PENGARUH PENGGUNAAN *E-LEARNING* DENGAN *SCHOOLOGY* DALAM PEMBELAJARAN FISIKA PADA MATERI MOMENTUM DAN IMPULS TERHADAP HASIL BELAJAR PESERTA DIDIK

(Skripsi)

Oleh

RIA PURWANINGSIH

FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDARLAMPUNG
2017

ABSTRAK

PENGARUH PENGGUNAAN *E-LEARNING* DENGAN *SCHOOLOGY* DALAM PEMBELAJARAN FISIKA PADA MATERI MOMENTUM DAN IMPULS TERHADAP HASIL BELAJAR PESERTA DIDIK

Oleh

Ria Purwaningsih

Penggunaan media elektronik dan internet menjadi bagian yang tak terpisahkan dari kehidupan manusia yang semakin maju, sehingga hal tersebut sangat mendukung adanya pembelajaran *online* (*e-Learning* dengan *schoology*) yang terintegrasi dengan pertemuan tatap muka yang lebih dikenal dengan pembelajaran *blended learning*. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penggunaan *e-Learning* dengan *schoology* terhadap hasil belajar peserta didik. Penelitian ini dilakukan pada kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 yang memiliki kemampuan awal yang relatif sama sehingga digunakan teknik *purposive sampling*. Medote penelitian eksperimen ini menggunakan *quasi experimental design* dengan jenis *nonequivalen control group design*. Kedua kelas mendapat *treatment* pembelajaran *blended learning* dan tatap muka dengan intensitas yang sama. Hasil penelitian uji *independet sample t-test* memiliki nilai *asym. sig.* 0,005 yang lebih kecil dari 0,050 maka terdapat perbedaan hasil belajar

peserta didik ranah kognitif dan psikomotorik yang signifikan antara pembelajaran *blended learning* dan pembelajaran tatap muka. Rata-rata nilai *N-gain* ranah kognitif sebesar 0,70 dan 0,58. Kemudian melalui metode CRI diketahui bahwa pemahaman konsep peserta didik sebagian besar terdistribusi pada tingkat pemahaman konsep benar (paham konsep), yaitu sebesar 71,40%; sedangkan sisanya tingkat pemahaman konsep lemah 7,05%; beruntung 6,73%; dan miskonsepsi 14,82%. Sementara itu, keterampilan psikomotorik peserta didik mengalami peningkatan dari rata-rata hasil soal uraian 15,00 menjadi 84,38 dengan rata-rata nilai *N-gain* sebesar 0,82 (kategori tinggi) dan kinerja praktikum sebesar 83,85 dengan predikat baik, peserta didik menampilkan kinerja yang baik dan menunjukkan peningkatan secara umum. Dapat ditarik simpulan bahwa terdapat pengaruh penggunaan *e-Learning* dengan *schoology* dalam pembelajaran fisika pada materi Momentum dan Impuls terhadap hasil belajar peserta didik.

Kata kunci: *Blended Learning*, *E-Learning*, Momentum dan Impuls, *Schoology*

PENGARUH PENGGUNAAN *E-LEARNING* DENGAN *SCHOOLOGY* DALAM PEMBELAJARAN FISIKA PADA MATERI MOMENTUM DAN IMPULS TERHADAP HASIL BELAJAR PESERTA DIDIK

Oleh

Ria Purwaningsih

Skripsi
Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA PENDIDIKAN

Pada

Program Studi Pendidikan Fisika
Jurusan Pendidikan Matematika Ilmu Pengetahuan Alam
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung

FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2017

Judul Skripsi : **PENGARUH PENGGUNAAN E-LEARNING DENGAN SCHOOLOGY DALAM PEMBELAJARAN FISIKA PADA MATERI MOMENTUM DAN IMPULS TERHADAP HASIL BELAJAR PESERTA DIDIK**

Nama Mahasiswa : *Ria Purwaningsih*

No. Pokok Mahasiswa : 1313022059

Program Studi : Pendidikan Fisika

Jurusan : Pendidikan MIPA

Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan

MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing

Dr. Undang Rosidin, M.Pd.
NIP 19600301 198503 1 003

Ismu Wahyudi, S.Pd., M.PFis.
NIP 19800811 201012 1 004

2. Ketua Jurusan Pendidikan MIPA

Dr. Caswita, M.Si.
NIP 19671004 199303 1 004

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : **Dr. Undang Rosidin, M.Pd.** .....

Sekretaris : **Ismu Wahyudi, S.Pd., M.PFis.** .....

Penguji
Bukan Pembimbing : **Drs. Eko Suyanto, M.Pd.** .....

2. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Dr. Muhammad Fuad, M.Hum.
NIP 19590722 198603 1 003

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **07 Agustus 2017**

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini adalah:

Nama : Ria Purwaningsih

NPM : 1313022059

Fakultas/Jurusan : FKIP/P MIPA

Program Studi : Pendidikan Fisika

Alamat : Jln. Kesuma Bangsa Gg. Kalibata No. 33 RT/RW 001/001 Karang Agung Kecamatan Kalianda Kabupaten Lampung Selatan

menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang tertulis diacu dalam naskah ini dan disebut dalam daftar pustaka.

Bandar Lampung, 7 Agustus 2017

METERAI TEMPEL
TGL. 20
8742BADF633750718
6000
ENAM RIBU RUPIAH

urwaningsih
NPM. 1313022058

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Kalianda pada tanggal 18 Juli 1995, sebagai anak kedua dari tiga bersaudara, buah hati pasangan bapak Nawiri dan ibu Rumini.

Penulis mengawali pendidikan formal di TK Masjid Agung pada tahun 2000 dan diselesaikan pada tahun 2001. Penulis meneruskan pendidikan di SD Negeri 1 Way Urang yang diselesaikan pada tahun 2007, melanjutkan di SMP Negeri 1 Kalianda yang diselesaikan pada tahun 2010 dan masuk SMA Negeri 1 Kalianda yang diselesaikan pada tahun 2013. Selanjutnya penulis melanjutkan studi ke perguruan tinggi, di Program Studi Pendidikan Fisika Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN).

Pada tahun 2015 penulis melaksanakan Kuliah Kerja Lapangan (KKL) berupa kunjungan pendidikan ke Bandung dan Jakarta. Pada tahun 2016, penulis melaksanakan Program Kuliah Kerja Nyata-Kependidikan Terintegrasi (KKN-KT) berupa Praktik Pengalaman Lapangan (PPL) di SMA Pondok Pesantren Pembangunan Bustanul Ulum Anak Tuha, Lampung Tengah dan pengabdian masyarakat di Pekon Jaya, Kecamatan Anak Tuha, Kabupaten Lampung Tengah.

MOTTO

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

"*Dunia itu seperti seorang yang pergi ke laut, kemudian mencelupkan salah satu jarinya dan mengangkatnya. Setetes air yang jatuh dari jarimu itu adalah dunia, sedangkan akhiratnya adalah lautan*"
(Abah Yayi Muhammad Fakhrurrizal)

"*Janganlah sekali-sekali kamu meninggalkan sholat, meski hanya satu waktu saja*"
(Abah Yayi Muhammad Fakhrurrizal)

"Menjadi lebih baik dari hari ini dan kemarin untuk dunia dan akhirat"
(Ria Purwaningsih)

PERSEMBAHAN

Puji syukur atas kehadirat Allah SWT yang selalu meberikan limpahan rahmat dan hidayahnya-Nya. Lembaran-lembaran sederhana karya kecilku ini ku persembahkan dengan kerendahan hati, kepada:

1. Ibunda tercinta yang senantiasa mendoakan kesuksesan anak-anaknya.
2. Ayahanda tercinta yang telah memberikan segala upaya demi kelangsungan hidup anak-anaknya.
3. Mamas dan Adik yang memberi dukungan spiritual, moril, dan materil. Mas Fajar Arif Pratama dan Adik Umi Rahmawati, serta Mamas Ahmad Hidayat terkasih yang senantiasa memberikan semangat dan dukungannya.
4. Abah Yayi Muhammad Fakhrurrizal yang saya harapkan barokah ilmunya, yang senantiasa mendoakan kesuksesan santri-santrinya.
5. Almamaterku tercinta Universitas Lampung.

SANWACANA

Puji syukur kehadirat Allah SWT, atas nikmat dan hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul "Pengaruh Media Pembelajaran Interaktif Model Tutorial Materi Impuls dan Momentum terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa" sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan di Universitas Lampung.

Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. H. Muhammad Fuad, M.Hum. selaku Dekan FKIP Universitas Lampung;
2. Bapak Dr. Caswita, M.Si. selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA;
3. Bapak Drs. Eko Suyanto, M.Pd. selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika;
4. Bapak Dr. Undang Rosidin, M.Pd. selaku Pembimbing I atas kesediaan dan keikhlasannya memberikan bimbingan, arahan dan motivasi yang diberikan selama penyusunan skripsi ini;
5. Bapak Ismu Wahyudi, S.Pd., M.PFis. selaku Pembimbing II sekaligus Pembimbing Akademik atas kesediaan dan keikhlasannya memberikan bimbingan, arahan dan motivasi yang diberikan selama penyusunan skripsi ini;

6. Bapak Drs. Eko Suyanto, M.Pd selaku Pembahas yang selalu memberikan bimbingan dan saran atas perbaikan skripsi ini;
7. Bapak dan Ibu Dosen serta Staf Program Studi Pendidikan Fisika dan Jurusan Pendidikan MIPA;
8. Bapak Muhammad Nurdin, S.Pd. selaku Kepala SMAN 1 Kalianda yang telah memberikan izin kepada penulis untuk melaksanakan penelitian;
9. Ibu Heny Wijayanti, M.Pd. selaku guru mata pelajaran fisika SMAN 1 Kalianda yang telah memberikan izin kepada penulis untuk melaksanakan penelitian;
10. Siswa-siswi SMAN 1 Kalianda khususnya kelas X MIA 1 dan X MIA 2 atas bantuan dan kerja samanya selama penelitian berlangsung;
11. Saudara Eko Trisno Apriyanto, S.Pd. selaku kakak tingkat angkatan 2013 yang telah mengizinkan menggunakan produk suplemennya.
12. Teman seperjuangan keluarga yapu 13, Isna, Oji, Anita, Arwi, Dede, Deni M, Dian, Dwi, Fadel, fince, Gita, Herwin, Ika, Ismal, Kartika, Nuzul, Fira, Ica, Nengah, Nova, Nurul, Radha, Retno, Riky, Safura, Ningrum, Soleha, Sundari, Timel, Wanda, Winda, Yeni, Yuni, Aday, Clara, Lulu, Nopian, Abi, Adella, Ardi, Citra, Deni Kurniawan, Dewi, Dina, Dini, Eka , Geo, Alex, Illa, Intan, Khusnul, Kurnia, Dayat, Marisa, Manda, Nurlia, Oki, Rahma, Ria, Salma, Septian, Aisyah, Sovia, Suhaesti, Susi, Tiara Nov, Uswatun, Vita, Witri, Yulia, Yunita, Dewa, Tiya, dan Maryanti atas kebersamaan dan kekompakannya. Semoga kita menjadi generasi yang sukses;
13. Keluarga Besar ALMAFIKA yang tidak bisa disebutkan satu persatu;
14. Sahabat dari Lahir Wiwin Apriyani.

15. Sahabatku di SMA Retno Widiawati, Sisca Fristyani, khususnya Fathur Rohmah yang dipertemukan karena tanggal kelahiran yang sama.
16. Sahabatku di Rohis SMAN 1 Kalianda kepengurusan 2012 Maulida Rahmawati, Mussayaroh, Novel Sulaiman, Hayatun Nufus, Antya Rizki, DonaRoza, Rhandu Inzani, Alandra Terranova, Rahmat Adithya Ramadhan, Erwan Widana, Erwin Widana, Andrian Alfariz, Khoril Fahmi, M. Doni Reynaldi, Pristiangga Dwi Saputra, Fahmi dan Amril Maulana.
17. Sahabat dekat semasa perkuliahan Uswatun Hasanah, Siti Nur Aisyah, Nurlia Fitriana, Marisa Putri, Susi Gustina, Rofiana Rachmad, Yulia Dewi Prastica, Intan Puspita Sari, Rahmawati, dan Vita Nurhayati.
18. Santri dan Santriwati Pondok Pesantrean Darussa'adah yang saling menyemangati dan berbagi suka duka dalam menghapkan barakah ilmu.
19. Rekan-rekan KKN-PPL SMA Pondok Pesantren Pembangunan Bustanul Ulum Anak Tuha: Ali, Putra, Diana, Susan, Fitri, Sari, Cia, Imah, dan Elsa;
20. Serta semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini.

Semoga Allah melimpahkan nikmat dan hidayah-Nya kepada kita semua, serta berkenan membalas kebaikan yang diberikan kepada Penulis dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat di kemudian hari.

Bandar Lampung, 11 Agustus 2017

Penulis,

Ria Purwaningsih

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	**i**
COVER DALAM	**iii**
MENYETUJUI	**iv**
MENGESAHKAN	**v**
SURAT PERNYATAAN	**vi**
RIWAYAT HIDUP	**vii**
MOTTO	**viii**
PERSEMBAHAN	**ix**
SANWACANA	**x**
DAFTAR ISI	**xiii**
DAFTAR TABEL	**xv**
DAFTAR GAMBAR	**xvi**
DAFTAR LAMPIRAN	**xvii**
I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Tujuan Penelitian	4
D. Manfaat Penelitian	5
E. Ruang Lingkup	5
II. TINJAUAN PUSTAKA	
A. Kerangka Teori	7
1. Media Pembelajaran	7
a. *E-learning*	8
b. *Schoology*	10
2. Pembelajaran Fisika	13
a. *Blended Learning*	13
b. Subtopik A: Konsep Momentum dan Impuls	14
c. Subtopik B: Hukum Kekekalan Momentum dan Tumbukan	19
d. Subtopik C: Aplikasi Momentum dan Impuls dalam Kehidupan Sehari-hari	25
e. Subtopik D: Tumbukan Lenting Sebagian	33
f. Hasil Belajar	33
B. Kerangka Pikir	43
C. Anggapan Dasar	45
D. Hipotesis Penelitian	45

III. METODOLOGI PENELITIAN
A. Populasi dan Sampel Penelitian 46
B. Desain Penelitian 46
C. Variabel Penelitian 48
D. Prosedur Penelitian 48
E. Instrumen Penelitian 49
F. Analisis Penelitiasn 49
1. Uji Validitas 49
2. Uji Reliabilitas 50
G. Teknik Pengumpulan Data 51
H. Teknik Analisis Data dan Pengujian Hipotesis 52
1. Analisisi Data 52
2. Uji Normalitas Data 53
3. Uji Homogenitas Data 53
4. *Independent Sample T-Test* 53
5. Metode CRI 55
6. Analisis Psikomotorik 55

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN
A. Hasil Penelitian 57
1. Tahap Pelaksanaan 58
2. Uji Validitas dan Reliabilitas Soal 63
3. Data Kuantitatif Hasil Belajar Peserta Didik Ranah Kognitif dan Psikomotorik 65
4. *N-gain* Penilaian 67
5. Uji Normalitas 68
6. Uji Homogenitas 70
7. Hasil Uji Hipotesis dengan *Independent Sample T-Test* 70
8. Uji Pemahaman Konsep dengan CRI 72
9. Kinerja Praktikum 73
B. Pembahasan 74

V. SIMPULAN DAN SARAN
A. Simpulan 82
B. Saran 83

DAFTAR PUSTAKA
LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel		Halaman
1.	Kelebihan *schoology* dibandingkan dengan *moodle* dan *edmodo* ...	12
2.	Kategori dan subkategori ranah kognitif.....	35
3.	Format instrumen penilaian praktik di laboratorium	39
4.	Format rubrik untuk penilaian projek	40
5.	Desain Penelitian	47
6.	Makna koefisien korelasi	51
7.	Kriteria interpretasi *N-gain*	52
8.	Penentuan nilai CRI	55
9.	Kriteria pemahaman konsep peserta didik	55
10.	Kriteria tafsiran IPPD untuk ranah psikomotorik	56
11.	Hasil uji validitas soal	64
12.	Hasil uji reliabilitas soal.....	65
13.	Perolehan *N-gain* hasil belajar peserta didik ranah kognitif dan psikomotoik.....	68
14.	Perolehan uji normalitas hasil belajar ranah kognitif	68
15.	Perolehan uji normalitas hasil belajar ranah psikomotorik.....	69
16.	Uji homogenitas hasil belajar ranah kognitif dan psikomotorik.....	70
17.	Uji *independent sample t-test* ranah kognitif dan psikomotorik.....	71

DAFTAR GAMBAR

Gambar		Halaman
1.	Representasi momentum	15
2.	Pemain sepak bola memberikan gaya impulsif pada bola	16
3.	Grafik hubungan F-t	16
4.	Representasi gaya yang bekerja pada benda	18
5.	Momentum sistem partikel sebelum dan sesudah tumbukan	20
6.	Gaya interaksi selama tumbukan	21
7.	Peristiwa tumbukan	22
8.	Desain sabuk pengaman	26
9.	Desain mobil mudah penyok	27
10.	Desain helm	28
11.	Desain palu	28
12.	Desain sarung tinju	29
13.	Peluncuran roket	29
14.	Hukum kekekalan momentum pada senapan	32
15.	Representasi tumbukan dua dimensi	32
16.	Diagram kerangka pikir	44
17.	Desain eksperimen *nonequivalent control group desain*	47
18.	Rata-rata hasil belajar peserta didik ranah kognitif	66
19.	Rata-rata hasil belajar peserta didik ranah psikomotorik	67
20.	Distribusi pemahaman konsep peserta didik pada materi momentum dan impuls	73

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran		Halaman
1.	Deskripsi Pembelajaran	87
2.	Silabus	88
3.	Rancangan Rencana Pembelajaran	92
4.	Kisi-Kisi Instrumen Test	110
5.	Kisi-Kisi Ulangan Harian Materi Momentum dan Impuls Tahun Pelajaran 2016/2017	112
6.	Kisi-Kisi Instrumen Penilaian Kinerja Peserta Didik	133
7.	Rata-Rata Hasil Belajar Peserta Didik Ranah Kognitif	136
8.	Rata-Rata Hasil Belajar Peserta Didik Ranah Psikomotorik	144
9.	Uji Validitas Soal	145
10.	Uji Reliabilitas Soal	149
11.	Nilai *N-gain* Peserta Didik Ranah Kognitif	150
12.	Nilai *N-gain* Peserta Didik Ranah Psikomotorik	154
13.	Uji Normalitas	156
14.	Uji Homogenitas	157
15.	Uji Hipotesis dengan *Independent Sample T-Test*	158
16.	Uji Pemahaman Konsep dengan CRI	160

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Teknologi informasi dan komunikasi (TIK) dalam pembelajaran fisika di SMA Negeri 1 Kalianda digunakan sebagai multimedia presentasi yang menjelaskan materi-materi yang bersifat teoritis, didukung simulasi animasi dalam memperkuat pemahaman peserta didik dan ditunjang oleh percobaan *hands-on* yang memperkuat konsep yang bersifat teoritis. Multimedia presentasi yang digunakan hanya berupa ppt, belum memanfaatkan TIK secara keseluruhan seperti internet dan *e-Learning* yang memungkinkan terjadinya pembelajaran *blended learning*. Namun, pada pembelajaran momentum dan impuls tidak didukung simulasi animasi dan tidak dilakukan percobaan *hands-on*, pembelajaran ini berorientasi pada multimedia presentasi dan ceramah guru dalam menjelaskan materi disertai diskusi kelompok dan tugas mandiri mengerjakan soal di Lembar Kerja Siswa (LKS). LKS yang digunakan bukan karya guru melainkan LKS yang diterbitkan penerbit.

Percobaan *hands-on* tetap tidak dilakukan meskipun terdapat kompetensi psikomotorik yang harus dicapai peserta didik seperti termuat dalam KD 4.10 Menyajikan hasil pengujian penerapan Hukum Kekekalan Momentum, misalnya bola jatuh bebas ke lantai dan roket sederhana. Percobaan *hands-on* tidak dilakukan karena tidak tersedianya alat percobaan berstandar

laboratorium dan kurangnya waktu yang ada. Peserta didik difokuskan untuk memahami konsep materi sehingga mampu menyelesaikan soal yang berkaitan dengan materi Momentum dan Impuls, sehingga pembelajaran Momentum dan Impus berorientasi kepada materi dan pemberian contoh soal yang mengarah untuk mengembangkan kapasitas peserta didik pada ranah kognitif.

Penggunaan TIK dalam pembelajaran terjadi secara langsung di dalam kelas dengan memaparkan materi dan pemberian simulasi pemahaman konsep tanpa mempersoalkan permasalahan konsep dalam kehidupan sehari-hari, sehingga pembelajaran tersebut belumlah mengintegrasikan TIK dalam pembelajaran sepenuhnya. Pembelajaran masih dimaknai sebagai kajian teoritis karena belum menyertakan permasalahan yang menerapkan pembelajaran dalam kehidupan sehari-hari dan pada materi Momentum dan Impuls tidak dilakukan percobaan *hands-on* yang mendukung konsep teoritis dalam pembelajaran, sehingga peserta didik tidak dapat mengembangkan keterampilan psikomotoriknya. Akibatnya peserta didik tidak dapat mengembangkan kemampuannya secara optimal. Hal ini terbukti dari tingkat kelulusan peserta didik pada materi momentum dan impuls yang hanya mencapai 70% dari 160 peserta didik, meskipun pembelajaran sudah terfokus untuk mengoptimalkan kemampuan peserta didik ranah kognitif.

Kurikulum 2013 yang mengintegrasikan TIK pada semua mata pelajaran bertujuan untuk menciptakan pembelajaran yang inovatif dan kolaboratif sehingga peserta didik dapat mengembangkan kapasitasnya pada ranah kognitif, psikomotorik dan afektif secara maksimal. Hal ini menyebabkan seorang guru harus memiliki strategi yang tepat dalam pembelajaran, yaitu

(1) Guru harus memiliki strategi berkomunikasi supaya tercipta pembelajaran yang kolaboratif, (2) Adanya perwujudan integrasi TIK secara penuh dengan memanfaatkan akses internet sehingga terjadi pembelajaran *online* yang terjadi diluar jam pelajaran sekolah yang bertujuan untuk menambah waktu jam pelajaran yang kurang, (3) Guru membuat media interaktif berupa simulasi animasi dan amatan video dalam kehidupan sehari-hari sehingga perserta didik mampu memperkuat pemahaman konsepnya dengan penalaran pada persoalan dalam kehidupan sehari-hari, (4) Guru membuat alat percobaan *hands-on* momentum dan impuls dengan memanfaatkan alat yang ada di lingkungan, (5) Guru mengombinasikan percobaan virtual dan *hands-on* supaya terdapat kepadanan konsep dan keadaan realnya, dan (6) Guru membuat desain pembelajaran *blended learning* sebagai bentuk peningkatan guru dalam memperbaiki kurikulum serta desain instruksionalnya.

Semua strategi tersebut membutukhan waktu yang lebih banyak dari jam pelajaran yang telah disediakan, sehingga sangat sesuai untuk dilakukan pembelajaran *blended learning* yang memadukan pembelajaran tatap muka dan *online* (*e-Learning*). Pembelajaran *e-Learning* dapat menggunakan *Learning Management System* (LMS) seperti *schoology*, karena *schoology* sangatlah lengkap dengan berbagai alat pembelajaran yang seperti dilakukan di dunia nyata, mulai dari kegiatan pengecekan kehadiran, tes, kuis hingga pengumpulan pekerjaan rumah. *Schoology* memungkinkan adanya kolaborasi berbagai data, kelompok, diskusi kelas, dan guru dapat mendesain pembelajaran dengan berbagai video amatan dan media interaktif berupa simulasi animasi dan juga *virtual laboratorium* sehingga *schoology* sangat

cocok dijadikan sebagai media pembelajaran pendukung dengan menggunakan *e-Learning* (kelas *online*).

Berdasarkan uraian yang telah disampaikan, peneliti melakukan penelitian yang berjudul "Pengaruh Penggunaan *E-Learning* dengan *Schoology* dalam Pembelajaran Fisika pada Materi Momentum dan Impuls terhadap Hasil Belajar Peserta Didik".

B. Rumusan Masalah

Rumusan masalah penelitian ini adalah:

1. Apakah terdapat pengaruh *e-Learning* dengan *schoology* dalam pembelajaran fisika pada materi Momentum dan Impuls terhadap hasil belajar peserta didik?
2. Bagaimanakah pemahaman konsep dan keterampilan psikomotorik peserta didik pada materi Momentum dan Impuls dalam pembelajaran menggunakan *e-Learning* dengan *schoology*?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Mengetahui pengaruh *e-Learning* dengan *schoology* dalam pembelajaran fisika materi Momentum dan Impuls terhadap hasil belajar peserta didik.
2. Mendeskripsikan pemahaman konsep dan keterampilan psikomotorik peserta didik pada materi Momentum dan Impuls dalam pembelajaran menggunakan *e-Learning* dengan *schoology*.

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini akan memberikan beberapa manfaat, yaitu memberikan *treatment blended learning* yang memadukan pembelajaran tatap muka dan pembelajaran *e-Learning* dengan *schoology*, sehingga penelitian ini dapat memberikan informasi dan gambaran mengenai langkah dalam proses pembelajaran *e-Learning* dengan *schoology*, dan bagaimana pengaruh penggunaan *e-Learning* dengan *schoology* terhadap peningkatan hasil belajar peserta didik pada materi Momentum dan Impuls.

E. Ruang Lingkup

Untuk membatasi berbagai macam perbedaan penafsiran penelitian ini, maka diberikan batasan sebagai berikut:

1. Pengaruh yang dimaksud dalam penelitian ini yaitu pengaruh penggunaan *e-Learning* dengan *schoology* dalam pembelajaran yang ditandai dengan meningkatnya hasil belajar peserta didik. Untuk menunjukkan pengaruh tersebut merupakan benar-benar pengaruh dari *treatment*, maka digunakan kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 sehingga kedua kelas mendapatkan *treatment* yang sama. Materi Momentum dan Impuls dibagi menjadi empat subtopik, yaitu: subtopik A untuk pertemuan pertama; subtopik B untuk pertemuan ke dua; subtopik C untuk pertemuan ke tiga; dan subtopik D untuk pertemuan ke empat. Kelas eksperimen 1 akan diberikan *treatment blended learning* pada pertemuan pertama dan ke tiga, sementara pertemuan ke dua dan ke empat diberikan *treatment* tatap muka. Kelas eksperimen 2 akan diberikan *treatment blended learning* pada

pertemuan ke dua dan ke empat, sementara pertemuan pertama dan ke tiga diberikan treatment tatap muka.

2. Pembelajaran dalam penelitian dilakukan pada: K.D 3.10 Menerapkan konsep Momentum dan Impuls, serta Hukum Kekekalan Momentum dalam kehidupan sehari-hari; dan K.D 4.10 Menyajikan hasil pengujian penerapan Hukum Kekekalan Momentum, misalnya bola jatuh bebas ke lantai dan roket sederhana.
3. Hasil belajar peserta didik dalam penelitian ini akan dibatasi pada ranah kognitif dan psikomotorik peserta didik pada materi Momentum dan Impuls.
4. Penelitian ini dilaksanakan pada peserta didik kelas X SMAN 1 Kalianda, semester genap tahun pelajaran 2016/2017 yang menggunakan kurikulum 2013.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Kerangka Teori

1. Media Pembelajaran

Media pembelajaran merupakan salah satu faktor penting terwujudnya tujuan pembelajaran. Menurut Andreson dalam Sukirman (2012: 12) media pembelajaran merupakan media yang memungkinkan terwujudnya karya seorang pengembang mata pelajaran dengan peserta didik. Media yang dimaksud merupakan alat atau stimulus yang berfungsi untuk menyampaikan pesan pembelajaran (Rusman et al, 2011: 600). Media pembelajaran membuat peserta didik lebih mudah memahami pesan pembelajaran karena dibantu berbagai alat berupa stimulus visual dan audio yang menunjang proses pembelajaran.

Salah satu media yang multiguna dan tepat dijadikan media pembelajaran adalah komputer yang mampu melakukan penyebaran informasi ke satuan-satuan pendidikan di seluruh Nusantara. Komputer dilengkapi dengan teknologi internet memungkinkan terjadinya interaksi secara *real time* tanpa terbatas adanya jarak. Pembelajaran yang secara *real time* tidak mengharuskan pembelajar dan fasilisator berada dalam satu ruang yang

sama, artinya pembelajar dan fasilisator dapat berada di mana saja selama terhubung dengan jaringan internet dan komputer. Pembelajaran menggunakan jaringan internet dan komputer dikenal dengan pembelajaran berbasis *e-Learning* (pembelajaran jarak jauh).

a. *E-Learning*

E-Learning merupakan salah satu penerapan teknologi informasi yang kini banyak digunakan dalam pendidikan Indonesia. Soekartawi (2003: 2) berpendapat bahwa *e-Learning* terdiri dari dua bagian, yaitu "*e*" yang merupakan singkatan dari "*elektronic*" dan "*learning*" yang berarti "pembelajaran". Jadi, *e-Learning* berarti pembelajaran dengan menggunakan jasa atau bantuan perangkat elektronika. Pendapat ini didukung oleh Onno W Purbo dalam Yazdi (2012: 146) yang menyatakan dalam *e-Learning* digunakan segala teknologi untuk mendukung usaha-usaha pengajaran lewat teknologi elektronik internet. Sedangkan (Rusman, 2014: 337) berpendapat bahwa *e-Learning* sebagai aplikasi teknologi *web* dalam dunia pembelajaran yang memanfaatkan teknologi internet.

Daryanto (2016: 186) juga berpendapat bahwa *e*-learning merupakan sistem pembelajaran yang memanfaatkan media elektronika berupa komputer dan internet. Oleh sebab itu, *e-Learning* sering disebut pula sebagai *online course*. Pendapat serupa disampaikan oleh Tavangarian et. al (2004) bahwa "*e-Learning all forms of electronic supported learning and teaching*" yang berarti bahwa *e-Learning* merupakan semua

perangkat elektronik yang mendukung kegiatan pembelajaran dan guru melalui sistem informasi dan komunikasi, serta jaringan internet yang standar. *E-Learning* memiliki fleksibilitas dalam pengelolaannya, meskipun terbatas dengan jarak dan dengan kemampuan dari jaringan internet itu sendiri. Meskipun begitu, dengan komputer proses belajar bisa menjadi lebih dinamis karena komputer memiliki beragam fitur, sehingga proses pembelajaran menjadi lebih menyenangkan.

E-Learning merupakan suatu media berbasis *web* yang menggunakan teknologi elektronika dan teknologi internet yang digunakan untuk proses pembelajaran. Dengan demikian, *e-Learning* memungkinkan untuk menyimpan dan berbagi informasi kepada siapa pun dan di mana pun tempatnya, karena *e-Learning* tidak terbatas oleh jarak.

Menurut Rashty (1999: 36) pembelajaran dengan *e*-learning dapat diklasifikasikan dalam tiga bentuk, yaitu:

1. *Adjunct*
   Pembelajaran tradisional ditunjang dengan sistem penyampaian secara *online* sebagai pengayaan. Keberadaan sistem penyampaian secara *online* merupakan suatu tambahan.
2. *Mixed/Blended*
   Proses pembelajarn tatap muka maupun pembelajaran secara *online* merupakan satu kesatuan utuh. Berbeda dengan *adjunct* yang hanya menempatkan sistem penyampaian *online* sebagai tambahan. Dalam *mixed/blended*, masalah relevansi topik pelajaran mana yang dapat dilakukan secara *online* dan mana yang dilakukan secara tatap muka (tradisional) menjadi faktor pertimbangan penting dalam penyesuaian dengan tujuan pembelajaran, materi pembelajaran, karakteristik peserta didik ataupun kondisi yang ada.
3. *Online Penuh* (*Fully Online*)
   Online penuh (*fully online*) memiliki pengertian bahwa semua interaksi dalam pembelajaran dan penyampaian bahan belajar terjadi secara *online*.

Aunurrahman dalam Aminoto dan Pathoni (2014: 20) menguraikan beberapa ciri-ciri dari pembelajaran e-learning :

1. *E-Learning* merupakan suatu bentuk pembelajaran yang memberi penekanan pada penyampaian informasi, komunikasi pendidikan, dan pelatihan secara *online*.
2. *E-Learning* menyediakan seperangkat alat yang dapat memperkaya nilai belajar tradisional (model belajar klasikal, kajian terhadap buku teks, *CD-ROM*, dan pelatihan berbasis komputer) sehingga dapat menjawab perkembangan global.
3. *E-Learning* tidak berarti menggantikan sistem belajar klasikal yang dipraktikkan, tetapi memperkuat model belajar tersebut melalui pengayaan informasi tentang substansi (*content*) dan mengembangkan teknologi pendidikan.
4. Kapasitas pembelajaran sangat bervariasi. Hal ini tergantung pada bentuk konten serta alat penyampaian informasi pesan-pesan pembelajaran dan gaya belajar. Bilamana konten dikemas dengan baik dan didukung dengan alat penyampai informasi dan gaya belajar secara serasi, maka kapasitas belajar ini akan lebih baik yang pada gilirannya akan memberikan hasil yang baik.

Pembelajaran *e-Learning* memiliki karakteristik menyampaikan informasi dan komunikasi dalam memperkaya pembelajaran tradisional yang klasik, sehingga terbentuk pembelajaran yang bervariasi dan dapat menjawab perkembangan global. Dalam hal ini pembelajaran *e-Learning* digunakan sebagai pembelajaran yang memperkuat pembelajaran klasik yang biasa dilakukan dengan tatap muka. Oleh karena itu pembelajaran *e-Learning* sangat sesuai apabila digunakan sebagai suplemen pembelajaran dan *blended learning* dengan pembelajaran tatap muka.

b. *Schoology*

Biswas (2013: 118) menyatakan bahwa "*Schoology in school is to connect school commmunity in the technology-supported classroom for improving student's learning*", diperkuat oleh pernyataan Putri et al

(2014) yang menyatakan bahwa *schoology* merupakan salah satu LMS berbentuk *web* sosial yang menawarkan pembelajaran sama seperti di kelas secara percuma dan mudah digunakan. *Schoology* merupakan salah satu LMS yang membantu dan men-*support* guru dalam memenajemen informasi dan bahan pembelajaran di kelas. *Schoology* yang berupa *web* sosial dapat dengan mudah digunakan oleh peserta didik dan guru, karena seperti media sosial lain yang biasa digunakan, yaitu: *facebook*, *twitter*, dan lain-lain.

Menurut Fatur (2013) *moodle* merupakan LMS yang paling banyak digunakan untuk membuat *website e-Learning*. Akan tetapi, *schoology* yang merupakan LMS menggabungkan fitur jejaring sosial dan LMS, sehingga dengan *schoology* kita dapat berinteraksi sosial sekaligus belajar. Menu *course* menyediakan kuis/soal yang jenisnya banyak, yaitu pilihan ganda, benar salah, menjodohkan, isian singkat, dan lain-lain. Kelebihannya kita dapat meng-*import* soal dan soal *online* yang di *schoology* kita tidak perlu memeriksanya, cukup mengontol dari jarak jauh.

Menurut Amiroh (2013) terdapat tiga pembelajaran yang ditawarkan secara online, seperti *edmodo*,*moodle*, dan *schoology* yang saat ini sedang populer. Namun, penggunaan media pembelajaran adalah masalah kenyamanan. Kenyamanan diperoleh ketika kita sudah mengetahu spesifikasi, cara menggunkannya, dan keperluan sesuai

kebutuhan. Amiroh (2013) mengidentifikasi *schoology* dengan jenis LMS yang lain, terlihat seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Kelebihan *schoology* dibandingkan dengan *moodle* dan *edmodo*

Perbandingan sistem	***Moodle***	***Edmodo***	***Schoology***
	Architecture		
Sistem Kepengurusan Pembelajaran (LMS)	√	X	√
100% *Cloud-based*	X	√	√
Hubungan Sosial	X	√	√
	Instructional Tools		
Organizable Lessons & Self-Paced Learning	√	X	√
Komunitas(*Learning Community*)	X	√	√
Media Komunikasi	√	X	√
Micro-Blogging	X	√	√
Content Migration & Imports	√	√	√
	Administrative Tools		
Keabsahan (*Autentification - SSO*)	√	X	√
Pendaftaran Pengguna dan Pendaftaran Kursus	√	X	√
Kesesuaian Tema	√	X	√
Menentukan Peranan, Kebenaran, dan *Setting*	√	X	√
Menyediakan Google Apps	√	X	√

Schoology memiliki spesifikasi yang lebih lengkap dibandingkan dengan *edmodo* dan *moodle. Schoology* sangatlah lengkap dengan berbagai alat pembelajaran yang seperti dilakukan di dunia nyata, mulai dari kegiatan pengecekan kehadiran, tes, kuis hingga pengumpulan pekerjaan rumah. *Schoology* memungkinkan adanya kolaborasi berbagai data individu, kelompok dan juga diskusi kelas, sehingga *schoology* sangat cocok dijadikan sebagai media pembelajaran pendukung dengan menggunakan *e-Learning*.

2. Pembelajaran Fisika

a. Blended Learning

Penelitian ini menggunakan pendekatan *blended learning*, yaitu pendekatan yang memadukan pembelajaran tatap muka (tradisional) dan pembelajaran *e-Learning* dengan *schoology*. Adapun definisi *blended learning* yaitu:

Pratiwi (2014: 2) menyebutkan bahwa:

> *Blended learning* merupakan istilah yang berasal dari bahasa inggris, yang terdiri dari dua suku kata, *blended* dan *learning*. *Blended* merupakan campuran, kombinasi yang baik, sedang *learning* merupakan pembelajaran.

Menurut Singh (2003) "*blended learning was often associated with simply lingking traditional classroom training to e-Learning activities*" artinya *blended learning* merupakan kombinasi sederhana antara pembelajaran kelas tradisional dan pembelajaran kelas *e-Learning*. Didukung oleh penyataan Garrison dan Kanuka (2004: 97) yang menyatakan bahwa "*blended learning is effective integration of the two main component* (*face-to-face and internet tecchnology*)" artinya *blended learning* merupakan integrasi efektif antara pembelajaran tatap muka (pembelajaran tradisinal) dan teknologi internet (*e-Learning*).

Menurut Harding dan Wood dalam Pratiwi (2014: 2) *blended learning* merupakan pendekatan pembelajaran yang mengintegrasikan pembelajaran tradisional tatap muka dan pembelajaran jarak jauh yang

menggunakan sumber belajar *online* dan berbagai pilihan media komunikasi yang dapat digunakan oleh guru dan peserta didik. Pelaksanaan pembelajaran *blended learning* yang mengintegrasikan pembelajaran tatap muka dengan *e-Learning* memungkinkan penggunaan sumber belajar *online*, terutama berbasis *web* tanpa meninggalkan pembelajaran tatap muka. Melalui pelaksanaan *blended learning* ini, pembelajaran berlangsung lebih bermakna karena keragaman sumber belajar yang mungkin diperoleh.

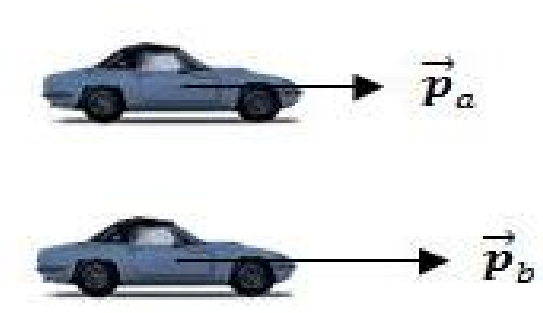
Pembelajaran dengan *blended learning* mampu mengatasi permasalahan alokasi waktu yang kurang. Karena dengan menggunakan *e-Learning* dengan *schoology* guru dan peserta didik dapat berbagi informasi dan berdiskusi. Selain itu, pemberian dan pengumpulan tugas dapat dilakukan menggunakan *e-Learning*. Dengan demikian, pembelajaran berbasis *blended learning* merupakan pilihan terbaik untuk meningkatkan efektivitas, efisiensi, dan daya tarik yang lebih besar dalam berinteraksi antar guru dan peserta didik dalam lingkungan belajar yang beragam.

b. Subtopik A: Konsep Momentum dan Impuls

1) Momentum

Dua mobil bermassa sama bergerak dengan kecepatan berbeda, maka mobil dengan kecepatan tinggi lebih sulit diberhentikan dari pada mobil dengan kecepatan rendah. Karena momentum suatu benda dipengaruhi oleh kecepatan benda tersebut, momentum adalah ukuran

kesukaran untuk memberhentikan suatu benda yang sedang bergerak, seperti ditunjukkan oleh Gambar 1.



Gambar 1. Representasi momentum

Jika sebuah benda bermassa bergerak dengan kecepatan tertentu, pasti benda tersebut memiliki momentum, dalam persamaan matematis, momentum diartikan sebagai hasil kali antara massa benda dan kecepatan.

$$\mathbf{p} = m\,\mathbf{v} \quad \text{.....(2.1)}$$

dengan:

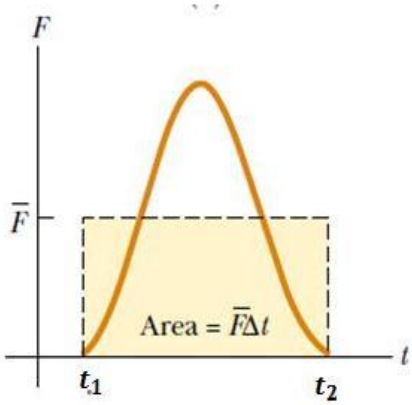
p = momentum (kg.m/s)
m = massa (kg)
v = kecepatan (m/s)

2) Impuls

Bola yang diam akan bergerak ketika diberikan gaya. Gaya kontak yang dikerjakan pada bola dalam waktu singkat disebut gaya impulsif seperti pada Gambar 2.

Gambar 2. Pemain sepak bola memberikan gaya impulsif pada bola

Secara sederhana, dapat disimpulkan bahwa gaya impulsif mengawali suatu percepatan dan menyebabkan benda bergerak cepat dan semakin cepat. Gaya mulai dari nol pada saat t_1, kemudian bertambah nilainya secara cepat ke suatu nilai puncak dan turun drastis secara cepat ke nol pada saat t_2. Variasi gaya impulsif terhadap waktu ditunjukkan oleh grafik F-t pada Gambar 3.



Gambar 3. Grafik hubungan F-t

(Apriyanto, 2016)

Semakin lama gaya impulsif bekerja, maka akan semakin cepat bola bergerak. Apabila gaya impulsif yang berubah terhadap waktu adalah gaya rata-rata konstan **F**, maka kecepatan bola sesaat setelah diberi gaya impulsif adalah sebanding dengan hasil kali gaya impulsif rata-

rata **F** dan selang waktu singkat selama gaya impulsif bekerja Δt yang disebut sebagai impuls dan diberi lambang **I**, yang dirumuskan seperti persamaan (2.1).

$$\boldsymbol{I} = \boldsymbol{F}\Delta t \quad \text{.....(2.2)}$$

Keterangan:
I = impuls (N.s)
F = gaya (N)
Δt = selang waktu (s)

Impuls termasuk besaran vektor, karena impuls merupakan hasil kali antara besaran vektor **F** dengan besaran skalar waktu Δt. Arah impuls **I** akan searah dengan gaya impulsif **F**.

Apabila gaya impulsif yang berubah terhadap waktu dapat digambarkan seperti Gambar 2, maka besarnya impuls akan sama dengan luas daerah di bawah grafik F-t. Namun apabila gaya impulsif yang berubah terhadap waktu diberikan fungsinya, misalnya *F(t)*, maka impuls oleh gaya *F(t)* dinyatakan dengan integral berikut:

$$\boldsymbol{I} = \int \boldsymbol{F}(t)\, dt \quad \text{.....(2.3)}$$

3) Hubungan Momentum dan Impuls

Jika sebuah benda yang bermassa m, mula-mula bergerak dengan kecepatan $\mathbf{v_1}$, karena suatu gaya **F**, kecepatannya berubah menjadi $\mathbf{v_2}$ pada Gambar 4.

Gambar 4. Representasi gaya yang bekerja pada benda

Hubungan momentum dan impuls sesuai dengan Hukum II Newton, yaitu bahwa:

$$\boldsymbol{F} = m\mathbf{a}$$

dengan **a** adalah kecepatan rata-rata $\mathbf{a} = \frac{\Delta \mathbf{v}}{\Delta \mathrm{t}} = \frac{\boldsymbol{v_1} - \boldsymbol{v_2}}{\Delta \mathrm{t}}$, maka;

$$\boldsymbol{F} = m\frac{\boldsymbol{v_1} - \boldsymbol{v_2}}{\Delta \mathrm{t}}$$

$$\boldsymbol{F}\Delta \mathrm{t} = \mathrm{m}\boldsymbol{v_1} - m\boldsymbol{v_2}$$

Jika, $\boldsymbol{F}\Delta \mathrm{t} = \mathbf{I}$, $m\boldsymbol{v_2} = \boldsymbol{p_2}$dan $\mathrm{m}\boldsymbol{v_1} = \boldsymbol{p_1}$, persamaan di atas dapat ditulis sebagai:

$$\boldsymbol{I} = \boldsymbol{p_2} - \boldsymbol{p_1}$$

$$\boldsymbol{I} = \Delta \boldsymbol{p} \text{.....} (2.4)$$

Jadi, impuls yang dikerjakan pada suatu benda akan sama dengan perubahan momentum yang dialami benda, yaitu selisih momentum akhir dan momentum awal benda tersebut.

4) Hukum II Newton dalam bentuk Momentum

Untuk benda dengan massa konstan, dikenal Hukum II Newton dalam bentuk **F** = m **a**. Sedangkan secara umum, baik benda dengan massa tetap maupun berubah massanya berlaku Hukum II Newton dalam bentuk momentum.

Berdasarkan persamaan **I** = Δ**p**, Newton menurunkan hukum keduanya dalam bentuk momentum, sebagai berikut:

$$\mathbf{I} = \Delta\mathbf{p} \qquad \text{karena, } \mathbf{I} = \mathbf{F}\,\Delta t$$

$$\mathbf{F}\,\Delta t = \Delta\mathbf{p}$$

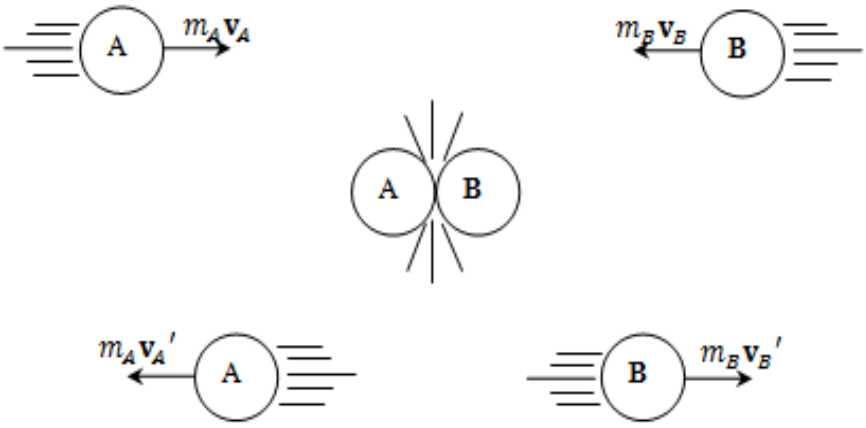
$$F = \frac{\Delta\mathbf{p}}{\Delta t} \quad \text{.....(2.5)}$$

Gaya **F** yang diberikan pada suatu benda sama dengan laju perubahan momentum (Δ**p**/ Δt).

c. Subtopik B: Hukum Kekekalan Momentum dan Tumbukan

1) Hukum Kekekalan Momentum

Suatu tumbukan selalu melibatkan sedikitnya dua benda. Misalnya, benda itu adalah bola pijar A dan bola pijar B. Sesaat sebelum tumbukan, bola A bergerak mendatar ke kanan dengan momentum $m_A\mathbf{v}_A$ dan bola B bergerak mendatar ke kiri dengan momentum $m_B\mathbf{v}_B$ pada Gambar 5.



Gambar 5. Momentum sistem partikel sebelum dan sesudah tumbukan

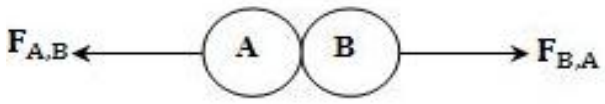
Momentum sistem partikel sebelum tumbukan sama dengan jumlah momentum bola A dan bola B sebelum tumbukan, yang dirumuskan:

$$\mathbf{p} = m_A\mathbf{v_A} + m_B\mathbf{v_B}$$

Momentum sistem partikel setelah tumbukan tentu saja sama dengan jumalah momentum bola A dan bola B setelah tumbukan.

$$\mathbf{p}' = m_A\mathbf{v_A}' + m_B\mathbf{v_B}'$$

Hubungan momentum sistem sesaat sebelum dan sesaat setelah tumbukan, dapat dilihat pada kasus tumbukan antara dua bola biliar A dan B yang bergerak mendatar satu dimensi, pada Gambar 6.



Gambar 6. Gaya interaksi selama tumbukan

Selama bola A dan B saling bersentuhan, bola B mengerjakan gaya pada bola A sebesar F_{AB}. Sebagai reaksi, bola A mengerjakan gaya pada bola B sebesar F_{BA} yang arahnya berlawanan dengan F_{AB}.

Menurut Hukum III Newton, sistem yang hanya melibatkan gaya saat berinteraksi, maka resultan semua gaya sama dengan nol, sehingga:

$$\sum \mathbf{F} = \mathbf{F}_{AB} + \mathbf{F}_{BA} = -\mathbf{F} + \mathbf{F} = \mathbf{0}$$

Sesuai dengan hukum Newton bentuk momentum $\mathbf{F}\,\Delta t = \Delta \mathbf{p}$ maka momentum sistem adalah

$$\Delta \mathbf{p} = \sum \mathbf{F}\,\Delta t = \mathbf{0}$$

karena $\Delta \mathbf{p} = \mathbf{p}' - \mathbf{p} = \mathbf{0}$, maka:

$$\mathbf{p} = \mathbf{p}'$$

pernyataan inilah yang menjadi dasar hukum kekekalan momentum.

Hukum Kekekalan Momentum berbunyi:

"*Dalam peristiwa tumbukan sentral tanpa gaya luar, momentum total sistem sesaat sebelum tumbukan sama dengan momentum total sistem sesaat setelah tumbukan*".

Formulasi Hukum Kekekalan Momentum diinyatakan oleh:

$$\mathbf{p}_{sebelum} = \mathbf{p}_{setelah}$$

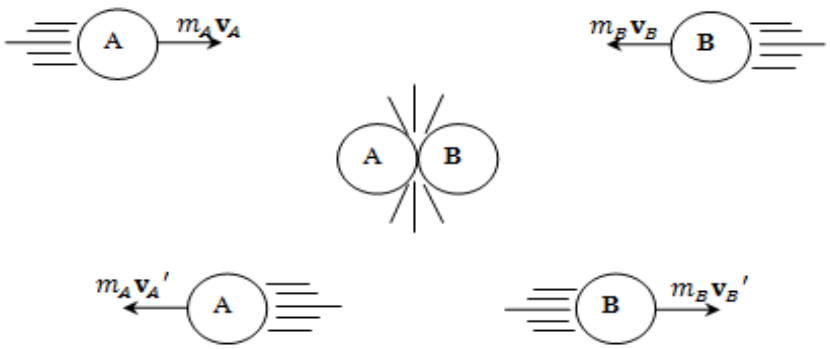
$$\mathbf{p}_A + \mathbf{p}_B = \mathbf{p}_A' + \mathbf{p}_B'$$

$$m_A\mathbf{v}_A + m_B\mathbf{v}_B = m_A\mathbf{v}_A' + m_B\mathbf{v}_B'$$

Hukum Kekekalan Momentum hanya berlaku untuk sistem tanpa gaya luar. Apabila pada sistem bekerja gaya luar dan resultan gayanya tidak nol, maka momentum total sistem tidak kekal. Seperti kasus tumbukan dua bola pijar yang terletak di atas permukaan kasar yang memiliki gaya gesek cukup signifikan sehingga tidak dapat diabaikan, maka permukaan kasar memberikan gaya luar berupa gaya gesek pada sistem sehingga Hukum Kekekalan Momentum tidak berlaku.

2) Tumbukan

Pada peristiwa tumbukan antara dua benda berlaku Hukum Kekekalan Momentum dan Hukum Kekekalan Energi. Dua benda bermassa m_A dan m_B yang sedang bergerak saling mendekat dengan kecepatan $\mathbf{v}_A$ dan $\mathbf{v}_B$ sepanjang garis lurus. Keduanya bertumbukan dan kecepatan masing-masing setelah tumbukan adalah $\mathbf{v}_A'$ dan $\mathbf{v}_B'$ seperti pada Gmbar 7.



Gambar 7. Peristiwa tumbukan

Sehingga, persamaan yang berlaku dalam peristiwa tumbukan adalah sebagai berikut:

Hukum Kekekalan Momentum memberikan:

$$m_A\mathbf{v}_A + m_B\mathbf{v}_B = m_A\mathbf{v}_A' + m_B\mathbf{v}_B'$$

$$m_A\mathbf{v}_A - m_B\mathbf{v}_B = - m_A\mathbf{v}_A' + m_B\mathbf{v}_B'$$

$$m_A(\mathbf{v}_A + \mathbf{v}_A') = - m_B(\mathbf{v}_B' - \mathbf{v}_B) \quad .....(2.6)$$

Hukum Kekekalan Energi (energi kinetik) memberikan:

$$Ek_A + Ek_B = Ek_A' + Ek_B'$$

$$\tfrac{1}{2}\, m_A\mathbf{v}_A^2 - \tfrac{1}{2}\, m_B\mathbf{v}_B^2 = - \tfrac{1}{2}\, m_A\mathbf{v}_A'^2 + \tfrac{1}{2}\, m_B\mathbf{v}_B'^2$$

$$\tfrac{1}{2}\, m_A\mathbf{v}_A^2 - \tfrac{1}{2}\, m_A\mathbf{v}_A'^2 = - \tfrac{1}{2}\, m_B\mathbf{v}_B^2 + \tfrac{1}{2}\, m_B\mathbf{v}_B'^2$$

$$\tfrac{1}{2}\, m_A(\mathbf{v}_A^2 - \mathbf{v}_A'^2) = - \tfrac{1}{2}\, m_B(\mathbf{v}_B^2 - \mathbf{v}_B'^2)$$

$$m_A(\mathbf{v}_A^2 - \mathbf{v}_A'^2) = - m_B(\mathbf{v}_B^2 - \mathbf{v}_B'^2) \quad .....(2.7)$$

Jika persamaan (2.7) kita bagi dengan persamaan (2.6) maka;

$$\frac{m_A(\boldsymbol{v}_A^2 - \boldsymbol{v}_A'^2)}{m_A(\boldsymbol{v}_A - \boldsymbol{v}_A')} = \frac{-m_B(\boldsymbol{v}_B^2 - \boldsymbol{v}_B'^2)}{-m_B(\boldsymbol{v}_B - \boldsymbol{v}_B')}$$

$$\frac{m_A(\boldsymbol{v}_A - \boldsymbol{v}_A')(\boldsymbol{v}_A - \boldsymbol{v}_A')}{m_A(\boldsymbol{v}_A - \boldsymbol{v}_A')} = \frac{-m_B(\boldsymbol{v}_B - \boldsymbol{v}_B')(\boldsymbol{v}_B - \boldsymbol{v}_B')}{-m_B(\boldsymbol{v}_B - \boldsymbol{v}_B')}$$

$$(\boldsymbol{v}_A - \boldsymbol{v}_A') = (\boldsymbol{v}_B - \boldsymbol{v}_B')$$

$$-\boldsymbol{v}_B' + \boldsymbol{v}_A' = \boldsymbol{v}_B - \boldsymbol{v}_A$$

$$e = \frac{-(\boldsymbol{v}_B' - \boldsymbol{v}_A')}{\boldsymbol{v}_B - \boldsymbol{v}_A} \quad .....(2.8)$$

Berdasarkan penurunan Hukum Kekekalan Momentum dan Hukum Kekekalan Energi Kinetik diperoleh negatif perbandingan antara kecepatan relatif sesaat setelah tumbukan dengan kecepatan relatif sesaat sebelum tumbukan yang disebut *koefisien restitusi* diberi lambang (e). Koefisien restitusi benda yang bertumbukan memiliki rentang nilai yaitu antara nol dan satu ($0 \leq e \geq 1$).

Berdasarkan keberlakuan Hukum Kekekalan Momentum dan Hukum Kekekalan Energi Kinetik serta nilai koefesien restitusi, tumbukan dibedakan menjadi tiga jenis, yaitu: tumbukan lenting sempurna, sebagian, dan tidak lenting sama sekali.

3) Tumbukan Lenting Sempurna

Tumbukan lenting sempurna terjadi antara dua benda atau lebih yang energi kinetik dan momentum totalnya tetap, sehingga nilai koefesien restitusi sama dengan satu (e = 1), sehingga pada tumbukan lenting sempurna berlaku:

Hukum Kekekalan Momentum:

$$m_A\mathbf{v}_A + m_B\mathbf{v}_B = m_A\mathbf{v}_A' + m_B\mathbf{v}_B'$$

Hukum Kekekalan Energi Kinetik:

$$\tfrac{1}{2}\, m_A\mathbf{v}_A^2 - \tfrac{1}{2}\, m_B\mathbf{v}_B^2 = -\tfrac{1}{2}\, m_A\mathbf{v}_A'^2 + \tfrac{1}{2}\, m_B\mathbf{v}_B'^2$$

Koefisien restitusi:

$$e = \frac{-(\boldsymbol{v}_B' - \boldsymbol{v}_A')}{\boldsymbol{v}_B - \boldsymbol{v}_A} = 1$$

4) Tumbukan Tak Lenting Sama Sekali

Tumbukan tak lenting sama sekali terjadi apabila pada peristiwa tumbukan terjadi pengurangan energi kinetik sistem atau Hukum Kekekalan Energi Kinetik tidak berlaku yang dikenal sebagai tumbukan tak lenting sama sekali. Karena sesaat setelah tumbukan,

kedua benda menempel dan bergabung, sehingga kedua benda dapat dianggap sebagai satu benda dan keduanya bergerak bersama dengan kecepatan yang sama pula, sehingga:

$\mathbf{v}_A' = \mathbf{v}_B' = \mathbf{v}'$

maka Hukum Kekekalan Momentum:

$$m_A\mathbf{v}_A + m_B\mathbf{v}_B = m_A\mathbf{v}_A' + m_B\mathbf{v}_B'$$

menjadi, $m_A\mathbf{v}_A + m_B\mathbf{v}_B = (m_A + m_B)\mathbf{v}'$

Nilai koefisien restitusi untuk tumbukan tak lenting sama sekali

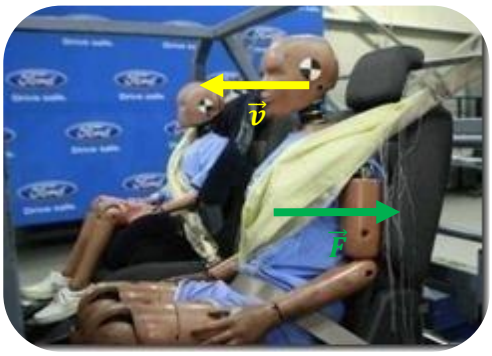
$$e = \frac{-(\boldsymbol{v}_B' - \boldsymbol{v}_A')}{\boldsymbol{v}_B - \boldsymbol{v}_A} = 0$$

d. Subtopik C: Aplikasi Momentum dan Impuls dalam Kehidupan Sehari-hari

Gaya impuls yang bekerja pada benda dalam peristiwa tumbukan bergantung pada selang waktu kontak. Makin lama waktu kontak, makin kecil gaya impuls yang dikerjakan pada benda. Berdasarkan rumus impuls **I = F** Δt atau Δt = **I/ F** tampak bahwa gaya impuls (**F**) berbanding terbalik dengan selang waktu kontak (Δt). Penyebab rasa sakit pada peristiwa tabrakan atau tumbukan adalah gaya impuls (**F**) bukan impuls (**I**). Untuk impuls yang sama, gaya impuls akan makin kecil jika selang waktu kontak makin lama. Prinsip memperlama selang waktu kontak bekerjanya impuls agar gaya impuls yang dikerjakan pada suatu benda menjadi lebih kecil, ditunjukkan pada beberapa aplikasi teknologi dan keseharian.

1) Sabuk Pengaman

Berdasarkan hukum Kelembaman (inersia), maka pengemudi dan penumpang akan mempertahankan lajunya dengan bergerak ke depan dengan kelajuan yang sama dengan kelajuan sesaat mobil sebelum tabrakan terjadi. Agar tidak terjadi benturan antara pengemudi dengan setir atau penumpang dengan jok di depannya, maka diperlukan impuls untuk mengurangi momentum pengemudi dan penumpang menjadi nol (memberhentikan pengemudi/penumpang). Setir kemudi/jok dapat memberikan impuls pada pengemudi/penumpang dalam selang waktu yang cepat, sehingga menghasilkan gaya impuls yang sangat besar dan tentu saja berbahaya bagi keselamatan pengemudi atau penumpang.



Gambar 8. Desain sabuk pengaman

Untuk menjaga keselamatan pengemudi/penumpang, maka diperlukan suatu alat untuk menahan momentum saat terjadi tabrakan, yaitu sabuk pengaman. Sebuah sabuk keselamatan dirancang khusus untuk dapat memberikan impuls yang dapat memberhentikan pengemudi/ penumpang dalam selang waktu tertentu setelah pengemudi/

penumpang dan sabuk pengaman menempuh jarak tertentu yang aman, yaitu kira-kira 50 cm. Oleh karena itu sabuk pengaman dirancang dari bahan yang elastis (tidak kaku). Jika sabuk pengaman terbuat dari bahan yang kaku, maka pada saat tabrakan sabuk akan mengerjakan impuls pada tubuh pengemudi/penumpang dalam waktu yang sangat singkat. Hal ini akan menghasilkan gaya impuls yang sangat besar yang bekerja pada tubuh pengemudi/penumpang, sehingga sangat menyakitkan bahkan dapat membahayakan jiwanya.

2) Desain Mobil

Tabrakan yang terjadi pada mobil menyebabkan mobil menempel sesaat setelah tabrakan lebih tidak membahayakan (karena waktu kontak lebih lama) dibandingkan dengan tabrakan sentral yang menyebabkan mobil terpental sesaat sesudah tabrakan (karena waktu kontak lebih singkat). Untuk menghasilkan waktu kontak yang lebih lama saat tabrakan, maka bagian depan dan belakang mobil didesain agar dapat menggumpal secara perlahan.

Gambar 9. Desain mobil mudah penyok

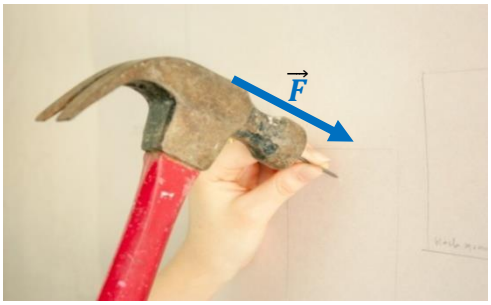
3) Manfaat Helm

Helm pengendara motor diberi lapisan lunak di dalamnya dengan tujuan memperlama selang waktu kontak ketika terjadi tabrakan. Dengan desain helm seperti ini diharapkan bagian kepala pengendara terlindung dari benturan keras (gaya impuls) yang dapat membahayakan jiwanya.

Gambar 10. Desain helm

4) Desain Palu

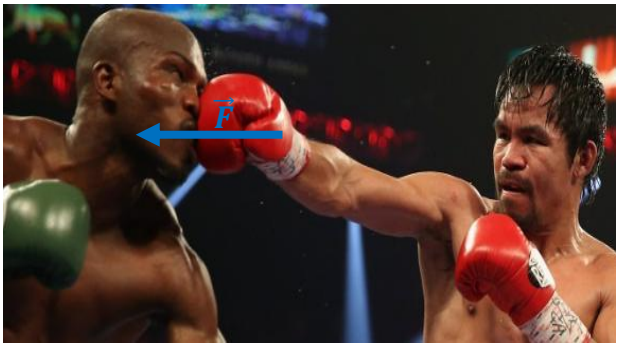
Sebuah palu didesain dari bahan yang keras. Hal ini dimaksudkan agar selang waktu kontak antara palu dengan paku menjadi sesingkat mungkin sehingga dihasilkan gaya impuls yang besar dan dapat menancapkan paku. Coba anda bayangkan jika palu terbuat dari bahan yang elastis.



Gambar 11. Desain palu

5) Sarung Tinju

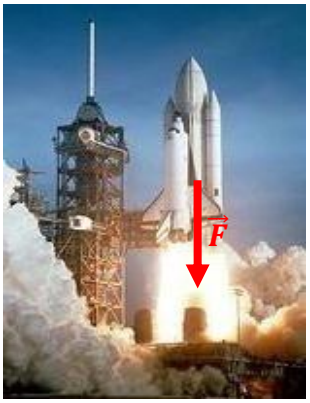
Petinju diberi sarung tinju dengan maksud agar impuls akibat pukulan memiliki waktu kontak lebih lama sehingga gaya impuls yang dihasilkan tidak membahayakan petinju yang menerima pukulan. Hal ini berbeda dengan petinju langsung dipukul dengan tangan telanjang.



Gambar 12. Desain sarung tinju

6) Peluncuran Roket

Anda pernah melihat peristiwa peluncuran pesawat ulang-alik Columbia? Bagaimana pesawat ulang-alik Columbia terdorong ke atas? Bagaimana mungkin hanya dengan semburan gas panas yang keluar dari ekor booster, pesawat ulang-alik dapat terdorong ke atas? Bagaimana proses sampai munculnya gaya dorong ini?



Gambar 13. Peluncuran roket

Persamaan Hukum II Newton dalam bentuk momentum, yaitu

$$F = \frac{\Delta \mathbf{p}}{\Delta \mathrm{t}}$$

Hukum II Newton ini menyatakan bahwa jika suatu benda mengalami perubahan momentum $\Delta\mathbf{p} = \Delta(m\,\mathbf{v})$ dalam selang waktu Δt , maka pada benda itu bekerja suatu resultan gaya **F**. Sebuah roket memiliki tangki berisi bahan hidrogen cair dan oksigen cair. Kedua bahan bakar ini dicampur dalam ruang pembakaran sehingga terjadi pembakaran yang menghasilkan gas panas yang akan menyembur keluar melalui mulut pipa yang terletak pada ekor roket. Akibatnya, terjadi perubahan momentum gas dari nol menjadi mv selama selang waktu tertentu Δt.

Sesuai dengan Hukum II Newton, $\Delta\mathbf{p}/\Delta t$ gas ini menghasilkan gaya **F** pada gas yang dikerjakan oleh roket. Gaya aksi ini berarah vertikal ke bawah, sehingga timbul gaya reaksi yang dikerjakan gas pada roket, yang besarnya sama dengan gaya aksi tetapi arahnya berlawanan (sesuai dengan Hukum III Newton). Jelaslah bahwa gaya reaksi yang dikerjakan gas pada roket berarah vertikal ke atas, sehingga roket akan terdorong ke atas. Jika gaya berat roket diabaikan sehingga tidak ada gaya luar yang bekerja pada sistem roket, maka prinsip terdorongnya roket memenuhi Hukum Kekekalan Momentum.

Mula-mula roket (berindeks 1) dan bahan bakar (berindeks 2) dalam keadaan diam, maka jumlah momentum sistem awal sama dengan nol. Setelah gas menyembur keluar dari roket, maka jumlah momentum

sistem adalah tetap atau momentum sistem sebelum dan sesudah gas keluar adalah sama. Sesuai dengan hukum kekekalan momentum, kelajuan akhir yang dapat dicapai sebuah roket bergantung pada banyaknya bahan bakar yang dapat dibawa (m_2) oleh roket dan bergantung pada kelajuan gas (v_2'). Oleh karena kedua besaran tersebut terbatas jumlahnya, maka digunakan roket-roket bertahap, artinya beberapa roket digabung bersama. Begitu bahan bakar tahap pertama telah habis dibakar, maka roket ini dilepaskan sehingga pesawat akan lebih ringan karena tidak lagi membawa roket pertama. Kemudian dilakukan dengan pembakaran bahan bakar roket kedua dan seterusnya sampai seluruh roket telah terbakar bahan bakarnya.

7) Tembakan Peluru dari Senapan

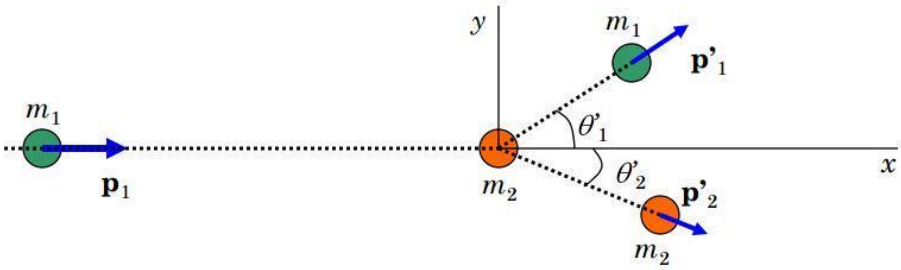
Misalnya pada suatu sistem yang terdiri atas peluru dan senapan. Pada sistem ini tidak ada gaya luar yang bekerja, sehingga kita harapkan momentum sistem tidak berubah. Setelah peluru ditembakkan ternyata senapan tertolak ke arah belakang. Apakah benar momentum sistem tidak berubah? Bukankah momentum peluru mengalami perubahan setelah penembakan? Memang benar momentum peluru mengalami perubahan yaitu dari nol (sebelum penembakan), menjadi tidak nol (sesudah penembakan). Akan tetapi kita harus ingat bahwa senapan juga mengalami perubahan momentum. Momentum senapan setelah penembakan ini sama dengan momentum peluru, tetapi arahnya berlawanan. Akibatnya momentum sistem (momentum senapan +

momentum peluru) sama dengan nol, yaitu sama dengan momentum mula-mula. Dengan kata lain momentum kekal.

Gambar 14. Hukum kekekalan momentum pada senapan

8) Teorema Impuls-Momentum untuk Dua Dimensi

Hukum Kekakalan Momentum juga dapat diterapkan pada tumbukan dua atau tiga dimensi, tentunya sifat vektor yang dimiliki momentum berperan sangat penting. Tipe umum dari tumbukan yang tidak berhadapan adalah sebuah partikel yang bergerak (proyektil) menabrak benda ke dua (partikel target). Peristiwa seperti ini merupakan situasi umum pada permainan seperti biliar, dan untuk eksperimen fisika atom dan nuklir (proyektil, dari pancaran radioaktif atau akselerator energi-tinggi, menabrak inti target yang stasioner).



Gambar 15. Representasi tumbukan dua dimensi

Hukum Kekekalan Momentum pada tumbukan dua dimensi

Pada sumbu-x:

$p_{1x} + p_{2x} = p_{1x}' + p_{2x}'$

$$m_1\mathbf{v}_{1x} + m_2\mathbf{v}_{2x} = m_1\mathbf{v}_{1x}' \cos\theta_1 + m_2\mathbf{v}_{2x}' \cos\theta_2$$

karena partikel target diam $\mathbf{v}_{2x} = 0$ sehingga $p_{2x} = 0$

$m_1\mathbf{v}_{1x} = m_1\mathbf{v}_{1x}' \cos\theta_1 + m_2\mathbf{v}_{2x}' \cos\theta_2$

Pada sumbu-y:

$p_{1y} + p_{2y} = p_{1y}' + p_{2y}'$

$$m_1\mathbf{v}_{1y} + m_2\mathbf{v}_{2y} = m_1\mathbf{v}_{1y}' \sin\theta_1 + m_2\mathbf{v}_{2y}' \sin\theta_2$$

karena pada awalnya tidak ada gerak pada arah sumbu y, komponen y dari momentum sebelum tumbukan adalah nol.

$$0 = m_1\mathbf{v}_{1x}' \cos\theta_1 + m_2\mathbf{v}_{2x}' \cos\theta_2$$

e. Subtopik D : Tumbukan Lenting Sebagian

Tumbukan lenting sempurna dan tumbukan tak lenting sama sekali merupakan dua kasus ekstrim. Sebagian besar peristiwa tumbukan berada diantara kedua tumbukan tersebut. Tumbukan seperti ini dikenal sebagai tumbukan lenting sebagian. Hukum Kekekalan Momentum berlaku pada tumbukan ini namun energi kinetiknya berkurang, dan memiliki nilai koefesien restitusi ($0 < e < 1$).

***f.* Hasil Belajar**

Sebelum mengetahui definisi hasil belajar, alangkah baiknya kita mengetahui definisi belajar terlebih dahulu. Menurut Slameto (2013: 2)

belajar merupakan suatu proses usaha yang dilakukan seseorang untuk memperoleh suatu perubahan tingkah laku baru secara keseluruhan dan dapat juga dikatakan memodifikasi atau memperteguh kelakuan melalui pengalaman (Hamalik, 2009: 27) sebagai hasil pengalamannya sendiri dalam interaksi dengan lingkungannya. Interaksi tersebut yang menyebabkan adanya serangkaian pengalaman belajar. Perubahan perilaku diperoleh melalui usaha (bukan kematangan), menetap dalam waktu yang relatif lama dan merupakan hasil pengalaman (Purwanto, 2013: 38-39).

Sementara Sagala (2013: 11) berpendapat bahwa belajar merupakan komponen ilmu pendidikan yang berkenaan dengan tujuan dan bahan acuan interaksi, baik yang bersifat eksplisit maupun implisit tersembunyi dalam diri pelaku belajar. Komponen ilmu pendidikan itu dapat berupa situasi stimulus bersama dengan isi ingatan (Gagne dalam Thobroni, 2015: 18), sehingga belajar merupakan suatu perubahan perilaku yang diperoleh melalui pengalaman individu yang berinteraksi dengan lingkungannya dan didukung oleh situasi komponen pendidikan yang berupa stimulus dan ingatan.

Melalui serangkaian kegiatan belajar akan diperoleh suatu perubahan perilaku yang dapat diketahui dengan adanya hasil belajar. Menurut Purwanto (2013: 46) hasil belajar merupakan perubahan perilaku karena tercapainya penguasaan tujuan pengajaran atas sejumlah bahan yang

diberikan dalam proses belajar mengajar. Hasil belajar berupa perubahan yang menyangkut aspek kognitif, afektif dan psikomotorik.

Hasil belajar merupakan sesuatu yang dicapai oleh seseorang dengan adanya perubahan-perubahan dalam dirinya baik perubahan secara berfikir dan bertindak dalam ranah pengetahuan (kognitif), sikap (afektif), dan keterampilan prosesnya (psikomotor) setelah seseorang tersebut mengalami suatu proses belajar.

1) Kompetensi Pengetahuan (Kognitif)

Pemahaman konsep menurut Bloom dalam Susanto (2013: 6) diartikan sebagai kemampuan untuk menyerap arti dari materi atau bahan yang dipelajari. Pemahaman ini adalah seberapa besar peserta didik mampu menerima, menyerap, dan memahami pelajaran yang diberikan oleh guru kepada peserta didik, atau sejauh mana peserta didik dapat memahami serta mengerti apa yang ia baca, yang dilihat, yang dialami, atau yang ia rasakan berupa hasil penelitian atau observasi langsung yang ia lakukan. Penjelasan mengenai kategori dan subkategori tingkatan ranah kognitif dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kategori dan subkategori ranah kognitif

Kategori Proses Kognitif	**Subkategori Proses Kognitif**
1	**2**
1. Mengingat (*remember*)	Mengungkap kembali pengetahuan dari perbendaharaan instan
1.1 Mengenal	Mengenali tanggal-tanggal peristiwa sejarah penting
1.2 Menghafal	Hafal nama-nama kota

1	2
2. Memahami(*understand*)	Menjelaskan makna suatu pesan pembelajaran baik secara lisan, tulisan maupun gambar/grafik
2.1 Menafsirkan	Menafsirkan isi pidato, dokumen, peraturan
2.2 Memberi contoh	Memberikan contoh suatu definisi
2.3 Mengklasifikasi	Mengelompokkan jenis tanaman berbiji tunggal
2.4 Meringkas	Meringkas isi suatu buku
2.5 Interferensi	Memberlakukan suatu prinsip ke situasi yang berbeda
2.6 Membandingkan	Mencari persamaan dan perbedaan
2.7 Menjelaskan	Menjelaskan sebab-akibat suatu kejadian
3. Mengaplikasikan (*apply)*	Menerapkan dalil atau prosedur
3.1 Menerapkan rumus	Mengalikan panjang dengan lebar untuk menentukan luas persegi panjang
3.2 Mengimplementasikan	Memanfaatkan dalil bejana berhubungan untuk pembuatan saluran pipa air minum
4. Analisis (*analyze)*	Merinci suatu objek menjadi bagian-bagian
4.1 Membedakan	Membedakan bagian penting dan kurang penting
4.2 Mengorganisasi	Menyusun bagian-bagian menjadi suatu keutuhan
4.3 Mengkarakterisasi	Menunjukkkan ciri khas Negara hokum
5. Evaluasi (*evaluate)*	Memberikan penilaian berdasarkan suatu criteria
5.1 Mengecek	Memeriksa apakah suatu gedung dibangun sesuai sketsa
5.2 Mengkritik	Memberikan penilaian mana diantara metode yang paling tepat untuk menyelesaikan masalah
6. Menciptakan (*create)*	Memadukan suatu bagian atau unsur sehingga menjadi suatu kesatuan
6.1 Menghasilkan	Menghasilkan suatu hipotesis setelah membaca landasan teori
6.2 Merencanakan	Menyusun proposal penelitian tindakan kelas
6.3 Memproduksi	Memproduksi kain batik bercorak Surakarta

Bloom dalam Gafur (2013: 53-54).

2) Kompetensi Keterampilan (Psikomotorik)

Kurikulum 2013 menerapkan penilaian autentik untuk menilai kemajuan belajar peserta didik yang meliputi sikap (afektif), pengetahuan (kognitif) dan keterampilan (psikomotorik).
Menurut Depdiknas (2014) kompetensi keterampilan (psikomotorik) terdiri atas keterampilan abstrak dan keterampilan konkret. Penilaian kompetensi keterampilan dapat dilakukan dengan menggunakan:

a) Unjuk Kerja/Kinerja/Praktik

Penilaian unjuk kerja/kinerja/praktik dilakukan dengan cara mengamati kegiatan peserta didik dalam melakukan sesuatu. Penilaian ini cocok digunakan untuk menilai ketercapaian kompetensi yang menuntut peserta didik melakukan tugas tertentu seperti: praktikum di laboratorium, praktik ibadah, praktik olahraga, presentasi, bermain peran, memainkan alat musik, bernyanyi, dan membaca puisi/deklamasi.

Penilaian unjuk kerja/kinerja/praktik perlu mempertimbangkan hal-hal berikut:

1) Langkah-langkah kinerja yang perlu dilakukan peserta didik untuk menunjukkan kinerja dari suatu kompetensi.
2) Kelengkapan dan ketepatan aspek yang akan dinilai dalam kinerja tersebut.

3) Kemampuan-kemampuan khusus yang diperlukan untuk menyelesaikan tugas.
4) Kemampuan yang akan dinilai tidak terlalu banyak, sehingga dapat diamati.
5) Kemampuan yang akan dinilai selanjutnya diurutkan berdasarkan langkah-langkah pekerjaan yang akan diamati.

Pengamatan unjuk kerja/kinerja/praktik perlu dilakukan dalam berbagai konteks untuk menetapkan tingkat pencapaian kemampuan tertentu. Misalnya untuk menilai kemampuan berbicara yang beragam dilakukan pengamatan terhadap kegiatan-kegiatan seperti: diskusi dalam kelompok kecil, berpidato, bercerita, dan wawancara. Dengan demikian, gambaran kemampuan peserta didik akan lebih utuh. Penilaian unjuk kerja/kinerja/praktik di laboratorium dilakukan melalui pengamatan terhadap penggunaan alat dan bahan praktikum. Sementara itu, penilaian praktik olahraga, seni dan budaya dilakukan melaui pengamatan gerak dan penggunaan alat olahraga, seni dan budaya.

Untuk mengamati unjuk kerja/kinerja/praktik peserta didik dapat menggunakan instrumen sebagai berikut:

Daftar Cek

Dengan menggunakan daftar cek, peserta didik mendapatkan nilai bila kriteria penguasaan kompetensi tertentu dapat diamati oleh penilai. Untuk lebih jelasnya lihat Tabel 3 sebagai contoh

instrumen daftar cek.

Tabel 3. Format instrumen penilaian praktik di laboratorium

Nama Peserta didik	Aspek yang dinilai							
	Menggunakan jas lab		Membaca prosedur kerja		Member-sihkan alat		Menyimpan alat pada tempatnya	
	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T

Keterangan: diisi dengan tanda (√)
Y = Ya
T = Tidak

Skala Penilaian (Rating Scale)

Penilaian kinerja yang menggunakan skala penilaian memungkinkan penilai memberi nilai tengah terhadap penguasaan kompetensi tertentu, karena pemberian nilai secara kontinum dimana pilihan kategori nilai lebih dari dua. Skala penilaian terentang dari tidak sempurna sampai sempura. Misalnya 4 = sangat baik, 3 = baik, 2 = cukup dan 1 = kurang.

b) Projek

Penilaian projek dapat digunakan untuk mengetahui pemahaman, kemampuan mengaplikasi, kemampuan menyelidiki dan menginformasikan suatu hal secara jelas. Penilaian projek dilakukan mulai dari perencanaan, pelaksanaan, sampai pelaporan.

Untuk itu, guru perlu menetapkan hal-hal atau tahapan yang perlu dinilai, seperti penyusunan desain, pengumpulan data, analisis data dan penyiapan laporan tertulis/lisan. Untuk menilai setiap tahap perlu disiapkan kriteria penilaian atau rubrik. Tabel 4 merupakan contoh rubrik penilaian projek.

Tabel 4. Format rubrik untuk penilaian projek

Aspek	Kriteria dan Skor			
	1	2	3	4
Persiapan	Jika memuat tujuan, topik dan alasan	Jika memuat tujuan, topik, alasan, dan tempat penelitian	Jika memuat tujuan, topik, alasan, tempat penelitian dan responden	Jika memuat tujuan, topik, alasan, tempat penelitian, responden dan daftar pertanyaan
Pelaksanaan	Jika data diperoleh tidak lengkap, tidak terstruktur dan tidak sesuai tujuan	Jika data diperoleh kurang lengkap, kurang terstruktur dan kurang sesuai tujuan	Jika data diperoleh lengkap, kurang terstruktur dan kurang sesuai tujuan	Jika data diperoleh lengkap, terstruktur dan sesuai tujuan
Pelaporan Secara Tertulis	Jika pembahasan data tidak sesuai tujuan penelitian, membuat simpulan tapi tidak relevan dan tidak ada saran	Jika pembahasan data kurang sesuai tujuan penelitian, membuat simpulan dan saran tapi tidak relevan	Jika pembahasan data kurang sesuai tujuan penelitian, membuat simpulan dan saran tapi kurang relevan	Jika pembahasan data sesuai tujuan penelitian, membuat simpulan dan saran yang relevan

c) Produk

Penilaian produk meliputi penilaian kemampuan peserta didik membuat produk-produk, teknologi, dan seni, seperti adaptor ac/dc

dan bel listrik. Pengembangan produk meliputi tiga tahap dan setiap tahap perlu dilakukan penilaian, yaitu:

1) Tahap persiapan : penilaian kemampuan peserta didik dalam merencanakan, menggali, mengembangkan gagasan dan mendesain produk.
2) Tahap proses : penilaian kemampuan peserta didik dalam menyeleksi dan menggunakan bahan, alat, dan teknik
3) Tahap produk : penilaian produk yang dihasilkan peserta didik sesuai kriteria yang ditetapkan. Misalnya tampilan, fungsi dan estetika

Penilaian produk biasanya menggunakan cara analitik atau holistik. Penilaian analitik dilakukan berdasarkan aspek-aspek produk terhadap semua kriteria yang terdapat pada semua proses pengembangan (tahap: persiapan, pembuatan produk/proses, penilaian produk).

d) Portofolio

Penilaian portofolio pada dasarnya menilai karya-karya peserta didik secara individu pada sutu periode untuk suatu mata pelajaran. Hasil karya tersebut dikumpulkan dan dinilai oleh guru dan peserta didik sendiri (guru dan peserta didik menilai perkembangan kemampuan peserta didik dan terus menerus melakukan perbaikan). Dengan demikian, portofolio dapat memperlihatkan

dinamika kemampuan belajar peserta didik melalui sekumpulan karyanya, antara lain: karangan, puisi, surat, komposisi musik, gambar, foto, lukisan, resensi buku/literatur, laporan penelitian, sinopsis dan karya nyata individu peserta didik yang diperoleh dari pengalaman.

Berikut hal-hal yang perlu diperhatikan dalam melaksanakan penilaian portofolio.

1) Peserta didik merasa memiliki portofolio sendiri
2) Tentukan bersama hasil kerja apa yang akan dikumpulkan
3) Kumpulkan dan simpan hasil kerja peserta didik dalam satu map/folder
4) Beri tanggal pembuatan
5) Tentukan kriteria untuk menilai hasil kerja peserta didik
6) Minta peserta didik untuk menilai hasil kerja mereka secara berkesinambungan
7) Bagi yang kurang beri kesempatan perbaiki karyanya dan tentukan jangka waktunya
8) Bila perlu, jadwalkan pertemuan dengan orang tua

e) Tertulis

Selain menilai kompetensi pengetahuan, penilaian tertulis juga digunakan untuk menilai kompetensi keterampilan, seperti menulis karangan, menulis laporan dan menulis surat.

B. Kerangka Pikir

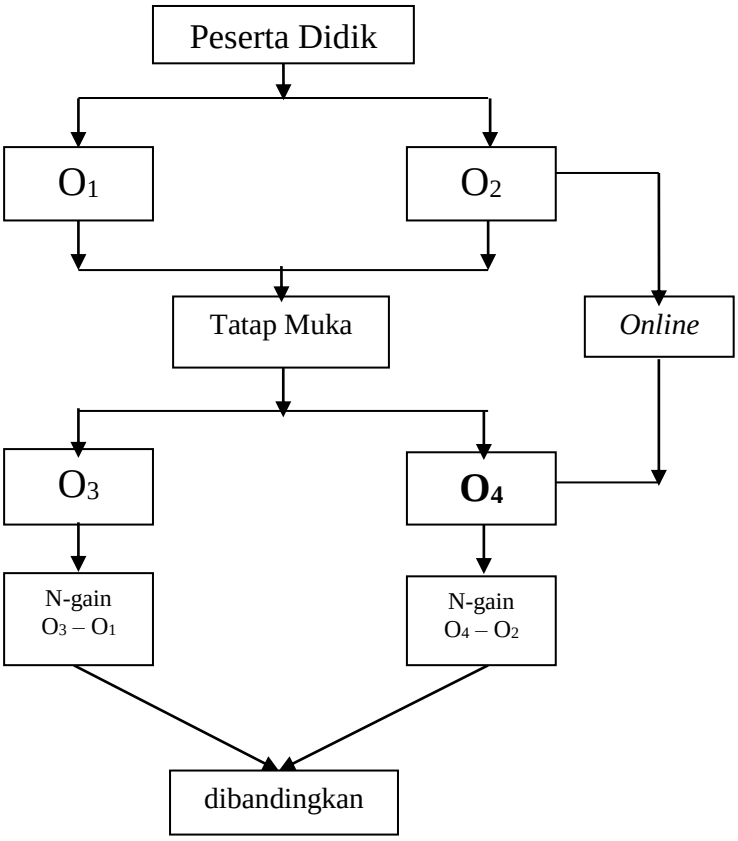
Pembelajaran dengan *blended learning* mengombinasikan pembelajaran tatap muka dan pembelajaran *online* (*e-Learning*). Penggunaan *e-Learning* yaitu sebagai pedukung pembelajaran tatap muka di kelas, sehingga *e-Learning* dapat membuat pembelajaran lebih efisien dan fleksibel. Ketika pembelajaran dengan *e-Learning* peserta didik dapat menambah pengetahuan dengan mengakses *e-Learning* di luar jam tatap muka. *Blended learning* merupakan salah satu solusi yang dapat digunakan guru dalam mengatasi berbagai hambatan dari pembelajaran yang hanya dilakukan dengan tatap muka, yaitu kurangnya alokasi waktu pembelajaran. Ketika terdapat materi pembelajaran yang belum sempat dijelaskan oleh guru pada saat pembelajaran tatap muka, maka peserta didik dapat mengakses *e-Learning* untuk menambah pemahaman tentang materi pembelajaran.

Pembelajaran akan dilakukan secara tatap muka dan *online*. Pada saat pembelajaran *online*, yaitu menggunakan *schoology* yang di dalamnya terdapat banyak fitur. Fitur tersebut dapat dimanfaatkan peserta didik untuk menambah pengetahuan peserta didik, misalnya video, simulasi, bahkan peserta didik dapat berdiskusi dengan sesama pengguna untuk bertukar informasi. Dengan demikian, pembelajaran akan lebih menyenangkan dan peserta didik dapat lebih mudah memahami konsep, sehingga dapat mempengaruhi hasil belajar peserta didik.

Untuk menunjukkan bahwa peningkatan hasil belajar tersebut merupakan benar-benar pengaruh dari penggunaan *e-Learning* dengan *schoology*, maka

digunakan kelas kontrol yang hasil belajarnya dibandingkan dengan kelas eksperimen yang menggunakan *schoology* dalam pembelajaran.

Dalam penelitian ini terdapat dua bentuk variabel, yaitu variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas berupa penggunaan *e-Learning* dengan *schoology* dalam pembelajaran fisika Momentum dan Impuls. Sementara variabel terikatnya adalah hasil belajar. Setelah itu, di akhir pembelajaran peserta didik diminta untuk mengerjakan *posttest*. Pengaruh terhadap penggunaan *e-Learning* dengan *schoology* ini dilihat dari peningkatan hasil belajar peserta didik setelah dilakukan pembelajaran dengan *schoology*. Untuk mendapatkan gambaran yang jelas tentang pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat, maka dapat dijelaskan dengan paradigma pemikiran seperti Gambar 16.



Gambar 16. Diagram kerangka pikir

Keterangan:

O_1 : *pretest* kelas kontrol
O_2 : *pretest* kelas eksperimen
O_3 : *posttest* kelas kontrol
O_4 : *pretest* kelas eksperimen
Online : pengaruh penggunaan *e-Learning* dengan *schoology*

C. Anggapan Dasar

Anggapan dasar penelitian ini adalah:

1. Setiap sampel penelitian memperoleh materi yang sama.
2. Rata-rata kemampuan awal peserta didik materi Momentum dan Impuls pada kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah sama.
3. Kurikulum yang dilaksanakan pada kedua kelas sama, yaitu Kurikulum 2013.

D. Hipotesis Penelitian

Pengaruh penggunaan *e-Learning* dengan *schoology* dalam pembelajaran diidentifikasi berdasarkan adanya perbedaan hasil belajar peserta didik antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Maka hipotesis yang akan diajukan pada penelitian ini yaitu “Terdapat pengaruh penggunakan *e-Learning* dengan *schoology* dalam pembelajaran fisika pada materi Momentum dan Impuls terhadap hasil belajar peserta didik”.

III. METODE PENELITIAN

A. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi penelitian ini, yaitu seluruh peserta didik kelas X SMA Negeri 1 Kalianda semester genap tahun pelajaran 2016/2017 yang terdiri dari 11 kelas berjumlah 380 peserta didik dan akan diambil dua kelas sebagai sampel. Penelitian ini akan melihat pengaruh penggunaan *blended learning* dengan *schoology* terhadap hasil belajar peserta didik. Untuk melihat pengaruh tersebut benar-benar disebabkan dari penggunaan *e-Learning* dengan *schoology* maka digunakan kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 yang memiliki kemampuan awal yang relatif sama, sehingga digunakan teknik *purposive sampling*.

B. Desain Penelitian

Penelitian eksperimen ini menggunakan *quasi experimenal design* dengan jenis *nonequivalent control group design*. Desain ini mempunyai kelompok kontrol, tetapi tidak dapat berfungsi sepenuhnya untuk mengontrol variabel luar yang mempengaruhi pelaksanaan eksperimen. Pada penelitian ini kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol tidak dipilih secara *random*. Secara diagram rancangan penelitian dapat dilihat pada Gambar 17.

O_1	X_1	O_2
O_3		O_4

Gambar 17. Desain eksperimen *nonequivalent control group design*

(Sugiyono, 2015: 116).

Keterangan:

O_1 : tes awal (*pretest*) kelas eksperimen
O_2 : tes akhir (*posttest*) kelas eksperimen
O_3 : tes awal (*pretest*) kelas kontrol
O_4 : tes akhir (*posttest*) kelas kontrol
X_1 : pengaruh pembelajaran *blended learning* dengan *schoology*

Kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 dengan rata-rata kemampuan awal yang tidak jauh berbeda, mendapatkan *treatment* pembelajaran *blended learning* dan tatap muka dengan intensitas yang sama. Kelas eksperimen 1 akan diberikan *treatment blended learning* pada pertemuan pertama dan ketiga, sementara pertemuan ke dua dan ke empat diberikan *treatment* tatap muka. Kelas eksperimen 2 akan diberikan *treatment blended learning* pada pertemuan ke dua dan ke empat, sementara pertemuan pertama dan ke tiga diberikan *treatment* tatap muka. Secara umum desain penelitian yang akan digunakan dapat digambarkan seperti pada Tabel 5.

Tabel 5. Desain Penelitian

Subtopik	Kelas Eksperimen 1	Kelas Eksperimen 2
	BL	TP
A	√	-
B	-	√
C	√	-
D	-	√

Keterangan:

BL : *blended learning*
TP : tatap muka
A : konsep Momentum dan Impuls
B : hukum kekekalan momentum dan tumbukan

C : aplikasi momentum dan impuls dalam kehidupan sehari-hari
D : tumbukan lenting sebagian

Sebelum diberikan *treatment* terlebih dahulu peserta didik mengerjakan soal *pretest*, setelah itu diakhir pembelajaran peserta didik diberikan soal *posttest*. Perbedaan hasil belajar antara kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 digunakan sebagai indikator keberhasilan belajar peserta didik menggunakan *blended learning* dengan *schoology* dalam pembelajaran.

C. Variabel Penelitian

Penelitian ini terdiri dari dua variabel penelitian, yaitu: variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah penggunaan *blended learning* dengan *schoology*, sedangkan variabel terikatnya adalah hasil belajar peserta didik.

D. Prosedur Penelitian

Langkah-langkah penelitian ini adalah:

1. Menetapkan sampel
2. Melakukan penilaian hasil belajar peserta didik ranah kognitif dan psikomotorik melalui *pretest*. Untuk mengetahui keterampilan psikomotorik peserta didik sebelum dilakukan pembelajaran digunakan soal uraian dengan melihat keterampilan peserta didik memvisualisasikan soal dalam bentuk gambar/grafik dan kesistematisan peserta didik dalam menjawab soal.
3. Melaksanakan proses pembelajaran dengan menggunakan *blended learning* dengan *schoology*.

4. Mengadakan *posttest* di akhir pembelajaran untuk mengetahui data hasil belajar peserta didik pada ranah kognitif dan psikomotorik
5. Menilai hasil *posttest* untuk mengetahui perubahan hasil belajar.
6. Menganalisis hasil observasi mengenai pengaruh penggunaan *blended learning* dengan *schoology* terhadap hasil belajar peserta didik.

E. Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan adalah silabus, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), soal tes berbentuk pilihan jamak yang digunakan untuk mengukur kemampuan kognitif, dan soal tes berbentuk kinerja untuk mengukur keterampilan psikomotorik. Tes ini digunakan pada saat *pretest* dan *posttest*. Soal tes kemampuan kognitif menggunakan metode *Certainty of Response Index* (CRI).

F. Analisis Instrumen

Sebelum instrumen digunakan dalam penelitian, terlebih dahulu diuji dengan menggunakan uji validitas dan uji reliabilitas dengan menggunakan SPSS.

1. Uji Validitas

Validitas suatu instrumen menunjukkan adanya tingkat kevalidan atau kesahihan suatu instrumen. Suatu instrumen dikatakan valid apabila mampu mengukur apa yang akan diukur. Artinya, instrumen itu dapat mengungkap data dari variabel yang dikaji secara tepat. Instrumen valid atau sahih memiliki validitas yang tinggi, sebaliknya instrumen yang

kurang valid berarti memiliki validitas rendah. Pengujian instrumen soal dilakukan dengan menguji validitas instrumen menggunakan uji statistik atau dengan rumus korelasi *product moment* yang dikemukakan oleh Pearson dengan rumus:

$$r_{xy} = \frac{n\sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\left\{n\sum X^2 - (\sum X)^2\right\}\{n\sum Y^2\,(\sum Y)^2\}}}$$

Keterangan:

r_{xy} = koefisien korelasi yang menyatakan validitas
X = skor butir soal
Y = skor total
n = jumlah sampel

Arikunto (2013: 213).

Kriteria pengujiannya apabila $r_{hitung} > r_{tabel}$ dengan $\alpha = 0{,}05$, maka instrumen tersebut dinyatakan valid, dan sebaliknya apabila $r_{hitung} < r_{tabel}$, maka instrumen tersebut tidak valid. Uji validitas dengan kriteria uji apabila *corrected item – total correlation* lebih besar dibandingkan dengan 0,3 maka data merupakan *construct* yang kuat (valid).

2. Uji Reliabilitas

Pada penelitian ini, instrumen dikatakan reliabel jika ada kualitas yang menunjukkan kemantapan, ekuivalensi, atau stabilitas suatu pengukuran yang dilakukan dengan rumus *cronbach's alpha*, yaitu:

$$r_{11} = \left[\frac{k}{k-1}\right]\left[1 - \frac{\sum \delta^2}{\delta_1^2}\right]$$

(Arikunto, 2013: 239)

Keterangan:

r_{11} = reabilitas instrurmen
k = banyaknya butir pertanyaan
$\sum \delta^2$ = jumlah butir pertanyaan
δ_1^2 = varians total

Dimana rumus untuk mencari varians totalnya adalah:

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

(Arikunto, 2013: 227)

Keterangan:

X^2= kuadrat skor total
X = skor total
N = banyaknya responden

Menurut Arikunto (2013), reliabilitas instrumen dinyatakan dengan interpretasi koefisien korelasi seperti ditunjukkan pada Tabel 6.

Tabel 6. Makna koefisien korelasi.

Angka Korelasi	Makna
$0{,}80 < r_{11} \leq 1{,}00$	Sangat tinggi
$0{,}60 < r_{11} \leq 0{,}80$	Tinggi
$0{,}40 < r_{11} \leq 0{,}60$	Cukup
$0{,}20 < r_{11} \leq 0{,}40$	Rendah
$0{,}00 \leq r_{11} \leq 0{,}20$	Sangat rendah

Pada penelitian ini uji reliabilitas dilakukan dengan menggunakan SPSS dan mengacu pada nilai alpha yang dihasilkan dalam output SPSS. Jika nilai *alpha* > r_{tabel}, maka soal *pretest* dan *postest* yang digunakan sebagai instrumen dinyatakan reliabel atau konsisten. Sebaliknya, jika nilai *alpha* < r_{tabel} maka soal *pretest* dan *postest* yang digunakan dinyatakan tidak reliabel atau tidak konsisten.

G. TeknikPengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan cara yang dilakukan untuk memperoleh data yang mendukung pencapaian tujuan penelitian. Pengumpulan data ini menggunakan test tertulis berbentuk pilihan jamak dan uraian yang diguakan pada saat *pretest* dan *posttest*.

H. TeknikAnalisis Data danPengujian Hipotesis

Data yang diperoleh dalam penelitian ini adalah data hasil belajar peserta didik ranah kognitif dan psikomotorik yang ditunjukkan pada proses pembelajaran. Data yang diperoleh kemudian dianalisis dengan melakukan:

1. Analisis Data

Untuk menganalisis kategori tes hasil belajar peserta didik digunakan skor gain yang ternormalisasi. Analisis hasil belajar pada aspek kognitif dan psikomotorik yang menggunakan *pretest* dan *posttest*, digunakan analisis *N-gain* dengan persamaan berikut:

$$N\text{-}gain\ (g) = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{max} - S_{pre}}$$

Keterangan:

g = *N-gain*

S_{post} = Skor *posttest*

S_{pre} = Skor *pretest*

S_{max} = Skor maksimum

Kriteria interperensi *N-gain* yang diperoleh dari nilai pretestdan *posttest* dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Kriteria interpretasi *N-gain*

N-gain	**Kriteria Interpretasi**
N-gain> 0,7	Tinggi
0,3 ≤*N-gain*≤ 0,7	Sedang
N-gain< 0,3	Rendah

(Widiawati, 2011: 36)

Analisis data yang dikumpulkan untuk memberikan makna atau arti yang digunakan untuk menarik suatu kesimpulan yang berkaitan dengan masalah, tujuan, dan hipotesis yang telah dirumuskan sebelumnya.

2. Uji Normalitas Data

Uji normalitas dapat dilakukan dengan menggunakan uji statistik *nonparametric test* dengan jenis *one-simple kolmogorov-smirnov*. Dasar pengambilan keputusan uji normalitas diambil berdasarkan besaran probabilitas/signifikasi. Data dikatakan memenuhi asumsi normalitas atau terdistribusi normal jika pada *Kolmogorov-Smirnov* nilai sig. > 0,05. Sedangkan data yang tidak terdistribusi normal memiliki nilai sig. ≤ 0,05.

3. Uji Homogenitas Data

Untuk mengetahui sama atau tidaknya varian dari populasi, maka dilakukan uji homogenitas dalam penelitian ini menggunakan analisis uji ANOV. Dengan, kritera jika nilai signifikasi ≤ 0,05 maka dapat dikatakan bahwa varian dari dua kelompok populasi data adalah tidak sama. Sedangkan, jika nilai signifikasi > 0,05 maka dapat dikatakan bahwa varian dari dua kelompok populasi data adalah sama.

4. *Independent Sample T-Test*

Uji ini membandingkan dua sampel berbeda yang tidak berhubungan untuk mengetahui ada atau tidak perbedaan rata-rata antara dua kelompok sampel dan dapat diuji secara manual atau menggunakan program SPSS. Rumus perhitungan *Independent Sample T Test* adalah sebagai berikut:

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{(n_1-1)S_1^2+(n_2-1)S_2^2}{n_1+n_2-2}\left(\frac{1}{n_1}+\frac{1}{n_2}\right)}}$$

(Sugiyono, 2015: 273).

Keterangan:

$\bar{X}_1$= rata-rata nilai kelas eksperimen 1
$\bar{X}_2$= rata-rata nilai kelas eksperimen 2
n_1= jumlah sampel di kelas eksperimen 1
n_2= jumlah sampel di kelas eksperimen 2
S_1= simpangan baku kelas eksperimen 1
S_2= simpangan baku kelas eksperimen 2
S_1^2= varians kelas eksperimen 1
S_1^2= varians kelas eksperimen 2

Dimana t adalah t_{hitung}, kemudian t_{tabel} menggunakan distribusi t dengan nilai $\propto = \frac{5\%}{2} = 2{,}5$ % (uji dua sisi) dengan derajat kebebasan (df) n – 2. Setelah diperoleh nilai t_{hitung} dan t_{tabel} maka dilakukan pengujian dengan kriteria pengujian, yaitu jika $-t_{tabe} \leq t_{hitung} \leq t_{tabel}$, maka H_0 diterima, dan jika $-t_{hitung} < t_{tabel}$ atau $t_{hitung} > t_{tabel}$, maka H_0 ditolak

Kriteria pengujian untuk daerah penerimaan dan penolakan hipotesis penelitian menggunakan program SPSS adalah sebagai berikut:

Jika nilai signifikansi > 0,05, maka H_o diterima.

Jika nilai signifikansi ≤ 0,05, maka H_o ditolak.

Hipotesis diuji dengan *independent sample t-test* yaitu: hipotesis hasil belajar peserta didik ranah kognitif dan psikomotorik.

Hipotesis hasil belajar peserta didik:

H_0 : Tidak terdapat perbedaan hasil belajar peserta didik ranah kognitif dan psikomotorik yang signifikan antara pembelajaran *blended learning* dengan *schoology* dan tatap muka

H_1 : Terdapat perbedaan hasil belajar peserta didik ranah kognitif dan psikomotorik yang signifikan antara pembelajaran *blended learning* dengan *schoology* dan tatap muka

5. Metode CRI

Pemahaman konsep peserta didik dapat diukur melalui metode CRI untuk mengetahui peserta didik yang paham konsep dan tidak. Terdapat enam skala pada CRI seperti terlihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Penentuan nilai CRI

Pilihan	Nilai	Kategori
A	0	Jawaban yang semata-mata diterka saja (*tottaly guessed answer*)
B	1	Jawaban dipilih mendekati diterka (*almost a guess*)
C	2	Jawaban yang tidak yakin (*not sure*)
D	3	Jawaban yakin (*sure*)
E	4	Jawaban yang dipilih mendekati benar (*almost certain*)
F	5	Jawaban yang dipilih pasti benar (*certain*)

Wahyudi dan Maharta (2013: 20)

Pemahaman konsep peserta didik digolongkan menjadi beruntung, pemahaman konsep benar (PKB), pemahaman konsep lemah (PKL), dan miskonsepsi dengan kriteria yang dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Kriteria pemahaman konsep peserta didik

Jawaban	**CRI Rendah**	**CRI Tinggi**
Benar	Jawaban benar dan CRI rendah (kategori *lucky guess*/ beruntung)	Jawaban benar dan CRI tinggi (kategori pemahaman konsep benar)
Salah	Jawaban salah dan CRI rendah (kategori *lack a knowlegde*)	Jawaban salah dan CRI tinggi (kategori miskonsepsi)

Saleem Hasan dalam Wahyudi dan Maharta (2013: 20)

6. Analisis Psikomotorik

Keterampilan psikomotorik peserta didik diukur menggunakan tes uraian sistematis dan angket kinerja praktikum peserta didik. Tes uraian sebanyak 5 soal dikerjakan peserta didik saat *pretest* dan *posttest* untuk

mengetahui peningkatan keterampilan peserta didik. Sedangkan kinerja praktikum peserta didik diukur dengan cara observasi langsung saat peserta didik melakukan percobaan tumbukan lenting sebagian di laboratorium.

Data kinerja praktikum peserta didik dianalisis menggunakan indeks prestasi peserta didik (IPPD) dengan rumus:

$$IPPD = \frac{Nilai\ yang\ diperoleh}{4} x100\%$$

Pemahaman kinerja praktikum peserta didik digolongkan menjadi sangat baik, baik, cukup, kurang, dan sangat kurang dengan kriteria yang dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Kriteria tafsiran IPDD untuk ranah psikomotorik

Interval	**Huruf Mutu**	**Tingkat Pencapaian**	**Deskripsi**
86 ≤ IPDD ≤ 100	A	Sangat Baik	Siswa menampilkan kinerja yang sangat baik, konsisten dan terus berusaha meningkatkan kinerjanya.
72 ≤ IPDD < 86	B	Baik	Siswa menampilkan kinerja yang baik dan menunjukan peningkatan secara umum
58 ≤ IPDD < 72	C	Cukup	Siswa menampilkan sedikit kinerja yang baik dan menunjukan beberapa ketidak-konsistenan
44 ≤ IPDD < 58	D	Kurang	Kinerja siswa kurang baik dari waktu ke waktu atau kinerja siswa benar-benar tidak konsisten
< 44	E	Sangat Kurang	Tidak ada upaya untuk menampilkan kemajuan dan pencapaian tujuan

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka dapat ditarik simpulan bahwa:

1. Pembelajaran menggunakan *e*-learning dengan *schoology* membuat peserta didik lebih termotivasi dalam proses pembelajaran, dibuktikan dengan hasil uji *N-gain* sebesar 0,70 yang menyatakan adanya pengaruh penggunaan *e-Learning* dengan *schoology* terhadap hasil belajar peserta didik. Kemudian melalui metode CRI diketahui bahwa pemahaman konsep peserta didik sebagian besar terdistribusi pada tingkat pemahaman konsep benar sebesar 71,40%; sedangkan sisanya tingkat pemahaman konsep lemah 7,05%; beruntung 6,73%; dan miskonsepsi 14,82%.
2. Sebanyak 71,40% peserta didik memahami konsep dengan benar, peserta didik mampu memahami konsep momentum sebagai vektor dan kaitannya terhadap impuls, serta hukum kekekalan momentum. Sedangkan keterampilan psikomotorik peserta didik mengalami peningkatan dari rata-rata hasil soal uraian 15,00 menjadi 84,38 dengan rata-rata nilai *N-gain* sebesar 0,82 (kategori tinggi) dan kinerja praktikum sebesar 83,85 dengan predikat baik, peserta didik menampilkan kinerja yang baik dan menunjukkan peningkatan secara umum.

B. Saran

Berdasarkan simpulan yang telah diuraikan, maka penulis memberikan saran sebagai berikut:

1. *E-Learning* dengan *schoology* dapat terselenggara dengan baik apabila terpenuhinya akses jaringan internet yang memadai dengan spesifikasi kecepatan minimal 300 Kbps.
2. Lakukan sosialisasi dan tata cara penggunaan *e-Learning* dengan *schoology*.
3. Memantau keaktifan peserta didik di *schoology*
4. Guru harus sering memotivasi peserta untuk lebih giat dan aktif dalam proses pembelajaran.
5. Memberikan contoh soal beserta pembahasan dan latihan lebih sering di *schoology*.

DAFTAR PUSTAKA

Aminoto, Tugiyo dan Hairul Pathoni. Penerapan Media E-Learning Berbasis Schoology Untuk Meningkatkan Aktivitas dan Hasil Belajar Materi Usaha dan Energi di Kelas XI SMA N 10 Kota Jambi. *Jurnal Sainsmatika Universitas Jambi*. Vol. 8 (1), (Online), (https://scholar.google.co.id, diakses 10 Oktober 2016).

Amiroh. 2012. *Under E-Learning, Edmodo, Moodle and Schoology. (Online),* (http://amiroh.web.id, diakses 20 Oktober 2016).

Apriyanto, Eko Trisno. 2016. *Pengembangan E-Learning dengan Schoology sebagai Suplemen Pembelajaran Fisiska pada Materi Impuls dan Momentum*. Lampung: Universitas Lampung

Arikunto, Suharsimi. 2013. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik.* Jakarta: Rineka Cipta

Biswas, Shampa. 2013. Schoology-Supported Classroom Management: A Curriculum Review. *Northwest Journal of Teacher Education*. Vol. 11 (2), 187-196, [Online], (https://scholar.google.co.id, diakses 10 Oktober 2016).

Daryanto. 2016. *Media Pembelajaran Peranannya Sangat Penting dalam Mencapai Tujuan Pembelajaran*. Yogyakarta: Gava Media

Depdiknas. 2003. *Undang-Undang Republik Indonesia No. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional*

_____. 2014. *Lampiran Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia No. 104 Tahun 2014 tentang Penilaian Hasil Belajar oleh Pendidik dan Satuan Pendidikan pada Pendidikan Dasar dan Pendidikan Menengah*

Fatur. 2013. *Schoology jejaring soasial yang sangat bermanfaat bagi guru dan siswa.* (Online), (http://fatkoer.wordpress.com/2013/04/25/schoology-jejaring-soasial-yang-sangat-bermanfaat-bagi-guru-dan-siswa, diakses 21 Oktober 2016).

Gafur, Abdul. 2012.*Desain Pembelajaran: Konsep, Model dan Aplikasinya dalam Perencanaan Pelaksanaan Pembelajaran.*Yogyakarta: Ombak

Garrison, D Randy dan Heather Kanuka. 2004. Blended Learning: Unconvering its transformative Potential in Higher Education. *Internet and Higher Education*. Vol. 7, 95-105, [Online], (https://scholar.google.co.id, diakses 10 Oktober 2016).

Hamalik, Oemar. 2009. *Proses Belajar* Mengajar. Bandung: Bumi Aksara

Kanginan, Marthen. 2013. *Fisika untuk SMA/MA Kelas XI*. Jakarta: Erlangga

Kozu, Ibrahim Yasar dan Mehmet Dermikol. 2014. Effect of Blended Learning Environment Model On High School Students' Academic Achievment. *The Turkish Online Jurnal Of Educational Technology*. Vol. 13 (1), 77-87, [Online], (https://scholar.google.co.id, diakses 10 Oktober 2016).

Mulyani Wiwi. 2013. *Pengaruh Pembelajaran Berbasis E-Learning terhadap Hasil Belajar Siswa Konsep Impuls dan Momentum*. Jakarta: UIN Syarif Hidayatullah

Parjanto dan Didi Ferdiana. 2015. Analisis Minat Penggunaan E-learning pada Guru dan Peserta Didik SMA Negeri 1 Depok Sleman. *Prosiding SNATIF Ke-2 Tahun 2015*. ISBN: 978-602-1180-21-1, (Online), (https://scholar. google.co.id, diakses 10 Oktober 2016).

Putri, Ni Wayan Mei Ananda, Nyoman Jampel, dan Kadek Suartama. 2014. Pengembangan E-learning Berbasis Schoology pada Mata Pelajaran IPA Kelas VIII di SMP Negeri 1 Seririt. *Journal Edutech Universitas Ganesa Jurusan Teknologi Pendidikan*. Vol. 2 (1), 11, (Online), (https://scholar. google.co.id, diakses 10 Oktober 2016).

Pratiwi, Novia Gilang. 2014. *Blended Learning Makalah Komunikasi dan TI Pendidikan*. (Online), (http://noviagilang.blogspot.co.id/2014/04/makalah-blended-learning.html, diakses 10 Oktober 2016).

Poon, Joanna. 2013. Blended Learning : An Institutional Approach For EnhancingStudents' Learning Experiences. *Journal of Online Learning and Teaching*. [Online], (http://jolt.merlot.org/vol9no2/poon_ 0613.html, diakses 7 November 2015).

Purwanto. 2013. *Evaluasi Hasil Belajar.* Yogyakarta: Pustaka Pelajar

Rashty, D. 1999. *E-Learning Process Models.* (Online), (http://www. addwise.com/articles/e-learning_Process_Models.pdf, diakses 30 Oktober 2016).

Rusman. 2014. *Model-Model Pembelajaran Mengembangkan Profesionalisme Guru*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada

Rusman, Deni Kurniawan, dan Cepi Rivana. 2011. *Pembelajaran Berbasis Teknologi dan Informasi*. Jakarta:PT Raja Grafindo Persada

Sagala, Syaiful. 2003. *Konsep dan Makna Pembelajaran*. Bandung: Alfabeta

Slameto. 2013. *Belajar dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhi*. Jakarta: Rineka Cipta

Singh, Harvey. 2003. Building Effective Blended Learning Programs. *November – Desember 2003 Issue of Educational Technology*. Vol. 43 (6), 51-54, [Online], (https://scholar.google.co.id, diakses 15 Oktober 2016).

Sjukur, Sulihin B. 2012. Pengaruh Blended Learning terhadap Motivasi Belajar dan Hasil Belajar Siswa Tingkat SMK. *Jurnal Pendidikan Vokasi*. Vol. 2(3), (Online), (https://scholar.google.co.id, diakses 12 Oktober 2016).

Sukirman. 2012. *Pengembangan Media Pembelajaran.*Yogyakarta: PT Pustaka Madani Insani

Soekartawi. 2003. *E-Learning di Indonesia dan Prospeknya di Masa Mendatang*. Makalah disajikan dalam Seminar Nasional 'E-Learning Perlu E-Library'. Universitas Kristen Petra, Surabaya, 3 Oktober.

Sugiyono. 2015. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D.* Bandung: Alfabeta.

Susanto, Ahmad. 2013. *Teori Belajar dan Pembelajaran di Sekolah Dasar.* Jakarta: Kencana.

Tavangarian, Djamshid, Markus E Leypold, Kristin Nolting, Marc Rose dan Denny Voigt. 2004. Is e-Learning the Solution for Individual Learning?. *Electronic Jurnal of e-Learning*. Vol. 2 (2), 273-280, [Online], (https://scholar. google.co.id, diakses 10 Oktober 2016).

Thobroni, M. 2015. *Belajar dan Pembelajaran Teori dan Praktik*. Yogyakarta: At-Ruzz Media

Wahyudi, Ismu dan Nengah Maharta. 2013. Pemahaman Konsep dan Miskonsepsi Fisika pada Guru Fisika SMA RSBI di Bandar Lampung. *Jurnal Pendidikan MIPA*. Vol 14 (1)

Widiawati, Asih. *2011. Implementasi Suhu dan Kalor melalui Inkuiri Terbimbing dan Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Kemampuan Berfikir Kriris Siswa*. *Skripsi*. Disertai tidak diterbitan. Bandar lampung: Unila

Yapici, Umit I dan Hasan Akbayin. 2012. The Effect of Blended Learning Model On High School Students' BiologyAchievement And On Their AttitudesTowards The Internet. *The Turkish Online Journal Of Edeucational Technology*. Vol. 11 (2), 228-237, [Online], (https://scholar. google.co.id, diakses 10 Oktober 2016).

Yazdi, Mohammad. 2012. E-learning sebagai Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Teknologi Informasi. *Jurnal Ilmiah Foristek*. Vol. 2 (1), 143-152, (Online), (https://scholar.google.co.id, diakses 10 Oktober 2016).