikator yang akan diukur pada instrumen lembar validasi ahli sebagai berikut :

a) Kajian Instruksional

- (1) Kesesuaian, berfungsi untuk mengetahui apakah soal *Multiple Choice High Order Thinking* pembelajaran fisika sesuai dengan kompetensi inti, kompetensi dasar, indikator, tujuan pembelajaran dan indikator kemampuan berfikir tingkat tinggi.
- (2) Efektifitas, berfungsi untuk mengetahui kesesuaian soal dengan isi materi serta kesesuaian bahasa dan tingkat kesulitan materi.
- (3) Kelayakan, berfungsi untuk mengetahui kebenaran materi ditinjau dari aspek keilmuan, kejelasan gambar dan ilustrasi yang digunakan.

b) Kajian teknis

- (1) Format, berfungsi untuk mengetahui daya tarik dari mengenai *Multiple Choice High Order Thinking* berbasis *e-learning*, kesesuaian jenis dan ukuran huruf, kesesuaian teks dan ilustrasi serta kesesuaian evaluasi terhadap perkembangan siswa.
- (2) Bahasa, berfungsi untuk mengetahui kalimat yang digunakan dalam *Multiple Choice High Order Thinking* menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar serta tidak menimbulkan penafsiran ganda.

Lembar validasi ahli digunakan untuk memberikan kritik dan saran terhadap modul yang dikembangkan. Lembar validasi yang digunakan terlebih dahulu divalidasi oleh validator. Terdapat lima skala penilaian dari empat aspek yang diukur untuk menentukan valid atau tidaknya soal tes *high order thinking* yang dikembangkan. Berikut skala penilaian yang digunakan yaitu tidak valid (nilai 1), kurang valid (nilai 2), cukup valid (nilai 3), valid (nilai 4), dan sangat valid (nilai 5) (Hobri, 2010:38).

3) Metode Pengumpulan Data

Lembar validasi diberikan kepada validator bersama dengan soal evaluasi *high order thinking*. Validator diminta memberikan penilaian dengan cara menuliskan penilaian atas aspek yang ada dengan memberikan tanda cek list (\checkmark) pada kolom yang sesuai. Validator juga dapat menuliskan butir-butir revisi jika terdapat kekurangan pada bagian saran atau menuliskan secara langsung pada soal evaluasi *high order thinking*. Hasil penilaian dari validasi logis dinyatakan valid jika besarnya validitas logis ≥ 4 . Data hasil validasi ini digunakan untuk menilai dan sebagai bahan revisi terhadap produk yang dikembangkan.

4) Teknik Analisa Data

Berdasarkan data hasil penilaian kevalidan dari instrumen *Multiple Choice High Order Thinking* pembelajaran fisika berbasis *e-learning* ditentukan rata-rata nilai indikator yang diberikan oleh masing-masing validator. Berdasarkan (Hobri, 2010: 52-53) rata-rata nilai untuk setiap aspek penilaian perangkat *Multiple*

Choice High Order Thinking pembelajaran fisika berbasis *e-learning* sesuai langkah berikut.

- a) Melakukan rekapitulasi data penilaian kevalidan instrumen tes *Multiple Choice High Order Thinking* pembelajaran fisika berbasis *e-learning* yang meliputi aspek (A_i), indikator (I_i), dan nilai V_{ji} untuk masing-masing validator
- b) Menentukan rata-rata nilai validasi setiap indikator dengan rumus

$$I_i = \frac{\sum_{j=1}^n V_{ji}}{n}$$

Dengan V_{ji} adalah nilai validator ke-j terhadap indikator ke-i
n adalah jumlah validator

Hasil yang diperoleh ditulis pada kolom dalam tabel yang sesuai

- c) Menentukan rata-rata validasi untuk setiap aspek dengan rumus

$$A_i = \frac{\sum_{j=1}^n I_{ij}}{n}$$

Dengan A_i adalah nilai rata-rata nilai aspek ke-i

I_{ij} adalah rata-rata aspek ke-i indikator ke-j
n adalah jumlah indikator dalam aspek ke-i

Hasil yang diperoleh ditulis pada kolom dalam tabel yang sesuai.

- d) Menentukan nilai rata-rata total dari semua aspek dengan rumus

$$V_a = \frac{\sum_{i=1}^n A_i}{n}$$

Dengan V_a adalah nilai rata-rata total untuk semua aspek

A_i adalah rata-rata nilai aspek ke-i
n adalah jumlah aspek

Selanjutnya nilai V_a dirujuk pada interval penentuan tingkat kevalidan alat evaluasi pembelajaran fisika melalui e-learning sebagai berikut:

Tabel 3.3 Kriteria validitas

Kategori Validitas	Interval
Tidak Valid	1 $V_a < 2$
Kurang Valid	2 $V_a < 3$
Cukup Valid	3 $V_a < 4$
Valid	4 $V_a < 5$
Sangat Valid	= 5

(Hobri, 2010:52)

Hasil telaah digunakan sebagai bahan masukan untuk merevisi tes *multiple choice high order thinking* pada pembelajaran fisika berbasis *e-learning*. Data validasi *logic* oleh dosen dan guru dihitung dengan rumus di atas. Data yang diperoleh dari validator dianalisis secara deskriptif untuk mengetahui validitas *multiple choice high order thinking* pada pembelajaran fisika berbasis *e-learning*..

5) Revisi

Tahap ini dilaksanakan setelah peneliti menganalisis data lembar validasi ahli, revisi dilaksanakan untuk menyempurnakan soal HOTS sesuai dengan saran dari validator ahli, revisi juga berfungsi untuk memperbaiki soal HOTS apabila terdapat aspek-aspek yang belum memenuhi kriteria valid. Setelah dilakukan revisi terhadap soal HOTS dapat dilanjutkan ke tahap selanjutnya yaitu tahap uji pengembangan.

b. Uji Pengembangan

Dalam uji pengembangan dilakukan dalam satu kelas yang telah dijadikan sample pengembangan. Hal ini digunakan untuk mendapatkan data-data yang digunakan untuk uji pengembangan diantaranya adalah data hasil belajar, kemampuan berfikir tingkat tinggi serta hasil analisis butir soal. Kegiatan pengumpulan data dilakukan secara langsung setelah siswa melakukan tes/ujian menggunakan pembelajaran fisika berbasis *e-learning*. Adapun penjabaran dari tahap uji pengembangan adalah sebagai berikut:

1) Subjek Penelitian

Subjek penelitian pengembangan tes *Multiple Choice High Order Thinking* pada pembelajaran fisika Berbasis *E-Learning* di SMA adalah siswa kelas X

SMAN 1 Glenmore. Selanjutnya akan diambil satu kelas untuk dijadikan kelas uji pengembangan dengan teknik *simple random sampling*. Teknik *simple random sampling* adalah pemilihan subjek penelitian secara acak.

2) Validitas Empiris

a) Instrumen validasi

Instrumen validasi merupakan alat yang digunakan untuk memperoleh dan mengumpulkan berbagai data dari hasil validasi. Dari data yang diperoleh, dapat dilakukan analisa sehingga dapat diketahui sejauh mana kevalidan dari produk yang dikembangkan. Selain itu, data yang diperoleh juga menjadi acuan untuk melakukan revisi/perbaikan dari produk yang dikembangkan *Multiple Choice High Order Thinking* yang lebih baik. Instrumen yang digunakan untuk mengukur kualitas tes adalah penilaian secara tes online berupa post test yang dilengkapi dengan kunci jawabannya. Sehingga siswa dapat secara langsung melihat hasil dari tes tersebut. Dari hasil tes tersebut maka peneliti akan mampu menentukan kualitas tes yang telah dikembangkannya

b) Metode Pengumpulan Data

Validitas empiris yang dilakukan menggunakan validitas empiris konkruen atau validitas ada sekarang dengan menggunakan data berupa tes yang dikerjakan oleh peserta didik. Tes adalah serentetan pertanyaan atau latihan atau alat lain yang digunakan untuk mengukur keterampilan, pengetahuan, intelegensi, kemampuan atau bakat yang dimiliki oleh individu atau kelompok (Arikunto, 2010:193). Tes ini digunakan untuk mengukur kemampuan siswa dalam memahami materi gerak lurus yang diperoleh siswa setelah mengikuti pembelajaran fisika. Tes ini disusun berdasarkan indikator yang hendak dicapai yang disesuaikan dengan kemampuan berfikir tingkat tinggi yaitu analisis, evaluasi dan mencipta. Soal-soal tes yang digunakan berupa soal pilihan ganda tentang materi gerak lurus. Hasil *post-test* dapat digunakan sebagai acuan untuk validitas konkruen dan memberikan masukan serta penjelasan seputar kekurangan-kekurangan yang dimiliki oleh produk hasil pengembangan peneliti.

c) Teknik Analisis Data

Validitas Empiris yang digunakan adalah metode validitas ada sekarang (*concurrent validity*). Dalam hal ini hasil tes dipasangkan dengan hasil pengalaman. Sehingga hasil tes yang di dapat sekarang akan dibandingkan dengan perolehan *post tes* yang terdahulu. Secara kuantitatif dapat dihitung dengan rumus korelasi *product moment* :

$$r_{xy} = \frac{\Sigma_{xy}}{\sqrt{(\Sigma x^2)(\Sigma y^2)}}$$

Keterangan :

r_{xy} = Koefisien korelasi antara variabel X dan variabel Y, dua variabel yang dikorelasikan ($x = X - \bar{X}$ dan $y = Y - \bar{Y}$)

Σ_{xy} = jumlah perkalian dengan x dan y

x^2 = kuadrat dari x

y^2 = kuadrat dari y

kriteria validitas untuk menentukan tingkat validitas *high order thinking* pada pembelajaran fisika berbasis e-learning sesuai tabel berikut.

Tabel 3.4 Kriteria validitas empiris

Kriteria Validitas	Tingkat Validitas
$0,80 < r \leq 1,00$	Sangat tinggi
$0,60 < r \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 < r \leq 0,60$	Sedang
$0,20 < r \leq 0,40$	Rendah
$0,00 < r \leq 0,20$	Sangat rendah
$r \leq 0,00$	Tidak Valid

Sumber : Arikunto (2011)

3) Data Validitas Item atau Butir Soal

Validasi instrumen (soal tes) untuk mengetahui validitas setiap butir soal melalui uji kompetensi berupa hasil tes pada *audience* (siswa)

a) *Audience* (siswa)

Audience yang dimaksud dalam penelitian adalah siswa satu kelas X SMA Negeri 1 Glenmore

b) Instrumen

Insrumen yang digunakan berupa soal tes HOT yang sudah dikembangkan dan dikemas menjadi *Multiple Choice High Order Thinking* pembelajaran fisika berbasis *e-learning*

c) Metode pengumpulan data berupa tes dimaksudkan untuk mendapatkan data berupa hasil tes yang diperoleh melalui ujian secara *offline* menggunakan produk *Multiple Choice High Order Thinking* pembelajaran fisika berbasis *e-learning* yang telah dikembangkan. Soal yang dikembangkan berupa soal pilhan ganda.

d) Analisis data

Validitas item adalah validitas yang digunakan untuk mengetahui validitas setiap butir-butir tes. Skor pada setiap item menyebabkan skor total menjadi tinggi atau rendah. Dengan kata lain dapat dikatakan bahwa sebuah item memiliki validitas yang tinggi jika skor pada item mempunyai kesejajaran dengan skor total. Kesejajaran ini dapat diartikan dengan korelasi sehingga untuk mengetahui validitas item digunakan rumus korelasi.

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

Keterangan :

γ_{pbi} = rerata dari subjek yang koefisien korelasi biserial

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

M_t = rerata skor total

S_t = standart deviasi skor total

p = porporsi siswa menjawab benar

q = porporsi siswa menjawab salah

Tabel 3.5 kriteria validitas item

Kriteria Validitas	Tingkat Validitas
0,810-1,00	Sangat valid
0,610-0,800	Valid
0,410-0,600	Kurang valid
0,210-0,400	Tidal valid
0,00-0,200	Sangat tidak valid-tidak boleh dipergunakan

(Arikunto, 2011:79)

4) Reliabilitas

Reliabilitas adalah sama dengan konsistensi atau keajegan. Suatu instrumen evaluasi dikatakan nilai reliabilitas tinggi, apabila tes yang dibuat mempunyai hasil yang konsisten dalam mengukur yang hendak diukur (H.M. Sukardi, 2011 : 29)

a) Instrumen Reliabilitas

Instrumen perolehan data merupakan alat yang digunakan untuk memperoleh dan mengumpulkan berbagai data dari hasil penelitian. Dari data yang diperoleh, dapat dilakukan analisa sehingga dapat diketahui sejauh mana kevalidan dari produk yang dikembangkan. Selain itu, data yang diperoleh juga menjadi acuan untuk melakukan revisi/perbaikan dari produk yang dikembangkan *Multiple Choice High Order Thinking* yang lebih baik. Instrumen yang digunakan untuk mengukur reliabilitas tes adalah penilaian secara tes online berupa post test yang dilengkapi dengan kunci jawabannya. Sama halnya dengan uji validitas item untuk uji reliabilitas diperlukan hasil tes.

b) Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data berupa tes dimaksudkan untuk mendapatkan data berupa hasil tes yang diperoleh melalui ujian secara offline menggunakan produk *Multiple Choice High Order Thinking* pembelajaran fisika berbasis e-learning yang telah dikembangkan. Soal yang dikembangkan berupa soal pilhan ganda.

c) Analisis Data

Untuk menghitung reliabilitas dalam penelitian ini menggunakan teknik KR 20 karena tes berbentuk tes pilhan ganda :

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(\frac{s_t^2 - \sum p_i q_i}{s_t^2} \right)$$

Dimana :

r_{11} = reliabilitas instrumen

n = banyaknya butir soal

s_t^2 = varian skor total

p_i = proporsi banyak subjek yang menjawab benar butir soal ke-i

q_i = proporsi banyak subjek yang menjawab salah butir soal ke-i

Tabel 3.6 kriteria Reliabilitas

Koefisien Reliabilitas	Penafsiran
0,80 r	Derajat Reliabilitas Tinggi
0,40 $r < 0,80$	Derajat Reliabilitas Sedang
$r < 0,40$	Derajat Reliabilitas rendah

Sumber : Tanwey & Theresia (2006)

5) Analisis Butir Soal

Analisis butir soal adalah sebuah prosedur yang sistematis, yang akan memberikan informasi-informasi yang sangat khusus terhadap butir tes yang telah disusun. Analisis butir soal dilakukan untuk mengetahui berfungsi atau tidaknya suatu soal. Dalam analisis butir soal ada 3 hal yang akan dianalisis yaitu tingkat kesukaran, daya pembeda dan analisis pengecoh.

a) Instrumen

Instrumen yang digunakan untuk menganalisis butir soal adalah penilaian secara tes offline berupa post test dari produk dikembangkan *Multiple Choice High Order Thinking* berbasis e-learning.

b) Metode Pengumpulan Data

Analisis butir soal yang dilakukan menggunakan data berupa tes yang dikerjakan oleh peserta didik. Tes adalah serentetan pertanyaan atau latihan atau alat lain yang digunakan untuk mengukur keterampilan, pengetahuan, intelegensi,

kemampuan atau bakat yang dimiliki oleh individu atau kelompok (Arikunto, 2010:193). Tes ini digunakan untuk mengukur kemampuan siswa dalam memahami materi gerak lurus yang diperoleh siswa setelah mengikuti pembelajaran fisika. Tes ini disusun berdasarkan indikator yang hendak dicapai yang disesuaikan dengan kemampuan berfikir tingkat tinggi yaitu analisis, evaluasi dan mencipta. Soal-soal tes yang digunakan berupa soal pilihan ganda tentang materi gerak lurus. Hasil *post-test* dapat untuk menganalisis tingkat kesukaran soal, daya pembeda dan analisis pengecoh.

c) Teknik Analisis Data

(1) Tingkat Kesukaran Soal

Perhitungan tingkat kesukaran soal adalah pengukuran seberapa besar derajat kesukaran suatu soal. Jika suatu soal memiliki tingkat kesukaran seimbang (proporsional), maka dapat dikatakan bahwa soal tersebut baik. Untuk menghitung tingkat kesukaran soal bentuk objektif dapat digunakan yaitu :

$$P = \frac{\sum B}{N}$$

Keterangan :

P = tingkat kesukaran

$\sum B$ = jumlah peserta didik yang menjawab benar

N = jumlah peserta didik

kriteria untuk menentukan tingkat kesukaran sesuai tabel berikut.

Tabel 3.7 Kriteria tingkat kesukaran

Kriteria tingkat kesukaran	Tingkat kesukaran soal
$0,70 < P$	Mudah
$0,30 \leq \frac{\sum B}{N} \leq 0,70$	Sedang
$P < 0,30$	Sukar

Sumber : Arifin (2014)

(2) Daya Pembeda

Perhitungan daya pembeda adalah pengukuran sejauh mana sautu butir soal mampu membedakan peserta didik yang sudah menguasai kompetensi dengan peserta didik yang belum/kurang menguasai kompetensi dengan peserta didik yang belum/kurang menguasai kompetensi berdasarkan kriteria tertentu. Semakin tinggi koefisien daya pembeda antara peserta didik yang menguasai kompetensi dengan peserta didik yang kurang menguasai kompetensi. Untuk menghitung daya pembeda setiap butir soal dengan rumus sebagai berikut :

$$DP = \frac{WL - WH}{n}$$

Keterangan :

WH = Banyaknya subyek kelompok atas yang menjawab benar

WL = Banyaknya subyek kelompok bawah yang menjawab benar

n = 27% x N (jumlah peserta didik)

kriteria untuk menentukan daya pembeda sesuai berikut.

Tabel 3.8 Kriteria daya pembeda

Nilai Daya Pembeda	Kriteria Daya Pembeda
0,40 D	Sangat Baik
0,30 D < 0,40	Baik
0,20 D < 0,30	Cukup
D < 0,20	Jelek

Sumber : Arifin (2014)

(3) Analisis Pengecoh

Pada soal bentuk pilihan ganda ada alternatif jawaban (opsi) yang merupakan pengecoh. Butir soal yang baik, pengecohnya akan dipilih secara merata oleh peserta didik yang menjawab salah. Sebaliknya, butir soal yang kurang baik, pengecohnya akan dipilih secara tidak merata. Indeks pengecoh dapat dihitung dengan rumus :

$$IP = \frac{P}{(N - B)(n - 1)} \times 100\%$$

Keterangan :

IP = indeks pengecoh

P = jumlah peserta didik yang ikut tes

N = jumlah peserta didik yang ikut tes

B = jumlah peserta didik yang menjawab jawaban benar pada setiap soal

n = jumlah alternatif jawaban (opsi)

kriteria untuk menentukan indeks pengecoh soal sesuai tabel berikut.

Tabel 3.9 Kriteria indeks pengecoh

Indeks Pengecoh	Kriteria Indeks Pengecoh
75,01%-100,00%	Sangat Baik
51,01%-75,01%	Baik
Indeks Pengecoh	Kriteria Indeks Pengecoh
25,01%-50,00%	Kurang baik
00,00%-25,00%	Jelek

Sumber : Arifin (2014)

6) Kemampuan Berfikir Tingkat Tinggi

a) Instrumen kemampuan berfikir tingkat tinggi

Instrumen yang digunakan untuk mengukur kemampuan berfikir tingkat tinggi adalah penilaian secara tes online berupa post test yang dilengkapi dengan kunci jawabannya. Pada Taksonomi Bloom Revisi, yang termasuk ke dalam kategori Higher Order Thinking Skills adalah pada tingkat Analyze (Menganalisis), Evaluate (Mengevaluasi), dan Create (Mencipta). ketiga ranah tersebut diujikan kepada siswa melalui tes online. Hasil dari tes tersebut akan dijadikan patokan untuk menentukan kemampuan berfikir tingkat tinggi siswa.

b) Metode pengumpulan data

(1) Tes

Tes ini disusun berdasarkan indikator yang hendak dicapai yang disesuaikan dengan kemampuan berfikir tingkat tinggi yaitu analisis, evaluasi dan mencipta. Produk pengembangan ini sendiri berupa instrumen tes *multiple choice high order thinking* pada pembelajaran fisika berbasis e-learning. Jadi pengumpulan data yang dimaksud disini adalah untuk memperoleh data berupa hasil belajar, analisis kemampuan berfikir tingkat tinggi siswa. Soal-soal tes yang digunakan berupa

soal pilihan ganda tentang materi gerak lurus. Hasil *post-test* dapat digunakan sebagai indikator untuk mengukur kemampuan berfikir tingkat tinggi siswa

c) Teknik analisis data

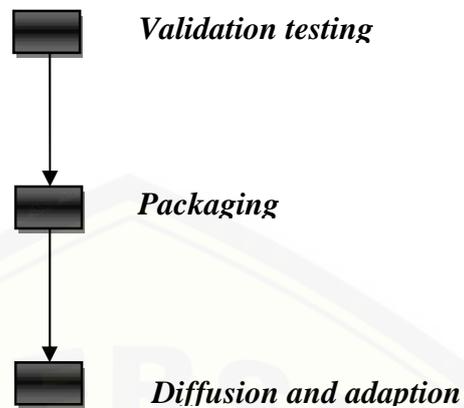
Data yang digunakan untuk mengukur kemampuan berfikir tingkat tinggi siswa adalah data siswa yang mampu menjawab dengan benar pada soal yang meliputi tiga aspek, yakni aspek analisa (C4), aspek evaluasi (C5), dan aspek mencipta (C6). Keterampilan Berfikir Tingkat Tinggi sama dengan Nilai Siswa. Nilai maksimum adalah skor tertinggi (nilai benar = 4) dikalikan dengan jumlah soal seluruhnya (20 soal), skor maksimumnya adalah $20 \times 4 = 80$. Nilai minimumnya adalah 0, sehingga peneliti membagi interval menjadi 4 selang dengan rentang 20. Data hasil tes kemudian dianalisis untuk menentukan skor akhir dan kemudian dikonversi kedalam data kualitatif untuk menetapkan kategori kemampuan berfikir tingkat tinggi siswa. Kategori kemampuan berfikir tingkat tinggi siswa ditunjukkan oleh tabel sebagai berikut :

Tabel 3.10 Kriteria kemampuan berfikir tingkat tinggi siswa

Nilai siswa	Kriteria
61-80	Sangat baik
41-60	Baik
21-40	Cukup
0-20	Kurang

(adaptasi dari Lewy , 2009)

3.3.4 Tahap Penyebaran (*Disseminate*)



Gambar 3.5 tahap penyebaran (*Disseminate*) (Thiagarajan, 1974:9)

Tahap ini merupakan penggunaan perangkat evaluasi yang telah dikembangkan pada skala yang lebih luas, misalnya di sekolah lain, oleh guru lain. Dalam penelitian pengembangan instrumen tes *Multiple choice high order thinking* berbasis *e-learning* ini tahap penyebaran dilakukan secara terbatas di Sekolah SMA N 1 Glenmore, karena keterbatasan biaya dan waktu akibat ketidakmampuan penelitian dalam melakukan tahap ini.

BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

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

- a. Instrumen tes *multiple choice high order thinking* pada pembelajaran fisika berbasis *e-learning* di SMA didasarkan pada data hasil validasi ahli memenuhi kriteria valid. Validitas empirik yang didapat memenuhi kriteria validitas sangat tinggi. Hasil uji reliabilitas pada produk menunjukkan bahwa paket soal A dan paket soal B menunjukkan kategori sedang.
- b. Analisis butir soal yaitu tingkat kesukaran paket A dan B masih memerlukan perbaikan. Pada analisis Daya pembeda terdapat 27 soal layak digunakan dan 13 soal kategori tidak layak karena memiliki daya pembeda jelek. Pada analisis pengecoh ada 16 soal paket A dan 10 soal paket B dengan distraktor diterima karena cukup baik dan ada 14 soal dengan distraktor direvisi karena kurang baik.
- c. kemampuan berfikir tingkat tinggi siswa setelah menggunakan Instrumen tes *multiple choice high order thinking* pada pembelajaran fisika berbasis *e-learning* di SMA dapat dikategorikan cukup baik.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil pengembangan dan penelitian Instrumen tes *multiple choice high order thinking* pada pembelajaran fisika berbasis *e-learning* di SMA yang telah dilakukan maka saran yang dapat dianjurkan adalah sebagai berikut :

- a. Sebelum pelaksanaan uji coba produk perlu dilakukan pengecekan terhadap setiap komputer yang akan digunakan .

- b. Instrumen tes *multiple choice high order thinking* pada pembelajaran fisika berbasis *e-learning* di SMA diucicobakan ke banyak sekolah dengan materi yang berbeda pula untuk mengetahui tingkat keefektifan produk.
- c. Bagi peneliti lain, sebaiknya penelitian pengembangan ini juga disertai pembahasan pada setiap butir soal agar produk Instrumen tes *multiple choice high order thinking* pada pembelajaran fisika berbasis *e-learning* di SMA dapat digunakan sebagai fasilitas untuk mengembangkan kemampuan berfikir tingkat tinggi siswa.



DAFTAR PUSTAKA

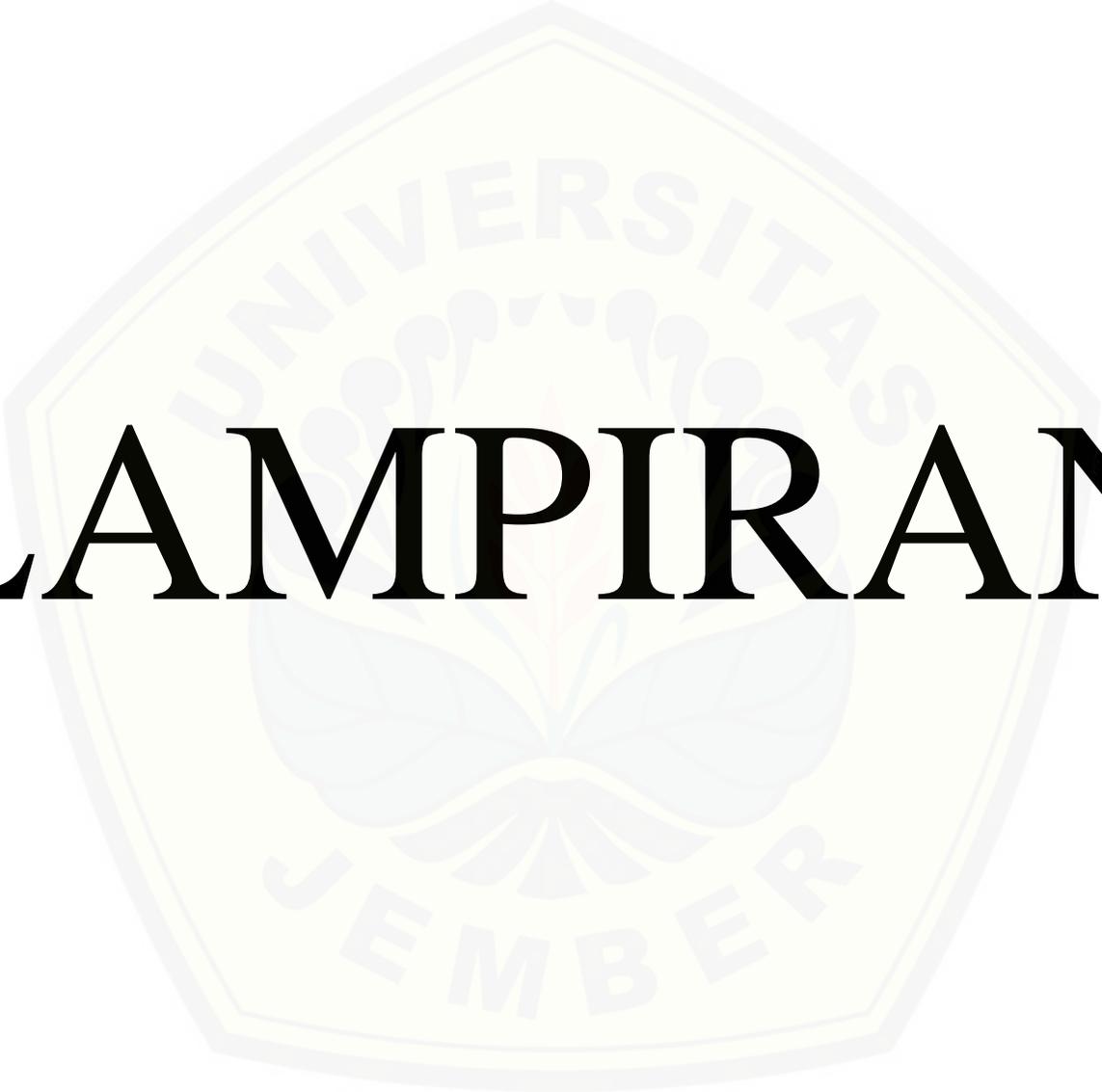
- Akbar, S. 2013. *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. Bandung : PT Remaja Rosdakarya
- Anderson, L.W., and Krathwohl, D.R. (2001). *A Taxonomy of Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*. New York: Longman.
- Arifin, Zainal. 2014. *Evalusi Pembelajaran*. Bandung : PT Remaja Rosdakarya
- Arikunto, S. 2007. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Bumi Aksara. Jakarta.
- Arikunto, S. 2011. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta : Bumi aksara
- Heong, Y.M., Othman, W.D., Md Yunos, J., Kiong, T.T., Hasan, R., & Mohamad, M.M. 2011. *The Level of Marzano Higher Thinking Skills Among Technical Education Students. International Journal Of Social and Humnity*, Vol. 1, No.2, Juli 2011, 121-125
- Hobri. 2010. *Metodologi Penelitian Pengembangan*. Jember : Pena Salsabila
- Istyono, Edi. 2014 . *Pengembangan Tes Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Fisika (Pysthots) Peserta Didik Sma*. Jurnal penelitian dna evaluasi pendidikan. <http://journal.uny.ac.id/index.php/jpep/article/view/2120.pdf> [16 februari 2016]
- Kawuwung, F. 2011."Profil Guru, Pemahaman Kooperatif NHT, dan Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Di SMP Kabupaten Minahasa Utara". Jurnal El-hayah Vol. 1,No.4 Maret 2012
- Kartika, Bima H. 2015. *Analisis Butir Soal Ulangan Tengah Semester Mata Pelajaran Pendidikan Jasmani Olahraga Kesehatan Kelas Vii Semester Genap Smp N 2 Wonosari Tahun Ajaran 2014/2015*.Skripsi. Yogyakarta:Universitas Yogyakarta
- King, L. Goodson & F. Rohani. *Higher Order Thinking Skill: Definition, Teaching Strategies, & Assessment. Educational Service Program*, [Online]. www.cala.fsu.edu [29 januari 2016]
- Kompas. 2015. Soal UN Berubah Tahun 2016. [Online]. <http://edukasi.kompas.com/read/2015/01/12/14000031/Soal.UN.Berubah.Tahun.2016>. [25 november 2015]

- Lewy. 2009. *Pengembangan Soal Untuk Mengukur Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Pokok Bahasan Barisan Dan Deret Bilangan Di Kelas IX Akselerasi Smp Xaverius Maria Palembang*. Jurnal Pendidikan matematika, Vol 3 No 2, Desember 2009
- Marthunis, dkk. *Analisis Kualitas Butir Soal Ujian Semester Genap Mata Pelajaran Kimia Kelas X MAN Model Banda Aceh Tahun Pelajaran 2014/2015 Menggunakan Program Proanaltes*. Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Kimia (JIMPK) Vol. 1. No. 4
- Mulyadi, 2010. *Evaluasi Pendidikan*. Malang : UIN-MALIKI PRESS
- Mundilarto. (2001). *Evaluasi Terpadu dalam Pembelajaran Fisika*. Yogyakarta: UNY
- Munir. (2012). *Kurikulum Berbasis Teknologi Informasi Dan Komunikasi*. Bandung: Alfabeta
- Purwanto, N. 2004. *Prinsip-Prinsip dan Evaluasi Pengajaran*. Jakarta.
- Purwnto. (2004). *Evaluasi Hasil Belajar*. Surakarta: Pustaka Belajar
- Rofiah, Emi. 2013. *Penyusunan Instrumen Tes Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Fisika Pada Siswa Smp*. Jurnal pendidikan indonesia. ISSN: 2338 – 0691, Vol. 1, No. 2, september 2013
- Sugiyono. 2013. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan, Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sukardi, H.M. 2008. *Evaluasi pendidikan*. Jakarta: bumi aksara
- Sukidin. 2012. *Asesmen Berbasis Kompetensi*. Jember: Center for Society Studies (CS)
- Surapranata, S. 2004. *Panduan Penulisan Tes Tertulis Implementasi Kurikulum 2004*. PT Remaja Rosdakarya Offset. Bandung
- Suryabrata, S. 1997. *Pengembangan Tes Hasil Belajar*. PT Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Thoha, C. 2001. *Teknik Evaluasi Pendidikan*. CV Rajawali. Jakarta
- Trianto. 2010. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif- Progesif*. Jakarta: Kencana.
- Warsita, Bambang. 2008. *Teknologi Pembelajaran*. Jakarta : Rineka Cipt

Widihastuti & Suyata. 2015. *Model Afl Untuk Meningkatkan Pemahaman Dan Higher Order Thinking Skills Mahasiswa Vokasi Bidang Busana* . Jurnal penelitian dan evaluasi pendidikan. [online]. <http://journal.uny.ac.id/index.php/jpep/article/view/2866/2393>. [16 desember 2016].



LAMPIRAN



LAMPIRAN 1. LEMBAR MATRIKS PENELITIAN

MATRIKS PENELITIAN

Nama : Dian Ratih Utama Sari

Nim : 120210102112

Judul	Permasalahan	Variabel	Indikator	Sumber Data	Metode Penelitian
<p>Pengembangan Instrumen Tes Multiple Choice High Order Thinking Pada Pembelajaran Fisika Berbasis E-Learning Di SMA</p>	<p>1. Bagaimana validitas dan reliabilitas tes <i>Multiple Choice High Order Thinking</i> pada pembelajaran fisika Berbasis <i>E-Learning</i> di SMA?</p> <p>2. Bagaimana analisis butir tes <i>Multiple Choice</i></p>	<p>Variabel bebas : pengembangan tes <i>Multiple Choice High Order Thinking</i> pada pembelajaran fisika berbasis e-learning</p> <p>Variabel Terikat :</p> <p>1. Validitas dan reliabilitas tes <i>Multiple Choice High Order Thinking</i> pada pembelajaran</p>	<p>1. Validitas dan reliabilitas pengembangan instrumen tes tes <i>Multiple Choice High Order Thinking</i> pada pembelajar an fisika</p> <p>2. Analisis butir soal</p> <p>3. Kemampuan berfikir tingkat tinggi siswa</p>	<p>1. Dokumentasi ,tes , angket</p> <p>2. Buku literatur</p> <ul style="list-style-type: none"> - Evaluasi pengajaran - Komunikas instruksional - Dasar-dasar evaluasi - Dan lain-lain <p>3. Jurnal penelitian terkait tentang evaluasi berbasis</p>	<p>1. Jenis Penelitian : Pengembangan</p> <p>2. Penentuan sampel penelitian : <i>Cluster Random Sampling</i></p> <p>3. Metode pengumpulan data :</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Dokumentasi b. Tes <p>4. Metode analisis data :</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Validitas ahli $Va = \frac{\sum_{i=1}^n A_i}{n}$ b. Validitas Empiris $r_{xy} = \frac{\sum_{xy}}{\sqrt{(\sum_{x^2})(\sum_{y^2})}}$ c. Reliabilitas soal menggunakan SPSS atau

	<p><i>High Order Thinking</i> pada pembelajaran fisika Berbasis <i>E-Learning</i> di SMA ?</p> <p>3. Bagaimana kemampuan berfikir tingkat tinggi siswa menggunakan <i>Multiple Choice High Order Thinking</i> pada pembelajaran fisika Berbasis <i>E-Learning</i> di SMA ?</p>	<p>fisika berbasis e-learning di SMA</p> <p>2. Analisis butir soal</p> <p>3. Kemampuan berfikir tingkat tinggi siswa</p>		<p>komputer, evaluasi berfikir tingkat tinggi dan jurnal-jurnal lainnya</p> <p>4. Validasi ahli mengenai pengembangan oleh 3 dosen Program pendidikan fisika FKIP Universitas Jember dan 3 Guru SMA</p>	$\bar{r}_{11} = \frac{\sum_{i=1}^n p_i q_i}{\sum_{i=1}^n p_i}$ <p>d. Tingkat kesukaran</p> $P = \frac{\sum B}{N}$ <p>e. Daya pembeda</p> $DP = \frac{WL - WH}{n}$ <p>f. Analisis pengecoh</p> $IP = \frac{P}{(N - B)(n - 1)} \times 100\%$ <p>g. Kemampuan berfikir tingkat tinggi siswa</p> $\text{Nilai} = \frac{\sum \text{skor perolehan}}{\sum \text{skor maksimal}} \times 100\%$
--	--	--	--	---	---

LAMPIRAN B. DATA HASIL VALIDASI LOGIS**B.1 Analisis Data Validasi Ahli Kajian Konstruksional**

Aspek	Indikator	Nilai		Ii	Ai
		V1	V2		
Kesesuaian	a. Kesesuaian butir soal dengan indikator dan kompetensi dasar	4	4	4	3,91
	b. Kesesuaian butir soal dengan indikator berfikir tingkat tinggi	4	4	4	
	c. Keberfungsian grafik/tabel/gambar yang menyertai soal	4	4	4	
	d. Kejelasan pertanyaan dan jawaban yang diharapkan	4	4	4	
	e. Ketepatan alternatif jawaban yang benar	4	4	4	
	f. Keterkaitan pengecoh (<i>distractor</i>) dengan pokok soal	4	3	3,5	
Keefektifan	a. Kesesuaian soal dengan substansi materi	4	4	4	4
	b. Tingkat bahasa sesuai dengan perkembangan siswa	4	4	4	
	c. Kesesuaian soal dengan tingkat kesulitannya	4	4	4	
	d. Tingkat kesulitan soal sesuai dengan perkembangan siswa	4	4	4	
Kelayakan	a. Kebenaran konsep soal ditinjau dari aspek keilmuan	4	4	4	3,8
	b. Gambar dalam evaluasi pembelajaran sesuai dengan konsep	4	4	4	
	c. Soal dirumuskan dengan singkat dan jelas	4	4	4	
	d. ilustrasi yang digunakan mudah dipahami	4	4	4	
	e. keakuratan contoh dan kasus pada soal	3	3	3	
Va					3,90

Keterangan :

V1 : Validator 1 (Drs. Yushardi, S.Si, M.Si)

V2 : Validator 2 (Drs. Bambang Supriadi, M.Sc)

Ii : Validasi ahli tiap validator

Ai : Validasi Total

Va : Validasi Ahli

LEMBAR VALIDASI AHLI KAJIAN INSTRUKSIONAL
**INSTRUMEN TES MULTIPLE CHOICE HIGH ORDER THINKING PADA
 PEMBELAJARAN FISIKA BERBASIS E-LEARNING DI SMA**

Satuan Pendidikan : Sekolah Menengah Atas (SMA)
 Tempat Penelitian : SMA Negeri 1 Glenmore
 Mata Pelajaran : Fisika
 Pokok Bahasan : Kinematika Gerak
 Kelas/Semester : X/Ganjil
 Validator : Drs. Bambang Supriadi, M.Sc
 Tanggal :

1. Petunjuk Penilaian :
- Kepada Bapak/Ibu yang terhormat, berilah tanda centang (√) pada setiap kolom penilaian yang sesuai dengan indikator penilaian instrumen tes yang diamati !
- Keterangan skala penilaian
- 1 : berarti "tidak Valid"
 - 2 : berarti "kurang valid"
 - 3 : berarti "cukup valid"
 - 4 : berarti "valid"
 - 5 : berarti "Sangat valid"

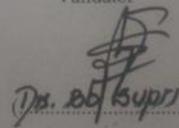
No.	Aspek yang Dinilai	Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Kesesuaian					
	a. Kesesuaian butir soal dengan indikator dan kompetensi dasar					✓
	b. Kesesuaian butir soal dengan indikator berfikir tingkat tinggi					✓
	c. Keberfungsian grafik/tabel/gambar yang menyertai soal					✓
	d. Kejelasan pertanyaan dan jawaban yang diharapkan					✓
	e. Ketepatan alternatif jawaban yang benar					✓
	f. Keterkaitan pengecoh (<i>distractor</i>) dengan pokok soal					✓
2	Keefektifan					
	a. Kesesuaian soal dengan substansi materi					✓
	b. Tingkat bahasa sesuai dengan perkembangan siswa					✓
	c. Kesesuaian soal dengan tingkat kesulitannya					✓
	d. Tingkat kesulitan soal sesuai dengan perkembangan siswa					✓
3	Kelayakan					
	a. Kebenaran konsep soal ditinjau dari aspek keilmuan					✓
	b. Gambar dalam evaluasi pembelajaran sesuai dengan konsep					✓
	c. Soal dirumuskan dengan singkat dan jelas					✓

No.	Aspek yang Dinilai	Penilaian				
		1	2	3	4	5
	d. ilustrasi yang digunakan mudah dipahami					✓
	e. keakuratan contoh dan kasus pada soal					✓

2. Penilaian Secara Umum
- Keterangan : Lingkari salah satu**
 Instrumen Tes Multiple Choice High Order Thinking Pada Pembelajaran Fisika di SMA
1. Belum dapat digunakan, masih memerlukan konsultasi
 2. Dapat digunakan dengan revisi
 3. Dapat digunakan tanpa revisi

Saran :

Jember,

Validator

 Drs. Bambang Supriadi, M.Sc

LEMBAR VALIDASI AHLI KAJIAN INSTRUKSIONAL
**INSTRUMEN TES MULTIPLE CHOICE HIGH ORDER THINKING PADA
 PEMBELAJARAN FISIKA BERBASIS E-LEARNING DI SMA**

Satuan Pendidikan : Sekolah Menengah Atas (SMA)
 Tempat Penelitian : SMA Negeri 1 Glenmore
 Mata Pelajaran : Fisika
 Pokok Bahasan : Kinematika Gerak
 Kelas/Semester : X/Ganjil
 Validator : Dr. Yushardi, S.Si., M.Si
 Tanggal :

1. Petunjuk Penilaian :

Kepada Bapak/Ibu yang terhormat, berilah tanda centang (✓) pada setiap kolom penilaian yang sesuai dengan indikator penilaian instrumen tes yang diamati !

- Keterangan skala penilaian
- 1 : berarti "tidak Valid"
 - 2 : berarti "kurang valid"
 - 3 : berarti "cukup valid"
 - 4 : berarti "valid"
 - 5 : berarti "Sangat valid"

No.	Aspek yang Dinilai	Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Kesesuaian					
	a. Kesesuaian butir soal dengan indikator dan kompetensi dasar				✓	
	b. Kesesuaian butir soal dengan indikator berfikir tingkat tinggi				✓	
	c. Keberfungsian grafik/tabel/gambar yang menyertai soal				✓	
	d. Kejelasan pertanyaan dan jawaban yang diharapkan				✓	
	e. Ketepatan alternatif jawaban yang benar				✓	
	f. Keterkaitan pengecoh (<i>distractor</i>) dengan pokok soal				✓	
2	Keefektifan					
	a. Kesesuaian soal dengan substansi materi				✓	
	b. Tingkat bahasa sesuai dengan perkembangan siswa				✓	
	c. Kesesuaian soal dengan tingkat kesulitannya				✓	
	d. Tingkat kesulitan soal sesuai dengan perkembangan siswa				✓	
3	Kelayakan					
	a. Kebenaran konsep soal ditinjau dari aspek keilmuan				✓	
	b. Gambar dalam evaluasi pembelajaran sesuai dengan konsep				✓	
	c. Soal dirumuskan dengan singkat dan jelas				✓	

No.	Aspek yang Dinilai	Penilaian				
		1	2	3	4	5
	d. ilustrasi yang digunakan mudah dipahami				✓	
	c. keakuratan contoh dan kasus pada soal				✓	

2. Penilaian Secara Umum

Keterangan : Lingkari salah satu

Instrumen Tes Multiple Choice High Order Thinking Pada Pembelajaran Fisika di SMA

- 1. Belum dapat digunakan, masih memerlukan konsultasi
- 2. Dapat digunakan dengan revisi
- 3. Dapat digunakan tanpa revisi

Saran :

.....

Jember,

Validator

(Dr. Yushardi S.Si., M.Si)

B.2 Data Hasil Validasi Ahli Kajian Teknis

Aspek	Indikator	Nilai		Ii	Ai
		V1	V2		
Format	a. Penggunaan bentuk dan huruf secara konsisten dari nomor ke nomor	5	5	5	4,2
	b. Konsisten dalam penggunaan simbol atau istilah	4	4	4	
	c. Penggunaan format kolom sesuai dengan bentuk kertas	3	3	3	
	d. Kesesuaian tata letak dan format pengetikan dengan format kertas (vertikal atau horisontal yang dipakai)	5	5	5	
	e. Komponen-komponen dalam kisi-kisi soal dijabarkan secara berurutan dan jelas	4	4	4	
Bahasa	a. Bahasa yang digunakan memenuhi aspek keterbacaan	5	5	5	4
	b. Kesesuaian dengan kaidah Bahasa Indonesia	4	4	4	
	c. Kalimat yang digunakan sederhana dan mudah dipahami	4	4	4	
	d. Istilah teknis yang digunakan benar	3	3	3	
	e. Tingkat bahasa sesuai dengan perkembangan kognisi siswa	4	4	4	
	f. Kejelasan soal tes yang disajikan	4	4	4	
Va					4,1

Keterangan :

V1 : Validator 1 (Ninik Lutfiyah, S.Si)

V2 : Validator 2 (Titik Purwaning W, S.Pd)

Ii : Validasi ahli tiap validator

Ai : Validasi Total

Va : Validasi Ahli

LAMPIRAN
LEMBAR VALIDASI PENGGUNA KAJIAN TEKNIS
INSTRUMEN TES MULTIPLE CHOICE HIGH ORDER THINKING
PEMBELAJARAN FISIKA BERBASIS E-LEARNING DI SMA

Satran Pendidikan : Sekolah Menengah Atas (SMA)
Tempat Penelitian : SMA N 1 Glimore
Mata Pelajaran : Fisika
Pokok Bahasan : Kinematika Gerak
Kelas/Semester : X/Ganjil
Validator : Titik Purwaning S.Pd
Tanggal : 10 Oktober 2020

1. Petunjuk Penilaian :
Kepada Bapak/Ibu yang terhormat, berilah tanda centang (✓) pada kolom penilaian yang sesuai dengan indikator penilaian instrumen di atas!

Keterangan skala penilaian :
1 : berarti "tidak valid"
2 : berarti "kurang valid"
3 : berarti "cukup valid"
4 : berarti "valid"
5 : berarti "Sangat valid"

No.	Aspek yang Dinilai	Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Format					
	a. Penggunaan bentuk dan huruf secara konsisten dari nomor ke nomor					✓
	b. Konsisten dalam penggunaan simbol atau istilah				✓	
	c. Penggunaan format kolom sesuai dengan bentuk kertas			✓		
	d. Kesesuaian tata letak dan format pengetikan dengan format kertas (vertikal atau horisontal yang dipakai)					✓
	e. Komponen-komponen dalam kisi-kisi soal dijabarkan secara berurutan dan jelas					✓
2	Bahasa					
	a. Bahasa yang digunakan memenuhi aspek keterbacaan					✓
	b. Kesesuaian dengan kaidah Bahasa Indonesia					✓
	c. Kalimat yang digunakan sederhana dan mudah dipahami					✓
	d. Istilah teknis yang digunakan benar					✓
	e. Tingkat bahasa sesuai dengan perkembangan kognisi siswa				✓	
	f. Kejelasan soal tes yang disajikan					✓

2. Penilaian Secara Umum

Keterangan : Lingkari salah satu

Instrumen Tes Multiple Choice High Order Thinking Pada Pembelajaran Fisika di SMA

1. Belum dapat digunakan, masih memerlukan konsultasi
2. Dapat digunakan dengan revisi
3. Dapat digunakan tanpa revisi

Saran :

*Kesesuaian penulisan kalimat dengan bahasa
Bahasa Indonesia perlu serasi & bedakahi*

Jember,

Validator

Titik Purwaning S.Pd
(.....*Titik Purwaning S.Pd*.....)

Sekolah Menengah Atas (SMA) ...
Glenmore

LAMPIRAN
LEMBAR VALIDASI PENGGUNA KAJIAN TEKNIS
INSTRUMEN TES MULTIPLE CHOICE HIGH ORDER THINKING PADA
PEMBELAJARAN FISIKA BERBASIS E-LEARNING DI SMA

Satuan Pendidikan : Sekolah Menengah Atas (SMA)
Tempat Penelitian : SMA N 1 Glenmore
Mata Pelajaran : Fisika
Pokok Bahasan : Kinematika Gerak
Kelas/Semester : X/Ganjil
Validator : Nm Lutfyah S.Si
Tanggal : 13 October 2016

1. Petunjuk Penilaian :
Kepada Bapak/Ibu yang terhormat, berilah tanda centang (√) pada setiap kolom penilaian yang sesuai dengan indikator penilaian instrumen tes yang diamati !
Keterangan skala penilaian
1 : berarti "tidak Valid"
2 : berarti "kurang valid"
3 : berarti "cukup valid"
4 : berarti "valid"
5 : berarti "Sangat valid"

No.	Aspek yang Dinilai	Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Format					
	a. Penggunaan bentuk dan huruf secara konsisten dari nomor ke nomor					✓
	b. Konsisten dalam penggunaan simbol atau istilah				✓	
	c. Penggunaan format kolom sesuai dengan bentuk kertas			✓		
	d. Kesesuaian tata letak dan format pengetikan dengan format kertas (vertikal atau horisontal yang dipakai)					✓
	e. Komponen-komponen dalam kisi-kisi soal dijabarkan secara berurutan dan jelas					✓
2	Bahasa					
	a. Bahasa yang digunakan memenuhi aspek keterbacaan					✓
	b. Kesesuaian dengan kaidah Bahasa Indonesia					✓
	c. Kalimat yang digunakan sederhana dan mudah dipahami					✓
	d. Istilah teknis yang digunakan benar					✓
	e. Tingkat bahasa sesuai dengan perkembangan kognisi siswa				✓	
	f. Kejelasan soal tes yang disajikan					✓

2. Penilaian Secara Umum
Keterangan : Lingkari salah satu
Instrumen Tes Multiple Choice High Order Thinking Pada Pembelajaran Fisika di SMA
1. Belum dapat digunakan, masih memerlukan konsultasi
 2. Dapat digunakan dengan revisi
 3. Dapat digunakan tanpa revisi

Saran :
Perlu diperhatikan dalam penulisan kata Bahasa dan format kolom untuk huruf diperlebar

Jember,
Validator
Nm Lutfyah S.Si

Lampiran B.3 Uji reliabilitas Paket A

No	Nama																				Np	p	q	pq
	AH	AD	CS	DP	FS	F	IT	IW	IP	MP	MM	MI	NI	RM	S	SL	SF	YD	ZK					
1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18	0,9	0,1	0,09
2	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	14	0,7	0,3	0,2
3	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	17	0,9	0,1	0,09
4	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	10	0,5	0,5	0,2
5	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	12	0,6	0,4	0,2
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	17	0,9	0,1	0,09
7	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	15	0,8	0,2	0,1
8	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	8	0,4	0,6	0,2
9	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	11	0,6	0,4	0,2
10	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	13	0,7	0,3	0,2
11	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18	0,9	0,1	0,09
12	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	13	0,7	0,3	0,2
13	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	15	0,8	0,2	0,1
14	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	11	0,6	0,4	0,2
15	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	13	0,7	0,3	0,2
16	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	5	0,3	0,7	0,2
17	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	13	0,7	0,3	0,2
18	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	11	0,6	0,4	0,2
19	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14	0,7	0,3	0,2
20	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	14	0,7	0,3	0,2
	33	36	36	42	60	36	36	33	42	42	42	39	64	64	42	64	64	36	64					3,36
Xt	11	12	12	14	15	12	12	11	14	14	14	13	16	16	14	16	16	12	16					260
Xt ²	121	144	144	196	225	144	144	121	196	196	196	169	256	256	196	256	256	144	256					3716

$$St^2 = \frac{\sum X_t^2 - \frac{(\sum X_t)^2}{N}}{N} = \frac{3716 - \frac{260^2}{19}}{19} = 8,3$$

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(\frac{s_t^2 - \sum p_i q_i}{s_t^2} \right) = \left(\frac{36}{35} \right) \left(\frac{8,3 - 3,36}{8,3} \right) = 0,62$$



Lampiran B.4 Uji Reliabilitas Tes Paket B

No	Nama																			Np	P	q	pq
	AS	BL	DF	ES	FP	FF	IM	IR	KI	MA	MU	NA	OA	RF	SY	SA	VC	YO	ZO				
1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	16	0,8	0,2	0,1
2	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18	0,9	0,1	0,09
3	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	12	0,6	0,4	0,2
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	16	0,8	0,2	0,1
5	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	17	0,9	0,1	0,09
6	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	14	0,7	0,3	0,2
7	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	12	0,6	0,4	0,2
8	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	6	0,3	0,7	0,2
9	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16	0,8	0,2	0,1
10	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	11	0,5	0,5	0,2
11	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	12	0,6	0,4	0,2
12	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	7	0,3	0,7	0,2
13	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	4	0,2	0,8	0,1
14	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	16	0,8	0,2	0,1
15	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	16	0,8	0,2	0,1
16	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	13	0,6	0,4	0,2
17	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	12	0,6	0,4	0,2
18	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	15	0,8	0,2	0,1
19	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18	0,9	0,1	0,09
20	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	15	0,8	0,2	0,1
	45	33	60	36	36	56	33	60	60	36	36	45	56	36	42	56	36	56	68	Total			2,87
Xt	15	11	15	13	13	14	11	15	15	13	13	15	14	13	14	14	13	14	17				256
Xt ²	225	121	225	169	169	196	121	225	225	169	169	225	169	169	196	196	169	169	289				3596

$$St^2 = \frac{\sum X_t^2 - \frac{(\sum X_t)^2}{N}}{N} = \frac{3596 - \frac{256^2}{19}}{19} = 7,7$$

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(\frac{s_t^2 - \sum p_i q_i}{s_t^2} \right) = \left(\frac{36}{35} \right) \left(\frac{7,7 - 2,87}{7,7} \right) = 0,65$$



B.5 Validitas Empiris dan Validitas item

No.	Nama	X	Y	x	y	x ²	y ²	Xy
1	Abdul Halim	4,0	5,0	0,4	-0,4	0,16	0,16	0,16
2	Arif Syahputra	3,6	4,5	0	0,1	0	0,01	0
3	Ayu Arga Dinata	4,8	6,0	1,2	1,6	1,44	2,56	1,92
4	Bella Lilis	2,0	2,5	-1,6	-1,9	2,56	3,61	3,04
5	Choirus Sholeh	2,0	3,0	-1,6	-1,4	2,56	1,96	2,24
6	Dewi Fitria Ningsih	4,0	5,0	0,4	0,6	0,16	0,36	0,24
7	Diah Dwi Pangestu	4,0	4,5	0,4	0,1	0,16	0,01	0,04
8	Eka Suci Indria Ningsih	3,6	4,5	0	0,1	0	0,01	0
9	Fais Satul Khoiryah	3,6	4,5	0	0,1	0	0,01	0
10	Faisal Pratama	3,6	4,5	0	0,1	0	0,01	0
11	Febriyanto	3,6	4,5	0	0,1	0	0,01	0
12	Firdaus Fiqiyanto	2,4	5,0	-1,2	0,6	1,44	0,36	-0,72
13	Ibathikas Toyyibi	2,4	5,0	-1,2	0,6	1,44	0,36	-0,72
14	Iis Maesaroh	3,6	4,5	0	0,1	0	0,01	0
15	Ika Wati Ningsih	3,6	4,5	0	0,1	0	0,01	0
16	Indah Rose Elvia	3,6	4,5	0	0,1	0	0,01	0
17	Intan Purnamasari	2,8	4,0	-0,8	-0,4	0,64	0,16	0,32
18	Khofifah Indar P.	2,8	4,0	-0,8	-0,4	0,64	0,16	0,32
19	Marlinda Puspita Sari	5,2	6,5	1,6	2,1	2,56	4,41	3,36
20	M. Agus Andrian	5,2	6,5	1,6	2,1	2,56	4,41	3,36
21	Moh. Malik Ibrahim	2,8	3,0	-0,8	-1,4	0,64	1,96	1,12
22	Muh. Andi	2,8	3,0	-0,8	-1,4	0,64	1,96	1,12
23	Muhammad Ilzam M.	2,8	3,0	-0,8	-1,4	0,64	1,96	1,12
24	Novi Ayu Anggraeni	2,8	3,0	-0,8	-1,4	0,64	1,96	1,12
25	Nofi Irma Sagita	1,6	3,0	-2,0	-1,4	4,0	1,96	2,8
26	Oki Agung Firmansyah	3,2	4,5	-0,4	0,1	0,16	0,01	-0,04
27	Rani Mukarji	4,0	5,0	0,4	0,6	0,16	0,36	0,24
28	Riski Febriyanto	4,8	5,0	1,2	0,6	1,44	0,36	0,72
29	Samiaji	2,4	3,5	-1,2	-0,9	1,44	0,81	-1,08
30	Santi Yuni	3,6	5,0	0	0,6	0	0,36	0
31	Saodah Lastrilia	3,6	4,5	0	0,1	0	0,01	0
32	Sindi Astutik	4,4	6,0	0,8	1,6	0,64	2,56	1,28
33	Siti Rofiah	3,2	4,5	-0,4	0,1	0,16	0,01	-0,04
34	Viola Curnia Kasih	5,6	6,5	2,0	2,1	4,0	4,41	4,2
35	Yunita Dwi Sukaesih	3,2	4,5	-0,4	0,1	0,16	0,01	-0,04
36	Yunita Oktaviana	4,8	5,5	1,2	1,1	1,44	1,21	1,32
37	Zakky Saputra	6,0	7,0	2,4	2,6	5,76	6,76	6,24
38	Zoylita Silka Rahayu	4,0	5,5	0,4	1,1	0,16	1,21	0,44
	Jumlah	136	169	-0,8	6,8			34,12

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N} = \frac{136}{38} = 3,6$$

$$\bar{Y} = \frac{\sum Y}{N} = \frac{169}{38} = 4,4$$

$$x = X - \bar{X}$$

$$y = Y - \bar{Y}$$

$$r_{xy} = \frac{\Sigma_{xy}}{\sqrt{(\Sigma_{x^2})(\Sigma_{y^2})}}$$

$$r_{xy} = \frac{34,12}{\sqrt{(-0,8^2)(6,8)}}$$

$$r_{xy} = \frac{34,12}{\sqrt{(0,64)(46,24)}}$$

$$r_{xy} = \frac{34,12}{36,9}$$

$$r_{xy} = 0,92$$

No	Nama																			Np	p	q	$\sqrt{p/q}$	$\frac{y-pb_i}{y}$
	AH	AD	CS	DP	FS	F	IT	IW	IP	MP	MM	MI	NI	RM	S	SL	SF	YD	ZK					
1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18	0,9	0,1	3	0,9
2	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	14	0,7	0,3	2	0,6
3	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	17	0,9	0,1	3	0,9
4	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	10	0,5	0,5	1	0,4
5	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	12	0,6	0,4	1,2	0,3
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	17	0,9	0,1	3	0,4
7	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	15	0,8	0,2	2	0,3
8	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	8	0,4	0,6	0,8	0,3
9	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	11	0,6	0,4	1,22	0,4
10	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	13	0,7	0,3	2	0,5
11	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18	0,9	0,1	3	0,9
12	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	13	0,7	0,3	2	0,7
13	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	15	0,8	0,2	2	0,5
14	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	11	0,6	0,4	1,2	0,4
15	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	13	0,7	0,3	2	0,7
16	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	5	0,3	0,7	0,6	0,2
17	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	13	0,7	0,3	2	0,7
18	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	11	0,6	0,4	1,2	0,6
19	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14	0,7	0,3	2	1
20	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	14	0,7	0,3	2	0,8
																							3,36	
Xt	11	12	12	14	15	12	12	11	14	14	14	13	16	16	14	16	16	12	16	Total			260	
Xt ²	121	144	144	196	225	144	144	121	196	196	196	169	256	256	196	256	256	144	256				3716	

$Mt = 260 / 20 = 13$ $St^2 = 8,3$ $St = 2,8$

No	Nama																			Np	P	q	f _{rel}
	AS	BL	DF	ES	FP	FF	IM	IR	KI	MA	MU	NA	OA	RF	SY	SA	VC	YO	ZO				
1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	16	0,8	0,2	0,6
2	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18	0,9	0,1	0,8
3	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	12	0,6	0,4	0,3
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	16	0,8	0,2	0,5
5	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	17	0,9	0,1	0,7
6	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	14	0,7	0,3	0,4
7	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	12	0,6	0,4	0,2
8	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	6	0,3	0,7	0,1
9	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16	0,8	0,2	1,3
10	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	11	0,5	0,5	0,4
11	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	12	0,6	0,4	0,5
12	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	7	0,3	0,7	0,3
13	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	4	0,2	0,8	0,2
14	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	16	0,8	0,2	0,8
15	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	16	0,8	0,2	0,7
16	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	13	0,6	0,4	0,5
17	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	12	0,6	0,4	0,2
18	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	15	0,8	0,2	0,7
19	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18	0,9	0,1	0,8
20	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	15	0,8	0,2	0,5
																							2,87
Xt	15	11	15	13	13	14	11	15	15	13	13	15	14	13	14	14	13	14	17	Total		256	
Xt ²	225	121	225	169	169	196	121	225	225	169	169	225	169	169	196	196	169	169	289			3597	

$Mt = 256 / 20 = 12,8$ $St^2 = 7,7$ $St = 2,7$

LAMPIRAN C. DATA HASIL TES *MULTIPLE CHOICE HIGH ORDER THINKING*

Lampiran C.1 *History Multiple choice high order thinking*

No.	Date and time	Nama	NISN	Paket soal	Nilai
1	8 November 2016	Abdul Halim	1001	A	44
2	8 November 2016	Arif Syahputra	1002	B	60
3	8 November 2016	Ayu Arga Dinata	1003	A	48
4	8 November 2016	Bella Lilis	1004	B	44
5	8 November 2016	Choirus Sholeh	1005	A	48
6	8 November 2016	Dewi Fitria Ningsih	1006	B	60
7	8 November 2016	Diah Dwi Pangestu	1007	A	56
8	8 November 2016	Eka Suci Indria Ningsih	1008	B	52
9	8 November 2016	Fais Satul Khoiryah	1009	A	60
10	8 November 2016	Faisal Pratama	1010	A	48
11	8 November 2016	Febriyanto	1011	B	52
12	8 November 2016	Firdaus Fiqiyanto	1012	B	56
13	8 November 2016	Ibathikas Toyyibi	1013	A	48
14	8 November 2016	Iis Maesaroh	1014	B	44
15	8 November 2016	Ika Wati Ningsih	1015	A	44
16	8 November 2016	Indah Rose Elvia	1016	B	64
17	8 November 2016	Intan Purnamasari	1017	A	56
18	8 November 2016	Khofifah Indar P.	1018	B	60
19	8 November 2016	Marlinda Puspita Sari	1019	A	56
20	8 November 2016	M. Agus Andrian	1020	B	56
21	8 November 2016	Moh. Malik Ibrahim	1021	A	56
22	8 November 2016	Muh. Andi	1022	B	56
23	8 November 2016	Muhammad Ilzam M.	1023	A	52
24	8 November 2016	Novi Ayu Anggraeni	1024	B	60
25	8 November 2016	Nofi Irma Sagita	1025	A	64
26	8 November 2016	Oki Agung Firmansyah	1026	B	56
27	8 November 2016	Rani Mukarji	1027	A	64
28	8 November 2016	Riski Febriyanto	1028	B	52
29	8 November 2016	Samiaji	1029	A	56
30	8 November 2016	Santi Yuni	1030	B	56
31	8 November 2016	Saodah Lastrilia	1031	A	64
32	8 November 2016	Sindi Astutik	1032	B	56
33	8 November 2016	Siti Rofiah	1033	A	64
34	8 November 2016	Viola Curnia Kasih	1034	B	56
35	8 November 2016	Yunita Dwi Sukaesih	1035	A	48
36	8 November 2016	Yunita Oktaviana	1036	B	56
37	8 November 2016	Zakky Saputra	1037	A	64
38	8 November 2016	Zoylita Silka Rahayu	1038	B	68

Lampiran C.2 Kriteria Tingkat kesukaran soal

No. Butir Soal	Paket A		Paket B	
	P	Kriteria	P	Kriteia
1	0,9	Mudah	0,8	Mudah
2	0,7	Sedang	0,9	Mudah
3	0,9	Mudah	0,6	Sedang
4	0,5	Sedang	0,8	Mudah
5	0,6	Sedang	0,9	Mudah
6	0,9	Mudah	0,7	Sedang
7	0,8	Mudah	0,6	Sedang
8	0,4	Sedang	0,3	Sedang
9	0,6	Sedang	0,8	Mudah
10	0,7	Sedang	0,5	Sedang
11	0,9	Mudah	0,6	Sedang
12	0,7	Sedang	0,3	Sedang
13	0,8	Mudah	0,2	Sukar
14	0,6	Sedang	0,8	Mudah
15	0,7	Sedang	0,8	Mudah
16	0,3	Sedang	0,6	Sedang
17	0,7	Sedang	0,6	Sedang
18	0,6	Sedang	0,8	Mudah
19	0,7	Sedang	0,9	Mudah
20	0,7	Sedang	0,8	Mudah

Lampiran C.3 Daya Pembeda Soal Paket A

No. Soal	B _A	J _A	P _A	B _B	J _B	P _B	DP=P _A .P _B	Kriteria
1	11	11	1,0	7	8	0,8	0,2	Cukup
2	9	11	0,8	5	8	0,6	0,2	Cukup
3	10	11	0,9	7	8	0,8	0,1	Jelek
4	7	11	0,6	3	8	0,3	0,3	Cukup
5	6	11	0,5	6	8	0,7	-0,2	Jelek
6	9	11	0,8	8	8	1,0	-0,2	Jelek
7	9	11	0,8	6	8	0,7	0,1	Jelek
8	5	11	0,5	3	8	0,3	0,2	Cukup
9	7	11	0,6	4	8	0,5	0,1	Jelek
10	8	11	0,7	5	8	0,6	0,1	Jelek
11	11	11	1,0	7	8	0,8	0,2	Cukup
12	9	11	0,8	4	8	0,5	0,3	Cukup
13	8	11	0,7	7	8	0,8	-0,1	Jelek
14	7	11	0,6	4	8	0,5	0,1	Jelek
15	8	11	0,7	5	8	0,6	0,1	Jelek
16	3	11	0,3	2	8	0,2	0,1	Jelek
17	9	11	0,8	4	8	0,5	0,3	Cukup
18	9	11	0,8	2	8	0,2	0,6	Sangat Baik
19	11	11	1,0	3	8	0,3	0,7	Sangat Baik
20	9	11	0,8	5	8	0,6	0,2	Cukup

Lampiran C.2 Daya Pembeda Paket B

No. Soal	B _A	J _A	P _A	B _B	J _B	P _B	DP=P _A .P _B	Kriteria
1	10	9	1,1	6	8	0,7	0,4	Baik
2	11	9	1,2	7	8	0,8	0,4	Baik
3	8	9	0,9	4	8	0,5	0,4	Baik
4	10	9	1,1	6	8	0,7	0,4	Baik
5	9	9	1,0	8	8	1,0	0	Jelek
6	9	9	1,0	5	8	0,6	0,4	Baik
7	7	9	0,8	5	8	0,6	0,2	Cukup
8	3	9	0,3	3	8	0,4	-0,1	Jelek
9	8	9	0,9	8	8	1,0	-0,1	Jelek
10	6	9	0,6	5	8	0,6	0	Jelek
11	7	9	0,8	5	8	0,6	0,2	Cukup
12	7	9	0,8	0	8	0	0,8	Sangat Baik
13	2	9	0,2	2	8	0,3	-0,1	Jelek
14	10	9	1,1	6	8	0,7	0,4	Baik
15	11	9	1,2	5	8	0,6	0,6	Baik
16	10	9	1,1	3	8	0,4	0,7	Sangat Baik
17	6	9	0,7	6	8	0,7	0	Jelek
18	9	9	1,0	6	8	0,7	0,3	Cukup
19	11	9	1,2	7	8	0,9	0,3	Cukup
20	9	9	1,0	6	8	0,7	0,3	Cukup

Lampiran C.3 Indeks Pengecoh Paket A

No. Soal	A	B	C	D	E
1	0	18*	1	0	0
			25%		
2	1	1	2	14*	1
	5%	5%	10%		5%
3	0	1	0	17*	1
	0	12,5%	0		12,5%
4	5	10*	3	0	0
	13,8%		8,3%		
5	5	0	3	13*	2
	20,8%		12,5%		8,3%
6	1	16*	0	1	0
	8,3%			8,3%	
7	1	4	0	0	14*
	5%	20%			
8	0	9	9*	1	0
		22,5%		2,5%	
9	3	1	12*	2	1
	11,1%	3,7%		7,4%	3,7%
10	0	0	14*	4	0
				20%	
11	0	0	0	17*	2
					25%
12	0	1	1	0	12*
		3,7%	3,7%		
13	0	2	2	0	14*

		10%	10%		
14	1	12*	1	5	0
	3,7%		3,7%	17,8%	
15	15*	0	1	2	0
			6,25%	12,5%	
16	11*	2	4	1	0
		6,25%	12,5%	3,1%	
17	1	1	1	2	14*
	5%	5%	5%	10%	
18	13*	3	3	1	0
		12,5%	12,5%	4,1%	
19	13*	2	1	3	0
		8,3%	4,1%	12,5%	
20	14*	4	1	0	0
		20%	5%		

$$IP = \frac{P}{(N - B)(n - 1)} \times 100\%$$

Lampiran C. 3 Indeks Pengecoh Paket B

No. Soal	A	B	C	D	E
1	1	1	17*	0	0
	12,5%	12,5%			
2	1	0	0	18*	0
	25%				
3	0	3	0	0	13*
	0	12,5%	0		
4	0	17*	1	0	0
	0		12,5%		
5	0	0	0	15*	2
					25%
6	14*	5	0	0	0
		25%			
7	12*	2	0	0	5
		7,1%			
8	7*	11	2	0	0
		34,3%	7,1%		
9	0	0	0	2	17*
				25%	
10	2	0	1	5	11*
	6,25%		3,1%	15,6%	
11	0	12*	4	1	1
			14,2%	3,1%	3,1%
12	0	6	0	0	13*
		16,7%			
13	3	5	4	6*	0

	5,76%	9,6%	7,7%		
14	16*	1	1	1	0
		8,3%	8,3%	8,3%	
15	0	1	0	1	16*
		8,3%		8,3%	
16	13*	1	2	0	1
		4,1%	8,3%		4,1%
17	0	2	2	13*	2
		8,3%	8,3%		8,3%
18	15*	2	1	0	0
		12,5%	6,25%		
19	17*	0	2	0	0
			2,5%		
20	15*	2	1	1	0
		12,5%	8,3%	8,3%	

$$IP = \frac{P}{(N - B)(n - 1)} \times 100\%$$



SILABUS PEMBELAJARAN

Nama Sekolah : SMA NEGERI 1 GLENMORE

Mata Pelajaran : FISIKA

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

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

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Bentuk Instrumen	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
				Teknik			
1.1 Menyadari kebesaran Tuhan yang menciptakan dan mengukur alam jagad raya melalui pengamatan fenomena alam fisis dan pengukurannya	2.2.1 menunjukkan rasa syukur terhadap Tuhan Yang Maha Esa dan ciptaan-Nya yang berhubungan dengan gerak lurus	1. Gerak Lurus Beraturan 2. Gerak Lurus Brubah Beraturan 3. Gerak Jatuh Bebas dan Gerak Vertikal	<p>1. Penyajian Masalah</p> <p>Guru membimbing siswa mengidentifikasi masalah yang diberikan</p> <p>Guru membimbing siswa dalam menentukan hipotesis yang relevan dengan permasalahan</p> <p>2 Setting penyajian masalah</p> <p>Guru membagi siswa menjadi beberapa kelompok kemudian memberikan LKS</p>	Hasil Belajar 1. Kognitif	Lampiran	9 x 45'	1. Buku Paket fisika untuk SMA 2. Lembar kegiatan Siwa (LKS) 3. Referensi yang mendukung (internet)
2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung	2.2.1 menunjukkan sikap rasa ingin tahu, jujur, teliti, cermat, tekun, bertanggung jawab, kritis dan peduli dalam proses pembelajaran 2.2.2 menunjukkan sikap bekerja		<p>3 Tindak lanjut Permasalahan -mengumpulkan informasi</p> <p>Siswa bersama</p>				

<p>jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan dan berdiskusi</p> <p>2.2 Menghargai kerja individu dan kelompok dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi melaksanakan</p>	<p>sama dan toleransi dalam melakukan percobaan dan diskusi</p>		<p>kelompoknya mencermati permasalahan yang diberikan pada LKS dengan menganalisis permasalahan, mengajukan hipotesis dan mengidentifikasi berbagai sumber yang diperlukan</p> <p>- Mengolah Informasi</p> <p>Siswa <i>berkerjasama</i> bersama dengan anggota kelompoknya berdiskusi, menganalisis data yang diperoleh dalam kegiatan penyelidikan, dan membuat kesimpulan terkait dengan pemecahan permasalahan yang diselidiki</p> <p>4 Mengkomunikasikan</p> <p>Siswa mempresentasikan</p>				
---	---	--	--	--	--	--	--

<p>percobaan dan melaporkan hasil percobaan</p> <p>3.3 Menganalisis besaran-besaran fisis pada gerak lurus dengan kecepatan konstan dan gerak lurus dengan percepatan konstan</p>	<p>3.1.1 Menganalisis perbedaan kelajuan dan kecepatan</p> <p>3.1.2 Menganalisis karakteristik gerak lurus</p> <p>3.1.3 siswa dapat menerapkan konsep gerak lurus untuk pemecahan masalah dalam kehidupan sehari-hari</p> <p>3.1.4 siswa dapat menggambarkan grafik hubungan perpindahan dan waktu tempuh pada gerak lurus</p>		<p>hasilnya di depan kelas. Kelompok lain menanggapi hasil kelompok yang presentasi</p> <p>5 Membuat kesimpulan</p> <p>Guru membimbing siswa dalam membuat kesimpulan tentang materi yang dipelajari</p>				
---	--	--	---	--	--	--	--

	<p>beraturan</p> <p>3.1.5siswa, siswa dapat membedakan GLB dan GLBB</p> <p>3.1.6siswa dapat menganalisis karakteristik gerak lurus berubah beraturan</p> <p>3.1.7siswa dapat menerapkan konsep gerak lurus berubah beraturan untuk pemecahan masalah dalam kehidupan sehari- hari</p> <p>3.1.8Mengaitkan</p>						
--	--	--	--	--	--	--	--

	<p>hubungan GLB dan GLBB pada persoalan fisika</p> <p>3.1.9 siswa dapat menerapkan konsep gerak lurus dengan percepatan konstan dalam pemecahan masalah gerak jatuh bebas (GJB)</p> <p>3.1.10 siswa dapat Menganalisis karakteristik gerak jatuh bebas</p> <p>3.1.11 siswa dapat Menganalisis karakteristik gerak jatuh bebas berdasarkan</p>					
--	---	--	--	--	--	--

	grafik						
	3.1.12 siswa dapat Menganalisis karakteristik gerak vertikal						
	3.1.13 siswa dapat Menganalisis karakteristik gerak vertikal berdasarkan grafik						
	3.1.14 siswa dapat menerapkan konsep gerak lurus dengan percepatan konstan dalam pemecahan masalah gerak vertikal						
	3.1.15 siswa dapat						

<p>4.1 Menyajikan hasil pengukuran besaran fisis dengan menggunakan peralatan dan teknik yang tepat untuk penyelidikan ilmiah</p> <p>4.2 menyajikan data dan grafik hasil</p>	<p>menilai hasil data dan percobaan GJB</p> <p>4.1.1 siswa dapat merumuskan hipotesis pada GLB</p> <p>4.1.2 Siswa dapat menilai hasil data dan percobaan GLB</p> <p>4.1.3 siswa dapat menggambarkan grafik hubungan perpindahan dengan waktu pada gerak lurus berubah beraturan untuk</p>						
---	---	--	--	--	--	--	--

<p>percobaan untuk menyelidiki sifat gerak yang bergerak lurus dengan kecepatan konstan dan gerak lurus dengan percepatan konstan</p>	<p>benda dipercepat dan benda diperlambat 4.1.4 siswa dapat merumuskan hipotesis pada GLBB 4.1.5 siswa dapat menilai hasil data dan percobaan GLBB fisika pada gerak dengan percepatan konstan (GLBB).</p>						
---	--	--	--	--	--	--	--

Mengetahui
 Kepala Sekolah

Drs. Mujiono, M.Pd
 Nip. 19620610 198903 1 017

Gelonmore, 10 Juli 2016
 Pendidik Bidang Studi,

Ninik Lutfyah, S.Si
 NIP -

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN**(RPP)**

Satuan Pembelajaran	: SMA Negeri 1 Glenmore
Mata Pelajaran	: Fisika
Kelas/Semester	: X/I
Pokok Bahasan	: Kinematika Gerak
Alokasi Waktu	: 4 x 2 JP

A. Kompetensi Inti

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
2. Mengembangkan perilaku (jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli, santun, ramah lingkungan, gotong royong, kerjasama, cinta damai, responsif dan pro-aktif) dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan bangsa dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
3. Memahami dan menerapkan pengetahuan faktual, konseptual, prosedural dalam ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait 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 dan Indikator

- 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 dan berdiskusi
 - 2.1.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; jujur; bertanggung jawab) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan dan berdiskusi
- 2.2 Menghargai kerja individu dan kelompok dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi melaksanakan percobaan dan melaporkan hasil percobaan
- 3.1 Menganalisis besaran-besaran fisis pada gerak lurus dengan kecepatan konstan dan gerak lurus dengan percepatan konstan

Pertemuan Pertama

- 3.1.1 siswa dapat menganalisis perbedaan kelajuan dan kecepatan.
- 3.1.2 siswa dapat menganalisis karakteristik gerak lurus beraturan
- 3.1.3 siswa dapat menerapkan konsep gerak lurus untuk pemecahan masalah dalam kehidupan sehari-hari
- 3.1.4 siswa dapat menggambarkan grafik hubungan perpindahan dan waktu tempuh pada gerak lurus beraturan
- 3.1.5 siswa dapat merumuskan hipotesis
- 3.1.6 siswa dapat menilai hasil data dan percobaan GLB

Pertemuan Kedua

- 3.1.7 siswa dapat membedakan GLB dan GLBB
- 3.1.8 siswa dapat menganalisis karakteristik gerak lurus berubah beraturan
- 3.1.9 siswa dapat menerapkan konsep gerak lurus berubah beraturan untuk pemecahan masalah dalam kehidupan sehari-hari

Pertemuan Ketiga

- 3.1.10 Siswa dapat Mengaitkan hubungan GLB dan GLBB pada persoalan fisika
- 3.1.11 siswa dapat menggambarkan grafik hubungan perpindahan dengan waktu pada gerak lurus berubah beraturan untuk benda dipercepat dan benda diperlambat
- 3.1.12 siswa dapat merumuskan hipotesis
- 3.1.13 siswa dapat menilai hasil data dan percobaan GLBB

Pertemuan Keempat

- 3.1.14 siswa dapat merancang percobaan gerak jatuh bebas
 - 3.1.15 siswa dapat menerapkan konsep gerak lurus dengan percepatan konstan dalam pemecahan masalah gerak jatuh bebas (GJB)
 - 3.1.16 Menganalisis karakteristik gerak jatuh bebas
 - 3.1.17 Menganalisis karakteristik gerak vertikal ke atas
 - 3.1.18 siswa dapat menerapkan konsep gerak lurus dengan percepatan konstan dalam pemecahan masalah gerak vertical
 - 3.1.19 siswa dapat menilai hasil data dan percobaan GJB
 - 3.1.20 siswa dapat menilai hasil data dan percobaan GVA
- 4.1 Menyajikan hasil pengukuran besaran fisis dengan menggunakan peralatan dan teknik yang tepat untuk penyelidikan ilmiah
- 4.1.1 Melakukan percobaan GLB dan GLBB

4.1.2 Menentukan besaran-besaran GLB dan GLBB

4.4 Menyajikan data dan grafik hasil percobaan untuk menyelidiki sifat gerak benda yang bergerak lurus dengan kecepatan konstan dan gerak lurus dengan percepatan konstan

4.4.1 Menyajikan hasil percobaan GLB dan GLBB

4.4.2 Membuat grafik GLB dan GLBB

C. Tujuan Pembelajaran

Pertemuan Pertama

1. Setelah proses pencarian informasi, tanya jawab, dan diskusi, siswa dapat menganalisis perbedaan kelajuan dan kecepatan.
2. Setelah proses pencarian informasi, tanya jawab, dan diskusi, siswa dapat menganalisis karakteristik gerak lurus
3. Setelah proses pencarian informasi, tanya jawab, dan diskusi, siswa dapat menerapkan konsep gerak lurus untuk pemecahan masalah dalam kehidupan sehari-hari

Pertemuan Kedua

1. Setelah proses pencarian informasi, tanya jawab, dan diskusi siswa dapat menggambarkan grafik hubungan perpindahan dan waktu tempuh pada gerak lurus beraturan
2. Setelah proses pencarian informasi, eksperimen dan tanya jawab siswa dapat merumuskan hipotesis
3. Setelah proses pencarian informasi, eksperimen dan tanya jawab menilai hasil data dan percobaan GLB

Pertemuan Ketiga

1. Setelah proses pencarian informasi, tanya jawab, dan diskusi, siswa, siswa dapat membedakan GLB dan GLBB
2. Setelah proses pencarian informasi, tanya jawab, dan diskusi, siswa dapat menganalisis karakteristik gerak lurus berubah beraturan
3. Setelah proses pencarian informasi, tanya jawab, dan diskusi, siswa dapat menerapkan konsep gerak lurus berubah beraturan untuk pemecahan masalah dalam kehidupan sehari-hari
4. Setelah proses pencarian informasi, tanya jawab, dan diskusi Mengaitkan hubungan GLB dan GLBB pada persoalan fisika

5. Setelah proses pencarian informasi, tanya jawab, dan diskusi, siswa dapat menggambarkan grafik hubungan perpindahan dengan waktu pada gerak lurus berubah beraturan untuk benda dipercepat dan benda diperlambat
6. Setelah proses pencarian informasi, eksperimen dan diskusi siswa dapat merumuskan hipotesis
7. Setelah proses pencarian informasi, eksperimen dan diskusi siswa dapat menilai hasil data dan percobaan GLBB

Pertemuan Keempat

1. Setelah proses pencarian informasi, eksperimen dan diskusi, dan diskusi siswa dapat merancang percobaan gerak jatuh bebas
2. Setelah proses pencarian informasi, eksperimen dan diskusi, siswa dapat menerapkan konsep gerak lurus dengan percepatan konstan dalam pemecahan masalah gerak jatuh bebas (GJB)
3. Menganalisis karakteristik gerak jatuh bebas
4. Menganalisis karakteristik gerak vertikal ke atas
5. Setelah proses pencarian informasi, eksperimen dan diskusi, siswa dapat menerapkan konsep gerak lurus dengan percepatan konstan dalam pemecahan masalah gerak vertical
6. Setelah proses pencarian informasi, eksperimen dan diskusi siswa dapat menilai hasil data dan percobaan GJB
7. Setelah proses pencarian informasi, eksperimen dan diskusi siswa dapat menilai hasil data dan percobaan GVA

D. Materi Pembelajaran

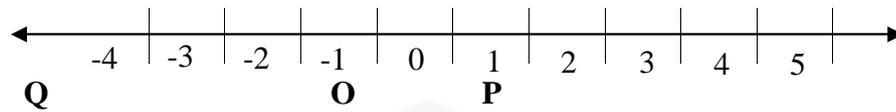
- ❖ Suatu benda dikatakan **bergerak** apabila kedudukannya senantiasa berubah terhadap suatu acuan tertentu. Karena bergantung pada acuan, maka gerak dikatakan bersifat relatif.

Beberapa besaran-besaran fisika pada gerak adalah sebagai berikut.

- a) **Jarak** merupakan panjang lintasan yang ditempuh oleh suatu benda dalam selang waktu tertentu. Jarak tidak bergantung pada arah dan selalu bernilai positif. Oleh karena itu jarak merupakan besaran skalar.
- b) **Perpindahan** adalah perubahan posisi suatu benda dihitung dari posisi awal atau acuan benda tersebut dalam selang waktu tertentu. Perpindahan dapat bernilai positif

ataupun negatif. Perpindahan bernilai positif jika arah gerak ke kanan, dan bernilai negatif jika arah gerak ke kiri. Jadi perpindahan bergantung pada arah sehingga merupakan besaran vektor.

Contoh



Jarak OP = 2 satuan

Jarak OQ = 4 satuan

Jarak OPQ = 8 satuan

Perpindahan **OP** = posisi P – posisi O = 2 satuan

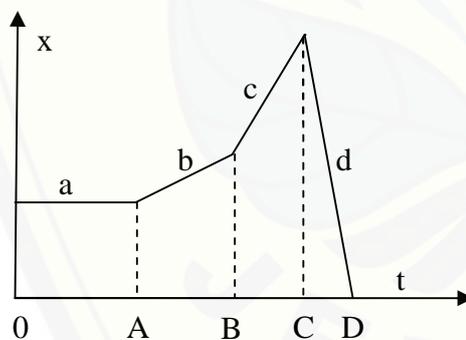
Perpindahan **OQ** = posisi Q – posisi O = -4 satuan

Perpindahan **OPQ** = **OP** + **PO** + **OQ** = **OQ** = 4 satuan ke kiri

Terlihat bahwa perpindahan **OPQ** sama dengan perpindahan **OQ** dengan demikian perpindahan tidak tergantung pada lintasan hanya tergantung pada posisi akhir (titik Q) dan posisi awal (titik O)

Grafik Perpindahan:

Grafik perpindahan berguna untuk menggambarkan perpindahan sebuah benda



- a: benda diam sampai waktu A
- b dan c mendaki ke kanan artinya benda bergerak maju
- d: turun ke kanan artinya benda bergerak mundur
- garis c lebih curam dari garis b artinya benda bergerak lebih cepat dalam selang waktu BC daripada selang waktu AB

- c) **Kelajuan rata-rata** adalah jarak tempuh dibagi dengan selang waktu.
- d) **Kelajuan sesaat** adalah kelajuan pada suatu saat tertentu atau kelajuan pada suatu titik dari lintasannya.
- e) **Kecepatan rata-rata** adalah perubahan posisi selama selang waktu tertentu atau gradien garis yang menghubungkan posisi awal dan posisi akhir partikel tersebut. Kecepatan rata-rata termasuk besaran vektor yang arahnya sama dengan arah perpindahan.

$$\bar{v} = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{s_2 - s_1}{t_2 - t_1}$$

- f) **Kecepatan sesaat** adalah kecepatan pada suatu saat tertentu. Bila selang waktu perubahan kedudukan suatu benda (Δt) kecil maka Δs juga kecil, maka kecepatan rata-rata menjadi kecepatan sesaat. Kecepatan sesaat menunjukkan kecepatan benda pada selang waktu (Δt) yang sangat kecil.

$$\vec{v}_{\text{sesaat}} = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta \mathbf{x}}{\Delta t}$$

- ❖ **Gerak Lurus Beraturan** adalah gerak suatu benda pada lintasan yang lurus dan kecepatannya konstan (tidak berubah). Pada gerak ini, kecepatan rata-ratanya dinyatakan sebagai berikut.

$$\vec{v} = \frac{\Delta s}{\Delta t} \text{ atau } \Delta s = \vec{v} \Delta t$$

Dengan $\Delta \vec{s}$ menyatakan *perpindahan*, sehingga posisi awal s_0 berada ketika $t = 0$.

Maka dapat diperoleh,

$$\Delta s = s - s_0 \text{ dan } \Delta t = t - t_0 \text{ sehingga } \Delta t = t$$

$$\vec{v} = \frac{\Delta s}{\Delta t}$$

$$\vec{v} = \frac{\Delta s}{t}$$

$$\Delta s = vt$$

$$s - s_0 = vt$$

sehingga $s = s_0 + \vec{v}t$

Persamaan tersebut berlaku untuk benda atau partikel yang memiliki posisi awal. Jika posisi awal partikel $s_0 = 0$, maka persamaannya akan menjadi:

$$\vec{s} = \vec{v}t$$

Keterangan: s : posisi benda setelah waktu t (m)

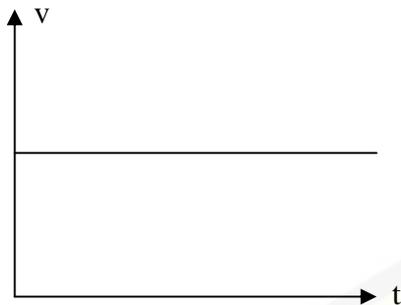
s_0 : posisi awal benda (m)

v : kecepatan benda (ms^{-1})

t : waktu yang diperlukan benda selama bergerak (s)

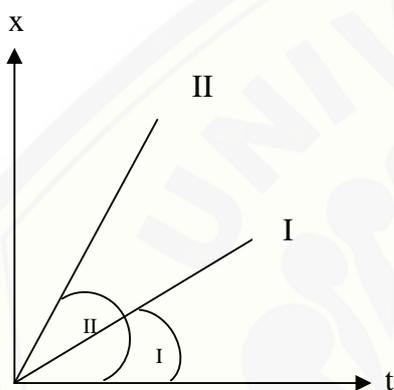
1. Membaca grafik dalam Gerak Lurus Beraturan:

a. Grafik kecepatan terhadap waktu



Kecepatan suatu benda yang melakukan gerak lurus beraturan selalu tetap, maka grafik kecepatan terhadap waktu (grafik $v-t$) berbentuk garis lurus sejajar sumbu waktu t

b. Grafik posisi terhadap waktu



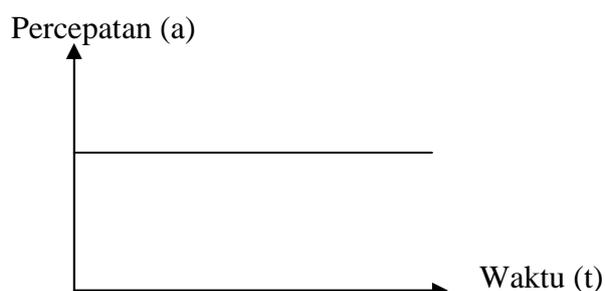
Grafik posisi terhadap waktu (grafik $x-t$) untuk benda yang melakukan GLB berbentuk garis lurus miring ke atas. Gradien garis menyatakan kecepatan tetap GLB. Makin curam garis itu, makin besar kecepatannya. Pada gambar di samping benda II memiliki kecepatan lebih besar daripada benda I, karena grafik II lebih curam daripada grafik I. (Perhatikan α lebih besar daripada β)

Adapun karakteristik dari benda yang bergerak lurus beraturan yaitu:

1. Perpindahan tiap selang waktunya sama atau tetap
2. Kecepatannya tetap

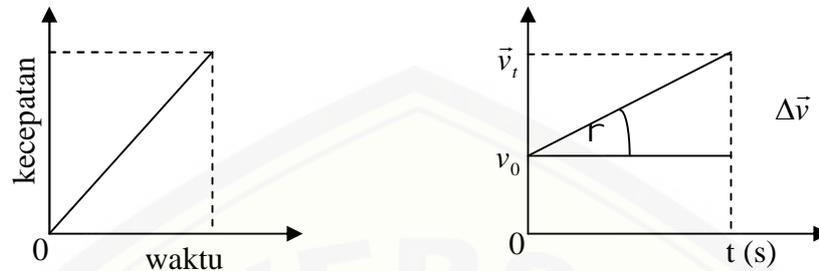
Percepatannya nol

- ❖ Gerak lurus berubah beraturan (GLBB) adalah gerak benda dalam lintasan lurus dengan percepatan tetap. Jadi, ciri utama GLBB adalah bahwa dari waktu ke waktu kecepatan benda berubah, semakin lama semakin cepat
- ❖ Benda yang mengalami GLBB memiliki percepatan tetap, sehingga grafik percepatan terhadap waktu (grafik $a-t$) berbentuk garis lurus horizontal sejajar sumbu waktu.



Gambar 1. Grafik hubungan percepatan dengan waktu pada GLBB

- Percepatan tetap artinya benda mengalami perubahan kecepatan yang sama dalam selang waktu yang sama. Karena itu grafik kecepatan terhadap waktu ($v-t$) berbentuk garis lurus condong ke atas dengan gradient yang tetap.

Gambar 2. Grafik $\vec{v} - t$ untuk GLBB

Besar percepatan benda yang bergerak lurus berubah beraturan dapat dinyatakan dengan persamaan

$$\vec{a} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t} = \frac{\vec{v}_t - \vec{v}_0}{t} \text{ sehingga } \vec{a}t = \vec{v}_t - \vec{v}_0$$

Persamaan kecepatan pada GLBB . Untuk gerak diperlambat berlaku $\vec{v}_t = \vec{v}_0 - \vec{a}t$

Sehingga persamaannya dapat dituliskan menjadi

$$\vec{v}_t = \vec{v}_0 \pm \vec{a}t$$

Dengan : \vec{v}_0 = kecepatan awal (m/s)

\vec{v}_t = kecepatan akhir (m/s)

\vec{a} = percepatan (m/s^2)

t = waktu (s)

- Adapun untuk menentukan percepatan benda yang bergerak lurus berubah beraturan dapat dilakukan dengan dua cara
1. Menggunakan persamaan $\vec{v}_t = \vec{v}_0 \pm \vec{a}t$
 2. Menentukan tangen sudut pada grafik kecepatan (v) terhadap waktu (t) $\vec{a} = \tan r$
- Perhatikan bahwa selama selang waktu t kecepatan benda berubah dari v_0 menjadi v_t sehingga kecepatan rata-rata benda dapat dituliskan menjadi

$$\vec{v} = \frac{\vec{v}_0 + \vec{v}_t}{2} \text{ oleh karena } \vec{v}_t = \vec{v}_0 + \vec{a}t \text{ maka persamaan tersebut dapat disubstitusikan}$$

menjadi

$$\bar{v} = \frac{\vec{v}_0 + \vec{v}_t}{2} \quad \bar{v} = \frac{\vec{v}_0 + (\vec{v}_0 + \vec{a}t)}{2}$$

$$\bar{v} = \frac{2\vec{v}_0 + \vec{a}t}{2}$$

$$\bar{v} = \vec{v}_0 + \frac{1}{2}\vec{a}t$$

Kita ketahui bahwa kecepatan rata-rata benda dirumuskan dengan persamaan

$$\bar{v}_{rata-rata} = \frac{\Delta \vec{s}}{\Delta t}$$

$$\vec{v}_0 + \frac{1}{2}\vec{a}t = \frac{\Delta s}{t}$$

$$\Delta \vec{s} = \vec{v}_0 t + \frac{1}{2}\vec{a}t^2$$

Jika sebelum GLBB benda sudah memiliki kedudukan awal maka

$$\Delta \vec{s} = s - s_0$$

$$s - s_0 = \vec{v}_0 t + \frac{1}{2}\vec{a}t^2$$

$$s = s_0 + \vec{v}_0 t + \frac{1}{2}\vec{a}t^2$$

Persamaan perpindahan pada GLBB

Dengan : s = jarak/perpindahan (m)

v_0 = kecepatan awal (m/s)

a = percepatan (m/s²)

t = selang waktu (s)

➤ Berdasarkan persamaan $\vec{a} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t} = \frac{\vec{v}_t - \vec{v}_0}{t}$ maka $t = \frac{\vec{v}_t - \vec{v}_0}{\vec{a}}$ dengan mensubstitusi

persamaan tersebut ke dalam persamaan di atas maka akan diperoleh

$$s = \vec{v}_0 t + \frac{1}{2} \vec{a} t^2$$

$$s = \vec{v}_0 \left(\frac{\vec{v}_t - \vec{v}_0}{\vec{a}} \right) + \frac{1}{2} \vec{a} \left(\frac{\vec{v}_t - \vec{v}_0}{\vec{a}} \right)^2$$

$$s = \frac{\vec{v}_0 \vec{v}_t - \vec{v}_0^2}{\vec{a}} + \frac{1}{2} \vec{a} \frac{\vec{v}_t^2 - 2\vec{v}_t \vec{v}_0 + \vec{v}_0^2}{\vec{a}^2}$$

$$s = \frac{2(\vec{v}_0 \vec{v}_t - \vec{v}_0^2)}{2\vec{a}} + \frac{\vec{v}_t^2 - 2\vec{v}_t \vec{v}_0 + \vec{v}_0^2}{2\vec{a}}$$

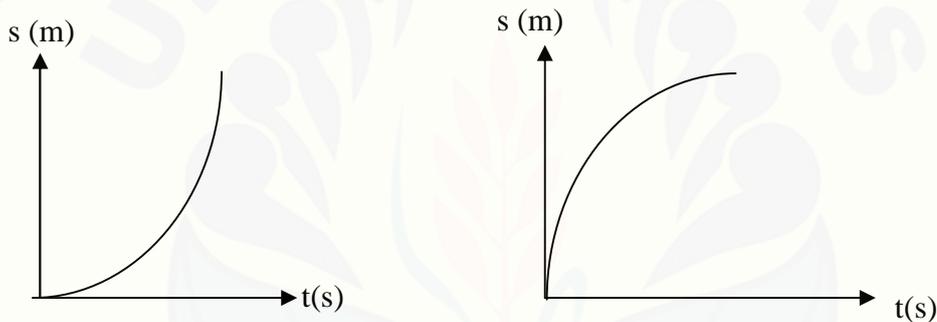
$$2\vec{a}s = 2\vec{v}_0 \vec{v}_t - 2\vec{v}_0^2 + \vec{v}_t^2 - 2\vec{v}_t \vec{v}_0 + \vec{v}_0^2$$

$$2\vec{a}s = \vec{v}_t^2 - \vec{v}_0^2$$

$$\vec{v}_t = \sqrt{\vec{v}_0^2 + 2\vec{a}s}$$

persamaan percepatan jika t tidak diketahui

- Grafik perpindahan benda (s) terhadap waktu (t) untuk benda yang bergerak lurus berubah beraturan (GLBB) dilukiskan seperti pada gambar berikut.



Grafik perpindahan (s) terhadap waktu (t) untuk benda dipercepat dan untuk benda diperlambat

- Berdasarkan hal tersebut. Adapun karakteristik benda yang bergerak lurus berubah beraturan adalah sebagai berikut
1. Perpindahan setiap selang waktunya berubah secara beraturan
 2. Kecepatannya berubah secara beraturan
 3. Percepatannya tetap stiap saat
- c. Pada suatu lokasi tertentu di bumi jika hambatan udara diabaikan, maka semua benda jatuh dengan percepatan konstan yang sama. Hal tersebut dapat dibuktikan dengan hukum gravitasi universal Newton. Menurut hukum gravitasi universal Newton, tiap partikel materi dalam ruang alam semesta ini selalu tarik menarik satu dengan yang lainnya dengan gaya yang berbanding lurus dengan masa partikel dan berbanding terbalik dengan kuadrat jarak (r). Gaya tarik menarik ini disebut dengan gaya gravitasi (F).

Dengan pendekatan matematis ungkapan Newton tentang gravitasi umum dapat dirumuskan sebagai $F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$ dengan

F : gaya gravitasi (N),

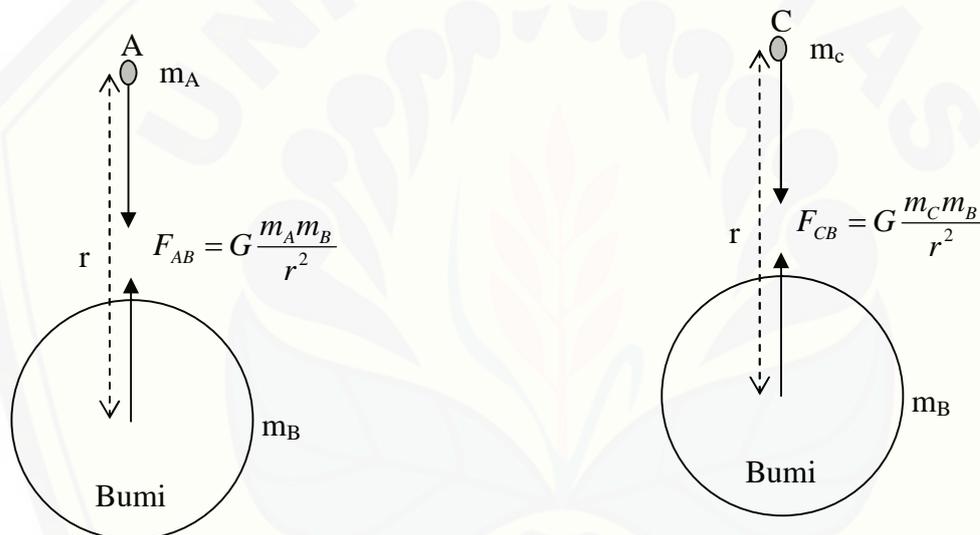
m_1 & m_2 : massa benda

r : jarak antara m_1 dan m_2 dan

G : konstanta gravitasi universal yang besarnya $6,67 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2\text{kg}^{-2}$.

Berdasarkan hukum tersebut, jika ada dua buah benda A dan C yang memiliki massa yang berbeda (m_A dan m_C) namun berada pada ketinggian yang sama (r) dari permukaan bumi bermassa m_B akan mengalami gaya gravitasi yang dirumuskan sebagai berikut.

$$F_{AB} = G \frac{m_A m_B}{r^2} \text{ dan } F_{CB} = G \frac{m_C m_B}{r^2}$$



Menurut Hukum II Newton, berlaku $F = m a$. Sehingga percepatan yang dialami benda A dan C dapat dihitung dengan cara sebagai berikut.

$$F_{AB} = G \frac{m_A m_B}{r^2}$$

$$F_{CB} = G \frac{m_C m_B}{r^2}$$

$$m_A a = G \frac{m_A m_B}{r^2}$$

$$m_C a = G \frac{m_C m_B}{r^2}$$

$$a = G \frac{m_B}{r^2}$$

$$a = G \frac{m_B}{r^2}$$

Sehingga terbukti bahwa percepatan yang dialami kedua benda sama. Percepatan tersebut disebabkan oleh gravitasi pada bumi dan diberi simbol g. Besarnya kira-kira $9,8 \text{ ms}^{-2}$.

d. Jika sebuah benda yang jatuh dengan sendirinya mulai dari keadaan diam dan hanya mengalami percepatan ke bawah yang tetap yaitu percepatan gravitasi (hambatan udara diabaikan), maka benda dikatakan mengalami gerak jatuh bebas. Karena dalam gerak jatuh bebas percepatan benda tetap, maka gerak jatuh bebas termasuk gerak lurus berubah beraturan sehingga persamaan gerak jatuh bebas juga memenuhi persamaan GLBB dengan mensubstitusi ketentuan-ketentuan sebagai berikut.

- Kecepatan awal (v_0) = 0
- Hambatan udara diabaikan
- Percepatan konstan (a) = g (arah ke bawah dianggap positif)
- Jarak = y
- Persamaan gerak jatuh bebas menjadi:

$$v = v_0 + at = 0 + gt = gt$$

$$\Delta y = v_0 t + \frac{1}{2} at^2 = 0 + \frac{1}{2} gt^2 = \frac{1}{2} gt^2$$

e. Gerak vertikal ke bawah adalah gerak suatu benda yang dilempar tegak lurus ke bawah dengan kecepatan awal tertentu ($v_0 \neq 0$). Dalam keseluruhan geraknya, benda selalu mengalami percepatan yang tetap sama dengan percepatan gravitasi bumi sehingga persamaan GLBB juga berlaku pada gerak vertikal ke bawah.

- Kecepatan awal (v_0) $\neq 0$
- Hambatan udara diabaikan
- Percepatan konstan (a) = g
- Jarak = y
- Persamaan gerak vertikal ke bawah menjadi:

$$v = v_0 + at = v_0 + gt$$

$$2as = v^2 - v_0^2 \leftrightarrow 2g\Delta y = v^2 - v_0^2$$

$$\Delta y = v_0 t + \frac{1}{2} at^2 = v_0 t + \frac{1}{2} gt^2$$

f. Gerak vertikal ke atas adalah gerak suatu benda yang dilemparkan tegak lurus ke atas dengan kecepatan awal tertentu ($v_0 \neq 0$). Pada setiap kedudukannya benda yang bergerak vertikal ke atas selalu mengalami percepatan gravitasi yang arahnya ke bawah berlawanan dengan arah gerak benda sehingga percepatan bernilai negatif. Karena percepatan benda konstan maka benda mengalami gerak lurus berubah beraturan (GLBB)

sehingga persamaan pada GLBB juga berlaku pada gerak vertikal ke atas dengan ketentuan-ketentuan sebagai berikut.

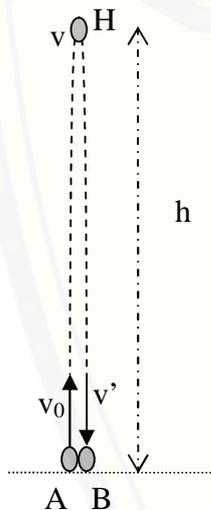
- Kecepatan awal (v_0) = 0
- Hambatan udara diabaikan
- Percepatan konstan (a) = $-g$
- Jarak = y
- Persamaan gerak vertikal ke atas menjadi:

$$v = v_0 + at = v_0 - gt$$

$$2as = v^2 - v_0^2 \leftrightarrow -2g\Delta y = v^2 - v_0^2$$

$$\Delta y = v_0t - \frac{1}{2}at^2 = v_0t - \frac{1}{2}gt^2$$

Benda yang bergerak vertikal ke atas, saat mencapai titik tertinggi misalnya titik H. Setelah mencapai titik tersebut, benda akan berhenti sesaat ($v_H = 0$) dan berbalik ke bawah.



A – H = gerak vertikal ke atas

- Kecepatan awal = 0
- Kecepatan akhir $v_H = v = 0$
- Ketinggian maksimum h

$$-2gy = v^2 - v_0^2$$

$$-2gh = 0 - v_0^2$$

$$h = \frac{v_0^2}{2g}$$

- Waktu yang diperlukan untuk mencapai titik tertinggi (t_{naik})

$$v = v_0 - gt_{\text{naik}} \rightarrow t_{\text{naik}} = \frac{v_0}{g}$$

H-B : Gerak Jatuh Bebas

- Kecepatan awal = $v_H = 0$
- Kecepatan akhir = v
- Jarak yang ditempuh = h

$$h = \frac{1}{2} g t_{turun}^2$$

$$\frac{v_0^2}{2g} = \frac{1}{2} g t_{turun}^2$$

$$t_{turun} = \frac{v_0}{g}$$

dengan,

v : kecepatan benda pada waktu t (ms^{-1})

v_0 : kecepatan mula-mula (ms^{-1})

t : waktu (s)

y : ketinggian pada waktu t (m)

y_0 : ketinggian mula-mula (m)

a : percepatan gravitasi (ms^{-2})

Jadi, pada gerak vertikal ke atas, waktu yang diperlukan benda untuk mencapai titik tertinggi sama dengan waktu yang diperlukan benda untuk kembali ke posisi semula dari titik tertinggi tersebut.

E. Metode/Model Pembelajaran

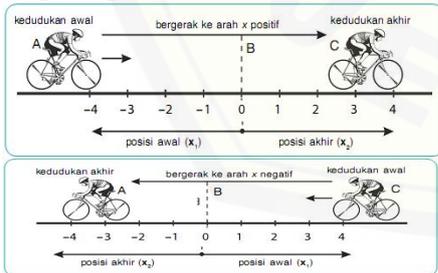
- ❖ Model Pembelajaran : Pembelajaran Berbasis Masalah (*Problem Based Learning*)
- ❖ Metode Pembelajaran : *Scientific* melalui kegiatan tanya jawab, eksperimen dan diskusi

F. Media, Alat dan Sumber Belajar

- Media : Powerpoint dan Video.
- Alat/bahan : set alat GLB dan GLBB, kertas, penghapus, LCD, layar, laptop, spidol, dan papan tulis.
- Sumber :
 1. Indrajit, D. 2009. Mudah dan Aktif Belajar Fisika untuk kelas X SMA/MA (BSE). Jakarta: Pusat Pembukuan Depdiknas
 2. Sarifudin, A. 2009. Fisika untuk Kelas SMA/MA Kelas X (BSE). Jakarta: Pusat Pembukuan Depdiknas
 3. Tim MGMP Fisika. Buku Pintar Belajar FISIKA untuk Siswa SMA/MA. Sagufindo Kinarya
 4. LKS (Lembar Kerja Siswa) dan LDS (Lembar Diskusi Siswa)

G. Langkah-Langkah Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan Pertama

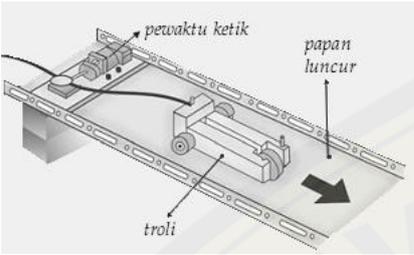
Rincian Kegiatan		Waktu
Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	
<p>A. Kegiatan Awal Fase 1. Pendahuluan</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mengucapkan salam pembuka - Guru melakukan kegiatan presensi (absensi) <p>Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru memberikan apersepsi (menanyakan materi sebelumnya tentang gerak melingkar) dan motivasi kepada siswa berupa demonstrasi kemudian memberikan pertanyaan kontekstual terkait materi yang akan dibahas. <p>Fenomena A: Jojo mengamati sebuah pesawat yang sedang bergerak meninggalkan landasan (perhatikan Gambar 1).</p>  <p>Ketika akan pergi, Jojo tidak sengaja melihat seorang penumpang sedang melambaikan tangan ke arahnya. Apakah penumpang yang berada di dalam pesawat tersebut, dapat dikatakan bergerak ataukah diam?</p> <p>Fenomena B: Seorang pembalap sepeda mengendarai sepedanya (Start) dari titik A sampai titik C (seperti pada Gambar 2), kemudian pembalap tersebut berbalik dan kembali mengendarai sepedanya dari titik C sampai finish di titik A (seperti pada Gambar 3).</p>  <p>Fenomena C: Parwati dan keluarganya jalan-jalan ke kebun raya bedugul dengan menggunakan mobil.</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa membalas salam dari guru - Siswa menjawab pertanyaan siapa yang tidak hadir pada pertemuan hari ini. <ul style="list-style-type: none"> - Siswa memperhatikan pemberian apersepsi dan motivasi serta menyumbangkan pendapat yaitu menjawab dengan <i>jujur</i> dan menunjukkan rasa penuh <i>rasa ingin tahu</i>. <p>Kemungkinan jawaban siswa:</p> <p>Fenomena A: Siswa A :“pilot bergerak bu?”</p> <p>Siswa B : “ pilot dan penumpang diam bu”.</p> <p>Fenomena B: Siswa A : “ sama bu!” Siswa B : “berbeda bu!”</p> <p>Fenomena C: Siswa A : “ kilometer bu!” Siswa B : “ kelajuan bu!” Siswa C : “ kecepatan bu!”</p>	<p>5 menit</p>

Rincian Kegiatan		Waktu
Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	
<p>Ketika diperjalanan Parwati memperhatikan jarum speedometer mobil ayahnya bergerak naik turun. Parwati menanyakan kepada ayahnya apakah sebenarnya yang ditunjukkan oleh speedometer tersebut, apakah kelajuan ataukah kecepatan mobilnya?</p> <p><i>Pendapat siswa ditampung untuk mengetahui sejauh mana pengetahuan awal siswa terhadap materi yang akan diajarkan)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru menyampaikan tujuan dan indicator pembelajaran 	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa memperhatikan penyampaian tujuan dan indicator pembelajaran 	
<p>B. Kegiatan Inti</p> <p><u>Menanya</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru memberikan kesempatan siswa untuk bertanya terkait permasalahan yang diberikan <p><i>Fase 2. Setting Penyajian Masalah</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru membagi siswa menjadi beberapa kelompok - Guru memberikan LDS kepada siswa untuk didiskusikan dengan anggota kelompoknya - Guru memberikan petunjuk untuk mengerjakan LDS yang diberikan <p><i>Fase 3. Tindak Lanjut Permasalahan</i></p> <p><u>Mengumpulan Informasi</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru memerintahkan siswa untuk mengerjakan LDS secara berkelompok <p><i>Mengaosiasikan/Mengolah Informasi</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru mengamati dan memberikan bimbingan pada saat diskusi, serta mengevaluasi kegiatan siswa <p><i>Fase 4. Presentasi</i></p> <p><u>Mengkomunikasikan</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru meminta siswa untuk mempresentasikan 	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa memberikan pertanyaan terkait konsep yang dipelajari - Siswa membagi diri menjadi beberapa kelompok (4 orang) - Siswa memperhatikan LDS mendiskusikannya bersama anggota kelompoknya - Siswa mengamati penjelasan guru - Siswa bersama kelompoknya mencermati permasalahan yang diberikan pada LKS dengan menganalisis permasalahan, mengajukan hipotesis dan mengidentifikasi berbagai sumber yang diperlukan - Siswa berkerjasama bersama dengan anggota kelompoknya berdiskusi, menganalisis data yang diperoleh dalam kegiatan penyelidikan, dan membuat kesimpulan terkait dengan pemecahan permasalahan yang diselidiki yang selanjutnya dituliskan pada LDS dengan jujur - Siswa mempresentasikan hasil 	<p>75 menit</p> <p>5menit</p> <p>10menit</p> <p>30menit</p> <p>30menit</p>

Rincian Kegiatan		Waktu
Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	
<p>hasil diskusi kelompoknya (<i>Guru melakukan penilaian untuk kegiatan yang telah dilakukan siswa</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru memberikan penguatan materi yang telah didiskusikan siswa - Guru memberikan apresiasi kepada kelompok siswa terbaik yang telah mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya, dan memberikan motivasi kepada kelompok lainnya supaya kedepannya bisa lebih baik lagi dari sebelumnya. - Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya 	<p>diskusi kelompok di depan kelas dengan jujur, sedangkan kelompok siswa lainnya menjadi pendengar yang baik</p> <ul style="list-style-type: none"> - Siswa mengamati penguatan materi yang diberikan oleh guru dan merefleksi serta mengadakan perbaikan terhadap hasil kegiatan kelompok - Kelompok siswa terbaik mendapatkan apresiasi dari guru - Siswa yang belum mengerti bertanya kepada guru 	
<p>C. Kegiatan Akhir (Penutup) Fase 5. Simpulan Ilmiah</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru membantu siswa menyimpulkan pembelajaran - Guru meminta siswa mengumpulkan LDS yang diberikan - Guru memberikan test (KUIS) untuk mengetahui sejauh mana pengetahuan siswa terhadap materi yang telah diberikan - Guru menyampaikan materi yang akan dipelajari pada pertemuan selanjutnya - Guru memberikan tugas kepada siswa - Siswa mengucapkan salam penutup 	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa menyimpulkan pembelajaran - Siswa mengumpulkan LDS - Siswa mengerjakan kuis dengan jujur - Siswa mencatat materi - Siswa mencatat tugas - Siswa mengucapkan salam penutup 	10 menit

Pertemuan Kedua

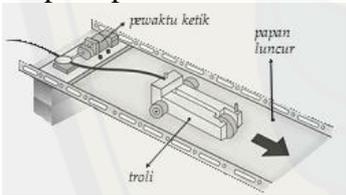
Rincian Kegiatan		Waktu
Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	
<p>A. Kegiatan Awal Fase 1. Pendahuluan</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mengucapkan salam pembuka - Guru melakukan kegiatan presensi (absensi) <p>Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru memberikan apersepsi (menanyakan materi sebelumnya tentang gerak melingkar) dan motivasi kepada siswa berupa demonstrasi kemudian memberikan pertanyaan kontekstual 	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa membalas salam dari guru - Siswa menjawab pertanyaan siapa yang tidak hadir pada pertemuan hari ini. - Siswa memperhatikan pemberian apersepsi dan motivasi serta menyumbangkan pendapat yaitu menjawab dengan jujur dan 	5 menit

Rincian Kegiatan		Waktu
Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	
<p>terkait materi yang akan dibahas.</p> <p>Fenomena: Ketika pelajaran fisika, Geby mendapatkan tugas dari gurunya untuk melakukan percobaan tentang gerak dengan menggunakan ticker timer dan kereta mainan (Gambar 1).</p>  <p>“Apabila kereta tersebut bergerak, bagaimanakah jarak antar titik-titik data pada pita perekam, apakah jaraknya sama ataukah berbeda-beda?, bantulah Geby melakukan percobaan dengan terlebih dahulu memberikan hipotesis terhadap percobaan tersebut! <i>Pendapat siswa ditampung untuk mengetahui sejauh mana pengetahuan awal siswa terhadap materi yang akan diajarkan)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru menyampaikan tujuan dan indicator pembelajaran 	<p>menunjukkan rasa penuh <i>rasa ingin tahu</i>.</p> <p>Kemungkinan jawaban siswa: Siswa A :“sama bu? Siswa B: “ berbeda bu”.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Siswa memperhatikan penyampaian tujuan dan indicator pembelajaran 	
<p>B. Kegiatan Inti</p> <p><u>Menanya</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru memberikan kesempatan siswa untuk bertanya terkait permasalahan yang diberikan <p><i>Fase 2. Setting Penyajian Masalah</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru membagi siswa menjadi beberapa kelompok - Guru memberikan LDS kepada siswa untuk didiskusikan dengan anggota kelompoknya - Guru memberikan petunjuk untuk mengerjakan LDS yang diberikan <p><i>Fase 3. Tindak Lanjut Permasalahan</i></p> <p><u>Mengumpulan Informasi</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru memerintahkan siswa untuk mengerjakan LDS secara berkelompok 	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa memberikan pertanyaan terkait konsep yang dipelajari - Siswa membagi diri menjadi beberapa kelompok (4 orang) - Siswa memperhatikan LDS mendiskusikannya bersama anggota kelompoknya - Siswa mengamati penjelasan guru - Siswa bersama kelompoknya mencermati permasalahan yang diberikan pada LDS dengan menganalisis permasalahan, mengajukan hipotesis dan 	<p>75 menit</p> <p>5menit</p> <p>10menit</p>

Rincian Kegiatan		Waktu
Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	
<p>Mengaosiasikan/Mengolah Informasi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru mengamati dan memberikan bimbingan pada saat diskusi, serta mengevaluasi kegiatan siswa 	<p>mengidentifikasi berbagai sumber yang diperlukan</p> <ul style="list-style-type: none"> - Siswa berkerjasama bersama dengan anggota kelompoknya berdiskusi, menganalisis data yang diperoleh dalam kegiatan penyelidikan, dan membuat kesimpulan terkait dengan pemecahan permasalahan yang diselidiki yang selanjutnya dituliskan pada LDS dengan jujur 	30menit
<p>Fase 4. Presentasi Mengkomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru meminta siswa untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya (<i>Guru melakukan penilaian untuk kegiatan yang telah dilakukan siswa</i>) - Guru memberikan penguatan materi yang telah didiskusikan siswa - Guru memberikan apresiasi kepada kelompok siswa terbaik yang telah mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya, dan memberikan motivasi kepada kelompok lainnya supaya kedepannya bisa lebih baik lagi dari sebelumnya. - Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya 	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa mempresentasikan hasil diskusi kelompok di depan kelas dengan jujur, sedangkan kelompok siswa lainnya menjadi pendengar yang baik - Siswa mengamati penguatan materi yang diberikan oleh guru dan merefleksi serta mengadakan perbaikan terhadap hasil kegiatan kelompok - Kelompok siswa terbaik mendapatkan apresiasi dari guru - Siswa yang belum mengerti bertanya kepada guru 	30menit
<p>C. Kegiatan Akhir (Penutup) Fase 5. Simpulan Ilmiah</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru membantu siswa menyimpulkan pembelajaran - Guru meminta siswa mengumpulkan LKS yang diberikan - Guru memberikan test (KUIS) untuk mengetahui sejauh mana pengetahuan siswa terhadap materi yang telah diberikan - Guru menyampaikan materi yang akan dipelajari pada pertemuan selanjutnya - Guru memberikan tugas kepada siswa - Siswa mengucapkan salam penutup 	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa menyimpulkan pembelajaran - Siswa mengumpulkan LKS - Siswa mengerjakan kuis dengan jujur - Siswa mencatat materi - Siswa mencatat tugas - Siswa mengucapkan salam 	10 menit

Rincian Kegiatan		Waktu
Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	
	penutup	

Pertemuan Ketiga

Rincian Kegiatan		Waktu
Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	
<p>A. Kegiatan Awal</p> <p>Fase 1. Pendahuluan</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mengucapkan salam pembuka - Guru melakukan kegiatan presensi (absensi) <p>Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru memberikan apersepsi (menanyakan materi sebelumnya tentang gerak melingkar) dan motivasi kepada siswa berupa demonstrasi kemudian memberikan pertanyaan kontekstual terkait materi yang akan dibahas. <p>Fenomena: Parwati melakukan percobaan tentang gerak lurus berubah beraturan (GLBB) dengan menggunakan mobil mainan dan ticker timer seperti pada Gambar 1.</p>  <p>Apabila kereta tersebut bergerak, bagaimanakah jarak antar titik-titik data pada pita perekam, apakah jaraknya (panjangnya) sama ataukah berbeda-beda?, bantulah Parwati melakukan percobaan dengan terlebih dahulu memberikan hipotesis terhadap percobaan tersebut!</p> <p><i>Pendapat siswa ditampung untuk mengetahui sejauh mana pengetahuan awal siswa terhadap materi yang akan diajarkan)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru menyampaikan tujuan dan indicator pembelajaran 	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa membalas salam dari guru - Siswa menjawab pertanyaan siapa yang tidak hadir pada pertemuan hari ini. - Siswa memperhatikan pemberian apersepsi dan motivasi serta menyumbangkan pendapat yaitu menjawab dengan jujur dan menunjukkan rasa penuh rasa ingin tahu. <p>Kemungkinan jawaban siswa: Siswa A :“sama bu?” Siswa B: “berbeda bu”.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Siswa memperhatikan penyampaian tujuan dan indicator pembelajaran 	5 menit
<p>B. Kegiatan Inti</p> <p>Menanya</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru memberikan kesempatan siswa untuk bertanya terkait permasalahan yang diberikan 	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa memberikan pertanyaan terkait konsep yang dipelajari 	45 menit 5menit

Rincian Kegiatan		Waktu
Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	
<p>Fase 2. Setting Penyajian Masalah</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru membagi siswa menjadi beberapa kelompok - Guru memberikan LKS kepada siswa untuk didiskusikan dengan anggota kelompoknya - Guru memberikan petunjuk untuk mengerjakan LKS yang diberikan 	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa membagi diri menjadi beberapa kelompok (4 orang) - Siswa memperhatikan LKS mendiskusikannya bersama anggota kelompoknya - Siswa mengamati penjelasan guru 	5menit
<p>Fase 3. Tindak Lanjut Permasalahan <u>Mengumpulan Informasi</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru memerintahkan siswa untuk mengerjakan LKS secara berkelompok 	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa bersama kelompoknya mencermati permasalahan yang diberikan pada LKS dengan menganalisis permasalahan, mengajukan hipotesis dan mengidentifikasi berbagai sumber yang diperlukan 	
<p><u>Mengaosiasikan/Mengolah Informasi</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru mengamati dan memberikan bimbingan pada saat diskusi, serta mengevaluasi kegiatan siswa 	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa berkerjasama bersama dengan anggota kelompoknya berdiskusi, menganalisis data yang diperoleh dalam kegiatan penyelidikan, dan membuat kesimpulan terkait dengan pemecahan permasalahan yang diselidiki yang selanjutnya dituliskan pada LKS dengan jujur 	20menit
<p>Fase 4. Presentasi <u>Mengkomunikasikan</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru meminta siswa untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya (<i>Guru melakukan penilaian untuk kegiatan yang telah dilakukan siswa</i>) - Guru memberikan penguatan materi yang telah didiskusikan siswa - Guru memberikan apresiasi kepada kelompok siswa terbaik yang telah mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya, dan memberikan motivasi kepada kelompok lainnya supaya kedepannya bisa lebih baik lagi dari sebelumnya. 	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa mempresentasikan hasil diskusi kelompok di depan kelas dengan jujur, sedangkan kelompok siswa lainnya menjadi pendengar yang baik - Siswa mengamati penguatan materi yang diberikan oleh guru dan merefleksi serta mengadakan perbaikan terhadap hasil kegiatan kelompok - Kelompok siswa terbaik mendapatkan apresiasi dari guru 	15menit

Rincian Kegiatan		Waktu
Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	
<ul style="list-style-type: none"> - Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya 	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa yang belum mengerti bertanya kepada guru 	
<p>C. Kegiatan Akhir (Penutup) Fase 5. Simpulan Ilmiah</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru membantu siswa menyimpulkan pembelajaran - Guru meminta siswa mengumpulkan LKS yang diberikan - Guru memberikan test (KUIS) untuk mengetahui sejauh mana pengetahuan siswa terhadap materi yang telah diberikan - Guru menyampaikan materi yang akan dipelajari pada pertemuan selanjutnya - Guru memberikan tugas kepada siswa - Siswa mengucapkan salam penutup 	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa menyimpulkan pembelajaran - Siswa mengumpulkan LKS - Siswa mengerjakan kuis dengan jujur - Siswa mencatat materi - Siswa mencatat tugas - Siswa mengucapkan salam penutup 	10 menit

Pertemuan Keempat

Rincian Kegiatan		Waktu
Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	
<p>A. Kegiatan Awal Fase 1. Pendahuluan</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mengucapkan salam pembuka - Guru melakukan kegiatan presensi (absensi) <p>Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru memberikan apersepsi (menanyakan materi sebelumnya tentang gerak melingkar) dan motivasi kepada siswa berupa demonstrasi kemudian memberikan pertanyaan kontekstual terkait materi yang akan dibahas. <p>Fenomena A: Gede bersama kawannya melakukan suatu eksperimen seperti pada Gambar 1. Jika benda ringan dan benda berat dilepaskan pada saat bersamaan dari ketinggian yang sama, manakah yang tiba di lantai terlebih dahulu? Buatlah hipotesis untuk permasalahan tersebut!</p>  <p>Fenomena B:</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa membalas salam dari guru - Siswa menjawab pertanyaan siapa yang tidak hadir pada pertemuan hari ini. - Siswa memperhatikan pemberian apersepsi dan motivasi serta menyumbangkan pendapat yaitu menjawab dengan jujur dan menunjukkan rasa penuh rasa ingin tahu. <p>Kemungkinan jawaban siswa: Fenomena A Siswa A :“benda berat duluan bu?” Siswa B: “ kertas duluan bu”. Siswa C: “ jatuhnya bersamaan bu!”</p> <p>Fenomena B Siswa A: “ kecepatan bola</p>	5 menit

Rincian Kegiatan		Waktu
Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	
<p>Suatu hari Budi bermain bola, Budi melempar bolanya ke atas seperti pada Gambar 2</p>  <p>Ketika bola tersebut sampai pada ketinggian tertentu (puncak), tiba-tiba Budi mengamati bahwa pada ketinggian maksimum bola seolah-olah diam kemudian kembali jatuh ke bawah. Budii bingung kenapa pada sampai puncak bola seolah-olah diam. Buatlah hipotesis dari permasalahan soa no 2!</p> <p><i>Pendapat siswa ditampung untuk mengetahui sejauh mana pengetahuan awal siswa terhadap materi yang akan diajarkan)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru menyampaikan tujuan dan indicator pembelajaran 	<p>berkurang bu!” Siswa B: “ ada gaya gravitasi bu!”</p> <ul style="list-style-type: none"> - Siswa memperhatikan penyampaian tujuan dan indicator pembelajaran 	
<p>B. Kegiatan Inti</p> <p><u>Menanya</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru memberikan kesempatan siswa untuk bertanya terkait permasalahan yang diberikan <p><i>Fase 2. Setting Penyajian Masalah</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru membagi siswa menjadi beberapa kelompok - Guru memberikan LKS kepada siswa untuk didiskusikan dengan anggota kelompoknya - Guru memberikan petunjuk untuk mengerjakan LKS yang diberikan <p><i>Fase 3. Tindak Lanjut Permasalahan</i></p> <p><u>Mengumpulan Informasi</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru memerintahkan siswa untuk mengerjakan LKS secara berkelompok <p><i>Mengaosiasikan/Mengolah Informasi</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru mengamati dan memberikan bimbingan pada saat diskusi, serta mengevaluasi kegiatan siswa 	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa memberikan pertanyaan terkait konsep yang dipelajari - Siswa membagi diri menjadi beberapa kelompok (4 orang) - Siswa memperhatikan LKS mendiskusikannya bersama anggota kelompoknya - Siswa mengamati penjelasan guru - Siswa bersama kelompoknya mencermati permasalahan yang diberikan pada LKS dengan menganalisis permasalahan, mengajukan hipotesis dan mengidentifikasi berbagai sumber yang diperlukan - Siswa berkerjasama bersama dengan anggota kelompoknya berdiskusi, menganalisis data yang diperoleh dalam kegiatan 	<p>75 menit</p> <p>5menit</p> <p>10menit</p> <p>30menit</p>

Rincian Kegiatan		Waktu
Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	
<p>Fase 4. Presentasi <u>Mengkomunikasikan</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru meminta siswa untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya (<i>Guru melakukan penilaian untuk kegiatan yang telah dilakukan siswa</i>) - Guru memberikan penguatan materi yang telah didiskusikan siswa - Guru memberikan apresiasi kepada kelompok siswa terbaik yang telah mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya, dan memberikan motivasi kepada kelompok lainnya supaya kedepannya bisa lebih baik lagi dari sebelumnya. - Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya 	<p>penyelidikan, dan membuat kesimpulan terkait dengan pemecahan permasalahan yang diselidiki yang selanjutnya dituliskan pada LDS dengan jujur</p> <ul style="list-style-type: none"> - Siswa mempresentasikan hasil diskusi kelompok di depan kelas dengan jujur, sedangkan kelompok siswa lainnya menjadi pendengar yang baik - Siswa mengamati penguatan materi yang diberikan oleh guru dan merefleksi serta mengadakan perbaikan terhadap hasil kegiatan kelompok - Kelompok siswa terbaik mendapatkan apresiasi dari guru - Siswa yang belum mengerti bertanya kepada guru 	30menit
<p>C. Kegiatan Akhir (Penutup) Fase 5. Simpulan Ilmiah</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru membantu siswa menyimpulkan pembelajaran - guru meminta siswa mengumpulkan LKS yang diberikan - Guru memberikan test (KUIS) untuk mengetahui sejauh mana pengetahuan siswa terhadap materi yang telah diberikan - Guru menyampaikan materi yang akan dipelajari pada pertemuan selanjutnya - Guru memberikan tugas kepada siswa - Siswa mengucapkan salam penutup 	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa menyimpulkan pembelajaran - Siswa mengumpulkan LKS - Siswa mengerjakan kuis dengan jujur - Siswa mencatat materi - Siswa mencatat tugas - Siswa mengucapkan salam penutup 	10 menit

H. Penilaian

1. Jenis/teknik Penilaian

Penilaian dilakukan dari proses dan hasil. Penilaian proses dilakukan melalui observasi kerja kelompok dan laporan tertulis. Sedangkan penilaian hasil dilakukan melalui tes tertulis.

2. Bentuk Instrumen dan instrumen
 - a. Penilaian Kognitif (Pengetahuan)
 - (1) Test tulis dalam bentuk uraian/pilihan ganda
 - (2) Penugasan dalam bentuk tugas individu
 - b. Penilaian Afektif (Sikap)

Penilaian afektif menggunakan lembar observasi untuk menilai sikap siswa dalam perilaku berkarakter dan sikap siswa dalam keterampilan sosial
3. Contoh Instrumen (Terlampir)

Mengetahui,
Kepala Sekolah

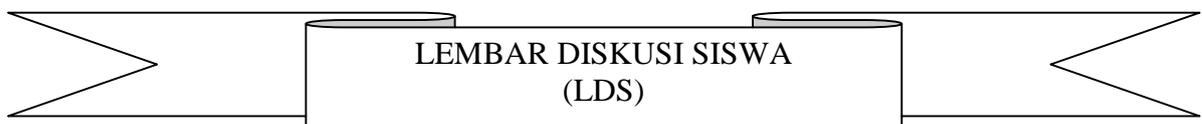
Glenmore, 10 September 2015

Pendidik Bidang Studi,

Drs. Sudiwinoto, M.Si
NIP 19620727 198703 1 015

Ninik Apriyani, S.Pd
NIP -

Lampiran 1



Kelas/Semester : X / Ganjil

Materi : Kinematika Gerak
 Alokasi Waktu : 30 menit

A. PERMASALAHAN

- a. Jojo mengamati sebuah pesawat yang sedang bergerak meninggalkan landasan (perhatikan Gambar 1). Ketika akan pergi, Jojo tidak sengaja melihat seorang penumpang sedang melambaikan tangan ke arahnya. Apakah penumpang yang berada di dalam pesawat tersebut, dapat dikatakan bergerak ataukah diam?

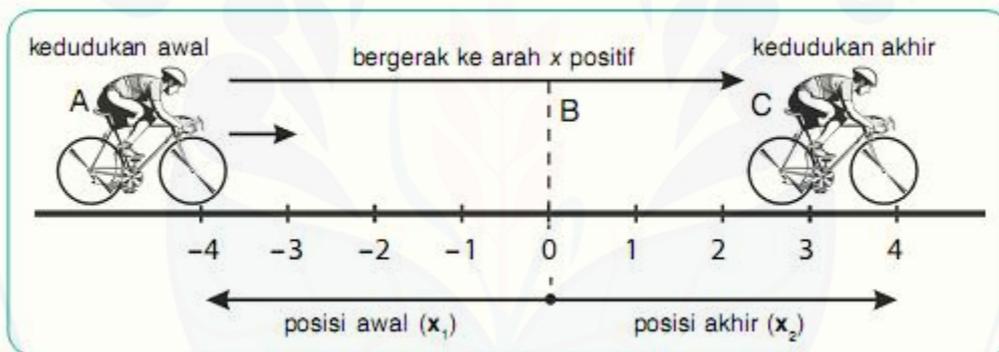


Gambar 1. Pesawat yang sedang meninggalkan landasan

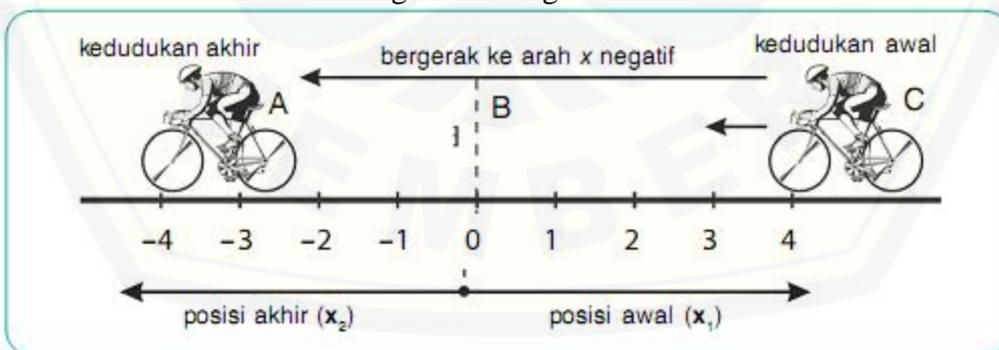
Jawaban

.....

- b. Seorang pembalap sepeda mengendarai sepedanya (Start) dari titik A sampai titik C (seperti pada Gambar 2), kemudian pembalap tersebut berbalik dan kembali mengendarai sepedanya dari titik C sampai finish di titik A (seperti pada Gambar 3). **Apakah jarak dan perpindahan yang ditempuh pembalap dari titik A ke titik C dengan jarak dan perpindahan yang ditempuh pembalap dari titik C ke titik A sama ataukah berbeda ?**



Gambar 2. Pengendara bergerak dari A ke C melalui B



Gambar 3. Pengendara bergerak dari C ke A melalui B

Jawaban:

.....

- c. Parwati dan keluarganya jalan-jalan ke kebun raya bedugul dengan menggunakan mobil. Ketika diperjalanan Parwati memperhatikan jarum speedometer mobil ayahnya bergerak naik turun. Parwati menanyakan kepada ayahnya apakah

sebenarnya yang ditunjukkan oleh speedometer tersebut, apakah kelajuan ataukah kecepatan mobilnya?



Gambar 4. Speedometer

Jawaban:

.....

B. PERTANYAAN DISKUSI

- a. Kapan suatu benda dikatakan bergerak?
- b. Apakah yang dimaksud dengan:
 - (1) Jarak
 - (2) Perpindahan
 - (3) Kecepatan
 - (4) Kelajuan
 - (5) Percepatan
 - (6) Perlajuan
- c. Sebuah benda bergerak lurus sepanjang 20 m ke arah kanan dalam waktu 3 detik, kemudian gerakannya membalik ke arah kiri sepanjang 10 m selama 2 detik. Tentukanlah:
 - (1) Jarak yang ditempuh
 - (2) Besar perpindahan
 - (3) Kecepatan rata-rata
 - (4) Laju rata-rata
- d. Sebuah mobil bergerak makin lama makin cepat. Mula-mula pada detik ke 2 kecepatannya 10 m/s dan hingga detik keempat kecepatannya sudah menjadi 22 m/s. berapakah percepatan rata-rata mobil tersebut ?

C. KESIMPULAN

Jawab:

.....

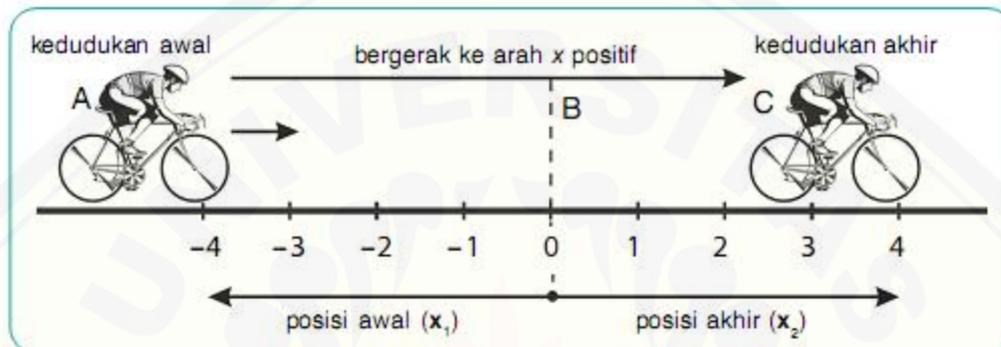
*** Selamat Mengerjakan ***

JAWABAN LEMBAR DISKUSI SISWA (LDS)

A. Permasalahan

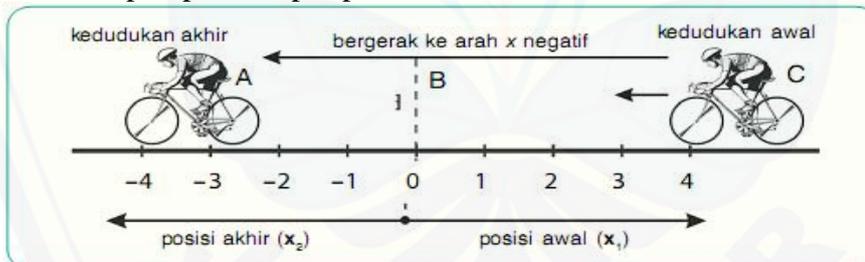
- a. Penumpang yang berada di dalam pesawat dapat dikatakan bergerak dan diam tergantung pada pengamatnya (acuannya). Penumpang dapat dikatakan diam apabila pilot yang berada di dalam pesawat digunakan sebagai pengamatnya, karena penumpang yang berada di pesawat tersebut diam terhadap pilot. Sedangkan, penumpang dapat dikatakan bergerak apabila Jojo digunakan sebagai acuan pengamat, Jojo mengamati penumpang yang berada di dalam pesawat ikut bergerak dengan pesawat.
- b. Jarak dan perpindahan dari pembalap sepeda dari titik A ke titik C, kemudian dari titik C ke titik A.

Jarak dan perpindahan pembalap dari titik A ke titik C adalah sebagai berikut:



Posisi awal di titik A (pada titik $x_1 = -4\text{m}$) dan pada posisi akhir di titik C (pada titik $x_2 = +4\text{ m}$). Perpindahan Δx dari titik A ke titik C melewati titik B adalah $\Delta x = x_2 - x_1 = +4 - (-4) = 8\text{ m}$. Pengendara sepeda telah berpindah dari titik A ke titik C (ke kanan) sejauh 8 m.

Jarak tempuh pembalap sepeda dari titik A ke titik C adalah 8 m.



Perpindahan dan jarak tempuh pembalap dari titik C ke titik A adalah sebagai berikut:

Perpindahan sepanjang sumbu-x negative selalu memiliki arah ke kiri, seperti pada Gambar 3.

Posisi awal sepeda di titik C (+4 m), kemudian meluncur dan berhenti di titik A (-4m).

Perpindahan Δx dari titik C ke titik A melewati titik B, yaitu:

$$\Delta x = x_2 - x_1 = -4 - (+4) = -8\text{ m}.$$

Pengendara sepeda telah berpindah dari titik C ke titik A (ke kiri) sejauh 8 m, dengan jarak yang ditempuh adalah 8 m.

Jadi perpindahan dan jarak yang telah ditempuh dari titik A ke titik C, kemudian dari titik C ke titik A adalah sama yaitu 8 meter.

- c. Angka yang ditunjukkan oleh speedometer adalah kelajuan, karena kelajuan hanya memiliki nilai dan tidak memiliki arah (besaran scalar).

B. Pertanyaan Diskusi

- a. Benda dikatakan bergerak terhadap benda lain (acuan) jika terjadi perubahan posisi terhadap suatu acuan.
- b. Penjelasan:
1. Jarak merupakan panjang lintasan yang ditempuh benda selama bergerak
 2. Perpindahan merupakan perubahan posisi dari suatu benda selama bergerak.
 3. Kecepatan merupakan perpindahan per selang waktu tempuh
 4. Kelajuan merupakan jarak per selang waktu tempuh

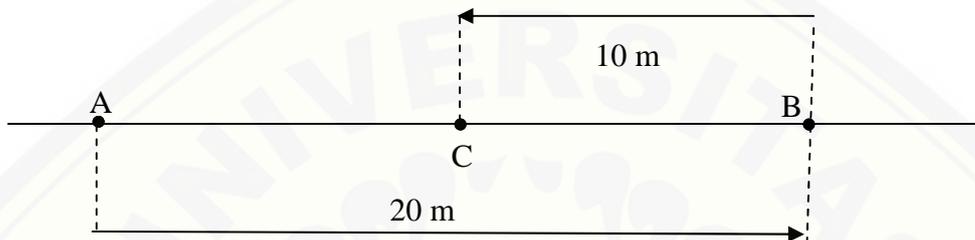
c. Penyelesaian:

Diketahui : $t_{AB} = 3$ detik, $t_{BC} = 2$ detik, $x_{AB} = 20$ m, $x_{BC} = 10$ m

Ditanyakan : jarak tempuh, perpindahan, kecepatan rata-rata, dan kelajuan rata-rata ?

Jawab:

Misalkan rute gerak benda adalah sebagai berikut:



Maka:

- (1) Jarak tempuh benda adalah 30 meter
- (2) Perpindahan benda = $20 - 10 = 10$ meter
- (3) Kecepatan rata-ratanya adalah:

$$\text{kecepatan rata-rata} = \frac{\text{perpindahan}}{\text{waktu tempuh}} = \frac{10\text{m}}{(3+2)} = \frac{10\text{m}}{5\text{s}} = 2\text{ m/s}$$

- (4) Kelajuan rata-ratanya adalah:

$$\text{kelajuan rata-rata} = \frac{\text{jarak}}{\text{waktu tempuh}} = \frac{30\text{m}}{(3+2)} = \frac{30\text{m}}{5\text{s}} = 6\text{ m/s}$$

d. Penyelesaian:

Diketahui : $V_2 = 22$ m/s, $V_1 = 10$ m/s, $t_2 = 4$ s, dan $t_1 = 2$ s

Ditanyakan : percepatan rata-rata (\bar{a}) = ?

Jawab :

$$a = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1} = \frac{22 - 10}{4 - 2} = \frac{12}{2} = 6\text{ m/s}^2$$

Jadi percepatan rata-rata mobil tersebut 6 m/s^2

C. Kesimpulan:

- Benda dikatakan bergerak apabila benda tersebut mengalami perubahan posisi terhadap suatu acuan.
- Jarak merupakan panjang lintasan yang ditempuh suatu benda Selama benda tersebut bergerak
- Perpindahan merupakan perubahan posisi suatu benda selama bergerak
- Kecepatan merupakan perubahan perpindahan suatu benda per satuan waktu
- Kelajuan merupakan perubahan jarak per selang waktu
- Percepatan merupakan perubahan kecepatan per selang waktu
- Perlajuan merupakan perubahan kelajuan per selang waktu

Lampiran 2

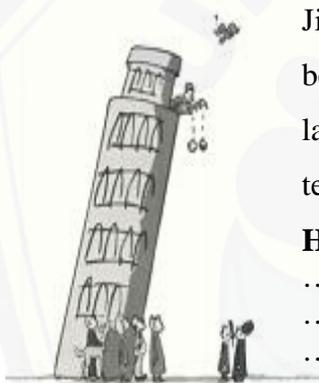


Kelas/Semester : X / Ganjil
 Materi : Gerak Jatuh Bebas & Gerak Vertikal Ke atas
 Alokasi Waktu : 30 menit

Tujuan : Menganalisis pengaruh massa terhadap waktu tempuh pada benda jatuh bebas

A. PERMASALAHAN

1. Gede bersama kawannya melakukan suatu eksperimen seperti pada Gambar 1.



Jika benda ringan dan benda berat dilepaskan pada saat bersamaan dari ketinggian yang sama, manakah yang tiba di lantai terlebih dahulu? Buatlah hipotesis untuk permasalahan tersebut!

Hipotesis:

.....

Gambar 1.

Benda dilemparkan pada ketinggian yang sama

2. Suatu hari Budi bermain bola, Budi melempar bolanya ke atas seperti pada Gambar 2.



Ketika bola tersebut sampai pada ketinggian tertentu (puncak), tiba-tiba Budi mengamati bahwa pada ketinggian maksimum bola seolah-olah diam kemudian kembali jatuh ke bawah. Budii bingung kenapa pada sampai puncak bola seolah-olah diam. Buatlah hipotesis dari permasalahan soa no 2!

Hipotesis:

.....

Gambar 2.

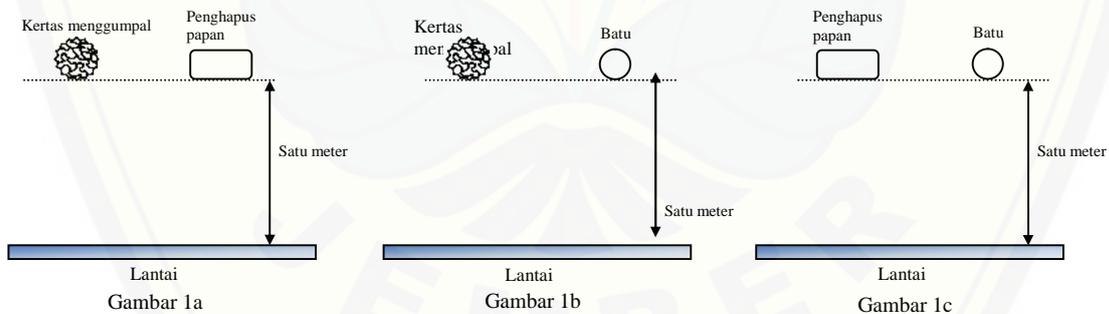
Budi melempar bola ke atas

B. LANGKAH-LANGKAH PERCOBAAN

- (1) Percobaan 1

1. Siapkan selembar kertas menggumpal, penghapus papan, dan batu. (*massa ketiga benda harus berbeda, misalnya massa batu paling besar, kemudian penghapus papan, dan kertas menggumpal*).
2. **Kegiatan I:** Pegang kertas menggumpal ditangan kiri dan penghapus papan ditangan kanan. Jatuhkan keduanya secara bersamaan dari ketinggian yang sama (satu meter) dari atas lantai (Gambar 1a). Minta teman anda mengamati secara seksama, manakah yang tiba di lantai lebih dahulu: kertas menggumpal ataukah penghapus papan? Catat waktu yang diperlukan untuk sampai dipermukaan lantai dengan menggunakan stopwatch!
3. **Kegiatan II:** Pegang kertas menggumpal ditangan kiri dan batu ditangan kanan. Jatuhkan keduanya secara bersamaan dari ketinggian yang sama (satu meter) dari atas lantai (Gambar 1b). Minta teman anda mengamati secara seksama, manakah yang tiba di lantai lebih dahulu: kertas menggumpal ataukah batu? Catat kembali waktu yang diperlukan untuk sampai dipermukaan lantai dengan menggunakan stopwatch!
4. **Kegiatan III:** Pegang penghapus papan ditangan kiri dan batu ditangan kanan. Jatuhkan keduanya secara bersamaan dari ketinggian yang sama (satu meter) dari atas lantai (Gambar 1c). Minta teman anda mengamati secara seksama, manakah yang tiba di lantai lebih dahulu: penghapus papan ataukah batu? Catat lagi waktu yang diperlukan untuk sampai dipermukaan lantai dengan menggunakan stopwatch!

Ilustrasi Percobaan I, II, dan III



Bandingkan hasil pengamatan kalian pada percobaan 1, 2 dan 3. Apakah hasilnya sama atau berbeda? Nyatakan kesimpulan yang dapat kalian peroleh dari percobaan ini. Apakah hipotesis awal sesuai dengan kesimpulan kalian?

Jawab:

.....

.....

.....

(2) Percobaan 2

1. Ambilah sebuah uang logam, kemudian lemparkan logam tersebut ke atas

2. Amatilah gerakan dari logam tersebut ketika mencapai ketinggian tertentu (puncak), apakah semakin cepat atau melambat?
3. Simpulkan kegiatan yang telah kalian lakukan!
Apakah hipotesis awal sesuai dengan kesimpulan dari hasil percobaan yang telah kalian lakukan?

Jawab:

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

C. PERTANYAAN DISKUSI

Untuk menambah pemahaman kalian tentang gerak jatuh bebas, maka jawablah soal berikut ini!

1. Kadek memperhatikan sebuah mangga jatuh bebas dari pohonnya. Tinggi pohon mangga tersebut adalah 20 meter. Jika percepatan gravitasi di tempat itu $g = 10 \text{ m/s}^2$, maka bantulah Kadek untuk menentukan:
 - a. Waktu yang diperlukan untuk sampai di tanah
 - b. Kecepatan saat tiba di tanah
2. Marthen melemparkan sebuah bola vertical ke atas dengan kecepatan awal 10 m/s. Jika percepatan gravitasi di tempat itu adalah 10 m/s^2 , maka bantulah Marthen untuk menentukan:
 - a. Waktu untuk mencapai ketinggian maksimum
 - b. Tinggi maksimum

Jawab:

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

*** Selamat Mengerjakan ***

Jawaban LKS Gerak Jatuh Bebas

1. Berdasarkan hasil percobaan yang dilakukan, maka:

Percobaan 1

- Untuk percobaan pertama

Pada percobaan pertama menggunakan kertas menggumpal dengan penghapus papan, hasil pengamatan menunjukkan bahwa kertas menggumpal dan penghapus papan menyentuh permukaan lantai pada saat yang hampir bersamaan.

- Untuk percobaan kedua

Pada percobaan kedua menggunakan kertas menggumpal dengan batu, hasil pengamatan menunjukkan bahwa batu dan kertas menggumpal mencapai atau menyentuh permukaan lantai pada saat yang hampir bersamaan.

- Untuk percobaan ketiga

Pada percobaan ketiga menggunakan penghapus papan dengan batu, hasil pengamatan menunjukkan bahwa batu dan penghapus papan menyentuh permukaan lantai pada saat yang hampir bersamaan.

2. Kesimpulan dari percobaan yang dilakukan adalah

Berdasarkan hasil pengamatan pada kegiatan percobaan I, II, dan III ternyata ketiga benda tersebut meskipun memiliki massa yang berbeda, namun ketiga benda tersebut menyentuh lantai hampir secara bersamaan. Ini menunjukkan bahwa gerak jatuh yang dialami ketiga benda tersebut **tidak dipengaruhi oleh massanya**.

Percobaan 2

Pada percobaan 2 gerak benda memiliki kecepatan awal saat akan bergerak dan kecepataannya berkurang karena dipengaruhi oleh medan gravitasi bumi. Pada titik tertinggi benda berhenti sesaat sehingga nilai kecepatan maksimumnya adalah nol ($v_t = 0$) dan benda akan jatuh secara bebas hingga benda tersebut mencapai tanah.

3. Jawaban soal:

(1) Penyelesaian:

- Diketahui : $h = 20 \text{ m}$, $g = 10 \text{ m/s}^2$
- Ditanyakan : 1) $t = \dots ?$, 2) $v = \dots ?$
- Jawab :
- a) Waktu yang diperlukan mangga sampai di tanah

$$h = \frac{1}{2}gt^2$$

$$t^2 = \frac{2h}{g} \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2h}{g}} = \sqrt{\frac{2(20m)}{10m/s^2}} = \sqrt{4s^2} = 2s$$

b) Kecepatan saat tiba di tanah

$$v_t = gt = (10m/s^2)(2s) = 20m/s$$

Jadi kecepatan mangga saat tiba di tanah adalah 20 m/s

(2) Penyelesaian:

- Diketahui : $v_0 = 10 m/s$, $g = 10 m/s^2$

- Jawab:

a. Pada titik tertinggi, kecepatan akhir $v_t = 0$, sehingga:

$V_t = v_0 - gt$ (tanda minus menunjukkan bahwa gerak berlawanan arah dengan percepatan gravitasi bumi)

$$v_0 = gt$$

$$t = \frac{v_0}{g} = \frac{10m/s}{10m/s^2} = 1 \text{ sekon}$$

b. Dengan mensubstitusikan nilai t pada jawaban (a), maka:

$$y = y_0 + v_0t - \frac{1}{2}gt^2; y_0 = 0$$

$$y = v_0t - \frac{1}{2}gt^2 = 10m/s \times 1 \text{ sekon} - \frac{1}{2} \times 10m/s^2 \times (1)^2$$

$$y = 5m$$

Ketinggian maksimumnya adalah 5 meter

Lampiran 3

**LEMBAR KERJA SISWA
(LKS1)**

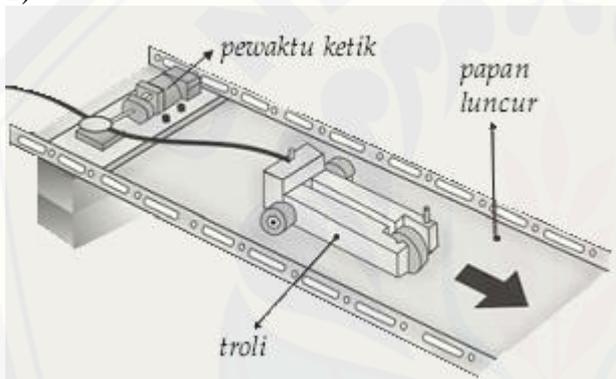
Kelas/Semester : X / Ganjil
 Materi : Gerak Lurus Beraturan (GLB)
 Alokasi Waktu : 30 menit

Tujuan Kegiatan:

Mengamati benda yang bergerak lurus beraturan dan mengetahui grafik hubungan kecepatan terhadap waktu

A. Permasalahan

Ketika pelajaran fisika, Geby mendapatkan tugas dari gurunya untuk melakukan percobaan tentang gerak dengan menggunakan ticker timer dan kereta mainan (Gambar 1).



Gambar 1. Percobaan gerak lurus beraturan

Apabila kereta tersebut bergerak, bagaimanakah jarak antar titik-titik data pada pita perekam, apakah jaraknya sama ataukah berbeda-beda?, bantulah Geby melakukan percobaan dengan terlebih dahulu memberikan hipotesis terhadap percobaan tersebut!

Hipotesis:

.....

B. Persiapan Percobaan

Alat dan Bahan

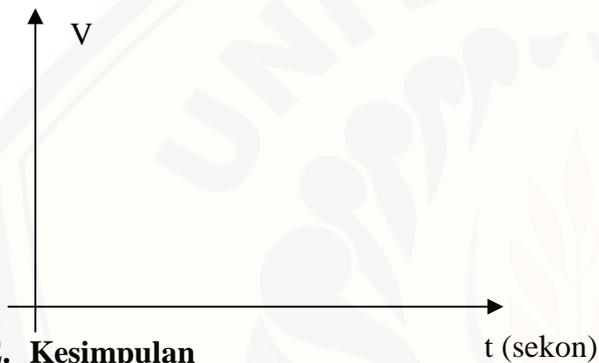
- 1) Ticker timer
- 2) Mobil-mobilan
- 3) Gunting
- 4) Papan kayu
- 5) Beberapa buah batu bata

C. Langkah-Langkah Percobaan

- 1) Buatlah sebuah landasan miring dengan mengganjal salah satu ujung papan dengan menggunakan batu bata (Gambar 1)
- 2) Aturilah kemiringan landasan sedemikian rupa sehingga saat mobil-mobilan diletakkan di puncak landasan tepat meluncur ke bawah (jika mbl-mobilan meluncur makin lama makin cepat, maka kemiringan landasan harus dikurangi)!

- 3) Hubungkan ticker timer dengan mobil-mobilan dan biarkan bergerak menuruni landasan sambil menarik pita ketik!
- 4) Guntinglah pita yang ditarik oleh mobil-mobilan, hanya ketika mobil-mobilan bergerak pada landasan miring!
- 5) Bagilah pita menjadi beberapa bagian, dengan setiap bagian terdiri atas 10 titik/ketikan
- 6) Tempelkan setiap potongan pita secara berurutan ke samping , temple pada hasil percobaan
- 7) Amati diagram yang diperoleh dari tempelan-tempelan pita tadi, kemudian tulislah karakteristik dari gerak lurus beraturan!

D. Hasil Percobaan



E. Kesimpulan

Simpulkan kegiatan yang telah kalian lakukan!

.....

.....

.....

.....

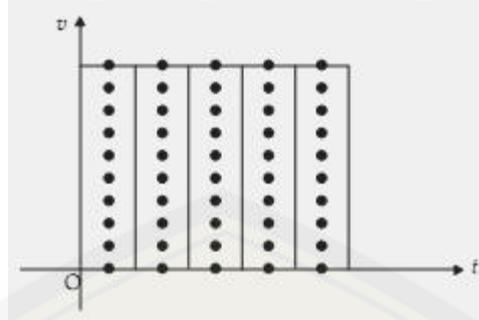
.....

*** Selamat Mengerjakan ***

Jawaban LKS GLB

Grafik yang terbentuk adalah sebagai berikut!

Grafik hubungan kecepatan (v) terhadap waktu



Pada kegiatan percobaan, diperoleh diagram batang yang sama panjang. Hal ini berarti bahwa kecepatan potongan adalah sama, jadi dapat dinyatakan bahwa pada gerak lurus beraturan (GLB) kecepatan benda adalah tetap (konstan). Jadi dapat disimpulkan bahwa gerak lurus beraturan merupakan gerak benda pada lintasan lurus dengan kecepatan konstan (tetap).

Lampiran 4

**LEMBAR KERJA SISWA
(LKS2)**

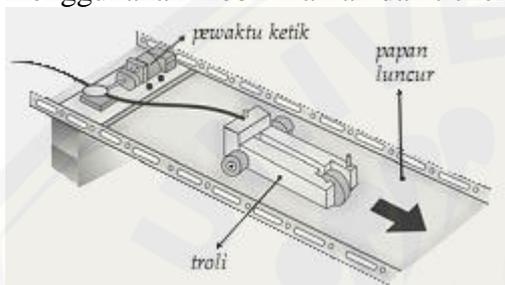
Kelas/Semester : X / Ganjil
 Materi : Gerak Lurus Berubah Beraturan (GLBB)
 Alokasi Waktu : 30 menit

Tujuan Kegiatan:

Mengamati benda yang bergerak lurus berubah beraturan dan mengetahui grafik hubungan kecepatan (v) terhadap waktu (t) pada GLBB

A. Permasalahan

Parwati melakukan percobaan tentang gerak lurus berubah beraturan (GLBB) dengan menggunakan mobil mainan dan ticker timer seperti pada Gambar 1.



Gambar 1. Set Up Percobaan

Apabila kereta tersebut bergerak, bagaimanakah jarak antar titik-titik data pada pita perekam, apakah jaraknya (panjangnya) sama ataukah berbeda-beda?, bantulah Parwati melakukan percobaan dengan terlebih dahulu memberikan hipotesis terhadap percobaan tersebut!

Hipotesis:

.....

B. Rancangan Percobaan

Alat dan bahan:

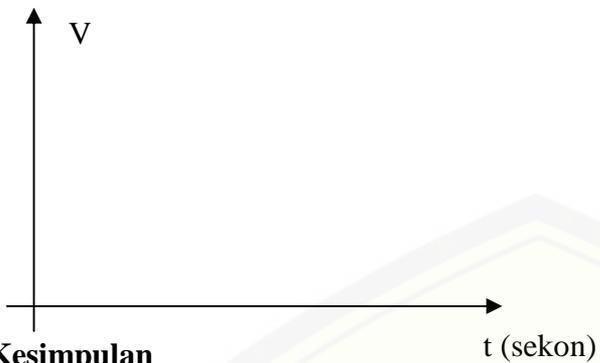
- 1) Ticker Timer
- 2) Mobil-mobilan
- 3) Gunting
- 4) Papan kayu
- 5) Beberapa batu bata

C. Langkah-Langkah Percobaan

- 1) Buatlah sebuah landasan miring dengan mengganjal salah satu ujung papan dengan menggunakan batu bata (Gambar 1)
- 2) Aturilah kemiringan landasan sedemikian rupa sehingga saat mobil-mobilan dapat meluncur (ingat, roda dan papan luncur harus bersih dari debu)
- 3) Hubungkan ticker timer dengan mobil-mobilan dan biarkan bergerak menuruni landasan sambil menarik pita ketik
- 4) Guntinglah pita yang ditarik leh mobil-mobilan, hanya ketika mobil-mobilan bergerak pada landasan miring
- 5) Bagilah pita menjadi beberapa bagian, dengan setiap bagian terdiri atas 10 titik/ketikan
- 6) Tempelah setiap potongan pita secara berurutan ke samping (hasil percobaan)

- 7) Amati diagram yang diperoleh (hasil percobaan) dari tempelan-tempelan tadi, kemudian tuliskanlah karakteristik dari gerak lurus berubah beraturan!

D. Hasil Percobaan



E. Kesimpulan

Simpulkan kegiatan yang telah kalian lakukan!

.....

.....

.....

.....

.....

*** Selamat Mengerjakan ***

Jawaban LKS GLBB

Hasil grafik hubungan kecepatan terhadap waktu untuk GLBB adalah sebagai berikut!

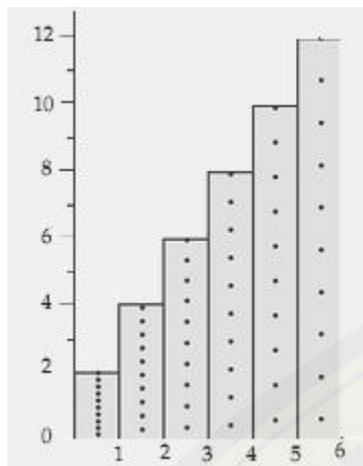


Diagram batang yang panjangnya berubah meskipun terdiri atas 10 ketikan.

Berdasarkan grafik diatas, maka dapat disimpulkan bahwa tiap potongan yang diurutkan ke samping bertambah secara tetap. Hal ini menunjukkan mobil-mobilan yang menarik ticker timer mengalami pertambahan kecepatan secara tetap. Sehingga dapat dikatakan bahwa mobil-mobilan tersebut mengalami gerak lurus berubah beraturan (GLBB). Jadi gerak lurus berubah beraturan merupakan gerak benda pada lintasan lurus dengan percepatan konstan.



LAMPIRAN F. KISI-KIS POST TEST**KISI-KISI SOAL POST-TEST****Tahun Ajaran 2016/2017**

Satuan Pendidikan : Sekolah Menengah Atas (SMA)

Mata Pelajaran : Fisika

Kelas/Semester : XI/II

Banyak Soal : 20 soal

Jenis Soal : Masing-masing 20 soal paket A dan paket B Pilihan Ganda (PG)

Alokasi waktu : 90 menit

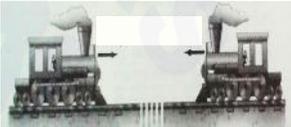
Kompetensi Dasar :

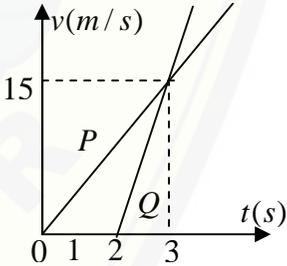
- 1.1 Menyadari kebesaran Tuhan yang menciptakan dan mengatur alam jagad raya melalui pengamatan fenomena alam fisis dan pengukurannya
- 2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan, melaporkan, dan berdiskusi
- 3.3 Menganalisis besaran-besaran fisis pada gerak lurus dengan kecepatan konstan dan gerak lurus dengan percepatan konstan
- 4.2 Menyajikan hasil pengukuran besaran fisis dengan menggunakan peralatan dan teknik yang tepat untuk penyelidikan ilmiah
- 2.2 Menyajikan data dan grafik hasil percobaan untuk menyelidiki sifat gerak benda yang bergerak lurus dengan kecepatan konstan dan gerak lurus dengan percepatan konstan

Indikator	Nomor Soal	Klasifikasi	kategori	Jenis Soal	Bobot	Uraian Soal	Kunci
Menganalisis perbedaan kelajuan dan kecepatan	1 (A)	C4	Mudah	PG	4	<p>1. Sebuah mobil bergerak lurus ketimur sejauh 100 meter selama 4 sekon lalu bergerak lurus ke barat sejauh 50 meter selama 1 sekon. Kelajuan rata-rata dan kecepatan rata-rata mobil adalah...</p> <p>a. 10 m/s dan 30 m/s b. 30 m/s dan 10 m/s c. 30 m/s dan 30 m/s d. 50 m/s dan 30 m/s e. 50 m/s dan 50 m/s</p>	<p style="text-align: center;">B</p> $ \vec{v} = \frac{100}{4} = 25 \text{ m/s}$ $ \vec{v} = \frac{50}{1} = 50 \text{ m/s}$ <p style="text-align: center;">=10 m/s</p>

	1 (B)	C4	Mudah	PG	4	<p>1. Seorang siswa berjalan 4 meter ke timur selama 1 sekon lalu berbelok ke utara sejauh 3 meter selama 1 sekon. Kelajuan rata-rata dan kecepatan rata-rata siswa tersebut adalah...</p> <p>a. 1,5 m/s dan 2,5 m/s b. 2,5 m/s dan 2,5 m/s c. 3,5 m/s dan 2,5 m/s d. 4,5 m/s dan 2,5 m/s e. 5 m/s dan 5 m/s</p>	$v = s/t = 7/2 = 3,5 \text{ m/s}$ $v = s/t = 5/2 = 2,5 \text{ m/s}$
siswa dapat menganalisis karakteristik gerak	2 (A)	C4	Mudah	PG	4	<p>2. Pengamen yang membawa gitar dan berjalan di dalam bus yang melaju, diam terhadap ...</p> <p>a. sopir d. Gitar yang dibawa b. kernet e. Penumpang c. bangku</p>	<p>D</p> <p>Pengamen yang sedang berjalan di bus berubah kedudukannya terhadap penumpang, sopir, bangku, dan</p>

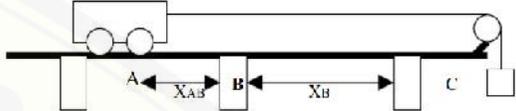
							kernet,tetapi tidak berubah kedudukannya. Jadi pengamen tersebut diam terhadap gitar yang dibawahnya
siswa dapat menganalisis karakteristik gerak	2 (B)	C4	Mudah	PG	4	2. Diantara beberapa pernyataan berikut, yang menyatakan benda bergerak adalah a. sopir terhadap kendaraan yang ditumpangnya b. seorang anak yang sedang berjalan terhadap baju yang dipakainya c. masinis terhadap lokomotif yang dikemudikannya d. kereta terhadap stasiun yang dilewatinya e. penumpang pesawat terhadap pilot yang mengemudikan pesawat	D Kereta berubah kedudukan terhadap stasiun. sedangkan pilihan yang lainnya tidak mengalami perubahan kedudukan

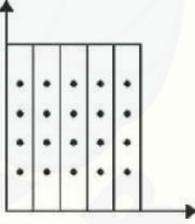
siswa dapat menerapkan konsep gerak lurus untuk pemecahan masalah dalam kehidupan sehari-hari	3 (A)	C4	Sulit	PG	4	3. Dua buah kereta bergerak berlawanan arah di lintasan rel lurus dan bersebelahan. Kereta tersebut pertama bergerak dengan kelajuan 40 km/jam. Enam menit kemudian, kereta kedua bergerak dengan kelajuan 60 km/jam. Jika jarak kedua kereta 24 km, kapan kedua kereta tersebut bertemu  <ul style="list-style-type: none"> A. Kereta pertama bergerak 12 menit dan kereta kedua bergerak 18 menit B. Kereta pertama bergerak 14 menit dan kereta kedua bergerak 16 menit C. Kereta pertama bergerak 20 menit dan kereta kedua bergerak 18 menit D. Kereta pertama bergerak 18 menit dan kereta kedua bergerak 12 menit E. Kereta pertama bergerak 21 menit dan kereta kedua bergerak 18 menit 	<p style="text-align: center;">D</p> $S_1 + S_2 = S$ $V_1 t_1 + V_2 t_2 = 24$ $(40)(t + 6/60) + (60)(t) = 24$ $40t + 240/60 + 60t = 24$ $100t = 24 - 240/60$ $100t = 24 - 4$ $100t = 20$ $t = 0,2 \text{ jam} = 12 \text{ menit}$ Kereta pertama bergerak 18 menit dan kereta kedua bergerak 12 menit
---	-------	----	-------	----	---	---	--

<p>siswa dapat menerapkan konsep gerak lurus untuk pemecahan masalah dalam kehidupan sehari-hari</p>	3 (B)	C4	Sulit	PG	4	<p>3. Andi dan Beni bergerak mengayuh sepedanya dengan kecepatan tetap kerumah nisa , yang berjarak 4,8 meter. Kecepatan A = 6 cm/s dan berangkat 10 sekon lebih dulu dari B yang kecepatannya 8 cm/s. Setelah Beni sampai di rumah nisa, dimanakah posisi Andi ...</p> <p>A. 24 cm D. 46 cm B. 240 cm E. 420 cm C. 460 cm</p>	<p>E</p> $S = S_0 + V_B t_B$ $480 = (8)t_B$ $t_B = 60 \text{ sekon}$ <p>A berada di S saat 60 s</p> $S = S_0 + V t_A$ $S = 0 + (t_B + 10)$ $S = 6(60 + 10)$ $S = 420 \text{ cm}$
<p>siswa dapat menganalisis grafik hubungan kecepatan dan waktu tempuh pada gerak lurus beraturan</p>	4 (A)	C4	Sedang	PG	4	<p>4. P Grafik di atas melukiskan hubungan antara kecepatan dan waktu benda P dan Q. Jika P dan Q berangkat dari tempat yang sama, maka :</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>1. P dan Q bertemu pada saat $(3 + \sqrt{3})$ sekon 2. P dan Q bertemu pada kecepatan yang sama 15</p>	<p>B</p>

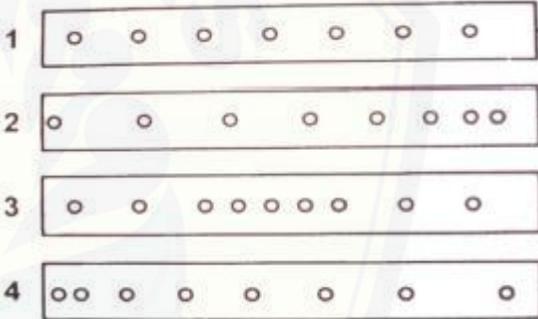
						<p>m/s</p> <p>3. percepatan Q 15 m/s^2</p> <p>4. P dan Q bertemu pada jarak 22,5 m dari awal gerak</p> <p>Pernyataan-pernyataan diatas yang benar adalah ...</p> <p>A. 1,2,dan3</p> <p>B. 1 dan 3</p> <p>C. 2 dan 4</p> <p>D. 1,2,3dan 4</p>	
siswa dapat menganalisis grafik hubungan jarak dan waktu tempuh pada gerak lurus beraturan	4 (B)	C4	Sedang	PG	4	<p>5. Grafik di bawah ini menunjukkan hubungan antara jarak yang ditempuh x dan waktu t. Untuk sebuah benda yang bergerak dalam suatu garis lurus. Dari grafik itu terlihat bahwa</p> <div style="text-align: center;"> </div> <p>1. Kecepatan</p> <p>2. percepatan benda sama</p>	B

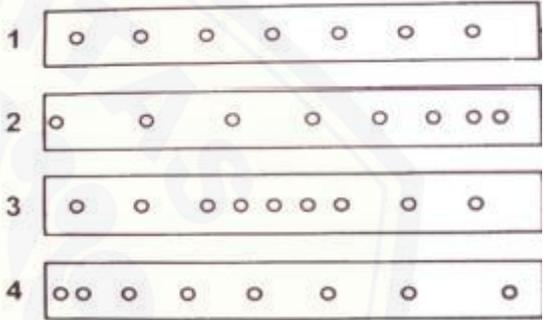
						<p>dengan nol</p> <p>3. dalam selang waktu $2\frac{1}{2}s$, benda menempuh jarak 2 cm</p> <p>4. kecepatan benda pada saat $t=4s$, adalah $-\frac{4}{5}cm/s$</p> <p>Pernyataan –pernyataan yang benar ditunjukkan nomor</p> <p>A. 1,2 dan 3 B. 1,2,3 dan 4 C. 1,3, dan 4 D. 2,3, dan 4 E. 3 dan 4</p>	
siswa dapat merumuskan hipotesis	5 (A)	C6	Sedang	PG	4	<p>5. Pada kegiatan laboratorium, siswa diminta untuk melakukan percobaan tentang gerak seperti pada gambar jika troli yang bergerak pada bidang datar diberi beban, bagaimana nilai percepatan dan kecepatan yang terjadi pada troli jika massanya terus ditambah?</p>	<p>D</p> <p>Kecepatan makin lama makin bertambah besar sedangkan Besar</p>

						 <p>A. Kecepatan dan percepatan makin lama makin besar</p> <p>B. Kecepatan dan percepatan makin lama makin kecil</p> <p>C. Kecepatannya semakin besar dan percepatannya konstan</p> <p>D. Kecepatannya semakin besar dan percepatannya semakin kecil</p> <p>E. Kecepatan semakin kecil dan percepatannya kecil</p>	<p>sedangkan percepatannya semakin kecil karena kecepatan & percepatan ditentukan oleh besar jarak ,massa beban ,waktu</p>
siswa dapat merumuskan hipotesis	5 (B)	C6	Sedang	PG	4	6. Ketika pelajaran fisika tentang GLB, yasmin mendapat tugas untuk melakukan percobaan tentang gerak lurus dengan menggunakan ticker timer dan kereta mainan, apabila kereta tersebut bergerak, bagaimanakah jarak antar titik-titik data pada pita perekam, apakah jaraknya sama ataukah berbeda...	<p>D</p> <p>Jaraknya sama, hal ini karena pada GLB kecepatan benda adalah</p>

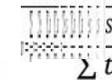
						<p>A. Jaraknya berbeda, karena kecepatan yang ada pada mobil-mobilan berbeda</p> <p>B. Jaraknya ada yang sama dan ada yang berbeda karena kecepatannya berbeda</p> <p>C. Jaraknya sama, karena pada gerak lurus kecepatan benda berubah-ubah</p> <p>D. Jaraknya sama, karena pada gerak lurus kecepatan benda konstan</p> <p>E. Mobil bergerak pada lintasan miring , sehingga diperoleh jarak yang berbeda</p>	konstan (tetap)
menilai hasil data dari percobaan GLB	6 (A)	C5	Mudah	PG	4	<p>7. Data hasil percobaan ticker timer pada percobaan gerak lurus jika digambarkan sebagai berikut :</p>  <p>Dari data tersebut dapat disimpulkan bahwa</p> <p>(1) Kecepatan pada GLB adalah konstan</p> <p>(2) Jarak antara titik-titik data pada pita sama oleh karena itu kecepatannya konstan</p>	B

						<p>(3) Pada gerak lurus beraturan waktu antara dua titik yang berdekatan pada pita ticker timer selalu sama.</p> <p>Pernyataan yang benar adalah</p> <p>A. (1), (2)</p> <p>B. (1), (2), dan (3)</p> <p>C. (1) dan (3)</p> <p>D. (2) dan (3)</p> <p>E. (3)</p>													
menilai hasil data dari percobaan GLB	6 (B)	C5	Mudah	PG	4	<p>6. Perhatikan data tabel berikut</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>Waktu</td> <td>0</td> <td>2</td> <td>4</td> <td>6</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>Jarak</td> <td>0</td> <td>4</td> <td>8</td> <td>12</td> <td>16</td> </tr> </table> <p>Dari data tersebut dapat disimpulkan bahwa</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Lintasannya lurus 2) Kecepatannya konstan/tetap 3) Perpindahan tiap selang waktunya sama 4) Percepatan nol <p>Pernyataan yang benar ditunjukkan oleh huruf ...</p> <p>A. Semua Benar</p> <p>B. 1),2) dan 3)</p>	Waktu	0	2	4	6	8	Jarak	0	4	8	12	16	A
Waktu	0	2	4	6	8														
Jarak	0	4	8	12	16														

						<p>C. 2) dan 3) D. 1) dan 4) E. 1), 3) dan 4)</p>	
siswa dapat membedakan GLB dan GLBB	7 (A)	C4	Mudah	PG	4	<p>7. Hasil data percobaan ticker timer yang ditarik oleh mobil-mobilan dari sebelah kanan yang diperoleh siswa dari percobaan sebagai berikut</p>  <p>Gambar yang menunjukkan Gerak lurus berubah beraturan dengan benda bergerak dipercepat adalah</p> <p>a. 1 dan 2 b. 3 dan 4 c. 4 d. 1, 2, dan 3 e. 3 dan 4</p>	<p>C</p> <p>1. Benda kecepatan konstan 2. Benda bergerak diperlambat 3. Benda bergerak dipercepat 4. Benda bergerak dipercepat</p>

siswa dapat membedakan GLB dan GLBB	7 (B)	C4	Mudah	PG	4	<p>7. Hasil data yang diperoleh siswa dari percobaan ticker timer yang ditarik mobil-mobilan dari sebelah kiri sebagai berikut</p>  <p>Gambar yang menunjukkan Gerak lurus berubah beraturan dengan benda bergerak diperlambat dan benda bergerak dengan kecepatan konstan adalah</p> <p>A. 1 dan 2 B. 3 dan 4 C. 4 D. 1, 3, dan 4 E. 3 dan 4</p>	<p>D</p> <p>1. Benda kecepatan konstan 2. Benda bergerak dipercepat 3. Benda bergerak konstan 4. Benda bergerak diperlambat</p>
Mengaitkan hubungan GLB	8 (A)	C6	Sulit	PG	10	<p>8. Sebuah benda (anggap benda tersebut merupakan sebuah partikel titik) bergerak dari keadaan diam.</p>	<p>B A-B</p>

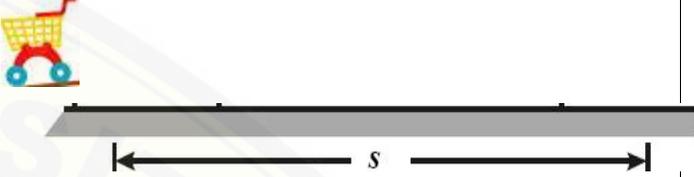
<p>dan GLBB pada persoalan fisika</p>					<p>Mula – mula benda dipercepat dengan percepatan 2 m/s^2 selama 4 detik. Kemudian benda diperlambat selama 2 detik dan benda bergerak dengan kecepatan tetap selama 4 detik. Selanjutnya benda diperlambat lagi dan berhenti setelah 2 detik kemudian. Apabila kecepatan rata – rata benda tersebut selama bergerak adalah 5 m/s, maka besar kecepatan tetap benda adalah ...</p> <p>A. 4 m/s B. 6 m/s C. 8 m/s D. 10 m/s E. 12 m/s</p>	<p>$t = 4$ $a = 2$ B-C $t=2$ $a=-a_1$ C-D $t=4$ $V=\text{konstan}$ D-E $t=2$ $a=-a_2$ dari A-B $S=1/2 \cdot 2 \cdot 4^2=16$... (1) $V=8$... (2) Dari B-C $V= 8-2a_1$. (3) $S = 16-2a_1 \cdot t$... (4) Dari C-D</p>
---------------------------------------	--	--	--	--	---	--

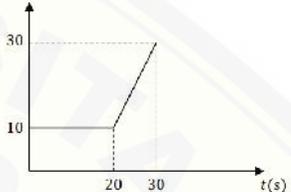
							$S = (8 - 2a_1) \cdot 4 \cdot (5)$ <p>Dari D-E</p> $V = \dots$ $S = \dots$  $\sum s$ $= 64 - 10a_1 + 2a_2$ $\sum t = 12$ <p>Sehingga</p> $10a_1 - 2a_2 = 4$ <p>Dari persamaan 3 dan 6</p> <p>Diperoleh</p> $a_1 = 1$
--	--	--	--	--	--	--	---

							$a_2=3$ maka $V=6\text{m/s}$
Mengaitkan hubungan GLB dan GLBB pada persoalan fisika	8 (B)	C6	Sulit	PG	4	<p>8. Dua perahu A dan B bergerak di tengah sungai sepanjang 2 garis yang saling tegak lurus. Perahu A searah dengan arah arus sedangkan perahu B tegak lurus dengan arah arus sungai. Jika diketahui kecepatan perahu terhadap air adalah 1,2 kali kecepatan arus. Setelah menempuh jarak yang sama kedua perahu kembali ke posisi semula, maka perbandingan waktu tempuh kedua perahu tersebut adalah ...</p> <p>A. $\frac{t_A}{t_B} = 1,2$</p> <p>B. $\frac{t_A}{t_B} = 1,8$</p> <p>C. $\frac{t_A}{t_B} = 2,4$</p> <p>D. $\frac{t_A}{t_B} = 2,6$</p> <p>E. $\frac{t_A}{t_B} = 3,2$</p>	B
Menganalisis	9 (A)	C4	Sedang	PG	4	9. Sebuah Besar kecepatan partikel yang mengalami	C

<p>GLBB pada benda diperlambat</p>						<p>perlambatan konstan ternyata berubah dari 30 m/s menjadi 15 m/s setelah menempuh jarak sejauh 75m. Partikel tersebut berhenti setelah jarak sejauh ...m</p> <p>A. 15 B. 20 C. 25 D. 30 E. 50</p>	$v_1^2 = v_0^2 + 2as$ $a = \frac{v_1^2 - v_0^2}{2s}$ $= \frac{15^2 - 30^2}{2 \cdot 75}$ $= 4,5$ $v_2^2 = v_1^2 - 2as_2$ $0 = v_1^2 - 2as_2$ $s_2 = \frac{v_1^2}{2a}$ $= \frac{15^2}{2 \cdot 4,5}$ $= 25 \text{ m}$
<p>Menganalisis GLBB pada benda diperlambat</p>	<p>9 (B)</p>	<p>C4</p>	<p>Sedang</p>	<p>PG</p>	<p>4</p>	<p>9. Seorang sopir sedang mengendarai sebuah mobil yang bergerak dengan kecepatan tetap 25 m/s. Ketika sopir melihat seorang anak yang tiba – tiba menyeberang jalan diperlukan waktu 0,10 s bagi</p>	<p>E</p> <p>$S = v \cdot t$</p> <p>$S = 25 \cdot 0,1 = 0,25$</p>

						<p>sopir untuk bereaksi dan mengerem. Akibatnya mobil melambat dengan percepatan tetap 5,0 m/s² dan berhenti. Jarak total yang ditempuh mobil tersebut sejak sopir melihat anak menyeberang hingga mobil terhenti adalah ...</p> <p>A. 11,00 m B. 37,00 m C. 38,25 m D. 62,00 m E. 62,50 m</p>	<p>Setelah pengereman</p> $Vt^2 = V_0^2 + 2as$ $0^2 = 2S^2 + 2(-5)S$ $10S = 625$ $S = 6,25m$ $S = S_1 + S_2$ $S = 2,5 + 6,25$ $S = 6,5 m$
Memecahkan persoalan GLBB	10(A)	C5	Sulit	PG	4	<p>10. Troli meluncur dengan kecepatan 4 m/s pada permukaan bidang datar kasar yang koefisien gesekan 0,4 ($g=10 \text{ m/s}^2$), maka benda akan berhenti setelah menempuh jarak...meter</p> 	<p><u> C </u></p> $a = \mu g$ $v^2 = v_0^2 - 2as$ $S = \frac{v_0^2}{2\mu g}$ $= 2m$

						 <p>A. 1,0 B. 1,5 C. 2,0 D. 2,5 E. 3,0</p>	
Memecahkan persoalan fisika pada GLBB	10 (B)	C5	Sulit	PG	4	<p>10. Seorang mengendarai mobil dengan kecepatan 90 km/jam, tiba-tiba melihat seseorang anak kecil ditengah jalan pada jarak 200m di mukanya. Jika mobil direm dengan perlambatan maksimum sebesar $1,25 \text{ m/s}^2$, maka terjadi peristiwa</p> <p>A. mobil tepat akan berhenti di muka anak itu B. mobil langsung berhenti C. mobil berhenti jauh di muka anak itu D. mobil berhenti sewaktu menabrak anak itu E. mobil baru berhenti setelah menabrak anak itu</p>	<p>E</p> <p>$V_0 = 90 \text{ km/jam} = 25 \text{ m/s}$ $V = 0$ $S_0 = 200 \text{ m}$ $A = -1,25 \text{ m/s}^2$ $V^2 = V_0^2 + 2as$ $S = 250 \text{ m}$ Sehingga $s > s_0$, maka mobil menabrak dan baru berhenti</p>

<p>Menganalisis grafik hubungan kecepatan dengan waktu pada GLBB dipercepat dan diperlambat</p>	<p>11 (A)</p>	<p>C4</p>	<p>Sedang</p>	<p>PG</p>	<p>4</p>	<p>11. Gerakan sebuah mobil digambarkan oleh grafik kecepatan-waktu di bawah ini.</p>  <p>Percepatan ketika mobil bergerak semakin cepat adalah</p> <p>A. 0,5 m/s² B. 1,0 m/s² C. 1,5 m/s² D. 2,0 m/s² E. 3,0 m/s²</p>	<p style="text-align: center;">D</p> $a = \frac{30 - 10}{30 - 20}$ $= \frac{20}{10} = 2$
<p>Menganalisis grafik hubungan kecepatan dengan waktu pada GLBB dipercepat dan diperlambat</p>	<p>11 (B)</p>	<p>C4</p>	<p>Sedang</p>	<p>PG</p>	<p>4</p>	<p>11. Perhatikan grafik kecepatan terhadap waktu kereta yang bergerak menurut garis lurus dalam waktu 5 detik. Dari grafik ini dapat ditentukan jarak yang ditempuh dalam waktu 4 detik, adalah ...m</p>	<p style="text-align: center;">B</p> <p>Jumlah luas segitga + luas trapesium</p> $S = \frac{1}{2}$ $(2 \cdot 60) + \frac{1}{2}$ $(60 + 80)(4 - 2) =$

						<p>A. 260 D. 140 B. 200 E. 60 C. 170</p>	200m															
siswa dapat merumuskan hipotesis	12 (A)	C6	mudah	PG	4	<p>12. Erna, Dian, Mega, dan Riris mengendarai sepeda motor dalam waktu yang sama dengan kelajuan seperti ditunjukkan dalam tabel berikut</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Pengendara</th> <th>Kecepatan Awal (m/s)</th> <th>Kecepatan Akhir (m/s)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Erna</td> <td>5</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>Dian</td> <td>10</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>Mega</td> <td>10</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>Riris</td> <td>5</td> <td>20</td> </tr> </tbody> </table> <p>Berdasarkan tabel di atas dapat diketahui bahwa</p> <ol style="list-style-type: none"> Percepatan sepeda motor yang paling besar adalah sepeda motor yang dikendarai Dian percepatan sepeda motor paling besar adalah sepeda motor yang dikendarai Mega 	Pengendara	Kecepatan Awal (m/s)	Kecepatan Akhir (m/s)	Erna	5	20	Dian	10	15	Mega	10	20	Riris	5	20	D
Pengendara	Kecepatan Awal (m/s)	Kecepatan Akhir (m/s)																				
Erna	5	20																				
Dian	10	15																				
Mega	10	20																				
Riris	5	20																				

						<ul style="list-style-type: none"> c. percepatan sepeda motor paling kecil adalah sepeda motor yang dikendarai Riris d. percepatan sepeda motor yang dikendarai Erna dan Riris sama besar e. percepatan sepeda motor Riris dan Mega sama besar 																
siswa dapat merumuskan hipotesis	12 (B)	C6	Mudah	PG	4	<p>13. Erna, Dian, Mega, dan Riris mengendarai sepeda motor dalam waktu yang sama dan dengan jarak yang sama kelajuan seperti ditunjukkan dalam tabel berikut</p> <table border="1" data-bbox="1220 715 1859 938"> <thead> <tr> <th>Pengendara</th> <th>Kecepatan Awal (m/s)</th> <th>Kecepatan Akhir (m/s)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Erna</td> <td>5</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>Dian</td> <td>10</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>Mega</td> <td>10</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>Riris</td> <td>5</td> <td>20</td> </tr> </tbody> </table> <p>Berdasarkan tabel di atas dapat diketahui bahwa adalah....</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Dian lebih dulu sampai ditempat tujuan b. Erna dan Dian sampai dalam waktu bersama-sama c. Mega yang terakhir sampai ditempat tujuan d. Erna dan Riris lebih dahulu sampai ke tempat tujuan e. Riris paling terakhir sampai di tempat tujuan 	Pengendara	Kecepatan Awal (m/s)	Kecepatan Akhir (m/s)	Erna	5	20	Dian	10	15	Mega	10	20	Riris	5	20	D
Pengendara	Kecepatan Awal (m/s)	Kecepatan Akhir (m/s)																				
Erna	5	20																				
Dian	10	15																				
Mega	10	20																				
Riris	5	20																				

siswa dapat menilai hasil data dan percobaan GLBB	13 (A)	C5	Sedang	PG	4	12. Perhatikan hasil data berikut ini pilihlah kesimpulan yang benar, kecuali <table border="1" style="margin: 10px auto; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;">No</th> <th style="width: 15%;">Beban (gr)</th> <th style="width: 15%;">S_{AB} (cm)</th> <th style="width: 15%;">t_{AB}(sekon)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>100</td> <td>25</td> <td>1,60</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>100</td> <td>30</td> <td>1,67</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>100</td> <td>35</td> <td>1,97</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>100</td> <td>40</td> <td>1,84</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>100</td> <td>45</td> <td>1,95</td> </tr> </tbody> </table> <p style="margin-top: 10px;"> A. gerak yang lintasannya berupa garis lurus dan kecepatannya selalu berubah secara tetap (beraturan) serta mempunyai percepatan tetap. B. Gerak lurus beraturan (GLB) adalah gerak suatu benda yang lintasannya berupa garis lurus dengan kecepatan selalu berubah secara beraturan. Dengan beban yang sama beratnya, makin dekat jaraknya makin cepat pula waktu yang diperlukan. C. Kecepatannya selalu berubah-ubah D. Percepatan saat t_{AB} 1,95 adalah 0,32 </p>	No	Beban (gr)	S _{AB} (cm)	t _{AB} (sekon)	1	100	25	1,60	2	100	30	1,67	3	100	35	1,97	4	100	40	1,84	5	100	45	1,95	E
No	Beban (gr)	S _{AB} (cm)	t _{AB} (sekon)																												
1	100	25	1,60																												
2	100	30	1,67																												
3	100	35	1,97																												
4	100	40	1,84																												
5	100	45	1,95																												

						E. Percepatan saat t_{AB} 1,95 adalah 0,46																		
siswa dapat menilai hasil data dan percobaan GLBB	13 (B)	C5	Sedang	PG	4	13. Perhatikan hasil data berikut ini pilihlah kesimpulan yang benar adalah ...	<p style="text-align: center;">D</p> <p>Gerak lurus beraturan (GLB) adalah gerak suatu benda yang lintasannya berupa garis lurus dengan kecepatan selalu berubah secara beraturan. Dengan beban yang sama beratnya, makin dekat jaraknya makin cepat pula waktu</p>																	
						<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>Beban (gr)</th> <th>S_{AB} (cm)</th> <th>t_{AB} (sekon)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">100</td> <td style="text-align: center;">25</td> <td style="text-align: center;">1,60</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">100</td> <td style="text-align: center;">30</td> <td style="text-align: center;">1,67</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">100</td> <td style="text-align: center;">35</td> <td style="text-align: center;">1,97</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">100</td> <td style="text-align: center;">40</td> <td style="text-align: center;">1,84</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">5</td> <td style="text-align: center;">100</td> <td style="text-align: center;">45</td> <td style="text-align: center;">1,95</td> </tr> </tbody> </table> <p>A. Gerak lurus beraturan (GLB) adalah gerak suatu benda yang lintasannya berupa garis lurus dengan kecepatan tetap. Dengan beban yang sama beratnya, makin dekat jaraknya makin cepat pula waktu yang diperlukan.</p> <p>B. Gerak lurus beraturan (GLB) adalah gerak suatu benda yang lintasannya berupa garis lurus dengan percepatan berubah. Dengan beban yang sama beratnya, makin dekat jaraknya makin cepat pula waktu yang diperlukan.</p>		No	Beban (gr)	S_{AB} (cm)	t_{AB} (sekon)	1	100	25	1,60	2	100	30	1,67	3	100	35	1,97	4
No	Beban (gr)	S_{AB} (cm)	t_{AB} (sekon)																					
1	100	25	1,60																					
2	100	30	1,67																					
3	100	35	1,97																					
4	100	40	1,84																					
5	100	45	1,95																					

						<p>C. gerak yang lintasannya berupa garis lurus dan kecepataannya selalu berubah secara tetap (beraturan) serta mempunyai percepatan yang selalu mnegikuti kecepatan</p> <p>D. Gerak lurus beraturan (GLB) adalah gerak suatu benda yang lintasannya berupa garis lurus dengan kecepatan selalu berubah secara beraturan. Dengan beban yang sama beratnya, makin dekat jaraknya makin cepat pula waktu yang diperlukan.</p> <p>E. Dengan beban yang sama beratnya, makin dekat jaraknya makin cepat pula waktu yang diperlukan.</p>	yang diperlukan.
Menganalisis karakteristik gerak vertikal ke atas	14 (A)	C4	Mudah	PG	4	<p>14. Suatu benda dilemparkan vertikal keatas, maka pada saat benda mencapai titik tertinggi percepatan benda akan bernilai <i>nol</i></p> <p style="text-align: center;">Sebab</p> <p>Pada titik tertinggi kecepatan benda akan bernilai <i>nol</i>.</p> <p>A. Statemen-alasan salah semua. B. hanya alasan benar C. Hanya alasan salah</p>	B

						<p>D. keduanya (pernyataan-alasan) benar tidak memiliki hubungan</p> <p>E. pernyataan-alasan benar memiliki hubungan sebab akibat</p>	
Menganalisis karakteristik gerak vertikal ke atas	14 (B)	C4	Mudah	PG	4	<p>14. Benda yang dilemparkan ke atas dengan kecepatan tertentu akan mengalami gerak vertikal ke atas. Karakteristik gerak vertikal ke atas adalah sebagai berikut:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Bentuk lintasannya lurus dan arah gerak benda ke atas (vertikal) 2) Memiliki kecepatan awal (kecepatan awal = 0) 3) $a = g$ (percepatan gravitasi) 4) $s = h$ 5) GLBB diperlambat <p>Pernyataan yang benar adalah ...</p> <ol style="list-style-type: none"> A. Semua benar B. 3 saja C. 2 saja D. 1,2 dan 3 E. 5 saja 	A

siswa dapat menganalisis karakteristik gerak jatuh bebas	15 (A)	C6	Mudah	PG	4	<p>15. Suatu benda jatuh bebas dari ketinggian tertentu. Apabila gesekan benda dengan udara diabaikan, kecepatan benda pada saat menyentuh tanah ditentukan oleh :</p> <p>A. Massa benda dan ketinggiannya B. Percepatan gravitasi bumi dan massa benda C. Ketinggian benda jatuh dan gravitasi D. Waktu benda yang diperlukan dan berat benda E. Kecepatan awal benda dan gravitasi</p>	<p>C $(v = \sqrt{2gh})$</p>
siswa dapat menganalisis karakteristik gerak jatuh bebas	15 (B)	C6	Mudah	PG	4	<p>15. Dua buah benda masing-masing massanya m_1 dan m_2, jatuh bebas dari ketinggian yang sama pada tempat yang sama, jika $m_1 = 2m_2$, maka percepatan benda pertama adalah ...</p> <p>A. Dua kali percepatan benda kedua B. $\frac{1}{4}$ kali percepatan benda kedua C. $\frac{1}{2}$ kali percepatan benda kedua D. 4 kali percepatan benda kedua E. Sama dengan percepatan benda kedua</p>	<p>E</p>

Memecahkan persoalan gerak vertikal	16 (A)	C5	Sulit	PG	<p>16. Bola A terletak pada ketinggian 60 m vertical diatas bola B. Pada saat yang bersamaan A dilepas dan B dilempar vertical ke atas dengan kecepatan 20 m/s. Bola A dan B bertemu pada saat ...</p> <ol style="list-style-type: none">1. kelajuan kedua bola sama2. 2 sekon setelah A dilepas3. bola B turun4. 15 m di atas posisi B mula-mula <p>Pertanyaan yang benar ditunjukkan oleh nomor</p> <ol style="list-style-type: none">A. 1, 2, 3 dan 4B. 1, 3, Dan 4C. 1 dan 4D. 2 dan 4E. 2, 3, dan 4	C
-------------------------------------	--------	----	-------	----	--	---

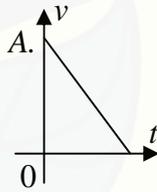
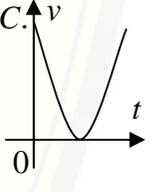
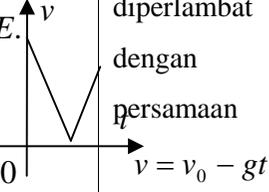
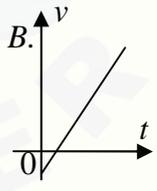
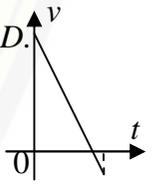
<p>Memecahkan persoalan gerak vertikal</p>	<p>16 (B)</p>	<p>C4</p>	<p>Sedang</p>	<p>PG</p>		<p>16. Sebuah peluru dengan massa 200 gram ditembakkan vertical ke atas dari permukaan tanah dengan kecepatan 60 m/s. Jika $g = 10\text{m/s}^2$ maka :</p> <ol style="list-style-type: none"> tinggi maksimum yang dicapai benda 180 meter pada titik tertinggi energi peluru 360 joule pada ketinggian 40 meter dari tanah, energi kinetiknya 280 joule pada titik tertinggi percepatannya nol <p>dari pernyataan –pernyataan diatas yang benar adalah</p> <ol style="list-style-type: none"> 1,2,3, dan 4 2 dan 3 1,2, dan 3 3 dan 4 1 dan 3 	<p>C</p>
<p>Memecahkan persoalan fisika pada gerak jatuh bebas</p>	<p>17 (A)</p>	<p>C5</p>	<p>Sulit</p>	<p>PG</p>		<p>17 Sebuah lift yang tingginya 3 meter bergerak ke atas dengan percepatan 2m/s^2. Setelah bergerak 3 detik, sebuah baut jatuh darilagit-langit lift. Berapakah waktu yang diperlukan baut untuk mencapai lantai lift.</p>	<p>_____ E _____ $a = \frac{1}{2} 0 \text{ m/s}^2$ Tetapi ketika lift dipercepat keatas dengan</p>

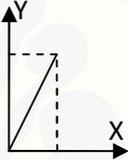
					<p>A. 0,17 B. 0,117 C. 1,5 D. 0,5 E. 0,71</p>	<p>2m/s^2 maka akan lebih cepat melihat baut lebih cepat menyentuh lantai, maka $a' = 12 \text{ m/s}^2$ Karena $h=3\text{m}$ maka $H=1/2 a' t^2$ $t=0,71$ detik</p>
Menganalisis persoalan fisika gerak jatuh bebas	17 (B)	C4	Sulit	PG	<p>17. Sebuah benda bermassa 4 kg bergerak dalam bidang datar kasar ($\mu_k = 0,5$) dengan kecepatan awal 30 m/s seperti gambar. Apabila kemudian benda jatuh sejauh x dari titik A. Maka $x = \dots\text{m}$ A. 50 B. $30\sqrt{3}$ C. $40\sqrt{2}$</p>	<p>$v^2 = v_0^2 - 2\mu g s$ $v^2 = v_0^2 - 2(\mu g)s$</p>

						<p>D. 60</p> <p>E. 90</p>	$v_1^2 = 30^2$ $= 2 \times 0,5 \times 10 \times 50$ $= 400$ $v = 20$ $x = v \sqrt{\frac{2h}{g}}$ $= 20 \sqrt{\frac{2 \times 45}{10}}$ $= 60$
siswa dapat merumuskan hipotesis pada percobaan GJB	18 (A)	C6	Mudah	PG	4	<p>18. Ada sebuah peristiwa gerak jatuh bebas, Rani menjatuhkan selembar kertas dan sebuah bola dari ketinggian yang sama dalam waktu yang bersamaan. Prediksikan, manakah yang terlebih dahulu menyentuh tanah pada peristiwa tersebut adalah ...</p> <p>A. Pada peristiwa ini bola yang terlebih dahulu menyentuh tanah karena luas permukaan bola lebih kecil dari selembar kertas sehingga hambatan udara lebih kecil</p>	A

						<p>B. kedua luas permukaan benda kecil sehingga hambatan udara pada kedua benda juga kecil. Akibatnya kedua benda menyentuh tanah secara bersamaan</p> <p>C. kedua luas permukaan benda berbeda sehingga hambatan udara pada kedua benda juga kecil. Akibatnya kedua benda menyentuh tanah secara bersamaan</p> <p>D. kedua luas permukaan benda kecil sehingga hambatan udara pada kedua benda juga kecil. Akibatnya kedua benda menyentuh tanah secara bersamaan, selain itu akibat dari gaya gravitasi yang membuat keduanya jatuh</p> <p>E. Pada gerak jatuh bebas tidak dipengaruhi massa benda namun hanya dipengaruhi oleh hambatan udara akibat luas permukaan yang bergesekan dengan udara.</p>	
siswa dapat merumuskan hipotesis pada	18(B)	C5	Mudah	PG	4	18 Ada sebuah peristiwa gerak jatuh bebas, Rani menjatuhkan kertas yang telah diremas-remas hingga membentuk gumpalan kertas dan sebuah bola dari	A

percobaan GJB					<p>ketinggian yang sama dalam waktu yang bersamaan, manakah yang terlebih dahulu menyentuh tanah pada peristiwa tersebut adalah ...</p> <p>A. Pada peristiwa ini, kedua benda (gumplan kertas dan bola) menyentuh tanah secara bersamaan karena kedua luas permukaan benda kecil sehingga hambatan udara pada kedua benda juga kecil. Akibatnya kedua benda menyentuh tanah secara bersamaan</p> <p>B. Pada peristiwa ini, kedua benda (gumplan kertas dan bola) menyentuh tanah secara bersamaan karena kedua luas permukaan benda kecil sehingga hambatan udara pada kedua benda juga kecil. Akibatnya kedua benda menyentuh tanah tidak secara bersamaan</p> <p>C. Pada peristiwa ini, kedua benda (gumplan kertas dan bola) menyentuh tanah tidak bersamaan karena luas permukaan bola lebih kecil sehingga bola lebih dulu menyentuh tanah</p> <p>D. Pada peristiwa ini, kedua benda (gumplan kertas</p>	
---------------	--	--	--	--	---	--

						<p>dan bola) gumpalan kertas menyentuh tanah terlebih dahulu karena lebih ringan</p> <p>E. Pada peristiwa ini, kedua benda (gumpalan kertas dan bola) yang menyentuh tanah terlebih dahulu yaitu Bola karena lebih kecil dari gumpalan kertas</p>	
Siswa dapat menganalisis karakteristik gerak vertikal berdasarkan grafik	19 (A)	C5	Mudah	PG	4	<p>19. Grafik kecepatan (v) terhadap waktu (t) untuk suatu bola yang dilempar vertikal ke atas dan kembali pada pelempar setelah mencapai ketinggian tertentu ialah ...</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;">  <p>A.</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>C.</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>E.</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;">  <p>B.</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>D.</p> </div> </div>	<p style="text-align: center;">C</p> <p>Pada gerak vertikal keatas, kecepatan diperlambat dengan persamaan</p> $v = v_0 - gt$
Siswa dapat menganalisis	19(B)	C5	Mudah	PG	4	<p>19. Sebuah peluru dengan massa 200 gram ditembakkan ke atas dari permukaan tanah dengan kecepatan</p>	<p style="text-align: center;">C</p>

						<p>B. 1,2,3 dan 4 E. 2,3 dan 4</p> <p>C. 2 dan 4</p>	
Menganalisis karakteristik berdasarkan grafik GJB	20 (B)	C4	Mudah	PG	4	<p>20. Perhatikan grafik dibawah ini. Besaran yang sesuai untuk sumbu Y adalah</p>  <p>1. Laju gerak benda oleh gaya ko 2. Jarak tempuh benda dengan la 3. Kecepatan benda jatuh bebas 4. percepatan benda jatuh bebas</p> <p>A. 1,2 dan 3 D 1,3 dan 4</p> <p>B. 1,2,3 dan 4 E. 2,3 dan 4</p> <p>C. 2 dan 4</p>	A

LAMPIRAN G. DOKUMENTASI INSTRUMEN TES *HIGH ORDER THINKING* BERBASIS *E-LEARNING* DI SMA

