



**PENGGUNAAN MEDIA PEMBELAJARAN ANIMASI
BERBANTUAN *MACROMEDIA FLASH* PADA
PEMBELAJARAN FISIKA POKOK BAHASAN
MOMENTUM, IMPULS, DAN TUMBUKAN
KELAS X SMA**

SKRIPSI

Oleh :

**M. ISA FAKHRI
NIM. 140210102040**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2018**



**PENGUNAAN MEDIA PEMBELAJARAN ANIMASI
BERBANTUAN *MACROMEDIA FLASH* PADA
PEMBELAJARAN FISIKA POKOK BAHASAN
MOMENTUM, IMPULS, DAN TUMBUKAN
KELAS X SMA**

SKRIPSI

Diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan pada Program Studi Pendidikan Fisika dan mencapai gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd.)

Oleh
M. Isa Fakhri
NIM 140210102040

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2018**

PERSEMBAHAN

Dengan menyebut nama Allah SWT, skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Ibu Ummu Syarofah, perempuan satu-satunya di dunia yang tulus memberi cinta tanpa pamrih, yang selalu memberi wejangan kala hati dilanda perih. Bapak Kustinu dan Adik M. Qurobi Al-Hariri. Terima kasih untuk selalu menyajikan riuh keluarga penuh rasa sayang, membuatku selalu rindu rumah terutama saat jauh dan lelah membutuhkan pulang.
2. Guru-guruku di TK Muslimat NU Darul Hikam, MI Darul Hikam, MTs. Darul Hikam, SMA Unggulan BPPT Al-Fattah, dan dosen-dosenku di Pendidikan Fisika Universitas Jember.
3. Almamaterku Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

MOTO

“Kegagalan hanya terjadi bila kita menyerah.” (Lessing)¹



¹ <https://ekspektasia.com/motto-hidup/>.

PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : M. Isa Fakhri

NIM : 140210102040

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul “Penggunaan Media Pembelajaran Animasi Berbantuan *Macromedia Flash* pada Pembelajaran Fisika Pokok Bahasan Momentum, Impuls, dan Tumbukan Kelas X SMA” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi manapun dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

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

Jember, 28 Juni 2018

Yang menyatakan,

M. Isa Fakhri
NIM. 140210102040

SKRIPSI

PENGUNAAN MEDIA PEMBELAJARAN ANIMASI BERBANTUAN MACROMEDIA FLASH PADA PEMBELAJARAN FISIKA POKOK BAHASAN MOMENTUM, IMPULS, DAN TUMBUKAN KELAS X SMA

Oleh:

M. Isa Fakhri

NIM. 140210102040

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Drs. Singgih Bektiarso, M.Pd

Dosen Pembimbing Anggota : Dr. Supeno, S.Pd., M.Si

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Penggunaan Media Pembelajaran Animasi Berbantuan *Macromedia Flash* pada Pembelajaran Fisika Pokok Bahasan Momentum, Impuls, dan Tumbukan Kelas X SMA” telah diuji dan disahkan pada:

hari, tanggal : Kamis, 28 Juni 2018

tempat : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Tim Penguji:

Ketua,

Sekretaris,

Drs. Singgih Bektiarso, M.Pd
NIP. 19610824 198601 1 001

Dr. Supeno, S.Pd., M.Si
NIP. 19741207 199903 1 002

Anggota I,

Anggota II,

Drs. Sri Handono Budi P., M.Si
NIP. 19580318 198503 1 004

Drs. Subiki, M.Kes
NIP. 19630725 199402 1 001

Mengesahkan,
Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Jember,

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

RINGKASAN

Penggunaan Media Pembelajaran Animasi Berbantuan *Macromedia Flash* pada Pembelajaran Fisika Pokok Bahasan Momentum, Impuls, dan Tumbukan Kelas X SMA; M. Isa Fakhri; 140210102040; 2018: 41 halaman; Program Studi Pendidikan Fisika Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Fisika merupakan ilmu yang termasuk rumpun IPA, dan dalam pelaksanaan proses pembelajaran fisika yang selama ini berlangsung menunjukkan bahwa sebagian besar siswa tampak kurang berminat, kurang bergairah dan cenderung tidak aktif. Guru sering mengalami kesulitan dalam menjelaskan suatu materi kepada siswa dalam proses pembelajaran. Oleh karena itu guru memerlukan media yang dapat digunakan untuk menjelaskan hal-hal tersebut. Dengan multimedia, hal yang abstrak bagi siswa dapat ditampilkan ke hadapan siswa sehingga dapat menarik perhatian dan minat siswa melalui bentuk animasi tersebut. Melalui animasi *Macromedia Flash* diharapkan mampu mempengaruhi faktor internal hasil belajar, salah satunya adalah motivasi. Sehingga pembelajaran menggunakan animasi disertai motivasi belajar siswa yang tinggi diharapkan siswa lebih mudah dalam memahami konsep sehingga dapat meningkatkan hasil belajar siswa.

Tujuan pada penelitian ini adalah untuk mengkaji pengaruh media pembelajaran animasi berbantuan *Macromedia Flash* pada pembelajaran fisika pokok bahasan momentum, impuls, dan tumbukan kelas X SMA terhadap hasil belajar siswa serta untuk mengkaji efektifitas media pembelajaran animasi berbantuan *Macromedia Flash* pada pembelajaran fisika pokok bahasan momentum, impuls, dan tumbukan kelas X SMA terhadap hasil belajar siswa. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen yang dilaksanakan di salah satu SMA di Kabupaten Jember dengan desain penelitian *pretest-posttest control group design*. Adapun populasi penelitian adalah siswa kelas X di SMA Negeri 1 Pakusari dengan sampel 2 kelas dari kelas populasi. Sebelum pengambilan sampel, populasi dilakukan uji homogenitas dengan Anova (*Analisis of Variance*). Apabila populasi dinyatakan homogen maka pengambilan sampel menggunakan *cluster random*

sampling dengan teknik undian, sedangkan jika populasi tidak homogen, maka penentuan sampel menggunakan *purposive sampling*. Metode pengumpulan data meliputi observasi, tes, dokumentasi, dan wawancara. Sumber data berasal dari penilaian peneliti. Adapun teknik analisis data menggunakan uji *independent-sample T-test* untuk mengetahui pengaruh yang signifikan media pembelajaran dan menggunakan analisis uji N-gain untuk mengetahui efektifitas media pembelajaran.

Berdasarkan hasil penelitian didapatkan data rata-rata hasil *pre-test* dan *post-test*. Nilai rata-rata hasil *pre-test* kelas eksperimen sebesar 37,65 dan 37,06 untuk kelas kontrol. Sedangkan nilai rata-rata hasil *post-test* kelas eksperimen sebesar 73,33 dan 61,52 untuk kelas kontrol. Kemudian data hasil *post-test* dilakukan uji normalitas menggunakan *One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test* dan diperoleh nilai *Asymp. Sig (2-tailed)* sebesar 0,305 nilai tersebut lebih besar dari 0,05 yang artinya data berdistribusi normal. Selanjutnya dilakukan uji *Independent Sample T-Test* diperoleh data bahwa nilai *Sig (2-tailed)* sebesar 0,000. Menurut pedoman jika $0,000 \leq 0,05$ maka hipotesis nol (H_0) ditolak dan hipotesis alternatif (H_a) diterima. Dari hasil tersebut dinyatakan bahwa ada pengaruh yang signifikan hasil belajar siswa yang menggunakan dan tidak menggunakan media pembelajaran animasi berbantuan *Macromedia Flash* ($\mu_E > \mu_K$). Kemudian data hasil *pre-test* dan *post-test* kelas eksperimen dilakukan analisis uji N-gain, diperoleh nilai sebesar 0,57 dengan kriteria sedang. Sehingga dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran animasi berbantuan *Macromedia Flash* cukup efektif digunakan pada pembelajaran fisika kelas X di SMA Negeri 1 Pakusari.

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh signifikan hasil belajar siswa yang menerapkan media pembelajaran animasi berbantuan *Macromedia Flash* pada pembelajaran fisika pokok bahasan momentum, impuls, dan tumbukan di kelas X SMA Negeri 1 Pakusari dan media pembelajaran animasi berbantuan *Macromedia Flash* dikategorikan cukup efektif digunakan dalam pembelajaran dengan nilai N-gain 0,57 termasuk dalam kriteria keefektifan sedang.

PRAKATA

Puji syukur ke hadirat Allah SWT. atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Penggunaan Media Pembelajaran Animasi Berbantuan *Macromedia Flash* pada Pembelajaran Fisika Pokok Bahasan Momentum, Impuls, dan Tumbukan Kelas X SMA”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan Strata satu (S1) pada Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

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

1. Prof. Drs. Dafik, M.Sc., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember yang telah menerbitkan surat izin penelitian;
2. Dr. Dwi Wahyuni, M.Kes., selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA yang telah memfasilitasi dalam proses pengajuan ujian skripsi;
3. Drs. Bambang Supriadi, M.Sc., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika yang telah memfasilitasi dalam proses pengajuan judul skripsi;
4. Drs. Singgih Bektiarso, M.Pd., selaku Dosen Pembimbing Utama, Dr. Supeno, S.Pd., M.Si., selaku Dosen Pembimbing Anggota, Drs. Sri Handono Budi P., M.Si., selaku Dosen Penguji Utama dan Drs. Subiki, M.Kes., selaku Dosen Penguji Anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran dan perhatiannya dalam penulisan skripsi ini;
5. Drs. Subiki, M.Kes., selaku Komisi Bimbingan Skripsi yang telah menerima judul, memberikan dosen pembimbing dan memberikan dosen penguji;
6. Prof. Dr. I Ketut Mahardika, M.Si., selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing penulis selama menjadi mahasiswa;
7. Ahmad Rosidi, S.Pd., M.Pd., selaku Kepala Sekolah SMA Negeri 1 Pakusari;
8. Akhmad Fauzul Albab, S.Pd., M.Pd., selaku guru bidang studi Fisika kelas X SMA Negeri 1 Pakusari yang telah membimbing selama penelitian;

9. Meilinda Putri Widyawati, seorang adik, teman, sahabat, juga alarm berjalan yang telah begitu perhatian ketika saya sering malas mengerjakan revisian. Sekaligus penampung keluh kesah, kisah sedih dan cerita kebahagiaan di malam-malam panjang serta telah menjadi pendengar dan penenang yang baik.
10. Fuad, Nata, Dewi, Wawan, Ferdy, Shodiqoh, Wildan, Anis, Ishaq yang telah membantu dalam penelitian dan penyelesaian skripsi ini.
11. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhir kata, semoga skripsi ini dapat bermanfaat. Amin.

Jember, 28 Juni 2018

Penulis

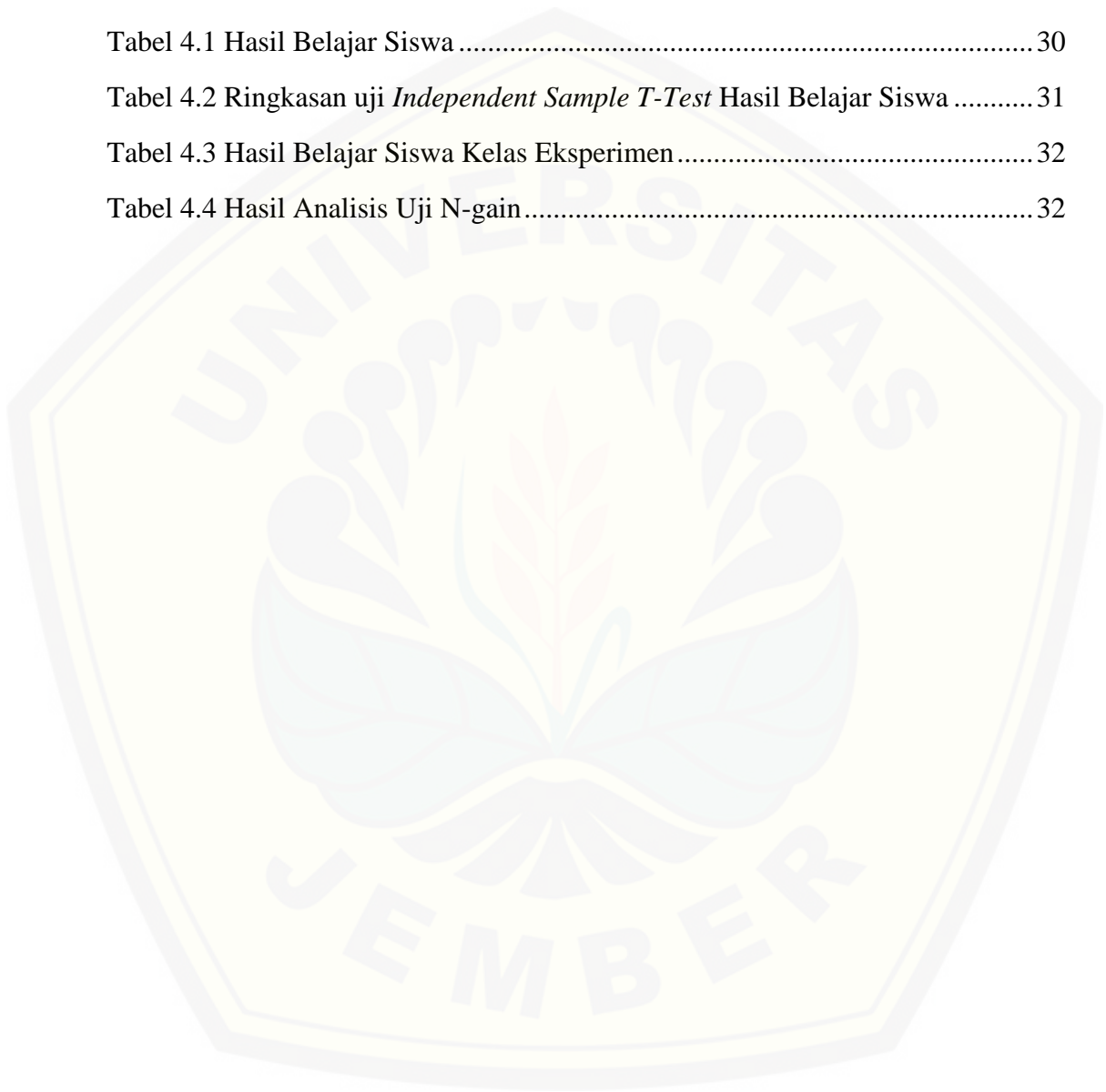
DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PEMBIMBING	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
RINGKASAN	vii
PRAKATA	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Pembelajaran Fisika	5
2.2 Media Pembelajaran	6
2.2.1 Pengertian Media Pembelajaran	7
2.2.2 Fungsi dan Manfaat Media Pembelajaran	8
2.2.3 Jenis-Jenis Media Pembelajaran.....	8
2.3 Macromedia Flash	10
2.3.1 Pengertian <i>Macromedia Flash</i>	10
2.3.2 Fungsi <i>Macromedia Flash</i>	11
2.3.3 Kelebihan <i>Macromedia Flash</i>	11
2.4 Hasil Belajar	12
2.4.1 Pengertian Hasil Belajar	12
2.4.2 Hasil Belajar Kognitif	13
2.4.3 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Hasil Belajar.....	14
2.5 Efektifitas	16
2.6 Momentum, Impuls, dan Tumbukan	17
2.6.1 Momentum	17
2.6.2 Kekekalan Momentum Linier	17
2.6.3 Impuls dan Momentum	18
2.6.4 Kekekalan Momentum dalam Tumbukan	19
2.6.5 Tumbukan Satu Dimensi	20
2.7 Hipotesis Penelitian	21

BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN	23
3.1 Jenis Penelitian	23
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	23
3.3 Subjek Penelitian	23
3.4 Definisi Operasional Variabel	24
3.5 Desain Penelitian	24
3.6 Teknik Perolehan Data	27
3.7 Teknik Analisis Data	27
3.7.1 Hasil Belajar	27
3.7.2 Efektifitas	28
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	30
4.1 Hasil Penelitian	30
4.1.1 Data Hasil Belajar Siswa	30
4.1.2 Efektifitas Media Pembelajaran	32
4.2 Pembahasan	32
BAB 5. PENUTUP	38
5.1 Kesimpulan	38
5.2 Saran	38
DAFTAR PUSTAKA	39
LAMPIRAN	42

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1 Kriteria Keefektifan	29
Tabel 4.1 Hasil Belajar Siswa	30
Tabel 4.2 Ringkasan uji <i>Independent Sample T-Test</i> Hasil Belajar Siswa	31
Tabel 4.3 Hasil Belajar Siswa Kelas Eksperimen	32
Tabel 4.4 Hasil Analisis Uji N-gain	32



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Ilustrasi bola yang memantul pada pemukul.....	18
Gambar 2.2 Perubahan gaya impulsif	18
Gambar 2.3 Dua buah benda yang sedang bertubrukan.....	19
Gambar 2.4 Peristiwa Tumbukan.....	20
Gambar 3.1 Desain Penelitian <i>Pretest-Posttest Control Group Design</i>	25
Gambar 3.2 Bagan alur penelitian.....	26

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
LAMPIRAN A. Matrik Penelitian	42
LAMPIRAN B. Jadwal Pelaksanaan Penelitian	44
LAMPIRAN C. Uji Homogenitas.....	45
LAMPIRAN D. Uji Normalitas dan Uji T <i>Post-Test</i> Hasil Belajar.....	49
LAMPIRAN E. Analisis Uji N-Gain	55
LAMPIRAN F. Dokumentasi Hasil <i>Pre-test</i> dan <i>Post-test</i>	57
LAMPIRAN G. Media Pembelajaran Animasi <i>Macromedia Flash</i>	65
LAMPIRAN H. Foto Pelaksanaan Penelitian.....	72
LAMPIRAN I. Instrumen Pengumpulan Data	74
LAMPIRAN J. Instrumen Wawancara	75
LAMPIRAN K. Kisi-kisi <i>Pre-test</i>	76
LAMPIRAN L. Kisi-kisi <i>Post-test</i>	80
LAMPIRAN M. RPP 1	84
LAMPIRAN N. RPP 2	92

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Fisika merupakan ilmu yang termasuk rumpun IPA, dan dalam pelaksanaan proses pembelajaran fisika yang selama ini berlangsung menunjukkan bahwa sebagian besar siswa tampak kurang berminat, kurang bergairah dan cenderung tidak aktif (Putri dan Sibuea, 2014). Hal tersebut dapat mempengaruhi hasil belajar fisika siswa.

Guru fisika SMAN 4 Jember mengatakan bahwa minat siswa terhadap fisika jika dibandingkan dengan pelajaran eksak yang lain terbilang kurang. Rata-rata siswa mengatakan fisika itu sulit dan terlalu banyak rumus, sehingga nilai yang diperoleh siswa juga kurang maksimal (Amalia dkk., 2016). Menurut Yuwono dkk. (2016) bahwa hasil belajar fisika siswa SMA di kabupaten Jember masih tergolong rendah, berdasarkan wawancara yang dilakukan dengan beberapa guru fisika SMA di kabupaten Jember.

Data dari Pusat Penelitian Pendidikan (PUSPENDIK) 2016/2017 menunjukkan bahwa rata-rata nilai ujian nasional mata pelajaran fisika tingkat nasional masih lebih rendah dibandingkan dengan nilai mata pelajaran yang lain, dengan nilai rata-rata sebesar 7,2 lebih rendah dari rata-rata nilai mata pelajaran matematika dan kimia, yakni 7,8 dan 8,1. Pada tingkat provinsi Jawa Timur nilai rata-rata mata pelajaran fisika juga masih lebih rendah, yakni 8,4 dibandingkan nilai rata-rata mata pelajaran matematika dan kimia, yakni 8,8. Data dari Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan (KEMENDIKBUD) nilai Ujian Nasional fisika 2014/2015 Jember masih berada 2 terbawah untuk daerah tapal kuda. Daerah tapal kuda sendiri meliputi: Banyuwangi, Situbondo, Pasuruan, Kota Probolinggo, Bondowoso, Jember, dan kab. Probolinggo.

Menurut Laili dkk. (2015) rendahnya hasil belajar fisika dapat disebabkan oleh beberapa faktor, di antaranya adalah: (1) siswa masih menganggap bahwa pelajaran fisika merupakan pelajaran yang sulit, (2) media pelajaran fisika yang digunakan guru kurang variatif, (3) model dan metode pembelajaran fisika yang digunakan guru kurang variatif dan inovatif, (4) kurangnya interaksi siswa dengan

guru dan juga siswa dengan siswa sehingga membuat siswa kurang aktif dalam pembelajaran. Oleh karena itu, pembelajaran fisika yang diharapkan saat ini adalah pembelajaran yang berorientasi pada siswa, siswa bisa terlibat aktif dalam pembelajaran dan guru hanya sebagai fasilitator dan motivator. Salah satu upaya untuk memecahkan masalah rendahnya hasil belajar fisika siswa yaitu dengan menggunakan metode pembelajaran yang dapat memberikan penekanan pada pembelajaran yang membuat siswa tertarik dengan materi yang akan diajarkan (Irwansyah dkk., 2016).

Guru sering mengalami kesulitan dalam menjelaskan suatu materi kepada siswa dalam proses pembelajaran. Oleh karena itu guru memerlukan media yang dapat digunakan untuk menjelaskan hal-hal tersebut dikarenakan sarana dan prasarana yang tidak memadai untuk menghadirkan alat (Wicaksono dan Hakim, 2011). Penggunaan media sangat diperlukan dalam pembelajaran fisika karena banyak fenomena dan gejala alam yang tidak bisa disajikan dan dipahami dengan baik oleh siswa tanpa adanya media, misalnya pergerakan benda. Untuk itu diperlukan suatu multimedia yang dapat menampilkan informasi, pesan atau isi pelajaran.

Ariani dan Dany (2010) menjelaskan bahwa “multimedia adalah perpaduan antara berbagai media yang berupa teks, gambar, grafik, sound, animasi, dan video yang digunakan untuk menyampaikan pesan kepada publik”. Salah satu *software* yang dapat membuat multimedia seperti video, animasi, gambar, suara, dan sebagainya dengan cara yang mudah adalah *macromedia flash*. Dengan multimedia, hal yang abstrak bagi siswa dapat ditampilkan ke hadapan siswa sehingga dapat menarik perhatian dan minat siswa melalui bentuk animasi tersebut. Melalui animasi *Macromedia Flash* diharapkan mampu mempengaruhi faktor internal hasil belajar, salah satunya adalah motivasi. Sehingga pembelajaran menggunakan animasi disertai motivasi belajar siswa yang tinggi diharapkan siswa lebih mudah dalam memahami konsep sehingga dapat meningkatkan hasil belajar siswa.

Berdasarkan hasil wawancara dengan salah satu guru mata pelajaran fisika di SMA Negeri 1 Pakusari, peneliti memperoleh informasi bahwa hasil belajar fisika siswa masih tergolong rendah jika dibandingkan dengan mata pelajaran lain.

Hal ini dikarenakan guru masih belum menemukan media yang efektif untuk menyampaikan materi kepada siswa, selama ini guru hanya menggunakan media papan tulis dan terkadang menggunakan *power point* belum pernah menggunakan media pembelajaran berbasis *Macromedia Flash*. Pokok bahasan dalam fisika yang dapat dirancang menggunakan *macromedia flash* salah satunya adalah momentum, impuls, dan tumbukan. Berdasarkan uraian diatas penulis mengambil judul **“Penggunaan Media Pembelajaran Animasi Berbantuan *Macromedia Flash* pada Pembelajaran Fisika Pokok Bahasan Momentum, Impuls, dan Tumbukan Kelas X SMA.”**

1.2 Rumusan Masalah

1. Adakah pengaruh signifikan hasil belajar siswa menggunakan media pembelajaran animasi berbantuan *Macromedia Flash* pada pembelajaran fisika pokok bahasan momentum, impuls, dan tumbukan kelas X SMA?
2. Bagaimanakah efektifitas media pembelajaran animasi berbantuan *Macromedia Flash* pada pembelajaran fisika pokok bahasan momentum, impuls, dan tumbukan kelas X SMA?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengkaji pengaruh hasil belajar siswa menggunakan media pembelajaran animasi berbantuan *Macromedia Flash* pada pembelajaran fisika pokok bahasan momentum, impuls, dan tumbukan kelas X SMA.
2. Untuk mengkaji efektifitas media pembelajaran animasi berbantuan *Macromedia Flash* pada pembelajaran fisika pokok bahasan momentum, impuls, dan tumbukan kelas X SMA.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Bagi tenaga pendidik, hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai masukan atau alternatif dalam memilih media pembelajaran untuk menunjang hasil belajar siswa.

2. Bagi peneliti lain, hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai wacana baru dalam memperkaya bekal untuk menjadi tenaga pendidik dan sebagai masukan atau acuan dalam pengadaan penelitian lanjutan.
3. Bagi kepala sekolah, hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai bahan masukan dalam rangka peningkatan kualitas pembelajaran yang akan dilakukan disekolah tersebut.



BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pembelajaran Fisika

Belajar merupakan suatu proses usaha yang dilakukan oleh seseorang untuk memperoleh suatu perubahan perilaku yang baru secara keseluruhan, sebagai hasil pengalamannya sendiri dalam interaksi dengan lingkungannya (Slameto, 2015:2). Sependapat dengan pernyataan tersebut, Hamalik (2013:41) mengemukakan belajar adalah proses perubahan tingkah laku sebagai akibat dari adanya interaksi antara stimulus dan respon. Salah satu pertanda bahwa seseorang telah belajar sesuatu adalah adanya perubahan tingkah laku dalam dirinya. Perubahan tingkah laku tersebut menyangkut perubahan yang bersifat pengetahuan (kognitif) dan keterampilan (psikomotorik) maupun yang menyangkut nilai dan sikap (afektif).

Pembelajaran dapat diartikan sebagai proses kerjasama antara guru dan siswa dalam memanfaatkan segala potensi dan sumber daya yang ada, baik potensi yang bersumber dari dalam diri siswa itu sendiri seperti minat, bakat, dan kemampuan dasar yang dimiliki termasuk gaya belajar, maupun potensi yang ada di luar diri siswa seperti lingkungan, sarana, dan sumber belajar sebagai upaya untuk mencapai tujuan belajar tertentu (Sanjaya, 2008:26). Menurut Hamalik (2013:57), pembelajaran merupakan suatu kombinasi yang tersusun meliputi unsur-unsur manusiawi, material, fasilitas, perlengkapan, dan prosedur yang saling mempengaruhi untuk mencapai tujuan pembelajaran. Pembelajaran merupakan suatu proses interaksi (hubungan timbal balik) antara guru dan siswa. proses pembelajaran guru memberikan bimbingan dan menyediakan berbagai kesempatan yang mendorong siswa belajar untuk memperoleh pengalaman sesuai dengan tujuan pembelajaran. Tercapainya tujuan pembelajaran ditandai oleh tingkat penguasaan kemampuan dan pembentuk kepribadian.

Menurut Rusman dan Riyana (2011:59) pembelajaran merupakan suatu sistem yang terdiri atas berbagai komponen yang saling berhubungan satu dengan yang lain. Komponen tersebut meliputi: tujuan, materi, metode, dan evaluasi. Keempat komponen tersebut harus diperhatikan guru dalam memilih dan

menentukan model pembelajaran yang akan digunakan. Sedangkan menurut Nasution (2010:195) pembelajaran adalah proses tingkah laku yang melibatkan seluruh indera yang memunculkan kreativitas untuk menyelesaikan masalah dengan cara-cara baru dan tidak terpaku pada satu cara saja. Menurut beberapa pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa pembelajaran adalah komunikasi antara pembelajar dan pengajar yang melibatkan seluruh indera agar memunculkan kreativitas.

Fisika merupakan salah satu bidang studi di tingkat SMA yang mendasari perkembangan teknologi maju dan konsep hidup harmonis dengan alam. Selain mempelajari fenomena alam, fisika juga memberikan pelajaran yang baik kepada manusia untuk hidup selaras berdasarkan hukum alam. Pengelolaan sumber daya alam dan lingkungan serta pengurangan dampak bencana alam tidak akan berjalan secara optimal tanpa pemahaman yang baik tentang fisika (Sarah dan Maryono. 2014:37). Hakikat fisika merupakan rasa ingin tahu tentang benda atau fenomena alam yang membuat masalah baru dan dapat diselesaikan melalui metode ilmiah, meliputi, penyusunan hipotesis, perancangan eksperimen/percobaan, evaluasi pengukuran, dan penarikan kesimpulan.

Dari uraian di atas pembelajaran fisika dapat diartikan sebagai proses belajar mengajar yang di dalamnya mempelajari fenomena alam dan kejadian-kejadiannya untuk memperoleh perubahan tingkah laku dari pengalamannya sendiri. Hal tersebut menyangkut ilmu pengetahuan yang berupa penguasaan konsep, hukum, teori, prinsip serta penerapannya. Kemampuan melakukan proses misalnya: pengukuran, percobaan, bernalar, diskusi, sikap ilmiah dan masalah-masalah sains (Bektiarso, 2015:11).

2.2 Media Pembelajaran

Media pembelajaran memiliki fungsi dan jenis yang berbeda sesuai dengan alat yang mendukung. Berikut adalah teori mengenai pengertian media pembelajaran, manfaat dan fungsi media pembelajaran serta macam-macam media pembelajaran.

2.2.1 Pengertian Media Pembelajaran

Kata media berasal dari bahasa latin dan merupakan bentuk jamak dari kata *medium* yang secara harfiah berarti “tengah”, “perantara”, atau “pengantar” (Arsyad, 2006:3). Istilah ini merujuk pada sesuatu yang dapat menyampaikan informasi dari sumber ke penerima pesan. Misalnya saja film, televisi, foto, radio, rekaman, gambar yang diproyeksikan, materi cetakan dan sebagainya dipandang sebagai media karena benda-benda tersebut membawa pesan dengan suatu maksud tertentu.

AECT (*Association for Education Communication Technologi*) memberikan batasan media sebagai segala bentuk dan satuan yang digunakan orang untuk mengeluarkan pesan atau informasi. Sedangkan Gerlach dan Ely, mengatakan bahwa media adalah manusia, materi, atau kejadian yang membangun kondisi yang membuat siswa mampu memperoleh pengetahuan, ketrampilan, atau sikap (Arsyad, 2006:13). Berdasarkan definisi dari kedua ahli tersebut, dapat dikatakan bahwa televisi, film, foto, radio, rekaman audio, gambar yang diproyeksikan, bahan-bahan cetakan, dan sejenisnya yang membawa pesan-pesan atau informasi yang bertujuan instruksional atau mengundang maksud-maksud pengajaran maka media itu disebut media pembelajaran.

Pembelajaran menurut Hamalik (2013:54) adalah suatu kombinasi yang tersusun unsur-unsur manusiawi, fasilitas, perlengkapan, dan prosedur yang saling mempengaruhi untuk mencapai tujuan dari pembelajaran itu sendiri. Menurut Dimiyati dan Mudjiono (2009:157) pembelajaran adalah proses yang diselenggarakan oleh guru untuk membelajarkan siswa dalam belajar bagaimana memperoleh dan memproses pengetahuan, keterampilan dan sikap. Sedangkan pembelajaran dapat diartikan sebagai proses belajar yang memiliki aspek penting yaitu bagaimana siswa dapat aktif mempelajari materi pelajaran yang disajikan, sehingga dapat dikuasai dengan baik.

Berdasarkan paparan di atas maka dapat diambil kesimpulan bahwa media pembelajaran merupakan salah satu komponen komunikasi yang sangat penting dalam menyampaikan suatu materi yang disampaikan komunikator (guru) pada

komunikasikan (siswa) untuk dapat memberikan rangsangan yang sama, mempersamakan pengalaman, dan menimbulkan persepsi yang sama dalam kegiatan belajar mengajar untuk mencapai tujuan pembelajaran yang sudah direncanakan. Media pembelajaran juga dapat dikatakan merupakan serangkaian proses atau aktivitas belajar, dimana siswa aktif dalam mempelajari materi pelajaran yang disampaikan oleh guru sehingga dapat mencapai suatu tujuan pembelajaran yang sudah direncanakan dengan baik.

2.2.2 Fungsi dan Manfaat Media Pembelajaran

Arsyad (2006:16-17) mengemukakan empat fungsi media pembelajaran khususnya media audio visual yaitu : (a) fungsi atensi merupakan menarik dan mengarahkan perhatian siswa pada pelajaran, (b) fungsi afektif dapat dilihat dari tingkat kenikmatan siswa ketika belajar, (c) fungsi kognitif merupakan memperlancar siswa untuk memahami dan mengingat informasi, (d) fungsi kompensatoris yaitu memberikan konteks untuk memahami dan mengorganisasikan informasi yang diterima.

Arsyad (2006:26) mengemukakan manfaat media pengajaran dalam proses belajar mengajar yakni, (a) dapat memperjelas penyajian pesan dan informasi sehingga dapat meningkatkan hasil belajar, (b) dapat meningkatkan motivasi belajar siswa, (c) dapat mengatasi keterbatasan waktu dan ruang. (d) dapat memberikan kesamaan pengalaman pada siswa.

Berdasarkan paparan fungsi dan manfaat media pembelajaran oleh Arsyad dapat disimpulkan bahwa memanfaatkan media pembelajaran dapat membantu dalam penyampaian bahan pembelajaran kepada siswa yang aktif dan interaktif, serta dapat meningkatkan motivasi siswa untuk belajar sehingga dapat mendukung kelancaran kegiatan pembelajaran di sekolah agar hasil belajar meningkat dan tujuan pembelajaran tercapai dengan baik.

2.2.3 Jenis-jenis Media Pembelajaran

Berikut ini merupakan penggolongan jenis-jenis media berdasarkan perkembangan teknologi menurut Arsyad (2006: 29-33):

a. Media Hasil Teknologi Cetak

Teknologi cetak adalah cara untuk menghasilkan atau menyampaikan materi, seperti buku dan materi visual statis terutama melalui proses pencetakan mekanis atau fotografis. Kelompok media hasil teknologi cetak meliputi teks, grafik, foto, atau representasi fotografik dan reproduksi. Teknologi cetak memiliki ciri-ciri sebagai berikut, (a) teks dibaca linear, sedangkan visual diamati berdasarkan ruang, (b) menampilkan komunikasi satu arah, (c) ditampilkan statis (diam), (d) pengembangannya tergantung pada prinsip kebahasaan dan persepsi visual, (e) berorientasi pada siswa.

b. Media Hasil Teknologi *Audio-visual*

Teknologi *audio-visual* adalah cara menghasilkan atau menyampaikan materi dengan menggunakan mesin-mesin mekanis dan elektronik untuk penyajian pesan *audio* dan *visual*. Pengajaran melalui *audio-visual* jelas bercirikan pemakaian perangkat keras selama proses belajar, seperti mesin proyektor film, *tape recorder*, dan proyektor visual yang lebar. Ciri-ciri media audio-visual yaitu (a) bersifat linear, (b) menyajikan visual yang dinamis, (c) digunakan dengan cara yang ditetapkan, (d) representasi dari gagasan real manapun abstrak, (e) hanya berorientasi pada guru.

c. Media Hasil Teknologi yang Berbasis Komputer

Teknologi berbasis komputer merupakan cara menghasilkan atau menyampaikan materi dengan menggunakan sumber-sumber yang berbasis *microprosesor*. Perbedaan antara media yang dihasilkan oleh teknologi berbasis komputer dengan yang dihasilkan dari dua teknologi lainnya adalah karena informasi/materi disimpan dalam bentuk *digital*, bukan dalam bentuk cetakan atau visual. Beberapa ciri media yang dihasilkan teknologi berbasis komputer (baik perangkat keras maupun perangkat lunak) yakni, (a) dapat digunakan secara acak dan secara linear, (b) dapat digunakan berdasarkan keinginan siswa atau keinginan pengembang/perancang, (c) gagasan yang disajikan dalam gaya abstrak dengan kata, simbol, dan grafik, (d) pembelajaran berorientasi pada siswa dan melibatkan interaktivitas siswa yang tinggi.

d. Media Hasil Gabungan Teknologi Cetak dan Komputer

Teknologi gabungan adalah cara untuk menghasilkan dan menyampaikan materi yang menggabungkan pemakaian beberapa bentuk media yang dikendalikan oleh komputer. Beberapa ciri utama teknologi berbasis komputer yaitu, (a) dapat digunakan secara acak, sekuensial, dan linier, (b) dapat digunakan sesuai dengan keinginan siswa, (c) pembelajaran ditata dan terpusat pada lingkup pada lingkup kognitif, (d) bahan pelajaran melibatkan banyak interaktivitas siswa, (e) bahan pelajaran memadukan kata dan visual dari berbagai sumber.

2.3 *Macromedia Flash*

2.3.1 Pengertian *Macromedia Flash*

Macromedia Flash adalah software yang dipakai luas oleh para *professional web* karena kemampuannya yang mengagumkan dalam menampilkan multimedia, menggabungkan unsur teks, grafis, animasi, suara serta interaktivitas bagi pengguna program animasi internet. Rahman dkk. (2008:5) menjelaskan bahwa *Macromedia Flash* merupakan sebuah program aplikasi standar *authoring tool profesional* yang digunakan untuk membuat animasi vektor dan *bitmap* yang sangat menakjubkan untuk keperluan pembuatan situs web yang interaktif dan dinamis. Selain itu, aplikasi ini juga dapat digunakan untuk membuat animasi logo, *movie*, *game*, pembuatan navigasi pada situs *web*, *banner*, tombol animasi, menu interaktif, interaktif form isian, *e-card*, *screen saver* dan pembuatan keseluruhan isi *web* atau pembuatan aplikasi-aplikasi *web* lain.

Sedangkan Madcoms (2004:12) *Macromedia Flash* adalah program grafis yang diperuntukkan untuk *motion* atau gerak dan dilengkapi dengan *script* untuk *programming (action script)* dengan program ini memungkinkan pembuatan animasi media interaktif, *game*. *Macromedia Flash* adalah suatu *software* animasi yang dapat digunakan untuk mempermudah penyampaian suatu konsep yang bersifat abstrak yang dalam penerapannya menggunakan komputer dan media *imager projector*. *Software* ini mempunyai banyak keunggulan dibandingkan

dengan *software* animasi lainnya diantaranya adalah program yang berorientasi objek, mampu mendesain gambar berbasis *vector*, kemampuannya menghasilkan animasi gerak dan suara dan dapat dipergunakan sebagai *software* pembuat situs *website*, serta masih banyak keunggulan lainnya dibandingkan dengan *software* animasi lain. Dengan keunggulan dan kelebihan yang dimilikinya. *Macromedia Flash Professional* sebagai teknologi *audiovisual* mampu menghasilkan fitur-fitur baru yang dapat dimanfaatkan dalam pendidikan.

Berdasarkan beberapa pengertian *Macromedia Flash* yang telah dipaparkan oleh para ahli, maka dapat disimpulkan bahwa *Macromedia Flash* dalam pembelajaran adalah suatu *software* animasi yang dapat digunakan untuk membuat media pembelajaran untuk membantu guru dalam menyampaikan pembelajaran agar lebih menarik dan mudah dipahami siswa dan penerapannya menggunakan komputer dan *image projector*.

2.3.2 Fungsi *Macromedia Flash*

Software Macromedia Flash sangat berguna dalam mendukung kesuksesan sebuah presentasi dan proses belajar mengajar (PBM). Dalam *Macromedia Flash* dapat dimasukkan elemen-elemen seperti gambar atau movie, animasi, presentasi, game dapat digunakan sebagai *tool* untuk mendesai *web* dan berbagai aplikasi multimedia lainnya (Mustikasari, 2012).

2.3.3 Kelebihan *Macromedia Flash*

Macromedia Flash merupakan program yang bisa digunakan untuk membuat animasi, *game*, dan perangkat ajar. *Macromedia flash* dilengkapi dengan *action script* (perintah tindakan) sehingga membuat presentasi atau perangkat ajar menjadi lebih variatif dan tentunya lebih menarik dibanding dengan program presentasi lainnya. Penggunaan *Macromedia Flash* sebagai *software* yang digunakan untuk mengembangkan media pembelajaran berbasis *edutainment*, didasarkan pada beberapa kelebihan yang dimilikinya. Rahman (2008:8) menyatakan bahwa *Macromedia Flash* memiliki keunggulan dibanding program lain yang sejenis, antara lain:

- a. Seorang pemula yang masih awam terhadap dunia desain dan animasi dapat mempelajari dan memahami *Macromedia Flash* dengan mudah tanpa harus dibekali dasar pengetahuan yang tinggi tentang bidang tersebut.
- b. Pengguna program *Macromedia Flash* dapat dengan mudah dan bebas dalam berkreasi membuat animasi dengan gerakan bebas sesuai dengan alur adegan animasi yang dikehendakinya.
- c. *Macromedia Flash* ini dapat menghasilkan file dengan ukuran kecil. Hal ini dikarenakan *Flash* menggunakan animasi berbasis vektor dan juga ukuran file *Flash* yang kecil ini digunakan pada halaman web tanpa membutuhkan waktu loading yang lama untuk membukanya.
- d. *Macromedia Flash* menghasilkan file bertipe (ekstensi). FLA yang bersifat fleksibel karena dapat dikonversikan menjadi file bertipe .swf, .html, .gif, .jpg, .png, .exe, .mov. Hal ini memungkinkan pengguna program *Macromedia Flash* untuk berbagai keperluan yang kita inginkan.
- e. Adanya *action script*. *Action script* adalah bahasa skrip *Macromedia Flash* yang digunakan untuk membuat animasi. *Action script* dibutuhkan untuk memberi efek gerak dalam animasi.
- f. Mudah diintegrasikan dengan program *adobe* yang lain, seperti *Illustrator*, *Photoshop*, dan *Dreamweaver*.
- g. Dapat ditampilkan di berbagai media seperti web, VCD, DVD, dan *handphone*.
- h. Dapat membuat tombol interaktif dengan sebuah movie atau objek lain.

2.4 Hasil Belajar

2.4.1 Pengertian Hasil Belajar

Hasil belajar merupakan suatu proses dimana suatu organisme mengalami perubahan perilaku karena adanya pengalaman dan proses belajar telah terjadi jika di dalam diri anak telah terjadi perubahan yang diperoleh dari pengalaman sebagai interaksi dengan lingkungan (Slameto, 2015:4). Hasil belajar dapat ditingkatkan melalui usaha sadar yang dilakukan secara sistematis mengarah kepada perubahan

yang positif yang kemudian disebut proses belajar. Akhir dari proses belajar adalah perolehan suatu hasil belajar siswa.

Jika dikaji lebih mendalam, maka hasil belajar dapat tertuang dalam Taksonomi Bloom, yaitu dikelompokkan dalam tiga ranah (domain) yaitu domain kognitif (pengetahuan, pemahaman, penerapan, analisis sistesis, evaluasi, revisi/mengingat, memahami, menerapkan, menganalisis, mengevaluasi, dan menciptakan), domain afektif atau sikap, dan domain psikomotor atau keterampilan (Bektiarso, 2015). Tujuan Penilaian hasil belajar yaitu untuk mengetahui capaian penguasaan kompetensi oleh setiap peserta didik sesuai rencana pembelajaran.

2.4.2 Hasil Belajar Kognitif

Menurut Anderson dan Krathwohl (dalam Mundilarto, 2012:9) telah melakukan revisi taksonomi Bloom untuk ranah kognitif yang disebut *Taxonomy for Learning, Teaching, and Assesing* sebagai berikut:

- a. Mengingat (*remembering*): mengenal kembali pengetahuan yang telah disimpan di dalam memori. Mengingat adalah ketika memori digunakan untuk mengenal kembali pengetahuan-pengetahuan yang pernah diperoleh.
- b. Memahami (*understanding*): membangun arti dari berbagai jenis materi yang ditandai dengan kemampuan menginterpretasi, memberi contoh, mengklarifikasi, merangkum, menyimpulkan, membandingkan, dan menjelaskan.
- c. Menerapkan (*applying*): melakukan atau menggunakan suatu prosedur melalui pelaksanaan atau penerapan pengetahuan. Menerapkan berkaitan yang mengacu pada situasi dimana materi telah dipelajari digunakan untuk menghasilkan produk seperti model, penjelasan, dan simulasi.
- d. Menganalisis (*analyzing*): mengurai materi atau konsep ke dalam bagian-bagian mengkaji hubungan antar bagian untuk mempelajari struktur atau tujuan secara keseluruhan. Kegiatan mental yang terucap di dalamnya adalah membedakan, mengorganisasikan, dan mengidentifikasi.

- e. Mengevaluasi (*evaluating*): membuat kebijakan berdasarkan pada kriteria dan standart melalui pengamatan dan peninjauan. Kritik dan saran, rekomendasi, dan laporan adalah beberapa contoh produk yang dihasilkan dari proses evaluasi.
- f. Menciptakan (*creating*): mengkombinasikan elemen-elemen untuk membentuk bangun keseluruhan yang logis dan fungsional. Mengorganisasi ulang elemen-elemen ke dalam pola atau struktur yang baru melalui proses pembangkitan, perencanaan, dan produksi. Penciptaan memerlukan pembangunan dan sintesis bagian-bagian ke dalam cara, pola, bentuk atau produk yang baru.

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa hasil belajar ranah kognitif merupakan kemampuan untuk memahami konsep, menerapkan, memecahkan masalah, serta mengevaluasi informasi yang diperoleh dengan tujuan untuk membuat keputusan-keputusan rasional mengenai sesuatu yang dapat diyakini kebenarannya.

2.4.3 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Hasil Belajar

Untuk mencapai hasil belajar siswa yang diharapkan, menurut Purwanto (2002:107-108) ada beberapa faktor yang mempengaruhi hasil belajar antara lain: faktor yang terdapat dalam diri siswa (faktor internal), dan faktor yang terdiri dari luar siswa (faktor eksternal). Faktor-faktor yang berasal dari dalam diri bersifat biologis sedangkan faktor yang berasal dari luar diri antara lain adalah faktor keluarga, sekolah, masyarakat dan sebagainya.

a. Faktor Internal

Faktor internal adalah faktor yang timbul dari dalam diri individu itu sendiri, adapun yang dapat digolongkan ke dalam faktor internal yaitu kecerdasan/intelegensi, bakat, minat, dan motivasi.

1) Kecerdasan/ intelegensi

Kecerdasan adalah kemampuan belajar disertai kecakapan untuk menyesuaikan diri dengan keadaan yang dihadapinya. Siswa yang kurang cerdas menunjukkan ciri-ciri belajar lebih lamban, memerlukan banyak

latihan, membutuhkan waktu yang lebih lama untuk maju, tidak mampu melakukan abstraksi. Siswa yang memiliki tingkat kecerdasan yang tinggi umumnya memiliki perhatian yang lebih baik, belajar lebih cepat, kurang memerlukan latihan, mampu menyelesaikan pekerjaannya dalam waktu yang singkat, mampu menarik kesimpulan dan melakukan abstraksi (Hamalik, 2013:93)

2) Bakat

Bakat adalah kemampuan tertentu yang telah dimiliki seseorang sebagai kecakapan pembawaan. Bakat mempengaruhi perkembangan individu. Untuk mengetahui bakat itu perlu diadakan test bakat pada waktu mereka mulai bersekolah. Bakat turut menentukan perbedaan hasil belajar, sikap, minat, dan lain-lain (Hamalik, 2013:93)

3) Minat

Minat adalah kecenderungan yang tetap untuk memperhatikan beberapa kegiatan. Minat belajar yang telah dimiliki siswa merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi hasil belajarnya.

4) Motivasi

Mc Donald (dalam Hamalik, 2013: 106) merumuskan bahwa motivasi adalah suatu perubahan energi dalam diri (pribadi) seseorang yang ditandai dengan timbulnya perasaan dan reaksi untuk mencapai tujuan. Dalam perkembangannya motivasi dapat dibedakan menjadi dua macam yaitu motivasi intrinsik dan motivasi ekstrinsik. Motivasi intrinsik dimaksudkan dengan motivasi yang bersumber dari dalam diri seseorang yang atas dasarnya kesadaran sendiri untuk melakukan sesuatu pekerjaan belajar. Sedangkan motivasi ekstrinsik dimaksudkan dengan motivasi yang datangnya dari luar diri seseorang siswa yang menyebabkan siswa tersebut melakukan kegiatan belajar.

b. Faktor Eksternal

Faktor eksternal adalah faktor-faktor yang mempengaruhi prestasi belajar yang sifatnya diluar diri siswa, yaitu pengalaman-pengalaman keadaan keluarga, lingkungan sekitarnya dan sebagainya (Purwanto, 2002:108)

1) Keadaan Keluarga

Keadaan keluarga, besar pengaruhnya terhadap individu, dan oleh karenanya terjadi perbedaan individual yang dilatarbelakangi perbedaan keluarga. Pengaruhnya terjadi pada perbedaan dalam hal-hal: pengalaman, sikap, apresiasi, minat, sikap ekonomis, cara berkomunikasi, kebiasaan berbicara, hubungan kerjasama, pola pikir, dan lain-lain (Hamalik, 2013:94). Karena keluarga merupakan lingkungan pendidikan yang pertama bagi anak.

2) Keadaan Sekolah

Sekolah merupakan lembaga pendidikan formal pertama yang sangat penting dalam menentukan keberhasilan belajar siswa. Oleh karena itu lingkungan sekolah yang baik dapat mendorong untuk belajar yang lebih giat. Keadaan sekolah ini meliputi cara penyajian pelajaran, hubungan guru dengan siswa, alat-alat pelajaran (media pembelajaran) dan kurikulum.

3) Lingkungan Masyarakat

Lingkungan masyarakat juga merupakan salah satu faktor yang tidak sedikit pengaruhnya terhadap hasil belajar siswa dalam proses pelaksanaan pendidikan. Apabila seorang siswa bertempat tinggal di suatu lingkungan temannya yang rajin belajar maka kemungkinan besar hal tersebut akan membawa pengaruh pada dirinya, sehingga ia akan turut belajar sebagaimana temannya.

Berdasarkan uraian di atas, faktor yang mempengaruhi hasil belajar ada 2, yaitu: faktor internal dan faktor eksternal. Dalam penelitian ini faktor yang diharapkan mampu dipengaruhi oleh media pembelajaran menggunakan *Macromedia Flash* adalah faktor internal, yaitu minat dan motivasi belajar sehingga dapat meningkatkan hasil belajar siswa.

2.5 Efektifitas

Efektivitas berarti berusaha untuk dapat mencapai sasaran yang telah ditetapkan sesuai dengan kebutuhan yang diperlukan, sesuai pula dengan rencana, baik dalam penggunaan data, sarana maupun waktu atau usaha dengan suatu

aktivitas fisik maupun non-fisik (Supardi, 2013: 163). Efektivitas pembelajaran diukur dengan tercapainya tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan atau dengan kata lain ketepatan dalam mengelola suatu situasi pembelajaran (Warsita, 2008:278).

Berdasarkan uraian di atas, efektivitas dapat pula diartikan sebagai tingkat keberhasilan yang dapat dicapai dari suatu cara atau usaha tertentu sesuai dengan tujuan yang hendak dicapai. Efektifitas media pembelajaran *Macromedia Flash* ini dilihat dari hasil belajar siswa kelas eksperimen.

2.6 Momentum, Impuls, dan Tumbukan

2.6.1 Momentum

Untuk sebuah partikel dengan massa m dan bergerak dengan kecepatan v , didefinisikan mempunyai momentum:

$$p = mv \text{ (momentum linier dari sebuah partikel).....(2.1)}$$

dimana m adalah massa partikel dan v adalah kecepatannya.

Untuk n buah partikel, yang masing-masing dengan momentum $p_1, p_2, p_3, \dots, p_n$, secara keseluruhan mempunyai momentum P ,

$$P = p_1 + p_2 + p_3 + \dots + p_n$$

$$P = m_1v_1 + m_2v_2 + m_3v_3 + \dots + m_nv_n.....(2.2)$$

$$P = Mv_{pm} \text{ (momentum linear sistem partikel).....(2.3)}$$

Definisi momentum linier dari sistem partikel

“Momentum total sistem partikel sama dengan perkalian massa total sistem partikel dengan kecepatan pusat massanya”.

$$\frac{dP}{dt} = M \frac{dv_{pm}}{dt} = Ma_{pm}.....(2.4)$$

Jadi dalam bentuk persamaan menjadi

$$F_{net} = \frac{dP}{dt}.....(2.5)$$

(Halliday, 2010:228-229)

2.6.2 Kekekalan Momentum Linier

Jika jumlah semua gaya eksternal sama dengan nol maka,

$$\frac{dP}{dt} = 0.....(2.6)$$

atau

$$P = \text{konstan}$$

Bila momentum total sistem $P = p_1 + p_2 + p_3 + \dots + p_n$, maka

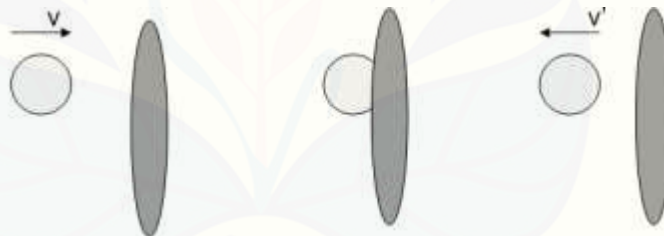
$$p_1 + p_2 + p_3 + \dots + p_n = \text{konstanta} = 0 \dots \dots \dots (2.7)$$

Momentum masing-masing partikel dapat berubah, tetapi momentum sistem tetap konstan.

(Young dan Freedman, 2002:231-234)

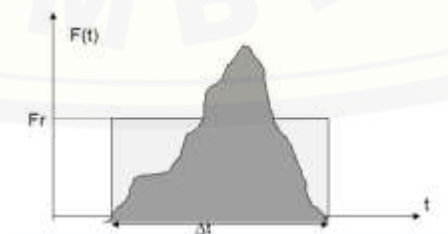
2.6.3 Impuls dan Momentum

Dalam suatu tumbukan, misalnya bola yang dihantam tongkat pemukul, tongkat bersentuhan dengan bola hanya dalam waktu yang sangat singkat, sedangkan pada waktu tersebut tongkat memberikan gaya yang sangat besar pada bola. Gaya yang cukup besar dan terjadi dalam waktu yang relatif singkat ini disebut *gaya impulsif*.



Gambar 2.1 Ilustrasi bola yang memantul pada pemukul

Perubahan gaya impulsif terhadap waktu ketika terjadi tumbukan:



Grafik 2.2 Perubahan gaya impulsif

Tampak bahwa gaya impulsif tersebut tidak konstan. Dari hukum ke-2 Newton diperoleh

$$F = \frac{dp}{dt} \dots \dots \dots (2.8)$$

$$\int_{t_i}^{t_f} F dt = \int_{p_i}^{p_f} dp \dots \dots \dots (2.9)$$

$$I = \int_{t_i}^{t_f} F dt = \Delta p = \text{Impuls} \dots \dots \dots (2.10)$$

Dilihat dari grafik tersebut, impuls dapat dicari dengan menghitung luas daerah dibawah kurva $F(t)$ yang diarsir. Bila dibuat pendekatan bahwa gaya tersebut konstan, yaitu dari harga rata-ratanya, F_r , maka

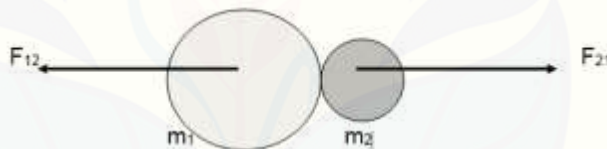
$$I = F_r \Delta t = \Delta p$$

$$F_r = \frac{I}{\Delta t} = \frac{\Delta p}{\Delta t} \dots \dots \dots (2.11)$$

“Impuls dari sebuah gaya sama dengan perubahan momentum partikel”

(Halliday dkk., 2010:230)

2.6.4 Kekekalan Momentum dalam Tumbukan



Gambar 2.3 Dua buah benda yang sedang bertubrukan

Dua buah partikel saling bertumbukan. Pada saat bertumbukan kedua partikel saling memberikan gaya (aksi-reaksi), F_{12} pada partikel 1 oleh partikel 2 dan F_{21} pada partikel 2 oleh partikel 1.

Perubahan momentum pada partikel 1

$$\Delta p_1 = \int_{t_i}^{t_f} F_{12} dt = F_{r12} \Delta t \dots \dots \dots (2.12)$$

Perubahan momentum pada partikel 2

$$\Delta p_2 = \int_{t_i}^{t_f} F_{21} dt = F_{r21} \Delta t \dots \dots \dots (2.13)$$

Karena $F_{21} = -F_{12}$ maka $F_{r21} = -F_{r12} \Delta t$

Oleh karena itu $\Delta p_1 = -\Delta p_2$

Momentum total sistem: $\mathbf{p} = \mathbf{p}_1 + \mathbf{p}_2$ dan perubahan momentum total

$$\Delta \mathbf{p} = \Delta \mathbf{p}_1 + \Delta \mathbf{p}_2 = 0 \dots \dots \dots (2.14)$$

“Jika tidak ada gaya eksternal yang bekerja, maka tumbukan tidak mengubah momentum total sistem”

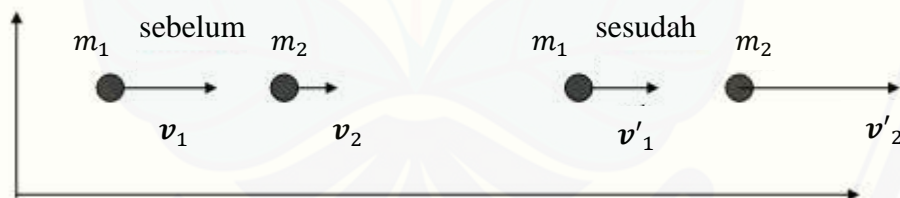
Catatan: Apabila selama tumbukan gaya eksternal (gaya gravitasi, gaya gesek) sangat kecil dibandingkan dengan gaya impulsif, maka gaya eksternal tersebut dapat diabaikan.

(Giancoli, 2014:220)

2.6.5 Tumbukan Satu Dimensi

Tumbukan biasanya dibedakan dari kekal-tidaknya tenaga kinetik selama proses. Apabila tenaga kinetiknya kekal, maka tumbukannya bersifat *elastik*. Sedangkan apabila tenaga kinetiknya tidak kekal, maka tumbukannya bersifat *tidak elastik*. Dan apabila dalam kondisi setelah tumbukan kedua benda menempel dan bergerak bersama-sama, dinamakan tumbukan *tidak elastik sempurna*.

a. Tumbukan Elastik



Gambar 2.4 Peristiwa tumbukan

Dari kekekalan momentum:

$$m_1 v_1 + m_2 v_2 = m_1 v'_1 + m_2 v'_2 \dots \dots \dots (2.15)$$

Dari kekekalan tenaga kinetik:

$$\frac{1}{2} m_1 v_1^2 + \frac{1}{2} m_2 v_2^2 = \frac{1}{2} m_1 v'^2_1 + \frac{1}{2} m_2 v'^2_2 \dots \dots \dots (2.16)$$

Dan diperoleh:

$$v_1 - v_2 = v_2 - v_1 \dots \dots \dots (2.17)$$

b. Tumbukan tidak Elastik

Dari kekekalan momentum:

$$m_1 v_1 + m_2 v_2 = m_1 v'_1 + m_2 v'_2$$

Kekekalan tenaga mekanik tidak berlaku, berkurang/bertambahnya tenaga mekanik ini berasal dari tenaga potensial deformasi (perubahan bentuk).

Dari persamaan ketiga tumbukan elastis dapat dimodifikasi menjadi:

$$\frac{v_1 - v_2}{v'_1 - v'_2} = e \dots \dots \dots (2.18)$$

e = koefisien elastisitas

$e = 1$ untuk tumbukan elastis

$0 < e < 1$ untuk tumbukan tidak elastis

$e = 0$ untuk tumbukan tidak elastis sempurna

c. Tumbukan tidak Elastik Sempurna

Tumbukan tidak elastis sempurna, yaitu tumbukan yang tidak berlaku hukum kekekalan energi mekanik. Saat terjadi tumbukan tidak elastis sempurna, kedua benda setelah tumbukan, melekat dan bergerak bersama-sama. Pada tumbukan tidak elastis sempurna berlaku hukum kekekalan momentum dan tidak berlaku hukum kekekalan energi kinetik. Jadi, pada tumbukan tidak elastis sempurna besarnya koefisien restitusinya adalah nol ($e=0$)

(Young dan Freedman, 2002:237-241)

2.7 Hipotesis Penelitian

Hipotesis dalam penelitian berfungsi sebagai jawaban sementara terhadap masalah yang akan diteliti kebenarannya. Dari rumusan masalah dan tinjauan pustaka yang telah diuraikan di atas, maka hipotesis penelitian adalah:

- a. Media pembelajaran animasi berbantuan *Macromedia Flash* pokok bahasan momentum, impuls, dan tumbukan berpengaruh terhadap hasil belajar fisika siswa kelas X SMA.

- b. Media pembelajaran animasi berbantuan *Macromedia Flash* pokok bahasan momentum, impuls, dan tumbukan efektif untuk meningkatkan hasil belajar fisika siswa kelas X SMA.



BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian *true-eksperimen* (eksperimen sesungguhnya) yaitu jenis penelitian yang dilakukan dengan cara memberikan perlakuan dengan maksud untuk melihat dampak dan efektifitas media pembelajaran animasi berbantuan *Macromedia Flash* pada pembelajaran fisika pokok bahasan momentum, impuls, dan tumbukan. Dampak yang diharapkan dari penelitian ini adalah hasil belajar fisika siswa kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol. Kelas kontrol merupakan kelas yang pembelajarannya tanpa menggunakan media pembelajaran animasi berbantuan *Macromedia Flash* dan kelas ini sebagai pembanding.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Tempat penelitian ditentukan secara *purposive sampling area*. Adapun yang menjadi tempat penelitian ini adalah SMA Negeri 1 Pakusari. Waktu penelitian dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2017/2018 tanggal 13 April 2018 s/d 30 April 2018. Jadwal pelaksanaan penelitian dapat dilihat pada lampiran B.

3.3 Subjek Penelitian

Subjek penelitian pada penggunaan media pembelajaran animasi berbantuan *Macromedia Flash* adalah siswa kelas X di SMA Negeri 1 Pakusari. Populasi penelitian adalah siswa kelas X di SMA Negeri 1 Pakusari dengan sampel 2 kelas dari kelas populasi, satu kelas sebagai kelas kontrol dan satu kelas sebagai kelas eksperimen. Sebelum pengambilan sampel, terlebih dahulu dilakukan uji homogenitas dengan Anova (*Analisis of Variance*). Data yang digunakan sebagai uji homogenitas adalah nilai ulangan harian pada pokok bahasan sebelumnya. Uji homogenitas dimaksudkan untuk mengetahui apakah populasi mempunyai kemampuan yang homogen atau tidak.

Berdasarkan hasil uji homogenitas, bila populasi dinyatakan homogen maka pengambilan sampel menggunakan *cluster random sampling* dengan teknik undian. Cara ini digunakan karena yang menjadi sampel penelitian bukan individu-individu melainkan sekelompok individu yang secara alami berada bersama-sama di suatu tempat. Jika populasi tidak homogen, maka penentuan sampel menggunakan *purposive sampling*, yaitu dengan sengaja menentukan 2 kelas yang mempunyai beda nilai rata-rata ulangan harian terkecil, kemudian dilakukan pengundian untuk menentukan kelas eksperimen dan kelas kontrol.

3.4 Definisi Operasional Variabel

Definisi operasional dijelaskan dengan tujuan agar tidak ada perbedaan persepsi dan pengertian yang meluas dalam penelitian ini. Variabel-variabel yang perlu dijelaskan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah jenis media pembelajaran animasi berbantuan *Macromedia Flash*.
- b. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah hasil belajar fisika siswa kelas X SMA baik di kelas eksperimen maupun kelas kontrol.
- c. Media pembelajaran animasi berbantuan *Macromedia Flash* merupakan suatu produk media pembelajaran berupa file movie yang berukuran relatif kecil.
- d. Efektivitas media pembelajaran *Macromedia Flash* adalah ukuran keterlaksanaan media pembelajaran *Macromedia Flash* ketika diimplementasikan dalam pembelajaran di kelas untuk mencapai tujuan. Efektivitas diukur dari hasil belajar siswa.
- e. Hasil belajar kognitif siswa dalam penelitian ini dapat didefinisikan sebagai kemampuan yang dimiliki oleh siswa dalam mempelajari fisika yang menghasilkan perubahan tingkah laku yang diwujudkan dalam bentuk skor *pre-test* dan *post-test*.

3.5 Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah *pretest-posttest control group design*, seperti pada Gambar 3.1 di bawah ini:

E	O ₁	X	O ₂
K	O ₃	-	O ₄

Gambar 3.1 Desain Penelitian *Pretest-Posttest Control Group Design*.

Keterangan: E = kelompok eksperimen

K = kelompok kontrol

X = perlakuan eksperimental

O₁ = *pre-test* kelompok eksperimen

O₂ = *post-test* kelompok eksperimen

O₃ = *pre-test* kelompok kontrol

O₄ = *post-test* kelompok kontrol

(Arikunto, 2016: 125-126).

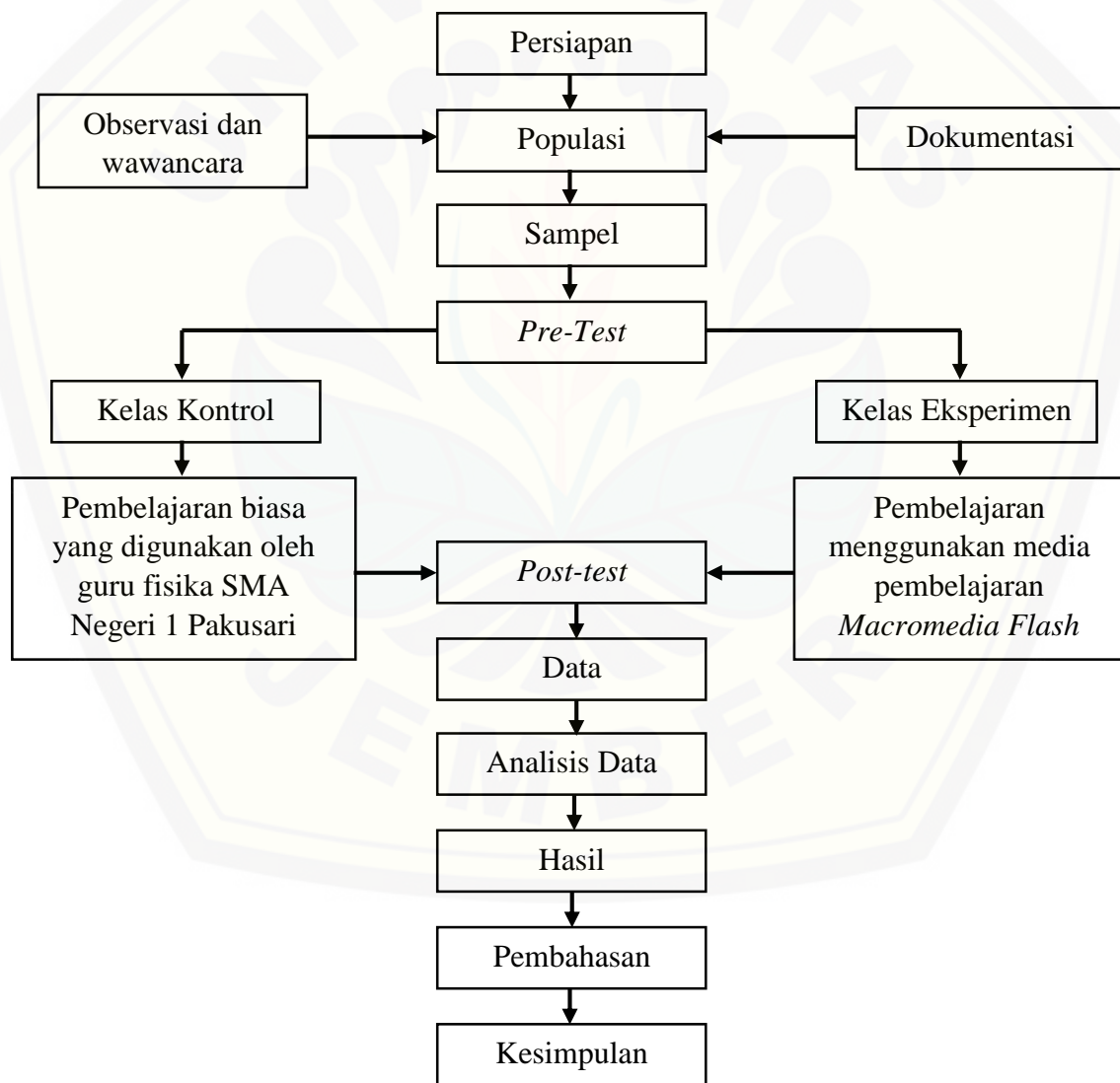
Langkah-langkah yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Melakukan persiapan, meliputi kegiatan penyusunan proposal dan instrumen penelitian;
2. Menentukan daerah penelitian;
3. Menentukan populasi penelitian dengan teknik *purposive sampling area*;
4. Melakukan observasi ke sekolah dan wawancara dengan guru mata pelajaran fisika;
5. Mengambil data berupa dokumentasi dari guru mata pelajaran fisika berupa daftar nama siswa dan nilai ulangan harian pada bab sebelumnya;
6. Melakukan uji homogenitas untuk mengetahui varian siswa kelas X;
7. Menentukan sampel penelitian, yaitu kelas kontrol dan kelas eksperimen dengan metode *cluster random sampling*;
8. Memberikan *pre-test* pada kelas kontrol dan kelas eksperimen sebelum melakukan kegiatan pembelajaran untuk mengetahui kemampuan awal siswa;
9. Melaksanakan kegiatan pembelajaran pada kelas eksperimen menggunakan media pembelajaran animasi berbantuan *Macromedia Flash* dan pada kelas

eksperimen menggunakan pembelajaran yang biasa digunakan oleh guru di SMA Negeri 1 Pakusari;

10. Memberikan *post-test* pada kelas eksperimen dan kontrol setelah melakukan kegiatan pembelajaran untuk mengetahui hasil belajar kognitif siswa;
11. Menganalisis data yang diperoleh dari hasil pengumpulan data penelitian;
12. Melakukan pembahasan dari analisis data penelitian;
13. Menarik kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan.

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



Gambar 3.2 Bagan alur penelitian

3.6 Teknik Perolehan Data

a. Wawancara

Jenis wawancara yang digunakan dalam penelitian ini adalah wawancara bebas. Wawancara ini ditujukan pada guru bidang studi fisika. Wawancara dilakukan sebelum penelitian untuk mengetahui penerapan media pembelajaran yang biasa diterapkan oleh guru.

b. Dokumentasi

Dokumentasi yang akan diambil oleh peneliti dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1) Daftar nama siswa pada kelas kontrol dan kelas eksperimen yang menjadi subjek penelitian.
- 2) Nilai ulangan harian bab sebelumnya untuk menentukan sampel kelas kontrol dan kelas eksperimen.
- 3) Skor *pre-test* dan *post-test* sebagai hasil belajar kognitif siswa.
- 4) Hasil observasi dan penilaian diri sebagai hasil belajar afektif siswa.
- 5) Foto kegiatan pembelajaran.

c. Tes

Tes dilakukan untuk mengetahui efektifitas media pembelajaran *Macromedia Flash* melalui indikator hasil belajar dengan menganalisis perubahan skor tes *pre-test* dan *post-test*. Bentuk tes yang digunakan adalah tes pilihan ganda.

3.7 Teknik Analisis Data

3.7.1 Hasil Belajar

Uji hipotesis penelitian menggunakan *independent-sample T-test* dengan bantuan kalkulasi SPSS 22.

1) Menentukan t hitung

t hitung dalam *independent-sample T-test* ditampilkan pada output SPSS pada tabel *independent-sample T-test*. t hitung yang akan digunakan untuk pengambilan kesimpulan penelitian ditentukan dengan kriteria berikut.

- a) Jika Sig F hitung $> 0,05$ maka H_0 diterima. Artinya t hitung yang digunakan adalah t hitung pada *equal variance assumed*
- b) Jika Sig F hitung $< 0,05$ maka H_0 ditolak. Artinya t hitung yang digunakan adalah t hitung pada *equal variance not assumed*

Hipotesis untuk uji F-test

H_0 : kedua varian identik (*equal variance assumed*)

H_a : kedua varian tidak identik (*equal variance not assumed*)

2) Pengambilan kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian ini didasarkan pada hasil uji *t-test* terhadap hipotesis statistik.

a) Hipotesis statistik

H_0 : $\mu_E = \mu_K$ (tidak ada pengaruh yang signifikan media pembelajaran animasi berbantuan *Macromedia Flash* terhadap hasil belajar)

H_a : $\mu_E > \mu_K$ (ada pengaruh yang signifikan media pembelajaran animasi berbantuan *Macromedia Flash* terhadap hasil belajar)

b) Kriteria pengambilan kesimpulan

(1) Sig. t hitung (2-tailed) $> 0,05$ maka hipotesis nilai (H_0) diterima dan hipotesis alternatif (H_a) ditolak.

(2) Sig. t hitung (2-tailed) $< 0,05$ maka hipotesis nilai (H_0) ditolak dan hipotesis alternatif (H_a) diterima.

3.7.2 Efektifitas

Efektivitas digunakan untuk mengetahui keterlaksanaan media pembelajaran *Macromedia Flash* pada pembelajaran fisika pokok bahasan momentum, impuls, dan tumbukan yang diukur dari hasil *pre-test* dan *post-test* siswa. Cara untuk mengetahui suatu data tentang hasil belajar Fisika sebelum digunakan media pembelajaran menggunakan *Macromedia Flash* dan hasil belajar fisika sesudah menggunakan media pembelajaran menggunakan *Macromedia Flash* yang telah dikumpulkan, maka dilakukan suatu uji menggunakan uji gain ternormalisasi. Persamaan gain ternormalisasi sebagai berikut ini.

$$g = \frac{S_f - S_i}{S_{max} - S_i}$$

Keterangan :

g = gain

S_f = Nilai rata-rata *post-test*

S_i = Nilai rata-rata *pre-test*

S_{max} = Nilai maksimum

Dengan Kriteria keefektifan yang terinterpretasi dari nilai gain ternormalisasi sebagai berikut :

Tabel 3.1 Kriteria Keefektifan

Nilai gain	Kriteria
$0,70 \leq g < 1,00$	Tinggi
$0,30 \leq g < 0,70$	Sedang
$0,00 < g < 0,30$	Rendah

(Hake, 1999)

DAFTAR PUSTAKA

- Amalia, R. H., I K. Mahardika, dan A.A. Gani. 2016. Pengaruh model pembelajaran kooperatif tipe *STAD* dengan pendekatan *SETS* terhadap hasil belajar fisika siswa SMAN 4 Jember. *Jurnal Pembelajaran Fisika*. 5 (2): 105-121.
- Ariani, N. dan H. Dany. 2010. *Pembelajaran Multimedia di Sekolah*. Jakarta: Prestasi Pustaka.
- Arikunto, S. 2016. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Arsyad, A. 2006. *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Bektiarso, S. 2015. *Strategi Pembelajaran*. Yogyakarta: LaksBang PRESSindo Yogyakarta.
- Dimiyati dan Mudjiyono. 2009. *Belajar dan Pembelajaran*. Bandung: PT. Rineka Cipta.
- Giancoli. D. C. 2014. *Physics: Principles with Applications*. Seventh Edition. USA: Pearson Education, Inc. Terjemahan oleh B. S. Hari, dan K. Sulistiyani. 2014. *Fisika: Prinsip dan Aplikasi*. Edisi Ketujuh. Jilid 2. Jakarta: Erlangga.
- Hake, R. R. 1999. *Analyzing Change/gain Scores*. <http://www.physics.indiana.edu/~sdi/AnalyzingChange-Gain.Pdf>. [Diakses pada 9 Desember 2017].
- Halliday, D., Resnick, R., dan Walker, J. 2005. *Physics*. Seventh Edition. USA: John Wiley & Sons, Inc. Terjemahan oleh E. Sustini, dkk. 2010. *Fisika Dasar*. Edisi Ketujuh. Jilid 1. Jakarta: Erlangga.
- Hamalik, O. 2013. *Kurikulum dan Pembelajaran*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Irwansyah, M., I K. Mahardika, dan B. Supriadi. 2016. Penerapan model pembelajaran kooperatif tipe *think pair share* (TPS) disertai metode praktikum untuk meningkatkan aktivitas dan hasil belajar fisika siswa kelas XI IPA 3 MAN 1 Jember. *Jurnal Pembelajaran Fisika*. 4 (4): 371-376
- Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan. 2015. Daftar Kota/Kab., Jenjang semua jenis Berdasarkan Jumlah Nilai Ujian Nasional SMA/MA Tahun Pelajaran 2014/2015. <https://www.kemdikbud.go.id/main/blog/2017/05/hasil-un-2017-indeks-integritas-meningkat>. [Diakses pada 2 Desember 2017].

- Laili, Y. N., I K. Mahardika, dan A. A. Gani. 2015. Pengaruh model *children learning in science* (CLIS) disertai LKS berbasis multirepresentasi terhadap aktivitas belajar siswa dan hasil belajar siswa dalam pembelajaran fisika di SMA Kabupaten Jember. *Jurnal Pembelajaran Fisika*. 4 (2): 171-175.
- Madcoms. 2004. *Aplikasi Program PHP dan MySQL untuk Membuat Website Interaktif*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Mundilarto. 2012. *Penilaian Hasil Belajar Fisika*. Yogyakarta: UNY Press.
- Mustikasari, I. 2012. Efektivitas pemanfaatan *Macromedia Flash* dengan pendekatan savi materi gerak di SMAN 1 Kajen. *Unnes Journal of Biology Education*. 1 (2).
- Nasution. 2010. *Berbagi Pendekatan dalam Proses Belajar Mengajar*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Purwanto, M.,N. 2002. *Psikologi Pendidikan*. Bandung: Remadja Rosdakarya.
- Pusat Penilaian Pendidikan. 2017. Daftar Kota/Kab., Jenjang semua jenis Berdasarkan Jumlah Nilai UJIAN NASIONAL SMA/MA Tahun Pelajaran 2016/2017. <https://puspendik.kemdikbud.go.id/hasil-un/>. [Diakses pada 2 Desember 2017]
- Putri, P. P., dan A. M. Sibuea. 2014. Pengembangan media pembelajaran interaktif pada mata pelajaran fisika. *Jurnal Teknologi Informasi & Komunikasi dalam Pendidikan*. 1 (2).
- Rahman, J., W. Setiawan, dan E. Fitrajaya. 2008. Optimalisasi *Macromedia Flash* untuk mendukung pembelajaran berbasis komputer pada program studi ilmu komputer FPMIPA UPI. *Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi dan Komunikasi*. 1 (1): 1-10.
- Rusman, K., dan D. Riyana. 2011. *Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi: Mengembangkan Profesionalitas Guru*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Sanjaya, W. 2008. *Strategi Pembelajaran Beorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: Kencana.
- Sarah, S., dan Maryono. 2014. Keefektifan pembelajaran berbasis potensi lokal dalam pembelajaran fisika SMA dalam meningkatkan *living values* siswa. *Jurnal Pendidikan Sains*. 2 (1): 36-42.
- Slameto. 2015. *Belajar dan Faktor-faktor yang Mempengaruhinya*. Jakarta: Rineka Cipta.

- Supardi. 2013. *Sekolah Efektif (Konsep Dasar dan Praktiknya)*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Warsita, B. 2008. *Teknologi Pembelajaran Landasan dan Aplikasinya*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Wicaksono, D. S., dan F. N. Hakim. 2011. Media pembelajaran fisika interaktif bahasan kapasitor berbasis Flash dan Xml. *Jurnal Speed-Sentra Penelitian Engineering dan Edukasi*. 3 (2).
- Young, H. D. dan Freedman, R. A. 2002. *Fisika Universitas edisi kesepuluh jilid 1*. Jakarta: Erlangga.
- Yuwono, G. R., I K. Mahardika, dan A. A. Gani. 2016. Pengaruh model pembelajaran inkuiri terbimbing terhadap hasil belajar fisika siswa (kemampuan representasi verbal, gambar, matematis, dan grafik) di SMA. *Jurnal Pembelajaran Fisika*. 5 (1): 60-65.

LAMPIRAN A. MATRIK PENELITIAN

JUDUL	TUJUAN PENELITIAN	JENIS PENELITIAN	SUMBER DATA	TEKNIK PENGAMBILAN DATA	ANALISIS DATA	ALUR PENELITIAN
Penggunaan Media Pembelajaran Animasi Berbantuan <i>Macromedia Flash</i> pada Pembelajaran Fisika Pokok Bahasan Momentum, Impuls, dan Tumbukan Kelas X SMA.	<ol style="list-style-type: none"> Untuk mengkaji pengaruh hasil belajar siswa menggunakan media pembelajaran animasi berbantuan <i>Macromedia Flash</i> pada pembelajaran fisika pokok bahasan momentum, impuls, dan tumbukan kelas X SMA. Untuk mengkaji efektifitas media pembelajaran animasi 	True-Eksperimen	<ol style="list-style-type: none"> Responden : Siswa kelas X Semester Genap di SMA Informan : Guru bidang studi fisika kelas X di SMA <i>Pre-test</i> dan <i>post-test</i> Observasi Wawancara Buku rujukan Jurnal terkait penelitian tersebut 	<ol style="list-style-type: none"> Hasil belajar <ol style="list-style-type: none"> <i>Pre-test</i> dan <i>post test</i> 	<ol style="list-style-type: none"> Hasil belajar kognitif <ol style="list-style-type: none"> uji t menggunakan <i>One Sample t-test</i> : $t_{hit} = \frac{\bar{x} - \mu_0}{s / \sqrt{n}}$ t = nilai t hitung \bar{x} = rata – rata sample μ_0 = nilai parameter s = standar deviasi sample n = jumlah sample Efektifitas <ol style="list-style-type: none"> uji gain : $\langle g \rangle = \frac{\langle S_{post} \rangle - \langle S_{pre} \rangle}{\langle S_{maks} \rangle - \langle S_{pre} \rangle}$ $\langle g \rangle = \text{gain ternormalisasi}$ $\langle S_{post} \rangle$ = skor tes akhir $\langle S_{pre} \rangle$ = skor tes awal $\langle S_{maks} \rangle$ = skor maksimum 	<ol style="list-style-type: none"> Melakukan persiapan dengan cara menyiapkan surat pengantar observasi dan penelitian dari pihak FKIP Universitas Jember. Melakukan observasi dan wawancara di sekolah. Menentukan populasi dengan teknik <i>purposive sampling area</i>. Merencanakan perangkat pembelajaran yang akan digunakan dalam penelitian. Mengadakan dokumentasi berdasarkan nilai ulangan harian pada materi sebelumnya. Menentukan sampel penelitian yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol secara <i>purposive sampling</i>. Test awal (<i>pre-test</i>) Melaksanakan kegiatan belajar mengajar

UPT Perpustakaan Universitas Jember

JUDUL	TUJUAN PENELITIAN	JENIS PENELITIAN	SUMBER DATA	TEKNIK PENGAMBILAN DATA	ANALISIS DATA	ALUR PENELITIAN										
	berbantuan <i>Macromedia Flash</i> pada pembelajaran fisika pokok bahasan momentum, impuls, dan tumbukan kelas X SMA.				<table border="1"> <tr> <td colspan="2" data-bbox="1406 312 1736 344">Tabel Faktor Gain $\langle g \rangle$</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1406 344 1637 376">Faktor gain $\langle g \rangle$</td> <td data-bbox="1637 344 1736 376">Kriteria</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1406 376 1637 408">$\langle g \rangle > 0,7$</td> <td data-bbox="1637 376 1736 408">Tinggi</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1406 408 1637 440">$0,3 < \langle g \rangle < 0,7$</td> <td data-bbox="1637 408 1736 440">Sedang</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1406 440 1637 472">$\langle g \rangle < 0,3$</td> <td data-bbox="1637 440 1736 472">Rendah</td> </tr> </table>	Tabel Faktor Gain $\langle g \rangle$		Faktor gain $\langle g \rangle$	Kriteria	$\langle g \rangle > 0,7$	Tinggi	$0,3 < \langle g \rangle < 0,7$	Sedang	$\langle g \rangle < 0,3$	Rendah	menggunakan media pembelajaran <i>Macomedia Flash</i> di kelas eksperimen. 9. <i>Post-test</i> 10. Pengolahan dan Analisis data 11. Kesimpulan
Tabel Faktor Gain $\langle g \rangle$																
Faktor gain $\langle g \rangle$	Kriteria															
$\langle g \rangle > 0,7$	Tinggi															
$0,3 < \langle g \rangle < 0,7$	Sedang															
$\langle g \rangle < 0,3$	Rendah															

LAMPIRAN B. Jadwal Pelaksanaan Penelitian

Jadwal Pelaksanaan Penelitian Kelas Eksperimen

No.	Hari/Tanggal	Waktu	Kegiatan	Materi
1.	Jum'at, 13 April 2018	08.15 – 09.00	Pre-Test	Momentum, Impuls, dan Tumbukan
2.	Rabu, 18 April 2018	08.15 - 09.45	RPP 1	Momentum dan Impuls
3.	Kamis, 19 April 2018	13.30 – 14.15	RPP 1	Momentum dan Impuls
4.	Rabu, 25 April 2018	08.15 – 09.45	RPP 2	Tumbukan
5.	Kamis, 26 April 2018	13.30 – 14.15	RPP 2	Tumbukan
6.	Senin, 30 April 2018	08.10 – 08.55	Post-Test	Momentum, Impuls, dan Tumbukan

Jadwal Pelaksanaan Penelitian Kelas Kontrol

No.	Hari/Tanggal	Waktu	Kegiatan	Materi
1.	Jum'at, 13 April 2018	13.00 – 13.45	Pre-Test	Momentum, Impuls, dan Tumbukan
2.	Jum'at, 27 April 2018	13.00 – 13.45	Post-Test	Momentum, Impuls, dan Tumbukan

LAMPIRAN C. Uji Homogenitas

Tabel Nilai Ujian Akhir Semester Ganjil Kelas X SMA Negeri 1 Pakusari Tahun Ajaran 2017/2018.

No. Absen	Nilai Tengah Semester Genap				
	X MIPA 1	X MIPA 2	X MIPA 3	X MIPA 4	X MIPA5
1.	78	79	80	78	80
2.	81	79	79	80	79
3.	79	79	79	75	79
4.	78	79	79	75	79
5.	79	83	79	79	79
6.	80	79	80	79	79
7.	81	79	85	71	85
8.	79	78	78	79	78
9.	79	79	80	79	80
10.	79	80	79	83	79
11.	80	79	80	79	80
12.	80	84	81	75	81
13.	80	82	81	79	81
14.	81	80	79	80	79
15.	84	78	79	83	79
16.	85	78	78	79	78
17.	84	79	83	83	83
18.	79	78	85	83	85
19.	84	78	79	71	79
20.	79	79	79	79	79
21.	80	83	79	79	79
22.	79	79	79	80	79
23.	79	79	79	79	79
24.	81	79	78	79	78
25.	80	79	79	83	79
26.	83	79	79	78	79
27.	82	83	79	83	79
28.	79	79	79	79	79
29.	79	79	84	83	84
30.	80	79	79	79	79
31.	82	78	79	78	79
32.	80	79	85	83	85
33.	79	84	79	75	79
34.	79	78	79	79	79
35.	79			75	79
36.	79				

Uji homogenitas dilakukan dengan bantuan program SPSS 22 menggunakan Uji *One-Way ANOVA* dengan prosedur sebagai berikut:

1. Membuka program SPSS 22
2. Membuka lembar kerja *Variable View*, dengan cara klik pada *sheet tab Variable View* kemudian mengisi:
 - a. Pada baris pertama : Kelas,
Tipe Data : *Numeric, width 8, Decimal places 0*
 - 1) Klik pada kolom *Values*, kemudian akan keluar tampilan *Values Labels*, langkah selanjutnya sebagai berikut:
 - a) Ketik 1 pada *Values* dan X MIPA 1 pada *Label*, kemudian klik *Add*
 - b) Ketik 2 pada *Values* dan X MIPA 2 pada *Label*, kemudian klik *Add*
 - c) Ketik 3 pada *Values* dan X MIPA 3 pada *Label*, kemudian klik *Add*
 - d) Ketik 4 pada *Values* dan X MIPA 4 pada *Label*, kemudian klik *Add*
 - e) Ketik 5 pada *Values* dan X MIPA 5 pada *Label*, kemudian klik *Add*
 - f) Klik *OK*
 - b. Pada baris kedua: Nilai,
Tipe data : *Numeric, width 8, decimal places 0*
3. Klik *sheet tab Data View*, lalu masukkan data;
4. Klik *Analyze* pada baris menu, pilih *Compare Means* kemudian pilih *One-Way ANOVA*;
5. Pada kotak dialog *One-Way ANOVA*, masukkan Kelas pada kotak *Factor* dan Nilai pada kotak *Dependent List*;
6. Klik *Options*, kemudian centang *Descriptive* dan *Homogeneity of Variance Test*, lalu klik *Continue*;
7. Klik *OK*.

Data yang dihasilkan seperti di bawah ini:

Descriptives

Nilai

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
X MIPA 1	36	80,25	1,811	,302	79,64	80,86	78	85
X MIPA 2	34	79,59	1,777	,305	78,97	80,21	78	84
X MIPA 3	34	79,94	2,014	,345	79,24	80,64	78	85
X MIPA 4	35	78,89	3,169	,536	77,80	79,97	71	83
X MIPA 5	35	79,89	1,997	,337	79,20	80,57	78	85
Total	174	79,71	2,239	,170	79,38	80,05	71	85

Test of Homogeneity of Variances

Nilai

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1,791	4	169	,133

Analisis Data :

Pedoman dalam pengambilan keputusan adalah:

- Nilai signifikansi (*Sig.*) < 0,05 maka data berasal dari populasi yang mempunyai varians tidak serupa (Tidak Homogen)
- Nilai signifikansi (*Sig.*) > 0,05 maka data berasal dari populasi yang mempunyai varians serupa (Homogen)

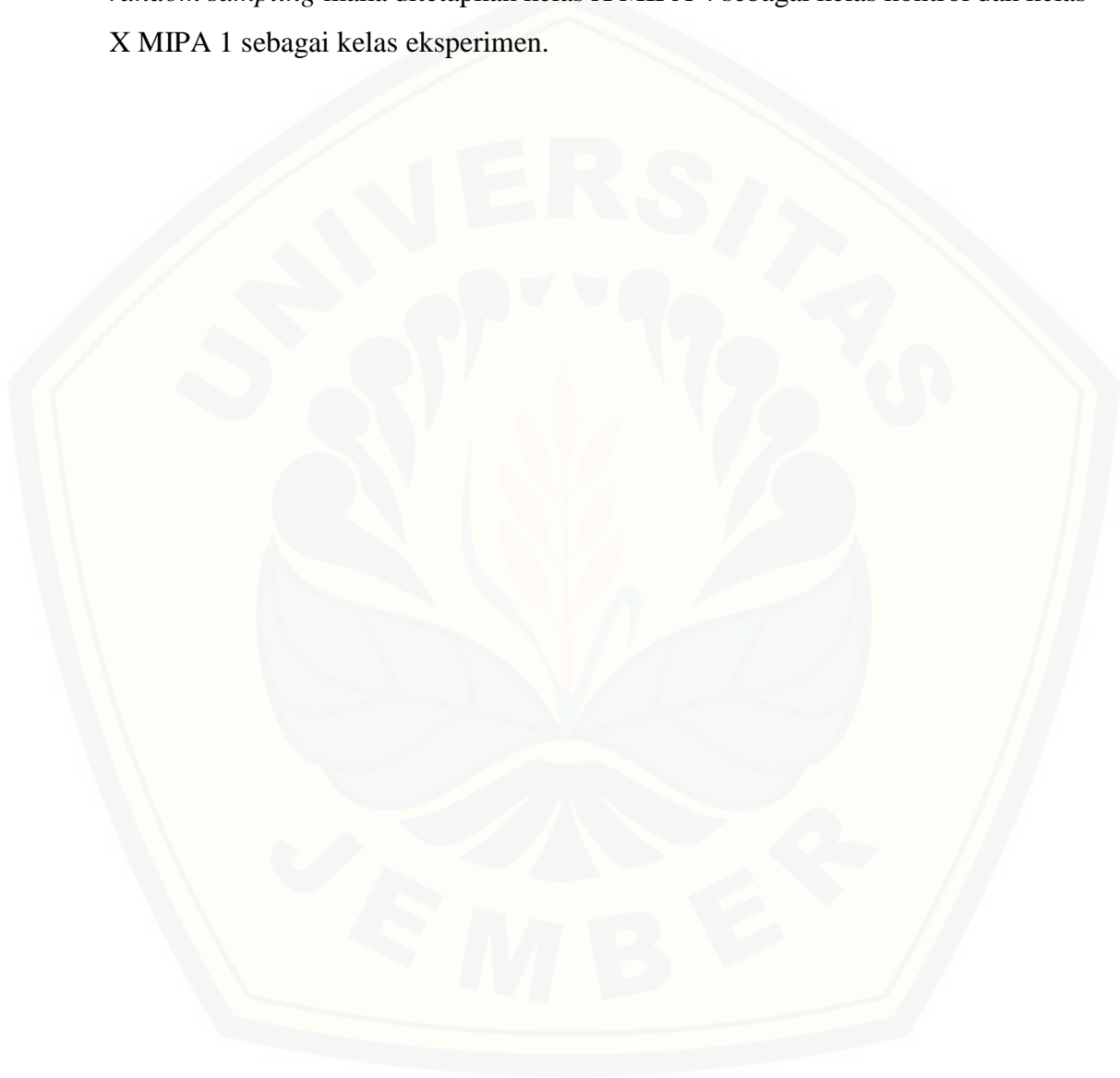
Pada output SPSS, dapat dilihat nilai *Sig.* pada tabel *Test of Homogeneity of Variance* diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,133. Nilai signifikansi tersebut lebih besar daripada taraf nyata (0,05) atau dapat dituliskan $0,133 > 0,05$. Jika dikonsultasikan dengan pedoman pengambilan keputusan diatas maka dapat disimpulkan bahwa varians data kelas X MIPA 1, X MIPA 2, X MIPA 3, X MIPA 4 dan X MIPA 5 SMAN Pakusari bersifat homogen, sehingga uji Anova dapat dilanjutkan.

ANOVA

Nilai

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	37,679	4	9,420	1,918	,110
Within Groups	829,953	169	4,911		
Total	867,632	173			

Pada output SPSS di atas memberikan nilai *Sig.* sebesar 0,110 sehingga dapat disimpulkan data tersebut bersifat homogen. Selanjutnya dilakukan *cluster random sampling* melalui teknik undian untuk menetapkan kelas yang akan digunakan sebagai kelas eksperimen dan kelas kontrol. Setelah dilakukan *cluster random sampling* maka ditetapkan kelas X MIPA 4 sebagai kelas kontrol dan kelas X MIPA 1 sebagai kelas eksperimen.



LAMPIRAN D. Uji Normalitas dan Uji T *Post-Test* Hasil Belajar

Lampiran D.1 Hasil *Post-Test* Hasil Belajar Siswa Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen

No.	Kelas Kontrol		Kelas Eksperimen	
	Responden	Nilai	Responden	Nilai
1.	AR	70	ARR	60
2.	ARF	50	ATS	60
3.	ABB	50	ANA	70
4.	AFDU	60	ARNR	70
5.	ATJ	50	AFZ	80
6.	ADL	60	CAP	80
7.	AM	70	DVA	50
8.	DKU	70	DF	70
9.	DDR	70	DPN	60
10.	ARW	50	DAA	90
11.	DIF	70	FHR	70
12.	DK	50	FR	80
13.	DDD	60	HHR	70
14.	ETP	70	IAP	80
15.	FY	50	IRY	80
16.	IM	60	IFAF	70
17.	IB	70	IBAH	90
18.	LLS	60	MNS	80
19.	MIA	70	MAH	70
20.	MGHH	70	MIA	60
21.	MSD	60	NAW	80
22.	MZM	60	PAY	80
23.	ORFM	60	PNV	80
24.	PW	70	RCA	70
25.	PR	50	RS	70
26.	RA	70	SYH	60
27.	SSK	60	SPA	70
28.	SK	60	SNR	80
29.	SL	60	SFZ	80
30.	UB	50	SAF	80
31.	VR	70	SMHRA	70
32.	YU	70	VL	80
33.	YF	60	YTR	80

Lampiran D.2 Analisis Uji T (*Independent Sample T-Test*) Menggunakan SPSS 22

Data hasil *post-test* untuk menguji hasil belajar siswa mengenai pokok bahasan Momentum, Impuls, dan Tumbukan yang telah dilakukan, selanjutnya dianalisis dengan uji t untuk melihat adakah pengaruh signifikan hasil belajar siswa yang menggunakan dan tidak menggunakan media pembelajaran animasi berbantuan *Macromedia Flash*. Sebelum melakukan uji t, data yang diperoleh harus di uji normalitas menggunakan *One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test* untuk menguji apakah data tersebut terdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas dan uji t menggunakan SPSS 22 dengan menggunakan Uji *One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test* dan *Independent Sample T-Test* dengan prosedur sebagai berikut.

A. Uji Normalitas

1. Membuka lembar kerja *Variabel View* pada SPSS 22, kemudian membuat dua variabel data pada lembar kerja.
 - a. Variabel pertama : Kelas Eksperimen
Tipe data : *Numeric, Width 8, Decimals 0*
 - b. Variabel kedua : Kelas Kontrol
Tipe data : *Numeric, Width 8, Decimal 0*
2. Masukkan semua data pada *Data View*
3. Pada *toolbar menu*.
 - a. Pilih menu *Analyze* → *Nonparametric Tests* → *1-Sample K-S*
 - b. Klik variabel kelas eksperimen, pindahkan ke *Test Variabel List* dan klik variabel kelas kontrol pindahkan ke *Test Variabel List*
 - c. Selanjutnya klik *Options*
 - d. Pada *Statistic*, pilih *Descriptive*, lalu klik *Continue*
 - e. Pada *Test Distribution* klik *Normal*
 - f. Klik *OK*.

Output uji normalitas yang dihasilkan adalah sebagai berikut.

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Unstandardized Residual
N		33
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	0E-7
	Std. Deviation	7,39392841
Most Extreme Differences	Absolute	,169
	Positive	,110
	Negative	-,169
Kolmogorov-Smirnov Z		,969
Asymp. Sig. (2-tailed)		,305

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Hipotesis Statistik :

H_0 = Sampel tidak berasal dari populasi berdistribusi normal

H_a = Sampel berasal dari populasi berdistribusi normal

Pedoman dalam pengambilan keputusan :

1. Nilai signifikasi (*Sig.*) $\leq 0,05$ maka H_0 diterima dan H_a ditolak
2. Nilai signifikasi (*Sig.*) $> 0,05$ maka H_0 ditolak dan H_a diterima

Hasil dari uji normalitas pada tabel *One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test* yaitu terdapat output yang harus dibaca, yaitu *Asymp. Sig. (2-tailed)*. Berdasarkan hasil di atas didapatkan nilai *Asymp. Sig. (2-tailed)* sebesar 0,305 nilai tersebut lebih besar dari 0,05. Sehingga dapat disimpulkan bahwa H_0 ditolak dan H_a diterima, artinya sampel berasal dari populasi berdistribusi normal.

B. Uji T-Test

Uji t ini dimaksudkan untuk mengetahui adakah pengaruh signifikan hasil belajar siswa yang menggunakan dan tidak menggunakan media pembelajaran animasi berbantuan *Macromedia Flash*. Untuk melakukan pengujian T sampel penelitian diperlukan hipotesis sebagai berikut.

H_0 = Tidak ada pengaruh yang signifikan media pembelajaran animasi berbantuan *Macromedia Flash* terhadap hasil belajar ($\mu_E = \mu_K$)

H_a = ada pengaruh yang signifikan media pembelajaran animasi berbantuan *Macromedia Flash* terhadap hasil belajar ($\mu_E > \mu_K$)

Uji t dilakukan dengan menggunakan bantuan program SPSS 22 menggunakan uji *Independent Sample T-Test* dengan prosedur sebagai berikut.

1. Membuka lembar kerja *Variable View* pada SPSS 22, kemudian membuat dua variabel data pada lembar kerja tersebut yaitu sebagai berikut.
 - a. Variabel pertama : Nilai
Tipe Data : *Numeric, width 8, Decimal 0.*
 - b. Variabel kedua : Kelas
Tipe Data : *Numeric, width 8, decimal 0.*
 - c. Untuk variabel kelas, pada kolom *Value* di klik, kemudia akan keluar tampilan *Value Labels* dan diisi dengan ketentuan sebagai berikut.
 - 1) Pada *Bans Value* diisi 1 kemudian pada Label diisi Kelas Eksperimen, lalu klik *Add.*
 - 2) Pada *Bans Value* diisi 4 kemudia pada Label diisi Kelas Kontrol, lalu klik *Add.*
2. Masukkan semua data pada *Data View*
3. Pada *toolbar menu*
 - a. Pilih menu *Analyze* → *Compare Means* → *independent sample t-test*
 - b. Klik variabel Nilai, pindahkan ke *Test Variable(s)* dan klik variabel Kelas pindahkan ke *Grouping Variable.*
 - c. Selanjutnya klik *Define Groups*, kemudia akan keluar tampilan *Define Groups*
 - d. Pada *Use specified value*, Group 1 diisi 1, Group 2 diisi 4 lalu klik *Continue*
 - e. Klik *OK*

Output hasil uji *Independent Sample T-Test* menggunakan SPSS 22 adalah sebagai berikut.

Group Statistics

	nama	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
nilai	1	33	73,33	9,242	1,609
	4	33	61,52	7,953	1,385

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
								Lower		Upper
nilai	Equal variances assumed	,776	,382	5,568	64	,000	11,818	2,123	7,578	16,058
	Equal variances not assumed			5,568	62,609	,000	11,818	2,123	7,576	16,060

Berdasarkan output di atas pada tabel *Group Statistic* terlihat bahwa kelas eksperimen berjumlah 33 siswa dengan nilai rata-rata *post-test* yang diperoleh 73,33, sedangkan pada kelas kontrol berjumlah 33 siswa dengan nilai rata-rata *post-test* 61,52. Dari hasil analisis tersebut nilai rata-rata hasil *post-test* pada kelas eksperimen lebih besar dibandingkan dengan kelas kontrol. Pada tabel *Independent Sample Test* digunakan untuk pengambilan keputusan membaca silai *Sig. (2-tailed)*. Pada *Levene's Test for Equality of Variances* dengan pedoman sebagai berikut.

1. Nilai signifikasi (*Sig.*) < 0,05 maka data tidak homogen
2. Nilai signifikasi (*Sig.*) > 0,05 maka data homogen

Pada tabel terlihat bahwa $F = 0,776$ dengan *sig.* 0,382 lebih besar dari 0,05. Maka dapat disimpulkan bahwa data homogen.

Kemudian pada tabel *t-test for Equality of Means* digunakan untuk membaca nilai signifikasi *t-test* pada *sig. (2-tailed)*, dengan kriteria pengujian sebagai berikut.

1. Jika $p > 0,05$ maka H_0 diterima dan H_a ditolak.
2. Jika $p \leq 0,05$ maka H_0 ditolak dan H_a diterima.

Jika data homogen, maka baca lajur kiri (*equal variance assumed*). Jika data tidak homogen, maka baca lajur kanan (*equal variance not assumed*). Data diatas dapat

dikatakan data homogen ($sig.$) $>0,05$ maka yang dibaca adalah lajur kiri (*equal variance assumed*).

Pada tabel *t-test for Equality of Means* lajur *equal variance assumed* menunjukkan bahwa nilai *sig. (2-tailed)* sebesar 0,000. Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa H_0 ditolak dan H_a diterima, artinya ada pengaruh yang signifikan hasil belajar siswa yang menggunakan dan tidak menggunakan media pembelajaran animasi berbantuan *Macromedia Flash* ($\mu_E > \mu_K$).



LAMPIRAN E. Analisis Uji N-Gain

Lampiran E.1 Hasil *Pre-test* dan *Post-test* Hasil Belajar Siswa Kelas Eksperimen

No.	Responden	Nilai Pre-test	Responden	Nilai Post-test
1.	ARR	40	ARR	60
2.	ATS	30	ATS	60
3.	ANA	60	ANA	70
4.	ARNR	50	ARNR	70
5.	AMU	30	AFZ	80
6.	AFZ	40	CAP	80
7.	CAP	40	DVA	50
8.	DVA	20	DF	70
9.	DF	60	DPN	60
10.	DPAP	60	DAA	90
11.	DAA	40	FHR	70
12.	FHR	60	FR	80
13.	FR	30	HHR	70
14.	HHR	30	IAP	80
15.	IAP	30	IRY	80
16.	IRY	30	IFAF	70
17.	IFA	10	IBAH	90
18.	IBAH	40	MNS	80
19.	MINR	40	MAH	70
20.	MNS	40	MIA	60
21.	MAH	30	NAW	80
22.	MIA	10	PAY	80
23.	PAY	30	PNV	80
24.	PNV	20	RCA	70
25.	RCA	30	RS	70
26.	RS	50	SYH	60
27.	SYH	60	SPA	70
28.	SPA	20	SNR	80
29.	SNR	30	SFZ	80
30.	SFZ	20	SAF	80
31.	SAF	40	SMHRA	70
32.	SMHRA	60	VL	80
33.	VL	50	YTR	80
34.	YTR	50		

Rata-rata	37,64		73,3
------------------	-------	--	------

Lampiran E.2 Analisis Uji N-Gain

Data hasil belajar yaitu rata-rata skor *pre-test* dan *post-test* selanjutnya dianalisis menggunakan uji N-Gain sebagaimana berikut.

$$\langle g \rangle = \frac{(Skor\ Post - test) - (Skor\ Pre - test)}{(Skor\ maksimum) - (Skor\ Pre - test)}$$

Tabel Kriteria Keefektifan

Nilai g	Kriteria
$0,70 \leq g \leq 1,00$	Tinggi
$0,30 \leq g \leq 0,70$	Sedang
$0,00 \leq g \leq 0,30$	Rendah

Perhitungan :

$$\langle g \rangle = \frac{(37,64) - (73,3)}{(100) - (37,64)} = 0,57$$

Dari analisis uji N-gain diatas diperoleh data sebagaimana tabel berikut.

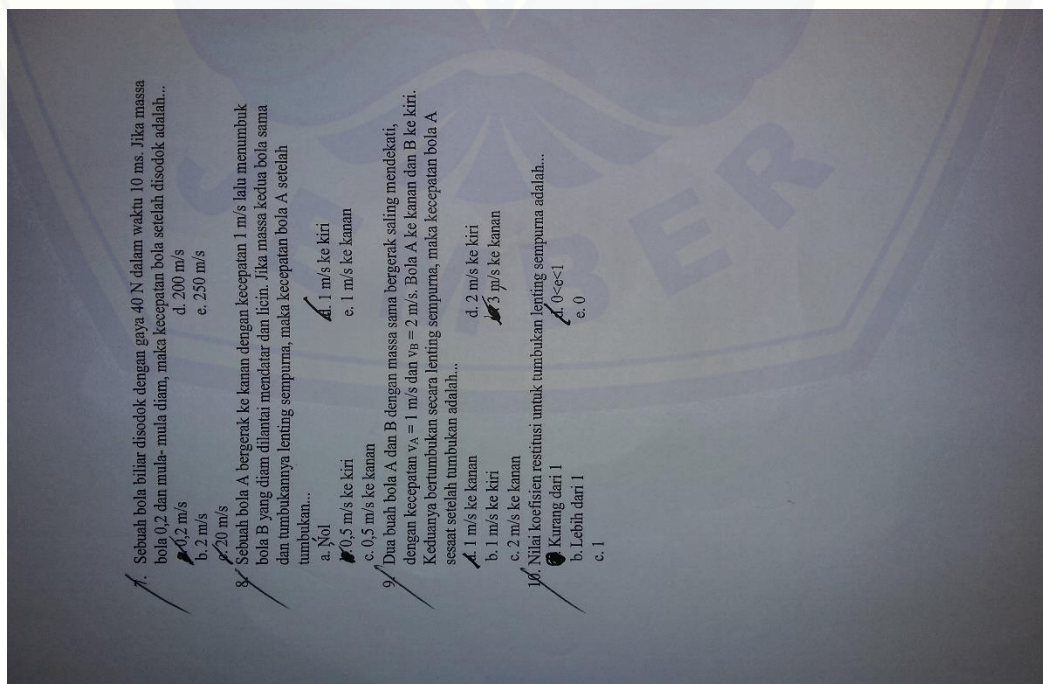
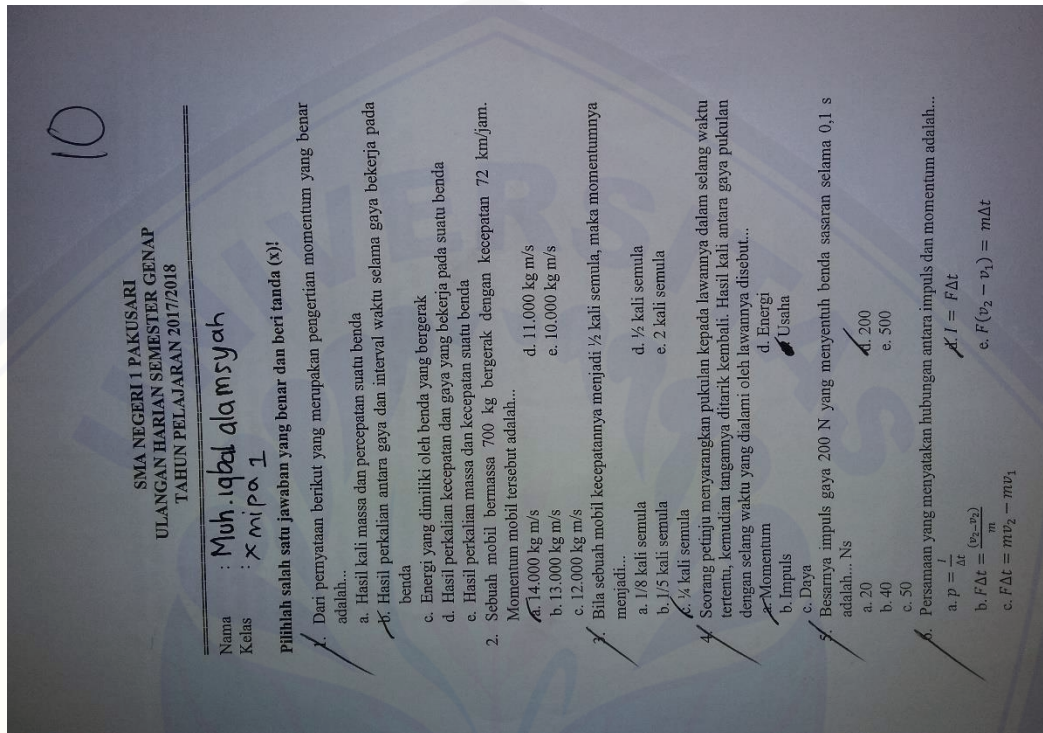
Jenis Kelas	$\langle g \rangle$	Kriteria
Kelas Eksperimen	0,57	Sedang

Hasil analisis uji N-gain menunjukkan bahwa rata-rata perubahan hasil belajar siswa sebelum dan sesudah pembelajaran menggunakan media pembelajaran animasi berbantuan *Macromedia Flash* sebesar 0,57 dengan kriteria sedang. Sehingga dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran animasi berbantuan *Macromedia Flash* cukup efektif untuk digunakan dalam proses pembelajaran.

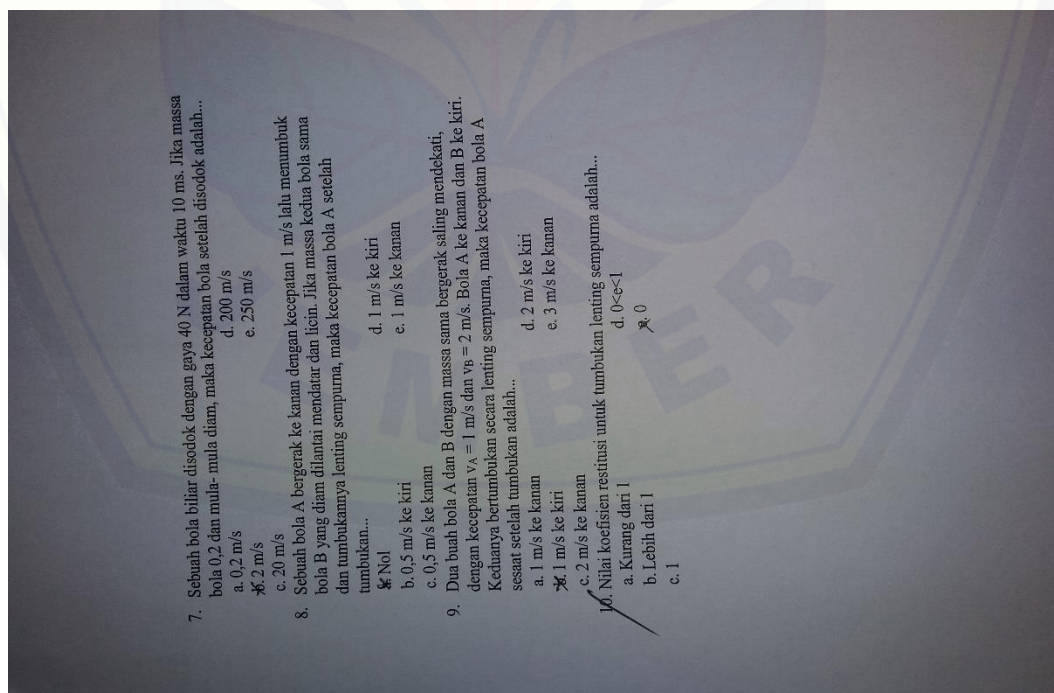
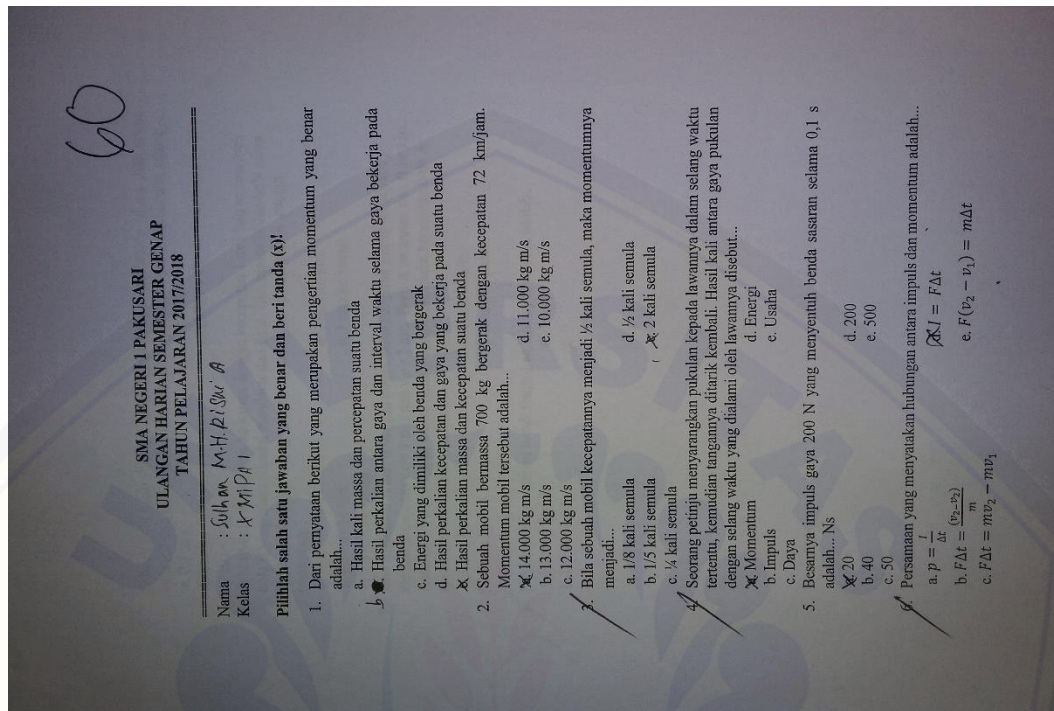
LAMPIRAN F. Dokumentasi Hasil *Pre-test* dan *Post-test*

Lampiran F.1 Dokumentasi Hasil *Pre-test*

lampiran F.1.1 Nilai Terendah *Pre-test* Kelas Eksperimen



Lampiran F.1.2 Nilai Tertinggi *Pre-test* Kelas Eksperimen



Lampiran F.1.3 Nilai Terendah *Pre-test* Kelas Kontrol

SMA NEGERI 1 PAKUSARI
ULANGAN HARIAN SEMESTER GENAP
TAHUN PELAJARAN 2017/2018

Nama : Asyrot Dot. Setyos
Kelas : X IPS 4

10

Pilihlah salah satu jawaban yang benar dan beri tanda (x)!

1. Dari pernyataan berikut yang merupakan pengertian momentum yang benar adalah...

- Hasil kali massa dan percepatan suatu benda
- Hasil perkalian antara gaya dan interval waktu selama gaya bekerja pada benda
- Energi yang dimiliki oleh benda yang bergerak
- Hasil perkalian kecepatan dan gaya yang bekerja pada suatu benda
- Hasil perkalian massa dan kecepatan suatu benda

2. Sebuah mobil bermassa 700 kg bergerak dengan kecepatan 72 km/jam. Momentum mobil tersebut adalah...

- 14.000 kg m/s
- 13.000 kg m/s
- 12.000 kg m/s
- 11.000 kg m/s
- 10.000 kg m/s

3. Bila sebuah mobil kecepataannya menjadi $\frac{1}{2}$ kali semula, maka momentumnya menjadi...

- $\frac{1}{8}$ kali semula
- $\frac{1}{5}$ kali semula
- $\frac{1}{4}$ kali semula
- $\frac{1}{2}$ kali semula
- 2 kali semula

4. Seorang petinju menyayangkan pukulan kepada lawannya dalam selang waktu tertentu, kemudian langganinya diarik kembali. Hasil kali antara gaya pukulan dengan selang waktu yang dialami oleh lawannya disebut...

- Momentum
- Impuls
- Daya
- Energi
- Usaha

5. Besarnya impuls gaya 200 N yang menyentuh benda sasaran selama 0,1 s adalah...Ns

- 20
- 40
- 50
- 200
- 500

6. Persamaan yang menyatakan hubungan antara impuls dan momentum adalah...

- $p = \frac{I}{\Delta t}$
- $F\Delta t = \frac{(p_2 - p_1)}{m}$
- $F\Delta t = mv_2 - mv_1$
- $I = F\Delta t$
- $F(v_2 - v_1) = m\Delta t$

7. Sebuah bola biliar disodok dengan gaya 40 N dalam waktu 10 ms. Jika massa bola 0,2 dan mula-mula diam, maka kecepatan bola setelah disodok adalah...

- 0,2 m/s
- 200 m/s
- 20 m/s
- 200 m/s
- 250 m/s

8. Sebuah bola A bergerak ke kanan dengan kecepatan 1 m/s lalu menumbuk bola B yang diam dilantai mendatar dan licin. Jika massa kedua bola sama dan tumbukannya lenting sempurna, maka kecepatan bola A setelah tumbukan...

- Nol
- 0,5 m/s ke kiri
- 0,5 m/s ke kanan
- 1 m/s ke kiri
- 1 m/s ke kanan

9. Dua buah bola A dan B dengan massa sama bergerak saling mendekati, dengan kecepatan $v_A = 1$ m/s dan $v_B = 2$ m/s. Bola A ke kanan dan B ke kiri. Keduanya bertumbukan secara lenting sempurna, maka kecepatan bola A sesaat setelah tumbukan adalah...

- 1 m/s ke kanan
- 1 m/s ke kiri
- 2 m/s ke kanan
- 2 m/s ke kiri
- 3 m/s ke kanan

10. Nilai koefisien restitusi untuk tumbukan lenting sempurna adalah...

- Kurang dari 1
- Lebih dari 1
- 1
- $0 < e < 1$
- 0

Lampiran F.1.4 Nilai Tertinggi Pre-test Kelas Kontrol

60

SMA NEGERI 1 PAKUSARI
ULANGAN HARIAN SEMESTER GENAP
TAHUN PELAJARAN 2017/2018

Nama : SULTON LUBOZIM
 Kelas : X MIPA 1

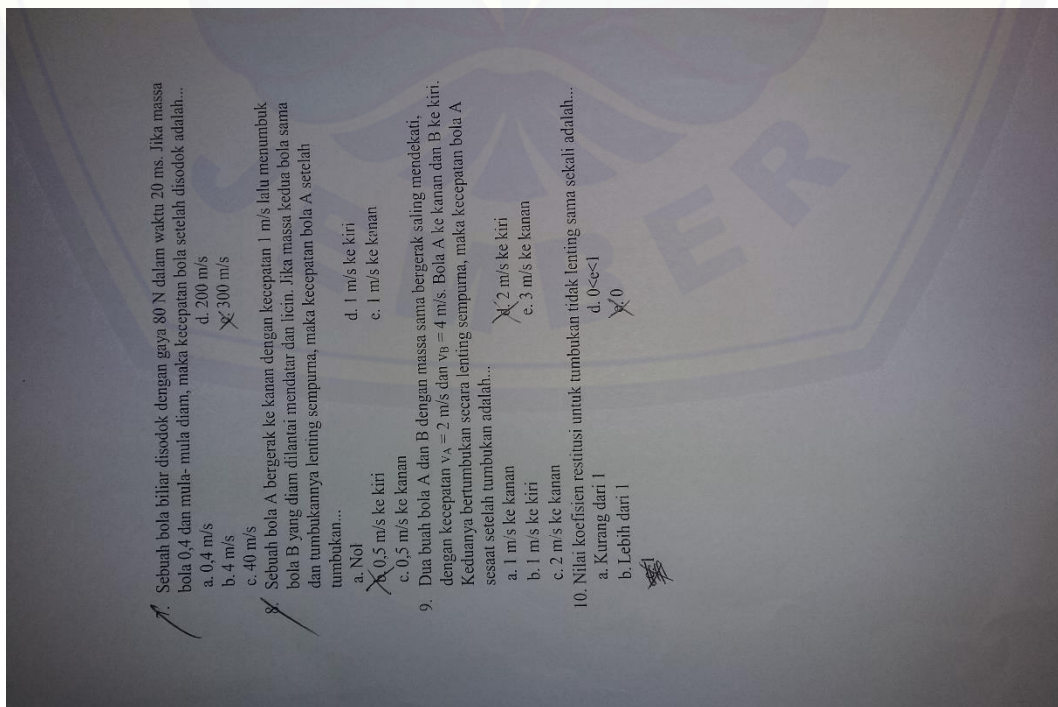
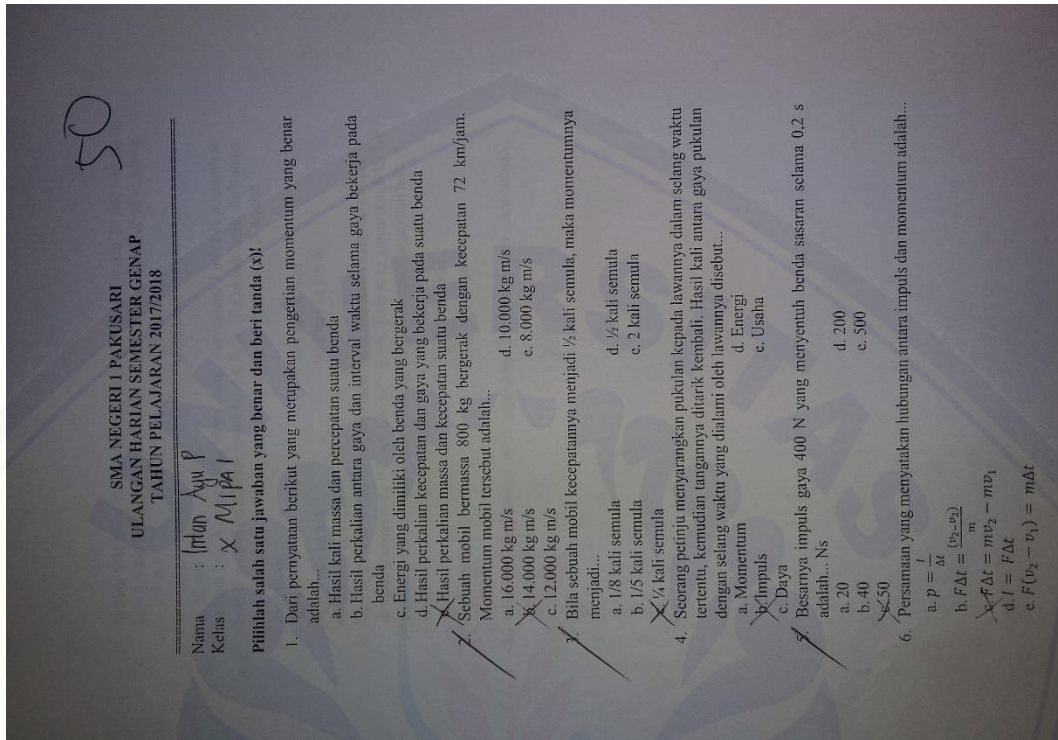
Pilihlah salah satu jawaban yang benar dan beri tanda (x)!

- Dari pernyataan berikut yang merupakan pengertian momentum yang benar adalah...
 - Hasil kali massa dan percepatan suatu benda
 - Hasil perkalian antara gaya dan interval waktu selama gaya bekerja pada benda
 - Energi yang dimiliki oleh benda yang bergerak
 - Hasil perkalian kecepatan dan gaya yang bekerja pada suatu benda
 - Hasil perkalian massa dan kecepatan suatu benda
- Sebuah mobil bermassa 700 kg bergerak dengan kecepatan 72 km/jam. Momentum mobil tersebut adalah...
 - 14.000 kg m/s
 - 13.000 kg m/s
 - 12.000 kg m/s
 - 11.000 kg m/s
 - 10.000 kg m/s
- Bila sebuah mobil kecepatannya menjadi $\frac{1}{2}$ kali semula, maka momentumnya menjadi...
 - $\frac{1}{8}$ kali semula
 - $\frac{1}{5}$ kali semula
 - $\frac{1}{4}$ kali semula
 - $\frac{1}{2}$ kali semula
 - 2 kali semula
- Seorang petjuju menarangkan pukulan kepada lawannya dalam selang waktu tertentu, kemudian tangannya ditarik kembali. Hasil kali antara gaya pukulan dengan selang waktu yang dialami oleh lawannya disebut...
 - Momentum
 - Impuls
 - Daya
 - Energi
 - Usaha
- Besarnya impuls gaya 200 N yang menyentuh benda sasaran selama 0,1 s adalah... N s
 - 20
 - 40
 - 50
 - 200
 - 500
- Persamaan yang menyatakan hubungan antara impuls dan momentum adalah...
 - $p = \frac{1}{\Delta t}$
 - $F \Delta t = \frac{(v_2 - v_1)}{m}$
 - $F \Delta t = mv_2 - mv_1$
 - $F(v_2 - v_1) = m \Delta t$
 - $F \Delta t = F \Delta t$

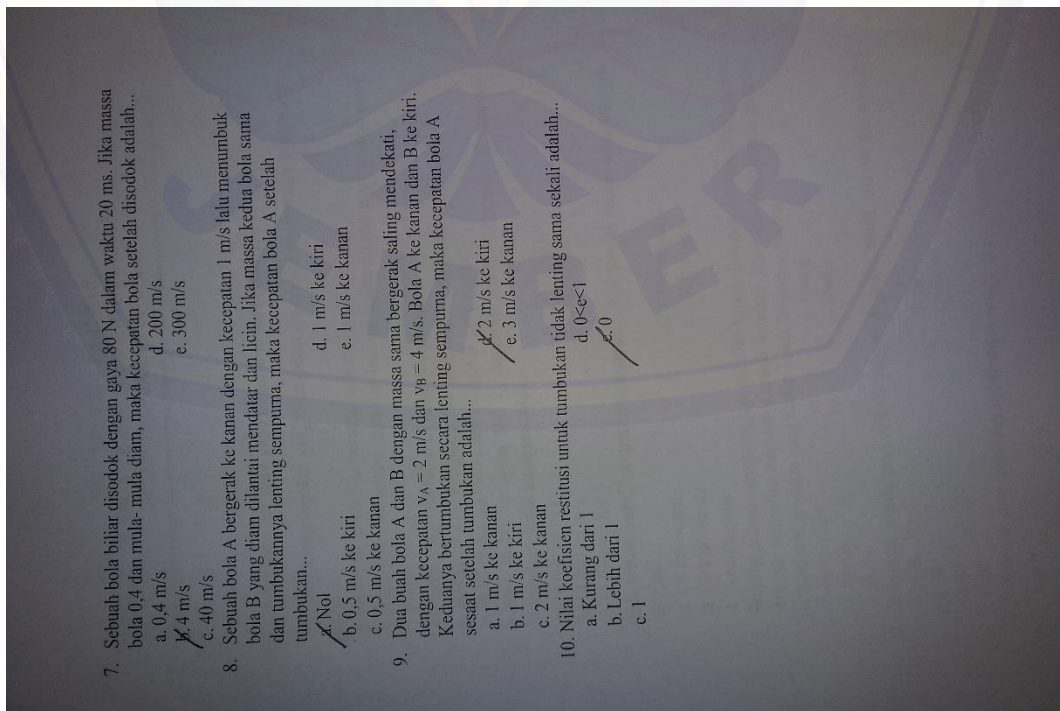
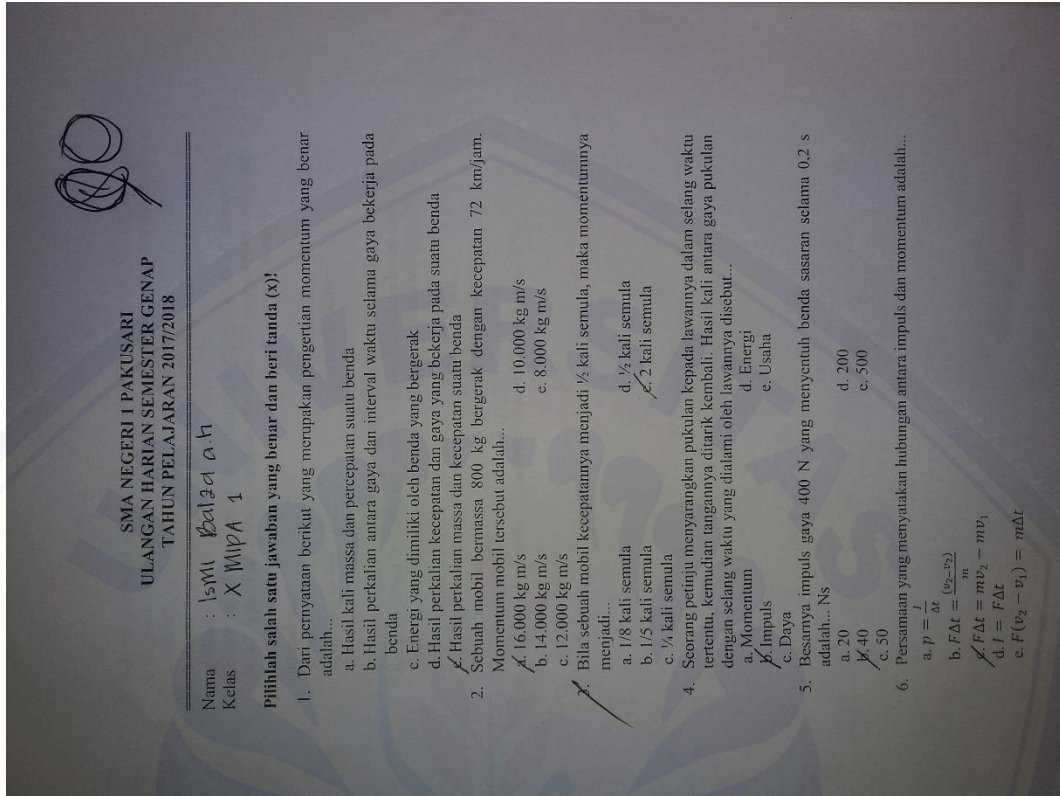
- Sebuah bola biliar disodok dengan gaya 40 N dalam waktu 10 ms. Jika massa bola 0,2 dan mula-mula diam, maka kecepatan bola setelah disodok adalah...
 - 0,2 m/s
 - 2 m/s
 - 20 m/s
 - 200 m/s
 - 250 m/s
- Sebuah bola A bergerak ke kanan dengan kecepatan 1 m/s lalu menumbuk bola B yang diam dilantai mendatar dan licin. Jika massa kedua bola sama dan tumbukannya lenting sempurna, maka kecepatan bola A setelah tumbukan...
 - Nol
 - 0,5 m/s ke kiri
 - 0,5 m/s ke kanan
 - 1 m/s ke kiri
 - 1 m/s ke kanan
- Dua buah bola A dan B dengan massa sama bergerak saling mendekati, dengan kecepatan $v_A = 1$ m/s dan $v_B = 2$ m/s. Bola A ke kanan dan B ke kiri. Keduanya bertumbukan secara lenting sempurna, maka kecepatan bola A sesaat setelah tumbukan adalah...
 - 1 m/s ke kanan
 - 1 m/s ke kiri
 - 2 m/s ke kanan
 - 2 m/s ke kiri
 - 3 m/s ke kanan
- Nilai koefisien restitusi untuk tumbukan lenting sempurna adalah...
 - Kurang dari 1
 - Lebih dari 1
 - 0
 - $0 < e < 1$
 - 1

Lampiran F.2 Dokumentasi Hasil *Post-test*

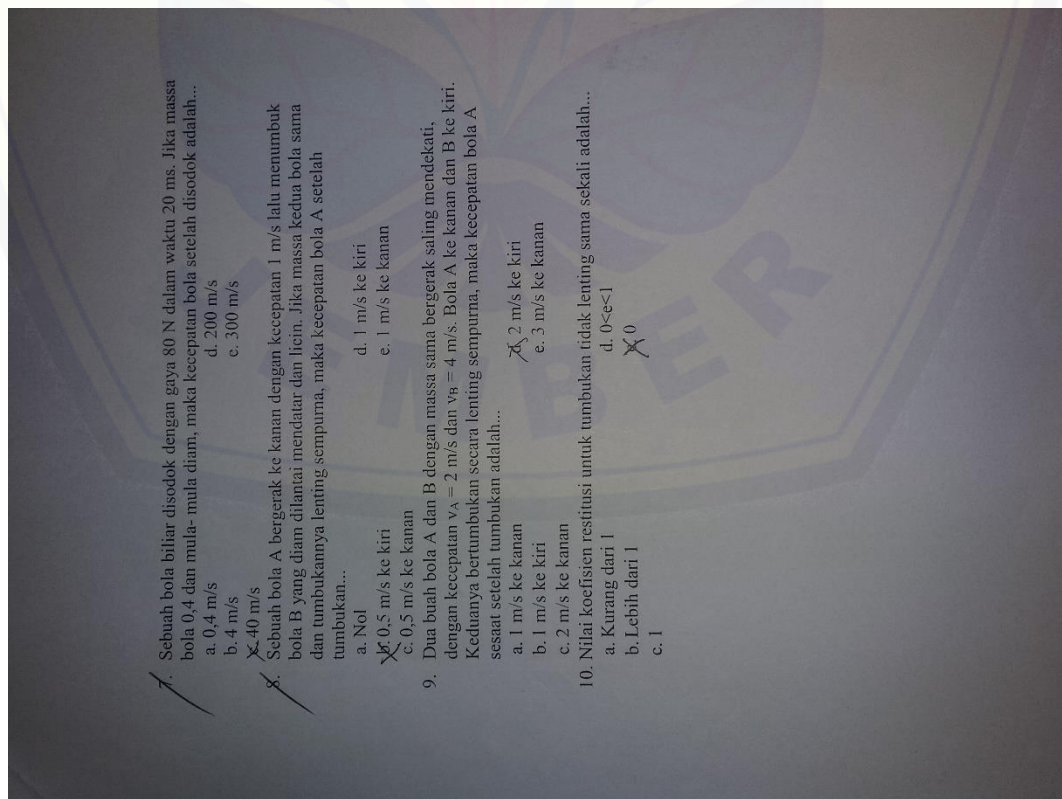
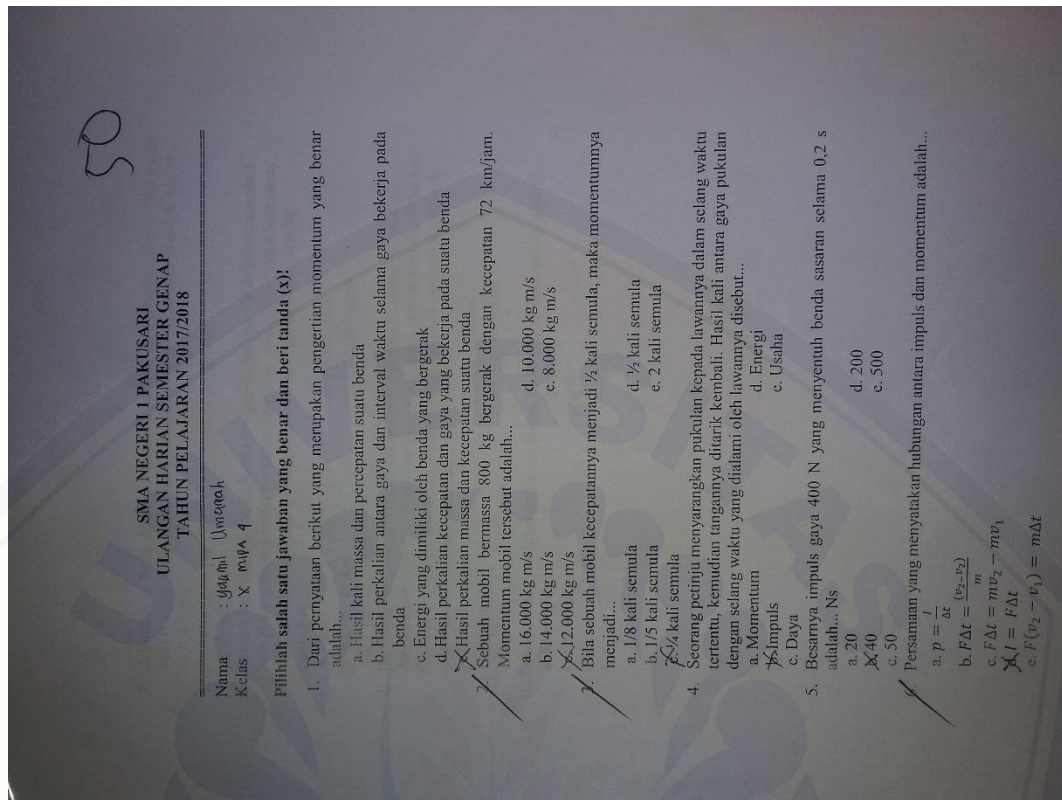
Lampiran F.2.1 Nilai Terendah *Post-test* Kelas Eksperimen



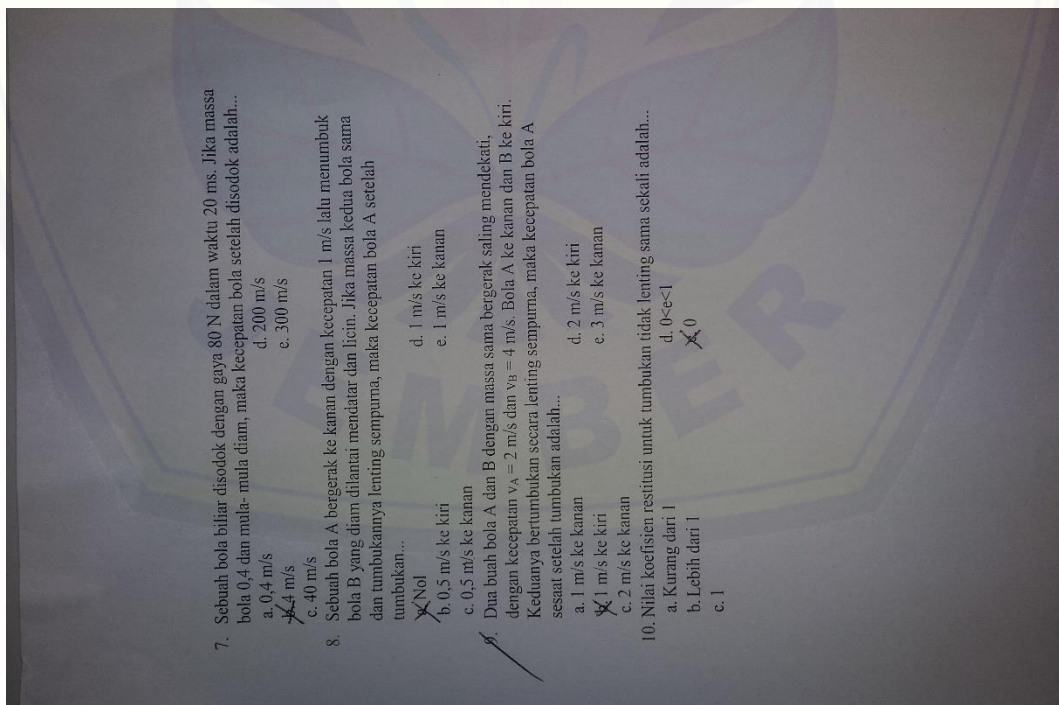
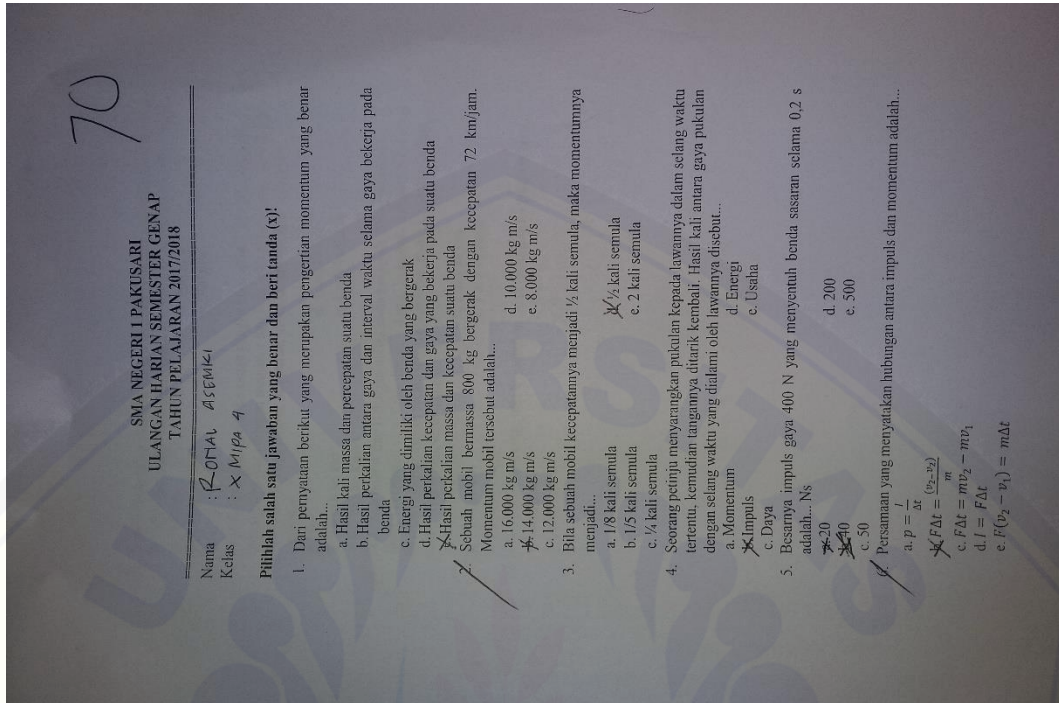
Lampiran F.2.2 Nilai Tertinggi *Post-test* Kelas Eksperimen



Lampiran F.2.3 Nilai Terendah *Post-test* Kelas Kontrol



Lampiran F.2.4 Nilai Tertinggi *Post-test* Kelas Kontrol



LAMPIRAN G. Media Pembelajaran Animasi *Macromedia Flash*


Momentum Linear

MOMENTUM


Momentum adalah ukuran kesukaran untuk memberhentikan suatu benda yang sedang bergerak. Makin sukar memberhentikan, makin besar momentumnya.

$p = m \cdot v$

$m = \text{massa benda (Kg)}$
 $v = \text{kecepatan (m/s)}$



Untuk menggerakkan mobil, atur kecepatan (geser-geser), untuk mengerem klik tombol merah. Mobil mana yang memiliki momentum lebih besar?

ULANG MULAI  REM

kecepatan

© pustekkom 2005

www.gomlab.com

Momentum Linear

IMPULS


Seseorang menendang bola yang bermassa m dengan gaya F selama selang waktu Δt dapat menyebabkan perubahan kecepatan pada bola tersebut yang besarnya v_1 menjadi v_2 dari hukum II Newton :

$F = m \cdot a$, dimana $a = (v_2 - v_1) / \Delta t$
 $F = m \cdot (v_2 - v_1) / \Delta t$
 $F \cdot \Delta t = m \cdot (v_2 - v_1)$

$I = F \cdot \Delta t$
 $I = m \cdot v_2 - m \cdot v_1$

$F = \text{besar gaya yang bekerja (N)}$
 $\Delta t = \text{selang waktu gaya (s)}$
 $v_1 = \text{kecepatan awal (ms}^{-1}\text{)}$
 $v_2 = \text{kecepatan akhir (ms}^{-1}\text{)}$

Impuls adalah hasil kali gaya dengan selang waktu singkat bekerjanya gaya terhadap benda. Dalam mempelajari impuls juga memperhatikan arah gaya yang bekerja, karena impuls besaran vektor, bila gaya yang bekerja searah gerakan benda $v_2 = +$, dan bila bekerja dengan arah berlawanan diberi tanda negatif ($v_2 = -$)




© pustekkom 2005

www.gomlab.com

Momentum Linear

HUKUM KEKALKAN MOMENTUM

Hukum kekekalan momentum untuk peristiwa tumbukan, yaitu:
Jumlah momentum benda-benda sebelum dan sesudah tumbukan adalah tetap, asalkan tidak ada gaya-gaya luar yang bekerja pada benda itu.



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

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

$v_1, v_2 =$ kecepatan sebelum tumbukan
 $v_1', v_2' =$ kecepatan setelah tumbukan

Hukum kekekalan momentum juga bukan hanya berlaku untuk peristiwa tumbukan, tetapi juga berlaku secara umum untuk interaksi antara dua buah benda. Misalnya peristiwa gerakan roket, peluru yang ditembakkan dari senapan, orang menendang bola, orang naik perahu, dan lain-lain.

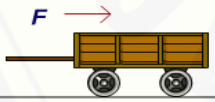
© pustekkom 2005

00:00:00 00:00:01 www.gomlab.com


Momentum Linear



SIMULASI

Geser beban dibawah dan masukkan ke dalam gerobak, lalu isikan besar F, setelah itu tekan tombol GO!



F = N t = s Kecepatan



 ULANG
 GO!

© pustekkom 2005

00:00:00 00:00:01 www.gomlab.com

gom Player Momentum Linear.swf

Materi Simulasi Tes Momentum Linear

SIMULASI

Isi balon dengan gas dengan cara menggeser kran gas pada kompresor. Setelah balon besar, lepaskan dengan *klik* tombol *lepas*.



Kecepatan

ULANG LEPAS

© pustekkom 2005

00:00:00 00:00:01 www.gomlab.com

gom Player Momentum Linear.swf

Materi Simulasi Tes Momentum Linear

SIMULASI

Klik peluru untuk memilih jenis peluru. Semakin besar massa peluru semakin tinggi pula balok mengayun.



TEBAK

© pustekkom 2005

00:00:00 00:00:01 www.gomlab.com

GOM Player Momentum Linear.swf

Kompetensi Materi Simulasi Tes **Momentum Linear**

TES

Pilihlah salah satu jawaban yang benar

1. Buah kelapa massanya 2 kg jatuh bebas dari ketinggian 5 m ($g=10 \text{ ms}^{-2}$). Besar momentum kelapa saat akan menyentuh tanah adalah ...

- 10 kgms^{-1}
- 15 kgms^{-1}
- 20 kgms^{-1}
- 25 kgms^{-1}
- 30 kgms^{-1}

© pustekkom 2005

00:00:01 00:00:01


www.gomlab.com

GOMlab

GOM Player TUMBUKAN.swf

Kompetensi Materi Simulasi Tes **Tumbukan**

Tumbukan Lenting Sempurna



Tumbukan merupakan hasil interaktif dua buah benda yang bergerak searah atau berlawanan arah, gejala yang dapat menjelaskan konsep momentum dan impuls, selain azas kerja roket dan mesin jet. Konsep momentum dipandang sebagai konsep yang muncul dari penerapan Hukum II Newton.

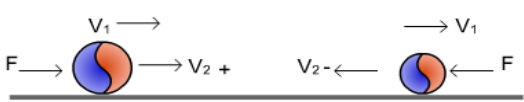
$F = m \cdot a$, dimana $a = \frac{(v_2 - v_1)}{\Delta t}$

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

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

$F =$ besar gaya yang bekerja (N)
 $m =$ massa (kg)
 $a =$ percepatan (ms^{-2})
 $\Delta t =$ selang waktu gaya bekerja (s)
 $v_1 =$ kecepatan awal (ms^{-1})
 $v_2 =$ kecepatan akhir (ms^{-1})

Dalam soal-soal perhatikan arah gaya yang bekerja.



© pustekkom 2005

00:00:00 00:00:02

www.gomlab.com

GOMlab

GOM Player TUMBUKAN.swf

Kompetensi Materi Simulasi Tes **Tumbukan**

Tumbukan Lenting Sebagian

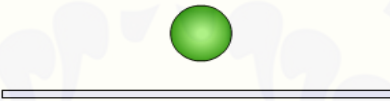
$v_2 - v_1$ adalah kecepatan relatif benda pertama terhadap benda kedua sebelum benda itu bertumbukan.

$v_2' - v_1'$ adalah kecepatan relatif benda pertama terhadap benda kedua setelah benda itu bertumbukan.

Pada kebanyakan tumbukan, besar kecepatan relatif itu tidak tetap, melainkan berkurang dengan suatu factor tertentu yang disebut koefisien restitusi (e)

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

misalkan sebuah bola dijatuhkan ke lantai, bola = benda 1 dan lantai = benda 2, maka sebelum dan sesudah tumbukan kecepatan lantai = 0 sehingga : $e = - v_2' / v_2$



© pustekkom 2005

00:00:00 00:00:02 www.gomlab.com GOMlab

GOM Player TUMBUKAN.swf

Kompetensi Materi Simulasi Tes **Tumbukan**

Tumbukan Tak Lenting Sama Sekali

Tumbukan tak lenting sama sekali adalah tumbukan yang sama sekali tak lenting. Pada tumbukan tak lenting sempurna, benda yang bertumbukan melekat satu sama lain. Oleh karena itu kecepatan benda setelah bertumbukan sama ($v_1' = v_2'$).

Pada tumbukan ini jumlah energi kinetik kedua benda sebelum tumbukan (ΔE_k) lebih besar dari setelah tumbukan ($\Delta E_k'$)

$$\Delta E_k > \Delta E_k'$$

Pada tumbukan tak lenting sama sekali berlaku hukum kekekalan momentum:

$$m_1 \cdot v_1 + m_2 \cdot v_2 = (m_1 + m_2) \cdot v'$$


© pustekkom 2005

00:00:00 00:00:02 www.gomlab.com GOMlab

gOM Player TUMBUKAN.swf

Kompetensi Materi Simulasi Tes Tumbukan

SIMULASI

Pilih massa A dan massa B, kecepatan A dan kecepatan B, pada list boks.

Massa A 1 kg Kec. A 2 m/s

Massa B 1 kg Kec. B 2 m/s

Koefisien restitusi (e) 1

ULANG PLAY/STOP

© pustekkom 2005

00:00:01 00:00:02 www.gomlab.com GOMlab

gOM Player TUMBUKAN.swf

Kompetensi Materi Simulasi Tes Tumbukan

SIMULASI

Atur koefisien restitusi dengan menggeser pengatur. Lempar bola ke dinding dengan menekan tombol lempar.

$v = 10 \text{ m/s}$ $v' = 10 \text{ m/s}$

Koefisien restitusi (e) 1

LEMPAR

© pustekkom 2005

00:00:01 00:00:02 www.gomlab.com GOMlab

GOM Player TUMBUKAN.swf

Kompetensi Materi Simulasi Tes Tumbukan

TES

Pilihlah salah satu jawaban yang benar

1. Dua buah benda A dan B mempunyai massa yang sama bergerak saling mendekati, masing-masing dengan kecepatan 2 m/s dan 1 m/s, A ke kanan dan B ke kiri. Keduanya bertumbukan lenting sempurna. Kecepatan A sesaat setelah tumbukan adalah ...

- a. 1 m/s arah ke kanan
- b. 1 m/s arah ke kiri
- c. 2 m/s arah ke kanan
- d. 2 m/s arah ke kiri
- e. 3 m/s arah ke kanan

© pustekkom 2005

00:00:01 00:00:02

www.gomlab.com

GOMlab

LAMPIRAN H. Foto Pelaksanaan Penelitian



Gambar 1. Pelaksanaan *Pre-test*



Gambar 2. Pelaksanaan Pembelajaran



Gambar 3. Pelaksanaan *Post-test*

JEMBER

LAMPIRAN I. INSTRUMEN PENGUMPULAN DATA

1. Pedoman Dokumentasi

No.	Data yang diperoleh	Sumber Data
1.	Daftar nama responden yaitu siswa kelas X	Guru bidang studi fisika kelas X
2.	Nilai <i>Pre-test</i> siswa	Peneliti
3.	Nilai <i>Post-test</i> siswa	Peneliti
4.	Foto kegiatan belajar mengajar di kelas X SMA dengan media pembelajaran menggunakan <i>Macromedia Flash</i>	Observer penelitian

2. Pedoman Wawancara

No.	Data yang diperoleh	Sumber Data
1.	Sumber belajar yang digunakan, karakteristik siswa hasil belajar, dan pembelajaran fisika menggunakan media <i>Macromedia Flash</i>	Guru Fisika

3. Pedoman Tes

No.	Data yang diperoleh	Sumber Data
1.	<i>Pre-test</i> untuk mengetahui kemampuan awal siswa kelas X	Siswa kelas X yang menjadi responden
2.	Hasil belajar fisika menggunakan nilai <i>post-test</i>	Siswa kelas X yang menjadi responden

LAMPIRAN J. INSTRUMEN WAWANCARA

Kisi-kisi pertanyaan saat wawancara berlangsung

1. Selama melaksanakan proses pembelajaran, sumber belajar apa saja yang sering Bapak gunakan dalam proses pembelajaran di kelas?

Jawab : Sumber belajar yang saya gunakan bebas, siswa dapat meminjam buku pada kakak angkatan, mendownload di internet ataupun meminjam buku di perpustakaan.

2. Media apa saja yang biasa Bapak gunakan dalam materi momentum, impuls, dan tumbukan?

Jawab : Media yang sering saya gunakan dalam menjelaskan pokok bahasan momentum, impuls, dan tumbukan adalah buku, papan tulis, dan terkadang menggunakan PPT.

3. Kendala apa saja yang Bapak alami selama proses pembelajaran materi tersebut?

Jawab : Kendala yang sering saya alami selama proses pembelajaran pokok bahasan momentum, impuls, dan tumbukan adalah cara menjelaskan mekanismenya dan masih belum menemukan media yang efektif untuk menjelaskan pokok bahasan tersebut

4. Apakah Bapak pernah menggunakan media pembelajaran berbasis Macromedia Flash?

Jawab : Belum pernah.

5. Bagaimana hasil belajar siswa dengan media pembelajaran yang biasa Bapak gunakan?

Jawab : Hasil belajar siswa dengan media pembelajaran yang sering saya gunakan yaitu hasil belajar fisika masih tergolong rendah jika dibandingkan dengan mata pelajaran lain.

LAMPIRAN L. Kisi-kisi Pre-test

SMA NEGERI 1 PAKUSARI
KISI-KISI PENULISAN SOAL POST-TEST
SEMESTER GENAP TAHUN AJARAN 2017/2018

Mata Pelajaran	: Fisika	Alokasi Waktu	: 45 menit
Kelas/ Semester	: X/2	Jumlah Soal	: 10 soal
Penulis	: M. Isa Fakhri	Materi	: Momentum, Impuls, dan Tumbukan

Kompetensi Inti :

KI-1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

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

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

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

Kompetensi Dasar :

KD-3.10: Menerapkan konsep momentum dan impuls, serta hukum kekekalan momentum dalam kehidupan sehari-hari.

UPT Perpustakaan Universitas Jember

Indikator Soal	Soal	Jawaban	keterangan
Menjelaskan konsep Momentum	<p>Dari pernyataan berikut yang merupakan pengertian momentum yang benar adalah...</p> <ol style="list-style-type: none"> Hasil kali massa dan percepatan suatu benda Hasil perkalian antara gaya dan interval waktu selama gaya bekerja pada benda Energi yang dimiliki oleh benda yang bergerak Hasil perkalian kecepatan dan gaya yang bekerja pada suatu benda Hasil perkalian massa dan kecepatan suatu benda 	E	C1
	<p>Sebuah mobil bermassa 700 kg bergerak dengan kecepatan 72 km/jam. Momentum mobil tersebut adalah...</p> <ol style="list-style-type: none"> 14.000 kg m/s 13.000 kg m/s 12.000 kg m/s 11.000 kg m/s 10.000 kg m/s 	A	C2
	<p>Bila sebuah mobil kecepatannya menjadi $\frac{1}{2}$ kali semula, maka momentumnya menjadi...</p> <ol style="list-style-type: none"> $\frac{1}{8}$ kali semula $\frac{1}{5}$ kali semula $\frac{1}{4}$ kali semula $\frac{1}{2}$ kali semula 2 kali semula 	D	C4
Menjelaskan konsep Impuls	<p>Seorang petinju menyarangkan pukulan kepada lawannya dalam selang waktu tertentu, kemudian tangannya ditarik kembali. Hasil kali antara gaya pukulan dengan selang waktu yang dialami oleh lawannya disebut...</p> <ol style="list-style-type: none"> Momentum Impuls Daya 	B	C1

Indikator Soal	Soal	Jawaban	keterangan
	d. Energi e. Usaha Besarnya impuls gaya 200 N yang menyentuh benda sasaran selama 0,1 s adalah... Ns a. 20 b. 40 c. 50 d. 200 e. 500 Persamaan yang menyatakan hubungan antara impuls dan momentum adalah... a. $p = \frac{I}{\Delta t}$ b. $F\Delta t = \frac{(v_2 - v_1)}{m}$ c. $F\Delta t = mv_2 - mv_1$ d. $I = F\Delta t$ e. $F(v_2 - v_1) = m\Delta t$	A	C2
Menjelaskan konsep Hukum Kekekalan Momentum dan Tumbukan	Sebuah bola biliar disodok dengan gaya 40 N dalam waktu 10 ms. Jika massa bola 0,2 dan mula- mula diam, maka kecepatan bola setelah disodok adalah... a. 0,2 m/s b. 2 m/s c. 20 m/s d. 200 m/s e. 250 m/s	B	C3
	Sebuah bola A bergerak ke kanan dengan kecepatan 1 m/s lalu menumbuk bola B yang diam dilantai mendatar dan licin. Jika massa kedua bola sama dan tumbukannya lenting sempurna, maka kecepatan bola A setelah tumbukan... a. Nol b. 0,5 m/s ke kiri c. 0,5 m/s ke kanan d. 1 m/s ke kiri	A	C3

UPT Perpustakaan Universitas Jember

Indikator Soal	Soal	Jawaban	keterangan
	e. 1 m/s ke kanan		
	Dua buah bola A dan B dengan massa sama bergerak saling mendekati, dengan kecepatan $v_A = 1$ m/s dan $v_B = 2$ m/s. Bola A ke kanan dan B ke kiri. Keduanya bertumbukan secara lenting sempurna, maka kecepatan bola A sesaat setelah tumbukan adalah... a. 1 m/s ke kanan b. 1 m/s ke kiri c. 2 m/s ke kanan d. 2 m/s ke kiri e. 3 m/s ke kanan	B	C3
	Nilai koefisien restitusi untuk tumbukan lenting sempurna adalah... a. Kurang dari 1 b. Lebih dari 1 c. 1 d. $0 < e < 1$ e. 0	C	C1

LAMPIRAN K. Kisi-kisi Post-test

SMA NEGERI 1 PAKUSARI
KISI-KISI PENULISAN SOAL POST-TEST
SEMESTER GENAP TAHUN AJARAN 2017/2018

Mata Pelajaran	: Fisika	Alokasi Waktu	: 45 menit
Kelas/ Semester	: X/2	Jumlah Soal	: 10 soal
Penulis	: M. Isa Fakhri	Materi	: Momentum, Impuls, dan Tumbukan

Kompetensi Inti :

KI-1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

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

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

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

Kompetensi Dasar :

KD-3.10: Menerapkan konsep momentum dan impuls, serta hukum kekekalan momentum dalam kehidupan sehari-hari.

Indikator Soal	Soal	Jawaban	keterangan
Menjelaskan konsep Momentum	<p>Dari pernyataan berikut yang merupakan pengertian momentum yang benar adalah...</p> <ol style="list-style-type: none"> Hasil kali massa dan percepatan suatu benda Hasil perkalian antara gaya dan interval waktu selama gaya bekerja pada benda Energi yang dimiliki oleh benda yang bergerak Hasil perkalian kecepatan dan gaya yang bekerja pada suatu benda Hasil perkalian massa dan kecepatan suatu benda 	E	C1
	<p>Sebuah mobil bermassa 800 kg bergerak dengan kecepatan 72 km/jam. Momentum mobil tersebut adalah...</p> <ol style="list-style-type: none"> 16.000 kg m/s 14.000 kg m/s 12.000 kg m/s 10.000 kg m/s 8.000 kg m/s 	A	C2
	<p>Bila sebuah mobil kecepatannya menjadi $\frac{1}{2}$ kali semula, maka momentumnya menjadi...</p> <ol style="list-style-type: none"> $\frac{1}{8}$ kali semula $\frac{1}{5}$ kali semula $\frac{1}{4}$ kali semula $\frac{1}{2}$ kali semula 2 kali semula 	D	C4
Menjelaskan konsep Impuls	<p>Seorang petinju menyarangkan pukulan kepada lawannya dalam selang waktu tertentu, kemudian tangannya ditarik kembali. Hasil kali antara gaya pukulan dengan selang waktu yang dialami oleh lawannya disebut...</p> <ol style="list-style-type: none"> Momentum Impuls Daya 	B	C1

Indikator Soal	Soal	Jawaban	keterangan
	<p>d. Energi e. Usaha</p> <p>Besarnya impuls gaya 400 N yang menyentuh benda sasaran selama 0,2 s adalah... Ns</p> <p>a. 20 b. 40 c. 50 d. 200 e. 500</p> <p>Persamaan yang menyatakan hubungan antara impuls dan momentum adalah...</p> <p>a. $p = \frac{I}{\Delta t}$ b. $F\Delta t = \frac{(v_2 - v_1)}{m}$ c. $F\Delta t = mv_2 - mv_1$ d. $I = F\Delta t$ e. $F(v_2 - v_1) = m\Delta t$</p>	<p>B</p> <p>C</p>	<p>C2</p> <p>C3</p>
<p>Menjelaskan konsep Hukum Kekekalan Momentum dan Tumbukan</p>	<p>Sebuah bola biliar disodok dengan gaya 80 N dalam waktu 20 ms. Jika massa bola 0,4 dan mula-mula diam, maka kecepatan bola setelah disodok adalah...</p> <p>a. 0,4 m/s b. 4 m/s c. 40 m/s d. 200 m/s e. 300 m/s</p>	<p>B</p>	<p>C3</p>
	<p>Sebuah bola A bergerak ke kanan dengan kecepatan 1 m/s lalu menumbuk bola B yang diam dilantai mendatar dan licin. Jika massa kedua bola sama dan tumbukannya lenting sempurna, maka kecepatan bola A setelah tumbukan...</p> <p>a. Nol b. 0,5 m/s ke kiri c. 0,5 m/s ke kanan d. 1 m/s ke kiri</p>	<p>A</p>	<p>C3</p>

UPT Perpustakaan Universitas Jember

Indikator Soal	Soal	Jawaban	keterangan
	e. 1 m/s ke kanan		
	Dua buah bola A dan B dengan massa sama bergerak saling mendekati, dengan kecepatan $v_A = 2$ m/s dan $v_B = 4$ m/s. Bola A ke kanan dan B ke kiri. Keduanya bertumbukan secara lenting sempurna, maka kecepatan bola A sesaat setelah tumbukan adalah... a. 1 m/s ke kanan b. 1 m/s ke kiri c. 2 m/s ke kanan d. 2 m/s ke kiri e. 3 m/s ke kanan	D	C3
	Nilai koefisien restitusi untuk tumbukan tidak lenting sama sekali adalah... a. Kurang dari 1 b. Lebih dari 1 c. 1 d. $0 < e < 1$ e. 0	E	C1

**LAMPIRAN M. RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP) KELAS EKSPERIMEN**

Sekolah : SMA Negeri 1 Pakusari
Program : IPA
Mata Pelajaran : Fisika
Kelas/Semester : X / 2
Materi Pokok : Momentum dan Impuls
Pertemuan Ke : 1
Alokasi Waktu : 3 x 45 Menit

A. Kompetensi Inti (KI)

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI 2 : Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI 3 : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

B. 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 sederhana

C. Indikator Pembelajaran

- 3.10.1 Menjelaskan konsep momentum
- 3.10.2 Menentukan momentum suatu benda
- 3.10.3 Menjelaskan konsep impuls
- 3.10.4 Menentukan impuls dari suatu peristiwa fisika
- 3.10.5 Memformulasikan keterkaitan konsep momentum dan impuls
- 3.10.6 Menerapkan konsep hubungan momentum dan impuls untuk menyelesaikan masalah fisika dalam peristiwa sekitar
- 4.10.1 Mempresentasikan hasil diskusi

D. Tujuan Pembelajaran

Setelah kegiatan pembelajaran diharapkan siswa mampu:

1. Menjelaskan konsep momentum
2. Menjelaskan keadaan benda berdasarkan momentumnya
3. Menggambarkan arah momentum suatu benda
4. Menentukan momentum suatu benda
5. Menjelaskan konsep impuls
6. Menentukan impuls dari suatu peristiwa fisika
7. Memformulasikan keterkaitan konsep momentum dan impuls
8. Menerapkan konsep hubungan momentum dan impuls untuk menyelesaikan masalah fisika dalam peristiwa sekitar
9. Mempresentasikan hasil diskusi

E. Materi Pembelajaran

1. Momentum

Ukuran kecenderungan benda yang bergerak untuk melanjutkan gerakannya pada kelajuan konstan adalah hasil kali massa m dengan kecepatan v yang disebut *momentum*. Semakin besar massa suatu benda, semakin besar pula momentumnya. Jadi *momentum* p suatu benda dapat dirumuskan sebagai:

$$\vec{p} = m\vec{v}$$

Dengan

\vec{p} = momentum benda (kg m/s)

m = massa benda (kg)

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

Dari persamaan tersebut, kita dapat mendefinisikan bahwa semakin besar kecepatan benda semakin besar momentumnya, dan semakin besar massa benda, momentumnya juga semakin besar.

2. Impuls

Untuk membuat benda yang diam menjadi bergerak, maka perlu dikerjakan suatu gaya pada benda tersebut selama selang waktu tertentu. Kita mungkin berharap bahwa semakin besar gaya yang bekerja dan semakin lama waktu yang digunakan, maka semakin besar momentum yang dimiliki oleh benda. Harapan ini memang benar, dan hasil kali antara gaya konstan F dan interval waktu Δt kita sebut sebagai *impuls*. Jadi, impuls I suatu benda dirumuskan sebagai:

$$\vec{I} = \vec{F}\Delta t$$

Dengan:

\vec{I} = impuls (N s)

\vec{F} = gaya yang bekerja pada benda (N)

Δt = interval waktu selama gaya bekerja (s)

Impuls dapat kita definisikan sebagai besarnya gaya yang bekerja pada suatu benda pada waktu yang relatif singkat.

3. Hubungan Momentum dan Impuls

Berdasarkan hukum II Newton, $\vec{F} = m\vec{a}$, maka

$$\begin{aligned}\vec{F}\Delta t &= (m\vec{a})\Delta t \\ &= \left(m \frac{\Delta\vec{v}}{\Delta t}\right)\Delta t \\ &= m\Delta\vec{v}\end{aligned}$$

Untuk massa benda konstan dan kecepatan berubah dari v_1 menjadi v_2 , maka

$$\vec{I} = \vec{F}\Delta t = m\vec{v}_2 - m\vec{v}_1 = \Delta\vec{p}$$

Dari persamaan di atas, tampak bahwa impuls sama dengan perubahan momentum.

F. Metode Pembelajaran

1. Pendekatan Scientific
2. Model pembelajaran
3. Metode Pembelajaran Ceramah, Demonstrasi, Diskusi, tanya jawab

G. Media, Alat, Sumber Belajar

1. Media : Papan tulis, *Macromedia Flash*
2. Sumber belajar : Buku paket, internet

H. Langkah-langkah Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> • Guru membimbing siswa untuk berdoa sebelum memulai pelajaran • Guru memberikan motivasi kepada siswa dengan memberikan pertanyaan, “pernahkah kalian bermain kelereng atau karambol • menayangkan animasi yang berkaitan dengan konsep momentum dan impuls, yaitu orang yang sedang bermain sepak bola dan tembak ketika menembakkan peluru. • Guru menyampaikan tujuan pembelajaran • Guru menyampaikan manfaat pembelajaran • Guru menyampaikan uraian kegiatan pembelajaran 	15 menit
Inti	<p>Momentum</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru meminta siswa untuk menjelaskan pengertian momentum dalam istilah yang sering digunakan dalam kehidupan sehari-hari 	100 menit

	<ul style="list-style-type: none"> • Guru mengajak siswa untuk memahami konsep momentum dalam fisika dengan memberikan sebuah kasus pada media <i>Macromedia Flash</i> dan mengadakan tanya jawab: “Ketika ada sebuah truk dan mobil kodok melaju dengan kecepatan yang sama, lebih mudah mana, menghentikan truk atau mobil kodok?” “mengapa?” • Guru memberikan konfirmasi atas jawaban siswa dengan animasi <i>Macromedia Flash</i> bahwa truk akan lebih sulit untuk dihentikan, karena massanya lebih besar • Guru memberikan informasi kepada siswa bahwa kecenderungan suatu benda yang bergerak untuk melanjutkan gerakanya pada kecepatan konstan • Guru kembali bertanya kepada siswa, “diantara truk dan mobil kodok tersebut, mana yang lebih memiliki kecenderungan lebih besar untuk melanjutkan gerakannya?” Jadi, mobil yang manakah yang memiliki momentum lebih besar?” • Guru meminta siswa untuk membaca perumusan matematis di media <i>Macromedia Flash</i> dan menyebutkannya dengan lantang • Guru menanyakan kepada siswa tentang hubungan antara besaran-besaran dalam momentum, “jika suatu benda kecepatannya diperbesar, bagaimanakah momentumnya?” 	
--	---	--

	<p>“Jika suatu benda massa dikurangi, bagaimanakah momentumnya?”</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru mengajak siswa untuk mengingat kembali, bahwa massa merupakan besaran skalar, sedangkan kecepatan merupakan besaran vektor, dan hasil kali kedua besaran tersebut menghasilkan besaran vektor, sehingga momentum merupakan besaran vektor yang searah dengan kecepatan benda. • Guru menampilkan simulasi <i>Macromedia Flash</i> untuk menunjukkan arah kecepatan dan momentum suatu benda serta pengaruh besarnya massa dan kecepatan terhadap besarnya momentum benda • Guru mengajak siswa untuk mengingat kembali tentang energi kinetik dan bertanya, “besaran apa sajakah yang mempengaruhi energi kinetik?” “apakah energi kinetik termasuk besaran vektor ataukah besaran skalar?” • Guru menekankan kembali bahwa energi kinetik merupakan besaran skalar sedangkan momentum merupakan besaran vektor. Maka momentum lah yang dapat memberikan gambaran tentang keadaan benda. • Guru menerangkan tentang momentum sistem benda. Jika ada lebih dari satu benda dalam sebuah sistem, maka momentum totalnya adalah jumlah aljabar masing-masing momentum dalam komponen yang sama. Secara matematis dapat dituliskan $\vec{P}_{total} = \vec{P}_1 + \vec{P}_2 + \vec{P}_3 + \dots + \vec{P}_n$	
--	--	--

	<p>Impuls</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru kembali mengajak siswa untuk menganalisis kasus pada media <i>Macromedia Flash</i> sambil mengadakan tanya jawab • Guru menyampaikan informasi bahwa besarnya gaya yang bekerja pada suatu benda dalam waktu yang relatif singkat disebut dengan Impuls. • Guru menanyakan kepada siswa, “berdasarkan definisi tersebut, besaran-besaran apasajakah yang berpengaruh dalam Impuls?” • Guru bersama siswa merumuskan persamaan impuls dengan melihat media <i>Macromedia Flash</i> • Guru menekankan bahwa besar kecilnya impuls dapat dilihat dari besarnya efek yang ditimbulkan. • Guru menguatkan pengetahuan siswa dengan pengisian latihan soal “momentum dan impuls” dan diskusi • Guru menekankan alokasi waktu pengerjaan latihan soal • Siswa mempresentasikan hasil diskusi • Guru memberikan konfirmasi mengenai hasil diskusi • Guru memberikan contoh soal penerapan persamaan impuls untuk menyelesaikan persoalan fisika di lingkungan sekitar • Guru memberi soal evaluasi pada siswa 	
--	---	--

<p>Penutup</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Guru mengajak siswa untuk menyimpulkan hasil pembelajaran • Guru mengajak siswa untuk melakukan refleksi terhadap kegiatan pembelajaran yang telah dilaksanakan dengan menyebutkan peristiwa-peristiwa disekitar terkait momentum dan impuls serta manfaat-manfaatnya dalam kehidupan sehari-hari • Guru memberikan apresiasi terhadap hasil kegiatan siswa • Guru memberikan tugas rumah untuk mengerjakan soal momentum dan impuls pada buku paket. • Guru membimbing siswa untuk berdoa 	<p>20 menit</p>
----------------	--	-----------------

I. Penilaian

1. Jenis / Teknik Penilaian

- Tes Tertulis (Pilihan Ganda)
- Lembar penilaian diri

Mengetahui Kepala SMA

Jember,2018

Guru Mata Pelajaran Fisika

.....
NIP.

M. Isa Fakhri

NIM. 140210102040

**LAMPIRAN N. RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP) KELAS EKSPERIMEN**

Sekolah	: SMA Negeri 1 Pakusari
Program	: IPA
Mata Pelajaran	: Fisika
Kelas/Semester	: X / 2
Materi Pokok	: Tumbukan
Pertemuan Ke	: 2
Alokasi Waktu	: 3 x 45 Menit

A. Kompetensi Inti (KI)

KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

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

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

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

B. 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 sederhana

C. Indikator Pembelajaran

- 3.10.1 Menjelaskan Hukum kekekalan momentum
- 3.10.2 Merumuskan hukum kekekalan momentum untuk sistem tanpa gaya luar
- 3.10.3 Mendefinisikan pengertian tumbukan
- 3.10.4 Mengidentifikasi tentang jenis – jenis tumbukan dan contohnya dalam kehidupan sehari-hari.
- 3.10.5 Menerapkan hukum kekekalan momentum pada peristiwa tumbukan
- 3.10.6 Menganalisis tentang koefisien restitusi pada tumbukan
- 4.10.1 Mempresentasikan hasil diskusi

D. Tujuan Pembelajaran

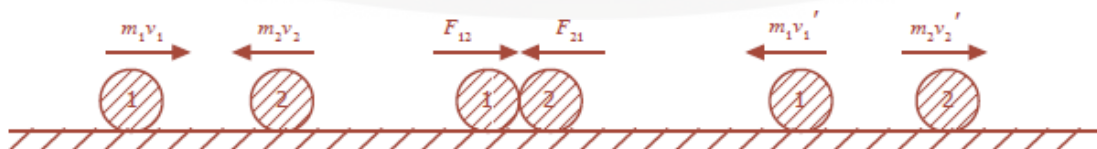
Setelah mengikuti proses pembelajaran diharapkan Peserta Didik dapat:

- 1. Menjelaskan Hukum kekekalan momentum
- 2. Merumuskan hukum kekekalan momentum untuk sistem tanpa gaya luar
- 3. Mendefinisikan pengertian tumbukan
- 4. Mengidentifikasi tentang jenis – jenis tumbukan dan contohnya dalam kehidupan sehari-hari
- 5. Menerapkan hukum kekekalan momentum pada peristiwa tumbukan
- 6. Menganalisis tentang koefisien restitusi pada tumbukan
- 7. Mempresentasikan hasil diskusi

E. Materi Pembelajaran

Hukum kekekalan momentum

Seorang ilmuwan menunjukkan dua buah bola biliar dengan massa masing-masing m_1 dan m_2 , bergerak pada satu garis lurus dan searah dengan kecepatan v_1 dan v_2 .



Gambar 1. Hukum kekekalan momentum pada tumbukan dua bola biliar
(sumber BSE bambang Haryadi SMA kelas 2 Fisika)

Pada saat bertumbukan, bola 1 menekan bola 2 dengan gaya F_{12} ke kanan selama Δt , sedangkan bola 2 menekan bola 1 dengan gaya yang arahnya berlawanan. Setelah bertumbukan, kecepatannya masing-masing v_1' dan v_2' . Impuls yang terjadi selama interval waktu Δt adalah $F_1 \Delta t = - F_2 \Delta t$. Dimana $I = F \cdot \Delta t = \Delta p$, Pada saat kedua bola bertumbukan Pada saat kedua bola bertumbukan, berdasarkan Hukum III Newton dapat dituliskan:

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

$$F_{12} = - F_{21}$$

$$F_{12} \cdot \Delta t = - F_{21} \cdot \Delta t \quad (\text{perubahan momentum pada sat tumbukan dengan selang waktu } \Delta t)$$

$$\Delta p_1 = - \Delta p_2 \quad \longrightarrow \quad \text{impuls merupakan perubahan momentum}$$

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

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

dengan :

m_1 = massa benda 1 (kg)

v_1 = kecepatan benda 1 sebelum tumbukan (m/s)

v_1' = kecepatan benda 1 setelah tumbukan (m/s)

m_2 = massa benda 2 (kg)

v_2 = kecepatan benda 2 sebelum tumbukan (m/s)

v_2' = kecepatan benda 2 setelah tumbukan (m/s)

Persamaan di atas dinamakan hukum kekekalan momentum. Hukum ini menyatakan bahwa “*Jika tidak ada gaya luar yang bekerja pada sistem, maka momentum total sesaat sebelum sama dengan momentum total sesudah tumbukan*”.

Tumbukan merupakan hasil kali interaktif dua buah benda yang bergerak searah/berlawanan arah. Jenis – jenis momentum yaitu :

1. Tumbukan Lenting Sempurna

Berlaku :

a. Hukum Kekekalan Energi Mekanik

$$\Delta Ek = \Delta Ek'$$

b. Hukum kekekalan momentum

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

c. Koefisien Restitusi (e=1)

$$e = \frac{-(v_2' - v_1')}{v_2 - v_1} = 1$$

Maka : $-(v_2' - v_1') = v_2 - v_1$

2. Tumbukan Lenting Sebagian

syaratnya : $e \neq 1$. Nilai koefisien restitusi berada diantara 0 – 1

3. Tumbukan Tidak Lenting Sama Sekali

Berlaku :

$$m_1v_1 + m_2v_2 = (m_1 + m_2)v'$$

Dan $v_2' = v_1' = v'$

F. Metode Pembelajaran

1. Pendekatan Scientific
2. Model pembelajaran
3. Metode Pembelajaran Ceramah, Demonstrasi, Diskusi, tanya jawab

G. Media, Alat, Sumber Belajar

1. Media : Papan tulis, *Macromedia Flash*
2. Sumber belajar : Buku paket, internet

H. Langkah-Langkah Kegiatan Pembelajaran

	Rincian Kegiatan	Waktu
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> • Guru membuka pembelajaran dengan salam • Guru meminta salah satu siswa untuk memimpin doa • Guru memberi apersepsi: mengingatkan kepada siswa konsep tentang momentum. <ul style="list-style-type: none"> ➤ Guru membuka pelajaran dengan menanyakan kepada siswa : Pernahkah kalian menyaksikan tabrakan sepeda motor dengan mobil ? apa yang terjadi dengan motor dan mobil itu, mengapa hal itu bisa terjadi ? • Guru menyampaikan tujuan pembelajaran • Guru mengajak melakukan studi pustaka mengenai tumbukan 	15 menit

	Rincian Kegiatan	Waktu
<p>Kegiatan Inti</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan penjelasan bahwa materi tumbukan akan dilaksanakan menggunakan metode diskusi • Mengajukan pertanyaan-pertanyaan yang mengaitkan pengetahuan sebelumnya dengan materi yang akan dipelajari <ul style="list-style-type: none"> ➤ Bagaimana bunyi hukum kekekalan momentum • Guru Meminta siswa mengamati simulasi <i>Macromedia Flash</i> tentang tabrakan. • Guru menstimulus siswa untuk mengajukan pertanyaan tentang simulasi dan demonstrasi yang telah diamati • Guru mengelompokan masing-masing 5 siswa dalam proses kegiatan tumbukan • Guru Membimbing siswa mendiskusikan mengenai : <ol style="list-style-type: none"> a. Konsep tumbukan b. Jenis-jenis tumbukan c. syarat-syarat terjadi tumbukan lenting sempurna • Guru mengajak siswa memberikan peristiwa sehari-hari yang dapat membangun konsep anak tentang jenis-jenis tumbukan • Memberi waktu masing-masing kelompok mendiskusikan soal-soal aplikasi tumbukan lenting sempurna yang terdapat pada bahan pembelajaran dengan menggunakan berbagai sumber belajar • Guru membimbing dan mengamati siswa dalam proses kegiatan diskusi yang dilakukan siswa pada materi tumbukan • Guru meminta perwakilan siswa tiap kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi tumbukan tiap kelompok • Guru memberikan tanya jawab tentang materi tumbukan yang telah siswa diskusikan 	<p>100 menit</p>

	Rincian Kegiatan	Waktu
	<p>Penutup</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bersama siswa menyimpulkan konsep tumbukan • Guru memberikan penghargaan kepada kelompok yang memiliki kinerja dan kerjasama yang baik • Guru memberi kesempatan kepada siswa untuk menanyakan materi tumbukan atau hal-hal yang belum dipahami dan memberi kesempatan kepada siswa untuk menyampaikan pendapatnya sebelum materi ditutup • Melakukan evaluasi • Melakukan kegiatan tindak lanjut dalam pemberian tugas baik tugas individual maupun kelompok • Menginformasikan rencana kegiatan pembelajaran untuk pertemuan berikutnya • Berdoa bersama • Menutup pembelajaran dengan salam 	20 menit

I. Penilaian

1. Jenis / Teknik Penilaian

- Tes Tertulis (Pilihan Ganda)
- Lembar penilaian diri

Mengetahui Kepala SMA

Jember,2018

Guru Mata Pelajaran Fisika

.....
NIP.

M. Isa Fakhri

NIM. 140210102040