

**PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK BERBASIS
MULTIMEDIA UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR
KOGNITIF DAN MINAT BELAJAR FISIKA PESERTA DIDIK KELAS X
PADA MATERI MOMENTUM DAN IMPULS**

TUGAS AKHIR SKRIPSI

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



Oleh :

Bunga Aditya Octaviana

NIM 14302241008

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

2018

PERSETUJUAN

Skripsi yang berjudul "Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Multimedia untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kognitif dan Minat Belajar Fisika Peserta Didik Kelas X pada Materi Momentum dan Impuls" yang disusun oleh Bunga Aditya Octaviana, NIM 14302241008 ini telah disetujui oleh pembimbing untuk diujikan.

Yogyakarta, 8 Juli 2018

Mengetahui,

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,



Subroto, M.Pd.

Sumarna, M.Si., M.Eng.

NIP. 19540630 198203 1 003

NIP. 19610308 199101 1 001

Ketua Pogram Studi,



Yusman Wivatmo, M.Si.

NIP. 19680712 199303 1 004

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Bunga Aditya Octaviana

NIM : 14302241008

Program Studi : Pendidikan Fisika

Judul : Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Multimedia untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kognitif dan Minat Belajar Fisika Peserta Didik Kelas X pada Materi Momentum dan Impuls

menyatakan bahwa skripsi ini benar-benar hasil karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain yang telah dipergunakan dan diterima sebagai persyaratan dalam penyelesaian studi pada universitas lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti penulisan karya ilmiah yang telah lazim.

Yogyakarta, 8 Juli 2018

Yang menyatakan,



Bunga Aditya Octaviana

NIM 14302241008

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir Skripsi

PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK BERBASIS MULTIMEDIA UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR KOGNITIF DAN MINAT BELAJAR FISIKA PESERTA DIDIK KELAS X PADA MATERI MOMENTUM DAN IMPULS

Disusun oleh:

Bunga Aditya Octaviana
NIM. 14302241008

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Tugas Akhir Skripsi
Program Studi Pendidikan Fisika Jurusan Pendidikan Fisika Fakultas Matematika dan
Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Yogyakarta
Pada tanggal 8 Juli 2018

TIM PENGUJI

Nama	Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
Subroto, M.Pd.	Ketua Penguji		20/07 - 2018
Sumarna., M.Si, M.Eng.	Sekretaris Penguji		19/07 - 2018
Dr. Pujiyanto	Penguji Utama		19/07 - 2018

Yogyakarta, 23 Juli 2018
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Yogyakarta
Dekan,



Dr. Hartono

NIP. 19620329 198702 1 002

MOTTO

*Jangan mudah menyerah karena menyerah adalah
awal bagi orang-orang yang gagal.*

Bermimpilah semaumu dan kejarlah mimpi itu.

PERSEMBAHAN

Bismillahirrahmanirahim, dengan mengucapkan syukur atas nikmat dan karunia-Nya, karya sederhana ini saya persembahkan untuk:

1. Kedua orangtuaku, Bapak Astadik dan Ibu Sri Winarni yang tak pernah berhenti memberikan doa dan kasih sayang kepadaku, mendukung sepenuhnya atas studiku hingga sampai ke tahap ini, kalian adalah segalanya bagiku.
2. Adikku tersayang, Dea Yunita Nur Fatima dan segenap keluargaku yang selalu mendukung dan menyemangati.
3. Sahabatku, Ibah yang selalu ada di saat apapun keadaanku.
4. Teman seperjuanganku, Wiwid yang senantiasa menemani dalam bimbingan dan mengerjakan skripsi.
5. Teman sekaligus *partnerku* dalam hal apapun, Ficky yang tidak pernah meninggalkanku dan selalu ada saat ku butuhkan.
6. Teman-temanku, Anggita, Rita, dan Jasmin yang menemaniku dalam menempuh studi di perkuliahan selama ini.
7. Teman-temanku KKN, khususnya Puji, Lutfi dan Ika yang selalu ada dan menyemangatiku.
8. Teman-temanku PLT yang telah memberikan warna di hidupku.

Hanya sebuah karya sederhana yang dapat ku persembahkan untuk kalian semua.

Ini bukanlah akhir tapi awal dari kehidupan yang sebenarnya.

**PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK BERBASIS
MULTIMEDIA UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR
KOGNITIF DAN MINAT BELAJAR FISIKA PESERTA DIDIK KELAS X
PADA MATERI MOMENTUM DAN IMPULS**

Oleh :

Bunga Aditya Octaviana
NIM 14302241008

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk: 1) Menghasilkan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis multimedia yang dapat digunakan pada pembelajaran fisika peserta didik kelas X materi momentum dan impuls. 2) Mengetahui besarnya peningkatan hasil belajar kognitif peserta didik kelas X terkait dengan penggunaan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis multimedia, dan 3) Mengetahui besarnya peningkatan minat belajar fisika peserta didik kelas X terkait dengan penggunaan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis multimedia.

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (R&D) dengan model 4-D (*Define, Design, Develop, Disseminate*). Pada tahap *define* dilakukan analisis awal, analisis peserta didik, analisis tugas, analisis konsep, spesifikasi tujuan pembelajaran dan analisis perencanaan kebutuhan tampilan media. Pada tahap *design* dilakukan pemilihan materi, format desain awal dan pembuatan LKPD berbasis multimedia. Pada tahap *develop* dilakukan validasi oleh dosen fisika dan guru fisika SMA, dilanjutkan uji coba terbatas dan uji coba lapangan. Pada tahap *disseminate* dilakukan penyebaran LKPD berbasis multimedia untuk pembelajaran fisika di SMA N 1 Minggir. Instrumen pengumpulan data berupa lembar validasi penilaian, lembar angket minat belajar, lembar pengamatan minat belajar, lembar *pretest* dan *posttest*, dan lembar angket respon siswa. Teknik analisis data yang digunakan berupa kualitatif dan kuantitatif. Teknik analisis data secara kualitatif digunakan untuk menganalisis saran validator menggunakan penarikan kesimpulan sedangkan teknik analisis data secara kuantitatif digunakan untuk menganalisis penilaian validator dengan menggunakan *sbi* dan *Aiken's V*, uji soal *pretest* dan *posttest* dengan iteman, respon siswa dengan menggunakan *sbi*, peningkatan minat dan peningkatan hasil belajar kognitif dengan menggunakan *Standard gain*.

Hasil penelitian pengembangan produk yang diperoleh: 1) lembar kerja peserta didik berbasis multimedia dapat digunakan pada pembelajaran fisika dengan kategori sangat baik; 2) peningkatan hasil belajar kognitif peserta didik berada dalam kategori sedang dengan nilai *standard gain* <g> sebesar 0,53; dan 3) peningkatan minat belajar fisika peserta didik berada dalam kategori sedang dengan nilai *standard gain* <g> sebesar 0,5 untuk angket dan 0,51 untuk lembar observasi.

Kata kunci: LKPD, multimedia, minat belajar, hasil belajar kognitif

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah rabbil'alamin, puji syukur kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat, hidayah, dan karunia-Nya, sehingga penulis mampu menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul "Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Multimedia untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kognitif dan Minat Belajar Fisika Peserta Didik Kelas X pada Materi Momentum dan Impuls". Sholawat dan salam semoga tetap tercurahkan pada Rosulullah Muhammad SAW, keluarga, para sahabat, dan umatnya yang senantiasa mengikuti petunjuknya sampai akhir zaman.

Pada kesempatan ini, penghargaan dan terima kasih yang sebesar-besarnya ingin penulis berikan kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan berupa saran, dukungan dan semangat demi terselesaikannya skripsi ini.

Penghargaan dan terima kasih penulis sampaikan kepada:

1. Dr. Hartono, selaku Dekan, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Yogyakarta yang telah memberikan ijin penelitian,
2. Dr. Slamet Suyanto selaku Wakil Dekan I, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Yogyakarta yang telah memberikan ijin penelitian,
3. Yusman Wiyatmo, M.Si selaku Ketua Jurusan Pendidikan Fisika dan Kaprodi Pendidikan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Yogyakarta yang telah memberikan ijin penelitian,

4. Subroto, M.Pd. selaku dosen pembimbing skripsi yang telah sabar dalam membimbing, memberi nasehat, perhatian, bantuan, dan waktunya selama penyusunan skripsi ini,
5. Sumarna, M.Si, M.Eng. selaku dosen pembimbing skripsi yang telah sabar dalam membimbing, memberi nasehat, perhatian, bantuan, dan waktunya selama penyusunan skripsi ini,
6. Suharto, M,Pd. selaku Kepala SMA N 1 Minggir yang telah memberi izin penelitian di sekolah,
7. Alm. Drs. Wicaksana, M.Pd. selaku guru fisika SMA N 1 Minggir yang telah membantu peneliti dalam pengumpulan data penelitian, dan
8. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini dan tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Semoga semua bantuan yang diberikan selama penelitian hingga terselesaikannya skripsi ini mendapatkan balasan dari Allah SWT. Penulis menyadari bahwa skripsi ini belum sempurna, karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun. Akhir kata penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca.

Yogyakarta, Juli 2018

Penyusun,

Bunga Aditya Octaviana

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
HALAMAN MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR BAGAN	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
 BAB I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah.....	6
C. Batasan Masalah	6
D. Rumusan Masalah	7
E. Tujuan Penelitian	8
F. Manfaat Penelitian	8
G. Spesifikasi Produk	9
 BAB II. KAJIAN PUSTAKA	
A. Kajian teori.....	11
1. Pembelajaran Fisika	11
2. Media Pembelajaran.....	14
3. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)	18

4. Multimedia.....	21
5. Hasil Belajar.....	28
6. Minat Belajar	31
7. <i>Adobe Flash</i>	33
8. Materi Momentum dan Impuls	34
B. Penelitian yang Relevan.....	43
C. Kerangka Berpikir.....	44

BAB III. METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian.....	48
B. Waktu dan Tempat Penelitian.....	48
C. Subjek Penelitian	48
D. Desain Penelitian	49
E. Instrumen Penelitian	52
F. Jenis Data.....	55
G. Teknik Pengumpulan Data.....	56
H. Teknik Analisis Data.....	57

BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian	65
1. Tahap <i>Define</i> (Pendefinisian).....	65
2. Tahap <i>Design</i> (Perancangan)	71
3. Tahap <i>Develop</i> (Pengembangan)	79
4. Tahap <i>Disseminate</i> (Penyebaran)	95
B. Pembahasan	
1. Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Multimedia	95
2. Peningkatan Hasil Belajar Kognitif Peserta Didik.....	98
3. Peningkatan Minat Belajar Fisika Peserta Didik	99

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan	101
---------------------	-----

B. Saran	101
C. Keterbatasan Penelitian.....	102
DAFTAR PUSTAKA.....	103
LAMPIRAN.....	107

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Kriteria Penilaian Ideal dalam Skala 5.....	58
Tabel 2. Kriteria Penilaian dalam Skala 5	58
Tabel 3. Validitas Berdasarkan Skala <i>Aiken V</i>	59
Tabel 4. Kriteria Kategori Penilaian Ideal dalam Skala 4	60
Tabel 5. Kriteria Penilaian dalam Skala 4	61
Tabel 6. Klasifikasi Nilai <i>Standard Gain</i>	62
Tabel 7. Tingkat Reabilitas	63
Tabel 8. Kriteria Nilai <i>Posttest</i> Peserta Didik.....	64
Tabel 9. KI, KD dan Indikator pembelajaran.....	68
Tabel 10. Validasi Multimedia oleh Ahli Media dan Ahli Materi.....	80
Tabel 11. Validasi LKPD oleh Ahli.....	81
Tabel 12. Validasi RPP oleh Ahli	83
Tabel 13. Validasi Angket Respon Peserta Didik oleh Ahli.....	84
Tabel 14. Validasi Angket Minat Belajar Fisika oleh Ahli.....	84
Tabel 15. Validasi Lembar Observasi oleh Ahli.....	85
Tabel 16. Validasi Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> oleh Ahli	86
Tabel 17. Revisi Multimedia.....	87
Tabel 18. Revisi LKPD.....	88
Tabel 19. Hasil Analisis Validitas dengan Itekan.....	89
Tabel 20. Hasil Analisis Tingkat Kesukaran Butir Soal	90
Tabel 21. Data Hasil Analisis Angket Respon Peserta Didik	92
Tabel 22. Hasil Analisis Hasil Belajar Fisika Peserta Didik	93
Tabel 23. Hasil Analisis Peningkatan Minat Belajar Fisika Melalui Angket ..	94
Tabel 24. Hasil Analisis Peningkatan Minat Belajar Fisika Melalui Observasi.....	95

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Tumbukan Bola A dan Bola B	37
Gambar 2. Tumbukan Tidak Lenting.....	41
Gambar 3. Bola jatuh ke lantai	42
Gambar 4. Cover Depan Multimedia.....	72
Gambar 5. Beranda Multimedia.....	73
Gambar 6. Petunjuk Multimedia.....	74
Gambar 7. LKPD di multimedia	75
Gambar 8. Materi di Multimedia	75
Gambar 9. Evaluasi di Multimedia	76
Gambar 10. Referensi yang digunakan pada multimedia	77

DAFTAR BAGAN

	Halaman
Bagan 1. Kerangka Berpikir.....	47
Bagan 2. Peta Konsep Materi Momentum dan Impuls	69

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Lembar Kerja Peserta Didik	107
Lampiran 2. Lembar Observasi.....	119
Lampiran 3. Revisi Multimedia	121
Lampiran 4. Materi Momentum dan Impuls di Multimedia	129
Lampiran 5. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).....	138
Lampiran 6. Kisi-Kisi Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Tabel	147
Lampiran 7. Kisi-Kisi Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	148
Lampiran 8. Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	156
Lampiran 9. Kisi-Kisi Angket Respon Peserta Didik.....	161
Lampiran 10. Angket Respon Peserta Didik.....	162
Lampiran 11. Analisis Angket Respon Peserta Didik	164
Lampiran 12. Kisi-Kisi Angket Minat Belajar Fisika	166
Lampiran 13. Angket Minat Belajar Fisika	167
Lampiran 14. Analisis Data Angket Minat Belajar Fisika	173
Lampiran 15. Kisi-Kisi Lembar Observasi Mint Belajar Fisika.....	178
Lampiran 16. Lembar Observasi Minat Belajar Fisika.....	179
Lampiran 17. Analisis Data Lembar Observasi Minat Belajar Fisika	185
Lampiran 18. Analisis Data Hasil Belajar Kognitif Peserta Didik	190
Lampiran 19. Hasil Analisis dengan Iteaman	
Lampiran 20. Lembar Validasi oleh Validator	
Lampiran 21. Surat-surat	
Lampiran 22. Dokumentasi	

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pendidikan merupakan salah satu faktor yang memegang peranan penting dalam kemajuan suatu bangsa, dengan kata lain suatu bangsa dapat maju dan berkembang bila pendidikan pada bangsa tersebut berkualitas. Pendidikan yang berkualitas adalah pendidikan yang dapat menghasilkan sumber daya manusia yang berkualitas dan berkompeten untuk ikut turun tangan dalam pembangunan nasional (Ielman, 2017). Sekolah menjadi sarana yang tepat untuk membentuk dan mencetak sumber daya manusia tersebut melalui kegiatan pembelajaran di kelas.

Kegiatan pembelajaran di kelas dilakukan oleh guru dan peserta didik berdasarkan mata pelajaran tertentu. Salah satu mata pelajaran yang terdapat di sekolah adalah mata pelajaran fisika. Fisika merupakan salah satu ilmu di bidang *sains* yang mempelajari tentang fenomena-fenomena alam. Fisika mempunyai banyak konsep yang membutuhkan pemahaman dan penalaran serta persamaan matematis yang memiliki beberapa variabel, sehingga fisika menjadi salah satu mata pelajaran yang masih menjadi momok dan dianggap sulit oleh sebagian besar peserta didik. Berdasarkan Praktik Lapangan Terbimbing (PLT) di SMA Negeri 1 Minggir tahun pelajaran 2016/2017, nilai ulangan mata pelajaran fisika masih rendah jika dibandingkan dengan nilai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) sekolah. Salah satunya pada kelas X MIPA 2 dimana peserta didik yang memiliki nilai ulangan di bawah KKM

adalah sebesar 75% dari jumlah keseluruhan peserta didik pada kelas tersebut yaitu 32 orang.

Hasil belajar peserta didik SMA Negeri 1 Minggir yang ditunjukkan dengan nilai ulangan tersebut masih rendah dimungkinkan karena beberapa faktor. Salah satunya yaitu minat belajar peserta didik yang juga masih rendah. Saat pembelajaran berlangsung, banyak peserta didik yang tidak memperhatikan dan melakukan kegiatan lain di luar konteks pembelajaran. Misalnya seperti bermain *handphone*, mengobrol dengan temannya, bahkan ada yang tertidur. Hal tersebut diamati ketika Praktik Lapangan Terbimbing (PLT) di SMA Negeri 1 Minggir tahun pelajaran 2016/2017 selama kurang lebih 2 bulan dalam 6x pertemuan. Penyebabnya dimungkinkan karena pembelajaran yang dilakukan masih bersifat *teacher centered* atau pembelajaran yang berpusat pada guru sehingga peserta didik merasa jenuh.

Tugas guru adalah mendidik, mengajar, membimbing, mengarahkan, melatih, menilai, dan mengevaluasi peserta didik. Proses tersebut dilakukan dalam kegiatan pembelajaran di sekolah. Menurut Undang-Undang No. 20 Tahun 2003 tentang Sisdiknas pasal 1 ayat 20, pembelajaran merupakan sebuah proses interaksi antara peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar dalam suatu lingkungan belajar (Depdiknas, 2003). Perubahan kurikulum dari Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) menjadi Kurikulum 2013 menuntut pembelajaran yang dilakukan berpusat pada peserta didik. Kurikulum ini menekankan pada keaktifan peserta didik untuk menemukan konsep pelajaran dengan guru berperan sebagai fasilitator.

Adanya kurikulum 2013 menuntut guru untuk dapat mengembangkan pembelajaran yang dapat membuat peserta didik aktif belajar. Salah satu pengembangan yang dapat dilakukan adalah dengan mengembangkan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD). LKPD menurut Andi Prastowo (2011: 204) adalah bahan ajar cetak berupa lembar-lembar kertas yang berisi materi, ringkasan dan petunjuk-petunjuk pelaksanaan tugas yang harus dikerjakan oleh peserta didik yang mengacu pada kompetensi dasar yang dicapai. Manfaat LKPD adalah untuk mengembangkan keterlibatan peserta didik atau aktivitas peserta didik dalam proses pembelajaran, mengubah kondisi belajar dari *teacher centered* menjadi *student centered*, membantu guru untuk mengarahkan peserta didik dalam menemukan konsep fisika yang sesuai. Andi Prastowo (2011 :206) menyatakan bahwa kegunaan LKPD untuk kegiatan pembelajaran yaitu guru mendapat kesempatan untuk memancing peserta didik agar terlibat secara aktif dalam materi yang dibahas.

Fisika adalah salah satu cabang ilmu pengetahuan alam yang bertujuan untuk mempelajari dan memberi pemahaman baik secara kualitatif maupun kuantitatif tentang berbagai gejala atau proses alam dan sifat zat serta penerapannya (Mundilarto, 2012: 3). Pembelajaran fisika di sekolah bertujuan untuk memahami konsep fisika dan keterkaitannya, sehingga peserta didik dapat meningkatkan keterampilan proses dengan memecahkan masalah sehari-hari yang berkaitan gejala fisika dengan menerapkan konsep atau teori fisika (Mundilarto, 2002: 5). Namun peserta didik lebih mengenal fisika dengan rumus-rumus daripada konsep yang mendasarinya. Untuk itu

dibutuhkan usaha untuk menuangkan konsep-konsep tersebut agar mudah ditangkap oleh panca indera. Salah satu usaha yang dilakukan adalah dengan memvisualisasikan konsep-konsep tersebut ke dalam suatu media.

Bentuk media yang cocok untuk keadaan tersebut adalah bentuk animasi dan video. Animasi dan video termasuk dalam media audio-visual (Rusman dkk, 2012: 63). Saat ini telah banyak dikembangkan media audio-visual dengan bantuan komputer. Media ini dapat dikemas dengan menarik bersamaan dengan teks dan gambar dalam bentuk multimedia. Menurut Hadi Sutopo (2011: 3-4), multimedia mempunyai arti tidak hanya integrasi antara teks dan grafik sederhana saja, tetapi dilengkapi dengan suara, animasi, video, dan interaksi, sehingga dalam dunia pendidikan, multimedia sangat membantu dalam proses pembelajaran, terutama pada pelajaran fisika yang mempunyai banyak konsep tentang fenomena-fenomena alam yang membutuhkan visualisasi maupun praktik langsung bukan hanya penjelasan dengan kata-kata.

Multimedia terdiri dari dua kategori yaitu multimedia linear dan multimedia interaktif. Multimedia linier adalah suatu multimedia yang tidak dilengkapi dengan alat pengontrol apapun yang dapat dioperasikan oleh pengguna. Multimedia ini berjalan sekuensial (berurutan), contohnya: TV dan Film. Multimedia interaktif adalah suatu multimedia yang dilengkapi dengan alat pengontrol yang dapat dioperasikan oleh pengguna, sehingga pengguna dapat memilih apa yang dikehendaki untuk proses selanjutnya. Contoh

multimedia interaktif adalah pembelajaran interaktif, aplikasi *game*, dan lain-lain (Daryanto, 2013: 51).

Multimedia interaktif adalah pemanfaatan komputer untuk menggabungkan teks, grafik, audio, gambar bergerak (video dan animasi) menjadi satu kesatuan dengan *link* dan *tool* yang tepat sehingga memungkinkan pemakai multimedia dapat melakukan navigasi, berinteraksi, berkreasi, dan berkomunikasi (Hofstetter dalam Rusman, 2012: 296). Penggunaan multimedia interaktif dalam dunia pendidikan sudah banyak dikembangkan yaitu dengan adanya soal-soal interaktif yang memberikan umpan balik kepada peserta didik dan media yang dapat digunakan peserta didik untuk belajar mandiri. Hal ini dapat digunakan sebagai media pembelajaran yang tujuannya memudahkan pemahaman peserta didik dalam suatu proses pembelajaran. Selain itu tampilannya yang menarik disertai animasi-animasi dan video dapat meningkatkan minat belajar peserta didik.

Berdasarkan permasalahan tersebut, peneliti berminat untuk mengembangkan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis multimedia untuk peserta didik kelas X. Pengembangan LKPD berbasis multimedia tersebut bertujuan untuk membuat LKPD yang dapat digunakan untuk meningkatkan hasil belajar kognitif dan minat belajar fisika peserta didik.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan dapat diidentifikasi beberapa permasalahan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Pembelajaran fisika yang dilakukan di SMA Negeri 1 Minggir masih bersifat *teacher centered* sehingga peserta didik merasa jenuh.
2. Sebagian besar peserta didik SMA Negeri 1 Minggir menganggap fisika adalah pelajaran yang sulit.
3. Hasil belajar fisika peserta didik SMA Negeri 1 Minggir yang salah satunya ditunjukkan dengan nilai ulangan masih rendah.
4. Minat belajar fisika peserta didik SMA Negeri 1 Minggir masih rendah.
5. Fisika berisi konsep-konsep yang abstrak sehingga dibutuhkan usaha untuk menuangkan konsep tersebut agar mudah ditangkap panca indera sehingga mampu menambah pemahaman.
6. Belum dilakukan perencanaan kegiatan praktikum di sekolah secara matang.
7. Dibutuhkan media yang mampu mevisualisasikan konsep-konsep fisika seperti animasi dan video.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang dan identifikasi masalah, maka permasalahan yang dibatasi sebagai berikut.

1. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) fisika yang dikembangkan sebagai media pembelajaran adalah berbasis multimedia.
2. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) fisika yang dikembangkan terbatas pada materi Momentum dan Impuls dengan sasaran penggunaan peserta didik SMA kelas X semester 2 Kurikulum 2013.
3. Minat belajar peserta didik dibatasi pada perasaan senang, ketertarikan, perhatian dan keterlibatan sebagai efek pengguna media.
4. Hasil belajar peserta didik dibatasi pada ranah kognitif C1 (Mengetahui), C2 (Memahami), C3 (Menerapkan), dan C4 (Menganalisis) pada taksonomi Bloom.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, identifikasi masalah dan batasan masalah yang telah diuraikan di atas maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Apakah Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis multimedia dapat digunakan pada pembelajaran fisika bagi peserta didik kelas X materi momentum dan impuls?
2. Berapa besar peningkatan hasil belajar kognitif peserta didik kelas X terkait dengan penggunaan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis multimedia?

3. Berapa besar peningkatan minat belajar fisika peserta didik kelas X terkait dengan penggunaan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis multimedia?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, tujuan penelitian ini adalah:

1. Menghasilkan suatu Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis multimedia yang dapat digunakan pada pembelajaran fisika peserta didik kelas X materi momentum dan impuls.
2. Mengetahui besarnya peningkatan hasil belajar kognitif peserta didik kelas X terkait dengan penggunaan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis multimedia.
3. Mengetahui besarnya peningkatan minat belajar fisika peserta didik kelas X terkait dengan penggunaan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis multimedia.

F. Manfaat Penelitian

1. Bagi Peserta Didik
 - a. LKPD berbasis multimedia dapat digunakan sebagai salah satu pilihan sumber belajar fisika.
 - b. Membantu peserta didik menguatkan konsep pada materi momentum dan impuls.

2. Bagi Guru Fisika
 - a. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis multimedia yang dikembangkan dapat digunakan sebagai media pembelajaran yang dapat membantu proses pembelajaran menjadi lebih menyenangkan.
 - b. Memberikan alternatif media pembelajaran yang interaktif dan mudah digunakan.
 - c. Menambah koleksi media pembelajaran yang dapat digunakan untuk proses pembelajaran di kelas.
3. Bagi pembaca dan peneliti dapat digunakan sebagai bahan acuan atau referensi dan dapat menambah wawasan tentang LKPD fisika berbasis multimedia.

G. Spesifikasi Produk

Berdasarkan pada pembatasan masalah dan rumusan masalah, maka dalam spesifikasi pengembangan produk pada penelitian ini adalah:

1. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis multimedia untuk meningkatkan hasil belajar kognitif dan minat belajar peserta didik SMA kelas X semester 2 materi momentum dan impuls yang mengacu pada kurikulum 2013.
2. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis multimedia dirancang dengan menggunakan aplikasi *Adobe Flash CS6* dan aplikasi lain yang mendukung.

3. Multimedia dirancang dengan bentuk file tipe *executable* (*.exe) sehingga dapat dijalankan pada PC (*Personal Computer*) manapun tanpa harus menginstal terlebih dahulu program *Adobe Flash CS 6*.
4. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berisikan tujuan pembelajaran, petunjuk, dan pertanyaan yang dikerjakan oleh peserta didik di mana pertanyaan-pertanyaan tersebut mengacu pada video dan animasi yang terdapat pada multimedia.
5. Multimedia yang dibuat merupakan multimedia interaktif berbasis komputer yang di dalamnya berisi materi ajar yang disertai animasi, video dan animasi untuk menjawab Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD), dan latihan soal.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Pembelajaran Fisika

Belajar menurut Burton adalah sebagai perubahan tingkah laku pada diri individu berkat adanya interaksi antara individu dengan lingkungannya sehingga mereka mampu berinteraksi dengan lingkungannya (Burton, dikutip dari Aunurrahman, 2013:35). Belajar adalah suatu aktivitas atau suatu proses untuk memperoleh pengetahuan, meningkatkan keterampilan, memperbaiki perilaku, sikap dan mengokohkan kepribadian (Suyono, 2014: 9). Suyono juga menyebutkan dalam konteks menjadi tahu atau proses memperoleh pengetahuan, menurut pemahaman sains konvensional, kontak manusia dengan alam diistilahkan dengan pengalaman (*experience*). Pengalaman yang terjadi berulang kali melahirkan pengetahuan (*knowledge*) atau *a body of knowledge*.

Pembelajaran (*instruction*) sebagai suatu sistem yang bertujuan untuk membantu proses belajar siswa, yang berisi serangkaian peristiwa yang dirancang, disusun sedemikian rupa untuk mendukung dan mempengaruhi terjadinya proses belajar siswa yang bersifat internal. Dalam pembelajaran situasi atau kondisi yang memungkinkan terjadinya proses belajar harus dirancang dan dipertimbangkan terlebih dahulu oleh guru. Yang penting kita cermati kembali dalam keseharian di sekolah-

sekolah, istilah pembelajaran atau proses pembelajaran sering dipahami sama dengan proses belajar mengajar di mana di dalamnya terjadi interaksi guru dan siswa dan antara sesama siswa untuk mencapai suatu tujuan yaitu terjadinya perubahan sikap dan tingkah laku siswa (Aunurrahman, 2013: 34).

Fisika berasal dari kata *physics* artinya ilmu alam, yaitu ilmu yang mempelajari tentang semua alam. Fisika juga diartikan sebagai ilmu thobi'ah, yaitu ilmu yang mempelajari sifat dan perilaku alam (Abu Hamid, 2004: 121). IPA (*sains*) merupakan hasil kegiatan manusia berupa pengetahuan, gagasan yang terorganisir tentang alam dan sekitarnya, yang diperoleh dari pengalaman melalui serangkaian proses ilmiah yakni melalui penyelidikan, penyusunan, dan pengujian hipotesis.

Wospakrik (dikutip dalam Mundilarto, 2012: 3) menyatakan fisika adalah salah satu cabang ilmu pengetahuan alam yang bertujuan untuk mempelajari dan memberi pemahaman baik secara kualitatif maupun kuantitatif tentang berbagai gejala atau proses alam dan sifat zat serta penerapannya. Suriasumantri (dikutip dalam Mundilarto, 2012: 3) menyebutkan tujuan dasar setiap ilmu termasuk fisika adalah mencari pengetahuan yang bersifat umum dalam bentuk teori, hukum, kaidah, asas yang dapat diandalkan. Fisika sebagai ilmu merupakan landasan pengembangan teknologi, sehingga teori-teori fisika membutuhkan tingkat kecermatan yang tinggi. Oleh karena itu, fisika berkembang dari ilmu yang

bersifat kualitatif menjadi ilmu yang bersifat kuantitatif (Mundilarto, 2012: 3).

Mundilarto (2002: 5) menyatakan pembelajaran fisika di sekolah bertujuan untuk memahami konsep fisika dan keterkaitannya, sehingga peserta didik dapat meningkatkan keterampilan proses dengan memecahkan masalah sehari-hari yang berkaitan gejala fisika dengan menerapkan konsep atau teorifisika. Guru harus memberikan kesempatan sebanyak mungkin kepada peserta didik untuk terlibat secara langsung dalam kegiatan pembelajaran seperti diskusi kelas, pemecahan soal-soal, maupun bereksperimen, sehingga peserta didik lebih memahami materi pelajaran.

Mata Pelajaran fisika adalah salah satu mata pelajaran dalam rumpun *sains* yang dapat mengembangkan keterampilan berpikir analitis, induktif dan deduktif dalam penyelesaian masalah yang berkaitan dengan peristiwa alam sekitar, baik secara kualitatif maupun kuantitatif dengan menggunakan matematika, serta dapat mengembangkan pengetahuan, keterampilan dan sikap percaya diri (Depdiknas, 2003: 6).

Berdasarkan berbagai teori di atas, dapat ditarik kesimpulan bahwa belajar mengajar adalah suatu proses usaha yang dilakukan untuk perubahan tingkah laku sebagai hasil pengamatan dalam interaksi lingkungannya, sedangkan pembelajaran adalah sebagai suatu sistem yang bertujuan untuk membantu proses belajar siswa, di mana di dalamnya terjadi interaksi guru dan siswa dan antara sesama siswa untuk mencapai

suatu tujuan yaitu terjadinya perubahan sikap dan tingkah laku siswa. Pembelajaran fisika bertujuan untuk memahami konsep fisika dan keterkaitannya, sehingga peserta didik dapat meningkatkan keterampilan proses dengan memecahkan masalah sehari-hari yang berkaitan gejala fisika. Maka dari itu siswa diharapkan mampu mengembangkan keterampilan berpikir analitis, induktif dan deduktif dalam penyelesaian masalah yang berkaitan dengan peristiwa alam sekitar, baik secara kualitatif maupun kuantitatif.

2. Media Pembelajaran

Media pembelajaran merupakan sarana yang dapat digunakan untuk menampilkan atau menyampaikan pelajaran (Sanasky, 2009: 21). Daryanto mendefinisikan media pembelajaran adalah media yang digunakan sebagai alat dan bahan kegiatan pembelajaran (Daryanto, 2013: 5). Menurut Yudhi Munadi (2013: 5) media pembelajaran didesain sebagai sumber-sumber belajar selain guru yang berfungsi sebagai penyalur atau penghubung pesan ajar yang diadakan dan/atau diciptakan secara terencana oleh para guru atau pendidik. Lebih lanjut media pembelajaran dapat dipahami sebagai segala sesuatu yang dapat menyampaikan dan menyalurkan pesan dari sumber secara terencana sehingga tercipta lingkungan belajar yang kondusif di mana penerimanya dapat melakukan proses belajar secara efisien dan efektif (Munadi, 2013: 6).

Fungsi dan manfaat media pembelajaran menurut Hamalik (dikutip dalam Arsyad, 2014: 19) dalam proses belajar mengajar dapat membangkitkan keinginan dan minat yang baru, membangkitkan motivasi dan rangsangan kegiatan belajar, dan bahkan membawa pengaruh-pengaruh psikologis terhadap siswa. Kegunaan media pembelajaran secara umum menurut Daryanto (2013: 5-6) antara lain:

- a) Memperjelas pesan agar tidak terlalu verbalistis.
- b) Mengatasi keterbatasan ruang, waktu tenaga dan daya indera.
- c) Menimbulkan gairah belajar, interaksi lebih langsung antara siswa dengan sumber belajar.
- d) Memungkinkan anak belajar mandiri sesuai dengan bakat dan kemampuan visual, auditori, dan kinestetiknya.
- e) Memberi rangsangan yang sama, mempersamakan pengalaman dan menimbulkan persepsi yang sama.
- f) Proses pembelajaran mengandung lima komponen komunikasi, guru (komunikator), bahan pembelajaran, media pembelajaran, siswa (komunikan), dan tujuan pembelajaran. Jadi media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan (bahan pembelajaran), sehingga dapat merangsang perhatian, minat, pikiran, dan perasaan siswa dalam kegiatan belajar untuk mencapai tujuan belajar.

Media pembelajaran terbagi menjadi lima jenis (Rusman dkk, 2012: 63), antara lain:

a) Media Visual

Media visual adalah media yang hanya dapat dilihat dengan menggunakan indra penglihatan yang terdiri atas media yang dapat diproyeksikan dan media yang tidak dapat diproyeksikan yang biasanya berupa gambar diam atau gambar bergerak.

b) Media Audio

Media audio yaitu media yang mengandung pesan dalam bentuk auditif yang dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian dan kemauan para peserta didik untuk mempelajari bahan ajar. Contoh dari media audio ini adalah program kaset suara dan program audio.

c) Media Audio-visual

Media audio-visual yaitu media yang merupakan kombinasi audio dan visual biasa disebut pandang-dengar. Contoh dari media audio-visual adalah program video/televisi pendidikan, video/televisi instruksional, animasi disertai suara dan program slide suara (*sound slide*).

d) Kelompok media penyaji

Media kelompok penyaji ini sebagaimana diungkapkan Donald T. Tostidan John R. Ball dikelompokkan ke dalam tujuh jenis, yaitu: (a) kelompok kesatu; grafis, bahan cetak dan gambar diam, (b) kelompok kedua; media proyeksi diam, (c) kelompok ketiga; media audio, (d) kelompok ke empat; media audio-visual, (e) kelompok ke lima; media

gambar hidup/film, (f) media ke enam; media televisi, dan (g) kelompok ke tujuh; multimedia.

e) Media objek dan media interaktif berbasis komputer

Media objek merupakan media tiga dimensi yang menyampaikan informasi tidak dalam bentuk penyajian, melainkan melalui ciri fisiknya sendiri, seperti ukurannya, bentuknya, beratnya, susunannya, warnanya, fungsinya dan sebagainya. Sedangkan media interaktif berbasis komputer adalah media yang menuntut peserta didik untuk berinteraksi selain melihat maupun mendengarkan. Contoh media interaktif berbasis komputer adalah program interaktif dalam pembelajaran berbasis komputer.

Berdasarkan paparan di atas, dapat disimpulkan media pembelajaran merupakan sarana, media dan sumber belajar yang digunakan sebagai penyalur atau penyampaian pesan yang berfungsi untuk membangkitkan keinginan dan minat yang baru, membangkitkan motivasi dan rangsangan kegiatan belajar, dalam kegiatan pembelajaran sehingga dapat mencapai tujuan pembelajaran. Media pembelajaran terdapat lima jenis menurut Rusman dkk yaitu media visual, media audio, media audio-visual, kelompok media penyaji, serta media objek dan media interaktif berbasis komputer. Dalam penelitian ini dikembangkan media pembelajaran yang termasuk dalam kelompok media penyaji berbentuk multimedia yang dikembangkan dengan komputer serta bersifat interaktif.

3. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

Lembar kerja peserta didik yang awalnya dikenal dengan sebutan Lembar Kerja Siswa (LKS) . Lembar kerja peserta didik adalah lembaran yang berisi tugas yang harus dikerjakan oleh peserta didik. lembar kerja peserta didik biasanya berupa petunjuk, langkah untuk menyelesaikan suatu tugas, suatu tugas yang diperintahkan dalam lembar kegiatan harus jelas kompetensi dasar yang akan dicapainya (Depdiknas, 2004: 18). Trianto (2009 : 222) mendefinisikan bahwa lembar kerja peserta didik adalah panduan peserta didik yang digunakan untuk melakukan kegiatan penyelidikan dan pemecahan masalah.

Adapun manfaat penyusunan dari LKPD yaitu untuk mengembangkan keterlibatan peserta didik atau aktivitas peserta didik dalam proses pembelajaran, mengubah kondisi belajar dari *teacher centered* menjadi *student centered*, membantu guru untuk mengarahkan peserta didik dalam menemukan konsep fisika yang sesuai. Andi Prastowo (2011 :206) menyatakan bahwa kegunaan LKPD untuk kegiatan pembelajaran yaitu guru mendapat kesempatan untuk memancing peserta didik agar terlibat secara aktif pada materi yang dibahas.

Menurut Hidayah (2007) secara umum lembar kerja peserta didik merupakan perangkat pembelajaran sebagai pelengkap atau sarana pendukung Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP). Lembar kerja peserta didik berupa lembaran kertas yang berupa informasi maupun soal-soal (pertanyaan-pertanyaan) yang harus dijawab oleh peserta didik.

Lembar kerja peserta didik ini sangat baik digunakan untuk menggalakkan keterlibatan peserta didik dalam belajar baik dipergunakan dalam penerapan metode terbimbing maupun untuk memberikan latihan. Lembar kerja peserta didik merupakan stimulus atau bimbingan guru dalam pembelajaran yang akan disajikan secara tertulis sehingga dalam penulisannya perlu memperhatikan kriteria media grafis sebagai media visual untuk menarik perhatian peserta didik. Paling tidak lembar kerja peserta didik sebagai media kartu. Sedangkan isi pesan lembar kerja peserta didik harus memperhatikan unsur-unsur penulisan media grafis, hirarki materi dan pemilihan pertanyaan-pertanyaan sebagai stimulus yang efisien dan efektif.

Menurut poppy (2009 : 32) lembar kerja peserta didik adalah lembar – lembar berisi tugas yang harus dikerjakan oleh peserta didik. Lembar kegiatan biasanya berupa petunjuk dan langkah – langkah untuk menyelesaikan tugas. Untuk pembuatan lembar kerja peserta didik ada dua hal yang harus dikerjakan yaitu mengikuti langkah–langkah penyusunan dan memperhatikan aturan – aturan penyusunan lembar kerja peserta didik sebagai media *hands – out* pembelajaran.

Penyusunan LKPD perlu memperhatikan langkah-langkah yang harus dilakukan. Menurut Poppy, dkk (2009:36) langkah-langkah penyusunan LKPD sebagai berikut:

- 1) Mengkaji materi yang akan dipelajari peserta didik yaitu dari kompetensi dasar, indikator hasil belajar, dan sistematika keilmuan,

- 2) Mengidentifikasi jenis keterampilan proses yang akan dikembangkan pada saat mempelajari materi tersebut,
- 3) Menentukan bentuk LKPD yang sesuai dengan materi yang akan diajarkan,
- 4) Merancang kegiatan yang akan ditampilkan pada LKPD sesuai dengan keterampilan proses yang dikembangkan,
- 5) Mengubah rancangan menjadi LKPD dengan tata letak yang menarik, mudah dibaca dan digunakan,
- 6) Menguji coba LKPD apakah sudah dapat digunakan peserta didik untuk melihat kekurangan-kekurangannya
- 7) Merevisi kembali LKPD.

Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam pembuatan LKPD diantaranya:

- 1) Segi penyajian materi
 - Judul LKPD harus sesuai dengan materinya
 - Materi sesuai dengan perkembangan anak
 - Materi disajikan secara sistematis dan logis
 - Materi disajikan secara sederhana dan jelas
 - Menunjang keterlibatan dan kemauan peserta didik untuk aktif.
- 2) Segi tampilan
 - Penyajian sederhana, jelas, dan mudah dipahami
 - Gambar dan grafik sesuai dengan konsepnya
 - Tata letak gambar, tabel, pertanyaan harus tepat
 - Judul, keterangan, instruksi, pertanyaan harus jelas

- Mengembangkan minat
- Mengajak peserta didik untuk berpikir.

3) Segi materi,

- LKPD sangat bergantung pada KD yang akan dicapai
- Materi dapat berupa informasi pendukung, yaitu gambaran umum atau ruang lingkup substansi yang akan dipelajari.
- Materi diambil dari berbagai sumber, seperti buku, majalah, dan internet.

Berdasarkan beberapa pendapat di atas, penulis dapat menyimpulkan lembar kerja peserta didik (LKPD) adalah lembaran-lembaran kertas berisi petunjuk maupun langkah-langkah untuk mengerjakan sesuatu yang disusun secara teratur dan memperhatikan berbagai segi. LKPD juga dapat berisi soal-soal latihan yang disusun secara sistematis yang bertujuan agar peserta didik dapat memahami materi yang sedang dipelajari. LKPD dapat meningkatkan keaktifan peserta didik dalam proses pembelajaran dan dapat membantu guru untuk mengarahkan peserta didik menemukan dan memahami konsep melalui aktivitasnya sendiri.

4. Multimedia

Menurut definisi para pakar bahwa multimedia dapat dipandang sebagai “*combination of the following elements, text, color, graphics, animations, audio, and video*”. Rosch mengemukakan multimedia adalah kombinasi antara computer dan video. MrCormick mengemukakan

multimedia merupakan kombinasi tiga elemen, yaitu suara, gambar, dan teks. Sedangkan menurut Robin Linda, multimedia adalah alat yang dapat menciptakan presentasi yang dinamis dan interaktif yang mengombinasikan teks, grafik, animasi, audio dan video (dikutip dalam Darmawan, 2014: 47).

Multimedia juga dapat diartikan sebagai penggunaan beberapa media yang berbeda dalam menyampaikan informasi berbentuk teks, audio, grafik, animasi, dan video. Menurut Hadi Sutopo (2011: 3-4), multimedia mempunyai arti tidak hanya integrasi antara teks dan grafik sederhana saja, tetapi dilengkapi dengan suara, animasi, video, dan interaksi. Sambil mendengarkan penjelasan, dapat melihat gambar, animasi maupun membaca penjelasan dalam bentuk teks.

Multimedia dalam dunia pendidikan memberikan banyak manfaat. Penggunaan suara, animasi, gambar, teks, grafik, dan video yang disatukan dalam bentuk media akan mempermudah pemahaman siswa mengenai materi yang diajarkan. Selain itu tampilannya yang menarik membuat siswa tertarik dan mempunyai minat belajar yang tinggi. siswa menjadi aktif dan pembelajaran tidak hanya terpusat pada guru (*student centered*). Sehingga terjadi proses pembelajaran yang interaktif antara siswa dan guru.

Menurut Deni Darmawan (Darmawan, 2014: 55), karakteristik pembelajaran multimedia adalah sebagai berikut.

- a) Berisi konten materi yang *representative* dalam bentuk visual, audio, audiovisual.
- b) Beragam media komunikasi dalam penggunaannya.
- c) Memiliki kekuatan bahwa warna dan bahasa resolusi objek.
- d) Tipe-tipe pembelajaran yang bervariasi.
- e) Respons pembelajaran dan penguatan bervariasi.
- f) Mengembangkan prinsip *Self Evaluation* dalam mengukur proses dan hasil belajarnya.
- g) Dapat digunakan secara klasikal atau individual.
- h) Dapat digunakan secara *offline* maupun *online*

Daryanto (2013: 51) menjelaskan bahwa multimedia terbagi menjadi dua kategori, yaitu: multimedia linier dan multimedia interaktif. Multimedia linier adalah suatu multimedia yang tidak dilengkapi dengan alat pengontrol apapun yang dapat dioperasikan oleh pengguna. Multimedia ini berjalan sekuensial (berurutan), contohnya: TV dan Film. Multimedia interaktif adalah suatu multimedia yang dilengkapi dengan alat pengontrol yang dapat dioperasikan oleh pengguna, sehingga pengguna dapat memilih apa yang dikehendaki untuk proses selanjutnya. Contoh multimedia interaktif adalah pembelajaran interaktif, aplikasi game, dan lain-lain.

Hofstetter dalam Rusman, dkk (2012: 296), menyebutkan bahwa multimedia interaktif adalah pemanfaatan komputer untuk menggabungkan teks, grafik, audio, gambar bergerak (video dan animasi) menjadi satu kesatuan dengan link dan tool yang tepat sehingga memungkinkan pemakai multimedia dapat melakukan navigasi, berinteraksi, berkreasi, dan berkomunikasi. Menurut Reddi dan Mishra dalam Munir (2012: 110), multimedia interaktif adalah suatu integrasi elemen beberapa media (audio, video, grafik, teks, animasi, dan lain-lain) menjadi satu kesatuan yang sinergis dan simbolis yang menghasilkan manfaat lebih bagi pengguna.

Multimedia interaktif dapat digunakan dalam kegiatan pembelajaran sebab cukup efektif meningkatkan hasil belajar peserta didik. Sesuai dengan namanya, program multimedia ini diprogram atau dirancang untuk dipakai oleh siswa secara individual (belajar mandiri). Kelebihan multimedia ini antara lain meningkatkan motivasi belajar, memberikan respon (umpan balik) yang segera terhadap hasil belajar siswa, serta kontrol pemanfaatan sepenuhnya berada pada pengguna karena multimedia ini diprogram untuk pembelajaran mandiri (Munadi, 2013: 152).

Media pembelajaran berbasis multimedia haruslah memuat navigasi-navigasi sederhana yang memudahkan pengguna baik guru dan siswa. Format multimedia pembelajaran interaktif ada berbagai macam diantaranya format tutorial, *drill and practice*, simulasi, percobaan dan

eksperimen, dan permainan. Format ini disesuaikan dengan kebutuhan siswa pada proses pembelajaran. Daryanto (2013: 54) menjelaskan format sajian multimedia pembelajaran dapat dikategorikan ke dalam lima kelompok sebagai berikut:

a. Tutorial

Format sajian ini merupakan multimedia pembelajaran yang dalam penyampaian materinya dilakukan secara tutorial. Sajian tutorial ini dilakukan oleh guru atau instruktur. Format sajian ini berisi dengan teks, gambar, baik diam atau bergerak dan grafik. Format ini terdapat beberapa pertanyaan atau tugas yaitu ketika pengguna sudah membaca, menginterpretasikan dan menyerap konsep. Setelah pengajuan pertanyaan akan dilihat respon dari pengguna ketika respon pengguna salah maka pengguna harus mengulang memahami konsep secara keseluruhan atau pada bagian tertentu saja. Pada bagian akhir pada format ini akan ada tes untuk mengukur tingkat pemahaman pengguna atas konsep atau materi yang disampaikan.

b. *Drill and Practice*

Format ini dimaksudkan untuk melatih pengguna sehingga memiliki kemahiran di dalam suatu keterampilan atau memperkuat penguasaan terhadap suatu konsep. Format ini juga dilengkapi dengan pertanyaan dan biasanya ditampilkan dalam bentuk acak. Pada setiap pertanyaan dilengkapi pula jawaban yang benar lengkap dengan penjelasannya, sehingga diharapkan pengguna juga dapat memahami suatu konsep

tertentu. Pada format ini, pengguna juga dapat melihat skor atau nilai yang dia capai, sebagai indikator dalam memecahkan pertanyaan yang diajukan.

c. Simulasi

Format ini mencoba menyamai proses yang terjadi pada dunia nyata. Pada dasarnya format ini mencoba memberikan pengalaman masalah yang terjadi di dunia nyata untuk pengguna yang berhubungan dengan suatu resiko. Contohnya pada saat mensimulasikan menjalankan pesawat terbang pengguna dihadapkan pada situasi pesawat yang akan jatuh.

d. Percobaan dan Eksperimen

Format ini lebih mirip dengan format simulasi, tetapi format ini lebih ditujukan kepada hal-hal yang bersifat eksperimen, misalnya kegiatan yang ada di laboratorium IPA, biologi atau kimia. Format ini menyediakan bahan dan alat untuk pengguna. Pengguna dapat melakukan kegiatan eksperimen dan percobaan kemudian pengguna dapat mengembangkan eksperimen dan percobaan yang telah dilakukan. Hasil akhir dari format ini diharapkan pengguna dapat menjelaskan suatu konsep atau fenomena tertentu.

e. Permainan

Format ini disajikan tetap mengacu pada proses pembelajaran serta dengan multimedia berformat ini diharapkan terdapat proses pembelajaran sambil bermain. Sehingga, pengguna seolah-olah sedang

bermain tetapi sesungguhnya sedang belajar. Format ini menggunakan berbagai macam media yang dikenal dengan pembelajaran berbasis multimedia, format ini dapat dibuat dengan berbagai macam perangkat lunak yang dapat untuk mengolah teks, gambar, audio, dan video. Misalnya Macromedia Family (Flash, Freehand, Authorware, Dreamweaver).

Format yang digunakan dalam penelitian ini adalah tutorial, *drill and practice*, dan simulasi. Media pembelajaran yang dikembangkan berisi format *drill and practice* yang terdiri dari soal-soal interaktif, simulasi yang berbentuk animasi atau video, dan tutorial yang berisi materi pelajaran yang diperlukan. Diharapkan dengan adanya format-format tersebut dapat membantu siswa agar tercapai indikator terkait kompetensi dasar materinya.

Berdasarkan paparan di atas dapat disimpulkan bahwa multimedia merupakan media yang menyajikan gambar, teks, animasi, suara, dan video yang disajikan dalam tampilan yang menarik di perangkat seperti komputer. Multimedia dalam pendidikan sebagai salah satu teknologi pendidikan mempunyai banyak manfaat yaitu sebagai media penyampaian materi yang dikemas secara menarik dan komunikatif sehingga terjadi pembelajaran yang interaktif. Multimedia yang interaktif merupakan multimedia yang menggabungkan berbagai media dan dirancang agar pengguna dapat berinteraksi, berkreasi, dan mengontrol sesuai keinginan.

5. Hasil Belajar

Menurut Purwanto (2013:54) hasil belajar adalah perubahan perilaku yang terjadi setelah mengikuti proses belajar mengajar sesuai dengan tujuan pendidikan. Sedangkan Nana Sudjana (2016:22) mendefinisikan hasil belajar adalah kemampuan-kemampuan yang dimiliki siswa setelah ia menerima pengalaman belajarnya.

Hasil belajar seringkali digunakan sebagai ukuran untuk mengetahui seberapa jauh seseorang menguasai bahan yang sudah diajarkan. Untuk mengaktualisasikan hasil belajar tersebut diperlukan serangkaian pengukuran menggunakan alat evaluasi yang baik dan memenuhi syarat (Purwanto, 2013: 44).

Hasil belajar fisika dapat dikelompokkan dalam beberapa jenis. Mundilarto (2012: 7) menyatakan bahwa hasil belajar fisika dapat dikelompokkan ke dalam kompetensi yang berupa perilaku dan kompetensi bukan perilaku. Kompetensi berupa perilaku berwujud perilaku khusus yang ditunjukkan oleh peserta didik dalam pembelajaran, mencakup ranah kognitif, afektif, dan psikomotorik. Kompetensi bukan perilaku berupa *soft skill*, misalnya peserta didik mampu menghargai alam dan mampu menyelesaikan permasalahan sehari-hari dengan baik. Diharapkan dalam pembelajaran fisika sesuai dengan tujuan pembelajaran peserta didik mampu menguasai kompetensi perilaku dan kompetensi bukan perilaku dengan baik di kehidupan sehari-hari.

Salah satu sasaran hasil belajar adalah aspek atau ranah kognitif. Ranah kognitif (*cognitive domain*) adalah ranah yang mencakup kegiatan mental (otak). Artinya, segala upaya yang menyangkut aktivitas otak termasuk ke dalam ranah kognitif. Oleh karena itu, ranah kognitif berkaitan dengan kemampuan akademis peserta didik yaitu mencakup kegiatan otak (Sudaryono, 2012: 58).

Ranah kognitif merupakan kegiatan yang mencakup kemampuan otak. Dalam ranah kognitif terdapat 6 proses berpikir mulai dari yang terendah sampai dengan yang tertinggi. Keenam jenjang tersebut adalah :

a. Mengetahui (*knowing*)

Mengetahui yang dimaksudkan disini bukan hanya mengetahui mengenai hafalan rumus, batasan, definisi, nama tokoh atau nama kota saja namun juga termasuk pengetahuan faktual (Sukiman, 2011: 56). Tipe hasil belajar ini merupakan tingkatan yang paling rendah namun menjadi penunjang bagi tingkatan berikutnya.

b. Memahami (*understanding*)

Tipe hasil belajar ini lebih tinggi daripada mengetahui. Memahami adalah tingkat kemampuan yang mengharapakan peserta didik mampu mengerti arti atau konsep, situasi serta fakta yang diketahui (Sukiman, 2011:57). Dengan memahami peserta didik diminta untuk mengerti hubungan antara konsep-konsep yang diperoleh dari fakta-fakta yang ada.

c. Menerapkan (*applying*)

Pada tingkat menerapkan peserta didik dituntut memiliki kemampuan untuk menyeleksi atau memilih suatu abstraksi tertentu secara tepat untuk diterapkan dalam situasi baru dan menerapkan secara benar (Suharsimi Arikunto, 2008:119). Pada tingkat ini peserta didik mampu menerapkan ide atau gagasan ke dalam situasi yang tepat.

d. Menganalisis (*analyzing*)

Pada menganalisis peserta didik diminta untuk menganalisis suatu hubungan atau situasi yang kompleks atas konsep-konsep dasar (Suharsimi Arikunto, 2008: 119). Menganalisis merupakan kecakapan kompleks yang memanfaatkan kecakapan tiga tipe sebelumnya. Pertanyaan analisis menguraiakan suatu permasalahan ke unsur-unsurnya dan hubungan keterkaitan antara unsur-unsur tersebut.

e. Mengevaluasi (*Evaluate*)

Mengevaluasi adalah pemberian keputusan tentang nilai sesuatu yang mungkin dilihat dari segi tujuan, gagasan, cara bekerja, metode, materi dan lain-lain (Sukiman, 2011: 60). Dalam mengevaluasi ini perlu adanya suatu kriteria melalui pemeriksaan dan mengkritisi. Dalam taksonomi revisi tahap mengevaluasi terlebih dahulu daripada tahap mencipta.

f. Menciptakan (*Create*)

Mencipta adalah menggabungkan beberapa unsure menjadi suatu bentuk kesatuan yang koheren dan utuh. Menciptakan mengharuskan

peserta didik untuk menempatkan bagian-bagian menjadi satu dengan cara baru. Proses inilah yang paling sulit dalam taksomoni ini.

Pada penelitian ini hasil belajar yang diteliti difokuskan pada ranah kognitif mengetahui (C1), memahami (C2), menerapkan (C3), dan menganalisis (C4). Pengukuran hasil belajar kognitif dilakukan dengan *pretest* dan *posttest*. *Pretest* dilakukan sebelum mulai proses pembelajaran sedangkan *posttest* dilakukan setelah proses pembelajaran. Peningkatan hasil belajar kognitif ini kemudian dianalisis untuk mengetahui berapa besar pengaruh media yang dikembangkan dalam meningkatkan hasil belajar kognitif peserta didik.

6. Minat Belajar

Minat (*interest*) berarti kecenderungan dan kegairahan yang tinggi atau keinginan yang besar terhadap sesuatu (Baharuddin, 2010: 24). Menurut Menurut Yudrik Jahja (2011: 63), minat ialah suatu dorongan yang menyebabkan terikatnya perhatian individu pada objek tertentu seperti pekerjaan, pelajaran, benda, dan orang. Menurut Abdul Rahman (2004: 262), minat adalah kecenderungan untuk memberikan perhatian dan bertindak terhadap orang, aktivitas atau situasi yang menjadi objek dari minat tersebut dengan disertai perasaan senang. Sedangkan menurut Slameto (2010: 180) minat adalah suatu rasa lebih suka dan rasa ketertarikan pada suatu hal atau aktivitas, tanpa ada yang menyuruh dan cenderung untuk memberikan perhatian yang lebih besar terhadap hal dan aktivitas tersebut.

Minat seseorang dipengaruhi beberapa faktor. Muhibbin Syah (2003: 132) membagi faktor-faktor yang mempengaruhi minat menjadi tiga yaitu faktor internal yaitu faktor dari dalam diri orang tersebut, faktor eksternal yang dipengaruhi faktor dari luar (orang lain atau lingkungan) dan faktor pendekatan belajar. Lebih lanjut minat belajar menurut Slameto (2010: 180) terdiri dari beberapa indikator. Indikator tersebut antara lain:

a. Perasaan senang

Seorang peserta didik yang memiliki perasaan senang atau suka terhadap suatu mata pelajaran, maka peserta didik tersebut akan terus mempelajari ilmu yang disenanginya. Tidak ada perasaan terpaksa pada peserta didik untuk mempelajari bidang tersebut.

b. Ketertarikan Peserta Didik

Berhubungan dengan daya gerak yang mendorong untuk cenderung merasa tertarik pada orang, benda, kegiatan atau bisa berupa pengalaman afektif yang dirangsang oleh kegiatan itu sendiri.

c. Perhatian Peserta Didik

Perhatian merupakan konsentrasi atau aktivitas jiwa terhadap pengamatan dan pengertian, dengan mengesampingkan yang lain dari pada itu. Peserta didik yang memiliki minat pada objek tertentu, dengan sendirinya akan memperhatikan objek tersebut.

d. Keterlibatan Peserta Didik

Ketertarikan seseorang akan suatu objek yang mengakibatkan orang tersebut senang dan tertarik untuk melakukan atau mengerjakan kegiatan dari objek tersebut.

Berdasarkan paparan di atas, kesimpulan yang dapat diambil bahwa minat belajar merupakan perasaan senang, ketertarikan, dan gairah seseorang untuk melakukan kegiatan belajar. Dalam pendidikan, minat belajar siswa adalah ketertarikan siswa untuk mempelajari materi yang disampaikan dengan perasaan senang. Pada penelitian ini, pengukuran minat dilakukan dengan pemberian angket kepada peserta didik dan pengamatan/observasi langsung terhadap pembelajaran sebelum dan sesudah menggunakan produk yang dikembangkan. Hal ini bertujuan untuk mengetahui besar peningkatan minat belajar fisika peserta didik.

7. *Adobe Flash*

Adobe Flash merupakan salah satu software yang digunakan untuk membuat animasi, video, gambar vektor, maupun bitmap, dan multimedia interaktif. Video atau animasi yang dihasilkan oleh aplikasi ini mempunyai ekstensi “swf”. Selain itu *Adobe Flash* juga memiliki bahasa pemrograman sendiri, yaitu *ActionScript* digunakan untuk membuat animasi dan member efek gerak pada animasi. *Adobe Flash* dapat digunakan untuk berkomunikasi dengan program lain yaitu HTML, PHP, dan XML. Hasil dari *Adobe Flash* juga dapat ditampilkan di berbagai media seperti *website*, VCD, DVD, dan *handphone*. Oleh karena itu, tidak jarang

peneliti menggunakan *Flash* untuk mengembangkan media pembelajaran (Darmawan, 2014: 259).

Kelebihan *Adobe Flash* sebagai media pembelajaran adalah sebagai berikut.

- a. Hasil akhir file flash memiliki ukuran yang lebih kecil (setelah dipublish).
- b. *Flash* mampu mengimpor hampir semua file gambar dan file-file audio sehingga media pembelajaran dengan flash dapat lebih hidup.
- c. Animasi dapat dibentuk, dijalankan, dan dikontrol.
- d. *Flash* dapat membentuk file executable (*.exe) sehingga dapat dijalankan pada PC (*Personal Computer*) manapun tanpa harus menginstal terlebih dahulu program flash.
- e. Gambar flash merupakan gambar vektor sehingga tidak akan pernah pecah walaupun di-zoom beratus kali.
- f. *Flash* mampu dijalankan pada sistem operasi *Windows*.
- g. Hasil akhir dapat disimpan dalam berbagai macam bentuk, seperti *.avi, *.gif, *.mov, ataupun file dengan format lain (Andi Pramono, 2006: 2).

8. Materi Momentum dan Impuls

- a. Pengertian Momentum

Momentum suatu benda merupakan hasil kali massa (besaran skalar) dengan kecepatan (besaran vektor) benda itu. Momentum

dilambangkan dengan p . Persamaan matematis momentum adalah sebagai berikut.

$$p = mv \quad (2.1)$$

Keterangan :

p : momentum (kg m/s)

m : massa (kg)

v : kecepatan (m/s)

b. Pengertian Impuls

Suatu benda yang diam menjadi bergerak jika diberi gaya. Gaya kontak yang berkerja pada benda dalam waktu yang singkat disebut gaya impulsif. Jadi gaya impulsif menyebabkan benda bergerak dengan kecepatan tertentu. Makin besar gaya bekerja, maka makin cepat benda bergerak. Hasil kali gaya dan selang waktu selama gaya bekerja disebut besaran **impuls** yang diberi lambang I , dengan demikian persamaan matematis impuls adalah

$$I = F \Delta t = F(t_2 - t_1) \quad (2.2)$$

Keterangan :

I : Impuls (Ns)

F : gaya impulsif (N)

Δt : perubahan waktu

t_1 : waktu saat gaya mulai bekerja

t_2 : waktu saat gaya berakhir

Impuls merupakan perubahan momentum atau selisih dari momentum yaitu momentum akhir dikurangi momentum awal. Bila diturunkan secara matematis, akan ditemukan persamaan sebagai berikut.

$$I = \Delta p = p_2 - p_1$$

$$I = mv_2 - mv_1$$

$$I = m\Delta v$$

Karena $m = \frac{F}{a}$, maka:

$$I = \frac{F}{a} \Delta v$$

$$I = \frac{F}{\frac{\Delta v}{\Delta t}} \Delta v$$

$$I = F\Delta t \quad (2.3)$$

Keterangan :

I : Impuls (Ns)

F : Gaya (N)

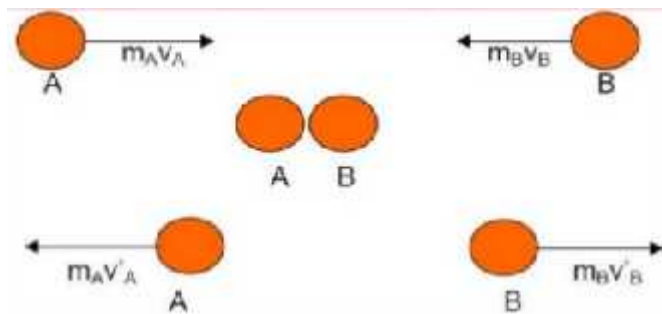
Δt : selang waktu (s)

m : massa (kg)

a : percepatan (m/s^2)

c. Hukum Kekekalan Momentum

Hukum kekekalan momentum diterapkan pada proses tumbukan semua jenis, dimana prinsip impuls mendasari proses tumbukan dua benda, yaitu $I_1 = -I_2$.



Gambar 1. Tumbukan Bola A dan Bola B

Sumber : <https://image.slidesharecdn.com/>

Gambar 1 menunjukkan proses tumbukan bola A dan bola B, bola A sebelum tumbukan bergerak ke kanan dengan momentum $m_A v_A$, dan bola B bergerak ke kiri dengan momentum $m_B v_B$. Momentum sistem partikel sebelum dan sesudah tumbukan adalah sama, oleh karena itu dapat dinyatakan dengan:

$$\begin{aligned}
 \mathbf{p} &= \mathbf{p}' \\
 \mathbf{p}_A + \mathbf{p}_B &= \mathbf{p}_A' + \mathbf{p}_B' \\
 m_A v_A + m_B v_B &= m_A v_A' + m_B v_B' \quad (2.4)
 \end{aligned}$$

Keterangan :

v_A dan v_B : kecepatan benda A dan B sebelum tumbukan

v_A' dan v_B' : kecepatan benda A dan B setelah tumbukan

Hukum Kekekalan momentum linear dalam tumbukan didefinisikan sebagai total sistem sesaat sebelum tumbukan sama dengan momentum total sistem sesaat sesudah tumbukan, asalkan tidak ada gaya luar yang bekerja.

Yang dimaksud sistem adalah sekumpulan benda (minimal dua benda) yang saling berinteraksi. Jika pada suatu sistem interaksi benda-benda hanya bekerja gaya dalam, maka resultan gaya pada sistem adalah nol dan berlaku hukum kekekalan momentum. Jika pada sistem interaksi gaya luar (gaya-gaya yang diberikan oleh benda lain di luar sistem) dan resultannya tidak nol, maka momentum total sistem tidak kekal. Sebagai contoh, jika dalam kasus tumbukan dua bola kedua bola terletak di atas permukaan yang kasar sehingga gaya geseknya cukup signifikan (tidak dapat diabaikan), maka permukaan kasar (benda di luar sistem) memberikan gaya luar berupa gaya gesekan pada setiap bola. Untuk sistem seperti itu hukum kekekalan momentum linear tidak berlaku.

Energi kinetik suatu benda yang bermassa m dan bergerak dengan kecepatan v adalah $E_k = \frac{1}{2}mv^2$.

Besar persamaan E_k dapat dinyatakan dengan momentum p , dengan mengalikan persamaan $\frac{p}{m}$.

$$\begin{aligned}
 E_k &= \frac{1}{2}mv^2 \times \frac{p}{m} \\
 &= \frac{1}{2} \frac{m^2 v^2}{m} \\
 &= \frac{1}{2} \frac{p^2}{m}
 \end{aligned}
 \tag{2.5}$$

d. Tumbukan

Untuk sistem dua benda bertumbukan, momentum linear sistem adalah tetap asalkan pada sistem tidak bekerja gaya luar. Akan tetapi,

energi kinetik sistem dapat berkurang karena sebagian energi kinetik diubah ke bentuk kalor dan energi bunyi pada saat terjadi tumbukan. Jadi, pada peristiwa tumbukan dimana tidak ada gaya luar yang bekerja pada sistem, maka hukum kekekalan momentum linear selalu berlaku, tetapi hukum kekekalan energi kinetik umumnya tidak berlaku.

Berdasarkan berlaku atau tidaknya hukum kekekalan energi mekanik (khususnya energi kinetik), tumbukan dibagi atas dua jenis : tumbukan lenting sempurna dan tumbukan tidak lenting. Tumbukan lenting sempurna, jika pada peristiwa tumbukan itu energi kinetik sistem adalah tetap (berlaku hukum kekekalan energi kinetik). Tumbukan tidak lenting, jika pada peristiwa tumbukan itu terjadi pengurangan energi kinetik sistem (tidak berlaku hukum kekekalan energi kinetik). Tumbukan tidak lenting disebut tidak lenting sama sekali jika sesaat sesudah tumbukan, kedua benda saling menempel (bergabung, sehingga kedua benda dapat dianggap sebagai satu benda) dan keduanya bergerak bersama dengan kecepatan yang sama.

1) Tumbukan lenting sempurna

Tumbukan yang tidak mengalami perubahan energi (hukum kekekalan energi tetap) sehingga pada tumbukan lenting sempurna berlaku :

- i. Koefisien restitusi tumbukan $e = 1$,

- ii. Hukum kekekalan momentum

$$m_A v_A + m_B v_B = m_A v_A' + m_B v_B'$$

- iii. Hukum kekekalan energi kinetik

$$EK_1 + EK_2 = EK_1' + EK_2'$$

$$\frac{1}{2} m_A v_A^2 + \frac{1}{2} m_B v_B^2 = \frac{1}{2} m_A (v_A')^2 + \frac{1}{2} m_B (v_B')^2$$

- iv. Kecepatan relatif sesaat sesudah tumbukan sama dengan minus kecepatan relatif sesaat sebelum tumbukan

$$\Delta v' = -\Delta v$$

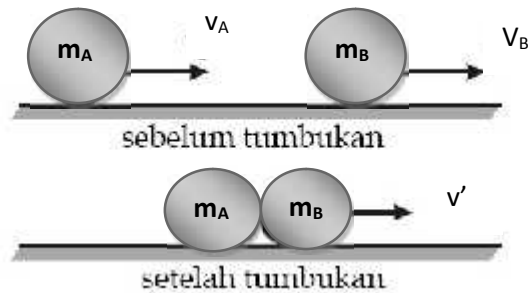
$$v_B' - v_A' = -(v_B - v_A) \quad (2.6)$$

2) Tumbukan tidak lenting

Tumbukan tidak lenting sama sekali, sesaat setelah tumbukan kedua benda bersatu dan bergerak bersama dengan kecepatan yang sama. Pada tumbukan ini berlaku:

- i. Koefisien restitusi tumbukan $e = 0$,
- ii. Tidak berlaku hukum kekekalan energi kinetik,
- iii. Kedua benda setelah tumbukan melekat dan bergerak bersama-sama dengan kecepatan sama ($v_A' = v_B' = v'$),
- iv. hukum kekekalan momentum menjadi

$$m_A v_A + m_B v_B = (m_A + m_B) v' \quad (2.7)$$



Gambar 2. Tumbukan Tidak Lenting

Sumber : <http://1.bp.blogspot.com/>

3) Tumbukan lenting sebagian

Pada umumnya benda mengalami tumbukan lenting sebagian yaitu tumbukan yang berada antara tumbukan lenting sempurna dan tidak lenting. Pada tumbukan ini ada sebagian energy yang diubah dalam bentuk lain. Tumbukan ini berlaku :

- i. Koefisien restitusi $0 < e < 1$,
- ii. Tidak berlaku hukum kekekalan energi kinetic,
- iii. Hukum kekekalan momentum

$$m_A v_A + m_B v_B = m_A v_A' + m_B v_B'$$

4) Koefisien Restitusi (e)

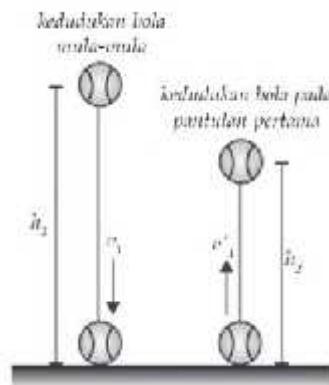
Koefisien restitusi (diberi lambang e) adalah negatif perbandingan antara kecepatan relatif sesaat sesudah tumbukan dengan kecepatan relatif sesaat sebelum tumbukan, untuk tumbukan satu dimensi.

$$e = \frac{-\Delta v'}{\Delta v} = \frac{-(v_B' - v_A')}{v_B - v_A} \quad (2.8)$$

Nilai koefisien restitusi adalah terbatas, yaitu antara nol dan satu

$$0 \leq e \leq 1.$$

Untuk menentukan koefisien restitusi pada percobaan bola jatuh ke lantai adalah sebagai berikut. Jika sebuah bola jatuh bebas dari ketinggian h maka kecepatan sesaat sebelum menyentuh lantai adalah $v_1 = \sqrt{2gh}$.



Gambar 3. Bola jatuh ke lantai

Sumber : <http://2.bp.blogspot.com/>

Gambar 3 menunjukkan percobaan bola yang dijatuhkan dari ketinggian h dan memantul ke atas dengan ketinggian h' . Kecepatan lantai sebelum dan sesudah tumbukan tetap yaitu $v_2 = v_2' = 0$, sehingga dapat dituliskan dalam persamaan berikut:

$$e = \frac{-\Delta v'}{\Delta v} = \frac{-(v_B' - v_A')}{v_B - v_A}$$

$$e = -\frac{0 + \sqrt{2gh'}}{0 - \sqrt{2gh}}$$

$$e = \frac{\sqrt{2gh'}}{\sqrt{2gh}}$$

$$e = \sqrt{\frac{h'}{h}} \tag{2.9}$$

Persamaan $e = \sqrt{\frac{h'}{h}}$ merupakan persamaan untuk menentukan koefisien restitusi pada percobaan bola jatuh ke lantai.

B. Penelitian yang Relevan

1. Penelitian yang dilakukan oleh Rizqi Haqsari mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta yang berjudul “Pengembangan dan Analisis E-LKPD (Elektronik-Lembar Kerja Peserta Didik) Berbasis Multimedia pada Materi Mengoperasikan *Software Spreadsheet*”. Hasil penelitiannya menunjukkan kelayakan E-LKPD berbasis multimedia mendapat nilai rata-rata 86,19% oleh para ahli dan pengguna yang dikategorikan sangat baik. Penelitian ini hanya bertujuan untuk membuat media pembelajaran yang layak digunakan namun tidak untuk mengukur hasil belajar kognitif maupun minat belajar peserta didik.
2. Penelitian yang dilakukan oleh Rohmani, Widha Sunarno, dan Sukarmin mahasiswa Program Studi Magister, Pendidikan Sains, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sebelas Maret (UNS) yang berjudul “Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Berbasis Multimedia Interaktif Terintegrasi dengan LKS Pokok Bahasan Hukum Newton Tentang Gerak Kelas X SMA/MA”. Pembuatan media pembelajaran ini dengan menggunakan *software adobe flash* dan XML. Pokok bahasan pada penelitian ini adalah Hukum Newton tentang Gerak di mana berisi materi pendahuluan berisi tentang video, animasi dan simulasi yang diintegrasikan dengan LKS yang merupakan bagian penting dari proses

pembelajaran bagi siswa dan langsung dapat diakses tanpa menggunakan kode akses. Materi inti merupakan materi penjelasan yang berupa teks, suara background, video dan animasi yang dikunci dan dapat diakses dengan menggunakan kode akses yang diperoleh siswa setelah mempelajari materi pendahuluan. Hasil penelitiannya menunjukkan hasil belajar rata-rata pada ranah sikap sebesar 84,34 dalam kategori sangat baik, hasil rata-rata kognitif sebesar 80,45 dalam kategori sangat baik dan hasil belajar rata-rata pada ranah keterampilan sebesar 83,9 dalam kategori sangat baik. Meningkatkan motivasi belajar fisika siswa dari 44,44% menjadi 61,33% pada siklus pertama dan 70,66% pada siklus kedua. Penelitian ini menunjukkan media pembelajaran fisika berbasis multimedia interaktif terintegrasi dengan LKS dapat meningkatkan hasil belajar kognitif peserta didik.

C. Kerangka Berpikir

Pembelajaran fisika merupakan pembelajaran yang bertujuan untuk memahami konsep fisika dan keterkaitannya sehingga dapat memecahkan masalah di kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan gejala alam yang terjadi. Dalam prosesnya, dibutuhkan interaksi yang aktif antara guru dengan peserta didik agar peserta didik mudah memahami materi yang sedang dipelajari.

Perubahan kurikulum dari Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) menjadi Kurikulum 2013 menuntut pembelajaran yang dilakukan berpusat

pada peserta didik. Kurikulum ini menekankan pada keaktifan peserta didik untuk menemukan konsep pelajaran dengan guru berperan sebagai fasilitator. Salah satu cara yang dilakukan adalah dengan mengembangkan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD). LKPD adalah bahan ajar cetak berupa lembar-lembar kertas yang berisi materi, ringkasan dan petunjuk-petunjuk pelaksanaan tugas yang harus dikerjakan oleh peserta didik, yang berguna untuk mengembangkan keterlibatan peserta didik atau aktivitas peserta didik dalam proses pembelajaran, mengubah kondisi belajar dari *teacher centered* menjadi *student centered*, membantu guru untuk mengarahkan peserta didik dalam menemukan konsep fisika yang sesuai.

Berdasarkan Praktik Lapangan Terbimbing (PLT) di SMA Negeri 1 Minggir, pembelajaran fisika di kelas masih bersifat *teacher centered* yang berisi penjelasan materi dan latihan soal. Media pembelajaran yang digunakan dalam pembelajaran masih berupa papan tulis dan media presentasi berisi kumpulan materi dan rumus-rumus yang ditampilkan dari proyektor. Hal tersebut dimungkinkan menjadi salah satu faktor penyebab peserta didik kurang aktif dan merasa jenuh sehingga tujuan pembelajaran yang ingin dicapai kurang maksimal. Selain itu, fisika merupakan salah satu mata pelajaran yang mempelajari fenomena-fenomena alam dalam kehidupan yang memiliki banyak konsep dan keterkaitannya. Konsep tersebut terkadang abstrak dan memerlukan daya pikir yang tinggi untuk membayangkannya, sehingga dibutuhkan visualisasi fenomena-fenomena alam yang terjadi, baik secara langsung (melalui praktikum atau percobaan) maupun secara tidak

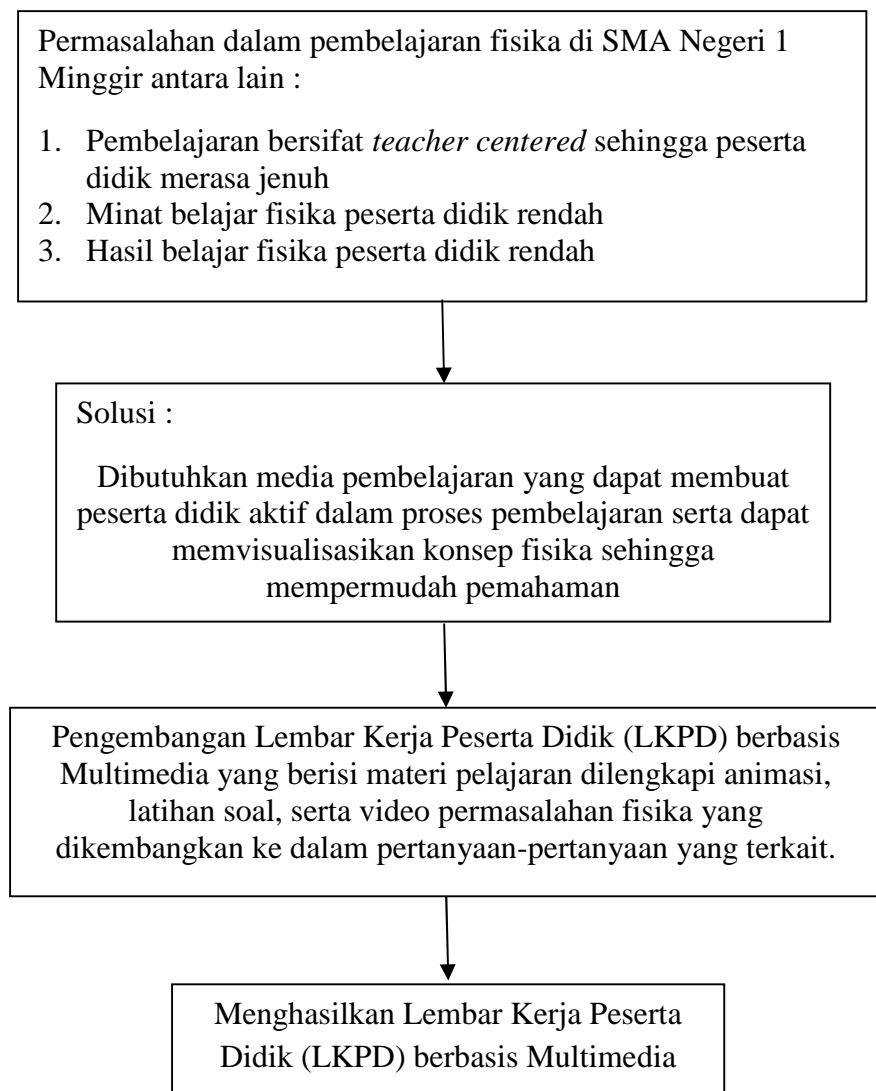
langsung (gambar, animasi, video, film pendek). Oleh karena pembelajaran yang masih berpusat pada guru dan media yang digunakan kurang menarik, minat belajar peserta didik menjadi rendah sehingga hasil belajarnya pun menjadi rendah.

Terdapat banyak inovasi yang dilakukan oleh guru di era modern saat ini. Salah satunya pengembangan media pembelajaran yang bertujuan untuk menjadi media dan sarana peserta didik dan guru dalam melakukan proses pembelajaran yang aktif di kelas. Terdapat berbagai jenis media pembelajaran yang dikembangkan, salah satunya media pembelajaran dengan bantuan komputer. Perangkat ini efektif menjadi media yang digunakan dalam pembelajaran. Berbagai macam media pembelajaran telah dibuat dengan komputer salah satunya media berbentuk multimedia.

Multimedia interaktif adalah pemanfaatan komputer yang menggabungkan teks, grafik, audio, gambar bergerak (video dan animasi) menjadi satu kesatuan dengan *link* dan *tool* yang tepat sehingga memungkinkan pemakai multimedia dapat melakukan navigasi, berinteraksi, berkreasi, dan berkomunikasi. Multimedia interaktif dalam pembelajaran berguna untuk membuat peserta didik aktif karena terjadi hubungan timbal balik antara media dengan pengguna. Media ini dapat dilengkapi dengan materi ajar dan latihan soal sehingga peserta didik dapat belajar mandiri dimana saja dan kapan saja. Multimedia yang dilengkapi dengan animasi dan video ini dikemas menarik, sehingga dapat meningkatkan minat belajar peserta didik. Selain itu animasi dan video tentang fenomena alam yang terjadi secara nyata di kehidupan

sehari-hari banyak memaparkan permasalahan-permasalahan dalam fisika. Permasalahan tersebut kemudian dapat dikembangkan melalui pertanyaan-pertanyaan yang dikemas dalam Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) untuk dijawab oleh peserta didik, sehingga dapat membantu peserta didik untuk memahami konsep-konsep dasar dari materi yang sedang dipelajari.

Kerangka berpikir dalam penelitian ini dapat dirangkum seperti pada Bagan 1 sebagai berikut.



Bagan 1. Kerangka Berpikir

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian pengembangan (*Research and Development*). Tujuan utama metode penelitian ini bukanlah untuk menghasilkan teori baru maupun menguji teori yang sudah ada, melainkan untuk menghasilkan sebuah produk baru atau mengembangkan produk yang sudah ada yang berguna untuk pembelajaran di sekolah. Produk yang dikembangkan adalah Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis Multimedia untuk Meningkatkan Hasil Belajar dan Minat Belajar Fisika Peserta Didik Kelas X pada Materi Momentum dan Impuls.

B. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan mulai bulan Januari-Mei 2018 di SMA Negeri 1 Minggir Kabupaten Sleman Yogyakarta dan Universitas Negeri Yogyakarta.

C. Subjek Penelitian

Subjek penelitian ini adalah peserta didik SMA Negeri 1 Minggir kelas X MIPA 1 sebanyak 29 orang sebagai subjek uji produk pada uji terbatas, peserta didik kelas XI MIPA 1 sebanyak 32 orang sebagai subjek uji soal *pretest* dan *posttest* serta peserta didik X MIPA 2 sebanyak masing-masing 32 orang sebagai subjek uji coba lapangan.

D. Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan adalah 4D (*four-D Models*). Dalam penelitian ini melibatkan dosen sebagai penilai dan pemberi saran guna memperbaiki dan menyempurnakan produk yang dikembangkan. Adapun tahapan model pengembangan 4D meliputi tahap pendefinisian (*define*), tahap perancangan (*design*), tahap pengembangan (*develop*) dan tahap penyebaran (*disseminate*).

1. Tahap Pendefinisian (*Define*)

Tujuan tahap pendefinisian adalah menetapkan dan mendefinisikan syarat-syarat pembelajaran. Pada tahap ini terdapat 5 langkah pokok sebagai berikut.

a. Analisis Awal

Analisis awal bertujuan untuk menetapkan masalah dasar yang dihadapi dalam pembelajaran fisika di SMA meliputi kurikulum dan permasalahan lapangan sehingga dibutuhkan pengembangan media pembelajaran yang sesuai dengan permasalahan yang dihadapi.

b. Analisis Siswa

Analisis siswa yaitu analisis tentang karakteristik siswa yang meliputi kemampuan dan tingkat perkembangan kognitif.

c. Analisis Tugas

Pada analisis tugas dilakukan analisis kompetensi inti dan kompetensi dasar sesuai dengan kurikulum 2013, kemudian menjabarkan indikator pembelajaran sesuai dengan materi yang digunakan.

d. Analisis Konsep

Analisis konsep merupakan identifikasi konsep-konsep utama yang akan diajarkan, menyusun secara sistematis dan merinci konsep-konsep serta mengaitkan konsep yang satu dengan konsep relevan yang lain.

e. Spesifikasi Tujuan Pembelajaran

Spesifikasi tujuan pembelajaran yaitu perumusan tujuan pembelajaran didasarkan pada KD yang tercantum dalam Kurikulum 2013 tentang materi Momentum dan Impuls.

f. Analisis Perencanaan Kebutuhan Tampilan Media

Dalam analisis perencanaan kebutuhan tampilan media, dilakukan pemilihan materi yang akan divideokan atau dianimasikan untuk ditampilkan pada media.

2. Tahap Perancangan (*Design*)

Tahap perancangan bertujuan untuk merancang perangkat pembelajaran. Langkah-langkah yang harus dilakukan pada tahap ini, yaitu: pemilihan media, format desain awal, dan pembuatan LKPD berbasis multimedia.

a. Pemilihan media

Pemilihan media pembelajaran yang sesuai dengan tujuan dan karakteristik peserta didik. Media yang dipilih untuk menyampaikan materi pelajaran.

b. Format desain awal

Penyusunan ini menghasilkan desain awal multimedia dan LKPD yang dikembangkan beserta format penyusunannya.

c. Pembuatan LKPD berbasis multimedia

Setelah memilih dan menyusun format desain awal, LKPD berbasis multimedia dibuat dengan menggunakan aplikasi yang membantu.

3. Tahap Pengembangan (*Develop*)

Tahap ini dilakukan uji kelayakan LKPD berbasis multimedia yang sudah melalui proses validasi, dengan langkah-langkah pengembangan sebagai berikut:

a. Validasi

Instrumen yang dikembangkan sebelum digunakan harus melalui tahap validasi. Instrumen yang divalidasi adalah LKPD, multimedia, RPP, angket respon peserta didik, angket minat belajar, lembar observasi minat belajar, dan soal *pretest posttest*. Validasi dilakukan oleh ahli media dan ahli materi mata pelajaran fisika.

b. Revisi I

Revisi I dilakukan setelah dilakukan validasi yang merupakan perbaikan instrumen atas komentar dan saran dari validator.

c. Uji Terbatas

Pada uji terbatas ini dilakukan uji produk (LKPD berbasis multimedia) dan uji soal *pretest posttest*. Hasil pada uji ini dijadikan masukan dan saran pada produk yang direvisi untuk uji coba lapangan.

d. Revisi II

Revisi II dilakukan atas komentar dan saran peserta didik saat uji coba yangmana hasil revisi tersebut digunakan untuk uji coba lapangan.

e. Uji Lapangan

Uji lapangan dilakukan pada peserta didik dengan jumlah 32 orang pada kelas X MIPA 2 SMA N 1 Minggir. Pada uji coba ini peserta didik diberi angket minat belajar fisika sebelum dan sesudah menggunakan LKPD berbasis multimedia, penilaian oleh observer terkait dengan minat belajar fisika peserta didik dan penilaian hasil belajar berupa *pretest* dan *posttest*.

4. Tahap Penyebaran (*Diseminate*)

Tahap ini bertujuan untuk mempromosikan hasil pengembangan agar bisa diterima dan digunakan oleh pengguna.

E. Instrumen Penelitian

Pada penelitian ini instrumen penelitian yang digunakan adalah sebagai berikut.

1. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

RPP ini berisi panduan bagi peneliti untuk mengajar yang terdiri dari pendahuluan, kegiatan inti, dan penutup. Adanya RPP ini diharapkan proses kegiatan pembelajaran dapat sesuai dengan rencana, sehingga hasil proses pembelajaran dapat tercapai.

2. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

LKPD ini digunakan untuk mengukur hasil belajar kognitif berupa pemahaman konsep-konsep pada materi pelajaran. LKPD yang digunakan dalam penelitian ini adalah LKPD berbasis multimedia. Pertanyaan-pertanyaan yang terdapat dalam LKPD ini diperoleh berdasarkan permasalahan yang dimunculkan dalam bentuk animasi dan video yang terdapat dalam multimedia. LKPD ini tersusun atas judul, tujuan pembelajaran, petunjuk, dan isi (berupa pertanyaan-pertanyaan).

3. Multimedia

Multimedia ini digunakan sebagai media pembelajaran dengan menggunakan perangkat *computer/laptop* yang berisi materi pelajaran yang disertai animasi, latihan soal, dan animasi dan video sebagai dasar permasalahan yang dikembangkan dalam pertanyaan-pertanyaan pada LKPD. Multimedia ini termasuk jenis multimedia interaktif. Multimedia ini juga berfungsi sebagai sumber belajar peserta didik yang dapat dioperasikan kapan saja dan di mana saja selama fasilitas pendukung terpenuhi seperti laptop.

4. Angket Respon Peserta Didik

Angket ini disusun untuk mengetahui respon peserta didik terhadap LKPD berbasis multimedia yang dikembangkan. Angket ini terdiri dari 15 pertanyaan seputar materi dalam LKPD, tampilan dan isi pada LKPD serta teknis penggunaan LKPD berbasis multimedia. Kolom komentar dan saran juga ditambahkan untuk memberikan saran dan masukan mengenai LKPD

berbasis multimedia. Hasil respon peserta didik tersebut digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam penyempurnaan pengembangan LKPD berbasis multimedia.

5. Angket Minat Belajar

Angket ini disusun untuk mengetahui minat belajar peserta didik sebelum dan sesudah uji coba LKPD berbasis multimedia. Angket ini terdiri dari 20 pertanyaan yang terdiri dari beberapa indikator yaitu perasaan senang, ketertarikan siswa, perhatian siswa dan keterlibatan siswa. Angket ini diberikan sebelum dan sesudah pembelajaran menggunakan LKPD berbasis multimedia.

6. Lembar Observasi Minat Belajar

Selain menggunakan angket, dilakukan pengamatan/observasi langsung aktifitas peserta didik selama proses pembelajaran terkait dengan minat belajar fisika. Pada observasi ini, tiga observer melakukan penilaian terhadap 32 orang peserta didik. Observer mengisi lembar observasi hingga dihasilkan nilai minat belajar fisika peserta didik sebelum dan sesudah pembelajaran menggunakan LKPD berbasis multimedia.

7. Soal *pretest* dan *posttest*

Soal ini disusun untuk mengetahui hasil belajar kognitif peserta didik sebelum dan sesudah ujicoba LKPD berbasis multimedia. Dalam hal ini, peserta didik diharapkan memahami dan menguasai indikator ketercapaian pada penelitian aspek kognitif sesuai yang dikemukakan oleh Bloom. Tes yang digunakan berbentuk pilihan ganda sebanyak 20 butir

soal. Adapun aspek kognitif yang diukur berdasarkan taksonomi Bloom adalah C1, C2, C3, dan C4. Sebelum digunakan, soal-soal ini diuji dengan analisis butir soal diantaranya uji tingkat kesukaran, daya beda dan reliabilitas untuk menghasilkan soal-soal yang baik dan sesuai.

Soal *pretest* diberikan kepada peserta didik sebelum dimulainya pembelajaran yang bertujuan untuk mengetahui kemampuan kognitif awal peserta didik secara individu. Sedangkan *posttest* diberikan kepada peserta didik setelah proses pembelajaran yang bertujuan untuk mengevaluasi kemampuan kognitif peserta didik secara individu.

F. Jenis Data

Berdasarkan penelitian ini terdapat dua jenis data yang diperoleh, yaitu:

1. Data Kuantitatif

Data kuantitatif yang diperoleh dalam penelitian ini berupa skor hasil penilaian LKPD berbasis multimedia oleh validator, skor angket respon peserta didik, skor analisis butir soal, skor *pretest* dan *posttest*, skor angket minat belajar serta skor observasi minat belajar peserta didik.

2. Data Kualitatif

Data kualitatif yang diperoleh dalam penelitian ini berupa deskripsi komentar atau saran dari validator dan observer. Data yang diperoleh ini digunakan untuk merevisi produk yang dikembangkan.

G. Teknik Pengumpulan Data

1. Tes

Tes merupakan teknik pengumpulan data untuk mengetahui peningkatan hasil belajar kognitif peserta didik setelah menggunakan LKPD berbasis multimedia. Tes yang dilakukan adalah *pretest* dan *posttest*. *Pretest* dilakukan sebelum peserta didik melakukan pembelajaran menggunakan LKPD berbasis multimedia dan *posttest* dilakukan setelah peserta didik melakukan pembelajaran menggunakan LKPD berbasis multimedia. *Pretest* dan *posttest* menggunakan soal yang sama.

2. Non Tes

Teknik pengumpulan data non tes dilakukan dengan memberikan angket respon peserta didik, angket minat belajar dan lembar observasi minat belajar. Angket respon peserta didik digunakan untuk mengetahui respon peserta didik terhadap LKPD berbasis multimedia saat uji terbatas. Angket minat belajar digunakan sebelum dan sesudah menggunakan LKPD berbasis multimedia. Minat belajar peserta didik juga diukur melalui observasi oleh tiga observer dengan mengisi lembar observasi yang telah disediakan.

H. Teknik Analisis Data

1. Analisis Kelayakan Instrumen Pembelajaran

Kelayakan instrumen pembelajaran yang terdiri dari LKPD, multimedia dan RPP ditinjau dari skor hasil validasi oleh dosen ahli dan guru fisika. Teknik analisisnya adalah sebagai berikut.

a. Menghitung rata-rata skor dari setiap komponen aspek penilaian

$$\bar{x} = \frac{\sum X}{n} \quad (3.1)$$

Keterangan :

\bar{x} : skor rata-rata

$\sum x$: jumlah skor

n : jumlah penilai

b. Mengkonversi skor menjadi skala 5

Acuan perubahan skor menjadi skala 5 mengikuti langkah-langkah sebagai berikut.

1) Menghitung rata-rata ideal yang dapat dicari dengan menggunakan rumus:

$$\bar{X}_i = \frac{1}{2} \times (\text{skor maksimal ideal} + \text{skor minimum ideal}) \quad (3.2)$$

Skor maksimal ideal : $\sum \text{butir kriteria} \times \text{skor tertinggi}$

Skor minimum ideal : $\sum \text{butir kriteria} \times \text{skor terendah}$

2) Menghitung simpangan baku ideal (sb_i) yang dapat dicari menggunakan rumus:

$$sb_i = \frac{1}{6} \times (\text{skor maksimal ideal} - \text{skor minimal ideal}) \quad (3.3)$$

3) Menentukan kriteria penilaian

Tabel 1. Kriteria Penilaian Ideal dalam Skala 5

No	Rentang skor kualitatif	Kategori Kualitatif
1	$\bar{X} > \bar{X}_i + 1,8sb_i$	Sangat baik
2	$\bar{X}_i + 0,6 sb_i < \bar{X} \leq \bar{X}_i + 1,8sb_i$	Baik
3	$\bar{X}_i - 0,6 sb_i < \bar{X} \leq \bar{X}_i + 0,6sb_i$	Cukup
4	$\bar{X}_i - 1,8 sb_i < \bar{X} \leq \bar{X}_i - 0,6 sb_i$	Kurang
5	$\bar{X} \leq \bar{X}_i + 1,8 sb_i$	Sangat Kurang

(Widoyoko, 2011: 238)

Persamaan kriteria penilaian ideal tersebut kemudian diubah dalam rentang skala 1-5.

$$\bar{X}_i \text{ (Mean Ideal)} = \frac{1}{2} (5 + 1) = 3$$

$$sb_i = \frac{1}{6} (5 - 1) = 0,67$$

Berdasarkan kriteria penilaian skala nilai 5 maka diperoleh kriteria penilaian untuk penelitian yaitu sebagai berikut:

Tabel 2. Kriteria Penilaian dalam Skala 5

Rentang rata-rata skor	Kategori
$4,26 < \bar{X}$	Sangat Baik
$3,42 < \bar{X} \leq 4,26$	Baik
$2,58 < \bar{X} \leq 3,42$	Cukup Baik
$1,74 < \bar{X} \leq 2,58$	Kurang Baik
$\bar{X} \leq 1,74$	Sangat Kurang Baik

(Widoyoko, 2011: 238)

2. Analisis Validitas Instrumen Pengumpulan Data

Validasi instrumen pengumpulan data terdiri dari validasi angket minat belajar fisika, lembar observasi minat belajar fisika dan soal *pretest* dan *posttest*. Data penilaian instrumen pengumpulan data dianalisis menggunakan *Aiken's V* untuk menguji validitas angket, lembar observasi dan soal. Indeks yang diusulkan Aiken ini dirumuskan sebagai berikut (Retnawati, 2016: 18):

$$V = \sum s / [n(c - 1)] \quad (3.4)$$

Keterangan :

V = indeks validitas *Aiken's V*

$s = (r - I_0)$ skor yang ditetapkan setiap validator dikurangi skor terendah dalam kategori yang dipakai

I_0 = skor terendah tiap butir (1)

c = skor tertinggi tiap butir (5)

r = angka yang diberikan oleh seorang penilai

Adapun kriteria penilaian validitas berdasarkan skala *Aiken V* dapat dilihat pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Validitas Berdasarkan Skala *Aiken V*

No	Skala <i>Aiken V</i>	Validitas
1	$V \leq 0,4$	Kurang
2	$0,4 < V \leq 0,8$	Sedang
3	$0,8 < V$	Valid

3. Analisis respon peserta didik

Data angket respon peserta didik terhadap pembelajaran fisika menggunakan LKPD berbasis multimedia dianalisis dengan langkah-langkah sebagai berikut.

- a. Menghitung rata-rata skor yang diperoleh dari angket respon peserta didik dengan rumus seperti persamaan (3.1).
- b. Mengkonversi skor menjadi skala 4

Acuan pengubahan skor menjadi skala 4 mengikuti langkah-langkah sebagai berikut.

- 1) Menghitung rata-rata ideal yang dapat dicari dengan menggunakan rumus (3.2)

Skor maksimal ideal : $\sum \text{butir kriteria} \times \text{skor tertinggi}$

Skor minimum ideal : $\sum \text{butir kriteria} \times \text{skor terendah}$

- 2) Menghitung simpangan baku ideal (sb_i) yang dapat dicari menggunakan rumus (3.3)
- 3) Menentukan kriteria penilaian

Kriteria kategori penilaian ideal dalam skala 4 dapat dilihat dalam Tabel 4 berikut.

Tabel 4. Kriteria Kategori Penilaian Ideal dalam Skala 4

No	Rentang skor kualitatif	Kategori Kualitatif
1	$\bar{X} > \bar{X}_i + sb_i$	Sangat baik
2	$\bar{X}_i < \bar{X} \leq \bar{X}_i + sb_i$	Baik
3	$\bar{X}_i - sb_i \leq \bar{X} < \bar{X}_i$	Tidak Baik
4	$\bar{X} < \bar{X}_i - sb_i$	Sangat Tidak Baik

(Mardapi, 2008: 123)

Persamaan kriteria penilaian ideal tersebut kemudian diubah dalam rentang skala 1-4.

$$\bar{X}_i \text{ (Mean Ideal)} = \frac{1}{2} (4 + 1) = 2,5$$

$$sb_i \text{ (SB ideal)} = \frac{1}{6} (4 - 1) = 0,5$$

Berdasarkan kriteria penilaian skala nilai 4 maka diperoleh kriteria penilaian untuk penelitian yaitu sebagai berikut:

Tabel 5. Kriteria Penilaian dalam Skala 4

Rentang rata-rata skor	Kategori
$3 < \bar{X}$	Sangat Baik
$2,5 \leq \bar{X} < 3,0$	Baik
$2,0 \leq \bar{X} < 2,5$	Tidak Baik
$\bar{X} \leq 2,0$	Sangat Tidak Baik

4. Analisis minat belajar

Data angket dan observasi/pengamatan minat belajar sebelum dan sesudah diujicobakan LKPD berbasis multimedia dikonversikan dan dianalisis dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- a. Menghitung rata-rata skor dari setiap komponen aspek pernyataan dengan menggunakan persamaan persamaan (3.1).
- b. Menghitung *Standard Gain*

Setelah nilai rata-rata dari masing-masing skor diperoleh, selanjutnya adalah menghitung peningkatan minat belajar siswa. Peningkatan belajar peserta didik dianalisis dengan menggunakan rumus berikut.

$$Std\ gain < g > = \frac{\bar{x}_{sesudah} - \bar{x}_{sebelum}}{\bar{x} - \bar{x}_{sebelum}} \quad (3.5)$$

Keterangan :

$\bar{x}_{sesudah}$: nilai rata-rata angket minat sesudah pembelajaran

$\bar{x}_{sebelum}$: nilai rata-rata angket minat sebelum pembelajaran

\bar{x} : nilai maksimal

Nilai *standard gain* yang diperoleh kemudian diinterpretasikan sesuai dengan Tabel 6.

Tabel 6. Klasifikasi Nilai *Standard Gain*

Nilai <g>	Interpretasi
$0,7 \leq <g>$	Tinggi
$0,3 \leq <g> < 0,7$	Sedang
$<g> < 0,3$	Rendah

(Knight, 2004: 9)

5. Analisis soal *pretest* dan *posttest*

a. Analisis butir soal

1) Validitas

Uji validitas butir soal dilakukan untuk mengetahui butir soal yang valid dan tidak valid. Analisis validasi butir soal dilakukan dengan menggunakan aplikasi *ITEMAN* versi 3.0 dengan melihat hasil analisis pada *Point Biser*. Soal yang mempunyai $Point\ Biser > 0,3$ dikategorikan ke dalam soal valid dan soal yang memiliki $Point\ Biser < 0,3$ dikategorikan ke dalam soal tidak valid.

2) Reliabilitas

Tujuan utama menghitung reliabilitas skor tes adalah untuk mengetahui tingkat ketepatan (*precision*) dan konsistensi (*consistency*) skor. Indeks reliabilitas berkisar antara 0–1. Semakin tinggi koefisien reliabilitas suatu tes (mendekati 1), makin tinggi pula konsistensinya.

Uji reabilitas dilakukan dengan metode *alpha* berdasarkan skala *alpha* 0-1. Kriteria penilaian *alpha* dapat diinterpretasikan pada Tabel 7 berikut.

Tabel 7. Tingkat Reabilitas

<i>Alpha</i>	Tingkat Reabilitas
0,00 – 0,20	Tidak Reliabel
0,21 – 0,40	Kurang Reliabel
0,41 – 0,60	Cukup Reliabel
0,61 – 0,80	Reliabel
0,81 – 1,00	Sangat Reliabel

3) Tingkat Kesukaran Butir Soal

Tingkat kesukaran soal adalah peluang untuk menjawab benar suatu soal pada tingkat kemampuan. Adapun tingkat kesukaran butir soal memiliki skala 0,00-1,00. Semakin besar tingkat kesukaran, soal tergolong mudah dan sebaliknya. Pada analisis iteman, tingkat kesukaran butir soal dinyatakan dalam nilai *Prop. Correct*.

Kriteria Penilaian :

0,00 – 0,30 = soal tergolong sukar

0,31 – 0,80 = soal tergolong sedang

0,81 – 1,00 = soal tergolong mudah

(Sudijono, 2012:370-372)

b. Analisis peningkatan hasil belajar kognitif

Hasil *pretest* dan *posttest* peserta didik dihitung dengan analisis *standard gain* seperti pada analisis peningkatan minat belajar. Sedangkan kategori nilai rata-rata *posttest* dalam kelas ditentukan dengan kriteria sebagai berikut.

Tabel 8. Kriteria Nilai *Posttest* Peserta Didik

Rentang Nilai	Kategori
90 – 100	Sangat Baik
79 – 89	Baik
68 – 78	Cukup
<68	Kurang

(Kemendikbud, 2016: 10)

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian *Research and Development* (R&D). Dalam penelitian ini produk yang dikembangkan adalah Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Multimedia. Pengembangan LKPD ini menggunakan model 4-D (*Four D Models*) yang terdiri dari empat tahapan yaitu tahap *define* (pendefinisian), tahap *design* (perancangan), tahap *develop* (pengembangan), dan tahap *disseminate* (penyebaran).

1. Tahap *Define* (Pendefinisian)

Tujuan tahap pendefinisian adalah menetapkan dan mendefinisikan syarat-syarat pembelajaran. Pada tahap ini terdapat 5 langkah pokok yaitu analisis awal, analisis peserta didik, analisis tugas, analisis konsep dan spesifikasi tujuan pembelajaran.

Pada tahap ini dilaksanakan observasi kegiatan pembelajaran di SMA Negeri 1 Minggir. Observasi yang dilakukan bertujuan untuk memperoleh informasi tentang kurikulum yang digunakan, materi pembelajaran yang diajarkan, masalah yang dihadapi saat pembelajaran fisika di kelas, media pembelajaran fisika yang digunakan, karakteristik peserta didik, dan fasilitas pendukung yang tersedia di sekolah.

a. Analisis Awal

Analisis awal bertujuan untuk menetapkan masalah dasar yang dihadapi dalam pembelajaran fisika di SMA Negeri 1 Minggir meliputi

kurikulum dan permasalahan lapangan sehingga dibutuhkan pengembangan media pembelajaran yang sesuai dengan permasalahan yang dihadapi.

Berdasarkan hasil observasi yang telah dilaksanakan, kurikulum yang digunakan untuk kelas X dan XI adalah kurikulum 2013. Namun pembelajaran yang dilakukan di kelas sebagian besar masih menggunakan metode ceramah dengan pemberian latihan soal. Oleh karena itu beberapa peserta didik ada yang tidak memerhatikan dan melakukan aktivitas lain di luar konteks pembelajaran seperti mengobrol dengan temannya, bermain *handphone*, tertidur dan lain lain.

Masalah lain yang diperoleh dari hasil observasi adalah belum adanya media pembelajaran yang inovatif di mana dapat melibatkan peserta didik untuk aktif dalam proses pembelajaran. Selain itu belum adanya Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang inovatif di setiap kegiatan pembelajaran untuk menunjang proses pembelajaran. Media pembelajaran yang digunakan masih berupa papan tulis dan media *PowerPoint* yang berisikan materi pembelajaran berupa tulisan-tulisan dan rumus-rumus yang disajikan melalui proyektor di depan kelas, sehingga peserta didik merasa jenuh.

b. Analisis Peserta Didik

Analisis peserta didik yaitu analisis tentang karakteristik peserta didik yang meliputi kemampuan dan tingkat perkembangan kognitif.

Dalam penelitian ini, subjek penelitian adalah peserta didik SMA Negeri 1 Minggir kelas X MIPA 2 dengan usia berkisar antara 15-16 tahun. Berdasarkan hasil observasi, kemampuan peserta didik kelas X MIPA 2 setara dengan kelas X lain di SMA Negeri 1 Minggir. Tidak ada pembagian peserta didik menurut peringkat kemampuan kognitif yang dibagi dalam kelas-kelas tertentu. Keadaan peserta didik saat proses pembelajaran adalah ada beberapa yang tidak memperhatikan dan melakukan aktivitas lain di luar konteks pembelajaran seperti main *Handphone* dan mengobrol dengan temannya serta kurang aktif dalam bertanya maupun mengungkapkan pendapat.

c. Analisis Tugas

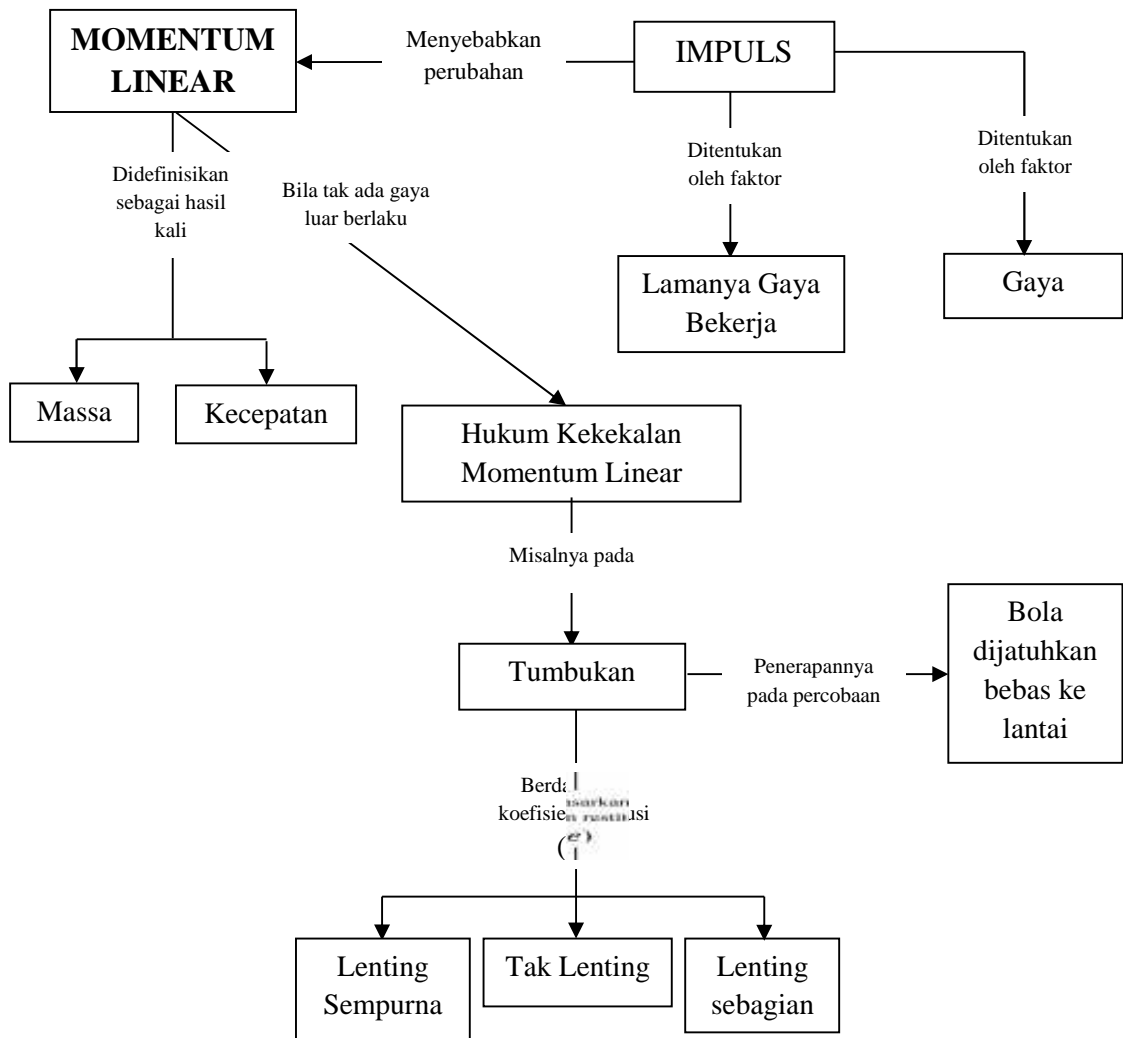
Pada analisis tugas dilakukan analisis kompetensi inti dan kompetensi dasar, kemudian menjabarkan indikator pembelajaran sesuai dengan materi yang digunakan. Analisis tugas akan membantu menetapkan bentuk dan format media yang dikembangkan. Kurikulum yang digunakan pada kelas X di SMA Negeri 1 Minggir adalah Kurikulum 2013. Salah satu materi yang diajarkan pada kelas X semester 2 adalah momentum dan impuls. Adapun Kompetensi Inti (KI), Kompetensi Dasar (KD) dan Indikator untuk materi momentum dan impuls disajikan dalam Tabel 9 berikut.

Tabel 9. KI, KD dan Indikator pembelajaran

Pengetahuan	Keterampilan
<p>Kompetensi Inti</p> <p>3. Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.</p>	<p>4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.</p>
<p>Kompetensi Dasar</p> <p>3.10 Menerapkan konsep momentum dan impuls, serta hukum kekekalan momentum dalam kehidupan sehari-hari</p>	<p>4.10 Menyajikan hasil pengujian penerapan hukum kekekalan momentum, misalnya bola jatuh bebas ke lantai dan roket</p>
<p>Indikator</p> <p>3.10.1 Menjelaskan pengertian momentum</p> <p>3.10.2 Menjelaskan pengertian impuls</p> <p>3.10.3 Menjelaskan hubungan momentum dan impuls</p> <p>3.10.4 Menyebutkan contoh peristiwa momentum dan impuls dalam kehidupan sehari-hari</p> <p>3.10.5 Menjelaskan hukum kekekalan momentum</p> <p>3.10.6 Menganalisis jenis-jenis tumbukan</p>	<p>4.10.1 Menentukan nilai koefisien restitusi dari percobaan bola dijatuhkan bebas ke lantai</p> <p>4.10.2 Mengukur ketinggian bola dan pantulan bola pada percobaan bola dijatuhkan bebas ke lantai</p> <p>4.10.3 Menghitung nilai koefisien restitusi sistem pada percobaan bola dijatuhkan bebas ke lantai</p> <p>4.10.4 Memberi kesimpulan dari hasil percobaan yang dilakukan</p>

d. Analisis Konsep

Analisis konsep merupakan identifikasi konsep-konsep utama yang akan diajarkan, menyusun secara sistematis dan merinci konsep-konsep serta mengaitkan konsep yang satu dengan konsep lain yang relevan. Dalam penelitian ini, materi yang dikembangkan adalah materi Momentum dan Impuls yang disajikan dalam bentuk peta konsep seperti pada Bagan 2 berikut.



Bagan 2. Peta Konsep Materi Momentum dan Impuls

e. Spesifikasi Tujuan Pembelajaran

Spesifikasi tujuan pembelajaran yaitu perumusan tujuan pembelajaran didasarkan pada Kompetensi Dasar (KD) yang tercantum dalam Kurikulum 2013 tentang materi Momentum dan Impuls. Adapun tujuan pembelajaran yang ditetapkan adalah sebagai berikut.

1. Peserta didik dapat menjelaskan pengertian momentum.
2. Peserta didik menjelaskan pengertian impuls.
3. Peserta didik menjelaskan hubungan momentum dan impuls.
4. Peserta didik menyebutkan contoh peristiwa momentum dan impuls dalam kehidupan sehari-hari.
5. Peserta didik dapat menjelaskan hukum kekekalan momentum.
6. Peserta didik dapat menganalisis jenis-jenis tumbukan.

f. Analisis Perencanaan Kebutuhan Tampilan Media

Dalam analisis perencanaan kebutuhan tampilan media, dilakukan pemilihan materi yang akan divideoakan atau dianimasikan untuk ditampilkan pada media. Materi yang dikembangkan adalah materi momentum dan impuls dengan media pengembangannya adalah LKPD berbasis multimedia. Materi momentum dan impuls merupakan salah satu cabang kinematika gerak yang memiliki banyak contoh fenomena pada kehidupan sehari-hari. Setiap sub bab materi dapat divideoakan/dianimasikan. Sub bab materi momentum dan impuls antara lain momentum, impuls, hukum kekekalan momentum dan tumbukan. Dalam media yang dikembangkan, setiap sub bab

ditampilkan animasi/video agar peserta didik dapat lebih memahami terkait dengan konsep-konsep dari materi tersebut.

2. Tahap *Design* (Perancangan)

Tahap perancangan bertujuan untuk merancang perangkat pembelajaran. Langkah-langkah yang dilakukan pada tahap ini, yaitu: pemilihan media, format desain awal, dan membuat LKPD berbasis multimedia.

a. Pemilihan media

Pada tahap *define* telah ditentukan materi yang disusun untuk pembelajaran dengan menggunakan LKPD berbasis multimedia. Materi tersebut adalah Momentum dan Impuls dengan sub bab Momentum dan Impuls, Hukum Kekekalan Momentum dan Tumbukan. Pemilihan materi tersebut didasarkan pada pertimbangan dengan guru fisika yang mengampu kelas X SMA Negeri 1 Minggir. Selain itu materi tersebut dipilih karena konsep materi membutuhkan visualisasi yang bergerak (berupa animasi atau video) karena berkaitan dengan gerak benda sebelum dan sesudah diberi perlakuan tertentu. Peserta didik juga dapat lebih mudah memahami dan lebih jelas jika didukung oleh animasi dan video.

Berdasarkan tahap *define*, media yang dipilih adalah multimedia yang berisi gabungan antara teks, gambar, animasi, video serta audio. Animasi dan video didasarkan pada fenomena alam pada kehidupan sehari-hari. Dari animasi dan video tersebut, dikembangkan

pertanyaan-pertanyaan yang dapat memancing peserta didik untuk berpikir aktif dan dapat menguatkan konsep serta pemahaman peserta didik. Pertanyaan-pertanyaan tersebut dikemas dalam Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbentuk media cetak yang dibagi dalam masing-masing sub bab materi.

Multimedia yang digunakan berbentuk multimedia interaktif dimana berisi materi pelajaran yang dilengkapi animasi dan video, animasi dan video sebagai dasar pertanyaan LKPD, serta latihan soal. Multimedia ini sebagai sumber belajar mandiri peserta didik yang dapat digunakan kapan saja dan di mana saja.

b. Format Desain Awal

Desain awal multimedia dan LKPD yang dibuat memiliki bagian-bagian secara lebih rinci sebagai berikut.

1. Penyusunan Multimedia

a) *Cover* Depan



Gambar 4. Cover Depan Multimedia

Pada *cover* depan terdiri dari judul materi, animasi *Newton's Candle*, serta tombol “mulai” untuk memulai menjalankan program.

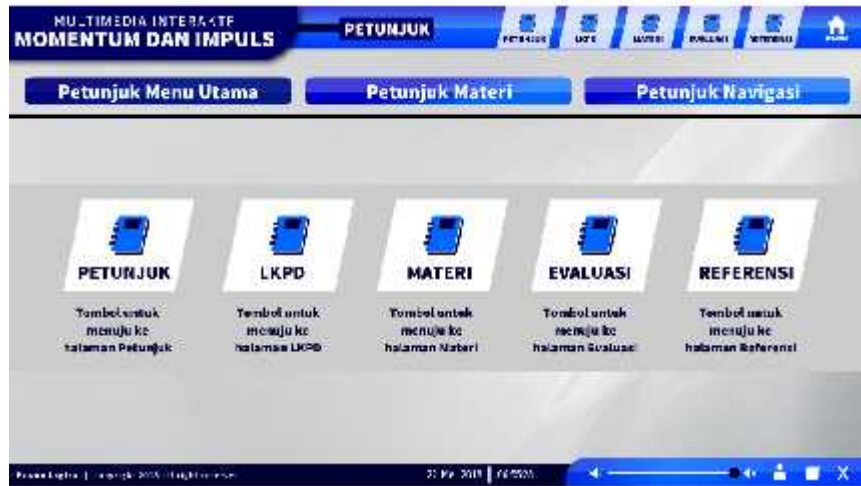
b) Beranda



Gambar 5. Beranda Multimedia

Pada beranda terdiri dari Judul di bagian kiri atas, Selamat Datang, Judul Materi, Animasi bola, dan Sasaran pengguna. Di bagian bawah sebelah kanan terdapat informasi waktu dan tombol-tombol untuk mengatur audio, profil, *minimize/maximize*, dan keluar. Di bagian pojok kanan atas terdapat tombol navigasi beranda untuk kembali ke beranda sewaktu-waktu. Selain itu di bagian kanan atas terdapat menu utama yang terdiri atas 5 tombol navigasi. Ke lima tombol navigasi tersebut sebagai berikut.

1) Petunjuk



Gambar 6. Petunjuk Multimedia

Petunjuk dibagi menjadi 3 bagian yaitu petunjuk menu utama, petunjuk materi dan petunjuk navigasi. Petunjuk menu utama terdiri atas penjelasan gambar tombol pada menu utama beserta fungsinya. Petunjuk Materi berisikan penjelasan pembagian materi yang terdiri atas sub bab Momentum dan Impuls, Hukum Kekekalan Momentum dan Tumbukan. Sedangkan pada petunjuk navigasi berisikan penjelasan tombol-tombol yang terdapat pada multimedia beserta fungsinya.

2) LKPD



Gambar 7. LKPD di multimedia

Bagian LKPD berisi animasi dan video yang menjadi dasar pertanyaan-pertanyaan yang terdapat pada LKPD cetak. LKPD terdiri atas LKPD 1, LKPD 2, dan LKPD 3. Pada masing-masing LKPD, terdapat tujuan pembelajaran, petunjuk, serta tombol navigasi untuk memutar video/animasi.

3) Materi



Gambar 8. Materi di Multimedia

Materi berisikan penjelasan materi Momentum dan Impuls yang dibagi ke dalam tiga sub bab. Sub bab tersebut antara lain Momentum dan Impuls, Hukum Kekekalan Momentum, dan Tumbukan. Untuk menuju materi, pilih menu “materi” bagian kanan atas dengan mengklik tombol navigasi.

4) Evaluasi

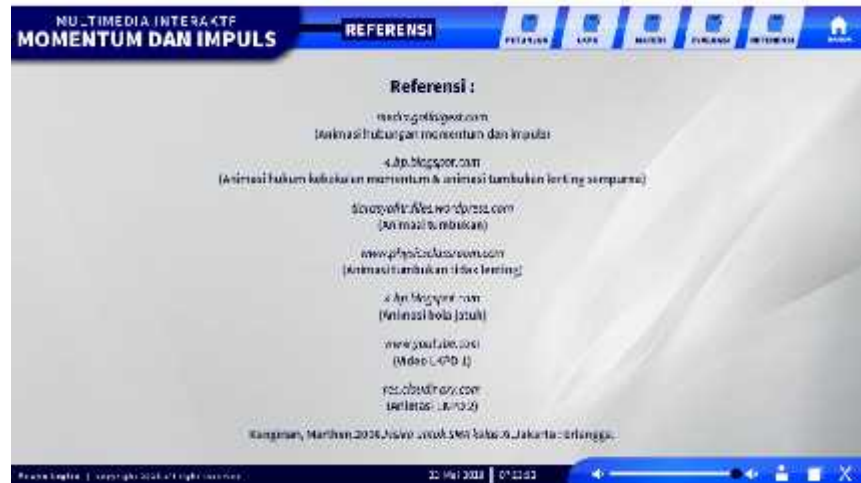


Gambar 9. Evaluasi di Multimedia

Evaluasi berisi latihan soal interaktif untuk mengetahui tingkat pemahaman peserta didik terhadap materi pelajaran yang telah dipelajari. Pada evaluasi ini, sebelum mengerjakan peserta didik diminta memasukkan identitas kemudian untuk memulai mengerjakan mengklik tombol “mulai”. Setelah dimulai peserta didik menjawab pertanyaan yang terdapat pada evaluasi ini dengan mengklik salah satu pilihan jawaban yang benar di antara lima pilihan jawaban. Terdapat 10 soal pilihan ganda. Setelah selesai, peserta didik dapat langsung mengetahui hasil

akhir atau nilai dari evaluasi. Untuk mengetahui letak kesalahan, terdapat kunci jawaban untuk mengkonfirmasi jawaban peserta didik.

5) Referensi



Gambar 10. Referensi yang digunakan pada multimedia

Referensi berisi sumber referensi dan daftar pustaka yang digunakan pada multimedia.

2. Penyusunan LKPD

Sebelum menyusun LKPD, dilakukan pemilihan video dan animasi berdasarkan kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan materi, indikator dan tujuan pembelajaran serta pembuatan video langkah percobaan (pada LKPD 3). Desain LKPD mencakup judul, tujuan pembelajaran, petunjuk, dan isi.

a) Judul

Judul LKPD berbeda-beda tergantung sub bab materi yang dipelajari. LKPD 1 berjudul Momentum dan Impuls, LKPD 2

berjudul Hukum Kekekalan Momentum dan Tumbukan, dan LKPD 3 berjudul Percobaan Bola Dijatuhkan Bebas ke Lantai.

b) Tujuan Pembelajaran

Tujuan pembelajaran pada masing-masing LKPD disusun berdasarkan KI dan KD. Masing-masing LKPD memiliki tujuan pembelajaran yang berbeda-beda tergantung sub bab materi yang dipelajari.

c) Petunjuk

Petunjuk berisi panduan untuk mengerjakan LKPD yang didasarkan pada animasi dan video yang terdapat di multimedia.

d) Isi

Isi LKPD terdiri atas kegiatan yang memuat penugasan (dalam bentuk pertanyaan-pertanyaan berdasarkan animasi dan video yang terdapat di multimedia) dan kegiatan percobaan sederhana yang terdiri dari judul percobaan, tujuan, alat dan bahan, langkah kerja, data hasil percobaan, pertanyaan dan kesimpulan.

c. Pembuatan LKPD berbasis multimedia

Berdasarkan studi yang telah dilakukan, multimedia dibuat menggunakan *software* atau aplikasi *Adobe Flash CS6* untuk membuat animasi dan merancang keseluruhan media menjadi media presentasi yang menarik. Penggunaannya mudah karena disertai tombol-tombol

navigasi yang mudah dijalankan oleh peserta didik. Video dan animasi yang digunakan sebagai dasar pertanyaan-pertanyaan pada LKPD, diadopsi dari berbagai sumber di internet. Video dan animasi tersebut merupakan fenomena alam yang sering terjadi di kehidupan sehari-hari, selain itu terdapat video tutorial atau langkah-langkah untuk melakukan percobaan sederhana dimana melibatkan secara langsung peserta didik dalam proses pembelajaran yang bertujuan untuk menguatkan konsep dan pemahaman peserta didik.

Sedangkan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbentuk cetak dan dibuat dengan menggunakan *Microsoft Word 2007*. Peserta didik berdiskusi bersama untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan yang terdapat pada LKPD kemudian menuliskan hasil diskusi di kolom yang telah disediakan di dalam LKPD.

3. Tahap *Develop* (Pengembangan)

Tahap ini dilakukan uji keefektifan LKPD berbasis multimedia yang sudah melalui proses validasi, dengan langkah-langkah pengembangan sebagai berikut:

a. Validasi

Instrumen yang dikembangkan sebelum digunakan harus melalui tahap validasi yang bertujuan untuk memperbaiki desain awal produk. Instrumen yang divalidasi adalah LKPD, multimedia, RPP, angket respon peserta didik, angket minat belajar fisika, lembar observasi minat belajar fisika serta soal *pretest* dan *posttest*. Validasi dilakukan

oleh dosen dan guru mata pelajaran fisika sebagai ahli media dan ahli materi.

1) Multimedia

Hasil validasi multimedia dari ahli media dan ahli materi dianalisis dengan menggunakan Simpangan Baku Ideal skala 1-5 yang disajikan dalam Tabel 10 sebagai berikut.

Tabel 10. Validasi Multimedia oleh Ahli Media dan Ahli Materi

No	Indikator	Guru Fisika	Dosen Ahli	Rata-Rata
A. Aspek Materi				
1	Materi yang terdapat pada media sesuai dengan KI, KD	5	5	5
2	Materi yang terdapat pada media sesuai dengan tujuan pembelajaran	5	5	5
3	Materi disajikan secara runtut dan lengkap	5	4	4.5
4	Latihan soal pada media mencakup keseluruhan materi	4	4	4
5	Animasi sesuai dengan materi	5	4	4.5
B. Aspek Tampilan dan Isi				
6	Tampilan media menarik	5	4	4.5
7	Tampilan video dan animasi menarik	4	4	4
8	Pemilihan warna huruf dengan <i>background</i> sesuai	5	4	4.5
9	Pemilihan tulisan (<i>font</i>) sesuai dan jelas terbaca	4	4	4
10	Ukuran huruf terbaca jelas	5	4	4.5
11	Petunjuk penggunaan jelas dan mudah dipahami	5	4	4.5
12	Video dan animasi tidak mengganggu konsentrasi	4	4	4
13	Kesesuaian video dan animasi yang ditampilkan pada media dengan materi dan pertanyaan pada LKPD	5	4	4.5
14	Kejelasan dan kualitas video dan animasi yang digunakan	4	4	4
15	Sumber video dan animasi dicantumkan dengan benar dan sesuai	5	4	4.5

No	Indikator	Guru Fisika	Dosen Ahli	Rata-Rata
C. Aspek Teknis				
16	Kalimat yang digunakan pada media jelas, komunikatif dan sesuai dengan makna pesan yang ingin disampaikan	5	4	4.5
17	Tombol-tombol berfungsi dengan baik	5	5	5
18	Media mudah digunakan dan sederhana dalam pengoperasiannya	5	5	5
19	Media dapat digunakan peserta didik untuk belajar mandiri	4	5	4.5
20	Pengemasan media diantaranya video dan animasi menarik dan memudahkan pemahaman	5	4	4.5
Jumlah				89.5
Rata-Rata				4.48
Kategori				Sangat baik

Kesimpulan hasil validasi dosen dan guru fisika, multimedia dapat diujicobakan dengan revisi sesuai saran.

2) Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

Hasil validasi LKPD dari ahli media dan ahli materi dianalisis dengan menggunakan Simpangan Baku Ideal skala 1- 5 yang disajikan dalam Tabel 11 berikut.

Tabel 11. Validasi LKPD oleh Ahli

No	Indikator	Guru Fisika	Dosen Ahli	Rata-Rata
A. Aspek Materi				
1	Pertanyaan pada LKPD sesuai dengan KI dan KD	5	5	5
2	Pertanyaan pada LKPD sesuai dengan tujuan pembelajaran	5	5	5
3	Pertanyaan pada LKPD tersusun secara sistematis, runtut dan alur logika jelas	4	4	4
4	Pertanyaan pada LKPD sudah sesuai dengan video dan animasi yang terdapat pada media	5	4	4.5
B. Aspek Tampilan dan Isi				
5	Cover LKPD menarik	5	4	4.5

No	Indikator	Guru Fisika	Dosen Ahli	Rata-Rata
6	Gambar yang terdapat pada <i>cover</i> sesuai dengan judul LKPD	5	4	4.5
7	<i>Layout</i> desain lembar kerja peserta didik menarik	4	4	4
8	Identitas LKPD menggambarkan profil peserta didik	5	4	4.5
9	Pemilihan tulisan (<i>font</i>) dan ukuran huruf pada LKPD sesuai dan mudah terbaca	5	5	5
10	Petunjuk yang terdapat pada LKPD jelas dan mudah dipahami	4	4	4
11	Terdapat kolom untuk menjawab pertanyaan	5	5	5
C. Aspek Teknis				
12	Kalimat yang digunakan pada LKPD jelas, tidak ambigu dan sesuai dengan makna pesan yang ingin disampaikan	5	4	4.5
13	Penggunaan bahasa yang sesuai dengan tingkat psikologi perkembangan peserta didik	4	4	4
14	Judul menggambarkan isi LKPD	5	4	4.5
15	Video dan animasi pada media membantu memudahkan pemahaman	5	4	4.5
Jumlah				67.5
Rata-Rata				4.5
Kategori				Sangat Baik

Kesimpulan hasil validasi dosen dan guru fisika, LKPD dapat diujicobakan dengan revisi sesuai saran.

3) Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

Hasil validasi RPP dari ahli media dan ahli materi dianalisis dengan menggunakan Simpangan Baku Ideal skala 1- 5 yang disajikan dalam Tabel 12 berikut.

Tabel 12. Validasi RPP oleh Ahli

No	Indikator	Guru Fisika	Dosen Ahli	Rata-Rata
A. Perumusan Tujuan Pembelajaran				
1	Kejelasan Kompetensi Dasar	5	5	5
2	Kesesuaian Kompetensi Dasar dengan tujuan pembelajaran	5	5	5
3	Ketepatan penjabaran Kompetensi Dasar ke dalam indicator	5	5	5
4	Kesesuaian indikator dengan tujuan pembelajaran	5	5	5
B. Isi yang Disajikan				
5	Sistematika penyusunan RPP	4	5	4.5
6	Kesesuaian uraian kegiatan pembelajaran pada materi momentum dan impuls	5	4	4.5
7	Kejelasan skenario pembelajaran (tahap-tahap kegiatan pembelajaran, pendahuluan, inti, penutup)	4	4	4
C. Bahasa				
8	Penggunaan bahasa sesuai dengan EYD	5	5	5
9	Bahasa yang digunakan komunikatif	5	5	5
D. Waktu				
10	Kesesuaian alokasi yang digunakan	4	5	4.5
11	Rincian waktu untuk setiap tahap pembelajaran	5	5	5
Jumlah				52.5
Rata-rata				4.78
Kategori				Sangat Baik

Kesimpulan hasil validasi dosen dan guru fisika, RPP dapat diujicobakan dengan revisi sesuai saran.

4) Angket Respon Peserta Didik

Hasil validasi angket respon peserta didik dari ahli media dan ahli materi dianalisis dengan menggunakan *Aiken's V* yang disajikan dalam Tabel 13 berikut.

Tabel 13. Validasi Angket Respon Peserta Didik oleh Ahli

No	Aspek	Guru Fisika	Dosen Ahli	Aiken's V	Kategori
1	Materi	5	4	0.88	Tinggi
	Rata-rata Aiken's V			0.88	Tinggi
2	Konstruksi	4	4	0.75	Sedang
3		5	5	1	Tinggi
4		5	5	1	Tinggi
	Rata-rata Aiken's V			0.92	Tinggi
5	Bahasa	5	5	1	Tinggi
6		5	5	1	Tinggi
7		4	4	0.75	Sedang
	Rata-rata Aiken's V			0.92	Tinggi
Total				6.38	Tinggi
Rata-Rata				0.92	

Kesimpulan hasil validasi dosen dan guru fisika, angket respon peserta didik dapat diujicobakan dengan revisi sesuai saran.

5) Angket Minat Belajar Fisika

Hasil validasi angket minat belajar fisika peserta didik dari ahli media dan ahli materi dianalisis dengan menggunakan *Aiken's V* yang disajikan dalam Tabel 14 berikut.

Tabel 14. Validasi Angket Minat Belajar Fisika oleh Ahli

No	Aspek	Guru Fisika	Dosen Ahli	Aiken's V	Kategori
1	Materi	5	5	1	Tinggi
	Rata-Rata Aiken's V			1	Tinggi
2	Konstruksi	5	5	1	Tinggi
3		5	5	1	Tinggi
4		4	5	0.88	Tinggi
	Rata-Rata Aiken's V			0.96	Tinggi
5	Bahasa	5	4	0.88	Tinggi
6		5	4	0.88	Tinggi
7		4	4	0.75	Sedang
	Rata-Rata Aiken's V			0.83	Tinggi
Total				6.38	Tinggi
Rata-Rata				0.92	

Dari hasil validasi dosen dan guru fisika, angket minat belajar fisika peserta didik dapat diujicobakan dengan revisi sesuai saran.

6) Lembar Observasi Minat Belajar Fisika

Hasil validasi lembar observasi minat belajar fisika peserta didik dari ahli media dan ahli materi dianalisis dengan menggunakan *Aiken's V* yang disajikan dalam Tabel 15 berikut.

Tabel 15. Validasi Lembar Observasi oleh Ahli

No	Aspek	Guru Fisika	Dosen Ahli	Aiken's V	Kategori
1	Materi	5	5	1	Tinggi
	Rata-rata Aiken's V			1	Tinggi
2	Konstruksi	5	5	1	Tinggi
3		5	5	1	Tinggi
	Rata-rata Aiken's V			1	Tinggi
5	Bahasa	4	5	0.88	Tinggi
6		5	5	1	Tinggi
	Rata-rata Aiken's V			0.94	Tinggi
Total				4.88	Tinggi
Rata-Rata				0.98	

Kesimpulan hasil validasi dosen dan guru fisika, lembar observasi minat belajar fisika peserta didik dapat diujicobakan dengan revisi sesuai saran.

7) Soal *pretest* dan *posttest*

Hasil validasi soal *pretest* dan *posttest* dari ahli media dan ahli materi dianalisis dengan menggunakan *Aiken's V* yang disajikan dalam Tabel 16 berikut.

Tabel 16. Validasi Soal *Pretest* dan *Posttest* oleh Ahli

No	Aspek	Guru Fisika	Dosen Ahli	Aiken's V	Kategori
1	Bahasa	5	5	1	Tinggi
2		4	5	0.88	Tinggi
3		5	5	1	Tinggi
	Rata-rata skor Aiken's V			0.96	Tinggi
4	Materi	5	5	1	Tinggi
5		5	5	1	Tinggi
6		4	4	0.75	Sedang
7		5	5	1	Tinggi
	Rata-rata skor Aiken's V			0.94	Tinggi
8	Konstruksi	4	5	0.88	Tinggi
9		5	4	0.88	Tinggi
10		5	5	1	Tinggi
11		4	5	0.88	Tinggi
	Rata-rata skor Aiken's V			0.91	Tinggi
	Total			10.25	Tinggi
	Rata-Rata			0.93	

Kesimpulan hasil validasi dosen dan guru fisika, soal *pretest* dan *posttest* dapat diujicobakan dengan revisi sesuai saran.

b. Revisi I

Revisi I dilakukan setelah dilakukan validasi yang merupakan perbaikan instrumen atas komentar dan saran dari validator. Pada revisi I, instrumen yang direvisi antara lain Multimedia dan LKPD. Rincian revisi instrumen atas komentar dan saran oleh dosen dan guru fisika adalah sebagai berikut.

1) Revisi Multimedia

Tabel 17. Revisi Multimedia

Draf Awal	Hasil Revisi
Animasi mobil dan truk menunjukkan kecepatan awal mobil lebih besar dari kecepatan awal truk.	Animasi mobil dan truk setelah revisi menunjukkan kecepatan awal mobil dan truk sama.
Kalimat pada definisi momentum disederhanakan dan diganti kalimat yang redaksional.	Kalimat pada definisi momentum telah lebih sederhana, jelas dan redaksional.
Kalimat definisi impuls belum tepat dan belum redaksional. Pada bagian keterangan, variabel persamaan impuls kurang lengkap.	Kalimat definisi impuls diganti dari hasil revisi. Penambahan keterangan variabel persamaan impuls yang belum ada sebelumnya.
Kalimat definisi impuls belum redaksional. Pertanyaan pada contoh soal bab impuls kurang tepat.	Kalimat definisi impuls redaksional Pertanyaan pada contoh soal bab impuls diganti dari hasil revisi.
Penggunaan tanda besaran vektor belum ada di beberapa variabel.	Variabel yang menunjukkan besaran vektor telah diperbaharui sesuai hasil revisi.
Pernyataan mengenai hubungan impuls dan momentum kurang tepat.	Pernyataan mengenai hubungan impuls dan momentum telah diganti sesuai revisi.
Contoh soal pada bab hubungan momentum dan impuls kurang masuk akal.	Contoh soal pada bab hubungan momentum dan impuls diganti sesuai revisi.
Persamaan tidak menggunakan tanda besaran vektor dan tidak dicetak miring.	Persamaan diganti sesuai revisi.
Variabel tidak menggunakan tanda besaran vektor. Pernyataan mengenai definisi hukum kekekalan momentum kurang tepat.	Variabel diganti sesuai revisi. Pernyataan diganti sesuai revisi.
Contoh soal kurang jelas atau tidak menyatakan jenis tumbukan.	Contoh soal dibenahi sesuai revisi
Kalimat pertama pada penjelasan mengenai pengertian tumbukan kurang tepat.	Kalimat pertama pada penjelasan mengenai pengertian tumbukan diganti sesuai revisi.
Kalimat mengenai pengertian tumbukan lenting sempurna kurang tepat. Penggunaan tanda besaran kurang tepat.	Kalimat mengenai pengertian tumbukan lenting sempurna diganti sesuai revisi. Tanda besaran diganti sesuai revisi.

Revisi multimedia disajikan secara lebih lengkap pada

Lampiran 3.

2) Revisi LKPD

Tabel 18. Revisi LKPD

Draf LKPD	Hasil Revisi
LKPD 1	
Soal No 3 Jelaskan konsep impuls yang terjadi pada video tersebut!	Pada peristiwa mana terjadi impuls pada video tersebut? Jelaskan!
Soal No 4 Jika bola bermassa 2 kg dan kecepatan bola setelah ditendang adalah 50 m/s, tentukan impuls dari bola tersebut!	Berdasarkan video kejadian pinalti tersebut, jika bola bermassa 2 kg dan besar kecepatan bola setelah ditendang adalah 50 m/s, tentukan besar impuls dari bola tersebut!
Soal No 5 Berdasarkan soal nomor 4, jika bola ditendang dengan gaya 100 N berapakah selang waktu kontak saat kaki menyentuh bola?	Berdasarkan soal nomor 4, jika bola ditendang dengan gaya sebesar 100 N berapakah selang waktu kontak saat kaki menyentuh bola?
LKPD 3	
Soal Nomor 1 Berdasarkan nilai koefisien restitusi (e) tentukan jenis tumbukan yang terjadi pada masing-masing bola!	Berdasarkan nilai koefisien restitusi (e) tentukan jenis tumbukan yang terjadi pada masing-masing bola! Jelaskan!
Soal Nomor 2 Bola apakah yang mempunyai nilai restitusi terbesar? Jelaskan!	Tumbukan antara lantai dengan bola manakah yang mempunyai nilai restitusi lebih besar? Jelaskan!
Soal Nomor 3 Berilah kesimpulan dari hasil percobaan yang telah dilakukan!	Berilah kesimpulan yang terkait dengan koefisien restitusi pada peristiwa tersebut dari hasil percobaan yang telah dilakukan!

c. Uji Terbatas

Pada uji terbatas dilakukan uji produk dan uji soal *pretest* dan *posttest*. Uji soal *pretest posttest* dilakukan pada 32 peserta didik. Uji

ini dilakukan untuk mengetahui kevalidan dan reabilitas dari 30 butir soal berbentuk pilihan ganda yang telah dibuat. Hasil dari uji soal ini kemudian dianalisis dengan menggunakan iteman. Berikut merupakan hasil analisis soal dengan menggunakan iteman.

1) Validitas

Tabel 19. Hasil Analisis Validitas dengan Iteman

No Butir	<i>Point Biser</i>	Interpretasi
1	0.171	Tidak Valid
2	0.692	Valid
3	0.606	Valid
4	0.692	Valid
5	0.134	Tidak Valid
6	0.526	Valid
7	0.692	Valid
8	0.692	Valid
9	0.633	Valid
10	0.17	Tidak Valid
11	0.454	Valid
12	0.494	Valid
13	0.179	Tidak Valid
14	0.057	Tidak Valid
15	0.253	Tidak Valid
16	0.162	Tidak Valid
17	0.583	Valid
18	0.626	Valid
19	0.25	Tidak Valid
20	0.54	Valid
21	0.497	Valid
22	0.552	Valid
23	0.582	Valid
24	0.509	Valid
25	0.537	Valid
26	0.27	Tidak Valid
27	0.609	Valid
28	0.633	Valid
29	0.1	Tidak Valid
30	0.554	Valid

Berdasarkan tabel di atas, dari 30 soal terdapat 20 soal valid dengan kriteria soal yang memiliki *Point Biser* > 0.3 dikategorikan ke dalam soal valid dan soal yang memiliki *Point Biser* < 0.3 dikategorikan ke dalam soal tidak valid.

2) Reliabilitas

Reliabilitas soal pada analisis iteman dapat dilihat melalui *Alpha Cronbach* dimana soal dikatakan reliabel apabila memiliki nilai *Alpha Cronbach* lebih dari 0,5. Dari hasil analisis, nilai *Alpha Cronbach* sebesar 0.855. Hal ini menunjukkan soal termasuk soal sangat reliabel.

3) Tingkat Kesukaran Butir Soal

Tingkat kesukaran butir soal adalah peluang untuk menjawab benar suatu soal pada tingkat kemampuan yang dianalisis dengan menggunakan iteman. Adapun hasil analisis tingkat kesukaran butir soal dinyatakan dalam Tabel 20 berikut.

Tabel 20. Hasil Analisis Tingkat Kesukaran Butir Soal

No Butir	<i>Prop. Correct</i>	Kategori Soal
1	0,939	Mudah
2	0,697	Sedang
3	0,939	Mudah
4	0,788	Sedang
5	0,939	Mudah
6	0,939	Mudah
7	0,364	Sedang
8	0,909	Mudah
9	0,667	Sedang
10	0,182	Sukar
11	0,273	Sukar

No Butir	<i>Prop. Correct</i>	Kategori Soal
12	0,364	Sedang
13	0,424	Sedang
14	0,455	Sedang
15	0,242	Sukar
16	0,697	Sedang
17	0,333	Sedang
18	0,303	Sukar
19	0,364	Sedang
20	0,515	Sedang

Berdasarkan Tabel 20 tersebut, jumlah soal dengan kategori sukar adalah 4 butir, jumlah soal dengan kategori sedang adalah 11 butir dan jumlah soal dengan kategori mudah adalah 5 butir. Jika dipresentasikan, jumlah soal dengan kategori sukar adalah 20%, jumlah soal dengan kategori sedang adalah 55% dan jumlah soal dengan kategori mudah adalah 25%.

Uji produk (LKPD berbasis multimedia) dilakukan oleh peserta didik dengan jumlah 29 orang kelas X MIPA 1 SMA N 1 Minggir. Hasil pada uji ini dijadikan masukan dan saran pada produk yang direvisi untuk uji coba lapangan. Pada uji terbatas dilakukan uji multimedia dan LKPD. Setelah pembelajaran dengan menggunakan LKPD berbasis multimedia, peserta didik diberi angket respon peserta didik terhadap produk yang dikembangkan. Data hasil dari angket repon peserta didik kemudian dianalisis menggunakan standar baku ideal (*sbi*) skala 1-4. Data hasil analisis angket respon peserta didik disajikan dalam Tabel 21 berikut.

Tabel 21. Data Hasil Analisis Angket Respon Peserta Didik

Aspek Penilaian	Rata-rata tiap indikator	Rata-rata tiap aspek penilaian	Kategori	Rata-Rata Total	Kategori
Materi	3.2	3.36	Sangat Baik	3.4	Sangat Baik
	3.3				
	3.5				
Tampilan dan Isi	3.2	3.33	Sangat Baik		
	3.1				
	3.4				
	3.5				
Teknis	3.2	3.53	Sangat Baik		
	3.6				
	3.5				
	3.6				
	3.6				
	3.7				
	3.6				

Kesimpulan hasil angket respon peserta didik, LKPD berbasis multimedia dapat digunakan (layak) dan rata-rata total angket respon sebesar 3,4 dengan kategori sangat baik.

d. Revisi II

Revisi II dilakukan atas komentar dan saran peserta didik saat uji terbatas yang hasil revisi tersebut akan digunakan untuk uji lapangan. Hasil uji coba terbatas yang diketahui melalui angket respon peserta didik, LKPD berbasis multimedia layak digunakan untuk uji selanjutnya yaitu uji lapangan. Hanya ada beberapa masukan dari peserta didik mengenai kotak jawaban yang kurang besar dan bola yang terdapat pada animasi LKPD 2 berwarna hijau, bukan biru.

e. Uji Lapangan

Uji lapangan dilakukan oleh peserta didik dengan jumlah 32 orang kelas X MIPA 2 SMA N 1 Minggir. Dalam uji ini dilakukan pengukuran hasil belajar kognitif dan minat belajar fisika peserta didik. Hasil belajar kognitif peserta didik ditunjukkan dengan nilai *pretest* dan *posttest*. Sedangkan minat belajar fisika peserta didik ditunjukkan dengan hasil angket minat sebelum dan sesudah menggunakan LKPD berbasis multimedia serta pengamatan/observasi langsung aktivitas peserta didik oleh tiga observer. Hasil dari uji lapangan dijabarkan sebagai berikut.

1) Hasil belajar kognitif peserta didik

Hasil belajar kognitif peserta didik ditunjukkan oleh hasil penilaian *pretest* dan *posttest*. Dari hasil tersebut, peningkatan hasil belajar kognitif dianalisis dengan menggunakan *Standard Gain*. Peningkatan hasil belajar ditunjukkan dalam Tabel 22 berikut.

Tabel 22. Hasil Analisis Hasil Belajar Fisika Peserta Didik

Rata-Rata Skor		Standar <i>Gain</i>	Kategori
<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>		
35.44	70.47	0.53	Sedang

Berdasarkan rata-rata nilai akhir (*posttest*) peserta didik kelas X MIPA 2 yaitu sebesar 70,47, termasuk dalam kategori cukup.

2) Minat Belajar

Minat belajar fisika peserta didik diukur dengan menggunakan angket dan pengamatan/observasi langsung. Angket diberikan kepada peserta didik saat sebelum dan sesudah pembelajaran dengan menggunakan LKPD berbasis multimedia. Sedangkan pengamatan/observasi langsung dilakukan oleh tiga observer yang bertugas mengamati aktivitas peserta didik sebelum dan sesudah menggunakan LKPD berbasis multimedia dengan mengisi lembar observasi minat belajar yang telah disediakan. Peningkatan minat belajar peserta didik dianalisis dengan menggunakan *Standard Gain*. Adapun hasil pengukuran peningkatan minat belajar peserta didik adalah sebagai berikut.

a. Angket Minat Belajar Fisika Peserta Didik

Angket minat belajar peserta didik diberikan sebelum dan sesudah pembelajaran menggunakan LKPD berbasis multimedia. Hasil analisis peningkatan minat belajar peserta didik ditunjukkan dalam Tabel 23 berikut.

Tabel 23. Hasil Analisis Peningkatan Minat Belajar Fisika Melalui Angket

Rata-Rata Skor		Standar <i>Gain</i>	Kategori
Sebelum	Sesudah		
2,73	3,37	0,5	Sedang

b. Pengamatan atau Observasi

Pengamatan/observasi dilakukan oleh tiga observer dengan mengisi lembar observasi minat belajar peserta didik sebelum

dan sesudah menggunakan LKPD berbasis multimedia. Hasil analisis peningkatan minat belajar peserta didik ditunjukkan dalam Tabel 24 berikut.

Tabel 24. Hasil Analisis Peningkatan Minat Belajar Fisika Melalui Observasi/Pengamatan

Rata-Rata Skor		Standar <i>Gain</i>	Kategori
Sebelum	Sesudah		
2,02	3,03	0,51	Sedang

4. Tahap *Disseminate* (Penyebaran)

Tahap penyebaran dilakukan dengan memberikan produk yang dikembangkan kepada guru-guru fisika di SMA Negeri 1 Minggir dan peserta didik kelas X yaitu X MIPA 1 dan X MIPA 2.

B. Pembahasan

Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis Multimedia ini menggunakan metode penelitian 4-D model, yang terdiri atas tahap *define* (pendefinisian), *design* (perancangan), *develop* (pengembangan), dan *disseminate* (penyebaran).

1. Kualitas Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis multimedia

a. Ditinjau dari Ahli Materi dan Ahli Media

Penilaian LKPD berbasis multimedia dilakukan oleh dua validator yaitu dosen ahli dan guru fisika SMA Negeri 1 Minggir pada tahap *develop* (pengembangan). Instrumen penelitian yang divalidasi adalah Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dan media dalam bentuk

multimedia. Validasi LKPD terdiri dari tiga aspek penilaian yaitu aspek materi, aspek tampilan serta aspek teknis. Jumlah total indikator penilaian adalah 15 butir. Data hasil validasi oleh dosen ahli dan guru fisika kemudian dianalisis dengan menggunakan simpangan baku ideal. Hasil analisis menunjukkan LKPD berkategori sangat baik dengan jumlah skor 67,5 dan rata-rata skor 4,5. Kriteria ini mengacu pada kriteria penilaian ideal dalam skala 5 oleh Widyoko di mana $\bar{X} > \bar{X}_i + 1,8sb_i$ yang telah dihitung menjadi $\bar{X} > 4,26$ termasuk dalam kategori sangat baik (Widyoko, 2011: 238). Hal ini menunjukkan bahwa LKPD dapat digunakan dalam pembelajaran fisika.

Validasi multimedia terdiri dari tiga aspek penilaian yaitu aspek materi, aspek tampilan serta aspek teknis. Jumlah total indikator penilaian adalah 20 butir. Data hasil validasi oleh dosen ahli dan guru fisika kemudian dianalisis dengan menggunakan simpangan baku ideal (SBi). Hasil analisis menunjukkan bahwa multimedia berkategori sangat baik dengan jumlah skor 89,5 dan rata-rata skor 4,48. Kriteria ini mengacu pada kriteria penilaian ideal dalam skala 5 oleh Widoyoko di mana $\bar{X} > \bar{X}_i + 1,8sb_i$ yang telah dihitung menjadi $\bar{X} > 4,26$ termasuk dalam kategori sangat baik (Widoyoko, 2011: 238). Hal ini menunjukkan bahwa multimedia dapat digunakan dalam pembelajaran fisika.

Melalui beberapa uraian tentang penilaian LKPD dan multimedia menunjukkan bahwa LKPD berbasis multimedia dapat digunakan

dalam pembelajaran fisika dengan masukan dan saran dari validator.

Masukan dari dosen ahli dan guru fisika antara lain:

- 1) Memperbaiki materi dalam multimedia
- 2) Memperbaiki beberapa animasi pada multimedia
- 3) Memperbaiki pertanyaan pada LKPD

Setelah dilakukan perbaikan berdasarkan masukan dan saran dari validator yang telah di paparkan pada hasil penelitian bagian revisi I sebelumnya, peneliti melakukan uji coba terbatas, uji lapangan dan penyebaran produk.

b. Ditinjau dari Respon Peserta Didik

Respon peserta didik diukur dengan menggunakan angket respon peserta didik terhadap LKPD berbasis multimedia yang terdiri dari tiga aspek. Aspek tersebut antara lain aspek materi, aspek tampilan, dan aspek teknis. Dari ketiga aspek tersebut terdapat indikator berjumlah 15 butir. Data hasil angket respon peserta didik kemudian dianalisis dengan menggunakan simpangan baku ideal berskala 1-4. Hasil analisis menunjukkan aspek materi dengan jumlah indikator sebanyak 3 butir memiliki rata-rata skor 3,36 dengan kategori sangat baik. Aspek tampilan dan isi dengan jumlah indikator sebanyak 5 butir memiliki rata-rata skor 3,33 dengan kategori sangat baik. Aspek teknis dengan jumlah indikator sebanyak 7 butir memiliki rata-rata skor 3,53 dengan kategori sangat baik. Jumlah rata-rata keseluruhan aspek adalah sebesar 3,4 dengan kategori sangat baik. Kriteria ini mengacu pada

kriteria penilaian ideal dalam skala 4 oleh Mardapi di mana $\bar{X} > \bar{X}_i + sb_i$ yang telah dihitung menjadi $\bar{X} > 3$ termasuk dalam kategori sangat baik (Mardapi, 2008: 123). Hal ini menunjukkan bahwa respon peserta didik terhadap LKPD berbasis multimedia dalam pembelajaran fisika sangat baik sehingga membantu memudahkan pemahaman fisika peserta didik.

2. Peningkatan Hasil Belajar Kognitif Peserta Didik

Hasil belajar kognitif adalah hasil belajar yang berkaitan dengan kemampuan akademis yang menyangkut kegiatan otak (Sudaryono, 20012: 58). Ranah kognitif dibagi dalam 6 kelompok yaitu Mengetahui (C1), Memahami (C2), Menerapkan (C3), Menganalisis (C4), Mengevaluasi (C5) dan Menciptakan (C6). Metode untuk mengukur hasil belajar kognitif adalah dengan menggunakan tes. Tes yang dilakukan pada penelitian ini yaitu tes awal sebelum pembelajaran (*pretest*) dan tes akhir setelah pembelajaran (*posttest*). Ranah kognitif pada tes dibatasi oleh ranah C1, C2, C3 dan C4.

Data hasil belajar peserta didik terdiri dari hasil *pretest* sebelum pembelajaran menggunakan LKPD berbasis multimedia dan data *posttest* setelah pembelajaran menggunakan LKPD berbasis multimedia. Skor akhir *pretest* dan *posttest* ini kemudian dianalisis untuk menentukan *Standard Gain*.

Berdasarkan hasil analisis, 2 responden mengalami peningkatan kategori tinggi dan 30 responden mengalami peningkatan kategori sedang.

Rata-rata skor *pretest* dari 32 responden adalah 35,44. Hasil rata-rata tersebut menunjukkan hasil belajar kognitif peserta didik masih jauh di bawah Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yaitu sebesar 68 sehingga masih termasuk dalam kategori kurang. Sedangkan rata-rata skor *posttest* 32 responden adalah 70,47. Hasil rata-rata tersebut menunjukkan hasil belajar kognitif peserta didik di atas KKM sehingga termasuk dalam kategori cukup. Rata-rata skor tersebut dianalisis sehingga menghasilkan *Standar Gain* sebesar 0,53. Berdasarkan kriteria penilaian oleh Knight, nilai *Standard Gain* $0,3 \leq \langle g \rangle < 0,7$ menunjukkan peningkatan dengan kategori sedang (Knight, 2004: 9). Adanya peningkatan tersebut menunjukkan LKPD berbasis multimedia dapat digunakan dalam pembelajaran fisika untuk meningkatkan hasil belajar kognitif peserta didik.

3. Peningkatan Minat Belajar Fisika Peserta Didik

Data minat belajar fisika peserta didik terdiri data angket dan data penilaian observasi/pengamatan. Pada pengukuran dengan angket minat belajar, rata-rata skor sebelum menggunakan LKPD berbasis multimedia adalah sebesar 2,73 dan rata-rata skor setelah menggunakan LKPD berbasis multimedia adalah sebesar 3,37. Data ini kemudian dianalisis untuk menentukan *Standard Gain*. Berdasarkan analisis, besar *Gain* $\langle g \rangle$ yaitu 0,5. Knight menyatakan bahwa kriteria penilaian dengan nilai *gain* $0,3 \leq \langle g \rangle < 0,7$ termasuk dalam peningkatan kategori sedang (Knight, 2004: 9). Hal ini berarti minat belajar peserta didik setelah menggunakan

LKPD berbasis multimedia yang diukur dengan angket meningkat dan termasuk peningkatan dalam kategori sedang.

Pada pengukuran dengan observasi/pengamatan peserta didik terkait dengan minat belajar fisika, rata-rata skor sebelum menggunakan LKPD berbasis multimedia adalah sebesar 2,02 dan rata-rata skor setelah menggunakan LKPD berbasis multimedia adalah sebesar 3,03. Data ini kemudian dianalisis untuk menentukan *Standard Gain*. Berdasarkan analisis, besar *Gain* $\langle g \rangle$ yaitu 0,51. Knight menyatakan bahwa kriteria penilaian dengan nilai *gain* $0,3 \leq \langle g \rangle < 0,7$ termasuk dalam peningkatan kategori sedang (Knight, 2004:9). Hal ini berarti minat belajar peserta didik setelah menggunakan LKPD berbasis multimedia yang diukur dengan observasi/pengamatan, meningkat dan termasuk peningkatan dalam kategori sedang.

Berdasarkan paparan tersebut, adanya peningkatan yang ditunjukkan dengan nilai *Standard Gain* menunjukkan bahwa LKPD berbasis multimedia dapat digunakan dalam pembelajaran fisika untuk meningkatkan minat belajar fisika peserta didik. Terdapat perbedaan peningkatan minat belajar fisika yang diukur dengan angket dan observasi/pengamatan yaitu sebesar 0,01.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilaksanakan di SMA Negeri 1 Minggir mengenai pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis multimedia untuk meningkatkan hasil belajar kognitif dan minat belajar fisika peserta didik kelas X, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. LKPD berbasis multimedia termasuk dalam kategori sangat baik, sehingga LKPD berbasis multimedia dapat digunakan dalam pembelajaran fisika kelas X pada materi momentum dan impuls.
2. Peningkatan hasil belajar kognitif termasuk dalam kategori sedang. Hasil belajar akhir peserta didik termasuk dalam kategori cukup, sehingga LKPD berbasis multimedia dapat meningkatkan hasil belajar kognitif peserta didik kelas X pada materi momentum dan impuls.
3. Peningkatan minat belajar fisika termasuk dalam kategori sedang, sehingga LKPD berbasis multimedia dapat meningkatkan minat belajar fisika peserta didik kelas X pada materi momentum dan impuls.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian, maka saran untuk peneliti lain antara lain:

1. Mengetahui jadwal sekolah sehingga waktu mengajar saat penelitian dapat disesuaikan.

2. Mencoba mengintegrasikan LKPD langsung dengan multimedia sehingga pelaksanaannya praktis dan memudahkan penilaian.
3. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut pada materi yang berbeda untuk mengetahui apakah media pembelajaran dapat digunakan pada materi fisika selain momentum dan impuls.

C. Keterbatasan Penelitian

Keterbatasan dalam penelitian ini antara lain:

1. Waktu yang digunakan untuk penelitian kurang efektif karena terdapat pemotongan jam pelajaran dikarenakan terdapat acara sekolah dan terpotong hari libur dikarenakan ujian kelas XII.
2. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang digunakan berupa LKPD cetak yang tidak terintegrasi langsung dengan multimedia sehingga kurang praktis digunakan.

DAFTAR PUSTAKA

- AH.Sanaky, Hujair. (2009). *Media Pembelajaran*. Yogyakarta: Safiria Insania Press .
- Ahmad, Abu Hamid. (2012). *Pengembangan Fisika di Sekolah*. Yogyakarta: Jurdik Fisika FMIPA UNY.
- Arsyad, Azhar. (2014). *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT Rajagrafindo Persada.
- Aunurrahman. (2013). *Belajar dan Pembelajaran*. Bandung:Alfabeta.
- Baharudin. (2010). *Teori Belajar dan Pembelajaran*. Jogjakarta: AR-Ruzz Media.
- Borg, Walter R. & Damien, Gall Meredith. (1989). *Educational Research An Introduction*. New York: Longman Inc.
- Burton, W. H. (1994). *The Guidance Of Learning Activities*. (Dikutip dari buku *Belajar dan Pembelajaran* karya Aunurrahman). Bandung: Alfabeta.
- Darmawan, Deni. (2014). *Inovasi Pendidikan: Pendekatan Praktik Teknologi Multimediatan Pembelajaran Online*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya Offset.
- Daryanto. (2013). *Media Pembelajaran Peranannya Sangat Penting Dalam Mencapai Tujuan Pembelajaran*. Yogyakarta : Gava Media.
- Departemen Pendidikan Nasional .(2004). *Pedoman Umum Pengembangan Bahan Ajar Sekolah Menengah Atas*. Departemen Pendidikan Nasional, Direktorat Pendidikan Menengah Umum.
- Departemen Pendidikan Nasional. (2003). *Standar Kompetensi Mata Pelajaran Fisika Sekolah Menengah Atasdan Madrasah Aliyah*. Jakarta: Balitbang Depdiknas.
- Departemen Pendidikan Nasional. (2003). *Undang-Undang RI Nomor 20, Tahun 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional*.
- Djemari Mardapi. (2008). *Teknik Penyusunan Instrumen Tes dan Non Tes*. Yogyakarta: Mitra Cendikia.
- Hamalik, Oemar. (1994). *Media Pendidikan* (Dikutip dari buku *Media Pembelajaran* karangan Arsyad). Jakarta: PT Rajagrafindo Persada.

- Hamid, Ahmad Abu. (2004). *Kajian Fisika Sekolah*. Yogyakarta: Jurdik Fisika FMIPA UNY.
- Haqsari, Rizqi. (2014). *Pengembangan dan Analisis E-LKPD (Elektronik – Lembar Kerja Peserta Didik) Berbasis Multimedia pada Materi Mengoperasikan Software Spreadsheet* [skripsi]. Yogyakarta(ID): Universitas Negeri Yogyakarta.
- Hidayah. (2007). *Workshop Pendidikan Matematika 2*. Jurusan Matematika UNNES.Semarang.
- Hofstetter, Fred T. (2001). *Multimedia Literacy*. (Dikutip dalam buku *Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi: Mengembangkan Profesionalitas Guru* karya Rusman dkk). Jakarta: Rajawali Pers.
- Ielman, Azmi. (2017). *Pendidikan Sebagai Pilar Utama dalam Memajukan Bangsa*. <https://id.linkedin.com/pulse/pendidikan-sebagai-pilar-utama-dalam-memajukan-bangsa-azmy-ielman> diakses pada 24 Mei 2018 pukul 13:22.
- Kemendikbud. (2016). *Panduan Penilaian oleh Pendidik dan Satuan Pendidikan untuk Sekolah Menengah Atas*. Jakarta.
- Knight, Randall D. (2004). *Five Eassy Lesson*. New York: Addison Wesley.
- Mardapi, Djemari. (2008). *Teknik Penyusunan Instrumen dan Nontes*. Yogyakarta: Mitra Cendikia Offset.
- McCormick, P. (1996). *Patty McCormick's Pieces of an American Quilt: Quilts, Patterns, Photos and Behind the Scenes Stories from the Movie, C & T Publishing* (Dikutip dari buku *Inovasi Pendidikan* karangan Darmawan). Bandung: PT Remaja Rosdakarya Offset.
- Muhibbin Syah. (2003). *Psikologi Belajar*. Jakarta : PT Raja Grafindo.
- Munadi, Yudhi. (2013). *Media Pembelajaran: Sebuah Pendekatan Baru*. Jakarta: Referensi.
- Mundilarto. (2002). *Kapita Selekta Pendidikan Fisika*. Yogyakarta: UNY.
- Mundilarto. (2012). *Penilaian Hasil Belajar Fisika*. Yogyakarta: UNY Press.
- Munir. (2012). *Multimedia Konsep dan Aplikasi dalam Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.

- Poppy Kamalia Devi,dkk (2009).*Pengembangan Perangkat Pembelajaran*. Jakarta : Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidikan dan Tenaga Kependidikan IPA.
- Pramono, Andi. (2006). *Presentasi Multimedia dengan Macromedia Flash*. Yogyakarta : Andi
- Prastowo, Andi. (2011). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif:Menciptakan Metode Pembelajaran yang Menarik dan Menyenangkan*.Yogyakarta: Diva Press.
- Purwanto. (2013). *Evaluasi Hasil Belajar*. Yogyakarta:Pustaka Belajar.
- Rahman Shaleh, Abdul & Abdul Wahab, Muhib. (2004). *Psikologi Suatu Pengantar dalam Perspektif Islam*. Jakarta: Kencana.
- Reddi, Usha V. & Mishra, Sanjaya. (2003). *Educational multimedia a handbook for teacher developers*. (Dikutip dari buku *Multimedia Konsep dan Aplikasi dalam Pendidikan* karangan Munir). Bandung: Alfabeta.
- Retnawati, Heri. (2016). *Validitas Rehabilitas & Karakteristik Butir*. Yogyakarta:Parama Publishing.
- Robin & Linda. (2001). *Perkembangan Multimedia dan CD Interaktif* (Dikutip dari buku *Inovasi Pendidikan* karangan Darmawan). Bandung: PT Remaja Rosdakarya Offset.
- Rohmani, Widha, S., Sunarno, Sukarmin. *Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Berbasis Multimedia Interaktif Terintegrasi dengan LKS Pokok Bahasan Hukum Newton tentang Gerak Kelas X SMA/MA*. *Jurnal Inkuiri*, 4(I): 152-162.
- Rosch., (1996). *Easy Way To Understand The Multimedia*. Bostom: Allyn and Bacom (Dikutip dari buku *Inovasi Pendidikan* karangan Darmawan). Bandung: PT Remaja Rosdakarya Offset.
- Rusman, Deni Kurniawan & Cepi Riyana. (2012). *Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Rusman, dkk. (2012). *Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi: Mengembangkan Profesionalitas Guru*. Jakarta: Rajawali Press.
- Saleh, Abdul Rahman & Muhib Abdul Wahab. (2004). “*Psikologi Suatu Pengantar dalam Perspektif*”, Jakarta : Kencana.

- Slameto. (2010). *Belajar dan Faktor yang mempengaruhinya*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Sudaryono. (2012). *Dasar-dasar Evaluasi Pembelajaran*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Sudijono, A. (2012). *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Raja Grafindo Prersada.
- Sukiman. (2011). *Pengembangan Sistem Evaluasi*. Yogyakarta: Insan Madani.
- Suriasumantri, J. S. (1982). *Ilmu dalam Perspektif*. Jakarta: PT Gramedia (Dikutip dari buku *Penilaian Hasil Belajar Fisika* karangan Mundilarto). Yogyakarta: UNY Press.
- Sutopo, Hadi. (2011). *Aplikasi Multimedia dalam Pendidikan*. Tangerang: Workshop Pengembangan Pembelajaran Berbasis Multimedia.
- Suyono & Hariyanto. (2014). *Belajar dan Pembelajaran: Teori dan Konsep Dasar*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Thiagarajan, Sivasailam, dkk. (1974). *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children*. Washinton DC: National Center for Improvement Educational System.
- Trianto. (2007). *Model-Model Pembelajaran Inovatif Berorientasi Konstruktivistik*. Jakarta: Prestasi Pustaka.
- Widoyoko, Eko Putro. (2011). *Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Wospakrik, H. J dan Hendrajaya, L. (1993). *Dasar-dasar Matematika untuk Fisika. Indonesia*. Jakarta: Ditjen Dikti Dedikbud RI Proyek Pembinaan Tenaga Kependidikan Pendidikan Tinggi. (Dikutip dari buku *Penilaian Hasil Belajar Fisika* karangan Mundilarto). Yogyakarta: UNY Press.
- Yudrik, Jahja. (2011). *Psikologi Perkembangan*. Jakarta. Kencana.

LAMPIRAN

LKPD 1

MOMENTUM DAN IMPULS



Kelompok :

Kelas :

Nama/No Absen :

Tujuan Pembelajaran

1. Siswa dapat menjelaskan pengertian momentum
2. Siswa dapat menjelaskan pengertian impuls
3. Siswa dapat menyebutkan contoh peristiwa momentum dan impuls dalam kehidupan sehari-hari
4. Siswa dapat menjelaskan hubungan antara momentum dengan impuls

Petunjuk

Amati dan perhatikan video yang ditampilkan pada media menu LKPD submenu LKPD 1 kemudian jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut ini pada kolom yang disediakan dengan berdiskusi bersama kelompok!

Pertanyaan

1. Mengapa bola yang semula diam dapat bergerak cepat menuju gawang setelah ditendang oleh pemain? Jelaskan!



2. Tuliskan persamaan matematis momentum bola sebelum dan sesudah ditendang jika diketahui massa bola adalah m dan kecepatan bola adalah v !



3. Pada peristiwa mana terjadi impuls pada video tersebut? Jelaskan!



4. Berdasarkan video kejadian pinalti tersebut, jika bola bermassa 2 kg dan kecepatan bola setelah ditendang adalah 50 m/s, tentukan besar impuls dari bola tersebut!



5. Berdasarkan soal nomor 4, jika bola ditendang dengan gaya sebesar 100 N berapakah selang waktu kontak saat kaki menyentuh bola?



LKPD 2

HUKUM KEKALKAN MOMENTUM DAN TUMBUKAN



Kelompok :

Kelas :

Nama/No Absen :

Tujuan Pembelajaran

1. Siswa dapat menjelaskan konsep hukum kekekalan momentum
2. Siswa dapat menganalisis jenis-jenis tumbukan

Petunjuk

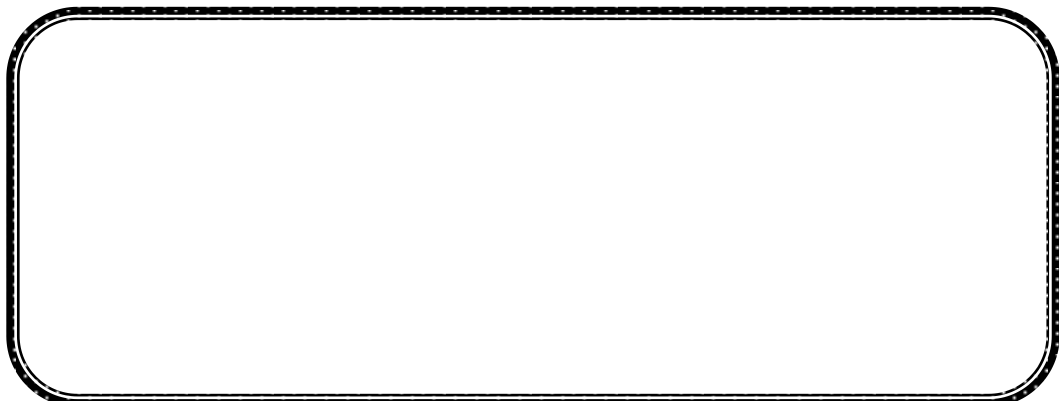
Amati dan perhatikan animasi yang ditampilkan pada media menu LKPD submenu LKPD 2 kemudian jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut ini pada kolom yang disediakan dengan berdiskusi bersama kelompok!

Pertanyaan

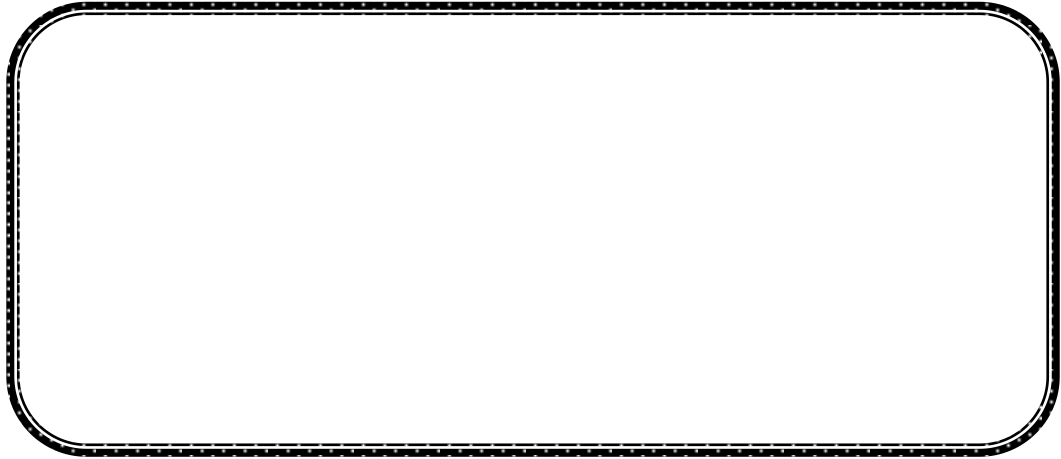
1. Mengapa bola hijau yang diam menjadi bergerak setelah ditumbuk bola putih? Jelaskan pendapatmu (kaitkan dengan hukum kekekalan momentum dan energi)!



2. Tuliskan momentum bola putih dan bola hijau sebelum dan setelah bertumbukan jika diketahui massa bola adalah m , kecepatan bola sebelum bertumbukan adalah v dan kecepatan bola sesudah bertumbukan adalah v' !



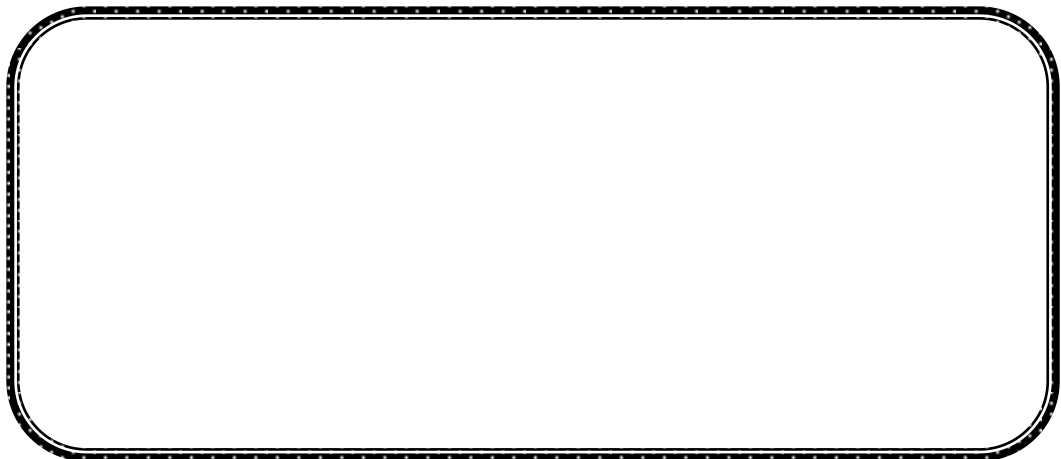
3. Berdasarkan hukum kekekalan momentum, tuliskan persamaan matematis peristiwa tersebut!



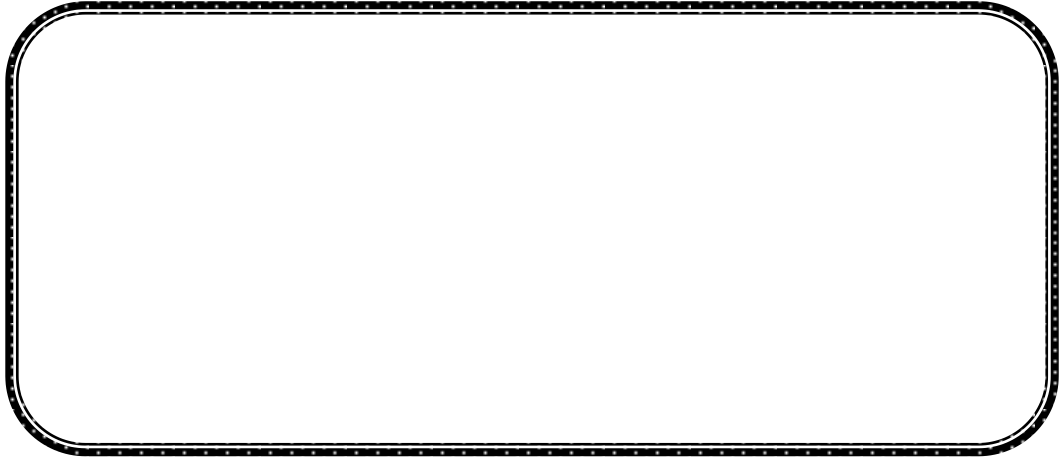
4. Jika kelajuan bola putih sebelum bertumbukan dengan bola hijau adalah sebesar 10 m/s dan massa kedua bola sama, hitunglah kelajuan bola hijau setelah bertumbukan!



5. Berdasarkan soal nomor 4, hitunglah nilai koefisien restitusi bola!

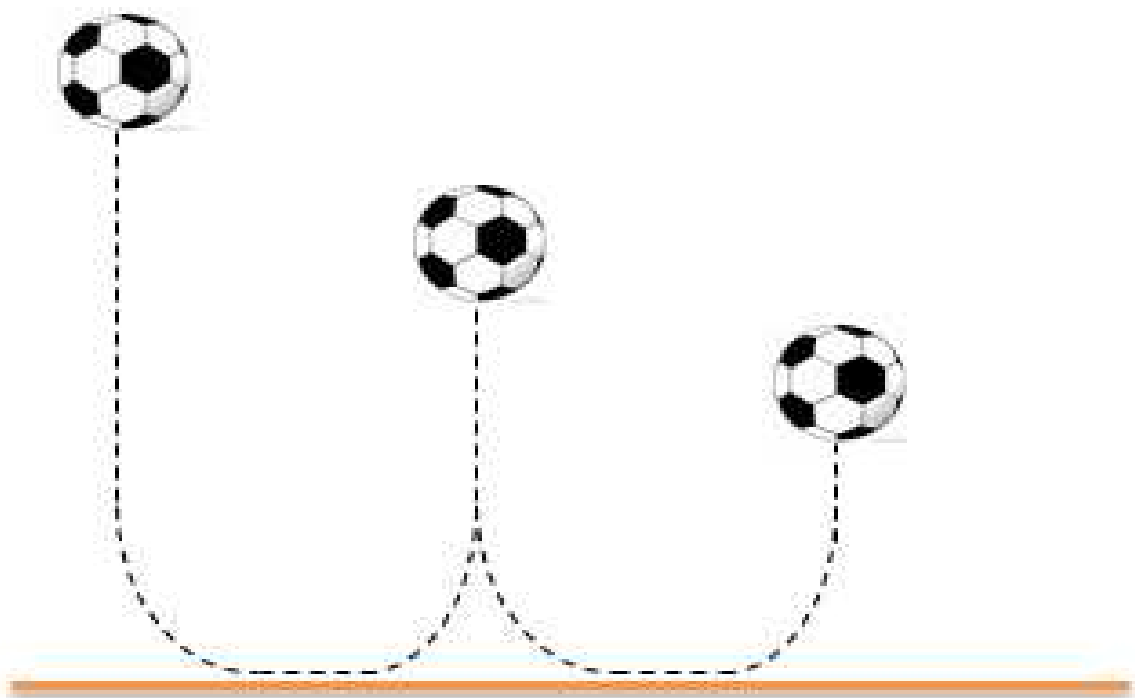


6. Berdasarkan nilai koefisien restitusi dan keadaan kedua bola sebelum dan setelah bertumbukan, termasuk jenis apakah tumbukan yang terjadi pada peristiwa tersebut? Jelaskan!



LKPD 3

PERCOBAAN BOLA DIJATUHKAN BEBAS KE LANTAI



Kelompok :

Kelas :

Nama/No Absen :

Tujuan Pembelajaran :

1. Siswa dapat menentukan nilai koefisien restitusi dari percobaan bola dijatuhkan bebas ke lantai

Petunjuk :

1. Berdoalah sebelum memulai percobaan.
2. Amati dan perhatikan langkah-langkah percobaan yang disajikan dalam video.
3. Lakukan percobaan sesuai dengan langkah-langkah yang telah ditampilkan pada video bersama kelompok.
4. Tuliskan hasil pengamatan pada tabel data hasil pengamatan berikut.
5. Jawablah pertanyaan-pertanyaan pada poin E (Pertanyaan-pertanyaan) dengan berdiskusi bersama kelompok kemudian kumpulkan.

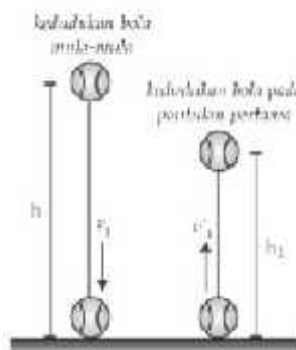
A. Dasar Teori

Koefisien restitusi (diberi lambang e) adalah negatif perbandingan antara kecepatan relatif sesaat sesudah tumbukan dengan kecepatan relatif sesaat sebelum tumbukan, untuk tumbukan satu dimensi.

$$e = \frac{-\Delta v'}{\Delta v} = \frac{-(v_2' - v_1')}{v_2 - v_1}$$

Nilai koefisien restitusi adalah terbatas, yaitu antara nol dan satu $0 \leq e \leq 1$.

Untuk menentukan koefisien restitusi pada percobaan bola jatuh ke lantai adalah sebagai berikut. Jika sebuah bola jatuh bebas dari ketinggian h maka kecepatan sesaat sebelum menyentuh lantai adalah $v_1 = \sqrt{2gh}$.



Gambar 1. Bola jatuh ke lantai

Gambar 1 menunjukkan percobaan bola yang dijatuhkan dari ketinggian h dan memantul ke atas dengan ketinggian h_1 . Kecepatan lantai sebelum dan sesudah tumbukan tetap yaitu $v_2 = v_2' = 0$, sehingga dapat dituliskan dalam persamaan berikut:

$$e = \frac{-\Delta v'}{\Delta v} = \frac{-(v_2' - v_1')}{v_2 - v_1}$$

$$e = -\frac{0 + \sqrt{2gh_1}}{0 - \sqrt{2gh}}$$

$$e = \frac{\sqrt{2gh_1}}{\sqrt{2gh}}$$

$$e = \sqrt{\frac{h_1}{h}}$$

Persamaan $e = \sqrt{\frac{h_1}{h}}$ merupakan persamaan untuk menentukan koefisien restitusi pada percobaan bola jatuh ke lantai.

B. Alat dan Bahan

1. Bola kasti
2. Bola bekel
3. Meteran

C. Langkah Percobaan

Amati dan perhatikan langkah percobaan yang disajikan dalam video pada media menu LKPD submenu LKPD 3 kemudian lakukan kegiatan percobaan sesuai dengan video tersebut.

D. Data Hasil Pengamatan

No	Jenis Bola	h (cm)	h_1 (cm)	Rata-rata nilai h_1 (cm)	Nilai koefisien restitusi (e)	Rata-rata nilai koefisien restitusi (e)	
1.	Bola kasti						

No	Jenis Bola	h (cm)	h_1 (cm)	Rata-rata nilai h_1 (cm)	Nilai koefisien restitusi (e)	Rata-rata nilai koefisien restitusi (e)		
2.	Bola bekel							

E. Pertanyaan

1. Berdasarkan nilai koefisien restitusi (e) tentukan jenis tumbukan yang terjadi pada masing-masing bola dengan lantai! Jelaskan!

2. Tumbukan antara lantai dengan bola manakah yang mempunyai nilai restitusi lebih besar? Jelaskan!

3. Berilah kesimpulan yang terkait dengan koefisien restitusi pada peristiwa tersebut dari hasil percobaan yang telah dilakukan!



Lampiran 2.



Universitas Negeri Yogyakarta

**FORMAT OBSERVASI
PEMBELAJARAN DI KELAS DAN
OBSERVASI PESERTA DIDIK**

NPma.
1
Untuk mahasiswa

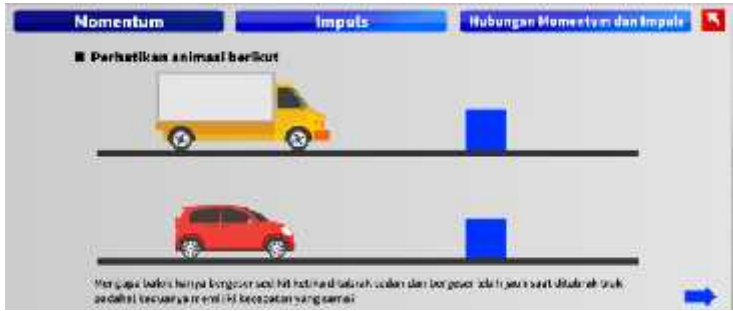

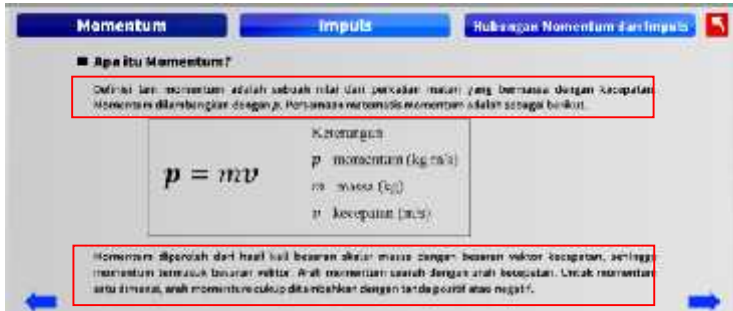
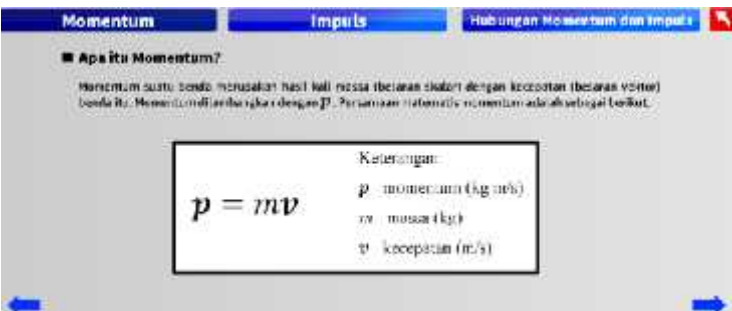
NAMA MAHASISWA : Bunga Aditya Octaviana PUKUL : 07.00-08.45 WIB
 NO. MAHASISWA : 14302241008 TEMPAT PRAKTIK : SMA N 1 Minggir
 TGL. OBSERVASI : 19 September 2017 FAK/JUR/PRODI : FMIPA/ Pend. Fisika

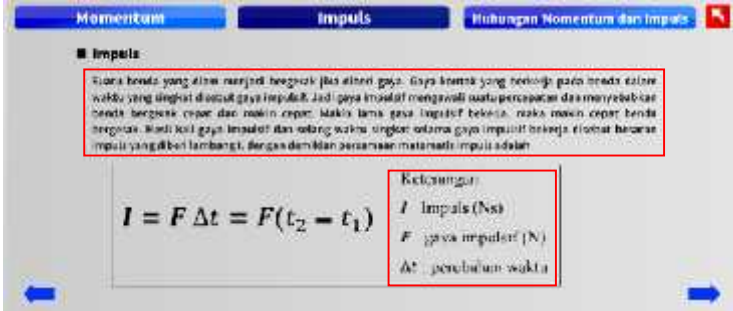
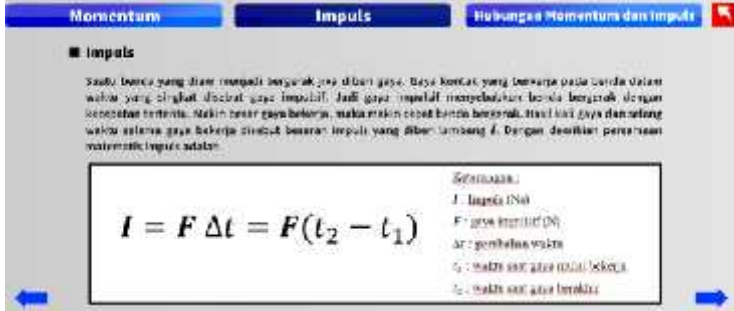
No	Aspek yang diamati	Diskripsi hasil pengamatan
A	Perangkat Pembelajaran	
	1. Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)	Saat kegiatan observasi kelas, kurikulum yang digunakan adalah kurikulum 2013 edisi revisi tahun 2016.
	2. Silabus	Lengkap dan tersedia
	3. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)	Lengkap dan tersedia
B	Proses Pembelajaran	
	1. Membuka pelajaran	Guru mengucapkan salam, memimpin doa, dan melakukan presensi, apersepsi serta motivasi kepada peserta didik.
	2. Penyajian materi	Materi disajikan dengan menggunakan media <i>powerpoint</i> dan teks (buku).
	3. Metode pembelajaran	Menggunakan metode ceramah dan diskusi
	4. Penggunaan bahasa	Dalam menyampaikan materi, guru memakai bahasa Indonesia baku namun mengalir sehingga mudah dipahami oleh semua peserta didik.
	5. Penggunaan waktu	Sesuai dengan alokasi waktu yang ditetapkan.
	6. Gerak	Guru tidak hanya duduk dan mau bergerak untuk mengelilingi kelas demi menjangkau peserta didik yang di belakang.

	7. Cara memotivasi peserta didik	Guru memberi pujian pada peserta yang bisa menjawab soal.
	8. Teknik bertanya	Memancing peserta didik dengan dialog untuk bertanya.
	9. Teknik penguasaan kelas	Guru memberikan soal-soal kepada peserta didik dan mengajukan pertanyaan-pertanyaan untuk didiskusikan bersama.
	10. Penggunaan media	Menggunakan media papan tulis (<i>white board</i>) dan LCD proyektor.
	11. Bentuk dan cara evaluasi	Memberikan soal latihan di akhir pembelajaran untuk dijawab secara bersama-sama.
	12. Menutup pelajaran	Guru memberi kesimpulan bersama dengan peserta didik kemudian memberikan informasi tentang kegiatan pembelajaran di minggu depan & memotivasi siswa untuk tetap belajar.
C	Perilaku siswa	
	1. Perilaku peserta didik di dalam kelas	Peserta didik memperhatikan guru dalam menjelaskan materi pembelajaran namun ada beberapa peserta didik yang tidak memperhatikan seperti mengobrol dengan teman lain dan bermain <i>handphone</i> .
	2. Perilaku peserta didik di luar kelas	Peserta didik sopan, ramah dan komunikatif dengan guru serta karyawan.

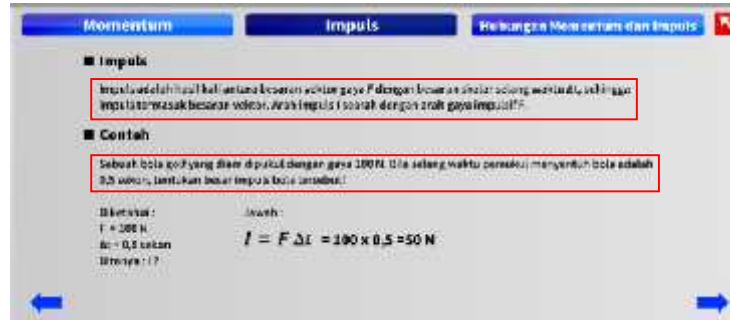
Lampiran 3.

1) Revisi Multimedia

Draf Awal	Hasil Revisi
 <p>Animasi mobil dan truk menunjukkan kecepatan awal mobil lebih besar dari kecepatan awal truk.</p>	 <p>Animasi mobil dan truk setelah revisi menunjukkan kecepatan awal mobil dan truk sama.</p>
 <p>Definisi lain: momentum adalah sebuah nilai dari perkalian besaran yang besarnya dengan kecepatan. Momentum diartikan dengan p. Persamaan matematis momentum adalah sebagai berikut.</p> <p>Keterangan: p = momentum (kg m/s) m = massa (kg) v = kecepatan (m/s)</p> <p>Momentum diperoleh dari hasil kali besaran skalar massa dengan besaran vektor kecepatan, sehingga momentum termasuk besaran vektor. Arah momentum sesuai dengan arah kecepatan. Untuk momentum satu dimensi, arah momentum cukup ditunjukkan dengan tanda positif atau negatif.</p>	 <p>Definisi lain: momentum adalah sebuah nilai dari perkalian besaran yang besarnya dengan kecepatan (besaran vektor) besaran. Momentum diartikan dengan p. Persamaan matematis momentum adalah sebagai berikut.</p> <p>Keterangan: p = momentum (kg m/s) m = massa (kg) v = kecepatan (m/s)</p>

Draf Awal	Hasil Revisi
<p>Kalimat pada definisi momentum disederhanakan dan diganti kalimat yang redaksional.</p>	<p>Kalimat pada definisi momentum telah lebih sederhana, jelas dan redaksional.</p>
 <p>Kalimat definisi impuls belum tepat dan belum redaksional.</p> <p>Pada bagian keterangan, variabel persamaan impuls kurang lengkap.</p>	 <p>Kalimat definisi impuls diganti dari hasil revisi.</p> <p>Penambahan keterangan variabel persamaan impuls yang belum ada sebelumnya.</p>

Draf Awal



Kalimat definisi impuls belum redaksional.

Pertanyaan pada contoh soal bab impuls kurang tepat.

Hasil Revisi



Kalimat definisi impuls redaksional

Pertanyaan pada contoh soal bab impuls diganti dari hasil revisi.



Draf Awal	Hasil Revisi
<p>Penggunaan tanda besaran vektor belum ada di beberapa variabel.</p>	<p>Variabel yang menunjukkan besaran vektor telah diperbaharui sesuai hasil revisi</p>
<div data-bbox="411 561 982 886" data-label="Image"> <p>The screenshot shows a document with the following content:</p> <p>Percepatan rata-rata bola</p> $a = \frac{v_2 - v_1}{\Delta t}$ <p>Berdasarkan Hukum II Newton</p> $F = m \cdot a$ $F = m \cdot \frac{v_2 - v_1}{\Delta t}$ $F \Delta t = m v_2 - m v_1$ $I \Delta t = p_2 - p_1$ $I = \Delta p$ <p>Impuls (Ns)</p> <p>F : Gaya (N)</p> <p>Δt : selang waktu (s)</p> <p>m : massa (kg)</p> <p>v_1 : kecepatan (m/s)</p> <p>v_2 : kecepatan (m/s)</p> <p>a : percepatan (m/s²)</p> <p>I : impuls (Ns)</p> <p>F : Gaya (N)</p> <p>Δt : selang waktu (s)</p> <p>m : massa (kg)</p> <p>v_1 : kecepatan (m/s)</p> <p>v_2 : kecepatan (m/s)</p> <p>a : percepatan (m/s²)</p> <p>Jadi impuls yang dapat disebabkan sama momentum</p> </div> <p>Pernyataan mengenai hubungan impuls dan momentum kurang tepat.</p>	<div data-bbox="1104 561 1680 886" data-label="Image"> <p>The screenshot shows a document with the following content:</p> <p>Percepatan rata-rata bola</p> $a = \frac{v_2 - v_1}{\Delta t}$ <p>Berdasarkan Hukum II Newton</p> $F = m \cdot a$ $F = m \cdot \frac{v_2 - v_1}{\Delta t}$ $F \Delta t = m v_2 - m v_1$ $F \Delta t = p_2 - p_1$ $I = \Delta p$ <p>Jadi impuls dapat menyebabkan perubahan momentum.</p> <p>Keterangan :</p> <p>I : Impuls (Ns)</p> <p>F : Gaya (N)</p> <p>Δt : selang waktu (s)</p> <p>m : massa (kg)</p> <p>a : percepatan (m/s²)</p> <p>v : kecepatan (m/s)</p> </div> <p>Pernyataan mengenai hubungan impuls dan momentum telah diganti sesuai revisi.</p>

Draf Awal

Momentum **Impuls** **Hubungan Momentum dan Impuls**

■ **Contoh Soal**

Sebuah bola bermassa 1 kg dilempar dengan kecepatan 8 m/s arah horizontal. Bola tersebut terpanci dinding sehingga bergerak berlawanan arah dengan kecepatan 10 m/s. Jika selang waktu kontak antara bola dengan dinding adalah 0,2 sekon, tentukan gaya yang bekerja pada bola tersebut!

Penjelasan

misal pada contoh soal

Diketahui:

$$m = 1 \text{ kg}$$

$$v_1 = 8 \text{ m/s}$$

$$v_2 = -10 \text{ m/s (berlawanan arah)}$$

$$\Delta t = 0,2 \text{ s}$$

Ditanyakan:

$$F = ?$$

$$F \Delta t = m \Delta v$$

$$F \cdot 0,2 = 1(10 - 8)$$

$$F = \frac{2}{0,2} = 10 \text{ N}$$

Contoh soal pada bab hubungan momentum dan impuls kurang masuk akal.

Hasil Revisi

Momentum **Impuls** **Hubungan Momentum dan Impuls**

■ **Contoh Soal**

Sebuah bola bermassa 1 kg dilempar dengan kecepatan 10 m/s arah horizontal. Bola tersebut terpanci dinding sehingga bergerak berlawanan arah dengan kecepatan 8 m/s. Jika selang waktu kontak antara bola dengan dinding adalah 0,2 sekon, tentukan gaya yang bekerja pada bola tersebut!

Penjelasan

misal pada contoh soal

Diketahui:

$$m = 1 \text{ kg}$$

$$v_1 = 10 \text{ m/s}$$

$$v_2 = -8 \text{ m/s (berlawanan arah)}$$

$$\Delta t = 0,2 \text{ s}$$

Ditanyakan:

Jawab:

$$F = ?$$

$$F \Delta t = m \Delta v$$

$$F \cdot 0,2 = 1(8 - 10)$$

$$F \cdot 0,2 = -2$$

$$F = \frac{-2}{0,2} = -10 \text{ N}$$

(tanda minus menunjukkan arah berlawanan)

Contoh soal pada bab hubungan momentum dan impuls diganti sesuai revisi.

Hukum Kekalan Momentum

■ **Perhatikan animasi berikut**

Andaikan hukum Newton, maka $G_1 = G_2$ dan $m_1 v_1 = m_2 v_2$

Selang waktu tabrakan yang bekerja pada kedua bola adalah sama ($\Delta t_1 = \Delta t_2 = \Delta t$) sehingga impuls yang bekerja adalah sama.

Persamaan tidak menggunakan tanda besaran vektor dan

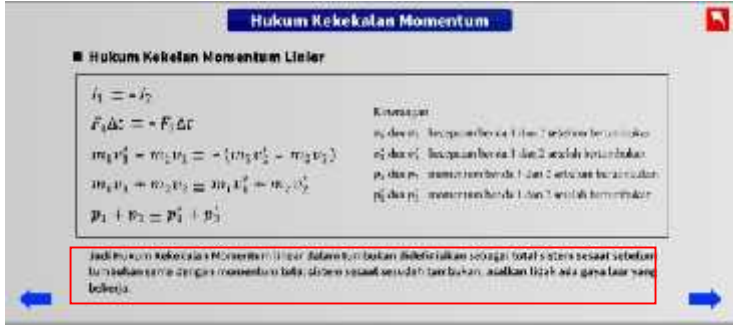

Hukum Kekalan Momentum

■ **Perhatikan animasi berikut**

Andaikan hukum Newton, maka $G_1 = -G_2$ dan $m_1 v_1 = -m_2 v_2$

Selang waktu tabrakan yang bekerja pada kedua bola adalah sama ($\Delta t_1 = \Delta t_2 = \Delta t$) sehingga impuls yang bekerja adalah sama.

Persamaan diganti sesuai revisi.

Draf Awal	Hasil Revisi
tidak dicetak miring.	
 <p>Variabel tidak menggunakan tanda besaran vektor.</p> <p>Pernyataan mengenai definisi hukum kekekalan momentum kurang tepat.</p>	 <p>Variabel diganti sesuai revisi.</p> <p>Pernyataan diganti sesuai revisi.</p>

Draf Awal

Hukum Kekalan Momentum

■ Contoh Soal

Bola A dan bola B bergerak berlawanan arah dan saling mendekati. Bola A bermassa 1 kg dengan kecepatan 4 m/s dan bola B bermassa 3 kg dengan kecepatan 4 m/s. Setelah bertumbukan kecepatan bola A berubah menjadi 2 m/s berlawanan arah dari arah sebelumnya. Tentukan kecepatan bola B setelah bertumbukan!

Diketahui:
Tentukan arah bola sebelum bertumbukan terlebih dahulu. Bola A ke kanan (positif) dan bola B ke kiri (negatif).

Penjelasan

Contoh soal kurang jelas atau tidak menyatakan jenis tumbukan.

Hasil Revisi

Hukum Kekalan Momentum

■ Contoh Soal

Bola A dan bola B bergerak berlawanan arah dan saling mendekati. Bola A bermassa 1 kg dengan kecepatan 4 m/s dan bola B bermassa 3 kg dengan kecepatan 4 m/s. Setelah bertumbukan kecepatan bola A berubah menjadi 2 m/s berlawanan arah dari arah sebelumnya. Tentukan kecepatan bola B setelah bertumbukan!

Diketahui:
Tentukan arah bola sebelum bertumbukan terlebih dahulu. Bola A ke kanan (positif) dan bola B ke kiri (negatif) dengan asumsi merupakan tumbukan lenting sempurna.

Penjelasan

Penjelasan:

$$m_1 v_1 + m_2 v_2 = m_1 v_1' + m_2 v_2'$$

$$1(4) + 3(-4) = 1(2) + 3v_2'$$

$$-8 = 2 + 3v_2'$$

$$-10 = 3v_2'$$

$$v_2' = -10/3 \text{ m/s}$$

Contoh soal dibenahi sesuai revisi

Tumbukan

■ Perhatikan animasi berikut!

Tumbukan didefinisikan sebagai pertemuan dua benda yang relatif bergerak. Pada setiap jenis tumbukan berlaku hukum kekekalan momentum tetapi tidak selalu berlaku hukum kekekalan energi. Sebab disini sebagian energi mungkin diubah menjadi panas atau energi akibat beribuk.

Penjelasan

Kalimat pertama pada penjelasan mengenai pengertian

Tumbukan

■ Perhatikan animasi berikut!

Tumbukan didefinisikan sebagai pertemuan dua benda yang bergerak. Pada setiap jenis tumbukan berlaku hukum kekekalan momentum tetapi tidak selalu berlaku hukum kekekalan energi. Sebab disini sebagian energi mungkin diubah menjadi panas atau energi akibat tumbukan.

Penjelasan

Kalimat pertama pada penjelasan mengenai pengertian

Draf Awal	Hasil Revisi
<p>tumbukan kurang tepat.</p>	<p>tumbukan diganti sesuai revisi.</p>
<p>Kalimat mengenai pengertian tumbukan lenting sempurna kurang tepat.</p> <p>Penggunaan tanda besaran kurang tepat.</p>	<p>Kalimat mengenai pengertian tumbukan lenting sempurna diganti sesuai revisi.</p> <p>Tanda besaran diganti sesuai revisi.</p>

Lampiran 4.

MATERI MOMENTUM DAN IMPULS DI MULTIMEDIA

1. Momentum dan Impuls

a. Momentum

(Animasi sedan dan truk)

Perhatikan animasi di samping! (kasus 1)

Mengapa balok hanya bergeser sedikit ketika ditabrak sedan dan bergeser lebih jauh saat ditabrak truk padahal keduanya memiliki kecepatan yang sama?

(Animasi mobil A dan B)

Perhatikan animasi di samping! (kasus 2)

Mengapa balok hanya bergeser sedikit saat ditabrak mobil A dan bergeser lebih jauh saat ditabrak mobil B padahal keduanya memiliki massa yang sama?

Pada kasus 1, truk dan sedan memiliki kecepatan yang sama namun massanya berbeda. Massa truk lebih besar daripada sedan, akibatnya balok bergeser lebih jauh ketika ditabrak oleh truk daripada ketika ditabrak oleh sedan.

Pada kasus 2, mobil A dan mobil B memiliki massa yang sama namun memiliki kecepatan yang berbeda. Kecepatan mobil B lebih besar daripada kecepatan mobil A, akibatnya balok bergeser lebih jauh saat ditabrak oleh mobil B daripada saat ditabrak mobil A.

Dari kasus 1 dan kasus 2, dapat kita pahami bahwa usaha untuk menghentikan suatu benda dipengaruhi oleh massa dan kecepatan. Semakin besar massa dan kecepatan suatu benda maka semakin sulit benda tersebut dihentikan. Ukuran kesukaran untuk memberhentikan suatu benda disebut dengan momentum.

Momentum suatu benda merupakan hasil kali massa (besaran skalar) dengan kecepatan (besaran vektor) benda itu. Momentum dilambangkan dengan **p** . Persamaan matematis momentum adalah sebagai berikut.

$$p = mv$$

Keterangan :

p : momentum (kg.m/s)

m : massa (kg)

v : kecepatan (m/s)

Contoh :

Sebuah bola dengan massa 1 kg bergerak dengan kelajuan 10 m/s.

Tentukan besar momentum bola tersebut!

Jawab :

Diketahui :

$m = 1$ kg dan $v = 10$ m/s

Ditanya : p ?

Jawab :

$$p = mv = 1 \times 10 = 10 \text{ kg.m/s}$$

b. Impuls

Suatu benda yang diam menjadi bergerak jika diberi gaya. Gaya kontak yang berkerja pada benda dalam waktu yang singkat disebut gaya impulsif. Jadi gaya impulsif menyebabkan benda bergerak dengan kecepatan tertentu. Makin besar gaya bekerja, maka makin cepat benda bergerak. Hasil kali gaya dan selang waktu selama gaya bekerja disebut besaran **impuls** yang diberi lambang I . dengan demikian persamaan matematis impuls adalah

$$I = F \Delta t = F(t_2 - t_1)$$

Keterangan :

I : Impuls (Ns)

F : gaya impulsif (N)

Δt : perubahan waktu

t_1 : waktu saat gaya mulai bekerja

t_2 : waktu saat gaya berakhir

Impuls suatu benda adalah hasil kali antara gaya F (besaran vektor) dengan selang waktu Δt (besaran skalar) benda tersebut. Arah impuls searah dengan arah gaya.

Contoh soal :

Sebuah bola golf yang diam dipukul dengan gaya sebesar 100 N. Bila selang waktu pemukul menyentuh bola adalah 0,5 sekon, tentukan besar impuls bola tersebut!

Diketahui :

$$F = 100 \text{ N}$$

$$\Delta t = 0,5 \text{ sekon}$$

Ditanya : I ?

Jawab

$$I = F\Delta t = 100 \times 0,5 = 50 \text{ Ns}$$

c. Hubungan Momentum dengan Impuls

Perhatikan animasi di samping!

Seorang pemain golf memukul bola yang massanya m kilogram dengan gaya F Newton. Selama selang waktu Δt sekon gaya F bekerja, kecepatan bola berubah dari v_1 m/s menjadi v_2 m/s.

Percepatan rata-rata bola

$$a = \frac{(v_2 - v_1)}{\Delta t}$$

Berdasarkan Hukum II Newton

$$F = ma, \text{ maka}$$

$$F = \frac{m(v_2 - v_1)}{\Delta t}$$

$$F\Delta t = mv_2 - mv_1$$

$$F\Delta t = p_2 - p_1$$

$$I = \Delta p$$

Jadi impuls menyebabkan perubahan momentum.

Keterangan :

I : Impuls (Ns)

F : Gaya (N)

Δt : selang waktu (s)

m : massa (kg)

a : percepatan (m/s^2)

v : kecepatan (m/s)

Contoh soal

Sebuah bola bermassa 1 kg dilempar dengan kecepatan 10 m/s arah horizontal. Bola tersebut terpantul dinding kemudian bergerak berlawanan arah dengan kecepatan 8 m/s. Jika selang waktu kontak antara bola dengan dinding adalah 0,2 sekon, tentukan gaya yang bekerja pada bola tersebut!

Diketahui :

$$m = 1 \text{ kg}$$

$$v_1 = 10 \text{ m/s}$$

$$v_2 = -8 \text{ m/s (berlawanan arah)}$$

$$\Delta t = 0,2 \text{ s}$$

Ditanya : F ?

Jawab :

$$I = \Delta p$$

$$F\Delta t = m\Delta v$$

$$F\Delta t = m(v_2 - v_1)$$

$$F(0,2) = 1(-8 - 10)$$

$$F = \frac{-18}{0,2} = -90 \text{ N (tanda (-) menunjukkan arah gaya bekerja)}$$

2. Hukum Kekekalan Momentum

Berdasarkan hukum III Newton, maka:

Gaya aksi = - Gaya reaksi

$$F_1 = - F_2$$

Selang waktu tumbukan yang bekerja pada kedua benda adalah sama ($\Delta t_1 = \Delta t_2 = \Delta t$) sehingga impuls yang bekerja adalah sama

$$I_1 = -I_2$$

$$F_1 \Delta t = -F_2 \Delta t$$

$$m_1 v_1' - m_1 v_1 = -(m_2 v_2' - m_2 v_2)$$

$$m_1 v_1 + m_2 v_2 = m_1 v_1' + m_2 v_2'$$

$$p_1 + p_2 = p_1' + p_2'$$

Keterangan :

v_1 dan v_2 : kecepatan benda 1 dan 2 sebelum bertumbukan

v_1' dan v_2' : kecepatan benda 1 dan 2 setelah bertumbukan

p_1 dan p_2 : momentum benda 1 dan 2 sebelum bertumbukan

p_1' dan p_2' : momentum benda 1 dan 2 setelah bertumbukan

Jadi hukum kekekalan momentum linear dalam tumbukan didefinisikan sebagai momentum total sistem sesaat sebelum tumbukan sama dengan momentum total sistem sesaat sesudah tumbukan, asalkan tidak ada gaya luar yang bekerja.

Contoh soal

Bola A dan bola B bergerak berlawanan arah dan saling mendekati. Bola A bermassa 3 kg dengan kecepatan 6 m/s dan bola B bermassa 5 kg dengan kecepatan 8 m/s. Setelah bertumbukan kecepatan bola A berubah menjadi 10 m/s berlawanan arah dari arah sebelumnya. Tentukan kecepatan bola B setelah bertumbukan!

Diketahui :

Tentukan arah bola sebelum bertumbukan terlebih dahulu. Bola A ke kanan (positif) dan bola B ke kiri (negatif) dengan asumsi merupakan tumbukan lenting sempurna.

$$m_A = 3 \text{ kg}$$

$$m_B = 5 \text{ kg}$$

$$v_A = 6 \text{ m/s}$$

$$v_B = -8 \text{ m/s (ke kiri)}$$

$$v_A' = -10 \text{ m/s (berlawanan arah dari sebelumnya)}$$

Ditanya : v_B' ?

Jawab :

$$m_A v_A + m_B v_B = m_A v_A' + m_B v_B'$$

$$3(6) + 5(-8) = 3(-10) + 5v_B'$$

$$18 - 40 = (-30) + 5v_B'$$

$$-22 = (-30) + 5v_B'$$

$$-22 + 30 = 5v_B'$$

$$8 = 5v_B'$$

$$v_B' = \frac{8}{5} = 1,6 \text{ m/s (ke arah kanan)}$$

3. Tumbukan

Tumbukan didefinisikan sebagai pertemuan dua benda yang bergerak. Pada setiap jenis tumbukan berlaku hukum kekekalan momentum tetapi tidak selalu berlaku hukum kekekalan energi. Sebab disini sebagian energi mungkin diubah menjadi panas atau bunyi akibat tumbukan.

1) Tumbukan lenting sempurna

Tumbukan yang tidak mengalami perubahan energi (berlaku hukum kekekalan energi) terjadi pada tumbukan lenting sempurna. Pada tumbukan ini juga berlaku :

i. Koefisien restitusi tumbukan $e = 1$,

ii. Hukum kekekalan momentum

$$m_A v_A + m_B v_B = m_A v_A' + m_B v_B'$$

iii. Hukum kekekalan energi kinetik

$$EK_1 + EK_2 = EK_1' + EK_2'$$

$$\frac{1}{2} m_A v_A^2 + \frac{1}{2} m_B v_B^2 = \frac{1}{2} m_A (v_A')^2 + \frac{1}{2} m_B (v_B')^2$$

iv. Kecepatan relatif sesaat sesudah tumbukan sama dengan minus kecepatan relatif sesaat sebelum tumbukan

$$\Delta v' = -\Delta v$$

$$v_B' - v_A' = -(v_B - v_A)$$

2) Tumbukan tidak lenting

Tumbukan tidak lenting sama sekali, sesaat setelah tumbukan kedua benda bersatu dan bergerak bersama dengan kecepatan yang sama. Pada tumbukan ini berlaku:

- i. Koefisien restituti tumbukan $e = 0$,
- ii. Tidak berlaku hukum kekekalan energi kinetik,
- iii. Kedua benda setelah tumbukan melekat dan bergerak bersama-sama dengan kecepatan sama ($v_A' = v_B' = v'$),
- iv. Hukum kekekalan momentum menjadi

$$m_A v_A + m_B v_B = (m_A + m_B) v'$$

3) Tumbukan lenting sebagian

Pada umumnya benda mengalami tumbukan lenting sebagian yaitu tumbukan yang berada antara tumbukan lenting sempurna dan tidak lenting. Pada tumbukan ini ada sebagian energi yang diubah dalam bentuk lain. Tumbukan ini berlaku :

- i. Koefisien restituti $0 < e < 1$,
- ii. Tidak berlaku hukum kekekalan energi kinetik,
- iii. Hukum kekekalan momentum

$$m_A v_A + m_B v_B = m_A v_A' + m_B v_B'$$

Contoh soal

Sebuah truk bermassa 5000 kg bergerak dengan kecepatan 30 m/s ke timur menabrak mobil sedan bermassa 1000 kg yang sedang diam di tepi jalan. Setelah bertabrakan truk dan mobil menjadi satu. Tentukan kecepatan truk dan mobil setelah bertabrakan!

Diketahui :

$$m_t = 5000 \text{ kg}$$

$$m_m = 1000 \text{ kg}$$

$$v_t = 30 \text{ m/s}$$

$$v_n = 0$$

Ditanya : v_t' dan v_m'

Jawab :

$$v_t' = v_m' = v'$$

$$m_t v_t + m_m v_n = m_t v_t' + m_m v_m'$$

$$m_t v_t + m_m v_n = (m_t + m_m) v'$$

$$5000(30) + 0 = (5000 + 1000) v'$$

$$150000 = 6000 v'$$

$$v' = 25 \text{ m/s (ke arah timur)}$$

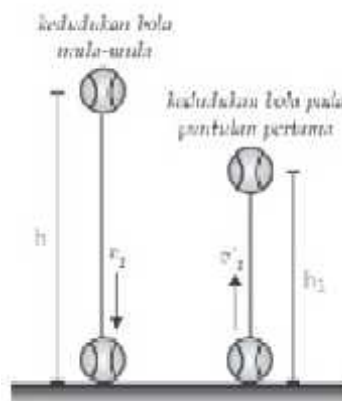
4) Koefisien Restitusi (e)

Koefisien restitusi (diberi lambang e) adalah negatif perbandingan antara kecepatan relatif sesaat sesudah tumbukan dengan kecepatan relatif sesaat sebelum tumbukan, untuk tumbukan satu dimensi.

$$e = \frac{-\Delta v'}{\Delta v} = \frac{-(v_2' - v_1')}{v_2 - v_1}$$

Nilai koefisien restitusi adalah terbatas, yaitu antara nol dan satu
 $0 \leq e \leq 1$.

Untuk menentukan koefisien restitusi pada percobaan bola jatuh ke lantai adalah sebagai berikut. Jika sebuah bola jatuh bebas dari ketinggian h maka kecepatan sesaat sebelum menyentuh lantai adalah $v_1 = \sqrt{2gh}$.



Gambar 1. Bola jatuh ke lantai

Gambar 1 menunjukkan percobaan bola yang dijatuhkan dari ketinggian h dan memantul ke atas dengan ketinggian h_1 . Kecepatan lantai sebelum dan sesudah tumbukan tetap yaitu $v_2 = v_2' = 0$, sehingga dapat dituliskan dalam persamaan berikut:

$$e = \frac{-\Delta v'}{\Delta v} = \frac{-(v_2' - v_1')}{v_2 - v_1}$$

$$e = -\frac{0 - \sqrt{2gh_1}}{0 - \sqrt{2gh}}$$

$$e = \frac{\sqrt{2gh_1}}{\sqrt{2gh}}$$

$$e = \sqrt{\frac{h_1}{h}}$$

Persamaan $e = \sqrt{\frac{h_1}{h}}$ merupakan persamaan untuk menentukan koefisien restitusi pada percobaan bola jatuh ke lantai.

Contoh soal :

Sebuah bola dijatuhkan dari ketinggian 2 meter ke lantai tanpa kecepatan awal. Jika pantulan pertama bola setinggi 1,4 meter tentukan koefisien restitusi bola tersebut!

Diketahui :

$$h = 2 \text{ m}$$

$$h_1 = 1,4 \text{ m}$$

Ditanya : e ?

Jawab

$$e = \sqrt{\frac{h_1}{h}} = \sqrt{\frac{1,4}{2}} = \sqrt{0,7} = 0,84$$

Lampiran 5.

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

A. Identitas

Nama Sekolah : SMA NEGERI 1 MINGGIR
Mata Pelajaran : Fisika
Kelas/ Semester : X/Genap
Materi Pokok : Momentum dan Impuls
Alokasi Waktu/ Pertemuan : 9 JP/ 3 Kali Pertemuan

B. Kompetensi

Kompetensi sikap spiritual dan kompetensi sikap sosial dicapai melalui pembelajaran tidak langsung (*indirect learning*) pada pembelajaran. Kompetensi pengetahuan dan kompetensi keterampilan melalui keteladanan, pembiasaan, dan budaya sekolah, dengan memperhatikan karakteristik mata pelajaran, serta kebutuhan dan kondisi peserta didik.

Pengetahuan	Keterampilan
Kompetensi Inti 3. Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.	4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.
Kompetensi Dasar 3.10 Menerapkan konsep momentum dan impuls, serta hukum kekekalan momentum dalam kehidupan sehari-hari	4.10 Menyajikan hasil pengujian penerapan hukum kekekalan momentum, misalnya bola jatuh bebas ke lantai dan roket

Pengetahuan	Keterampilan
<p>Indikator</p> <p>3.10.1 Menjelaskan pengertian momentum</p> <p>3.10.2 Menjelaskan pengertian impuls</p> <p>3.10.3 Menjelaskan hubungan momentum dan impuls</p> <p>3.10.4 Menyebutkan contoh peristiwa momentum dan impuls dalam kehidupan sehari-hari</p> <p>3.10.5 Menjelaskan hukum kekekalan momentum</p> <p>3.10.6 Menganalisis jenis-jenis tumbukan</p>	<p>4.10.1 Menentukan nilai koefisien restitusi dari percobaan bola dijatuhkan bebas ke lantai</p> <p>4.10.2 Mengukur ketinggian bola dan pantulan bola pada percobaan bola dijatuhkan bebas ke lantai</p> <p>4.10.3 Menghitung nilai koefisien restitusi sistem pada percobaan bola dijatuhkan bebas ke lantai</p> <p>4.10.4 Memberi kesimpulan dari hasil percobaan yang dilakukan</p>

C. Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik dapat menjelaskan pengertian momentum
2. Peserta didik menjelaskan pengertian impuls
3. Peserta didik menjelaskan hubungan momentum dan impuls
4. Peserta didik menyebutkan contoh peristiwa momentum dan impuls dalam kehidupan sehari-hari
5. Peserta didik dapat menjelaskan hukum kekekalan momentum
6. Peserta didik dapat menganalisis jenis-jenis tumbukan

D. Materi Pembelajaran

1. Momentum
2. Impuls
3. Hubungan Momentum dan Impuls
4. Hukum Kekekalan Momentum
5. Tumbukan
 - a. Tumbukan lenting sempurna
 - b. Tumbukan tidak lenting
 - c. Tumbukan lenting sebagian
 - d. Koefisien restitusi

E. Metode

Model Pembelajaran : *Cooperative Learning*

Metode : Ceramah, Diskusi, percobaan, tanya jawab

Pendekatan : *Scientific Approach*

Mengamati

Menanya

Mencoba
 Mengasosiasikan
 Mengkomunikasikan

F. Media dan Sumber Belajar

- Alat Bantu : proyektor, laptop, papan tulis
 Media Pembelajaran : Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis Multimedia
 Alat dan Bahan : Bola kasti, bola bekel, meteran
 Bahan ajar : Buku Fisika Kelas X
 Sumber referensi : Marthen Kanginan. 2007. Fisika untuk SMA Kelas XI. Jakarta : Erlangga hal 156-180

G. Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan ke-1 (3 x 45 menit) :

Kegiatan	Rincian Kegiatan	Waktu
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberikan salam 2. Guru memimpin doa sebelum memulai pelajaran 3. Guru memeriksa kehadiran peserta didik sebagai wujud sikap disiplin 4. Guru memberikan apersepsi dengan pertanyaan : “Pernahkah kalian bermain kasti? Mengapa kecepatan bola menjadi semakin besar setelah bola dipukul?” 5. Guru memotivasi peserta didik dengan bercerita tentang momentum dan impuls dalam kehidupan sehari-hari 6. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran 	15 menit
Kegiatan Inti	<p>Model Pembelajaran : <i>Cooperative Learning</i></p> <p>Mengamati :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik menyimak penjelasan materi yang diberikan oleh guru 2. Peserta didik menyimak animasi yang terdapat pada media pembelajaran setelah dibentuk kelompok-kelompok belajar 3. Guru mengarahkan peserta didik untuk mempelajari materi Momentum dan Impuls yang ditampilkan pada media pembelajaran <p>Menanya :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik dan guru melakukan kegiatan tanya jawab yang terkait dengan materi 2. Guru menjawab pertanyaan peserta didik dengan 	115 menit

	<p>cara memberikan <i>clue</i> dari apa yang ditanyakan.</p> <p>3. Peserta didik menjawab pertanyaan dari guru</p> <p>Mencoba :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberikan beberapa soal terkait momentum, impuls dan hubungan antara momentum dan impuls agar dikerjakan oleh peserta didik 2. Peserta didik mencoba mengerjakan soal yang diberikan oleh guru 3. Peserta didik mencari informasi dari berbagai sumber referensi (buku paket, LKS kreatif, internet ataupun bertanya kepada guru) untuk mengerjakan soal yang diberikan oleh guru 4. Guru membagi peserta didik dalam kelompok-kelompok belajar kemudian memberikan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) 1 kepada masing-masing kelompok belajar 5. Guru meminta masing-masing kelompok menyimak video permainan sepak bola yang terdapat pada media pembelajaran untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan yang terdapat pada LKPD 6. Peserta didik mencari informasi terkait materi momentum dan impuls untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan pada LKPD 1 7. Peserta didik melakukan diskusi kelompok tentang pertanyaan yang terdapat pada LKPD 1 8. Peserta didik mengisi jawaban pada LKPD 1 <p>Mengasosiasikan :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik menganalisis soal-soal yang diberikan oleh guru dengan persamaan-persamaan dari hasil eksplorasi 2. Peserta didik menganalisis hasil eksplorasi dengan rekan sekelompok 3. Guru membimbing peserta didik menganalisis hasil eksplorasi <p>Mengkomunikasikan :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru meminta beberapa peserta didik untuk menuliskan hasil pekerjaannya di papan tulis 2. Guru bersama-sama peserta didik mengoreksi jawaban dari peserta didik yang telah maju ke depan 3. Dari hasil diskusi dalam mengerjakan LKPD 1, perwakilan masing-masing kelompok mempresentasikan hasilnya 	
--	---	--

	<ol style="list-style-type: none"> 4. Peserta didik memberikan tanggapan terhadap hasil presentasi kelompok lain jika ada pendapat berbeda atau tambahan informasi 5. Guru mendampingi diskusi kelas 6. Guru memberikan konfirmasi pada setiap jawaban peserta didik 7. Guru memberikan apresiasi kepada masing-masing kelompok yang sudah mempresentasikan hasil diskusi 8. Guru dan peserta didik bersama-sama menyimpulkan pembelajaran tentang materi momentum dan impuls serta hubungan antara momentum dan impuls 	
Penutup	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru melakukan refleksi sekaligus evaluasi terhadap pembelajaran 2. Guru menyampaikan pembelajaran yang akan dilakukan pada kegiatan selanjutnya yaitu tentang hukum kekekalan momentum dan tumbukan 3. Salah satu peserta didik memimpin doa 4. Guru mengucapkan salam 	5 menit
Jumlah		135 menit

Pertemuan ke-2 (3 x 45 menit) :

Kegiatan	Rincian Kegiatan	Waktu
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberikan salam 2. Guru memimpin doa sebelum memulai pelajaran 3. Guru memeriksa kehadiran peserta didik sebagai wujud sikap disiplin 4. Guru mengingatkan kembali materi sebelumnya tentang momentum dan impuls 5. Guru memberikan apersepsi dengan pertanyaan : “Pernahkah kalian bermain kelereng? Apa yang terjadi ketika kelereng yang diam kalian tumbuk dengan kelereng lain?” 6. Guru memotivasi peserta didik dengan bercerita tentang hukum kekekalan momentum dan tumbukan dalam kehidupan sehari-hari 7. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran 8. Guru membagi peserta didik ke dalam kelompok-kelompok belajar 	15 menit
Kegiatan Inti	<p>Model Pembelajaran : <i>Cooperative Learning</i></p> <p>Mengamati :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik menyimak animasi yang terdapat pada media pembelajaran 	115 menit

	<ol style="list-style-type: none"> 2. Peserta didik menyimak penjelasan yang diberikan oleh guru 3. Guru mengarahkan peserta didik untuk mempelajari materi Hukum Kekekalan Momentum dan Tumbukan yang ditampilkan pada media pembelajaran 4. Peserta didik menyimak contoh soal Hukum Kekekalan Momentum dan Tumbukan yang terdapat pada media pembelajaran <p>Menanya :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik dan guru melakukan kegiatan tanya jawab yang terkait dengan materi 2. Guru menjawab pertanyaan peserta didik dengan cara memberikan <i>clue</i> dari apa yang ditanyakan 3. Peserta didik menjawab pertanyaan dari guru <p>Mencoba :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberikan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) 2 kepada masing-masing kelompok 2. Guru meminta masing-masing kelompok menyimak animasi permainan bola billiard yang terdapat pada media pembelajaran untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan yang terdapat pada LKPD 2 3. Peserta didik mencari informasi terkait materi momentum dan impuls untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan pada LKPD 2 4. Peserta didik melakukan diskusi kelompok tentang pertanyaan yang terdapat pada LKPD 2 5. Peserta didik mengisi jawaban pada LKPD 2 <p>Mengasosiasikan :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik menganalisis hasil eksplorasi dengan rekan sekelompok 2. Guru membimbing peserta didik menganalisis hasil eksplorasi <p>Mengkomunikasikan :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Perwakilan masing-masing kelompok mempresentasikan hasilnya 2. Peserta didik memberikan tanggapan terhadap hasil presentasi kelompok lain jika ada pendapat berbeda atau tambahan informasi 3. Guru mendampingi diskusi kelas 4. Guru memberikan konfirmasi pada setiap jawaban peserta didik 	
--	--	--

	<ol style="list-style-type: none"> 5. Guru memberikan apresiasi kepada masing-masing kelompok yang sudah mempresentasikan hasil diskusi 6. Guru dan peserta didik bersama-sama menyimpulkan pembelajaran yang dilakukan tentang Hukum Kekekalan Momentum dan Tumbukan 	
Penutup	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru melakukan refleksi sekaligus evaluasi terhadap pembelajaran 2. Guru menyampaikan rencana pembelajaran yang akan dilakukan pada kegiatan selanjutnya yaitu tentang percobaan menentukan nilai koefisien restitusi 3. Salah satu peserta didik memimpin doa 4. Guru mengucapkan salam 	5 menit
Jumlah		135 menit

Pertemuan ke-3 (3 x 45 menit) :

Kegiatan	Rincian Kegiatan	Waktu
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberikan salam 2. Guru memimpin doa sebelum memulai pelajaran 3. Guru memeriksa kehadiran peserta didik sebagai wujud sikap disiplin 4. Guru mengingatkan kembali materi sebelumnya tentang hukum kekekalan momentum dan tumbukan 5. Guru memberikan motivasi dan apersepsi tentang koefisien restitusi dengan pertanyaan “Pernahkah kalian bermain bola basket? Bagaimana keadaan bola basket jika dipantulkan ke bawah dari ketinggian tertentu kemudian dibiarkan saja?” 6. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran 7. Guru membagi peserta didik ke dalam kelompok-kelompok belajar 	15 menit
Kegiatan Inti	<p>Model Pembelajaran : <i>Cooperative Learning</i></p> <p>Mengamati :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru meminta peserta didik untuk mengingat kembali materi sebelumnya tentang tumbukan dan koefisien restitusi 2. Peserta didik menyimak materi koefisien restitusi yang terdapat pada media pembelajaran 3. Peserta didik menyimak video yang terdapat pada media pembelajaran 	75 menit

	<p>Menanya :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik diberi kesempatan untuk bertanya mengenai materi yang belum dipahami 2. Guru menjawab pertanyaan peserta didik dengan cara memberikan <i>clue</i> dari apa yang ditanyakan. <p>Mencoba :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberikan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) 3 kepada masing-masing kelompok 2. Guru meminta peserta didik pada masing-masing kelompok menyimak video demonstrasi kegiatan percobaan bola jatuh bebas yang terdapat pada media pembelajaran sebagai petunjuk langkah kegiatan percobaan 3. Peserta didik melakukan percobaan mencari nilai koefisien restitusi dari bola dijatuhkan bebas ke lantai 4. Peserta didik melakukan diskusi kelompok tentang hasil dan kesimpulan percobaan serta menjawab pertanyaan yang terdapat pada LKPD 3 6. Peserta didik mengisi data hasil percobaan dan menjawab pertanyaan pada LKPD 3 <p>Mengasosiasikan :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik menganalisis hasil pengamatan dengan rekan sekelompok 2. Guru membimbing peserta didik menganalisis hasil pengamatan <p>Mengkomunikasikan :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Perwakilan masing-masing kelompok mempresentasikan hasil pengamatan serta jawaban pertanyaan-pertanyaan pada LKPD 3 2. Peserta didik memberikan tanggapan terhadap hasil presentasi kelompok lain jika ada pendapat berbeda atau tambahan informasi 3. Guru mendampingi diskusi kelas 4. Guru memberikan konfirmasi pada setiap jawaban peserta didik 5. Guru memberikan apresiasi kepada masing-masing kelompok yang sudah mempresentasikan data hasil pengamatan, data hasil analisis dan hasil diskusi 6. Guru dan peserta didik bersama-sama menyimpulkan pembelajaran yang dilakukan tentang menentukan koefisien restitusi dari percobaan bola dijatuhkan bebas ke lantai 	
--	---	--

Penutup	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru melakukan refleksi sekaligus evaluasi terhadap pembelajaran. 2. Guru memberikan soal <i>posttest</i> 3. Guru mengumpulkan jawaban soal <i>posttest</i> peserta didik 4. Guru memimpin doa 5. Guru mengucapkan salam 	45 menit
Jumlah		135 menit

H. Penilaian

Pengetahuan : Tes tertulis *pretest* dan *posttest* berbentuk Pilihan Ganda

Lampiran 6.

KISI-KISI SOAL *PRETEST* DAN *POSTTEST* TABEL

No	Indikator	Taksonomi Bloom			
		C1	C2	C3	C4
1	Siswa dapat menjelaskan pengertian momentum		1,3	2	
2	Siswa dapat menjelaskan pengertian impuls	4	5,6	7	
3	Siswa dapat menyebutkan contoh peristiwa momentum dan impuls dalam kehidupan sehari-hari			8, 9	
4	Siswa dapat menjelaskan hubungan momentum dengan impuls			10,11	12
5	Siswa dapat menjelaskan konsep hukum kekekalan momentum			13,14, 15,16, 17	
6	Siswa dapat menganalisis jenis-jenis tumbukan			18, 19, 20	

Lampiran 7.

KISI-KISI SOAL *PRETEST* DAN *POSTTEST* (PILGAN)

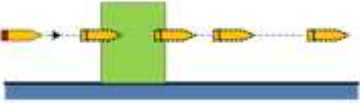
No	Indikator	Soal	No Soal	Ranah Bloom	Kunci Jawaban
1	Siswa dapat menjelaskan pengertian momentum	<p>Di bawah ini yang benar terkait dengan momentum adalah...</p> <p>a. Besaran vektor yang besarnya merupakan hasil kali antara massa dengan percepatannya</p> <p>b. Besaran vektor yang besarnya merupakan hasil kali antara massa dengan kecepataannya</p> <p>c. Besaran skalar yang besarnya merupakan hasil kali antara massa dengan percepatannya</p> <p>d. Besaran skalar yang besarnya merupakan hasil kali antara massa dengan kecepataannya</p> <p>e. Besaran skalar yang besarnya merupakan hasil kali antara massa dengan gayanya</p>	1	C2	B
		<p>Jika kecepatan benda menjadi 5 kali semula dan massa benda tersebut tetap, maka perbandingan momentum awal benda dengan momentum akhirnya adalah...</p> <p>a. 5 : 1</p> <p>b. 2 : 1</p> <p>c. 1 : 2</p> <p>d. 2 : 5</p> <p>e. 1 : 5</p>	2	C3	E
		<p>Dimensi dari momentum adalah....</p> <p>a. MLT^{-1}</p> <p>b. $ML^{-1}T$</p>	3	C2	A

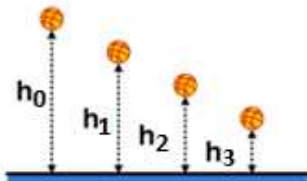
No	Indikator	Soal	No Soal	Ranah Bloom	Kunci Jawaban
		c. $ML^{-1}T^{-1}$ d. MLT^{-2} e. $ML^{-2}T^{-1}$			
2	Siswa dapat menjelaskan pengertian impuls	Hasil kali gaya impulsif dengan waktu kontak dalam fisika disebut dengan.... a. Momentum b. Impuls c. Energi d. Usaha e. Daya	4	C1	B
		Seorang petinju memukul lawannya dengan gaya pukul sebesar 10 N. Bila waktu kontak tangan dengan wajah lawan adalah 0,2 sekon, maka besar impuls yang bekerja pada wajah adalah...N.s a. 0,5 b. 1 c. 2 d. 5 e. 20	5	C2	C
		Besaran berikut yang memiliki dimensi MLT^{-1} adalah.... a. Volume dan Gaya b. Usaha dan Energi c. Energi dan Daya d. Impuls dan Momentum e. Gaya dan Momentum	6	C2	D
		Sebuah impuls sebesar 100 Ns bekerja pada	7	C3	B

No	Indikator	Soal	No Soal	Ranah Bloom	Kunci Jawaban
		<p>benda selama 2 sekon. Gaya yang bekerja pada benda tersebut adalah....</p> <p>a. 10 N b. 50 N c. 100 N d. 200 N e. 1000 N</p>			
3	Siswa dapat menyebutkan contoh peristiwa momentum dan impuls dalam kehidupan sehari-hari	<p>Di bawah ini yang bukan termasuk contoh impuls adalah...</p> <p>a. Menendang bola b. Memukul paku dengan palu c. Memukul bola tenis d. Petinju memukul lawan e. Duduk diam</p>	8	C3	E
		<p>Disajikan beberapa contoh peristiwa di bawah ini</p> <p>i. Sebuah mobil yang parkir ii. Sebuah paku yang sedang dipukul dengan palu iii. Seorang anak yang sedang memukul kok dengan raket pada olahraga bulu tangkis iv. Sebuah bola yang diam di lantai datar</p> <p>Yang merupakan contoh penerapan dari impuls adalah....</p> <p>a. i dan ii b. i dan iii c. ii dan iii d. ii dan iv</p>	9	C3	C

No	Indikator	Soal	No Soal	Ranah Bloom	Kunci Jawaban
		e. iii dan iv			
4	Siswa dapat menjelaskan hubungan momentum dan impuls	<p>Andi melempar sebuah bola bermassa 0,5 kg ke kanan dengan kelajuan 7 m/s. Bola tersebut membentur tembok kemudian dipantulkan kembali dengan kelajuan 5 m/s. Impuls yang diberikan Andi kepada bola adalah....</p> <p>a. 1 Ns ke kiri b. 2 Ns ke kiri c. 6 Ns ke kiri d. 12 Ns ke kiri e. 24 Ns ke kiri</p>	10	C3	C
		<p>Sebuah bola yang diam bermassa 300 gram ditendang dengan gaya sebesar 75 N. Bila bola bergerak lurus dengan kelajuan 20 m/s, lamanya kaki menyentuh bola adalah....</p> <p>a. 0,5 s b. 0,2 s c. 0,1 s d. 0,08 s e. 0,05 s</p>	11	C3	D
		<p>Jika besar momentum akhir bola 2 kali besar momentum awal bola dan besar momentum awal bola adalah p, besar gaya yang bekerja pada benda tersebut selama 0,5 sekon adalah....</p> <p>a. p b. 2p c. 4p d. 10p</p>	12	C4	B

No	Indikator	Soal	No Soal	Ranah Bloom	Kunci Jawaban
		e. 20p			
5	Siswa dapat menjelaskan konsep hukum kekekalan momentum	Seorang nelayan yang bermassa 60 kg melompat dari perahu bermassa 150 kg yang mula-mula diam. Nelayan tersebut melompat dengan kecepatan 5 m/s ke arah timur. Besar kecepatan dan arah perahu setelah nelayan melompat adalah... a. 0,5 m/s ke arah timur b. 1 m/s ke arah timur c. 1 m/s ke arah barat d. 2 m/s ke arah timur e. 2 m/s ke arah barat	13	C3	E
		Sebuah peluru ditembakkan dari senapan dengan kelajuan 200 m/s. Massa peluru adalah 10 gram dan massa senapan adalah 2 kg. Kecepatan senapan setelah menembakkan peluru adalah... a. 1 m/s berlawanan arah dengan arah peluru b. 1 m/s searah dengan arah peluru c. 0,5 m/s searah dengan arah peluru d. 0,2 m/s berlawanan arah dengan arah peluru e. 0,1 m/s searah dengan arah peluru	14	C3	A
		Mobil A bermassa 200 kg bergerak dengan kecepatan 30 m/s sepanjang lintasan horisontal. Mobil tersebut menabrak mobil B bermassa 100 kg yang sedang dalam keadaan diam. Setelah bertumbukan, kedua mobil bergerak dengan kecepatan dan arah yang sama. Kelajuan kedua	15	C3	E

No	Indikator	Soal	No Soal	Ranah Bloom	Kunci Jawaban
		mobil adalah.... a. 100 m/s b. 80 m/s c. 60 m/s d. 40 m/s e. 20 m/s			
		Sebuah balok 5 kg yang diam di atas lantai ditembak dengan sebutir peluru bermassa 200 gram dengan kecepatan 200 m/s.  Jika peluru menembus balok dan kecepatannya berubah menjadi 100 m/s, besar kecepatan gerak balok adalah... a. 2 m/s b. 4 m/s c. 8 m/s d. 16 m/s e. 32 m/s	16	C3	B
		Sebuah bola A dengan massa 2 kg bergerak ke kanan mendekati bola B bermassa 5 kg yang sedang bergerak. Kedua bola tersebut bergerak saling mendekati kemudian bertumbukan. Kecepatan bola A sebelum bertumbukan adalah 20 m/s dan kecepatan bola B sebelum bertumbukan adalah 10 m/s. Jika setelah	17	C3	C

No	Indikator	Soal	No Soal	Ranah Bloom	Kunci Jawaban
		bertumbukan kecepatan bola B menjadi 8 m/s ke arah kanan, kecepatan bola A setelah bertumbukan adalah.... a. 60 m/s ke kiri b. 25 m/s ke kanan c. 25 m/s ke kiri d. 20 m/s ke kanan e. 20 m/s ke kiri			
6	Siswa dapat menganalisis jenis-jenis tumbukan	<p>Bola bekel dijatuhkan dari ketinggian 2 meter seperti gambar berikut !</p>  <p>Jika ketinggian pantulan pertama (h_1) bola adalah 1,2 meter, maka tinggi pantulan kedua (h_2) bola adalah.... a. 0,72 m b. 0,36 m c. 0,18 m d. 0,9 m e. 0,45 m</p>	18	C3	A
		Dua buah benda memiliki massa yang sama. Momentum benda kedua dua kali momentum benda pertama, maka perbandingan energi	19	C3	D

No	Indikator	Soal	No Soal	Ranah Bloom	Kunci Jawaban
		<p>kinetik benda pertama dan energi kinetik benda kedua adalah....</p> <p>a. 4 : 1 b. 2 : 1 c. 1 : 2 d. 1 : 4 e. 2 : 3</p>			
		<p>Peluru bermassa 200 gram dengan kelajuan 400 m/s menumbuk balok bermassa 1800 gram yang diam dan bersarang di dalamnya. Kelajuan balok dan peluru di dalamnya sesaat setelah tumbukan adalah....</p> <p>a. 20 m/s b. 40 m/s c. 60 m/s d. 80 m/s e. 100 m/s</p>	20	C3	B

Lampiran 8.

SOAL PRETEST DAN POSTTEST

MOMENTUM DAN IMPULS

Kerjakan soal-soal di bawah ini dengan cermat sesuai dengan kemampuan Anda dan tuliskan jawaban pada Lembar Jawab!

1. Di bawah ini yang benar terkait dengan momentum adalah...
 - a. Besaran vektor yang besarnya merupakan hasil kali antara massa dengan percepatannya
 - b. Besaran vektor yang besarnya merupakan hasil kali antara massa dengan kecepatannya
 - c. Besaran skalar yang besarnya merupakan hasil kali antara massa dengan percepatannya
 - d. Besaran skalar yang besarnya merupakan hasil kali antara massa dengan kecepatannya
 - e. Besaran skalar yang besarnya merupakan hasil kali antara massa dengan gayanya
2. Jika kecepatan benda menjadi 5 kali semula dan massa benda tersebut tetap, maka perbandingan momentum awal benda dengan momentum akhirnya adalah...
 - a. 5 : 1
 - b. 2 : 1
 - c. 1 : 2
 - d. 2 : 5
 - e. 1 : 5
3. Dimensi dari momentum adalah....
 - a. MLT^{-1}
 - b. $ML^{-1}T$
 - c. $ML^{-1}T^{-1}$
 - d. MLT^{-2}
 - e. $ML^{-2}T^{-1}$
4. Hasil kali gaya impulsif dengan waktu kontak dalam fisika disebut dengan....
 - a. Momentum
 - b. Impuls
 - c. Energi
 - d. Usaha
 - e. Daya
5. Seorang petinju memukul lawannya dengan gaya pukul sebesar 10 N. Bila waktu kontak tangan dengan wajah lawan adalah 0,2 sekon, maka besar impuls yang bekerja pada wajah adalah...N.s

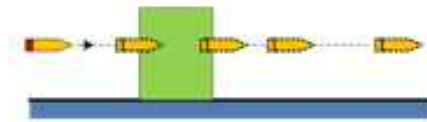
- a. 0,5
 - b. 1
 - c. 2
 - d. 5
 - e. 20
6. Besaran berikut yang memiliki dimensi MLT^{-1} adalah....
- a. Volume dan Gaya
 - b. Usaha dan Energi
 - c. Energi dan Daya
 - d. Impuls dan Momentum
 - e. Gaya dan Momentum
7. Sebuah impuls sebesar 100 Ns bekerja pada benda selama 2 sekon. Gaya yang bekerja pada benda tersebut adalah....
- a. 10 N
 - b. 50 N
 - c. 100 N
 - d. 200 N
 - e. 1000 N
8. Di bawah ini yang bukan termasuk contoh impuls adalah...
- a. Menendang bola
 - b. Memukul paku dengan palu
 - c. Memukul bola tenis
 - d. Petinju memukul lawan
 - e. Duduk diam
9. Disajikan beberapa contoh peristiwa di bawah ini
- i. Sebuah mobil yang parkir
 - ii. Sebuah paku yang sedang dipukul dengan palu
 - iii. Seorang anak yang sedang memukul kok dengan raket pada olahraga bulu tangkis
 - iv. Sebuah bola yang diam di lantai datar
- Yang merupakan contoh penerapan dari impuls adalah....
- a. i dan ii
 - b. i dan iii
 - c. ii dan iii
 - d. ii dan iv
 - e. iii dan iv
10. Andi melempar sebuah bola bermassa 0,5 kg ke kanan dengan kelajuan 7 m/s. Bola tersebut membentur tembok kemudian dipantulkan kembali dengan kelajuan 5 m/s. Impuls yang diberikan Andi kepada bola adalah....
- a. 1 Ns ke kiri

- b. 2 Ns ke kiri
 - c. 6 Ns ke kiri
 - d. 12 Ns ke kiri
 - e. 24 Ns ke kiri
11. Sebuah bola yang diam bermassa 300 gram ditendang dengan gaya 75 N. Bila bola bergerak lurus dengan kelajuan 20 m/s, lamanya kaki menyentuh bola adalah....
- a. 0,5 s
 - b. 0,2 s
 - c. 0,1 s
 - d. 0,08 s
 - e. 0,05 s
12. Jika besar momentum akhir bola 2 kali besar momentum awal bola dan besar momentum awal bola adalah p , besar gaya yang bekerja pada benda tersebut selama 0,5 sekon adalah....
- a. P
 - b. $2p$
 - c. $4p$
 - d. $10p$
 - e. $20p$
13. Seorang nelayan yang bermassa 60 kg melompat dari perahu bermassa 150 kg yang mula-mula diam. Nelayan tersebut melompat dengan kecepatan 5 m/s ke arah timur. Besar kecepatan dan arah perahu setelah nelayan melompat adalah....
- a. 0,5 m/s ke arah timur
 - b. 1 m/s ke arah timur
 - c. 1 m/s ke arah barat
 - d. 2 m/s ke arah timur
 - e. 2 m/s ke arah barat
14. Sebuah peluru ditembakkan dari senapan dengan kelajuan 200 m/s. Massa peluru adalah 10 gram dan massa senapan adalah 2 kg. Kecepatan senapan setelah menembakkan peluru adalah....
- a. 1 m/s berlawanan arah dengan arah peluru
 - b. 1 m/s searah dengan arah peluru
 - c. 0,5 m/s searah dengan arah peluru
 - d. 0,1 m/s berlawanan arah dengan arah peluru
 - e. 0,1 m/s searah dengan arah peluru
15. Mobil A bermassa 200 kg bergerak dengan kecepatan 30 m/s sepanjang lintasan horisontal. Mobil tersebut menabrak mobil B bermassa 100 kg yang

sedang dalam keadaan diam. Setelah bertumbukan, kedua mobil bergerak dengan kecepatan dan arah yang sama. Kelajuan kedua mobil adalah...

- a. 100 m/s
- b. 80 m/s
- c. 60 m/s
- d. 40 m/s
- e. 20 m/s

16. Sebuah balok 5 kg yang diam di atas lantai di tembak dengan sebutir peluru bermassa 200 gram dengan kecepatan 200 m/s.



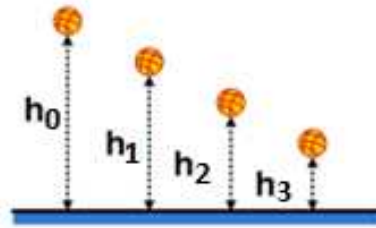
Jika peluru menembus balok dan kecepatannya berubah menjadi 100 m/s, besar kecepatan gerak balok adalah...

- a. 2 m/s
- b. 4 m/s
- c. 8 m/s
- d. 16 m/s
- e. 32 m/s

17. Sebuah bola A dengan massa 2 kg bergerak ke kanan mendekati bola B bermassa 5 kg yang sedang bergerak. Kedua bola tersebut bergerak saling mendekati kemudian bertumbukan. Kecepatan bola A sebelum bertumbukan adalah 20 m/s dan kecepatan bola B sebelum bertumbukan adalah 10 m/s. Jika setelah bertumbukan kecepatan bola B menjadi 8 m/s ke arah kanan, kecepatan bola A setelah bertumbukan adalah....

- a. 60 m/s ke kiri
- b. 25 m/s ke kanan
- c. 25 m/s ke kiri
- d. 20 m/s ke kanan
- e. 20 m/s ke kiri

18. Bola bekel dijatuhkan dari ketinggian 2 meter seperti gambar berikut !



Jika ketinggian pantulan pertama (h_1) bola adalah 1,2 meter, maka tinggi pantulan kedua (h_2) bola adalah....

- a. 0,72 m
 - b. 0,36 m
 - c. 0,18 m
 - d. 0,9 m
 - e. 0,45 m
19. Dua buah benda memiliki massa yang sama. Momentum benda kedua dua kali momentum benda pertama, maka perbandingan energi kinetik benda pertama dan energi kinetik benda kedua adalah....
- a. 4 : 1
 - b. 2 : 1
 - c. 1 : 2
 - d. 1 : 4
 - e. 2 : 3
20. Peluru bermassa 200 gram dengan kelajuan 400 m/s menumbuk balok bermassa 1800 gram yang diam dan bersarang di dalamnya. Kelajuan balok dan peluru di dalamnya sesaat setelah tumbukan adalah....
- a. 20 m/s
 - b. 40 m/s
 - c. 60 m/s
 - d. 80 m/s
 - e. 100 m/s

Lampiran 9.

**KISI-KISI ANGKET RESPON PESERTA DIDIK
TERHADAP LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)
BERBASIS MULTIMEDIA**

No	Aspek yang Diamati	No Pernyataan	Jumlah
1	Aspek Materi	4, 5, 13	3
2	Aspek Tampilan dan Isi	1, 2, 6, 7, 9	5
3	Aspek Teknis	3, 8, 10, 11, 12, 14, 15	7
	Jumlah Pernyataan		15

Lampiran 10.

**ANGKET RESPON PESERTA DIDIK
TERHADAP LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) BERBASIS
MULTIMEDIA MATERI MOMENTUM DAN IMPULS**

Identitas Responden

Nama :

Kelas :

No. Absen :

Petunjuk :

1. Berikan tanda centang (√) pada kolom yang sesuai dengan pilihan Anda!
2. Angket ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana tanggapan Anda terhadap pembelajaran dengan menggunakan LKPD berbasis multimedia materi momentum dan impuls
3. Mohon anda menjawab dengan sejujurnya karena jawaban Anda menjadi pertimbangan dalam merancang perbaikan

Keterangan :

SS : Sangat Setuju

S : Setuju

TS : Tidak Setuju

STS : Sangat Tidak Setuju

No	Pernyataan	SS	S	TS	STS
1	Tampilan LKPD berbasis multimedia menarik				
2	Tulisan pada LKPD berbasis multimedia dapat terbaca, tidak terlalu kecil dan tidak terlalu besar				
3	Kalimat yang digunakan pada LKPD berbasis multimedia jelas dan mudah dimengerti				

No	Pernyataan	SS	S	TS	STS
4	Tujuan pembelajaran yang ingin dicapai pada LKPD berbasis multimedia jelas				
5	Materi dan pertanyaan pada LKPD berbasis multimedia sesuai dengan tujuan pembelajaran				
6	Petunjuk yang terdapat pada LKPD berbasis multimedia jelas				
7	Animasi dan video pada LKPD berbasis multimedia jelas				
8	Penggunaan animasi dan video membantu saya dalam memahami materi				
9	Animasi dan video yang ditampilkan sesuai dengan pertanyaan yang terdapat pada LKPD				
10	Media mudah dioperasikan				
11	Adanya materi pada media membantu saya dalam belajar				
12	LKPD berbasis multimedia mudah dipahami				
13	Penyusunan LKPD sistematis, runtut dan alur logika jelas				
14	LKPD berbasis multimedia dapat mempermudah saya dalam belajar				
15	Saya tertarik belajar dengan menggunakan LKPD berbasis multimedia				

Yogyakarta,

Siswa,

.....

Lampiran 11.

**ANALISIS RESPON PESERTA DIDIK
TERHADAP LKPD BERBASIS MULTIMEDIA**

No	Responden	Aspek Penilaian														
		Materi			Tampilan dan Isi					Teknis						
		4	5	13	1	2	6	7	9	3	8	10	11	12	14	15
1	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
2	2	3	4	4	3	4	4	4	3	4	3	3	3	3	3	4
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3
5	5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
6	6	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
7	7	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3
8	8	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	2	2	3	3
9	9	4	4	3	4	4	4	3	4	4	4	3	4	4	4	4
10	10	4	3	4	4	3	4	4	4	3	4	3	4	4	3	3
11	11	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
12	12	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	4	4	4	4	3
13	13	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
14	14	4	4	3	4	4	3	3	4	4	3	4	4	4	4	4
15	15	3	3	3	3	2	3	3	4	3	4	3	4	4	4	4
16	16	4	4	3	3	3	3	3	4	3	4	4	3	3	3	3
17	17	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
18	18	3	3	4	3	4	4	4	3	3	4	3	3	3	4	3
19	19	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
20	20	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3
21	21	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
22	22	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
23	23	3	3	3	3	2	3	3	4	3	4	3	4	4	4	4
24	24	3	3	3	3	3	3	4	3	3	4	3	4	4	3	3

No	Responden	Aspek Penilaian														
		Materi			Tampilan dan Isi					Teknis						
		4	5	13	1	2	6	7	9	3	8	10	11	12	14	15
25	25	2	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	2
26	26	3	3	3	4	3	3	4	3	3	4	3	3	3	3	3
27	27	3	3	3	3	3	3	4	3	3	4	3	4	3	3	3
28	28	3	3	3	3	3	3	4	3	3	4	3	4	3	4	3
29	29	3	3	3	3	3	4	3	3	4	3	4	3	3	3	4
Jumlah tiap indikator		97	99	106	96	94	101	104	104	95	107	104	108	108	111	108
Rata-rata tiap indikator		3.2	3.3	3.5	3.2	3.1	3.4	3.5	3.5	3.2	3.6	3.5	3.6	3.6	3.7	3.6
Jumlah tiap aspek penilaian		10.06666667			16.63333333					24.7						
Rata-rata tiap aspek penilaian		3.355555556			3.326666667					3.528571429						
Kategori		Sangat Baik			Sangat Baik					Sangat Baik						
Rata-rata Total		3.403597884														
Kategori		Sangat Baik														

Lampiran 12.

**KISI-KISI ANGKET MINAT BELAJAR PESERTA DIDIK
SEBELUM DAN SESUDAH MENGGUNAKAN LKPD BERBASIS
MULTIMEDIA**

Aspek yang diamati	Indikator	Nomor Sebaran Butir	Jumlah Soal
MINAT	1. Perasaan senang siswa	2, 11, 13	3
	2. Ketertarikan siswa	1, 7, 8, 16, 19, 20	6
	3. Perhatian siswa	3, 4, 5, 6, 12, 15	6
	4. Keterlibatan siswa	9, 10, 14, 17, 18	5
	TOTAL		20

Lampiran 13.

**ANGKET MINAT BELAJAR PESERTA DIDIK SMA N 1 MINGGIR
TERHADAP PELAJARAN FISIKA SEBELUM MENGGUNAKAN LKPD
BERBASIS MULTIMEDIA**

Identitas Responden

Nama :

Kelas :

No.Absen :

Petunjuk

4. Berikan tanda centang (√) pada kolom yang sesuai dengan pilihan Anda!
5. Angket ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana minat belajar Anda terhadap pembelajaran fisika materi momentum dan impuls
6. Mohon Anda menjawab dengan sejujurnya

Keterangan

SS = Sangat Setuju

S = Setuju

TS = Tidak Setuju

STS = Sangat Tidak Setuju

No	Pernyataan	Pilihan			
		SS	S	TS	STS
1	Saya tertarik belajar fisika				
2	Saya merasa senang mempelajari pelajaran fisika				
3	Saya tidak melakukan aktivitas lain di luar konteks pembelajaran ketika kegiatan pembelajaran berlangsung				
4	Saya tetap memperhatikan penjelasan guru meski teman saya mengajak bicara				

No	Pernyataan	Pilihan			
		SS	S	TS	STS
5	Saya memperhatikan penjelasan guru tentang materi fisika				
6	Saya mencatat hal-hal penting penting yang disampaikan guru atau teman pada materi pelajaran fisika				
7	Saya mempersiapkan buku, alat tulis, dan alat penunjang pembelajaran sebelum dimulai kegiatan pembelajaran				
8	Saya selalu membawa buku-buku sumber ajar yang terkait dengan materi pembelajaran				
9	Saya selalu memanfaatkan sumber belajar yang ada				
10	Saya datang tepat waktu saat kegiatan pembelajaran fisika				
11	Saya tidak pernah keluar masuk kelas saat kegiatan pembelajaran berlangsung				
12	Saya tidak senang membuat kegaduhan saat kegiatan pembelajaran berlangsung				
13	Saya senang mengerjakan soal-soal fisika				
14	Saya berdiskusi tentang tugas mata pelajaran fisika dengan teman				
15	Saya bertanya kepada teman atau guru saat ada materi yang tidak saya pahami				
16	Jika guru mengajukan pertanyaan, saya berusaha menjawab dengan baik				
17	Saya berani menyampaikan pendapat saya pada forum diskusi				
18	Saya berani menanggapi pendapat teman pada				

No	Pernyataan	Pilihan			
		SS	S	TS	STS
	forum diskusi				
19	Saya tertarik dengan pembelajaran fisika yang menggunakan media pembelajaran selain buku paket				
20	Saya tertarik belajar konsep fisika dengan bantuan video dan animasi				

**ANGKET MINAT BELAJAR PESERTA DIDIK SMA N 1 MINGGIR
TERHADAP PELAJARAN FISIKA SESUDAH MENGGUNAKAN LKPD
BERBASIS MULTIMEDIA**

Identitas Responden

Nama :

Kelas :

No.Absen :

Petunjuk

1. Berikan tanda centang (√) pada kolom yang sesuai dengan pilihan Anda!
2. Angket ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana minat belajar Anda terhadap pembelajaran fisika dengan menggunakan LKPD berbasis Multimedia materi Momentum dan Impuls
3. Mohon Anda menjawab dengan sejujurnya

Keterangan

SS = Sangat Setuju

S = Setuju

TS = Tidak Setuju

STS = Sangat Tidak Setuju

No	Pernyataan	Pilihan			
		SS	S	TS	STS
1	Saya tertarik belajar fisika dengan menggunakan LKPD berbasis multimedia				
2	Saya merasa senang mempelajari pelajaran fisika dengan LKPD berbasis multimedia				
3	Saya tidak melakukan aktivitas lain di luar konteks pembelajaran ketika kegiatan pembelajaran berlangsung				
4	Saya tetap memperhatikan penyajian materi				

No	Pernyataan	Pilihan			
		SS	S	TS	STS
	pada LKPD berbasis multimedia meski teman saya mengajak bicara				
5	Saya memperhatikan penjelasan guru tentang materi fisika				
6	Saya mencatat hal-hal penting yang disampaikan guru atau teman pada materi pelajaran fisika				
7	Saya mempersiapkan buku, alat tulis, dan alat penunjang pembelajaran sebelum dimulai kegiatan pembelajaran				
8	Saya selalu membawa buku-buku sumber ajar yang terkait dengan materi pembelajaran untuk menambah referensi mengerjakan LKPD berbasis multimedia				
9	Saya selalu memanfaatkan media pembelajaran pada pembelajaran dengan LKPD berbasis multimedia				
10	Saya datang tepat waktu saat kegiatan pembelajaran fisika				
11	Saya tidak pernah keluar masuk kelas saat kegiatan pembelajaran berlangsung				
12	Saya tidak senang membuat kegaduhan saat kegiatan pembelajaran berlangsung				
13	Saya senang mengerjakan soal-soal fisika yang terdapat dalam LKPD berbasis multimedia				
14	Saya berdiskusi dalam mengerjakan tugas pada LKPD dengan teman				
15	Saya bertanya kepada teman atau guru saat ada				

No	Pernyataan	Pilihan			
		SS	S	TS	STS
	materi yang tidak saya pahami				
16	Saya berusaha menjawab pertanyaan pada LKPD berbasis multimedia dengan baik				
17	Saya berani menyampaikan pendapat saya pada forum diskusi				
18	Saya berani menanggapi pendapat teman pada forum diskusi				
19	Saya tertarik dengan pembelajaran fisika yang menggunakan LKPD berbasis multimedia				
20	Saya tertarik belajar konsep fisika dengan bantuan video dan animasi seperti pada LKPD berbasis multimedia				

Lampiran 14.

ANALISIS DATA ANGKET MINAT BELAJAR PESERTA DIDIK

Tabulasi data angket minat belajar fisika peserta didik sebelum menggunakan LKPD berbasis multimedia

Responden	Pernyataan No																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	3	3	3	3	3	2	3	3	2	3	2	3	3	2	3	3	3	4	3	3
2	2	3	3	2	2	2	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	2	2	3	2
3	3	3	2	2	3	3	3	2	3	3	1	3	3	2	1	2	3	2	3	3
4	3	3	3	2	3	2	2	3	3	3	3	2	3	3	3	3	2	3	2	3
5	3	2	2	2	3	3	3	1	3	3	3	2	3	2	2	3	3	3	2	2
6	3	3	3	2	2	2	2	3	3	3	3	2	3	2	2	3	2	3	3	3
7	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	2	3	3
8	3	3	3	3	2	2	2	3	3	3	3	3	2	3	2	2	3	3	3	3
9	2	2	3	3	4	3	3	2	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3
10	3	3	3	2	3	3	1	3	3	2	1	2	3	3	2	2	2	3	4	3
11	3	2	2	3	3	3	3	2	3	3	3	3	2	3	3	3	3	2	3	3
12	3	3	3	1	3	3	3	2	3	2	2	3	3	2	3	3	1	3	3	2
13	2	2	2	3	3	3	3	2	3	2	2	3	2	3	3	3	3	2	3	3
14	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	2	3	2
15	2	3	3	3	2	2	2	3	2	3	3	3	4	3	2	2	3	3	2	3
16	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	2	3
17	3	3	3	2	3	3	1	3	3	2	2	2	3	3	2	2	2	3	3	3

Responden	Pernyataan No																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
18	3	2	2	3	3	3	3	2	3	3	3	3	2	3	1	3	3	2	2	2
19	3	3	3	2	2	3	3	3	2	3	3	3	3	2	2	2	3	3	3	3
20	3	3	3	3	3	3	3	1	3	3	2	2	2	3	2	3	2	3	2	2
21	3	3	3	3	2	3	3	3	2	3	3	3	3	2	3	3	2	3	3	3
22	2	2	3	3	3	3	3	3	2	3	2	2	3	3	3	2	3	3	2	3
23	3	3	3	3	2	3	2	3	2	3	2	2	3	2	3	3	2	3	3	3
24	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	2	3	3	2	2	2
25	3	2	2	2	3	3	3	3	3	2	2	3	2	2	3	3	3	4	4	3
26	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3
27	2	2	2	3	3	3	2	3	3	2	2	3	3	4	4	3	3	3	3	3
28	3	2	2	3	3	3	2	2	3	2	2	3	2	3	3	2	2	2	3	2
29	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
30	3	3	3	2	2	3	3	2	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	2	3
31	3	3	3	3	2	2	3	2	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3
32	3	3	3	3	3	2	3	3	3	2	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3
Rata-Rata	2.8	2.7	2.7	2.6	2.8	2.8	2.7	2.6	2.8	2.8	2.6	2.6	2.8	2.8	2.6	2.7	2.7	2.8	2.8	2.8

Tabulasi data angket minat belajar fisika peserta didik setelah menggunakan LKPD berbasis multimedia

Responden	Pernyataan No																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	3	3	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4
2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	4	4	4	4	4
4	4	4	4	3	3	3	3	4	4	4	4	3	3	3	3	4	4	3	3	4
5	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	3	3	3	3	4	4	4	3	3
6	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4
7	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4
8	4	4	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	3	3	3	3	3	3	4	4
9	3	3	3	3	4	4	4	3	3	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4
10	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	2	3	3	3	3	3	3	4	4
11	3	3	3	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	3	3	3
12	3	3	4	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3
13	3	3	3	4	3	4	4	3	4	3	3	3	3	3	4	4	4	3	3	3
14	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	3	3	3
15	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	3	3	3	3
16	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	3	3	3
17	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4
18	3	3	3	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3

Responden	Pernyataan No																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
19	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	3	3	3	4	4	4	4
20	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3
21	3	3	3	3	3	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4
22	3	3	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
23	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	4	3	4	4	4
24	4	4	4	4	4	3	3	3	3	4	4	4	4	4	3	4	3	3	3	3
25	3	3	3	3	3	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4
26	4	4	4	3	4	4	3	3	3	3	4	4	4	3	4	4	3	3	4	4
27	3	3	3	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	3	4	3
28	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	3	3	3	4	3	3	3	3	4	3
29	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	3	3	3
30	4	4	4	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	4	3	3	4
31	3	4	4	3	3	3	3	3	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4
32	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	4	4	4	4
Rata-Rata	3.3	3.4	3.5	3.4	3.4	3.4	3.3	3.2	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.5	3.5	3.4	3.5	3.5

Analisis peningkatan minat belajar fisika yang diukur dengan angket minat belajar fisika peserta didik.

No Pernyataan	Rata-rata skor sebelum	Rata-rata skor setelah	<i>Standard Gain</i>	Kategori
1	2.8	3.3	0.42	sedang
2	2.7	3.4	0.54	sedang
3	2.8	3.5	0.58	sedang
4	2.6	3.4	0.57	sedang
5	2.8	3.4	0.5	sedang
6	2.8	3.4	0.5	sedang
7	2.7	3.3	0.46	sedang
8	2.6	3.2	0.43	sedang
9	2.8	3.3	0.42	sedang
10	2.8	3.3	0.42	sedang
11	2.6	3.3	0.5	sedang
12	2.6	3.3	0.5	sedang
13	2.8	3.3	0.42	sedang
14	2.8	3.3	0.42	sedang
15	2.6	3.3	0.5	sedang
16	2.7	3.5	0.62	sedang
17	2.7	3.5	0.62	sedang
18	2.8	3.4	0.5	sedang
19	2.8	3.5	0.58	sedang
20	2.8	3.5	0.58	sedang
Rata-rata	2.73	3.37	0.5	sedang

Lampiran 15.

KISI-KISI LEMBAR OBSERVASI
MINAT BELAJAR PESERTA DIDIK

No	Indikator Pernyataan
1	Peserta didik tidak melakukan aktivitas lain di luar konteks pembelajaran
2	Peserta didik tidak mengobrol hal lain di luar materi pelajaran dengan temannya
3	Peserta didik memperhatikan penjelasan guru
4	Peserta didik mencatat hal-hal penting yang disampaikan guru
5	Peserta didik mempersiapkan buku, alat tulis, dan alat penunjang pembelajaran
6	Peserta didik membawa buku-buku sumber ajar yang terkait dengan materi pembelajaran
7	Peserta didik memanfaatkan sumber belajar yang ada
8	Peserta didik datang tepat waktu saat kegiatan pembelajaran berlangsung
9	Peserta didik tidak keluar masuk kelas saat kegiatan pembelajaran berlangsung
10	Peserta didik tidak membuat gaduh saat kegiatan pembelajaran berlangsung
11	Peserta didik aktif berdiskusi dengan temannya
12	Peserta didik aktif bertanya kepada guru terkait dengan penjelasan guru yang kurang dimengerti
13	Peserta didik aktif menanggapi penjelasan yang diberikan guru
14	Peserta didik aktif menjawab pertanyaan dari guru
15	Peserta didik berani menyampaikan pendapatnya
16	Peserta didik berani menanggapi pendapat teman

Lampiran 16.

LEMBAR OBSERVASI MINAT BELAJAR PESERTA DIDIK

Materi :

Hari,tanggal :

Petunjuk :

Isilah lembar observasi ini berdasarkan data yang dikumpulkan dalam setiap mengamati kegiatan belajar peserta didik. Berilah skor antara 1 sampai dengan 4 pada kolom yang menunjukkan aktivitas yang dilakukan peserta didik.

Kelompok :

No	Deskripsi Pengamatan	No Anggota Kelompok					
1	<p>Peserta didik tidak melakukan aktivitas lain di luar konteks pembelajaran ketika kegiatan pembelajaran berlangsung Nilai 4 = Peserta didik tidak melakukan aktivitas lain di luar konteks pembelajaran ketika kegiatan pembelajaran berlangsung Nilai 3 = Peserta didik kadang-kadang melakukan aktivitas lain di luar konteks pembelajaran ketika kegiatan pembelajaran berlangsung Nilai 2 = Peserta didik sering melakukan aktivitas lain di luar konteks pembelajaran ketika kegiatan pembelajaran berlangsung Nilai 1 = Peserta didik terus menerus melakukan aktivitas lain di luar konteks pembelajaran ketika kegiatan pembelajaran berlangsung</p>						
2	<p>Peserta didik tidak mengobrol hal lain di luar materi pelajaran dengan temannya Nilai 4 = Peserta didik tidak mengobrol hal lain di luar materi pelajaran dengan temannya ketika kegiatan pembelajaran berlangsung Nilai 3 = Peserta didik kadang-kadang mengobrol hal lain di luar materi pelajaran dengan temannya ketika</p>						

	<p>kegiatan pembelajaran berlangsung</p> <p>Nilai 2 = Peserta didik sering mengobrol hal lain di luar materi pelajaran dengan temannya ketika kegiatan pembelajaran berlangsung</p> <p>Nilai 1 = Peserta didik terus-menerus mengobrol hal lain di luar materi pelajaran dengan temannya ketika kegiatan pembelajaran berlangsung</p>						
3	<p>Peserta didik memperhatikan penjelasan guru</p> <p>Nilai 4 = peserta didik memperhatikan penjelasan guru dengan seksama</p> <p>Nilai 3 = Peserta didik memperhatikan penjelasan guru namun sesekali terlihat melamun</p> <p>Nilai 2 = Peserta didik memperhatikan penjelasan guru setelah ditegur guru beberapa kali</p> <p>Nilai 1 = Peserta didik tidak memperhatikan penjelasan guru dan bersikap acuh</p>						
4	<p>Peserta didik mencatat hal-hal penting yang disampaikan guru maupun teman</p> <p>Nilai 4 = Peserta didik mencatat semua hal-hal penting yang disampaikan guru maupun teman</p> <p>Nilai 3 = Peserta didik mencatat sebagian besar hal-hal penting yang disampaikan guru maupun teman</p> <p>Nilai 2 = Peserta didik mencatat sedikit hal-hal penting yang disampaikan guru maupun teman</p> <p>Nilai 1 = Peserta didik tidak mencatat hal-hal penting yang disampaikan guru maupun teman</p>						
5	<p>Peserta didik mempersiapkan buku, alat tulis, dan alat penunjang pembelajaran</p> <p>Nilai 4 = Peserta didik mempersiapkan buku, alat tulis dan alat penunjang pembelajaran di atas meja sebelum dimulainya kegiatan pembelajaran</p> <p>Nilai 3 = Peserta didik mempersiapkan buku, alat tulis dan alat penunjang pembelajaran di atas meja setelah disuruh oleh guru</p> <p>Nilai 2 = Peserta didik membawa dan</p>						

	<p>mempersiapkan buku saja, alat tulis saja dan alat penunjang pembelajaran saja</p> <p>Nilai 1 = Peserta didik tidak membawa dan tidak mempersiapkan buku, alat tulis maupun alat penunjang pembelajaran</p>						
6	<p>Peserta didik membawa buku-buku sumber ajar yang terkait dengan materi pembelajaran</p> <p>Nilai 4 = Peserta didik membawa lebih dari 2 buku sumber ajar yang terkait dengan materi pembelajaran</p> <p>Nilai 3 = Peserta didik membawa 2 buku sumber ajar yang terkait dengan materi pembelajaran</p> <p>Nilai 2 = Peserta didik membawa 1 buku sumber ajar yang terkait dengan materi pembelajaran</p> <p>Nilai 1 = Peserta didik tidak membawa sama sekali buku sumber ajar yang terkait dengan materi pembelajaran</p>						
7	<p>Peserta didik memanfaatkan sumber belajar yang ada</p> <p>Nilai 4 = Peserta didik selalu memanfaatkan sumber belajar yang ada</p> <p>Nilai 3 = Peserta didik beberapa kali memanfaatkan sumber belajar yang ada</p> <p>Nilai 2 = Peserta didik sesekali memanfaatkan sumber belajar yang ada</p> <p>Nilai 1 = Peserta didik tidak memanfaatkan sumber belajar sama sekali</p>						
8	<p>Peserta didik datang tepat waktu saat kegiatan pembelajaran berlangsung</p> <p>Nilai 4 = Peserta didik tidak terlambat mengikuti kegiatan pembelajaran</p> <p>Nilai 3 = Peserta didik terlambat mengikuti pembelajaran maksimal 5 menit</p> <p>Nilai 2 = Peserta didik terlambat mengikuti pembelajaran maksimal 10 menit</p> <p>Nilai 1 = Peserta didik terlambat mengikuti pembelajaran lebih dari 10 menit</p>						
9	<p>Peserta didik tidak keluar masuk kelas saat kegiatan pembelajaran</p>						

	<p>berlangsung</p> <p>Nilai 4 = Peserta didik tidak keluar masuk kelas saat kegiatan pembelajaran berlangsung</p> <p>Nilai 3 = Peserta didik sesekali keluar masuk kelas saat kegiatan pembelajaran berlangsung</p> <p>Nilai 2 = Peserta didik lebih dari sekali keluar masuk kelas saat kegiatan pembelajaran berlangsung</p> <p>Nilai 1 = Peserta didik lebih dari tiga kali keluar masuk kelas saat kegiatan pembelajaran berlangsung</p>					
10	<p>Peserta didik tidak membuat kegaduhan saat kegiatan pembelajaran berlangsung</p> <p>Nilai 4 = Peserta didik tidak membuat kegaduhan saat kegiatan pembelajaran berlangsung</p> <p>Nilai 3 = Peserta didik kadang-kadang membuat kegaduhan saat kegiatan pembelajaran berlangsung</p> <p>Nilai 2 = Peserta didik sering membuat kegaduhan saat kegiatan pembelajaran berlangsung</p> <p>Nilai 1 = Peserta didik terus-menerus membuat kegaduhan saat kegiatan pembelajaran berlangsung</p>					
11	<p>Peserta didik aktif berdiskusi dengan temannya</p> <p>Nilai 4 = Peserta didik dalam berdiskusi aktif bertanya, berpendapat, dan menulis hasil dari diskusi</p> <p>Nilai 3 = Peserta didik dalam berdiskusi hanya aktif bertanya saja, berpendapat saja atau menulis saja</p> <p>Nilai 2 = Peserta didik dalam berdiskusi hanya mendengarkan saja</p> <p>Nilai 1 = Peserta didik dalam berdiskusi hanya main sendiri atau ngobrol sendiri</p>					
12	<p>Peserta didik aktif bertanya kepada guru terkait dengan penjelasan guru yang kurang dimengerti</p> <p>Nilai 4 = Peserta didik bertanya kepada guru lebih dari tiga kali selama kegiatan pembelajaran</p>					

	<p>Nilai 3 = Peserta didik bertanya kepada guru sebanyak dua atau tiga kali selama kegiatan pembelajaran</p> <p>Nilai 2 = Peserta didik bertanya kepada guru sebanyak sekali selama kegiatan pembelajaran</p> <p>Nilai 1 = Peserta didik tidak bertanya kepada guru selama kegiatan pembelajaran</p>						
13	<p>Peserta didik aktif menanggapi penjelasan yang diberikan guru</p> <p>Nilai 4 = Peserta didik selalu menanggapi penjelasan yang diberikan guru</p> <p>Nilai 3 = Peserta didik hanya beberapa kali menanggapi penjelasan yang diberikan guru</p> <p>Nilai 2 = Peserta didik hanya sesekali menanggapi penjelasan yang diberikan guru</p> <p>Nilai 1 = Peserta didik tidak menanggapi penjelasan dari guru sama sekali</p>						
14	<p>Peserta didik aktif menjawab pertanyaan yang diberikan guru</p> <p>Nilai 4 = Peserta didik aktif menjawab seluruh pertanyaan yang diberikan oleh guru</p> <p>Nilai 3 = Peserta didik aktif menjawab sebagian besar pertanyaan yang diberikan oleh guru</p> <p>Nilai 2 = Peserta didik aktif menjawab beberapa pertanyaan yang diberikan oleh guru</p> <p>Nilai 1 = peserta didik tidak aktif menjawab pertanyaan yang diberikan oleh guru</p>						
15	<p>Peserta didik berani menyampaikan pendapatnya</p> <p>Nilai 4 = Peserta didik berani menyampaikan banyak pendapat beserta alasan-alasan yang menguatkan</p> <p>Nilai 3 = Peserta didik berani menyampaikan pendapat beserta alasan-alasan yang menguatkan</p> <p>Nilai 2 = Peserta didik berani menyampaikan sedikit pendapat</p>						

	<p>beserta alasan-alasan yang menguatkan</p> <p>Nilai 1 = Peserta didik tidak berani menyampaikan pendapat</p>						
16	<p>Peserta didik berani menanggapi pendapat teman</p> <p>Nilai 4 = Peserta didik berani menanggapi pendapat teman dengan disertai alasan-alasan yang menguatkan pada forum diskusi meski tidak disuruh oleh guru</p> <p>Nilai 3 = Peserta didik berani menanggapi pendapat teman dengan tidak disertai alasan-alasan yang menguatkan pada forum diskusi meski tidak disuruh oleh guru</p> <p>Nilai 2 = Peserta didik hanya berani menanggapi pendapat ketika disuruh oleh guru pada forum diskusi dan tidak disertai dengan alasan-alasan yang menguatkan</p> <p>Nilai 1 = Peserta didik tidak berani menanggapi pendapat teman pada forum diskusi meski sudah disuruh oleh guru</p>						

Observer,

()

Lampiran 17.

ANALISIS DATA LEMBAR OBSERVASI MINAT BELAJAR PESERTA DIDIK

Tabulasi data lembar observasi minat belajar fisika peserta didik sebelum menggunakan LKPD berbasis multimedia

Responden	No Pernyataan															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	1	2	2	1	2	1	2	3	3	1	2	2	2	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	3	2	2	3	2	2	2
3	3	3	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2
4	2	3	3	2	3	2	2	2	3	2	2	2	3	2	2	2
5	2	3	1	2	3	1	1	2	2	3	1	3	3	2	3	2
6	3	2	2	2	2	2	3	1	2	2	3	1	2	1	2	1
7	2	1	2	1	1	1	1	2	2	1	2	2	1	2	1	1
8	2	2	3	2	1	2	2	3	2	2	2	2	2	2	3	2
9	2	3	1	2	2	2	2	3	3	2	2	2	2	2	2	2
10	3	1	3	2	3	2	3	2	3	2	1	3	2	2	1	3
11	2	2	2	3	2	2	3	3	2	2	3	2	2	2	3	2
12	3	3	1	1	1	2	2	3	3	3	2	3	2	2	2	2
13	3	2	2	2	2	2	2	3	3	3	2	1	2	2	2	2
14	1	2	2	1	3	3	2	2	3	2	3	2	1	3	1	2
15	1	2	1	3	2	2	3	2	1	2	1	3	2	2	3	2
16	2	2	1	2	3	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2
17	2	2	2	1	2	1	1	3	2	2	3	2	1	1	2	3
18	2	3	2	2	1	2	2	3	1	1	2	1	2	3	3	2
19	1	2	2	3	2	3	3	3	1	1	3	1	2	1	2	2

Responden	No Pernyataan															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
20	3	2	2	3	1	3	2	4	2	2	3	1	2	3	3	2
21	2	2	2	3	3	2	2	3	2	2	2	1	2	3	1	1
22	1	3	1	3	2	3	3	2	2	2	1	2	3	2	2	1
23	2	3	2	1	1	2	1	3	2	3	2	2	2	2	2	3
24	2	1	2	2	2	2	2	3	3	2	2	2	3	2	2	2
25	2	2	1	1	2	1	1	2	2	2	1	2	2	3	1	1
26	2	1	2	2	2	1	2	1	1	2	2	1	1	1	2	2
27	3	3	2	3	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	3
28	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	2	3	2	1	1	2
29	1	2	3	1	2	2	3	2	2	2	1	2	1	3	1	1
30	1	1	3	2	3	2	1	3	2	2	2	2	2	2	1	2
31	2	2	2	2	1	1	1	3	3	2	2	1	2	2	2	2
32	3	2	2	2	3	3	2	3	2	3	2	2	2	1	2	1
Rata-rata	2.03	2.12	1.94	1.94	2.03	1.94	2	2.5	2.16	2.03	1.97	1.90	2	2	1.91	1.88

Tabulasi data lembar observasi minat belajar fisika peserta didik setelah menggunakan LKPD berbasis multimedia

Responden	No Pernyataan															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	3	3	3	2	2	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3
2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3
3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3
4	3	4	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3
5	3	4	3	3	4	3	3	3	3	4	2	4	4	3	4	3
6	4	3	3	3	3	3	4	2	3	3	4	2	3	2	3	2
7	3	2	3	2	2	2	2	3	3	2	3	3	3	3	3	2
8	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3
9	3	3	2	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3
10	4	2	4	3	4	3	4	3	4	3	2	4	3	3	3	4
11	3	3	3	4	3	3	4	4	3	3	4	3	3	3	4	3
12	4	4	2	3	3	3	3	4	4	4	3	4	3	3	3	3
13	4	3	3	3	3	3	3	4	4	4	3	2	3	3	3	3
14	2	3	3	2	4	4	3	3	4	3	4	3	3	4	2	3
15	2	3	2	4	3	3	3	3	2	3	2	4	3	3	3	3
16	3	3	3	3	4	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3
17	3	3	3	2	3	3	2	4	3	2	3	2	2	2	3	4
18	3	4	3	3	2	3	3	4	2	2	3	2	3	4	4	3
19	2	3	3	4	3	4	4	4	2	2	4	2	3	2	3	3
20	3	3	3	3	2	3	3	4	3	3	3	2	3	4	4	3
21	3	3	3	4	4	3	3	4	3	3	3	2	3	4	2	2

Responden	No Pernyataan															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
22	2	4	2	4	3	4	4	3	3	3	2	3	4	3	3	2
23	3	4	3	2	2	3	2	4	3	4	3	3	3	3	3	4
24	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3
25	3	3	2	2	3	2	2	3	3	3	2	3	3	4	2	2
26	3	2	3	3	3	2	3	2	2	3	3	2	2	2	3	3
27	4	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
28	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	4	3	2	3	3
29	2	3	4	2	3	3	4	3	3	3	2	3	2	4	2	3
30	2	2	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	2	3
31	3	3	3	3	2	2	2	4	4	3	3	3	3	3	3	3
32	4	3	3	3	4	3	3	4	3	4	3	3	3	2	3	2
Rata-rata	3.03	3.09	3	3	3.03	2.97	3.03	3.34	3.06	3	2.94	2.91	3.06	3.03	3.03	2.91

Keterangan :



: Kelompok 1



: Kelompok 2



: Kelompok 3



: Kelompok 4



: Kelompok 5



: Kelompok 6

Analisis peningkatan minat belajar fisika yang diukur dengan lembar observasi minat belajar fisika peserta didik.

No Pernyataan	Rata-rata skor sebelum	Rata-rata skor setelah	<i>Standard Gain</i>	Kategori
1	2.03	3.03	0.51	sedang
2	2.13	3.09	0.51	sedang
3	1.94	3	0.51	sedang
4	1.94	3	0.51	sedang
5	2.03	3	0.49	sedang
6	1.94	3	0.51	sedang
7	2	3.03	0.52	sedang
8	2.5	3.34	0.56	sedang
9	2.16	3.06	0.49	sedang
10	2.03	3	0.49	sedang
11	1.97	2.94	0.48	sedang
12	1.91	2.91	0.48	sedang
13	2	3.06	0.53	sedang
14	2	3.09	0.55	sedang
15	1.91	3.03	0.54	sedang
16	1.88	2.91	0.49	sedang
Rata-rata	2.023	3.031	0.51	sedang

Lampiran 18.

ANALISIS DATA HASIL BELAJAR KOGNITIF PESERTA DIDIK

No	Nama	Skor <i>Pretest</i>	Skor <i>Posttest</i>	Nilai <i>Pretest</i>	Nilai <i>Posttest</i>	<i>Standard Gain</i>	Kategori
1.	Agnes Heka Putrianti	7	14	35	70	0.538	Sedang
2.	Ahmad Farraz Fadel Imaduddin	7	14	35	70	0.538	Sedang
3.	Ananda Wahyu Kuncoro Wati	10	13	50	65	0.3	Sedang
4.	Arsy Rahmatul Viky	6	15	30	75	0.643	Sedang
5.	Arya Gagatrahina	8	12	40	60	0.333	Sedang
6.	Astri Nia Fadilah	5	14	25	70	0.6	Sedang
7.	Chantika Risma Pramudita	7	15	35	75	0.615	Sedang
8.	Damar Agung Wicaksono	7	14	35	70	0.538	Sedang
9.	Damar Wiyati	7	13	35	65	0.462	Sedang
10.	David Hendriansyah	7	12	35	60	0.385	Sedang
11.	Dhevita Yuliana Kusuma Paramasti	10	18	50	90	0.8	Tinggi
12.	Eka Marlina Kemala Sari	4	14	20	70	0.625	Sedang
13.	Eka Yeni Astuti	4	14	20	70	0.625	Sedang
14.	Endah Ayu Silviani	7	15	35	75	0.615	Sedang
15.	Fandia Mayang Dewanti	5	13	25	65	0.533	Sedang
16.	Faya Dwi Amanda Putri	10	17	50	85	0.7	Tinggi
17.	Ferdi Pratama	11	14	55	70	0.333	Sedang
18.	Iqbal Yulianto	10	15	50	75	0.5	Sedang
19.	Latief Rahmatullah Pasha W	8	12	40	60	0.333	Sedang
20.	Livta Miftahul Jannah	7	13	35	65	0.462	Sedang
21.	Lucia Dini Purwaningsih	9	13	45	65	0.364	Sedang
22.	M.Alvian Redo	10	15	50	75	0.5	Sedang
23.	Malikhah Ulfah	7	15	35	75	0.615	Sedang
24.	Miftaful Anas Rafiqi Indrayudha	5	14	25	70	0.6	Sedang
25.	Muhammad Fajar Shodiq	8	14	40	70	0.5	Sedang
26.	Nabilah Ika Listya Maharani	6	14	30	70	0.571	Sedang
27.	Nur Inas Rahmawati	7	14	35	70	0.538	Sedang

No	Nama	Skor <i>Pretest</i>	Skor <i>Posttest</i>	Nilai <i>Pretest</i>	Nilai <i>Posttest</i>	<i>Standard Gain</i>	Kategori
28.	Rasyit Budimanan	5	15	25	75	0.667	Sedang
29.	Ratna Prihatiningsih	8	15	40	75	0.583	Sedang
30.	Rhidoka Ariel Fatoni	7	14	35	70	0.538	Sedang
31.	Sani Ulinuha	5	15	25	75	0.667	Sedang
32.	Yuda Trimahendra	7	12	35	60	0.385	Sedang
Jumlah		231	451	1155	2255	17.01	
Rata-rata		7.2188	14.0938	36.094	70.469	0.532	Sedang
Skor Minimum		4	12	20	60	-	
Skor Maksimum		11	18	55	90	-	

LEMBAR KELAYAKAN MEDIA
 PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK BERBASIS
 MULTIMEDIA

Materi Pokok : Momentum dan Impuls

Sasaran Program : Peserta Didik SMA Kelas X IPA Semester II

Judul Penelitian : Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Multimedia untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kognitif dan Minat Belajar Fisika Peserta Didik Kelas X pada Materi Momentum dan Impuls

Peneliti : Bunga Aditya Octaviana

Validator : *Sumarna*

Tujuan

Tujuan penggunaan instrumen ini adalah untuk mengukur kelayakan media pembelajaran interaktif yang digunakan pada materi Momentum dan Impuls

Petunjuk

- Mohon Bapak/Ibu memberikan tanggapan dengan menggunakan kriteria penilaian:
5 : sangat baik 4 : baik 3 : cukup 2 : kurang baik 1 : tidak baik
- Mohon Bapak/Ibu memberikan tanda *check* (✓) pada kolom skala penilaian yang sesuai pendapat Bapak/Ibu.
- Mohon Bapak/Ibu memberikan komentar/saran pada tempat yang telah disediakan

No	Indikator	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
A. Aspek Materi						
1	Materi yang terdapat pada media sesuai dengan KI, KD					✓
2	Materi yang terdapat pada media sesuai dengan tujuan pembelajaran					✓
3	Materi disajikan secara runtut dan lengkap				✓	

4	Latihan soal pada media mencakup keseluruhan materi				✓	
5	Animasi sesuai dengan materi				✓	
B. Aspek Tampilan dan Isi						
6	Tampilan media menarik				✓	
7	Tampilan video dan animasi menarik				✓	
8	Pemilihan warna huruf dengan <i>background</i> sesuai				✓	
9	Pemilihan tulisan (<i>font</i>) sesuai dan jelas terbaca				✓	
10	Ukuran huruf terbaca jelas				✓	
11	Petunjuk penggunaan jelas dan mudah dipahami				✓	
12	Video dan animasi tidak mengganggu konsentrasi					✓
13	Kesesuaian video dan animasi yang ditampilkan pada media dengan materi dan pertanyaan pada LKPD				✓	
14	Kejelasan dan kualitas video dan animasi yang digunakan				✓	
15	Sumber video dan animasi dicantumkan dengan benar dan sesuai				✓	
C. Aspek Teknis						
16	Kalimat yang digunakan pada media jelas, komunikatif dan sesuai dengan makna pesan yang ingin disampaikan				✓	
17	Tombol-tombol berfungsi dengan baik					✓
18	Media mudah digunakan dan sederhana dalam pengoperasiannya					✓
19	Media dapat digunakan peserta didik untuk belajar mandiri					✓
20	Pengemasan media diantaranya video dan animasi menarik dan memudahkan pemahaman				✓	

Komentar dan Saran

.....

.....

.....

.....

Dengan ini, saya menyatakan bahwa Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis Multimedia untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kognitif dan Minat Belajar Fisika Peserta Didik Kelas X pada Materi Momentum dan Impuls : *)

- a. Layak digunakan tanpa revisi
- b. Layak digunakan dengan revisi
- c. Tidak layak digunakan

*) lingkari salah satu

Validator,



Sumarna

LEMBAR VALIDASI LKPD
PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK BERBASIS
MULTIMEDIA

Materi Pokok	: Momentum dan Impuls
Sasaran Program	: Peserta Didik SMA Kelas X IPA Semester II
Judul Penelitian	: Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Multimedia untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kognitif dan Minat Belajar Fisika Peserta Didik Kelas X pada Materi Momentum dan Impuls
Peneliti	: Bunga Aditya Octaviana
Validator	: <i>Sumarna</i>

Tujuan

Tujuan penggunaan instrumen ini adalah untuk mengukur kelayakan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis multimedia pada materi Momentum dan Impuls

Petunjuk

- Mohon Bapak/Ibu memberikan tanggapan dengan menggunakan kriteria penilaian:
5 : sangat baik 4 : baik 3 : cukup 2 : kurang baik 1 : tidak baik
- Mohon Bapak/Ibu memberikan tanda *check* (✓) pada kolom skala penilaian yang sesuai pendapat Bapak/Ibu.
- Mohon Bapak/Ibu memberikan komentar/saran pada tempat yang telah disediakan

Penilaian

No	Indikator	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
A. Aspek Materi						
1	Pertanyaan pada LKPD sesuai dengan KI dan KD					✓
2	Pertanyaan pada LKPD sesuai dengan tujuan pembelajaran					✓

3	Pertanyaan pada LKPD tersusun secara sistematis, runtut dan alur logika jelas				✓	
4	Pertanyaan pada LKPD sudah sesuai dengan video dan animasi yang terdapat pada media				✓	
B. Aspek Tampilan dan Isi						
5	Cover LKPD menarik				✓	
6	Gambar yang terdapat pada cover sesuai dengan judul LKPD				✓	
7	Layout desain lembar kerja peserta didik menarik				✓	
8	Identitas LKPD menggambarkan profil peserta didik				✓	
9	Pemilihan tulisan (<i>font</i>) dan ukuran huruf pada LKPD sesuai dan mudah terbaca					✓
10	Petunjuk yang terdapat pada LKPD jelas dan mudah dipahami				✓	
11	Terdapat kolom untuk menjawab pertanyaan					✓
C. Aspek Teknis						
12	Kalimat yang digunakan pada LKPD jelas, tidak ambigu dan sesuai dengan makna pesan yang ingin disampaikan				✓	
13	Penggunaan bahasa yang sesuai dengan tingkat psikologi perkembangan peserta didik				✓	
14	Judul menggambarkan isi LKPD				✓	
15	Video dan animasi pada media membantu memudahkan pemahaman				✓	

Komentar dan Saran

.....

.....

.....

.....

.....

Dengan ini, saya menyatakan bahwa Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis Multimedia untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kognitif dan Minat Belajar Fisika Peserta Didik Kelas X pada Materi Momentum dan Impuls : *)

- a. Layak digunakan tanpa revisi
- b. Layak digunakan dengan revisi
- c. Tidak layak digunakan

*) Lingkari salah satu

Validator,



Sumarna

LEMBAR VALIDASI

PENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Materi Pokok	: Momentum dan Impuls
Sasaran Program	: Peserta Didik SMA Kelas X IPA Semester 2
Judul Penelitian	: Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Multimedia untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kognitif dan Minat Belajar Fisika Peserta Didik Kelas X pada Materi Momentum dan Impuls
Peneliti	: Bunga Aditya Octaviana
Validator	: <i>Sumarna</i>

A. Tujuan

Tujuan penggunaan instrumen ini adalah untuk mengukur kevalidan RPP dalam pelaksanaan pembelajaran fisika dengan menggunakan LKPD berbasis multimedia

B. Petunjuk

1. Mohon Bapak/Ibu memberikan tanggapan dengan menggunakan kriteria penilaian:
5 : sangat baik 4 : baik 3 : cukup 2 : kurang baik 1 : tidak baik
2. Mohon Bapak/Ibu memberikan tanda *check* (✓) pada kolom skala penilaian yang sesuai pendapat Bapak/Ibu.
3. Mohon Bapak/Ibu memberikan komentar/saran pada tempat yang telah disediakan

Atas kesediaan Bapak/Ibu dalam mengisi lembar validasi ini, saya ucapkan terimakasih.

C. Penilaian

No	Aspek yang Dinilai	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
I	Perumusan Tujuan Pembelajaran					
	1. Kejelasan Kompetensi Dasar					✓
	2. Kesesuaian Kompetensi Dasar dengan tujuan pembelajaran					✓
	3. Ketepatan penjabaran Kompetensi Dasar ke dalam indikator					✓
	4. Kesesuaian indikator dengan tujuan pembelajaran					✓
II	Isi yang Disajikan					
	1. Sistematika penyusunan RPP					✓
	2. Kesesuaian uraian kegiatan pembelajaran pada materi momentum dan impuls				✓	
	3. Kejelasan skenario pembelajaran (tahap-tahap kegiatan pembelajaran, pendahuluan, inti, penutup)				✓	
III	Bahasa					
	1. Penggunaan bahasa sesuai dengan EYD					✓
	2. Bahasa yang digunakan komunikatif					✓
IV	Waktu					
	1. Kesesuaian alokasi yang digunakan					✓
	2. Rincian waktu untuk setiap tahap pembelajaran					✓

D. Komentar dan Saran

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Dari hasil penilaian dapat disimpulkan bahwa Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Multimedia untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kognitif dan Minat Belajar Fisika Peserta Didik Kelas X pada Materi Momentum dan Impuls: *)

1. Layak digunakan tanpa revisi
 2. Layak digunakan dengan revisi
 3. Tidak layak digunakan
- *) Lingkari salah satu

Validator,



Sumarna

LEMBAR VALIDASI

SOAL *PRETEST* DAN *POSTTEST*

Materi Pokok	: Momentum dan impuls
Sasaran Program	: Peserta Didik SMA Kelas X IPA Semester 2
Judul Penelitian	: Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Multimedia untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kognitif dan Minat Belajar Fisika Peserta Didik Kelas X pada Materi Momentum dan Impuls
Peneliti	: Bunga Aditya Octaviana
Validator	: <i>Sumarna</i>

A. Tujuan

Tujuan penggunaan instrumen ini adalah untuk mengukur kevalidan soal *pretest* dan *posttest* dalam pelaksanaan pembelajaran fisika dengan menggunakan LKPD berbasis multimedia.

B. Petunjuk

1. Mohon Bapak/Ibu memberikan tanggapan dengan menggunakan kriteria penilaian:
5 : sangat baik 4 : baik 3 : cukup 2 : kurang baik 1 : tidak baik
2. Mohon Bapak/Ibu memberikan tanda *check* (✓) pada kolom skala penilaian yang sesuai pendapat Bapak/Ibu.
3. Mohon Bapak/Ibu memberikan komentar/saran pada tempat yang telah disediakan

C. Penilaian

No	Indikator	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
A. Aspek Bahasa						
1.	Bahasa yang digunakan sesuai dengan EYD					✓
2.	Kalimat yang digunakan tidak memiliki makna ganda					✓
3.	Menggunakan bahasa yang komunikatif					✓
B. Aspek Materi						
1.	Materi soal sesuai dengan KI dan KD yang					✓

	digunakan					
2.	Materi soal sesuai dengan indikator pembelajaran					✓
3.	Pilihan jawaban homogen dan logis				✓	
4.	Hanya ada satu kunci jawaban					✓
C. Aspek Konstruksi						
1.	Soal telah menggunakan sistem satuan yang tepat					✓
2.	Soal dirumuskan dengan singkat, jelas dan tegas				✓	
3.	Soal tidak memberi petunjuk kunci jawaban					✓
4.	Butir soal tidak bergantung pada jawaban soal sebelumnya					✓

D. Komentar dan Saran

.....

Dari hasil penilaian dapat disimpulkan bahwa Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Multimedia untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kognitif dan Minat Belajar Fisika Peserta Didik Kelas X pada Materi Momentum dan Impuls: *)

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

*) Lingkari salah satu

Validator,



 Sumarna

LEMBAR VALIDASI

ANGKET MINAT BELAJAR FISIKA PESERTA DIDIK

Materi Pokok	: Momentum dan Impuls
Sasaran Program	: Peserta Didik SMA Kelas X IPA Semester 2
Judul Penelitian	: Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Multimedia untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kognitif dan Minat Belajar Fisika Peserta Didik Kelas X pada Materi Momentum dan Impuls
Peneliti	: Bunga Aditya Octaviana
Validator	: <i>Sumarna</i>

Tujuan

Tujuan penggunaan instrument ini adalah untuk mengukur kevalidan angket minat belajar fisika peserta didik dalam pelaksanaan pembelajaran fisika dengan menggunakan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis Multimedia.

Petunjuk

1. Mohon Bapak/Ibu memberikan tanggapan dengan menggunakan kriteria penilaian:
5 : sangat baik 4 : baik 3 : cukup 2 : kurang baik 1 : tidak baik
2. Mohon Bapak/Ibu memberikan tanda *check* (✓) pada kolom skala penilaian yang sesuai pendapat Bapak/Ibu.
3. Mohon Bapak/Ibu memberikan komentar/saran pada tempat yang telah disediakan

Penilaian

No	Aspek	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
A	Materi					
1	Pernyataan sudah sesuai dengan indikator					✓
B	Konstruksi					
1	Pernyataan dirumuskan dengan jelas					✓

2	Pernyataan bebas dari kalimat tidak relevan					✓
3	Pernyataan memiliki makna tunggal					✓
C Bahasa						
1	Pernyataan menggunakan kalimat sesuai EYD					✓
2	Pernyataan menggunakan kalimat yang komunikatif					✓
3	Pernyataan menggunakan bahasa sesuai dengan jenjang pendidikan siswa					✓

Komentar dan Saran

.....

.....

.....

.....

.....

Dari hasil penilaian dapat disimpulkan bahwa Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Multimedia untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kognitif dan Minat Belajar Fisika Peserta Didik Kelas X pada Materi Momentum dan Impuls: *)

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

*) Lingkari salah satu

Validator,



Sumarna

.....

LEMBAR VALIDASI

LEMBAR OBSERVASI MINAT BELAJAR FISIKA PESERTA DIDIK

Materi Pokok	: Momentum dan Impuls
Sasaran Program	: Peserta Didik SMA Kelas X IPA Semester 2
Judul Penelitian	: Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Multimedia untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kognitif dan Minat Belajar Fisika Peserta Didik Kelas X pada Materi Momentum dan Impuls
Peneliti	: Bunga Aditya Octaviana
Validator	: <i>Sumarna</i>

Tujuan

Tujuan penggunaan instrument ini adalah untuk mengukur kevalidan lembar observasi minat belajar fisika peserta didik dalam pelaksanaan pembelajaran fisika dengan menggunakan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis Multimedia.

Petunjuk

1. Mohon Bapak/Ibu memberikan tanggapan dengan menggunakan kriteria penilaian:
5 : sangat baik 4 : baik 3 : cukup 2 : kurang baik 1 : tidak baik
2. Mohon Bapak/Ibu memberikan tanda *check* (✓) pada kolom skala penilaian yang sesuai pendapat Bapak/Ibu.
3. Mohon Bapak/Ibu memberikan komentar/saran pada tempat yang telah disediakan

Penilaian

No	Aspek	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
A	Materi					
1	Pernyataan sudah sesuai dengan indikator					✓
B	Konstruksi					
1	Kesesuaian petunjuk penilaian pada					✓

	lembar observasi						
2	Kesesuaian lembar observasi dengan indikator						✓
C Bahasa							
1	Kesesuaian susunan kalimat dan bahasa yang digunakan						✓
2	Istilah yang digunakan tepat dan mudah dipahami						✓

Komentar dan Saran

.....

.....

.....

.....

.....

Dari hasil penilaian dapat disimpulkan bahwa Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Multimedia untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kognitif dan Minat Belajar Fisika Peserta Didik Kelas X pada Materi Momentum dan Impuls: *)

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

*) Lingkari salah satu

Validator,



Sumarna

.....

LEMBAR VALIDASI

ANGKET RESPON PESERTA DIDIK

Materi Pokok	: Momentum dan Impuls
Sasaran Program	: Peserta Didik SMA Kelas X IPA Semester 2
Judul Penelitian	: Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Multimedia untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kognitif dan Minat Belajar Fisika Peserta Didik Kelas X pada Materi Momentum dan Impuls
Peneliti	: Bunga Aditya Octaviana
Validator	: <i>Sumaruel</i>

Tujuan

Tujuan penggunaan instrument ini adalah untuk mengukur kevalidan angket respon peserta didik dalam pelaksanaan pembelajaran fisika dengan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis Multimedia.

Petunjuk

1. Mohon Bapak/Ibu memberikan tanggapan dengan menggunakan kriteria penilaian:
5 : sangat baik 4 : baik 3 : cukup 2 : kurang baik 1 : tidak baik
2. Mohon Bapak/Ibu memberikan tanda *check* (✓) pada kolom skala penilaian yang sesuai pendapat Bapak/Ibu.
3. Mohon Bapak/Ibu memberikan komentar/saran pada tempat yang telah disediakan

Atas kesediaan Bapak/Ibu mengisi lembar validasi ini, saya ucapkan terimakasih.

Penilaian

No	Aspek	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
A	Materi					
1	Pernyataan sudah sesuai dengan aspek yang diamati				✓	

B	Konstruksi					
1	Pernyataan dirumuskan dengan jelas					✓
2	Pernyataan bebas dari kalimat tidak relevan					✓
3	Pernyataan memiliki makna tunggal					✓
C	Bahasa					
1	Pernyataan menggunakan kalimat sesuai EYD					✓
2	Pernyataan menggunakan kalimat yang komunikatif					✓
3	Pernyataan menggunakan bahasa sesuai dengan jenjang pendidikan siswa					✓

Komentar dan Saran

.....

.....

.....

.....

.....

Dari hasil penilaian dapat disimpulkan bahwa Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Multimedia untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kognitif dan Minat Belajar Fisika Peserta Didik Kelas X pada Materi Momentum dan Impuls: *)

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

*) Lingkari salah satu

Validator,



 Gumarna

LEMBAR KELAYAKAN MEDIA
 PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK BERBASIS
 MULTIMEDIA

Materi Pokok	: Momentum dan Impuls
Sasaran Program	: Peserta Didik SMA Kelas X IPA Semester II
Judul Penelitian	: Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Multimedia untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kognitif dan Minat Belajar Fisika Peserta Didik Kelas X pada Materi Momentum dan Impuls
Peneliti	: Bunga Aditya Octaviana
Validator	: Drs. Wicaksono P, M.Pd

Tujuan

Tujuan penggunaan instrumen ini adalah untuk mengukur kelayakan media pembelajaran interaktif yang digunakan pada materi Momentum dan Impuls

Petunjuk

1. Mohon Bapak/Ibu memberikan tanggapan dengan menggunakan kriteria penilaian:
 5 : sangat baik 4 : baik 3 : cukup 2 : kurang baik 1 : tidak baik
2. Mohon Bapak/Ibu memberikan tanda *check* (✓) pada kolom skala penilaian yang sesuai pendapat Bapak/Ibu.
3. Mohon Bapak/Ibu memberikan komentar/saran pada tempat yang telah disediakan

No	Indikator	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
A. Aspek Materi						
1	Materi yang terdapat pada media sesuai dengan KI, KD					✓
2	Materi yang terdapat pada media sesuai dengan tujuan pembelajaran					✓
3	Materi disajikan secara runtut dan lengkap					✓

4	Latihan soal pada media mencakup keseluruhan materi				✓	
5	Animasi sesuai dengan materi					✓
B. Aspek Tampilan dan Isi						
6	Tampilan media menarik					✓
7	Tampilan video dan animasi menarik				✓	
8	Pemilihan warna huruf dengan <i>background</i> sesuai					✓
9	Pemilihan tulisan (<i>font</i>) sesuai dan jelas terbaca				✓	
10	Ukuran huruf terbaca jelas					✓
11	Petunjuk penggunaan jelas dan mudah dipahami					✓
12	Video dan animasi tidak mengganggu konsentrasi				✓	
13	Kesesuaian video dan animasi yang ditampilkan pada media dengan materi dan pertanyaan pada LKPD					✓
14	Kejelasan dan kualitas video dan animasi yang digunakan				✓	
15	Sumber video dan animasi dicantumkan dengan benar dan sesuai					✓
C. Aspek Teknis						
16	Kalimat yang digunakan pada media jelas, komunikatif dan sesuai dengan makna pesan yang ingin disampaikan					✓
17	Tombol-tombol berfungsi dengan baik					✓
18	Media mudah digunakan dan sederhana dalam pengoperasiannya					✓
19	Media dapat digunakan peserta didik untuk belajar mandiri				✓	
20	Pengemasan media diantaranya video dan animasi menarik dan memudahkan pemahaman					✓

Komentar dan Saran

Baik dan mudah untuk di mengerti oleh siswa

Dengan ini, saya menyatakan bahwa Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis Multimedia untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kognitif dan Minat Belajar Fisika Peserta Didik Kelas X pada Materi Momentum dan Impuls : *)

- a. Layak digunakan tanpa revisi
- b. Layak digunakan dengan revisi
- c. Tidak layak digunakan

*) lingkari salah satu

Validator,



Drs. Wicaksana P. M.Pd.

LEMBAR VALIDASI LKPD

PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK BERBASIS MULTIMEDIA

Materi Pokok	: Momentum dan Impuls
Sasaran Program	: Peserta Didik SMA Kelas X IPA Semester II
Judul Penelitian	: Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Multimedia untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kognitif dan Minat Belajar Fisika Peserta Didik Kelas X pada Materi Momentum dan Impuls
Peneliti	: Bunga Aditya Octaviana
Validator	: Drs. Wicaksona P, M. Pd

Tujuan

Tujuan penggunaan instrumen ini adalah untuk mengukur kelayakan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis multimedia pada materi Momentum dan Impuls

Petunjuk

1. Mohon Bapak/Ibu memberikan tanggapan dengan menggunakan kriteria penilaian:
5 : sangat baik 4 : baik 3 : cukup 2 : kurang baik 1 : tidak baik
2. Mohon Bapak/Ibu memberikan tanda *check* (✓) pada kolom skala penilaian yang sesuai pendapat Bapak/Ibu.
3. Mohon Bapak/Ibu memberikan komentar/saran pada tempat yang telah disediakan

Penilaian

No	Indikator	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
A. Aspek Materi						
1	Pertanyaan pada LKPD sesuai dengan KI dan KD					✓
2	Pertanyaan pada LKPD sesuai dengan tujuan pembelajaran					✓

3	Pertanyaan pada LKPD tersusun secara sistematis, runtut dan alur logika jelas				✓	
4	Pertanyaan pada LKPD sudah sesuai dengan video dan animasi yang terdapat pada media					✓
B. Aspek Tampilan dan Isi						
5	Cover LKPD menarik					✓
6	Gambar yang terdapat pada cover sesuai dengan judul LKPD					✓
7	Layout desain lembar kerja peserta didik menarik				✓	
8	Identitas LKPD menggambarkan profil peserta didik					✓
9	Pemilihan tulisan (<i>font</i>) dan ukuran huruf pada LKPD sesuai dan mudah terbaca					✓
10	Petunjuk yang terdapat pada LKPD jelas dan mudah dipahami				✓	
11	Terdapat kolom untuk menjawab pertanyaan					✓
C. Aspek Teknis						
12	Kalimat yang digunakan pada LKPD jelas, tidak ambigu dan sesuai dengan makna pesan yang ingin disampaikan					✓
13	Penggunaan bahasa yang sesuai dengan tingkat psikologi perkembangan peserta didik				✓	
14	Judul menggambarkan isi LKPD					✓
15	Video dan animasi pada media membantu memudahkan pemahaman					✓

Komentar dan Saran

Baik dan mudah untuk dipahami oleh siswa

.....

.....

.....

Dengan ini, saya menyatakan bahwa Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis Multimedia untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kognitif dan Minat Belajar Fisika Peserta Didik Kelas X pada Materi Momentum dan Impuls : *)

- a. Layak digunakan tanpa revisi
- b. Layak digunakan dengan revisi
- c. Tidak layak digunakan

Validator,



..Drs. Wicaksana.P. M. Id.

LEMBAR VALIDASI

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Materi Pokok	: Momentum dan Impuls
Sasaran Program	: Peserta Didik SMA Kelas X IPA Semester 2
Judul Penelitian	: Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Multimedia untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kognitif dan Minat Belajar Fisika Peserta Didik Kelas X pada Materi Momentum dan Impuls
Peneliti	: Bunga Aditya Octaviana
Validator	: Drs. Wicaksana P, M.Pd

A. Tujuan

Tujuan penggunaan instrumen ini adalah untuk mengukur kevalidan RPP dalam pelaksanaan pembelajaran fisika dengan menggunakan LKPD berbasis multimedia

B. Petunjuk

1. Mohon Bapak/Ibu memberikan tanggapan dengan menggunakan kriteria penilaian:
5 : sangat baik 4 : baik 3 : cukup 2 : kurang baik 1 : tidak baik
2. Mohon Bapak/Ibu memberikan tanda *check* (✓) pada kolom skala penilaian yang sesuai pendapat Bapak/Ibu.
3. Mohon Bapak/Ibu memberikan komentar/saran pada tempat yang telah disediakan

Atas kesediaan Bapak/Ibu dalam mengisi lembar validasi ini, saya ucapkan terimakasih.

C. Penilaian

No	Aspek yang Dinilai	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
I Perumusan Tujuan Pembelajaran						
	1. Kejelasan Kompetensi Dasar					✓
	2. Kesesuaian Kompetensi Dasar dengan tujuan pembelajaran					✓
	3. Ketepatan penjabaran Kompetensi Dasar ke dalam indikator					✓
	4. Kesesuaian indikator dengan tujuan pembelajaran					✓
II Isi yang Disajikan						
	1. Sistematika penyusunan RPP				✓	
	2. Kesesuaian uraian kegiatan pembelajaran pada materi momentum dan impuls					✓
	3. Kejelasan skenario pembelajaran (tahap-tahap kegiatan pembelajaran, pendahuluan, inti, penutup)				✓	
III Bahasa						
	1. Penggunaan bahasa sesuai dengan EYD					✓
	2. Bahasa yang digunakan komunikatif					✓
IV Waktu						
	1. Kesesuaian alokasi yang digunakan				✓	
	2. Rincian waktu untuk setiap tahap pembelajaran					✓

D. Komentar dan Saran

.....

.....
Baik dan sudah sistematis perlu
ditambah bahasanya materi dan penuncal
ke-13

.....

.....

.....

Dari hasil penilaian dapat disimpulkan bahwa Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Multimedia untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kognitif dan Minat Belajar Fisika Peserta Didik Kelas X pada Materi Momentum dan Impuls: *)

- ① Layak digunakan tanpa revisi
 2. Layak digunakan dengan revisi
 3. Tidak layak digunakan
- *) Lingkari salah satu

Validator,



..... Drs. Wicak Sana, S.Pd.

LEMBAR VALIDASI

SOAL *PRETEST* DAN *POSTTEST*

Materi Pokok	: Momentum dan Impuls
Sasaran Program	: Peserta Didik SMA Kelas X IPA Semester 2
Judul Penelitian	: Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Multimedia untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kognitif dan Minat Belajar Fisika Peserta Didik Kelas X pada Materi Momentum dan Impuls
Peneliti	: Bunga Aditya Octaviana
Validator	: Drs. Wicakrana P. M.Pd

A. Tujuan

Tujuan penggunaan instrumen ini adalah untuk mengukur kevalidan soal *pretest* dan *posttest* dalam pelaksanaan pembelajaran fisika dengan menggunakan LKPD berbasis multimedia.

B. Petunjuk

- Mohon Bapak/Ibu memberikan tanggapan dengan menggunakan kriteria penilaian:
5 : sangat baik 4 : baik 3 : cukup 2 : kurang baik 1 : tidak baik
- Mohon Bapak/Ibu memberikan tanda *check* (✓) pada kolom skala penilaian yang sesuai pendapat Bapak/Ibu.
- Mohon Bapak/Ibu memberikan komentar/saran pada tempat yang telah disediakan

C. Penilaian

No	Indikator	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
A. Aspek Bahasa						
1.	Bahasa yang digunakan sesuai dengan EYD					✓
2.	Kalimat yang digunakan tidak memiliki makna ganda				✓	
3.	Menggunakan bahasa yang komunikatif					✓
B. Aspek Materi						
1.	Materi soal sesuai dengan KI dan KD yang					✓

	digunakan					
2.	Materi soal sesuai dengan indikator pembelajaran					✓
3.	Pilihan jawaban homogen dan logis				✓	
4.	Hanya ada satu kunci jawaban					✓
C. Aspek Konstruksi						
1.	Soal telah menggunakan sistem satuan yang tepat				✓	
2.	Soal dirumuskan dengan singkat, jelas dan tegas					✓
3.	Soal tidak memberi petunjuk kunci jawaban					✓
4.	Butir soal tidak bergantung pada jawaban soal sebelumnya				✓	

D. Komentar dan Saran

.....
Baik dan sesuai dengan KI & KD.

Dari hasil penilaian dapat disimpulkan bahwa Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Multimedia untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kognitif dan Minat Belajar Fisika Peserta Didik Kelas X pada Materi Momentum dan Impuls: *)

- ① Layak digunakan tanpa revisi
2. Layak digunakan dengan revisi
3. Tidak layak digunakan

*) Lingkari salah satu

Validator,

Drs. Wicakacana P. M. Pd.

LEMBAR VALIDASI

ANGKET MINAT BELAJAR FISIKA PESERTA DIDIK

Materi Pokok	: Momentum dan Impuls
Sasaran Program	: Peserta Didik SMA Kelas X IPA Semester 2
Judul Penelitian	: Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Multimedia untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kognitif dan Minat Belajar Fisika Peserta Didik Kelas X pada Materi Momentum dan Impuls
Peneliti	: Bunga Aditya Octaviana
Validator	: Drs. Wicaksono P, M.Pd

Tujuan

Tujuan penggunaan instrument ini adalah untuk mengukur kevalidan angket minat belajar fisika peserta didik dalam pelaksanaan pembelajaran fisika dengan menggunakan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis Multimedia.

Petunjuk

1. Mohon Bapak/Ibu memberikan tanggapan dengan menggunakan kriteria penilaian:
5 : sangat baik 4 : baik 3 : cukup 2 : kurang baik 1 : tidak baik
2. Mohon Bapak/Ibu memberikan tanda *check* (✓) pada kolom skala penilaian yang sesuai pendapat Bapak/Ibu.
3. Mohon Bapak/Ibu memberikan komentar/saran pada tempat yang telah disediakan

Penilaian

No	Aspek	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
A	Materi					
1	Pernyataan sudah sesuai dengan indikator					✓
B	Konstruksi					
1	Pernyataan dirumuskan dengan jelas					✓

2	Pernyataan bebas dari kalimat tidak relevan					✓
3	Pernyataan memiliki makna tunggal				✓	
C Bahasa						
1	Pernyataan menggunakan kalimat sesuai EYD					✓
2	Pernyataan menggunakan kalimat yang komunikatif					✓
3	Pernyataan menggunakan bahasa sesuai dengan jenjang pendidikan siswa				✓	

Komentar dan Saran

Baik dan sudah berbasis Multi Media

Dari hasil penilaian dapat disimpulkan bahwa Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Multimedia untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kognitif dan Minat Belajar Fisika Peserta Didik Kelas X pada Materi Momentum dan Impuls: *)

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

*) Lingkari salah satu

Validator,



... Drs. ... Wicaksana P. M.Pd.

LEMBAR VALIDASI

LEMBAR OBSERVASI MINAT BELAJAR FISIKA PESERTA DIDIK

Materi Pokok	: Momentum dan Impuls
Sasaran Program	: Peserta Didik SMA Kelas X IPA Semester 2
Judul Penelitian	: Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Multimedia untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kognitif dan Minat Belajar Fisika Peserta Didik Kelas X pada Materi Momentum dan Impuls
Peneliti	: Bunga Aditya Octaviana
Validator	: Drs. Wiaksono P, M. Ed

Tujuan

Tujuan penggunaan instrument ini adalah untuk mengukur kevalidan lembar observasi minat belajar fisika peserta didik dalam pelaksanaan pembelajaran fisika dengan menggunakan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis Multimedia.

Petunjuk

1. Mohon Bapak/Ibu memberikan tanggapan dengan menggunakan kriteria penilaian:
5 : sangat baik 4 : baik 3 : cukup 2 : kurang baik 1 : tidak baik
2. Mohon Bapak/Ibu memberikan tanda *check* (✓) pada kolom skala penilaian yang sesuai pendapat Bapak/Ibu.
3. Mohon Bapak/Ibu memberikan komentar/saran pada tempat yang telah disediakan

Penilaian

No	Aspek	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
A	Materi					
1	Pernyataan sudah sesuai dengan indikator					✓
B	Konstruksi					
1	Kesesuaian petunjuk penilaian pada					✓

	lembar observasi					
2	Kesesuaian lembar observasi dengan indikator					✓
C Bahasa						
1	Kesesuaian susunan kalimat dan bahasa yang digunakan				✓	
2	Istilah yang digunakan tepat dan mudah dipahami					✓

Komentar dan Saran

.....

Baik dan sudah sesuai minat siswa

Dari hasil penilaian dapat disimpulkan bahwa Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Multimedia untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kognitif dan Minat Belajar Fisika Peserta Didik Kelas X pada Materi Momentum dan Impuls: *)

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

*) Lingkari salah satu

Validator,


 Dr. Utcahsan P. M.Pd.

LEMBAR VALIDASI

ANGKET RESPON PESERTA DIDIK

Materi Pokok	: Momentum dan Impuls
Sasaran Program	: Peserta Didik SMA Kelas X IPA Semester 2
Judul Penelitian	: Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Multimedia untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kognitif dan Minat Belajar Fisika Peserta Didik Kelas X pada Materi Momentum dan Impuls
Peneliti	: Bunga Aditya Octaviana
Validator	: Drs. Wicaksana P, M.Pd

Tujuan

Tujuan penggunaan instrument ini adalah untuk mengukur kevalidan angket respon peserta didik dalam pelaksanaan pembelajaran fisika dengan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis Multimedia.

Petunjuk

1. Mohon Bapak/Ibu memberikan tanggapan dengan menggunakan kriteria penilaian:
5 : sangat baik 4 : baik 3 : cukup 2 : kurang baik 1 : tidak baik
2. Mohon Bapak/Ibu memberikan tanda *check* (\checkmark) pada kolom skala penilaian yang sesuai pendapat Bapak/Ibu.
3. Mohon Bapak/Ibu memberikan komentar/saran pada tempat yang telah disediakan

Atas kesediaan Bapak/Ibu mengisi lembar validasi ini, saya ucapkan terimakasih.

Penilaian

No	Aspek	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
A	Materi					
1	Pernyataan sudah sesuai dengan aspek yang diamati					\checkmark

B Konstruksi						
1	Pernyataan dirumuskan dengan jelas				✓	
2	Pernyataan bebas dari kalimat tidak relevan					✓
3	Pernyataan memiliki makna tunggal					✓
C Bahasa						
1	Pernyataan menggunakan kalimat sesuai EYD					✓
2	Pernyataan menggunakan kalimat yang komunikatif					✓
3	Pernyataan menggunakan bahasa sesuai dengan jenjang pendidikan siswa				✓	

Komentar dan Saran

.....

Baik dan responsif.

Dari hasil penilaian dapat disimpulkan bahwa Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Multimedia untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kognitif dan Minat Belajar Fisika Peserta Didik Kelas X pada Materi Momentum dan Impuls: *)

- ① Layak digunakan tanpa revisi
2. Layak digunakan dengan revisi
3. Tidak layak digunakan

*) Lingkari salah satu

Validator,



Dis. W. Cahyani, P. M. Pd.



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

Jalan Colombo Nomor 1 Yogyakarta 55281
Telepon (0274) 565411 Pesawat 217, (0274) 565411 (TU), fax. (0274) 548203
Laman : fmipa.uny.ac.id, E-mail : humas_fmipa@uny.ac.id

KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
Nomor : 231/BIMB-TAS/2018

TENTANG
PENUNJUKAN DOSEN PEMBIMBING SKRIPSI (TAS)

DEKAN FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

- Menimbang : bahwa untuk pelaksanaan tugas bimbingan skripsi mahasiswa, perlu menetapkan Keputusan Dekan tentang Tugas bimbingan skripsi;
- Mengingat
1. Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2003 Nomor 78, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4301);
 2. Undang-undang Nomor 12 tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2012 Nomor 158, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5336);
 3. Peraturan Pemerintah Nomor 17 Tahun 2010 tentang Pengelolaan dan Penyelenggaraan Pendidikan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2010 Nomor 23, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5105) sebagaimana telah diubah dengan Peraturan Pemerintah Nomor 66 Tahun 2010 Tentang Perubahan Atas Peraturan Pemerintah Nomor 17 Tahun 2010 tentang Pengelolaan dan Penyelenggaraan Pendidikan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2010 Nomor 112, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 2105);
 4. Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2014 tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2014 Nomor 16, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5500);
 5. Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 23 Tahun 2011 tentang Organisasi dan Ta'ra Kerja Universitas Negeri Yogyakarta;
 6. Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 34 Tahun 2011 tentang Statuta Universitas Negeri Yogyakarta;
 7. Keputusan Rektor Universitas Negeri Yogyakarta Nomor 763 tahun 2015 tentang pengangkatan Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Yogyakarta;

MEMUTUSKAN :

Menetapkan : **KEPUTUSAN DEKAN TENTANG TUGAS DOSEN SEBAGAI PEMBIMBING SKRIPSI (TAS) MAHASISWA.**

KESATU : Mengangkat dan Menetapkan Dosen yang disertai sebagai Pembimbing Skripsi (TAS);

No.	Nama	NIP	Jabatan	Gol	Keterangan
1.	SUBROTO,M.Pd	195406301982031003	LEKTOR	III/D	Pembimbing Utama
2.	SUMARNA,M.Si,M.Eng	196103081991011001	LEKTOR	III/C	Pembimbing Pendamping

Dalam penyusunan SKRIPSI (TAS) bagi mahasiswa :

Nama : BUNGA ADITYA OCTAVIANA

Nomor Mahasiswa : 14302241008

Prodi : Pendidikan Fisika

Judul Skripsi : PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK BERBASIS MULTIMEDIA UNTUK
MENINGKATKAN HASIL BELAJAR KOGNITIF DAN MINAT BELAJAR FISIKA PESERTA
DIDIK KELAS X PADA MATERI MOMENTUM DAN IMPULS

KEDUA : Dosen yang namanya tersebut sebagaimana dimaksud dalam diktum kesatu membimbing
tugas akhir skripsi mahasiswa;

KETIGA : Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan.

SALINAN Keputusan Dekan ini disampaikan kepada:

1. SUBROTO, M.Pd;
2. SUMARNA, M.Si, M.Eng;
3. Mahasiswa ybs;
4. Ketua Jurusan Pendidikan Fisika;
5. Kasubag Keuangan dan Akuntansi FMIPA UNY;

Ditetapkan di Yogyakarta
Pada tanggal : 1 MARET 2018
DEKAN FAKULTAS MATEMATIKA DAN
ILMU PENGETAHUAN ALAM

u.b.
Wakil Dekan I,



Dr. SLAMET SUYANTO
NIP. 196207021991011001



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

Jalan Colombo Nomor 1 Yogyakarta 55281
Telepon (0274) 565411 Pesawat 217, (0274) 565411 (TU), fax. (0274) 548203
Lamaran : fmpipa.uny.ac.id, E-mail : humas_fmipa@uny.ac.id

**KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
NOMOR : 438/UJI-TAS/2018**

**TENTANG
PENUNJUKAN DOSEN PENGUJI SKRIPSI (TAS)**

DEKAN FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

- Menimbang** : bahwa untuk pelaksanaan tugas menguji skripsi mahasiswa, perlu menetapkan Keputusan Dekan tentang Tugas menguji skripsi;
- Mengingat**
1. Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2003 Nomor 78, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4301);
 2. Undang-undang Nomor 12 tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2012 Nomor 158, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5336);
 3. Peraturan Pemerintah Nomor 17 Tahun 2010 tentang Pengelolaan dan Penyelenggaraan Pendidikan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2010 Nomor 23, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5105) sebagaimana telah diubah dengan Peraturan Pemerintah Nomor 66 Tahun 2010 Tentang Perubahan Atas Peraturan Pemerintah Nomor 17 Tahun 2010 tentang Pengelolaan dan Penyelenggaraan Pendidikan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2010 Nomor 112, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 2105);
 4. Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2014 tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2014 Nomor 16, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5500);
 5. Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 23 Tahun 2011 tentang Organisasi dan Tata Kerja Universitas Negeri Yogyakarta;
 6. Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 34 Tahun 2011 tentang Statuta Universitas Negeri Yogyakarta;
 7. Keputusan Rektor Universitas Negeri Yogyakarta Nomor 763 tahun 2015 tentang pengangkatan Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Yogyakarta;
 8. SK Bimbingan TAS Nomor 231/BIMB-TAS/2018, tanggal 1 MARET 2018
 9. Surat Keterangan Bebas Teori Nomor 402/UN34.13/PS/2018, tanggal 2 JULI 2018

MEMUTUSKAN :

- Menetapkan** : **KEPUTUSAN DEKAN TENTANG TUGAS DOSEN SEBAGAI PENGUJI SKRIPSI (TAS) MAHASISWA.**

KESATU : Mengangkat dan Menetapkan Dosen yang disertai sebagai Penguji Skripsi (TAS);

No.	Nama	NIP	Jabatan	Gol	Keterangan
1.	SUBROTO, M.Pd	155406301982031003	LEKTOR	III/D	Ketua Penguji (Anggota)
2.	Dr. PUJIANTO	197703232002121002	ASISTEN AHLI	III/B	Penguji I
3.	SUMARNA, M.Si, M.Eng	196103081991011001	LEKTOR	III/D	Penguji II

Mahasiswa yang diuji :

Nama : BUNGA ADITYA OCTAVIANA

NIM : 14302241008

Prodi : Pendidikan Fisika

Ujian akan dilaksanakan pada :

Hari/Tanggal : RABU, 18 JULI 2018

Waktu : 08.00 s/d selesai

Tempat : PERPUSTAKAAN JURUSAN PENDIDIKAN FISIKA

KEDUA : Pengumuman diberikan segera setelah selesai dan berita acara ujian dikirim ke Subag Pendidikan pada hari dan tanggal ujian. Nilai diberikan ke Subag Pendidikan paling lambat 1 (satu) bulan setelah ujian.

KETIGA : Keputusan ini berlaku pada tanggal ditetapkan.

SALINAN Keputusan Dekan ini disampaikan kepada:

1. SUBROTO, M.Pd;
2. Dr. PUJIANTO;
3. SUMARNA, M.Si, M.Eng;
4. Mahasiswa ybs;
5. Ketua Jurusan Pendidikan Fisika;
6. Kasubag Keuangan dan Akuntansi FMIPA UNY;

Ditetapkan di Yogyakarta
Pada tanggal : 12 JULI 2018
DEKAN FAKULTAS MATEMATIKA DAN
ILMU PENGETAHUAN ALAM

Wakil Dekan I,


Dr. SLAMET SUYANTO
NIP. 196207021991011001

BUNGA ADITYA OCTAVIANA
14302241008



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU
PENGETAHUAN ALAM

Alamat : Jalan Colombo Nomor 1 Yogyakarta 55281
Telepon 0274-565168 psw 217, 336, 0274-565411 Fax 0274-548203
Laman: fmipa.uny.ac.id E-mail: humas_fmipa@uny.ac.id

Nomor : 2/UN34.13/DIT/Pen/2018

6 Februari 2018

Lamp. : 1 Bendel Proposal

Hal : **Izin Penelitian**

Yth. **GUBERNUR DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA**
Cq. Kepala Bakesbangpol DIY
di Jalan Jendral Sudirman No. 5 Yogyakarta-55231

Kami sampaikan dengan hormat, bahwa mahasiswa tersebut di bawah ini:

Nama : Bunga Aditya Octaviana
NIM : 14302241008
Program Studi : Pendi. Fisika - S1
Judul Tugas Akhir : Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Multimedia untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kognitif dan Minat Belajar Fisika Peserta Didik Kelas X pada Materi Momentum dan Impuls
Tujuan : Memohon izin mencari data untuk penulisan Tugas Akhir Skripsi (TAS)
Waktu Penelitian : 7 Februari - 31 Mei 2018

Untuk dapat terlaksananya maksud tersebut, kami mohon dengan hormat Bapak/Ibu berkenan memberi izin dan bantuan seperlunya.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya kami sampaikan terima kasih.

Wakil Dekan I Fakultas Matematika dan
Ilmu Pengetahuan Alam

Dr. Slamet Suyanto, M.Ed.
NIP. 19620702 199101 1 001

Tembusan :

1. Sub. Bagian Pendidikan dan Kemahasiswaan ;
2. Mahasiswa yang bersangkutan.



PEMERINTAH DAERAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA
DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA, DAN OLAHRAGA

Jalan Cendana No. 9 Yogyakarta, Telepon (0274) 541322, Fax. 541322
web : www.dikpora.jogjaprov.go.id, email : dikpora@jogjaprov.go.id, Kode Pos 55166

Yogyakarta, 12 Februari 2018

Nomor : **070 / D1536**
Lamp : -
Hal : Rekomendasi Penelitian

Kepada Yth.
Kepala SMA N 1 Minggir

Dengan hormat, memperhatikan surat dari Badan Kesatuan Bangsa dan Politik Pemerintah Daerah Daerah Istimewa Yogyakarta nomor: 074/1570/Kesbangpol/2018 tanggal 9 Februari 2018 perihal Rekomendasi Penelitian, kami sampaikan bahwa Dinas Pendidikan, Pemuda, dan Olahraga DIY memberikan ijin rekomendasi penelitian kepada :

Nama : Bunga Aditya Octaviana
NIM : 14302241008
Prodi/Jurusan : Pendidikan Fisika/Pendidikan Fisika
Fakultas : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Universitas Negeri Yogyakarta
Judul : PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK BERBASIS MULTIMEDIA UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR KOGNITIF DAN MINAT BELAJAR FISIKA PESERTA DIDIK KELAS X PADA MATERI MOMENTUM DAN IMPULS
Lokasi : SMA N 1 Minggir, Kabupaten Sleman
Waktu : 9 Februari 2018 s.d 31 Mei 2018

Dengan ketentuan sebagai berikut :

1. Ijin ini hanya dipergunakan untuk keperluan ilmiah, dan pemegang ijin wajib mentaati ketentuan yang berlaku di lokasi penelitian.
2. Ijin yang diberikan dapat dibatalkan sewaktu-waktu apabila pemegang ijin ini tidak memenuhi ketentuan yang berlaku.

Atas perhatian dan kerjasama yang baik, kami menyampaikan terimakasih.

an Kepala
Kepala Bidang Perencanaan dan Standarisasi



Didik Wardaya, SE., M.Pd.
NIP 19660530 198602 1 002

Tembusan Yth :

1. Kepala Dinas Dikpora DIY
2. Kepala Bidang Dikmenti Dinas Dikpora DIY

DOKUMENTASI



Peserta didik sedang mengoperasikan multimedia.



Peserta didik sedang berdiskusi untuk mengisi LKPD.