

**PENGARUH PEMBELAJARAN BERBASIS E-LEARNING TERHADAP
HASIL BELAJAR SISWA PADA KONSEP IMPULS DAN MOMENTUM**

SKRIPSI

Diajukan Kepada Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan untuk Memenuhi
Sebagian dari Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan



Oleh:

Wiwi Mulyani
107016300243

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA

JURUSAN PENDIDIKAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI

SYARIF HIDAYATULLAH

JAKARTA

1434 H/2013 M

LEMBAR PENGESAHAN

PENGARUH PEMBELAJARAN BERBASIS E-LEARNING TERHADAP HASIL BELAJAR SISWA PADA KONSEP IMPULS DAN MOMENTUM

SKRIPSI

Diajukan kepada Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan (FITK)
Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta untuk memenuhi
salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)

Oleh:

WIWI MULYANI
107016300243

Di bawah Bimbingan:

Pembimbing I

Hasian Pohan, M.Si

NIP. 195207011979030 1 001

Pembimbing II

Iwan Permana Suwarna, M.Pd

NIP. 19780504200901 1 013

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA

JURUSAN PENDIDIKAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI

SYARIF HIDAYATULLAH

JAKARTA

1434 H/2013 M

LEMBAR PENGESAHAN PANITIA UJIAN MUNAQASYAH

Skripsi yang berjudul “**Pengaruh Pembelajaran Berbasis E-Learning Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Konsep Impuls Dan Momentum**”. Disusun oleh Wiwi Mulyani, NIM 107016300243, diajukan kepada Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Syarif Hidayatullah Jakarta dinyatakan LULUS pada Ujian Munaqasyah tanggal 17 Desember 2012 di hadapan Dewan Pengaji. Karena itu, penulis berhak memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd.) pada bidang Pendidikan Fisika.

Jakarta, 17 Desember 2012

Panitia Ujian Munaqasyah

Tanggal

Tanda Tangan

29-01-2013

Ketua (Ketua Jurusan Pendidikan IPA),
Baiq Hana Susanti, M.Sc.
NIP. 19700209 200003 2 001

29-01-2013

Sekertaris (Sekretaris Jurusan Pendidikan IPA)
Nengsih Juanengsih, M.Pd.
NIP. 19790510 200604 2 001

29 / Jan 2013

Pengaji I,
Erina Hertanti, M. Si
NIP: 19720419 199903 2 002

19-01-2013

Pengaji II,
Kinkin Suartini, M. Pd
NIP. 19780406 200604 2 003

Mengetahui,
Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
UIN Syarif Hidayatullah Jakarta

Prof. Dr. H. Rif'at Syauqi Nawawi, MA
NIP. 19520520 198103 1 001



SURAT PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

N a m a : Wiwi Mulyani

Tempat/Tgl.Lahir : Bogor/ 27 Januari 1988

NIM : 107016300243

Jurusan / Prodi : IPA / Pendidikan Fisika

Judul Skripsi : **“Pengaruh Pembelajaran Berbasis E-Learning Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Konsep Impuls Dan Momentum”**

Dosen *Pembimbing* :
1. Hasan Pohan, M.Si
2. Iwan Permana Suwarna, M. Pd

dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang saya buat benar-benar hasil karya sendiri dan saya bertanggung jawab secara akademis atas apa yang saya tulis.

Pernyataan ini dibuat sebagai salah satu syarat menempuh Ujian Munaqasah.

Jakarta, 30 Januari 2013
Mahasiswa Ybs.



Wiwi Mulyani
NIM. 107016300243

ABSTRAK

Wiwi, Mulyani. 2012. Pengaruh Pembelajaran Berbasis *E-Learning* Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Konsep Impuls dan Momentum. Skripsi, Program Studi Pendidikan Fisika, Jurusan Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam, Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta. Pembimbing : Hasian Pohan, M. Si dan Iwan Permana Suwarna, M. Pd.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pembelajaran berbasis *e-learning* berpengaruh terhadap hasil belajar siswa pada konsep Impuls dan Momentum. Dilaksanakan pada bulan November 2011. Penelitian ini menggunakan metode *quasi experiment* dengan desain *pretest* dan *posttest*. Pengambilan data sampel dilakukan dengan menggunakan teknik *purposive sample*. Sampel penelitian berjumlah 19 siswa untuk kelas eksperimen dan 19 siswa untuk kelas kontrol. Pengambilan data menggunakan instrumen tes berupa pilihan ganda, analisis data menggunakan uji t. Hasil penelitian diperoleh $t_{hitung} = 3,47 > t_{tabel} = 2,750$ dengan $\alpha = 1\%$ yang berarti H_0 ditolak. Rata-rata peningkatan hasil belajar siswa kelas eksperimen 77,37 dan kelas kontrol 61,31. Sehingga hipotesis alternatif (H_a) diterima yaitu terdapat pengaruh pembelajaran berbasis *e-learning* terhadap hasil belajar siswa pada konsep Impuls dan Momentum. Disarankan kepada pihak sekolah hendaknya memberikan dukungan pada pengembangan metode pembelajaran berbasis *e-learning* dengan memfasilitasi penggunaan internet disekolah sebagai alat bantu dalam pembelajaran, sehingga siswa dapat belajar mandiri dan guru fisika khususnya di SMA/MA menggunakan *e-learning* dalam pembelajaran agar membuat siswa tidak merasa bosan. kegiatan belajar menjadi sangat fleksibel karena dapat disesuaikan dengan ketersediaan waktu para siswa.

Kata kunci: *E-Learning*, Hasil Belajar Siswa, Impuls dan Momentum.

ABSTRACT

Wiwi, Mulyani. 2012. Effect of E-Learning-Based Learning Student Results Of The Concept Impulse and Momentum. Thesis, Physical Education Studies Program, Department of Natural Sciences Education, Faculty of Tarbiyah and Teaching, Sharif Hidayatullah State Islamic University in Jakarta. Advisor: Hasian Pohan, M. Si and Iwan Permana, M. Pd.

This study aims to determine the learning-based e-learning affects students' learning outcomes on the concept of Impulse and Momentum. Conducted in November 2011. The model used in this research is a quasi experimental design with pretest and posttest. Taking the sample data was done by using a purposive sample. Study sample totaled 19 students for class 19 students to experiment and control classes. Retrieval of data using the instrument in the form of multiple choice, data analysis using t-test. The results obtained $t_{hitung} 3,47 > t_{table} 2.750$ with $\alpha = 1\%$, which means that H_0 is rejected. The average increase in student learning outcomes experimental class 77,37 and class 61,31 control. So the alternative hypothesis (H_a) is accepted that there is a learning effect based e-learning on student learning outcomes in the concept of Impulse and Momentum. It is suggested that the school should provide support to the development of e-learning model barbasis learning by facilitating the use of using the internet in schools as a tool in learning, allowing students to learn independently and physics teacher at the school in particular SMA / MA, using e-learning in the learning that make students not to feel bored so learning to be very flexible because it can be adapted to the availability of time students.

Keywords: E-Learning, Student Learning Outcomes, Impulse and Momentum.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb

Alhamdulillah, segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah mencerahkan rahmat, taufik serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Pembelajaran Berbasis E-Learning Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Konsep Impuls dan Momentum” ini dengan baik. Shalawat serta salam selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW, yang telah membawa umatnya kejalan yang hak dan membawa agama kebenaran yaitu Islam.

Skripsi ini disusun sebagai syarat untuk mencapai gelar sarjana pendidikan pada Jurusan Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta.

Selama menyelesaikan skripsi ini, penulis banyak mendapatkan bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Maka pada kesempatan ini, dengan ketulusan hati penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Rif'at Syauqi Nawawi, MA selaku Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan (FITK) UIN Syarif Hidayatullah Jakarta.
2. Ibu Baiq Hana Susanti, M.Sc, selaku Ketua Jurusan Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam, Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan (FITK) UIN Syarif Hidayatullah Jakarta.
3. Bapak Iwan Permana Suwarna, M.Pd, Ketua Prodi Pendidikan Fisika Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan. dan selaku dosen pembimbing II yang telah meluangkan waktu dan bimbingan kepada penulis sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.
4. Bapak Hasian Pohan, M.Si, selaku dosen pembimbing I skripsi yang membantu penulis dengan mencerahkan tenaga, pikiran, arahan, dan waktunya selama penyusunan skripsi ini.
5. Bapak Ir. Masdiko Indra. Selaku Kepala Sekolah SMA Bakti Mulya 400 Jakarta, beserta jajarannya.

6. Bapak Jaya Atmaja, S. Pd. Selaku guru mata pelajaran fisika yang telah membantu penulis selama kegiatan penelitian.
7. Seluruh dosen yang telah mendidik penulis selama menuntut ilmu di program studi S1 Pendidikan Fisika UIN Syarif Hidayatullah Jakarta.
8. Orang tua dan sanak keluarga tercinta yang telah memberikan doa serta dukungannya baik moril maupun materil.
9. Seluruh Sahabat-sahabat di program studi S1 Pendidikan Fisika angkatan 2007.
10. Seluruh Sahabat-sahabat di program studi lain yang telah ikut membantu dalam penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih memerlukan saran dan kritik yang dapat menjadikan skripsi ini mendekati kesempurnaan, hal itu dikarenakan keterbatasan pengetahuan penulis. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun dari pembaca sangat diharapkan penulis untuk perbaikan penulisan karya-karya ilmiah yang akan datang.

Akhir kata disertai rasa kerendahan hati penulis sajikan dengan harapan semoga skripsi ini bermanfaat bagi peneliti khususnya dan bagi pembaca umumnya. Amiin

Wassalamu 'alaikum Wr. Wb

Jakarta, September 2012

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR LAMPIRAN	vii
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang masalah	1
B. Identifikasi Masalah	4
C. Pembatasan Masalah	4
D. Perumusan Masalah	5
E. Tujuan Penelitian	5
F. Manfaat Penelitian	5

BAB II DESKRIPSI TEORITIS, KERANGKA BERPIKIR DAN HIPOTESIS

A. Deskripsi Teoritis	6
1. Media Pembelajaran	6
2. Belajar dan Pembelajaran	16
3. <i>E-learning</i>	23
4. Joomla	32
5. Hasil Belajar Siswa	34
6. Konsep Impuls dan Momentum	38
B. Kerangka Berpikir	42
C. Hipotesis Penelitian	43

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

A. Metodologi Penelitian	44
B. Waktu dan Tempat Penelitian	44
C. Populasi dan Sampel	45
D. Instrumen Penelitian	45
E. Uji Validitas dan Reliabilitas	46
F. Teknik Analisis Data	48

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian	53
B. Pembahasan	58

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan	61
B. Saran	61

DAFTAR PUSTAKA 62**LAMPIRAN** 65

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran I Langkah-Langkah Mengoprasikan Joomla	65
Lampiran II Tabel Kisi-Kisi Soal.....	70
Lampiran III Tabel Hasil Uji Coba Instrumen	84
Lampiran IV Soal-Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	99
Lampiran V Tabel Distribusi Frekuensi	103
Lampiran VI Uji Normalitas <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	111
Lampiran VII Uji Homogenitas <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	117
Lampiran VIII Uji Hipotesis	121
Lampiran IX Daftar Nama Siswa dan Nilai <i>Pretest-Posttest</i>	125
Lampiran X Tabel Distribusi Normal	127
Lampiran XI Tabel Harga Quantil Statistik <i>Liliefors</i> Distribusi Normal	129
Lampiran XII Surat Permohonan Izin Penelitian	130
Lampiran XIII Surat Keterangan Telah Melaksanakan Penelitian	131
Lampiran XIV Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	132

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Kelemahan dan Manfaat <i>E-Learning</i>	29
Tabel 2. Perbaikan Struktur Ranah Kognitif	36
Tabel 3. Tabel Pola <i>Control Group Pretest-Posttest</i>	44
Tabel 4. Kriteria Konsep Siswa Berdasarkan Kriteria <i>Gain</i>	52
Tabel 5. Deskripsi Nilai <i>Pretest-Posttest</i> Kelas Kontrol dan Eksperimen	54
Tabel 6. Nilai N <i>Gain Pretest-Posttest</i> Kelas Kontrol dan Eksperimen	55
Tabel 7. Uji Normalitas <i>Pretest-Posttest</i> Kelas Kontrol dan Eksperimen	56
Tabel 8. Hasil Perhitungan Uji Homogenitas <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Siswa	56
Tabel 9. Hasil Uji t <i>Pretest-Posttest</i> Kontrol dan Eksperimen Siswa	57

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Fungsi Media Dalam Proses Pembelajaran	8
Gambar 2. Topologi Web <i>E-Learning</i>	31
Gambar 3. Diagram Blok Sistem Secara Umum	32
Gambar 4. Bagan Kerangka Berpikir	43
Gambar 5. Rata-Rata Nilai <i>Pretest-Posttest</i> Hasil Belajar Siswa Kelas Kontrol dan Eksperimen	55
Gambar 6. Program <i>Wampserver</i>	65
Gambar 7. Halaman <i>Backend Web Joomla</i>	65
Gambar 8. <i>Article Manager Web Joomla</i>	66
Gambar 9. <i>Article New Web Joomla</i>	66
Gambar 10. <i>Login</i> Internet	67
Gambar 11. Halaman Depan www.wiwimulyani.com	67
Gambar 12. Pembelajaran Dengan Menggunakan <i>E-Learning</i>	68

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Perkembangan dunia teknologi informasi saat ini sudah sedemikian pesat dan merambah ke berbagai sisi kehidupan manusia. Perkembangan teknologi informasi memiliki dampak yang sangat besar dalam berbagai sisi kehidupan, mulai dari pemerintahan, administrasi, ekonomi, pendidikan, dan lain-lain. Dalam bidang pemerintahan sekarang ini mulai dikenal istilah *e-government*, sedangkan dibidang perekonomian sebagian orang mungkin sudah mengenal apa yang disebut dengan *e-commerce*, *e-business*, *e-marketing*, bahkan program terbaru pemerintah saat ini adalah *e-KTP*. Demikian pula dibidang pendidikan mulai banyak yang memanfaatkan teknologi informasi untuk menyampaikan suatu pembelajaran dengan istilah populernya, yakni *e-learning*. Perkembangan yang demikian tersebut karena didukung oleh tersedianya perangkat keras maupun perangkat lunak yang semakin hari semakin hebat kemampuannya.

Pemanfaatan teknologi informasi seperti *e-learning* yang salah satunya melalui *web based learning* akan membawa perubahan yang sangat berarti baik dalam hal sistem pendidikan yang akan dikembangkan, materi yang akan disampaikan, bagaimana proses instruksional dan pembelajaran akan dilakukan, serta hambatan-hambatan yang akan dihadapi baik oleh siswa, guru, dan penyelenggara pendidikan. Penggunaan media seperti *e-learning* dalam suatu proses pembelajaran diharapkan sebagai alternatif untuk mengatasi masalah kemandirian belajar yang sering dijumpai, karena penggunaan media ini memungkinkan mengajarkan seorang siswa mencari dan mempelajari ilmu pengetahuan yang lebih luas di dunia internet sehingga memunculkan kreativitas siswa dalam mempelajari ilmu pengetahuan. Selain itu dengan pembelajaran *e-learning* juga diharapkan kognitif siswa terhadap hasil belajar dapat mudah tercapai.

Tujuan pendidikan dikatakan tercapai apabila hasil belajar siswa mengalami perkembangan dan peningkatan. Adapun yang dimaksud dengan hasil belajar adalah hasil dari usaha belajar yang dilaksanakan siswa. Dalam pendidikan formal selalu diikuti pengukuran dan penilaian, demikian juga dalam proses kegiatan belajar mengajar, dengan mengetahui hasil belajar dapat diketahui kedudukan siswa yang pandai, sedang atau lambat.

Sejalan dengan diterapkan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) dimana materi pembelajaran yang disampaikan disesuaikan dengan kondisi siswa, maka peran guru sangat menentukan sekali pada proses pembelajaran. Siswa harus terlibat secara langsung dalam proses pembelajaran dan guru hanya sebagai pembimbing. Secara operasional, tugas dan peran guru dalam proses pembelajaran meliputi seluruh penanganan komponen pembelajaran yang meliputi proses pembuatan rencana pembelajaran, penyampaian materi pembelajaran, pengelolaan kelas, pembimbingan, dan penilaian, sehingga proses pembelajaran dapat berjalan lancar dan membawa hasil yang optimal sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan. Guru dituntut untuk memiliki kompetensi terhadap materi yang diajarkan dan kompetensi dalam hal memberdayakan semua komponen pembelajaran, sehingga seluruh elemen pembelajaran dapat bersinergi dalam mencapai tujuan pembelajaran yang dimaksud. Dalam upaya memperbaiki proses pembelajaran agar efektif dan fungsional, maka fungsi media pembelajaran sangat penting untuk dimanfaatkan. Pemakaian media dalam proses pembelajaran dimaksudkan untuk mempertinggi daya cerna siswa terhadap informasi atau materi pembelajaran yang diberikan.

Kriteria ketuntasan minimal merupakan salah satu prinsip penilaian pada kurikulum berbasis kompetensi dalam menentukan kelulusan siswa. Kriteria ketuntasan minimal mata pelajaran merupakan rata-rata dari semua KKM-SK yang terdapat dalam satu semester atau satu tahun pembelajaran dan dicantumkan dalam laporan hasil belajar (rapor). Kriteria ketuntasan minimal di SMA Bakti Mulya 400 pada pelajaran fisika adalah 70, nilai tersebut agak sulit untuk siswa mendapatkannya terutama pada materi impuls dan momentum merupakan salah satu materi yang umumnya kurang diminati siswa, karena materi tersebut banyak

konsep yang bersifat abstrak sehingga siswa sukar membayangkannya dan rumus-rumus yang sebagian besar siswa menganggapnya rumit tentu sangat membosankan, hal tersebut membuat kebanyakan siswa lebih memilih untuk mengobrol dengan temannya dari pada memperhatikan guru. Oleh karena itu, perlu upaya untuk mengatasi permasalahan tersebut sehingga penguasaan konsep fisika lebih optimal, tetapi pelaksanaan pembelajaran menggunakan waktu yang efisien. Maka dalam pembelajaran sebaiknya guru harus tepat dalam menentukan media pembelajaran sehingga siswa dapat lebih mudah dalam memahami materi pelajaran.

Suasana belajar yang tidak menyenangkan membuat siswa menjadi bosan dan tidak dapat menerima ilmu yang diberikan dan biasanya siswa tersebut akan menjadi malas untuk mempelajarinya. Suasana kelas juga perlu direncanakan dan dibangun sedemikian rupa sehingga siswa mendapatkan kesempatan untuk berinteraksi satu sama lain. Oleh karena itu, guru perlu juga menciptakan suasana belajar sedemikian rupa sehingga siswa dapat menerima pelajaran dan siswa merasa tertarik untuk mempelajarinya. Salah satu metode yang dapat menarik adalah pembelajaran dengan menggunakan media berbasis *e-learning*. Media ini dapat menampilkan konsep-konsep fisika yang abstrak menjadi nyata dengan visualisasi statis maupun visualisasi dinamis. Sehingga proses pembelajaran media berbasis *e-learning* dapat dilakukan dari jarak jauh atau tidak dilakukan dalam suatu ruangan kelas. Proses pembelajaran juga berlangsung setiap saat tanpa dibatasi waktu artinya siswa dapat melakukan proses pembelajaran sesuai dengan keinginannya. Dalam hal ini peran guru yang biasanya dalam pembelajaran di kelas sebagai pemberi materi akan digantikan dengan *e-learning* yang telah siap dengan simulasi materi yang akan dipelajari.

Dengan dasar pemikiran diatas, maka penulis tertarik mengadakan penelitian dengan judul **Pengaruh Pembelajaran Berbasis E-Learning Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Konsep Impuls dan Momentum.**

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, maka dapat diidentifikasi permasalahan sebagai berikut :

1. Selama ini proses pembelajaran bersifat baku/statis hanya dilakukan di sekolah pada waktu tertentu saja, hal ini menyebabkan pembelajaran tidak menyenangkan.
2. Materi Impuls dan Momentum merupakan salah satu materi yang kurang diminati siswa, karena materi tersebut bersifat abstrak dan rumus-rumusnya sebagian besar dianggap rumit oleh para siswa, maka diperlukan media yang bisa membuat siswa menjadi mudah untuk memahami materi tersebut.
3. Hasil belajar siswa pada mata pelajaran fisika khususnya pada konsep-konsep yang bersifat abstrak masih rendah.

C. Pembatasan Masalah

Dari beberapa pertanyaan yang timbul dalam identifikasi masalah, peneliti membatasi menjadi :

1. Pembelajaran konvensional adalah pembelajaran dengan menggunakan metode yang biasa dilakukan oleh guru yaitu memberi materi melalui ceramah, latihan soal kemudian pemberian tugas.
2. Pembelajaran berbasis *e-learning* adalah pembelajaran yang bisa diakses kapan saja dan dimana saja atau tidak dilakukan dalam suatu ruangan kelas.
3. Hasil belajar fisika yang dimaksud dalam penelitian ini adalah penguasaan siswa terhadap kompetensi minimal pada ranah kognitif, yang meliputi: kemampuan siswa dalam mengingat, memahami, menerapkan dan, menganalisis.

D. Perumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi dan pembatasan masalah yang telah diuraikan sebelumnya di atas, maka masalah yang akan diteliti dirumuskan sebagai berikut: “Apakah pembelajaran berbasis *e-learning* berpengaruh terhadap hasil belajar siswa pada konsep Impuls dan Momentum?”.

E. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh pembelajaran berbasis *e-learning* terhadap hasil belajar siswa pada konsep Impuls dan Momentum.

F. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi semua pihak yang terlibat baik guru, siswa, peneliti, maupun peneliti lain.

1. Bagi Siswa

Melalui *e-learning* para siswa dimungkinkan untuk tetap dapat belajar sekalipun tidak hadir secara fisik di dalam kelas. Kegiatan belajar menjadi sangat fleksibel karena dapat disesuaikan dengan ketersediaan waktu para siswa.

2. Bagi Guru

Mempermudah dalam membuat pembaruan materi pembelajaran, mempermudah penyempurnaan dan penyimpanan materi pembelajaran.

3. Bagi Sekolah

Menghemat biaya pendidikan secara keseluruhan (infrastruktur, peralatan, buku-buku), mengefektifkan waktu proses belajar mengajar.

4. Bagi Peneliti

Mendapatkan pengetahuan tentang media pembelajaran dan memiliki keterampilan untuk membuat *web* dalam pembelajaran fisika.

BAB II

DESKRIPSI TEORITIS, KERANGKA BERPIKIR DAN HIPOTESIS

A. Deskripsi Teoritis

1. Media Pembelajaran

a. Pengertian Media

Media berasal dari bahasa latin “medium”.¹ Dalam bahasa Indonesia kata media diartikan sebagai “pertengahan”.² Sehingga dari pengertian tersebut dapat mengarah pada sesuatu yang mengantar atau meneruskan informasi antara pemberi pesan dan penerima pesan. Menurut Zainal media pembelajaran merupakan segala alat yang dapat diisi dengan pesan atau materi pelajaran yang digunakan dalam proses pembelajaran agar materi pelajaran dapat disampaikan atau dipelajari oleh siswa dengan mudah dan efektif.³

Proses pembelajaran merupakan proses komunikasi dan berlangsung dalam suatu sistem, maka media pembelajaran menempati posisi yang cukup penting sebagai salah satu komponen sistem pembelajaran. Tanpa media, komunikasi tidak akan terjadi dan proses pembelajaran sebagai proses komunikasi juga tidak akan bisa berlangsung secara optimal. Media pembelajaran adalah komponen integral dari sistem pembelajaran.⁴

Berdasarkan beberapa pendapat diatas, media dapat diartikan sebagai perantara yang menyalurkan pesan dari sumber ke penerima pesan. Sedangkan media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan dari pengirim ke penerima sehingga merangsang pikiran, perasaan, perhatian dan minat serta kemajuan siswa sedemikian rupa sehingga proses belajar terjadi dalam rangka mencapai tujuan pembelajaran secara efektif.

¹ Daryanto. *Media Pembelajaran : Perannya Sangat Penting Dalam Mencapai Tujuan Pembelajaran*. Yogyakarta : Gava Media, 2010. h.5

² Leonardo, Marsam. *Kamus Praktis Bahasa Indonesia*. Surabaya : Karya Utama, 1983. h.176

³ Zainal, Arifin Ahmad. *Perencanaan Pembelajaran : dari Desain Sampai Implementasi*. Jakarta : PEDAGOGIA, 2012, h.109

⁴ Daryanto. *Media Pembelajaran Peranannya Sangat Penting Dalam Mencapai Tujuan Pembelajaran...*, h.7

Menurut Anderson terdapat bermacam-macam media pembelajaran yang digolongkan menjadi 10 macam, yaitu :⁵

- 1) Audio : kaset audio, siaran radio, CD, telepon.
- 2) Cetak : buku pelajaran, modul, brosur, *leaflet*, gambar.
- 3) Audio-cetak : kaset audio yang dilengkapi bahan tertulis.
- 4) Proyeksi visual diam : *overhead transparansi* (OHT), film bingkai (*slide*).
- 5) Proyeksi audio visual diam : film bingkai *slide* bersuara.
- 6) Visual gerak : film bisu.
- 7) Audio visual gerak : film gerak bersuara, video/ VCD, televisi.
- 8) Objek fisik : benda nyata, model.
- 9) Manusia dan lingkungan : guru, pustakawan, laboran.
- 10) Komputer : CAI (*computer assisted instruction*).

Media pembelajaran yang baik adalah media yang dapat meningkatkan hasil belajar siswa, merangsang pembelajaran untuk mengingat apa yang sudah dipelajari selain memberikan rangsangan belajar baru, mengaktifkan pembelajaran dalam memberikan tanggapan, umpan balik dan juga mendorong mereka untuk melakukan praktik-praktik dengan benar.

b. Fungsi Media Pembelajaran

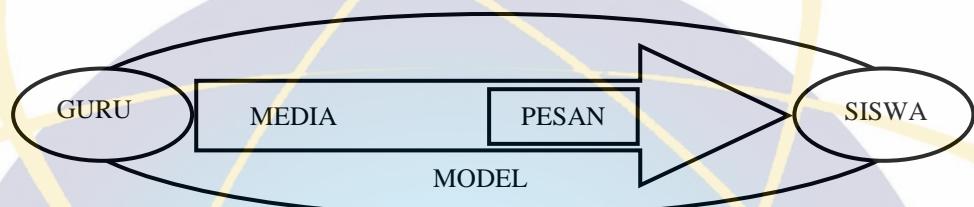
Kegiatan pembelajaran melibatkan berbagai komponen. Salah satunya tidak kalah penting adalah komponen media. Media memiliki fungsi dan kegunaan yang sangat penting untuk membantu kelancaran proses pembelajaran dan efektifitas pencapaian hasil belajar diantaranya fungsi kognitif media visual terlihat dari temuan-temuan penelitian yang mengungkapkan bahwa lambang visual atau gambar memperlancar pencapaian tujuan untuk memahami dan mengingat informasi atau pesan yang terkandung dalam gambar.

Fungsi kompensatoris media visual yang memberikan konteks untuk memahami teks membantu siswa yang lemah dalam membaca untuk mengorganisasikan informasi dalam teks dan mengingatnya kembali. Dengan kata lain, media pembelajaran berfungsi untuk mengakomodasikan siswa yang lemah

⁵ Zainal, Arifin Ahmad. *Perencanaan Pembelajaran : dari Desain Sampai Implementasi...*, h.112

dan lambat menerima dan memahami isi pelajaran yang disajikan dengan teks atau disajikan secara verbal.⁶

Dalam proses pembelajaran, media memiliki fungsi sebagai pembawa informasi dari sumber (guru) menuju penerima (siswa). Sedangkan model adalah prosedur untuk membantu siswa dalam menerima dan mengolah informasi guna mencapai tujuan pembelajaran. Fungsi media adalah proses pembelajaran ditunjukkan pada gambar berikut :⁷



Gambar 2.1. Fungsi Media Dalam Proses Pembelajaran

Dalam kegiatan interaksi antara siswa dengan lingkungan, fungsi media dapat diketahui berdasarkan adanya kelebihan media dan hambatan yang mungkin timbul dalam proses pembelajaran.

Beberapa kegunaan media pembelajaran didalam proses belajar mengajar adalah sebagai berikut :⁸

- 1) Media pembelajaran dapat memperjelas penyajian pesan dan informasi sehingga dapat memperlancar dan meningkatkan proses dan hasil belajar.
- 2) Media pembelajaran dapat meningkatkan dan mengarahkan perhatian siswa sehingga dapat menimbulkan motivasi belajar, interaksi yang lebih langsung antara siswa dan lingkungannya, dan kemungkinan siswa untuk belajar sendiri-sendiri sesuai dengan kemampuan dan minatnya.
- 3) Media pembelajaran dapat mengatasi keterbatasan indera, ruang dan waktu.
- 4) Model mengajar akan lebih bervariasi, tidak semata-mata komunikasi verbal melalui penuturan kata-kata guru, sehingga siswa tidak bosan dan guru tidak kehabisan tenaga, apabila kalau guru mengajar pada setiap jam pelajaran.

⁶ Sukiman. *Pengembangan Media Pembelajaran*. Yogyakarta : PEDAGOGIA, 2012. h.39-40

⁷ Daryanto. *Media Pembelajaran Peranannya Sangat Penting Dalam Mencapai Tujuan Pembelajaran...*, h.8

⁸ Sukiman. *Pengembangan Media Pembelajaran...*, h.44

Lama waktu pembelajaran yang diperlukan dapat dipersingkat karena kebanyakan media hanya memerlukan waktu singkat dalam pembelajaran. Pembelajaran dapat diberikan kapan saja dan dimana saja yang diinginkan siswa sehingga dapat meningkatkan kualitas hasil belajar.

Terdapat tiga kelebihan kemampuan media menurut Gerlach dan Ely dalam Ibrahim, yaitu :⁹

- 1) Kemampuan *Fiksatif*

Artinya dapat menangkap, menyimpan dan menampilkan kembali suatu obyek dan kejadian. Dengan kemampuan ini, obyek atau kejadian dalam gambar, dipotret, direkam, difilmkan, kemudian dapat ditunjukkan dan diamati kembali seperti kejadian aslinya.

- 2) Kemampuan *Manipulatif*

Artinya media dapat menyampaikan kembali obyek atau kejadian dengan berbagai macam perubahan sesuai keperluan, misalnya dapat pula diulang-ulang penyajiannya.

- 3) Kemampuan *Distributif*

Artinya media mampu menjangkau audien yang besar jumlahnya dalam satu kali penyajian secara serempak, misalnya siaran tv atau radio.

Hambatan-hambatan komunikasi dalam proses pembelajaran adalah sebagai berikut :¹⁰

- 1) *Verbalisme*

Artinya siswa dapat menyebutkan kata tetapi tidak mengetahui artinya. hal ini terjadi karena biasanya guru mengajar hanya dengan penjelasan lisan (ceramah), siswa cenderung hanya menirukan apa yang dikatakan guru.

- 2) Salah tafsir

Artinya dengan istilah atau kata yang sama diartikan berbeda oleh siswa. Hal ini terjadi karena biasanya guru hanya menjelaskan secara lisan dengan tanpa

⁹ Daryanto. *Media Pembelajaran Peranannya Sangat Penting Dalam Mencapai Tujuan Pembelajaran...*, h.9

¹⁰ Daryanto. *Media Pembelajaran Peranannya Sangat Penting Dalam Mencapai Tujuan Pembelajaran...*, h.9-10

menggunakan media pembelajaran yang lain, misalnya gambar, bagan, modul, dan sebagainya.

3) Perhatian tidak berpusat

Hal ini dapat terjadi karena beberapa hal antara lain, gangguan fisik, ada hal lain yang lebih menarik mempengaruhi perhatian siswa, siswa melamun, cara mengajar guru membosankan, cara menyajikan bahan pelajaran tanpa variasi, kurang adanya pengawasan dan bimbingan guru.

4) Tidak terjadinya pemahaman

Artinya kurang memiliki kebermaknaan logis dan psikologis. Apa yang diamati secara terpisah. Tidak terjadi proses berpikir yang logis mulai dari kesadaran hingga timbulnya konsep.

Dalam perkembangan media pembelajaran hendaknya diupayakan untuk memanfaatkan kelebihan-kelebihan dari media tersebut dan berusaha menghindari hambatan-hambatan yang mungkin muncul dalam proses pembelajaran. Sehingga proses pembelajaran menjadi lebih aktif dan menyenangkan bagi siswa. Pembelajaran konvensional lebih cenderung membosankan dan kurang komunikatif dan interaktif dalam mentransfer pengetahuan oleh sebab itu para pakar dan industri menciptakan teknologi-teknologi pendukung dalam ilmu pendidikan, diantaranya adalah pendidikan yang berbasiskan media elektronik dan internet yang memungkinkan sebuah interaksi dengan perantaraan komputer yang terhubung kejaringan internet. Dengan istilah *e-learning* merupakan singkatan dari *electronic learning* yang digunakan baik secara *offline* maupun *online*. Hal ini akan membawa angin segar khususnya dalam menambah waktu tatap muka antara guru dengan siswa, karena minimnya jam tatap muka dikelas. Hal lainnya, diharapkan dengan sering bertemu antara guru dengan siswa akan mendapatkan hasil belajar yang baik.

Di luar negeri teknologi *e-learning* telah banyak diterapkan oleh institut pendidikan lembaga kursus atau *nonformal* dalam menyelenggarakan pendidikan. Prosesnya siswa melakukan registrasi melalui *web* yang disediakan, mengisi formulir yang disediakan dalam *web*, kemudian membayar menggunakan kartu kredit atau transfer bank, lalu bukti transfer dikirimkan ke administrator. Apabila

diterima, siswa tersebut akan mendapat *account* khusus di *web* tersebut dan dapat mengakses berbagai fasilitas yang ada didalamnya (mendapat *account email*, download bahan ajar, berdiskusi dengan teman dan guru lewat forum diskusi, dan lain-lain). Selain itu siswa juga akan mendapat CD multimedia interaktif sebagai bahan ajar *offline* yang akan dikirimkan pihak penyelenggara pendidikan lewat post. Kerena kemudahan teknologi tersebut maka, di Indonesia sekarang ini sudah banyak yang menerapkan teknologi *e-learning* ini seperti *website* ilmu komputer.com yang telah banyak membantu dibidang pendidikan khususnya teknologi informatika, masyarakat luas dapat mengakses *website* ini dengan mudah di internet. Oleh sebab itu juga peneliti membuat *website* untuk mengetahui apakah pembelajaran berbasis *e-learning* berpengaruh terhadap hasil belajar siswa.

Berdasarkan pandangan tentang pengertian, kelebihan dan hambatan serta kegunaan media dalam pembelajaran saat ini, maka dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran adalah bahan, alat, maupun model atau teknik yang digunakan dalam kegiatan belajar mengajar dengan maksud agar proses interaksi komunikasi *edukatif* antara guru dan siswa dapat berlangsung secara *efektif* dan *efisien* sesuai dengan tujuan pengajaran yang telah dicita-citakan.

c. Klasifikasi Media Pembelajaran

Media pembelajaran diklasifikasikan berdasarkan tujuan pemakaian dan karakteristik jenis media. Terdapat lima model klasifikasi, yaitu :¹¹

1) Menurut Wilbur Schramm

Media digolongkan menjadi media rumit, mahal dan sederhana. Dia juga mengelompokkan media menurut kemampuan daya liputan, yaitu liputan luas dan serentak (seperti TV, radio dan *facsimile*), dan media untuk belajar individual (seperti buku, modul, program belajar dengan komputer dan telepon).

¹¹ Daryanto. *Media Pembelajaran Peranannya Sangat Penting Dalam Mencapai Tujuan Pembelajaran...*, h. 17

2) Menurut Gagne

Media diklasifikasikan menjadi tujuh kelompok, yaitu benda untuk di demonstrasikan, komunikasi lisan, media cetak, gambar diam, gambar bergerak, film bersuara dan mesin belajar.

3) Menurut Allen

Terdapat Sembilan kelompok media, yaitu : visual diam, film, televisi, obyek tiga dimensi, rekaman, pelajaran terprogram, demonstrasi, buku teks cetak, dan sajian lisan.

4) Menurut Ibrahim

Media dikelompokkan berdasarkan ukuran serta kompleks tidaknya alat dan perlengkapannya atas lima kelompok, yaitu media tanpa proyeksi dua dimensi; media tanpa proyeksi tiga dimensi, media audio, media proyeksi, media televisi, video dan komputer.

Berdasarkan pemahaman atas klasifikasi media pembelajaran tersebut, akan mempermudah para guru atau praktisi lainnya dalam melakukan pemilihan media yang tepat pada waktu merencanakan pembelajaran untuk mencapai tujuan tertentu. Pemilihan media yang disesuaikan dengan tujuan, materi, serta kemampuan dan karakteristik pembelajaran akan sangat menunjang efisien dan efektifitas proses dan hasil pembelajaran.

Apabila ditinjau dari segi perkembangan teknologi, media pembelajaran dapat dikelompokkan menjadi dua kategori luas, yaitu pilihan media tradisional dan pilihan media teknologi mutakhir. Lebih lanjut dijelaskan bahwa pilihan media tradisional dapat dibedakan menjadi :

- 1) Visual diam yang diproyeksikan, misalnya proyeksi *opaque* (tak tembus pandang), proyeksi *overhead, slides*, dan film *strips*.
- 2) Visual yang tidak diproyeksikan, misalnya gambar, poster, foto, *charts*, grafik, diagram, papan info.
- 3) Penyajian multimedia, misalnya *slide plus suara (tape), multi-image*.
- 4) Visual dinamis yang diproyeksikan, misalnya film, televisi, video.
- 5) Cetak, misal buku teks, modul, teks terprogram, *workbook*, majalah ilmiah/berkala, lembaran lepas (*hand-out*).

- 6) Permainan, misalnya teka-teki, simulasi, permainan papan.

Sedangkan pilihan media teknologi mutakhir dibedakan menjadi :

- 1) Media berbasis telekomunikasi, misalnya *teleconference*, kuliah jarak jauh.
- 2) Media berbasis *microprosesor*, misalnya *computer assisted instruction*, permainan komputer, sistem tutor *intelejen*, *interaktif*, *hypermedia*, dan *compact (video) disc*.

Perbedaan pembelajaran tradisional dengan teknologi mutakhir (*e-learning*) yaitu kelas tradisional, guru dianggap sebagai orang yang serba tahu dan ditugaskan untuk menyalurkan ilmu pengetahuan kepada siswa. Sedangkan di dalam pembelajaran *e-learning* fokus utamanya adalah siswa. Siswa mandiri pada waktu tertentu dan bertanggung jawab untuk pembelajarannya. Suasana pembelajaran *e-learning* akan memaksa siswa memainkan peranan yang lebih aktif dalam pembelajarannya. Siswa membuat perancangan dan mencari materi dengan usaha, dan inisiatif sendiri. setelah kehadiran guru dalam arti sebenarnya, internet akan menjadi suplemen dan komplemen dalam menjadikan wakil guru yang mewakili sumber belajar yang penting di dunia.

d. Tujuan Penggunaan Media Pembelajaran

Penggunaan media pembelajaran sangat diperlukan dalam kaitannya dengan peningkatan mutu pendidikan khususnya dalam pembelajaran fisika adalah :

- 1) Untuk mempermudah bagi guru dalam menyampaikan informasi materi kepada siswa.
- 2) Untuk mempermudah bagi siswa dalam menyerap atau menerima serta memahami materi yang telah disampaikan oleh guru.
- 3) Untuk dapat mendorong keinginan siswa untuk mengetahui lebih banyak dan mendalam tentang materi atau pesan yang disampaikan oleh guru.
- 4) Untuk menghindarkan salah pengertian atau salah paham antara siswa yang satu dengan yang lain terhadap materi atau pesan yang disampaikan oleh guru.

Dapat disimpulkan bahwa tujuan penggunaan media adalah *efektivitas* dan *efisiensi* dalam kegiatan belajar mengajar memungkinkan siswa belajar mandiri

sesuai dengan bakat dan kemampuan visual, variasi model pembelajaran, dan peningkatan aktivasi siswa dalam kegiatan belajar mengajar. Dengan adanya berbagai media pembelajaran justru siswa dapat banyak pilihan untuk menggunakan media yang lebih sesuai dengan karakteristik pribadinya, sehingga siswa akan termotivasi untuk belajar mandiri dan menghasilkan nilai yang baik.

e. Manfaat Penggunaan Media Pembelajaran

Penggunaan media pembelajaran secara tepat dan baik akan memberi manfaat yang dapat diperoleh adalah proses pembelajaran lebih menarik, lebih interaktif, jumlah waktu mengajar dapat dikurangi, kualitas belajar siswa dapat ditingkatkan dan proses belajar mengajar dapat dilakukan dimana dan kapan saja, serta belajar siswa dapat ditingkatkan.

Secara umum manfaat penggunaan media pembelajaran dalam kegiatan belajar mengajar, yaitu :

- 1) Media pembelajaran dapat menarik dan memperbesar perhatian siswa terhadap materi pengajaran yang disajikan.
- 2) Media pembelajaran dapat membantu siswa dalam memberikan pengalaman belajar yang sulit diperoleh dengan cara lain.
- 3) Media pembelajaran dapat membantu perkembangan pikiran siswa secara teratur tentang hal yang mereka alami dalam kegiatan belajar mengajar mereka, misalnya menyaksikan pemutaran film tentang suatu kejadian atau peristiwa. Rangkaian dan urutan kejadian yang mereka saksikan dan pemutaran film tadi akan dapat mereka pelajari secara teratur dan berkesinambungan.
- 4) Media pembelajaran dapat menumbuhkan kemampuan siswa untuk berusaha mempelajari sendiri berdasarkan pengalaman dan kenyataan.
- 5) Media pembelajaran dapat mengurangi adanya verbalisme dalam suatu proses.

Pemanfaatan media pembelajaran dalam proses belajar mengajar perlu direncanakan dan dirancang secara sistematis agar media pembelajaran itu *efektif* untuk digunakan dalam proses belajar mengajar.

f. Pentingnya Media Pembelajaran

Mengajar dapat dipandang sebagai usaha yang dilakukan guru agar siswa belajar. Sedangkan, yang dimaksud dengan belajar itu sendiri adalah proses perubahan tingkah laku melalui pengalaman. Pengalaman itu dapat berupa pengalaman langsung dan pengalaman tidak langsung. Pengalaman langsung adalah pengalaman yang diperoleh melalui aktivitas sendiri pada situasi yang sebenarnya. Contohnya, agar siswa belajar bagaimana mengoperasikan komputer, maka guru menyediakan komputer untuk digunakan oleh siswa, agar siswa memiliki keterampilan mengendarai kendaraan, maka secara langsung guru membimbing siswa menggunakan kendaraan yang sebenarnya, demikian juga memberikan pengalaman bermain gitar, mengetik dan lain sebagainya, atau mungkin juga pengalaman langsung untuk mempelajari objek atau bahan yang pengalaman langsung untuk mempelajari objek atau bahan yang dipelajari, contohnya pengalaman langsung melihat dan mempelajari jenis-jenis planet di planetarium, atau pengalaman langsung mempelajari benda-benda elektronik, dan lain sebagainya.

Pengalaman langsung semacam itu tentu saja merupakan proses belajar yang sangat bermanfaat, sebab dengan mengalami secara langsung kemungkinan kesalahan persepsi akan dapat dihindari. Namun demikian, pada kenyataannya tidak semua bahan pelajaran dapat disajikan secara langsung. Untuk mempelajari bagaimana terjadinya tumbukan antara meteor dengan bumi, peristiwa gempa bumi atau peristiwa tabrakan mobil dengan motor. Untuk memberikan pengalaman belajar semacam itu, guru memerlukan alat bantu seperti film atau foto-foto dan lain sebagainya. Demikian juga untuk memperoleh keterampilan menyelamatkan diri ketika gempa bumi terjadi, dalam proses pembelajarannya dapat melakukan simulasi terlebih dahulu di sekitar sekolah atau bisa juga mengunjungi Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG), disana terdapat simulasi gempa bumi yang mirip dan memiliki karakteristik yang sama, alat yang dapat membantu proses belajar ini yang dimaksud dengan media atau alat peraga pembelajaran.

g. Perangkat Media Pembelajaran

Perangkat media adalah material, *equipment*, *hardware*, dan *software*. Istilah material berkaitan erat dengan istilah *equipment* dan istilah *hardware* berhubungan dengan istilah *software*. Material (bahan media) adalah sesuatu yang dapat dipakai untuk menyimpan pesan yang akan disampaikan kepada audien dengan menggunakan peralatan tertentu adalah wujud bendanya sendiri, seperti transparansi untuk perangkat *overhead*, film, film strip dan film slide, gambar, grafik dan bahan cetak. Sedangkan *equipment* (peralatan) ialah sesuatu yang dipakai untuk memindahkan atau menyampaikan sesuatu yang disimpan oleh material kepada audien, misalnya *projektor* *film slide taperecorder*, papan tempel, papan panel dan sebagainya.¹²

2. Belajar dan Pembelajaran

a. Pengertian Belajar

Secara psikologis belajar merupakan suatu proses perubahan tingkah laku sebagai hasil dari interaksi dengan lingkungannya dalam memenuhi kebutuhan hidupnya.¹³ Belajar menurut James O. Wittaker, adalah sebagai proses dimana tingkah laku ditimbulkan atau diubah melalui latihan atau pengalaman.¹⁴ Sedangkan Menurut Muhibbin Syah adalah kegiatan yang berproses dan merupakan unsur yang sangat fundamental dalam setiap penyelenggaraan jenis dan jenjang pendidikan.¹⁵

Menurut W.S Winkel merumuskan pengertian belajar sebagai suatu aktivitas mental/psikis yang berlangsung dalam interaksi aktif dengan lingkungan yang menghasilkan perubahan-perubahan dalam pengetahuan pemahaman, keterampilan dan nilai sikap. Senada dengan W.S Winkel, Muhammad Zainur Riziqin mengartikan belajar sebagai suatu proses usaha yang

¹² Daryanto. *Media Pembelajaran Peranannya Sangat Penting Dalam Mencapai Tujuan Pembelajaran...*, h.16

¹³ Slameto. *Belajar dan Faktor-Faktor Yang Mempengaruhinya*. Jakarta : Rineka Cipta, 2010. Edisi Revisi, Cet ke 5, h.2

¹⁴ Wasty, Soemanto. *Psikologi Pendidikan (Landasan Kerja Pemimpin Pendidikan)*. Jakarta: PT Rineka Cipta, 2003. h.104

¹⁵ Muhibbin, Syah. *Psikologi Pendidikan Dengan Pendekatan Baru*. Bandung : Remaja Rosdakarya, 2002. h.87

dilakukan individu untuk memperoleh sebuah perubahan tingkah laku yang menetap, baik yang dapat diamati maupun yang tidak dapat diamati secara langsung, yang terjadi sebagai suatu hasil latihan atau pengalaman dalam interaksinya dengan lingkungannya.¹⁶

Belajar (*learning*) adalah perubahan yang secara relatif berlangsung lama pada perilaku yang diperoleh dari pengalaman-pengalaman.¹⁷ Menurut pendapat lain belajar merupakan sebuah proses yang kompleks yang terjadi pada semua orang dan berlangsung seumur hidup, sejak masih bayi (bahkan dalam kandungan) hingga liang lahat.¹⁸

Belajar menurut Gagne adalah kegiatan yang kompleks. Hasil belajar berupa kapabilitas. Setelah belajar orang memiliki keterampilan, pengetahuan, sikap dan nilai. Timbulnya kapabilitas tersebut adalah dari stimulasi yang berasal dari lingkungan dan proses kognitif yang dilakukan oleh pembelajar. Dengan demikian, belajar adalah seperangkat proses kognitif yang mengubah sifat stimulasi lingkungan, melalui pengolahan informasi, menjadi kapabilitas baru.¹⁹

Berdasarkan dari beberapa pendapat para ahli tentang pengertian belajar, maka dapat disimpulkan bahwa belajar adalah suatu proses dimana terjadinya perubahan tingkah laku yang dihasilkan dari pengalaman. Belajar itu tidak hanya sekedar pengalaman namun belajar adalah proses dan bukan suatu hasil. karena itu berlangsung secara aktif dan integratif dengan menggunakan berbagai bentuk perbuatan untuk mencapai suatu tujuan. Dengan demikian perubahan tingkah laku pada diri individu adalah merupakan hasil belajar.

Suatu proses memperoleh pengetahuan yang dapat mengubah kemampuan bereaksi seseorang yang bersifat permanen jika dilakukan dengan suatu latihan. Proses belajar tidak dapat dilihat dengan nyata dan bersifat internal, proses itu terjadi didalam diri seseorang yang sedang mengalami belajar. Dalam kehidupan

¹⁶ Zainal, Arifin Ahmad. *Perencanaan Pembelajaran : dari Desain Sampai Implementasi...*, 2012. h.6

¹⁷ Zikri, Neni Iska. *Psikologi Pengantar Pemahaman Diri dan Lingkungan*. Jakarta: Kizi Brother's. 2008. h.76

¹⁸ Eveline, Siregar dan Hartini Nara, *Teori Belajar dan Pembelajaran*. Bogor : Ghalia Indonesia, 2010. h. 3

¹⁹ Dimyati dan Mudjiono. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta : PT Rineka Cipta, 2006. h.10

sehari-hari tak ada seseorang berbuat tanpa melibatkan pikiran dan perasaan walaupun kecil porsinya. Setiap orang merespon dalam berbagai bentuk aktivitas sebagai makhluk yang utuh. Kategori jenis belajar ini disusun untuk menentukan cara-cara pendidik mengevaluasi hasil belajar untuk mengetahui sejauh mana keberhasilan pembelajaran yang mereka lakukan.

Taksonomi Bloom terdiri dari tiga kategori yaitu yang dikenal sebagai *domain* atau ranah *kognitif*, ranah *afektif* dan ranah *psikomotorik*. Yang dimaksud dengan ranah-ranah ini oleh Bloom adalah perilaku-perilaku yang memang diniatkan untuk ditunjukkan oleh siswa atau siswa dalam cara-cara tertentu, misalnya bagaimana mereka berpikir (*kognitif*), bagaimana mereka bersikap dan mereka merasakan sesuatu (*afektif*) dan bagaimana mereka berbuat (*psikomotorik*). Taksonomi ini merupakan kriteria yang dapat digunakan oleh guru untuk mengevaluasikan mutu tujuannya. Salah satu manfaat taksonomi adalah bahwa guru didorong untuk bertanya adakah ia menekankan segi tertentu atau tidak. Dari tiga kategori tersebut maka peneliti menilai sejauh mana ranah *kognitif* siswa terhadap pembelajaran fisika pada konsep Impuls dan Momentum dengan menggunakan *e-learning*.

b. Pengertian Pembelajaran

Istilah pembelajaran, dalam khazanah ilmu pendidikan sering disebut juga dengan pengajaran atau proses belajar mengajar. Dalam bahasa Inggris disebut dengan *teaching / teaching and learning*.²⁰ Sedangkan pembelajaran menurut Degeng berarti upaya membela jarkan siswa.²¹ Melalui proses belajar mengajar yang memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengungkapkan gagasan secara *eksplisit* dengan menggunakan bahasa siswa sendiri dan berbagi gagasan dengan temannya yang mendorong siswa memberikan penjelasan tentang gagasannya. Pengalaman yang berhubungan dengan gagasan yang telah dimiliki siswa atau rancangan kegiatan disesuaikan dengan gagasan awal siswa agar siswa memperluas pengetahuan mereka tentang fenomena dan memiliki kesempatan

²⁰ Zainal, Arifin Ahmad. *Perencanaan Pembelajaran : dari Desain Sampai Implementasi...*, h.7

²¹ Made, Wena. *Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer : Suatu Tinjauan Konseptual Operasional*. Jakarta : Bumi Aksara, 2010. h.2

untuk merangkai fenomena, sehingga siswa terdorong untuk membedakan dan memadukan gagasan tentang fenomena yang menantang siswa. Semua pengetahuan yang didapat oleh siswa dibentuk oleh siswa itu sendiri, maka akan sangat kecil kemungkinan adanya transfer pengetahuan dari seseorang kepada yang lainnya.

Benyamin S. Bloom dengan teman-temannya mengajukan tujuan pembelajaran dikelompokkan dalam tiga ranah, yaitu ranah kognitif, ranah psikomotorik dan ranah afektif. Ranah kognitif adalah hal-hal yang menyangkut daya pikir, pengetahuan dan penalaran. Ranah afektif adalah hal-hal berkaitan dengan perasaan atau kesadaran, sedangkan ranah psikomotorik adalah hal-hal berkaitan dengan keterampilan fisik, keterampilan motorik, atau keterampilan tangan.²²

Pembelajaran yang berkualitas tentu saja memiliki pedoman yang komprehensif tentang skenario pembelajaran yang diinginkan oleh guru. Hal ini bertujuan agar pembelajaran dapat berjalan lebih efektif dan efisien sesuai dengan tuntutan kebutuhan siswa. Pelaksanaan kegiatan pembelajaran yang baik memerlukan perencanaan program yang baik pula. Itu berarti keberhasilan belajar siswa sangat ditentukan oleh perencanaan yang dibuat guru untuk itu penyusunan perencanaan pembelajaran mutlak dilakukan oleh guru pada saat akan melaksanakan tugasnya dalam memberikan materi pembelajaran. Artinya, guru tidak akan dapat mengajar dengan optimal apabila tidak memiliki persiapan yang dikembangkan sebelumnya.²³

Dengan demikian, pembelajaran adalah suatu proses interaksi antara guru dan siswa yang berisi berbagai kegiatan yang bertujuan agar terjadi proses belajar (perubahan tingkah laku) pada diri siswa. Kegiatan-kegiatan dalam proses pembelajaran pada dasarnya sangat kompleks. Tetapi pada intinya meliputi kegiatan penyampaian pesan kepada siswa, penciptaan lingkungan yang kondusif dan edukatif bagi proses belajar siswa dan pemberdayaan potensi siswa melalui

²² Zulfiani, dkk. *Strategi Pembelajaran Sains*. Jakarta : Lembaga Penelitian UIN Jakarta, 2009. h.64

²³ Kasful, Anwar. dan Hendra Harmi. *Perencanaan Sistem Pembelajaran Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan*. Bandung : Alfabeta, 2011. h.24

interaksi perilaku pendidik dan siswa, dimana semua perbuatan itu dilaksanakan secara bertahap.

Penyelenggaraan pendidikan nasional yang bersifat konvensional, mengalami banyak kendala ketika dituntut untuk memberikan pelayanannya bagi masyarakat luas yang tersebar di seluruh Nusantara. Kendala tersebut antara lain keterbatasan finansial, jauhnya lokasi, dan keterbatasan jumlah institusi. Saat ini telah berkembang teknologi informasi yang dapat dimanfaatkan untuk mengatasi kendala tersebut. Sudah saatnya teknologi informasi dimanfaatkan secara optimal dalam penyelenggaraan pendidikan di Indonesia. Terlebih di masa depan pendidikan akan menghadapi persaingan global yang sangat ketat. Agar dapat memenangkan ataupun dapat ikut bermain dalam dinamika global membutuhkan prasyarat kekuatan kepercayaan diri dan kemandirian.

Pembelajaran konvensional yang dimaksud secara umum adalah pembelajaran dengan menggunakan model yang biasa dilakukan oleh guru yaitu memberi materi melalui ceramah, latihan soal kemudian pemberian tugas. Ceramah merupakan salah satu cara penyampaian informasi dengan lisan dari seseorang kepada sejumlah pendengar di suatu ruangan. Kegiatan berpusat pada penceramah dan komunikasi searah dari pembaca kepada pendengar. Penceramah mendominasi seluruh kegiatan, sedang pendengar hanya memperhatikan dan membuat catatan seperlunya. Gambaran pembelajaran fisika dengan pendekatan ceramah adalah guru mendominasi kegiatan pembelajaran dengan membayangkan suatu benda yang tidak ada di kelas atau guru melakukan praktik sendiri di depan kelas karena terbatasnya alat praktikum.

Keunggulan model ceramah adalah materi yang disampaikan tidak terlalu banyak, hanya poin-poin khusus saja. Sehingga tidak memakan waktu yang cukup lama untuk menjelaskan dan dapat memberikan semangat para pendengar untuk belajar. sedangkan kekurangannya adalah siswa cenderung hanya mendengarkan penjelasan penceramah, tanpa ada timbalbalik berupa pertanyaan atau sanggahan dari pendengar.²⁴

²⁴ Sahara, Siti. *Keterampilan Berbahasa Indonesia*. Jakarta : FITK Fress, 2008. h.50

Kelemahan dari pembelajaran konvensional yaitu pelajaran berjalan membosankan, siswa hanya aktif membuat catatan saja. Kepadatan konsep-konsep yang diajarkan dapat berakibat siswa tidak mampu menguasai bahan yang diajarkan. Pengetahuan yang diperoleh melalui ceramah lebih cepat terlupakan. Ceramah menyebabkan belajar siswa menjadi benar menghafal yang tidak menimbulkan pengertian. Sedangkan Kelebihan dari pembelajaran konvensional adalah siswa lebih memperhatikan guru dan pandangan siswa hanya tertuju pada guru.

Ditinjau dari segi kegiatan, pengajaran berpusat pada guru sedangkan pembelajaran berpusat pada siswa. Dalam pengajaran guru mendominasi kegiatan belajar dan siswa hanya sebagai pendengar. Kegiatan belajar bersifat mekanis dan hanya memasukkan materi sebanyak-banyaknya. Sedangkan dalam pembelajaran, guru tidak hanya mampu menyampaikan materi tetapi ia juga harus mampu menciptakan lingkungan belajar yang mendorong aktifitas belajar siswa. Sehingga belajar merupakan proses organik dan konstruktif.

Konsep belajar bergerak dari kutub pengajaran menuju pembelajaran. Karena pembelajaran dianggap lebih tepat dan efektif dalam meningkatkan SDM masyarakat nusantara. Pembelajaran digunakan untuk menggantikan istilah pengajaran yang lebih bersifat sebagai aktivitas yang berfokus pada guru. Penggunaan pembelajaran tidak saja merupakan konsep pendidikan modern dan diterima secara luas oleh masyarakat tetapi juga dikuatkan dalam perundang-undangan, yaitu dalam Undang-Undang Sistem Pendidikan Nasional Nomor 20 Tahun 2003. Oleh karena itu, para guru hendaknya memahami secara tepat makna pembelajaran serta unsur-unsur yang terkait di dalamnya.

Berdasarkan beberapa pendapat diatas, pembelajaran dapat diartikan sebagai keterpaduan antara konsep belajar dan mengajar yang berupa serangkaian aktivitas yang sengaja diciptakan dengan maksud untuk memudahkan terjadinya proses belajar dalam pembelajaran sehingga guru dituntut tidak hanya mampu menyampaikan materi tetapi ia juga harus mampu menciptakan lingkungan belajar yang dapat mendorong aktifitas belajar siswa. Sehingga belajar merupakan proses organik, konstruktif dan telah dikuatkan dalam perundang-undangan. Dalam suatu

proses belajar mengajar terdapat dua unsur yang sangat penting, yaitu model mengajar dan media pembelajaran. Karena fungsi media adalah sebagai pembawa informasi dari sumber (guru) menuju penerima (siswa). Sedangkan model mengajar adalah prosedur untuk membantu siswa dalam menerima dan mengolah informasi dunia mencapai tujuan pembelajaran. Kedua aspek ini saling berkaitan. Pemilihan salah satu model mengajar tertentu akan mempengaruhi jenis media pengajaran yang sesuai, meskipun masih ada berbagai aspek lain yang harus diperhatikan dalam memilih media, antara lain tujuan pengajaran, jenis tugas dan respon yang diharapkan siswa kuasai setelah pengajaran berlangsung, dan konteks pembelajaran termasuk karakteristik siswa. Meskipun demikian, dapat dikatakan bahwa salah satu fungsi utama media pembelajaran adalah sebagai alat bantu mengajar yang turut mempengaruhi iklim, kondisi, dan lingkungan belajar yang ditata dan diciptakan oleh guru.

Sistem pembelajaran tradisional dicirikan dengan adanya pertemuan antara pembelajar dan pengajar untuk melakukan proses belajar mengajar. Model ini sudah berlangsung sejak dahulu hingga saat ini guna memenuhi tujuan utama pengajaran dan pembelajaran, namun konsep ini menghadapi kendala yang berkaitan dengan keterbatasan tempat, lokasi dan waktu penyelenggaraan dengan semakin meningkatnya aktifitas pelajar dan pengajar.

Pergeseran paradigma sistem pembelajaran mulai nampak pada proses transfer pengetahuan. Proses pembelajaran yang ada sekarang ini cenderung lebih menekankan pada proses mengajar, berbasis pada isi, bersifat abstrak dan hanya untuk golongan tertentu (pada proses ini pengajaran cenderung pasif). Seiring perkembangan ilmu dan teknologi ICT, proses pembelajaran mulai bergeser pada proses belajar, berbasis pada masalah, bersifat kontekstual dan tidak terbatas hanya untuk golongan tertentu. Pada proses pembelajaran seperti ini siswa dituntut untuk lebih aktif dengan mengoptimalkan sumber-sumber belajar yang ada.

Sistem pembelajaran jarak jauh merupakan suatu model instruksional antara pengajar dan pelajar untuk memberikan kesempatan belajar tanpa dibatasi oleh kendala waktu, ruang dan tempat serta keterbatasan sistem pendidikan tradisional.

Pada sistem pembelajaran jarak jauh, siswa tidak perlu datang ke sekolah untuk mendengarkan guru mengajar dan aktivitas pembelajaran konvensional lainnya. Siswa dapat belajar di rumah, mengerjakan soal-soal latihan seperti yang terjadi pada model pembelajaran tradisional. Interaksi antara guru dan siswa masih tetap berlangsung dengan media yang memungkinkan interaksi tersebut terjadi.

Pada proses pembelajaran, media memiliki fungsi sebagai pembawa informasi dari sumber (guru), menuju penerima (siswa). Sedangkan model adalah prosedur untuk membantu siswa dalam menerima dan mengolah informasi dunia mencapai tujuan pembelajaran. Dalam suatu proses belajar mengajar, dua unsur yang sangat penting adalah model mengajar dan media pengajaran. Kedua aspek ini saling berkaitan. Pemilihan salah satu model mengajar tertentu akan mempengaruhi jenis media pengajaran yang sesuai, meskipun masih ada berbagai aspek lain yang harus diperhatikan dalam memilih media, antara lain tujuan pengajaran, jenis tugas dan respon yang diharapkan siswa kuasai setelah pengajaran berlangsung, dan konteks pembelajaran termasuk karakteristik siswa. Meskipun demikian, dapat dikatakan bahwa salah satu fungsi utama media pembelajaran adalah sebagai alat bantu mengajar yang turut mempengaruhi iklim, kondisi, dan lingkungan belajar yang ditata dan diciptakan oleh guru.

3. E-Learning

a. Pengertian E-Learning

Perangkat media pembelajaran terdiri dari perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*), kedua perangkat ini digunakan dalam membuat *web* pembelajaran *e-learning*. Adapun sistem pembelajaran berbasis *web* ini bisa terjadi karena perkembangan yang pesat dari tiga bidang; bidang pembelajaran jarak jauh, pembelajaran dengan menggunakan teknologi komputer, dan perkembangan bidang teknologi internet. Mengingat sekarang ini, perkembangan teknologi internet yang semakin cepat dan canggih, memungkinkan komputer dapat berhubungan tanpa mengenal batas wilayah maupun Negara dengan memanfaatkan kabel maupun tanpa kabel. Teknologi tersebut dapat dimanfaatkan untuk menyampaikan informasi dan komunikasi seperti : *email, groups, chatting, searching, download, upload*, dan aktivitas lainnya. Perkembangan teknologi

internet memberikan nuansa baru sistem pembelajaran jarak jauh yang lebih terbuka lagi. Sistem pembelajaran berbasis *web* yang popular dengan sebutan elektronik *learning (e-learning)*, *web-based training* atau kadang disebut *web-based education* dan lain-lain.²⁵

Istilah *e-learning* mengandung pengertian yang sangat luas, sehingga banyak pakar yang menguraikan tentang definisi *e-learning* dari berbagai sudut pandang. Salah satu definisi yang cukup dapat diterima banyak pihak misalnya menurut Darin E. Hartley “*e-learning* merupakan suatu jenis belajar mengajar yang memungkinkan tersampaikannya bahan ajar ke siswa dengan menggunakan media internet atau media jaringan komputer lain”. *Learn Frame Com* dalam *Glossary Of E-learning Terms* menyatakan suatu definisi yang lebih luas bahwa *e-learning* adalah sistem pendidikan yang menggunakan aplikasi elektronik untuk mendukung belajar mengajar dengan media internet, jaringan komputer, maupun *computer standalone*. Sedangkan menurut Mary Daniels Brown dan Dave Feasey mengemukakan bahwa “*e-learning*” merupakan suatu bentuk kegiatan pembelajaran yang memanfaatkan jaringan, seperti; internet, *Local Area Network (LAN)* atau *Wider Area Network (WAN)*.²⁶

E-Learning adalah sistem pembelajaran yang memanfaatkan media elektronik sebagai alat untuk membantu kegiatan pembelajaran.²⁷ Siswa tidak perlu duduk didalam kelas untuk menyimak setiap materi pembelajaran yang disampaikan guru secara langsung, tetapi dapat disimak setiap saat pada tempat dimana saja yang terhubung dengan fasilitas internet. Sebagaimana yang disebutkan di atas, *e-learning* telah mempersingkat waktu pembelajaran dan membuat biaya sekolah lebih ekonomis serta mempermudah interaksi antara siswa dengan bahan atau materi, siswa dengan guru maupun sesama teman dengan kondisi yang demikian itu siswa dapat lebih memantapkan penguasaannya terhadap materi

²⁵ Bambang, Warsita. *Pendidikan Jarak Jauh : Perancangan, Pengembangan, Implementasi, dan Evaluasi Diklat*. Bandung : PT Remaja Rosdakarya. Cet. Pertama 2011. h.136

²⁶ Sudirman, Siahaan. *Seputar Pembelajaran Elektronik (E-Learning)* (Jurnal Teknодик No.22 Desember 2005). Pada Tanggal 1 Desember 2010. h.66

²⁷ Daryanto. *Media Pembelajaran Peranannya Sangat Penting Dalam Mencapai Tujuan Pembelajaran...*, h.168

pembelajaran, faktor kehadiran guru atau pengajar otomatis menjadi berkurang atau bahkan tidak ada.

E-Learning sangat potensial untuk membuat proses belajar lebih *efektif* sebab peluang siswa untuk berinteraksi dengan guru, teman, maupun bahan belajarnya terbuka lebih luas. *E-learning* ini juga sebagai proses pembelajaran melalui media internet dan CD-Rom. Sistem pembelajaran ini dapat dilakukan kapan saja, di mana saja dan mandiri. Dengan demikian proses pembelajaran menjadi sangat *fleksibel* karena dapat disesuaikan dengan waktu siswa atau siapapun yang ingin belajar.

Pembelajaran *e-learning* dapat juga dilakukan dengan kondisi dimana guru atau dosen mengajar di depan kelas sambil sesekali menulis materi pelajaran di papan tulis. Beberapa puluh tahun yang lalu pun juga telah dikenal pendidikan jarak jauh. Walaupun dengan mekanisme yang dibilang cukup sederhana untuk ukuran sekarang, tetapi saat itu model tersebut sudah dapat membantu orang-orang yang butuh belajar atau mengenyam pendidikan tanpa terhalang kendala geografis. Namun sejak ditemukannya teknologi internet, hampir segalanya menjadi mungkin, kini dapat belajar tak hanya *anywhere*, tapi sekaligus *anytime* dengan fasilitas *e-learning* yang ada. Seiring dengan perkembangan teknologi informasi yang semakin pesat, kebutuhan akan suatu konsep dan mekanisme belajar mengajar (pendidikan) berbasis *e-learning* menjadi tak terelakkan lagi. Konsep yang kemudian terkenal dengan sebutan *e-learning* ini membawa pengaruh terjadinya proses transformasi pendidikan konvensional ke dalam bentuk digital, baik secara isi (*content*) dan sistemnya. Saat ini konsep *e-learning* sudah banyak diterima oleh masyarakat dunia, terbukti dengan maraknya implementasi *e-learning* di lembaga pendidikan (sekolah, training dan universitas) maupun industri.

E-learning adalah proses *learning* (pembelajaran) menggunakan/memanaatkan *Information and Communication Technology* (ICT) sebagai *tools* yang dapat tersedia kapanpun dan di manapun dibutuhkan, sehingga dapat mengatasi kendala ruang dan waktu. *E-learning* memberikan harapan baru sebagai alternatif solusi atas sebagian besar permasalahan pendidikan

di Indonesia, dengan fungsi yang dapat disesuaikan dengan kebutuhan, baik sebagai suplemen (tambahan), komplemen (pelengkap), ataupun substitusi (pengganti) atas kegiatan pembelajaran di dalam kelas yang selama ini digunakan.

Penyajian *e-learning* berbasis *web* ini bisa menjadi lebih interaktif. Informasi-informasi pembelajaran juga bisa *realtime*. Begitu pula dengan komunikasinya, meskipun tidak secara langsung tatap muka, tapi forum diskusi perkuliahan bisa dilakukan secara *online* dan *realtime*. Sistem *e-learning* ini tidak memiliki batasan akses, inilah yang memungkinkan pembelajaran bisa dilakukan lebih banyak waktu. Kapanpun siswa bisa mengakses sistem ini. Ada penyampaian materi berbentuk teks maupun hasil penyimpanan suara yang bisa di download, selain itu juga ada forum diskusi, bisa juga seorang dosen memberikan nilai, Aplikasi *e-learning* untuk pendidikan jarak jauh tugas dan pengumuman kepada siswa.

Pembelajaran menggunakan teknologi internet memiliki karakteristik-karakteristik khusus. Karakteristik-karakteristik tersebut yang menjadikan berbeda dengan media elektronik lainnya. Media elektronik lain hanya sebagai alat bantu pembelajaran yang bersifat pasif, misalnya *tape recorder* hanya dapat merekam suara guru untuk didengarkan di lain waktu, OHP membantu guru tidak repot dengan kotornya spidol saat menulis di papan tulis dan mahasiswa dapat dengan mudah menggandakan *slide* tanpa susah mencatat. Komputer *stand alone* juga hanya sebatas penyampaian materi secara lebih interaktif dengan presentasi yang disertai dengan video dan gambar pendukung lainnya. Sedangkan internet adalah alat bantu pembelajaran yang bersifat interaktif, *E-learning* atau *electronic learning* kini semakin dikenal sebagai salah satu cara untuk mengatasi masalah pendidikan, baik di Negara - negara maju maupun di Negara yang sedang berkembang.

Kesimpulan bahwa *e-learning* merupakan penyampaian konten pembelajaran secara elektronik yang di distribusikan melalui *web (online)* atau melalui CD/DVD (*offline*) dan ada komponen evaluasi yang melekat di dalamnya apabila *e-learning* menjadi bagian atau berada di bawah payung *distance learning* dimana tidak ada tatap muka antara guru dan siswa (*student centered*). *E-learning* tidak sekedar *upload* bahan ajar ke internet atau melakukan konten

pembelajaran, tetapi lebih merupakan proses pembelajaran ke dalam paradigma baru, pedagogi digital. Paradigma ini memiliki implikasi pada perubahan kultur pembelajaran konvensional ke kultur *e-learning*. Penyediaan infrastruktur teknologi dan pelatihan sumber daya manusia sama sekali belum menjamin keberhasilan *e-learning*. Oleh sebab itu untuk dalam pengembangan *e-learning* diperlukan strategi yang baik dan *komprehensif*.

Pembelajaran *e-learning* merupakan kegiatan pembelajaran yang memanfaatkan jaringan (internet, LAN, WAN) sebagai model penyampaian, interaksi, dan fasilitas serta didukung oleh berbagai bentuk layanan belajar lainnya. Terdapat juga keuntungan dalam menggunakan *e-learning* diantaranya adalah sebagai berikut :

- 1) Menghemat waktu proses belajar mengajar.
- 2) Mengurangi biaya perjalanan.
- 3) Menghemat biaya pendidikan secara keseluruhan (infrastruktur, peralatan, buku-buku).
- 4) Menjangkau wilayah geografis yang lebih luas.
- 5) Melatih pembelajar lebih mandiri dalam mendapatkan ilmu pengetahuan.

Penerapan *e-learning* sebagai bagian integral dari sistem pembelajaran telah dilakukan oleh beberapa lembaga pendidikan, misalnya, departemen pendidikan Jerman, Inggris, dan Perancis telah menyusun suatu rancangan induk strategis untuk memanfaatkan TI dalam pembelajaran *e-education*. Sedangkan Italia telah membangun infrastruktur *e-education* dengan membangun lebih dari 15.000 sambungan internet sekolah. Di AS siswa SMU diperbolehkan menyelesaikan pendidikan mereka melalui sistem *e-education*.

Di Singapura telah disusun suatu rancangan strategis pembangunan lingkungan pendidikan melalui dunia *cyber* yang terpadu, dan pada tahun 1998 Singapura telah membangun lingkungan belajar berbasis TI di sekolah-sekolah melalui program ONE@school. Namun di Indonesia belum begitu banyak yang memanfaatkan pembelajaran berbasis TI ini padahal sistem *e-learning* ini menawarkan kemudahan dalam belajar, Mungkin bagi beberapa orang sudah bisa merasakan manfaat pembelajaran dengan menggunakan *e-learning*. Tetapi masih

lebih banyak yang belum bisa merasakannya, melihatnya saja belum, apalagi merasakan manfaatnya. Bahkan di kalangan pengajar pun masih ada yang belum mengenal apa itu *e-learning*.

b. Proses Pembelajaran *E-Learning*

Dalam teknologi *e-learning* proses pembelajaran dapat dilakukan dari jarak jauh atau tidak dilakukan dalam suatu ruangan kelas. Proses pembelajaran juga berlangsung setiap saat tanpa dibatasi waktu artinya siswa dapat melakukan proses pembelajaran sesuai dengan keinginannya. Dalam hal ini peran guru yang biasanya dalam pembelajaran di kelas sebagai pemberi materi, akan digantikan dengan media komputer yang telah siap dengan simulasi materi.

Sejalan dengan pesatnya perkembangan teknologi informasi dan komunikasi, maka telah terjadi pergeseran pandangan tentang pembelajaran baik dikelas maupun di luar kelas. Hal itu telah mengubah peran guru dan siswa dalam pembelajaran.

Terdapat tiga alternatif model kegiatan pembelajaran, yaitu :

- 1) Sepenuhnya secara tatap muka (konvensional).
- 2) Sebagian secara tatap muka dan sebagian melalui internet.
- 3) Sepenuhnya melalui internet (*e-learning*).

c. Kelemahan dan Manfaat *E-Learning*

Dalam berbagai literatur *e-learning* tidak dapat dilepaskan dari jaringan internet, karena media ini yang dijadikan sarana untuk penyajian ide dan gagasan pembelajaran. Namun dalam perkembangannya masih dijumpai kendala atau hambatan, akan tetapi terdapat juga manfaat pembelajaran *e-learning*.

Salah satu alternatif untuk mengatasi permasalahan kendala hambatan dan kelemahan sistem *e-learning*, dikemukakan suatu pokok pikiran atau ide untuk mengkolaborasikan *e-learning* dengan sistem pembelajaran tradisional menggunakan ruangan kelas (*class-learning*), dalam arti kata jaringan internet dimanfaatkan sebagai sumber dan sarana pembelajaran, sedangkan proses pembelajaran tetap dilakukan melalui *classroom*.

Tabel. 2.1. Kelemahan dan Manfaat E-Learning

No.	Kelemahan E-Learning	Manfaat E-Learning
1.	Masih kurangnya kemampuan menggunakan internet sebagai sumber pembelajaran	Meningkatkan kadar interaksi pembelajaran antara siswa dengan pengajar atau instruktur
2.	Biaya yang diperlukan masih relatif mahal untuk tahap-tahap awal	Mempermudah interaksi pembelajaran darimana dan kapan saja
3.	Belum memadainya perhatian dari berbagai pihak terhadap pembelajaran melalui internet	Mempermudah dalam penyempurnaan dan penyimpanan materi pembelajaran
4.	Belum memadainya infrastruktur pendukung untuk daerah-daerah tertentu	Mempermudah interaksi antara siswa dengan materi pelajaran dan interaksi dengan guru
5.	Hilangnya nuansa pendidikan yang terjadi antara pengajar dengan siswa	Pembelajaran jarak jauh menggunakan internet, siswa tidak harus hadir di kelas

Dalam hal ini internet dijadikan sebagai sumber informasi yang akan disampaikan kepada siswa dalam proses belajar dan pembelajaran. Berkaitan dengan sistem pembelajaran klasikal (*class learning*), maka pemanfaatkan jaringan internet sebagai sumber dan sarana pembelajaran, seperti *browsing*, *resourcing*, *searching*, *consulting* dan *communicating*.

d. Penyampaian Materi E-learning

Penyampaian materi *e-learning* dapat melalui *synchronous* atau *asynchronous*. *Synchronous* artinya bahwa dosen dengan mahasiswa atau guru dengan siswa berinteraksi secara waktu nyata (*realtime*), misalnya dengan *two-way video conference*, *audio conferencing*, *internet chat*, dan *desktop video conferencing*. Sedangkan penyampaian materi dengan *asynchronous* artinya dosen dengan mahasiswa atau guru dengan siswa berinteraksi secara tidak secara bersamaan, guru menyampaikan instruksi melalui video, komputer atau lainnya, dan siswa merespon pada lain waktu. Misalnya, instruksi disampaikan melalui *web* atau *feedback* disampaikan melalui *e-mail*.

e. Tahap-Tahap Pengembangan *E-learning*

Diperlukan beberapa tahapan agar sistem *e-learning* ini dapat berlangsung dengan baik, tahapan-tahapan pengembangan *e-learning* akan membentuk suatu siklus saling terkait satu dengan lainnya. Tahapan tersebut adalah :

1) Identifikasi Sumber

Menentukan sumber-sumber pembelajaran, pengumpulan paket-paket pembelajaran yang diinginkan. Dalam tahap ini juga ditentukan arah dari sistem yang akan dikembangkan. Pemilihan dan penentuan arah pengembangan menjadi penentu bentuk dari *learning based* yang dibuat.

2) Seleksi dan Analisa

Pada tahap ini seluruh materi dari pembelajaran akan diseleksi dan dianalisa untuk dikembangkan. Pendefinisian dari seluruh perangkat memegang peranan penting, jumlah paket pembelajaran berbasis elektronik yang cukup banyak akan menghambat pengembangan sistem jika tidak didukung dengan sumber daya manusia dan sumber daya lainnya yang cukup.

3) Pengembangan *E-Book* dan *Web Based Course*

Tahapan ini lebih dikhkususkan pada pengembangan dan penyediaan sarana pembelajaran berbasis *web*. Salah satu keunggulan dari *web based* dan perangkat ajar berbasis elektronik adalah kemudahan dalam membentuk simulasi dan model-model materi yang cukup sulit apabila dijelaskan secara langsung melalui tatap muka atau *teaching based*.

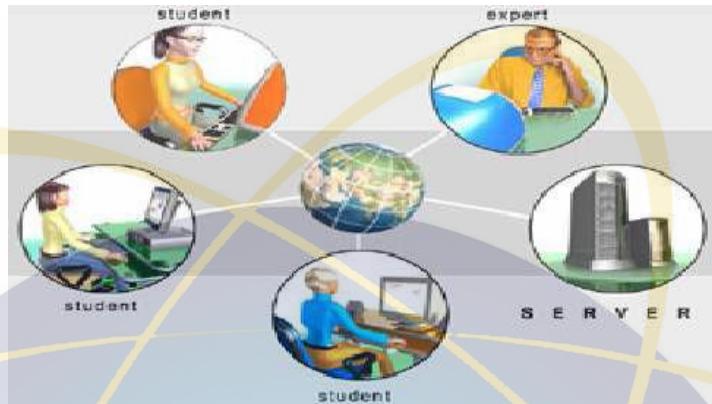
4) Pengembangan Manajemen Digital dan Kompetensi

Selain pengembangan materi ajar, diperlukan juga sistem manajemen yang mencakup kegiatan pembelajaran melalui *e-learning*. Hal ini diperlukan agar sistem pembelajaran jarak jauh dapat berlangsung secara *online* dan terkontrol dengan baik.

f. Aplikasi Desain Sistem *E-learning*

Dalam sistem ini semua *user* baik siswa, guru, maupun administrator haruslah terdaftar dan memiliki *account login* untuk mempermudah pemeriksaan terhadap identitas pengguna aplikasi *e-learning*. Oleh karena itu pembagian *user* berdasarkan tingkatan admin, guru, dan siswa perlu dilakukan agar menu yang

ditampilkan maupun fungsi yang dijalankan dapat lebih spesifik. Topologi jaringan *web e-learning* tampak seperti pada gambar berikut:

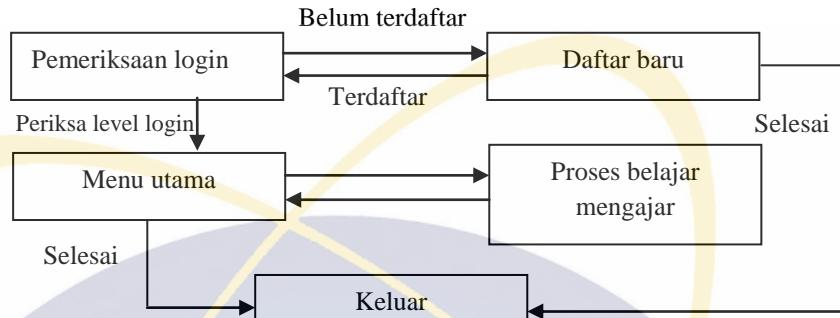


Gambar 2.2. Topologi Web E-Learning

Secara umum *user* yang ingin masuk sistem harus mempunyai *account login* terlebih dahulu dengan memasukkan *username* dan *password*. Untuk *user level* siswa, jika ia belum memiliki *account login* maka ia harus *register* terlebih dahulu. Untuk *user level* guru, *account* hanya bisa dibuatkan oleh *sysadmin*. Setelah *user* masuk ke dalam sistem *user* dapat melakukan aktifitasnya masing-masing dan jika sudah selesai *user* dapat *logout*.

Pertama kali *user* harus *login* dengan memasukkan *username* dan *password* kemudian akan dicek hak akses *level user* tersebut apakah anggota atau pengunjung. Jika *user* tersebut adalah seorang anggota, maka dapat masuk dan mempelajari pelajaran. Namun jika *user* tersebut adalah pengunjung, maka tidak bisa masuk ke pelajaran tetapi hanya dapat membaca artikel dan jadwal pelajaran saja. Apabila bukan kedua-duanya, maka *user* tersebut adalah seorang *admin* dan akan dibawa ke halaman khusus *admin*. Untuk mempermudah siswa mengakses pembelajaran yang ada didalam *Web* maka peneliti membuat alamat *web* sesuai dengan nama peneliti yaitu www.wiwimulyani.com.

Proses tersebut dapat digambarkan melalui diagram blok umum pada gambar dibawah:



Gambar 2.3. Diagram Blok Sistem Secara Umum

4. Joomla

a. Pengertian Joomla

CMS joomla merupakan salah satu WCMS yang memungkinkan kita untuk membangun *website* dan aplikasi *online* secara mudah, bersifat *open source* dan dapat digunakan untuk berbagai jenis *website* sesuai kebutuhan pengguna, mulai dari *website* yang sangat sederhana sampai dengan yang sangat kompleks sekalipun.²⁸

CMS joomla versi 1.5.x, untuk versi stabil 1.5.1 pada tanggal 8 Februari 2008 hingga sampai saat ini masih dikembangkan walaupun CMS joomla versi 1.6.x telah dirilis versi stabilnya di awal tahun 2011. Besar kemungkinan, tahun 2011 merupakan tahun terakhir bagi pengembangan CMS joomla versi 1.5.x ini.²⁹ Website yang dibuat dengan joomla CMS bersifat dinamis dan mengambil *content* yang tersimpan di database MySql dengan PHP, maka terlebih dahulu menginstal *web server* dikomputer untuk menjalankan joomla tersebut.³⁰

Joomla adalah salah satu *open source content management systems* paling *powerfull* yang pernah ada. Digunakan diseluruh dunia dari situs yang paling

²⁸ Wahyudin, *5 Menit Membuat Web Menggunakan Joomla*. Yogyakarta : MediaKom, 2010. h.8

²⁹ Yuhefizar. *Cara Mudah Membangun Website Berbasiskan Cms Joomla*. Jakarta : PT Elek Media Komputindo, 2011. h.8

³⁰ Ollie, *Make Over Template Joomla!*. Jakarta : MediaKita, 2009. h.8

sederhana sampai kepada aplikasi korporasi yang kompleks. Berikut beberapa jenis *website* yang dapat dibangun dengan CMS joomla, yaitu :³¹

- 1) *Website Corporate*
- 2) *Website E-Commerce* dan *Online Reservasi*
- 3) *Website Pemerintahan*
- 4) *Website Untuk Sekolah dan Perguruan Tinggi*
- 5) *Website Pribadi atau Blog*
- 6) *Website Untuk Komunitas dan Portal*
- 7) *Website Untuk Majalah, Koran dan Tabloid*
- 8) *Website UKM, Organisasi atau Institusi.*

Begitu banyak jenis *website* yang dapat di handel oleh CMS joomla maka tak heran kalau CMS joomla menjadi pilihan banyak orang dalam pembuatan *website*-nya, disamping itu, CMS joomla juga mudah di instal, mudah dalam pengelolaannya dan dapat dimodifikasi sesuai kebutuhan. Semua aplikasi pendukung CMS joomla tersebut terus dikembangkan oleh developer dan pihak ketiga. Hingga saat ini tersedia sampai dengan ratusan *module*, *component*, *plugins*, *language* dan *templates* yang dapat di download secara gratis di internet, walaupun ada beberapa yang bersifat komersial.

b. Kelebihan Membuat Web dengan Joomla

Pada awal perkembangannya, *Joomla* tidak diminati oleh masyarakat luas. Alasanya klasik, yaitu dikarenakan *Joomla* merupakan *software* yang gratis sehingga dianggap tidak aman, banyak kelemahan, kurang bergengsi, tidak *impresif* dan anggapan negatif lainnya. Sikap apatis tersebut dipatahkan oleh para pengembang inti *Joomla* dengan dibuktikannya beberapa aplikasi tambahan yang sangat *fleksibel* untuk disisipkan ke dalam sistem *Joomla*. Pada akhirnya, masyarakat dapat memanfaatkan *Joomla* untuk berbagai keperluan terutama membangun *website* secara cepat tanpa mengesampingkan segi keindahan tampilan.

³¹ Yuhefizar. *Cara Mudah Membangun Website Berbasiskan Cms Joomla ...*, h.6

Kelebihan joomla terletak pada kemudahan instalasi dan pengelolaannya. CMS yang satu ini merupakan CMS yang lengkap dan banyak dipakai oleh pengembangan *web* baik luar dan dalam negeri. Sebagai jasa pembuatan *website* mudah, penguasaan banyaknya program CMS sudah menjadi sebuah keharusan. Joomla terbilang lengkap untuk fitur-fiturnya dan untuk belajar joomla pun sangat mudah, karena sudah ada id-joomla.com yang didalamnya banyak tutorial tentang CMS ini. Id-joomla.com merupakan komunikasi joomla Indonesia, anggotanya sudah banyak dan mereka saling *sharing* tentang fitur dan *plugin* terbaru dari joomla.

Kelebihan-kelebihan membuat *website* dengan joomla, yaitu :³²

- 1) Kemudahan instalasi
- 2) Kemudahan pengelolaan
- 3) *Open source*
- 4) Banyak fitur-fiturnya.

Joomla dapat dimanfaatkan ketika memutuskan untuk mulai mengembangkan dan mengelola *website* dinamis secara cepat dengan tidak mengesampingkan keindahan tampilan dan fitur-fitur yang sangat beragam. Berikut beberapa manfaat *Joomla* sesuai dengan kebutuhan dan tema *website* yang akan dibangun yaitu *website* Jejaring Sosial (*Social Network*). Dengan memanfaatkan *extension* (*Component, Plugin, dan Module*), *Joomla* dapat dimanfaatkan untuk membangun komunitas di internet dalam berbagai bidang kompetensi seperti keagamaan, hukum, kedokteran, desain grafis, *hacker*, ekonomi, olah raga, dan bidang-bidang lainnya.

³² Suhanto. *Proyek Membuat Website Sekolah Dengan Joomla!*. Surabaya : Lokomedia, 2010. h.3

5. Hasil Belajar Siswa

Menurut S. Nasution hasil belajar adalah suatu perubahan yang terjadi pada individu yang belajar, bukan saja perubahan mengenai pengetahuan, tetapi juga pengetahuan untuk membentuk kecakapan, kebiasaan, sikap, pengertian, penguasaan, dan penghargaan dalam diri individu yang belajar.³³

Slameto menyimpulkan hasil belajar merupakan perubahan tingkah laku yang mempunyai ciri-ciri seperti :³⁴

- a. Perubahan terjadi secara sadar
- b. Perubahan dalam belajar bersifat kontinu dan fungsional
- c. Perubahan dalam belajar bersifat positif dan aktif
- d. Perubahan dalam belajar bukan bersifat sementara
- e. Perubahan dalam belajar bertujuan atau terarah
- f. Perubahan mencakup seluruh aspek tingkah laku.

Terdapat tiga ranah dalam tujuan pembelajaran menurut Benyamin S. Bloom dengan teman-temannya, yaitu:

- a. Ranah Kognitif, aspek-aspek pada ranah kognitif ada enam yaitu:
 - 1) Pengetahuan, berkaitan dengan hal-hal yang berhubungan dengan ingatan, yaitu segala sesuatu yang terekam di otak.
 - 2) Pemahaman, berkaitan dengan intisari segala sesuatu, yaitu suatu bentuk pengertian atau pemahaman yang menyebabkan seseorang mengetahui apa yang sedang dikomunikasikan dan dapat menggunakan bahan atau ide yang sedang dikomunikasikan tersebut tanpa harus menghubungkan dengan bahan atau ide yang lain.
 - 3) Penerapan, berkaitan dengan abstraksi dalam situasi tertentu yang baru dan konkret.
 - 4) Analisis dapat diartikan sebagai pemecahan atau pemisahan (penguraian) suatu komunikasi (peristiwa, pengertian) menjadi unsur-unsur penyusunnya sehingga lebih jelas atau gambaran hubungan antara ide-ide menjadi lebih eksplisit.

³³ Darwyani Syah, dkk. *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: Diadit Media, 2009. Cet. 1. h. 43

³⁴ Slameto. *Belajar dan Faktor-faktor Yang Mempengaruhinya*. Jakarta: Rineka Cipta, 2010, Edisi Revisi, Cet ke 5, h. 3-4

- 5) Sintesis, berkaitan dengan penyusunan bagian-bagian atau unsur-unsur sehingga membentuk suatu keseluruhan (kesatuan) yang sebelumnya tidak nampak jelas.
- 6) Evaluasi, berkaitan dengan penentuan secara kuantitatif atau kualitatif tentang nilai materi atau model untuk suatu maksud dengan memenuhi tolak ukur tertentu.

Secara spesifik, hasil belajar adalah suatu kinerja (*performance*) yang diindikasikan sebagai suatu kapabilitas (kemampuan) yang telah diperoleh. Tingkat keberhasilan siswa dalam mempelajari materi pelajaran impuls dan momentum disekolah dapat diukur dalam bentuk skor yang diperoleh dari hasil tes, ini nantinya dapat digunakan untuk menilai hasil proses belajar mengajar dalam jangka waktu tertentu dan pemberian tes dilakukan dengan mengacu pada indikator.

Revisi taksonomi Bloom oleh Anderson dan Krathwohl pada struktur ranah kognitif, yaitu :

Tabel 2.2. Perbaikan Struktur Ranah Kognitif

No.	Sebelum Direvisi	Setelah Direvisi
1.	Pengetahuan	Mengingat (<i>knowledge</i>)
2.	Pemahaman	Memahami (<i>understanding</i>)
3.	Penerapan	Menerapkan (<i>apply</i>)
4.	Analisis	Menganalisis (<i>analysis</i>)
5.	Sintesis	Mengevaluasi (<i>evaluation</i>)
6.	Evaluasi	Menciptakan/membuat hasil karya (<i>create</i>)

- b. Ranah afektif terdiri dari aspek:
 - 1) Penerimaan meliputi kesediaan untuk memberi perhatian pada fenomena atau stimulus tertentu.
 - 2) Penanggapan berkaitan dengan memberi respon sebagai peran serta aktif.
 - 3) Penilaian berkaitan dengan pemilihan, penghargaan, dan pengagungan terhadap benda, fenomena, atau tingkah laku.
 - 4) Organisasi berkaitan dengan kemampuan mempersatukan nilai-nilai yang berbeda, menyelesaikan pertentangan antara nilai-nilai tersebut mulai dari membina sistem nilai yang konsisten secara internal.

- 5) Pemeranan merupakan puncak proses internalisasi nilai dalam diri seseorang.
- c. Ranah psikomotorik terdiri dari aspek:
- 1) Persepsi adalah menyadari stimulus, menyeleksi stimulus terarah sampai menerjemahkannya dalam pengamatan stimulus terarah kepada kegiatan yang ditampilkan.
 - 2) Kesiapan berkaitan dengan kesiapan melakukan suatu kegiatan tertentu, termasuk kesiapan mental, fisik, dan emosional.
 - 3) Respon terpimpin meliputi kemampuan menirukan gerakan, gerakan cobacoba, dan performansi yang memadai yang menjadi tolak ukur.
 - 4) Mekanisme merupakan kebiasaan yang berasal dari respon yang dipelajari, gerakan dilakukan dengan mantap, penuh keyakinan dan kemahiran.
 - 5) Respon kompleks berkaitan dengan gerak motorik yang memerlukan pola gerakan yang kompleks.
 - 6) Penyesuaian berkaitan dengan pola gerakan yang telah berkembang dengan baik, sehingga seseorang dapat mengubah pola gerakannya agar sesuai dengan situasi yang dihadapinya.
 - 7) Mencipta adalah keterampilan tingkat tinggi dimana pada tingkatan ini seseorang memiliki kemampuan untuk menghasilkan pola-pola gerakan baru agar sesuai dengan situasi yang dihadapinya.

Dari pengertian para ahli di atas, dapat disimpulkan bahwa hasil belajar adalah hasil yang dicapai oleh siswa dari yang mereka pelajari dan dipengaruhi pula oleh kemampuan guru dalam merancang pembelajaran. Hasil belajar tersebut meliputi ranah kognitif, afektif, dan psikomotorik.

6. Konsep Impuls dan Momentum

a. Impuls

Impuls merupakan hasil perkalian antara gaya dengan selang waktu.³⁵ sehingga impuls disebut sebagai perubahan momentum. Gaya yang kecil dan bekerja dalam waktu lama dapat menghasilkan perubahan momentum yang sama dengan gaya besar yang bekerja dalam waktu singkat.³⁶ Impuls adalah gaya yang bekerja pada benda dalam waktu yang relatif singkat, sedangkan momentum merupakan ukuran kesulitan untuk memberhentikan (mendiamkan) benda. Impuls dipengaruhi oleh gaya yang bekerja pada benda dalam selang waktu tertentu sedangkan momentum dipengaruhi oleh massa benda dan kecepatan benda tersebut. Besaran vektor yang arahnya searah dengan arah gayanya. Perubahan momentum adalah akibat adanya impuls dan nilainya sama dengan impuls. Maka dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$I = F \cdot \Delta t$$

$$I = F \cdot \Delta t = m_{v_2} - m_{v_1} = \Delta p$$

$$I = \Delta p^{37} \quad \dots \quad (2.1)$$

Keterangan:

I = impuls yang bekerja pada benda (N.s)

F = gaya yang bekerja pada benda (N)

Δt = selang waktu bekerjanya gaya (s)

m = massa benda (kg)

v_I = kecepatan benda sebelum diberi impuls (m.s^{-1})

v_2 = kecepatan benda setelah diberi impuls (m.s^{-1})

Δp = perubahan momentum benda ($\text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$).

Impuls sebagai gaya yang besar dan bekerja dalam waktu singkat, seperti pemukul yang memukul bola, maka tugas pemukul adalah mengubah momentum bola, dari sedang menjadi besar dengan arah berlawanan. Karena pemukul menyentuh bola hanya dalam waktu sepersekian detik, gaya yang dikeluarkan bisa

³⁵ Yayan. Wulandari. *Buku Pintar Fisika Untuk SMA*. Jakarta : Scientific Press. 2010. h.92

³⁶ Larry, Gonick dan art Huffman. *Kartun Fisika*. Jakarta : KPG (Kepustakaan Populer Gramedia), 2001. h.66

³⁷ Supiyanto. *Fisika Untuk SMA Kelas XI*. Jakarta : Phibeta, 2007. h.117

jadi sangat besar. Hal ini disebabkan semakin besar gaya yang bekerja dan semakin lama waktu yang digunakan, maka semakin besar momentum yang dimiliki oleh benda. Adapun dimensi impuls adalah $\text{gaya} \times \text{selang waktu} = (\text{kg}) \cdot (\text{m/s}^2) \cdot (\text{s}) = \text{M L T}^{-1}$.

b. Momentum

Momentum merupakan hasil perkalian antara massa dengan kecepatan.³⁸ Persamaan ini menunjukkan bahwa gaya dipengaruhi oleh perubahan momentum, momentum adalah besaran vektor yang searah dengan kecepatan benda dan lambang momentum adalah \vec{p} kecil, bukan P besar. Kalau P besar itu lambang daya. \vec{p} dicetak tebal karena momentum adalah besaran vektor. Energi kinetik juga merupakan besaran yang bergantung pada massa dan kecepatan, namun energi kinetik adalah besaran skalar sehingga tidak dapat memberikan gambaran arah gerak suatu benda. Dari definisi tersebut dapat dirumuskan sebagai berikut:³⁹

$$\vec{p} = m \cdot \vec{v} \quad \dots \dots \dots \quad (2.2)$$

Keterangan:

\vec{p} = momentum benda ($\text{kg} \cdot \text{m.s}^{-1}$)

m = massa benda (kg)

\vec{v} = kecepatan benda (m.s^{-1})

Sebuah benda bermassa ringan dan berkecepatan sedang, seperti kereta banteng yang menggelinding memiliki momentum sedang, kereta ini tidak memerlukan gaya yang besar untuk mengubah momentumnya menjadi nol.⁴⁰ Untuk membuat benda yang diam menjadi bergerak, maka perlu dikerjakan suatu gaya pada benda tersebut selama selang waktu tertentu. Semakin besar massa suatu benda maka semakin besar momentum yang dimiliki oleh benda. Adapun dimensi dari momentum massa \times kecepatan = $(\text{kg}) \cdot (\text{m/s}) = \text{M L T}^{-1}$, maka dapat dikatakan bahwa momentum mempunyai dimensi yang sama dengan impuls.

³⁸ Nurizati. *Rangkuman Fisika SMA*. Jakarta : Gagasan Media, 2011. h.98

³⁹ Supiyanto. *Fisika Untuk SMA Kelas XI...*, h.116

⁴⁰ Larry, Gonick. *Kartun Fisika ...*, h.65

c. Hukum Kekekalan Momentum

Kekekalan momentum pertama kali diturunkan dari hukum Newton ketiga yang berarti bahwa kekekalan momentum adalah hukum yang mendasar sedangkan hukum Newton adalah konsekuensinya⁴¹. Sedangkan jika pada gerak lurus beraturan (GLB) adalah gerak yang percepatannya nol dan kecepatannya tetap. Percepatan sebuah benda nol jika benda tidak dipengaruhi gaya. Keadaan ini akan sesuai dengan benda yang tidak di pengaruhi oleh impuls. Impuls akan merubah momentum benda. Berarti jika tidak dipengaruhi impuls maka momentumnya kekal (kecepatan tetap). Maka dirumuskan sebagai

$$\begin{aligned} \mathbf{m}_1\mathbf{v}_1 + \mathbf{m}_2\mathbf{v}_2 &= \mathbf{m}_1\mathbf{v}'_1 + \mathbf{m}_2\mathbf{v}'_2 \\ \mathbf{m}_1(\mathbf{v}_1 - \mathbf{v}'_1) &= -\mathbf{m}_2(\mathbf{v}_2 - \mathbf{v}'_2) \end{aligned} \quad \dots\dots\dots \quad (2.3)$$

Keterangan:

\mathbf{m}_1 = massa benda 1 (kg)

\mathbf{m}_2 = massa benda 2 (kg)

\mathbf{v}_1 = kecepatan benda 1 sebelum tumbukan (m.s^{-1})

\mathbf{v}_2 = kecepatan benda 2 sebelum tumbukan (m.s^{-1})

\mathbf{v}'_1 = kecepatan benda 1 setelah momentum (m.s^{-1})

\mathbf{v}'_2 = kecepatan benda 2 setelah momentum (m.s^{-1})

Peristiwa kekekalan momentum terjadi pada sebuah proyektil yang meledak berkeping-keping seperti ledakan hulu ledak peluru, gaya yang bekerja diantara peluru disebut gaya internal menurut hukum Newton ketiga, besar gaya internal pada setiap pasangan pecahan sama tetapi berlawanan arah. Setiap gaya pada satu pecahan diimbangi oleh pecahan lain dengan gaya sama besar tetapi berlawanan arah. Karena itu, gaya internal tidak dapat menghasilkan perubahan momentum.

d. Tumbukan

Tumbukan adalah contoh perubahan momentum dan energi yang tepat.⁴³ Tumbukan juga dapat diartikan sebagai interaksi yang dahsyat antara dua benda yang berlangsung pada waktu yang relatif singkat. Jadi bukan hanya kecelakaan,

⁴¹ Larry, Gonick. *Kartun Fisika ...*, h.72

⁴² Supiyanto. *Fisika Untuk SMA Kelas XI...*, h.121

⁴³ Larry, Gonick. *Kartun Fisika ...*, h.84

tetapi juga bola biliar yang bertumbukan di atas meja, neutron dalam reaktor yang menghantam inti atom, bola *bowling* yang menerjang pin-pinnya, tumbukan sebuah meteor dan lain-lain.⁴⁴

Setiap dua benda yang bertumbukan akan memiliki tingkat kelentingan atau elastisitas. Tingkat elastisitas ini dinyatakan dengan koefisien restitusi (e). Koefisien restitusi di definisikan sebagai nilai negatif dari perbandingan kecepatan relatif sesudah tumbukan dengan kecepatan relatif sebelumnya. Secara matematis dituliskan :

$$e = \frac{-\Delta v'}{\Delta v} = \frac{-(v'_2 - v'_1)}{(v_2 - v_1)} \quad \dots \dots \dots \quad (2.4)$$

dimana $0 \leq e \leq 1$.

Berdasarkan sifat kelentingan atau elastisitas benda yang bertumbukan, tumbukan dapat dibedakan menjadi tiga jenis, yaitu :⁴⁶

1) Tumbukan Lenting Sempurna

Tumbukan lengkap sempurna adalah tumbukan dua benda atau lebih yang memenuhi hukum kekekalan momentum dan hukum kekekalan energi kinetik. Energi kinetik sistem konstan dan nilai koefisien restitusi $e = 1$.

2) Tumbukan Lenting Sebagian

Kebanyakan benda-benda yang ada di alam mengalami tumbukan lenting sebagian, dimana energi kinetik benda berkurang selama tumbukan sehingga hukum kekekalan energi mekanik tidak berlaku. Besarnya kecepatan juga berkurang dengan suatu faktor tertentu yang disebut koefisien restitusi. Koefisien restitusi pada tumbukan ini memiliki nilai ($0 < e < 1$).

3) Tumbukan Tak Lenting Sama Sekali

Tumbukan tak lenting sama sekali merupakan peristiwa tumbukan dua benda yang memiliki ciri setelah tumbukan kedua benda bersatu. koefisien restitusinya $e = 0$.

⁴⁴ Arif, Alfatah dan Irwan Yusuf. *100% Suka Fisika Kelas XI SMA*. Jakarta : Mata Elang Media, Cet. 1, 2011, h.128

⁴⁵ Arif, Alfatah dan Irwan Yusuf. *100% Suka Fisika Kelas XI SMA....*, h.129

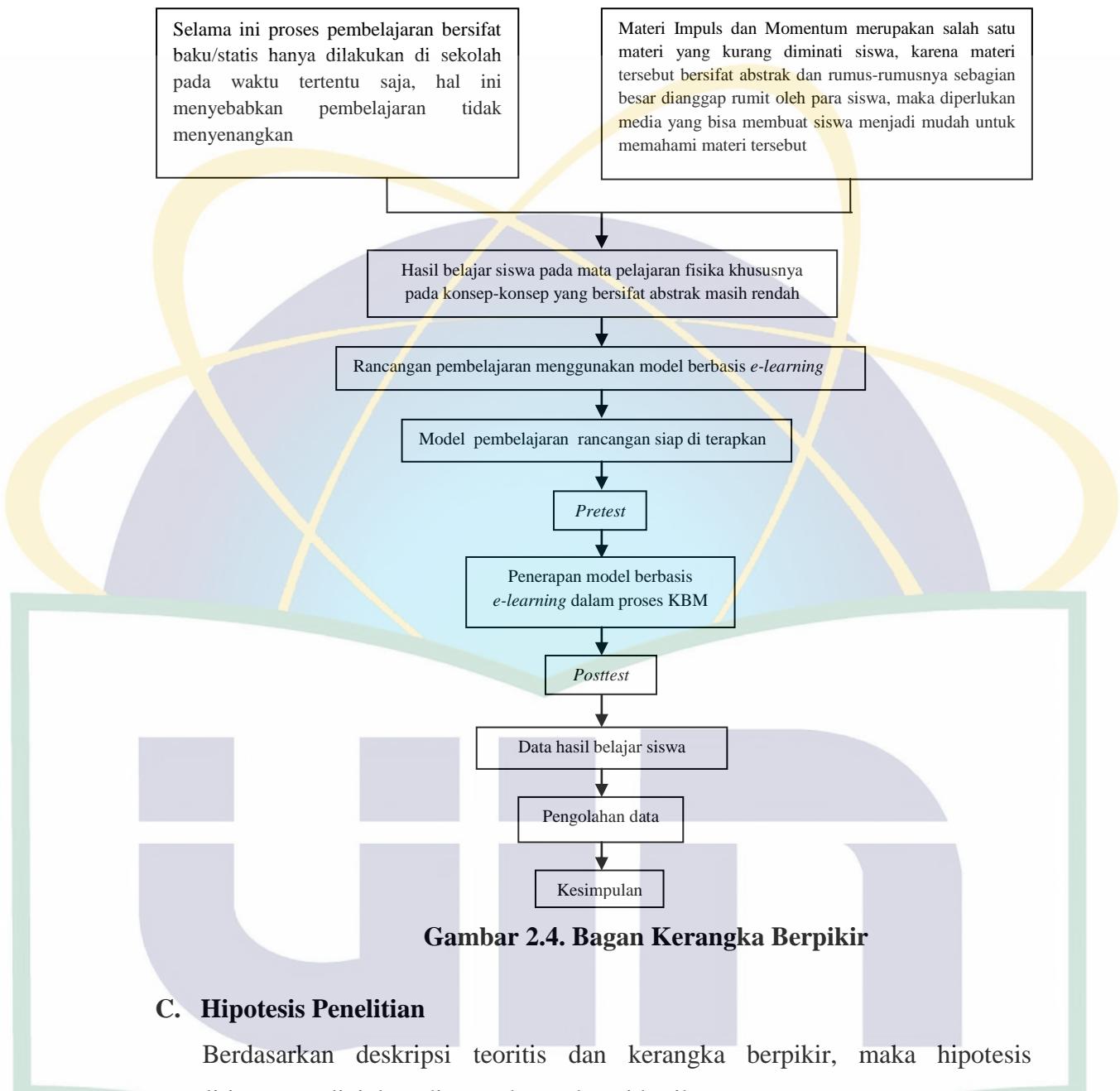
⁴⁶ Supiyanto. *Fisika Untuk SMA Kelas XI...*, h.121-122

B. Kerangka Berpikir

Selama ini proses dengan menggunakan model konvensional kurang diminati oleh siswa karena guru hanya menyuruh siswa untuk membayangkan materi yang bersifat abstrak tanpa memberikan contoh gambar atau video sehingga membuat pembelajaran bersifat baku/statis dan pembelajaran tersebut hanya dilakukan di sekolah pada waktu tertentu saja, hal ini menyebabkan pembelajaran tidak menyenangkan terutama pada materi Impuls dan Momentum merupakan salah satu materi yang kurang diminati siswa, karena materi tersebut bersifat abstrak dan rumus-rumusnya sebagian besar dianggap rumit oleh para siswa, maka diperlukan media yang bisa membuat siswa menjadi mudah untuk memahami materi tersebut. Hal ini mengakibatkan hasil belajar siswa pada mata pelajaran fisika tergolong rendah. Pengaruh media berbasis *e-learning* terhadap hasil belajar siswa pada konsep Impuls dan Momentum ini diharapkan dapat memberikan informasi terhadap pengaruh *e-learning* sebagai alternatif media pembelajaran. Dalam penelitian ini, pembuatan *web* yang didalamnya terdapat pengertian, gambar, video, musik, simulasi, contoh soal, *pretest* dan *posttest*. Merupakan penguatan dalam penelitian untuk mengetahui sejauh mana pengaruh siswa terhadap hasil belajarnya melalui media berbasis *e-learning*.

Pengaruh media berbasis *e-learning* pada skripsi ini dalam bentuk teks dan animasi *Web based Learning* dengan menitikberatkan pada konsep Impuls dan Momentum, Penelitian ini dilakukan dengan kuasi eksperimen. Melalui penggunaan media seperti *e-learning* dalam suatu proses pembelajaran diharapkan sebagai alternatif untuk mengatasi masalah kemandirian belajar yang sering dijumpai, karena penggunaan media ini memungkinkan mengajarkan seorang siswa mencari dan mempelajari ilmu pengetahuan yang lebih luas di dunia internet. Selain itu dengan pembelajaran *e-learning* juga diharapkan *kognitif* siswa terhadap hasil belajar dapat mudah tercapai terutama pada pembelajaran fisika yang bersifat abstrak.

Dari penjelasan tersebut dapat dibuat bagan sebagai berikut :



C. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan deskripsi teoritis dan kerangka berpikir, maka hipotesis penelitian yang diajukan dirumuskan sebagai berikut :

H_0 : Pembelajaran berbasis *e-learning* tidak berpengaruh terhadap hasil belajar siswa pada konsep impuls dan momentum.

H_1 : Pembelajaran berbasis *e-learning* berpengaruh terhadap hasil belajar siswa pada konsep impuls dan momentum.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode penelitian *quasi experiment* atau eksperimen semu. Disebut demikian karena eksperimen jenis ini belum memenuhi persyaratan seperti cara eksperimen yang dapat dikatakan ilmiah mengikuti peraturan-peraturan tertentu.¹

Dalam metode kuasi eksperimen, peneliti menggunakan desain *control group pretest-posttest*. Yaitu, desain gabungan dari desain *pretest and posttest group* dengan *static group comparison*. Hal ini di lihat dari perbedaan pencapaian antara kelas kontrol dan kelas eksperimen dengan desain sebagai berikut:

Tabel 3.1. Tabel Pola Control Group Pretest-Posttest²

Kelas	Pretest	Perlakuan	Posttest
Kontrol	Y ₁	X ₁	Y ₂
Eksperimen	Y ₁	X ₂	Y ₂

Keterangan:

Y₁ = nilai *pretest* kelas kontrol dan eksperimen

Y₂ = nilai *posttest* kontrol dan eksperimen

X₁ = perlakuan kelas kontrol (tidak menggunakan *e-learning*)

X₂ = perlakuan kelas eksperimen (menggunakan *e-learning*)

B. Waktu dan Tempat Penelitian

Adapun waktu penelitian dilaksanakan pada semester ganjil tahun ajaran 2011/2012. Sedangkan tempat penelitiannya di SMA Bakti Mulya 400 Jakarta. Jalan Lingkar Selatan Pondok Pinang, Kebayoran Lama - Jakarta Selatan.

¹ Suharsimi Arikunto. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek* (Edisi Revisi 2010). Jakarta: Rineka Cipta, 2010. h. 123

² Hamid Darmadi. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung : Alfabeta, 2011. h. 182

C. Populasi dan Sampel

1. Populasi

Adapun populasi keseluruhan dalam penelitian ini adalah seluruh siswa dan siswi di SMA Bakti Mulya 400, sedangkan populasi terjangkaunya adalah siswa kelas XI jurusan IPA SMA Bakti Mulya 400 tahun ajaran 2011/2012. Populasi ini terdiri dari 3 kelas yaitu kelas XI-IPA1 yang terdiri dari 19 siswa, XI-IPA2 yang terdiri dari 19 siswa, dan XI-IPA3 yang terdiri dari 20 siswa, jadi banyaknya populasi dalam penelitian ini adalah 58 siswa.

2. Sampel

Sampel adalah sebagian atau wakil populasi yang diteliti.³ Sampel dalam penelitian ini diambil dua kelas dengan menggunakan teknik sampel bertujuan atau *purposive sample*, yaitu pengambilan sampel bukan didasarkan pada strata, random atau daerah tetapi didasarkan atas adanya tujuan tertentu.⁴

Penentuan sampel dengan teknik *purposive sample* ini menghasilkan kelas kontrol adalah kelas XI-IPA1 yang terdiri dari 7 siswa laki-laki dan 12 siswi perempuan. Sedangkan untuk kelas eksperimen adalah kelas XI-IPA2 yang terdiri dari 8 siswa laki-laki dan 11 siswi perempuan.

D. Instrumen Penelitian

Instrumen adalah alat untuk mengukur informasi atau melakukan alat ukur apa yang akan dipakai untuk mengumpulkan data.⁵ Data dalam penelitian ini diperoleh dan dikumpulkan dari hasil belajar siswa yang diambil dengan memberikan soal tes kepada siswa. instrumen yang digunakan adalah Tes. Tes merupakan suatu perangkat rangsangan (*stimulasi*) yang diberikan kepada seseorang dengan maksud untuk mendapatkan jawaban yang dapat dijadikan dasar-dasar bagi penetapan skor angka. Lembar instrumen tes ini berisi soal-soal tes yang terdiri atas butir-butir soal. Instrumen tes ini digunakan untuk memperoleh data tentang hasil belajar siswa pada kelas kontrol dan pada kelas

³ Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik ...*, h. 174

⁴ Hamid Darmadi, *Metode Penelitian Pendidikan ...*,h. 64

⁵ Hamid Darmadi, *Metode Penelitian Pendidikan ...*,h. 85

eksperimen, Tes yang digunakan adalah tes bentuk obyektif (*objective test*), yang terdiri dari pilihan ganda (*multiple choice*) adalah bentuk test yang mempunyai satu jawaban yang benar dan paling tepat.

E. Uji Validitas dan Reliabilitas

Sebelum butir-butir soal bentuk uraian digunakan sebagai instrumen penelitian, maka butir-butir soal tersebut perlu dilakukan analisis untuk mengetahui daya beda, tingkat kesukaran, validitas, dan reliabilitas. Teknik analisis instrumen yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Tingkat Kesukaran Soal (P)

Soal yang terlalu sukar akan menyebabkan siswa putus asa dan tidak mempunyai semangat untuk mencoba lagi karena diluar kemampuannya, sedangkan jika soal yang terlalu mudah tidak merangsang siswa untuk mempertinggi usaha memecahkannya maka sebaiknya tingkat kesukaran soal yang tidak terlalu mudah dan tidak terlalu sukar.

$$p = \frac{B}{N}^6 \quad \dots \dots \dots \quad (3.1)$$

Keterangan:

P = indeks kesukaran

B = jumlah siswa yang menjawab benar

N = jumlah peserta tes

2. Daya Pembeda Soal

Daya pembeda soal merupakan kemampuan suatu soal untuk membedakan antara siswa yang pandai dengan siswa yang kurang pandai, rumus untuk menentukan indeks daya pembeda soal adalah sebagai berikut:

$$D = \frac{(Ba - Bb)}{0.5 N}^7 \quad \dots \dots \dots \quad (3.2)$$

⁶ Ahmad Sofyan, dkk. *Evaluasi Pembelajaran IPA Berbasis Kompetisi*. Jakarta : UIN Jakarta Press. 2006. h.103

⁷ Ahmad Sofyan, dkk. *Evaluasi Pembelajaran IPA Berbasis Kompetisi*..., h.104

Keterangan:

D = daya beda soal

Ba = jumlah yang menjawab benar pada kelompok atas

Bb = jumlah yang menjawab benar pada kelompok bawah

N = jumlah peserta tes

3. Validitas

Validitas berasal dari kata *validity*, dapat diartikan tepat atau sahih, yakni sejauh mana ketepatan dan kecermatan suatu alat ukur dalam melakukan fungsi ukurnya.⁸ Suatu instrumen dikatakan valid apabila mempunyai validitas yang bernilai lebih tinggi dari r_{tabel} . Dalam penelitian ini rumus yang digunakan untuk menentukan validitas soal bentuk uraian adalah rumus koefisien korelasi:

$$r_{bis} = \frac{\bar{X}_i - \bar{X}_t}{S_t} \sqrt{\frac{P_i}{q_i}}_9 \quad \dots \quad (3.3)$$

Keterangan:

R_{bis} = koefisien korelasi biserial antara skor butir soal nomor I dengan skor total

X_i = rata-rata skor total responden menjawab benar butir soal nomor i

X_t = rata-rata skor total semua responden

St = standar deviasi skor total semua responden

P_i = proporsi jawaban benar untuk butir soal nomor I

q_i = proporsi jawaban salah untuk butir soal nomor i

Dengan demikian maka semua butir tes (5 butir) dianggap valid atau dapat digunakan untuk mengukur hasil belajar. Selanjutnya akan dihitung koefisien reliabilitas dengan menggunakan rumus KR-20.

4. Reliabilitas

Reliabilitas menunjuk pada pengertian bahwa suatu instrumen cukup dapat dipercaya untuk digunakan sebagai alat pengumpul data karena instrumen tersebut

⁸ Ahmad Sofyan, dkk. *Evaluasi Pembelajaran IPA Berbasis Kompetisi...*, h. 105

⁹ Ahmad Sofyan, dkk. *Evaluasi Pembelajaran IPA Berbasis Kompetisi*, ... h. 109

sudah baik. Instrumen yang *reliabel* akan menghasilkan data yang benar sesuai dengan kenyataan. *Reliable* artinya dapat dipercaya sehingga dapat diandalkan. Dalam penelitian ini rumus yang dipergunakan untuk menentukan reliabilitas soal bentuk uraian adalah rumus koefisien *Alpha* :

$$r_{ii} = \left[\frac{k}{k-1} \right] \left[1 - \frac{\sum \sigma_b^2}{\sigma_t^2} \right]^{10} \quad \dots \dots \dots \quad (3.4)$$

Keterangan :

r_{ii} = reliabilitas instrumen

k = banyaknya butir pertanyaan atau banyaknya soal

$\sum \sigma_b^2$ = jumlah varians skor butir

σ_t^2 = varians total

F. Teknik Analisis Data

Penelitian disamping perlu menggunakan metode dan instrumen yang tepat juga perlu memilih teknik dan alat pengumpulan data yang relevan. Penggunaan teknik dan alat pengumpulan data yang tepat memungkinkan diperolehnya data yang objektif. Data prestasi diperoleh dari tes objektif di analisis menggunakan uji t.

1. Uji Normalitas

Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan uji *lilliefors* untuk uji normalitasnya.

Langkah-langkah untuk mengadakan uji *lilliefors* adalah:¹¹

Pertama-tama, menentukan taraf signifikansi $\alpha = 1\%$ (0,01) dengan hipotesis yang akan diuji.

H_0 : Sampel berasal dari populasi berdistribusi normal

H_1 : Sampel tidak berasal dari populasi berdistribusi normal dengan kriteria pengujian :

Jika $L_o = L_{hitung} < L_{tabel}$ terima H_0 sedangkan Jika $L_o = L_{hitung} > L_{tabel}$ tolak H_0

¹⁰ Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek* (Edisi Revisi IV). Jakarta: Rineka Cipta, 1997. h.193

¹¹ Supardi. *Aplikasi Statistik Dalam Penelitian: Buku Tentang Statistika Yang Paling Komprehensif*. Jakarta : PT Ufuk Publishing House. 2012. h.131

Kedua, lakukan langkah-langkah pengujian normalitas berikut :

- Data pengamatan $Y_1, Y_2, Y_3, \dots, Y_n$ dijadikan bilangan baku $Z_1, Z_2, Z_3, \dots, Z_n$ dengan rumus :

$$Z_i = \frac{Y_i - \bar{Y}}{S} \quad \dots \dots \dots \quad (3.5)$$

- Keterangan :

- Y_i = skor data
- \bar{Y} = nilai rata-rata
- S = simpangan baku
- Dengan, Z_i = skor baku

- Untuk setiap bilangan baku ini dengan menggunakan daftar distribusi normal baku, kemudian dihitung peluang :

$$F(Z_i) = P(Z \leq Z_i) \quad \dots \dots \dots \quad (3.6)$$

- Selanjutnya dihitung proporsinya $Z_1, Z_2, Z_3, \dots, Z_n$ yang lebih kecil atau sama dengan Z_i . Jika proporsi ini dinyatakan oleh $S(z_i)$, maka :

$$S(z_i) = \frac{\text{Banyaknya } z_1, z_2, z_3, \dots, z_n}{n} \quad \dots \dots \dots \quad (3.7)$$

- Hitung selisih $F(z_i) - S(z_i)$, kemudian tentukan harga mutlaknya
- Ambil harga yang paling besar diantara harga-harga mutlak selisih tersebut, sehingga harga L_o atau L_{hitung} .
- Menentukan harga terbesar dari harga mutlak selisih tersebut untuk mendapatkan L_{hitung} .
- Memberikan interpretasi L_{hitung} dengan membandingkan L_{tabel} . L_{tabel} adalah harga yang diambil dari tabel harga kritis uji *Lilliefors*.
- Mengambil kesimpulan berdasarkan harga L_{hitung} dan L_{tabel} yang telah terdapat. Apabila $L_{hitung} < L_{tabel}$ maka sampel berasal dari distribusi normal.

2. Uji Homogenitas

Pengujian homogenitas dengan uji F dapat dilakukan apabila data yang akan diuji hanya ada dua kelompok data/sampel. Uji F dilakukan dengan cara membandingkan varians data terbesar dibagi varians data terkecil.

Langkah-langkah melakukan pengujian homogenitas dengan Uji F sebagai berikut :¹²

- a. Tentukan taraf signifikan (α) untuk menguji hipotesis :

$H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2$ (varians 1 sama dengan varian 2 atau homogen)

$H_1: \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$ (varians 1 tidak sama dengan varian 2 atau tidak homogen)

Dengan kriteria pengujian :

- 1) Terima H_0 jika $F_{hitung} < F_{tabel}$, dan
 - 2) Tolak H_1 jika $F_{hitung} > F_{tabel}$.

- b. Menghitung varians tiap kelompok data.
 - c. Tentukan nilai F_{hitung} yaitu :

- d. Tentukan nilai F_{tabel} untuk taraf signifikansi α , $dk1 = dk$ pembilang = $na - 1$, dan $dk2 = dk$ penyebut = $nb - 1$. Dalam hal ini na = banyaknya data kelompok varian terbesar dan nb = banyaknya data kelompok varians terkecil.
 - e. Lakukan pengujian dengan cara membandingkan nilai F_{hitung} dan F_{tabel} .

3. Uji Hipotesis

Setelah dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas, maka untuk menguji data yang diperoleh digunakan rumus uji-t.¹³

Langkah-langkah pengujian hipotesis:

- a. Jika varians populasi homogen, uji statistik yang digunakan adalah :¹⁴

$$t = \frac{\bar{X}_A - \bar{X}_B}{s_{gab} \sqrt{\left(\frac{1}{n_A} + \frac{1}{n_B} \right)}} \quad \dots \quad (3.9)$$

Dimana.

$$S_{gab} = \sqrt{\frac{(n_A - 1)s_A^2 + (n_B - 1)s_B^2}{n_A + n_B - 2}} \quad \dots \quad (3.10)$$

¹² Supardi. *Aplikasi Statistik Dalam Penelitian: Buku Tentang Statistika Yang Paling Komprehensif...,* h.138

¹³ Supardi. *Aplikasi Statistik Dalam Penelitian: Buku Tentang Statistika Yang Paling Komprehensif..., h.322*

¹⁴ Sugiyono, *Metode Penelitian Kualitatif Kuantitatif dan R & D*. Bandung : Alfabeta. 2010. h.197

- b. Jika varians populasi heterogen, uji statistik yang digunakan adalah

$$t = \frac{\bar{X}_A - \bar{X}_B}{\sqrt{\frac{s_A^2}{n_1} + \frac{s_B^2}{n_2}}} \quad \dots \dots \dots \quad (3.11)$$

Keterangan:

- \bar{X}_A = nilai rata-rata kelompok eksperimen
- \bar{X}_B = nilai rata-rata kelompok kontrol
- n_A = jumlah sampel pada kelompok eksperimen
- n_B = jumlah sampel pada kelompok kontrol
- s_A^2 = varians kelompok eksperimen
- s_B^2 = varians kelompok kontrol
- S_{gab} = simpang baku gabungan

Untuk pengujian hipotesis pada dua kelompok yang homogen, ada beberapa tahap yang harus di tempuh, antara lain :

- 1) Mencari standar deviasi gabungan
- 2) Menentukan harga t hitung
- 3) Menentukan derajat kebebasan dengan rumus, $dk = n_1 + n_2 - 2$
- 4) Menentukan t tabel
- 5) Pengujian hipotesis

Jika $t_{hitung} < t_{tabel}$, maka terima H_0 ,

Jika $t_{hitung} > t_{tabel}$, maka tolak H_0 .

4. N-Gain

Menurut Meltzer untuk mengetahui peningkatan skor *pretest* dan *posttest* menggunakan rumus Normalized Gain. Gain adalah selisih antara nilai *posttest* dan *pretest*. Gain menunjukkan peningkatan penguasaan konsep siswa setelah pembelajaran dilakukan guru. Untuk menghindari bias penelitian maka peneliti menggunakan normal gain.

Rumus normal gain menurut Maltzer adalah :

$$\text{Indeks Gain} = \frac{\text{skor tes akhir} - \text{skor tes awal}}{\text{skor ideal} - \text{skor tes awal}}$$

Menurut Hake Gain skor ternormalisasi menunjukkan tingkat efektivitas perlakuan dari pada perolehan skor atau *posttest*. Terdapat tiga kategorisasi perolehan skor gain ternormalisasi.

Tabel 3.2. Kriteria Konsep Siswa Berdasarkan Kriteria Gain¹⁵

Rentang Indeks Gain	Kategori Peningkatan
Nilai (g) $\geq 0,7$	Tinggi
Nilai $0,7 > (g) \geq 0,3$	Sedang
Nilai (g) $< 0,3$	Rendah



¹⁵ Yanti Herlanti, *Tanya Jawab Sepertai Penelitian Tindakan Kelas*. (Jakarta: Jurusan Pendidikan IPA, fitk UIN Syarif Hidayatullah, 2006), h. 71

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Dalam bab ini akan dibahas mengenai gambaran umum tentang data yang diperoleh dari hasil penelitian pada dua kelompok belajar dan hasil perhitungan beserta pembahasannya, terutama dalam kaitannya dengan pengujian hipotesis.

1. Pelaksanaan Pembelajaran

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen yang terbagi dalam dua kelas yaitu kelas kontrol dan eksperimen. Sebelum pelaksanaan pembelajaran berbasis *e-learning* diberikan pada kelas eksperimen, terlebih dahulu dilakukan langkah-langkah untuk membuka *web* antara lain; Melakukan *browser* (Google Chrome atau Mozilla Firefox), tuliskan di *address bar* <http://www.wiwimulyani.com>, setelah muncul *welcome to study physic, login* dengan menggunakan *username* dan *password* sesuai dengan absen, kemudian siswa dapat membuka materi Impuls dan Momentum. Dalam *web* ini juga guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan memberikan contoh-contoh berupa gambar, animasi dan video yang sesuai dalam kehidupan sehari-hari. Hal tersebut agar mempermudah siswa dalam mempelajari pelajaran Impuls dan Momentum.

a. Proses Pembelajaran Pada Kelas Kontrol

Pada awal pembelajaran, guru memberikan apersepsi untuk mengetahui sejauh mana pengetahuan siswa tentang materi yang akan diajarkan, yaitu tentang konsep Impuls dan Momentum. Guru menerangkan dan menyampaikan materi pembelajaran didepan kelas dengan menggunakan metode pembelajaran konvensional, disini siswa mendengarkan apa yang disampaikan guru dan mencatat hal-hal penting dibuku catatan mereka masing-masing. Selanjutnya guru memberikan contoh soal dan mengadakan tanya jawab kepada siswa tentang materi yang baru saja disampaikan.

Guru memberikan *pretest* untuk dikerjakan oleh tiap-tiap siswa. Untuk lebih jelasnya, proses pembelajaran pada kelas kontrol dapat dilihat pada rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP).

b. Proses Pembelajaran Pada Kelas Eksperimen

Saat pembelajaran dengan menggunakan *e-learning* dilaksanakan, guru menyampaikan tujuan pembelajaran secara jelas, menumbuhkan sikap-sikap yang positif terhadap pembelajaran dan kemudian memberikan langkah-langkah pembelajaran dengan menggunakan *e-learning*. Pada pembelajaran awal, guru memberikan gambaran umum tentang cara belajar dengan menggunakan metode pembelajaran *e-learning*. Kemudian guru membimbing siswa membuka *web* www.wiwimulyani.com untuk mendaftar sebagai anggota agar dapat *login*. Setelah semua siswa sudah *login*, guru meminta siswa untuk mengerjakan soal *pretest* di dalam *web* diberikan waktu selama 45 menit yang terdiri dari 25 butir jenis pilihan ganda.

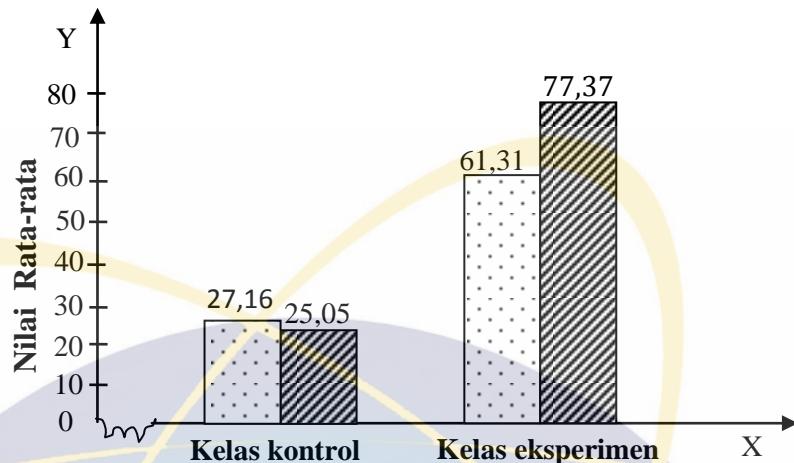
Setiap siswa tidak dapat mencontek atau berdiskusi satu sama lain karena soal dibuat secara acak, jadi siswa mengerjakan dengan kemampuannya sendiri. Begitu juga pada *posttest* yang dilakukan di *web* diberikan di akhir pembelajaran konsep Impuls dan Momentum selesai. Jawaban akan terkirim secara otomatis ke *email* guru dan selanjutnya hasil nilai para siswa dikirim oleh guru melalui *email* masing-masing siswa. Untuk lebih jelasnya, proses pembelajaran pada kelas eksperimen dapat dilihat pada rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP).

2. Nilai Hasil Belajar Siswa Kelas Kontrol dan Eksperimen

Dari hasil perhitungan, dalam penelitian ini nilai *pretest* dan *posttest* siswa dapat dilihat pada Tabel 4.1 di bawah ini :

Tabel 4.1. Deskripsi Nilai *Pretest-Posttest* Kelas Kontrol dan Eksperimen

Deskripsi	<i>Pretest</i>		<i>Posttest</i>	
	Nilai Kontrol	Nilai Eksperimen	Nilai Kontrol	Nilai Eksperimen
Nilai Minimum	12	12	36	44
Nilai Maksimum	40	40	88	96
<i>Range</i>	28	28	52	52
Rata-Rata	27,16	25,05	61,31	77,37
Varians	69,03	64,68	197,9	220,3
Standar Deviasi	8,31	8,04	14,06	14,84



Gambar 4.1. Rata-Rata Nilai Pretest-Posttest Hasil Belajar Siswa Kelas Kontrol dan Eksperimen

Keterangan :

- [Dotted Box] = Pretest
- [Hatched Box] = Posttest

Dari Tabel 4.1, diketahui bahwa rata-rata nilai *pretest* pada kelas kontrol adalah 27,16 sedangkan kelas eksperimen adalah 25,05. Nilai rata-rata tersebut termasuk dalam kategori gagal. Sedangkan pada Penentuan kategori nilai rata-rata tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2. Nilai N Gain Pretest - Posttest Kelas Kontrol dan Eksperimen

Kelas	Rata-rata Pretest	Rata-rata Posttest	Gain	N Gain
Kontrol	27,16	61,31	34,15	0,47
Eksperimen	25,05	77,37	52,32	0,70

3. Pengujian Persyaratan Analisis Data

Sebelum dilakukan pengujian hipotesis perlu dilakukan pemeriksaan terlebih dahulu terhadap data penelitian, yaitu uji normalitas dan uji homogenitas. Adapun persyaratan analisis dapat dijelaskan sebagai berikut:

a. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan dengan menggunakan uji *liliefors* untuk menguji signifikansi normalitas distribusi pada taraf signifikansi $\alpha = 0,01$. Adapun kriterianya adalah sebagai berikut:

$L_{hitung} < L_{tabel}$: data berdistribusi normal

$L_{hitung} > L_{tabel}$: data berdistribusi tidak normal

Pada kelas kontrol, uji normalitas dilakukan dengan menggunakan uji *liliefors* dan hasilnya tampak pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3. Uji Normalitas Pretest-Posttest Kelas Kontrol dan Eksperimen

Kelas	Nilai	N	L_{hitung}	L_{tabel}	Kesimpulan
Kontrol	Pretest	19	0,1312	0,235	Sampel Berdistribusi Normal
	Posttest	19	0,1794	0,235	Sampel Berdistribusi Normal
Eksperimen	Pretest	19	0,1004	0,235	Sampel Berdistribusi Normal
	Posttest	19	0,1370	0,235	Sampel Berdistribusi Normal

Dari Tabel 4.3, dapat diketahui bahwa kelas kontrol dan eksperimen baik *Pretest* maupun *Posttest* yaitu $L_{hitung} < L_{tabel}$. Jadi, dapat disimpulkan bahwa sampel berdistribusi normal.

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan dengan menggunakan uji *Fisher* varians terkecil banding varians terbesar pada taraf signifikansi $\alpha = 0,01$. Adapun kriteria pengujian H_0 adalah $-F_{tabel \ kiri} \leq F_{hitung \ kini} \leq F_{tabel \ kanan}$ maka H_0 diterima atau sampel homogen.

Hasil perhitungan uji homogenitas *pretest* siswa dapat dilihat pada Tabel 4.4 berikut ini:

Tabel 4.4. Hasil Perhitungan Uji Homogenitas Pretest dan Posttest Siswa

Homogenitas	Pretest	Posttest
Varians Terkecil	64,68	197,90
Varians Terbesar	69,03	220,3
$-F_{tabel \ kiri}$	0,33	0,33
$F_{hitung \ kini}$	0,94	0,90
$F_{tabel \ kanan}$	3,00	3,00
Keterangan	Ho diterima (sampel homogen)	Ho diterima (sampel homogen)

Berdasarkan Tabel 4.4, diketahui bahwa nilai *pretest* varians terkecil adalah 64,68 dan nilai varians terbesar adalah 69,03 sehingga diperoleh nilai

$F_{hitung\ kini} = 0,94$. Dengan taraf signifikansi 2% ($\alpha = 0,02$) untuk $F_{tabel\ semula}$ dengan dk pembilang = 18 dan dk penyebut = 18 didapat $F_{tabel\ semula} = 3,00$. Sedangkan untuk $F_{tabel\ kanan}$ dengan dk pembilang = 18 dan dk penyebut = 18 didapat $F_{tabel\ semula} = 3,00$. Selanjutnya untuk $F_{tabel\ kiri} = 1/F_{tabel\ semula} = 1/3,00 = 0,33$. Karena $-0,33 \leq 0,94 \leq 3,00$ atau $-F_{tabel\ kiri} \leq F_{hitung\ kini} \leq F_{tabel\ kanan}$ maka H_0 diterima. Kesimpulannya adalah tidak terdapat perbedaan varians 1 dengan varian 2 (sampel homogen).

Pada nilai *posttest* varians terkecil adalah 197,9003 dan nilai varians terbesar adalah 220,338 sehingga diperoleh nilai $F_{hitung\ kini} = 0,90$. Dengan taraf signifikansi 2% ($\alpha = 0,02$) untuk $F_{tabel\ semula}$ dengan dk pembilang = 18 dan dk penyebut = 18 didapat $F_{tabel\ semula} = 3,00$. Sedangkan untuk $F_{tabel\ kanan}$ dengan dk pembilang = 18 dan dk penyebut = 18 didapat $F_{tabel\ kanan} = 3,00$. Selanjutnya untuk $F_{tabel\ kiri} = 1/F_{tabel\ kanan}$, yaitu $1/3,00 = 0,33$. Karena $-F_{tabel\ kiri} \leq F_{hitung\ kini} \leq F_{tabel\ kanan}$ maka H_0 diterima. Jadi dapat disimpulkan bahwa kedua kelompok sampel berasal dari populasi yang homogen. Karena $-F_{tabel\ kiri} \leq F_{hitung\ kini} \leq F_{tabel\ kanan}$ maka H_0 diterima. Maka dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan varians 1 dengan varian 2 (sampel homogen).

4. Pengujian Hipotesis

Berdasarkan analisis data berupa uji normalitas dan homogenitas diperoleh kesimpulan bahwa kedua sampel berdistribusi normal dan homogen. Langkah selanjutnya adalah pengujian hipotesis dengan menggunakan uji t dengan hasil sebagai berikut:

Tabel 4.5. Hasil Uji t Pretest-Posttest Kontrol dan Eksperimen Siswa

Variabel	Sampel	t_{hitung}	t_{tabel}	Kesimpulan
Pretest	38	-0,80	2,750	H_0 diterima
Posttest	38	3,47	2,750	H_0 ditolak

Berdasarkan Tabel 4.5, diketahui bahwa $t_{hitung\ Pretest}$ adalah -0,80. dengan merujuk pada t_{tabel} dengan taraf signifikansi 99% ($\alpha = 0,01$) dan df sebesar $36 - (19 + 19) - 2 = 6$ diperoleh t_{tabel} sebesar 2,750. Apabila dibandingkan t_{hitung} dengan t_{tabel} , maka $t_{hitung} < t_{tabel}$ dengan demikian hipotesis nihil (H_0) diterima. Sehingga

dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat pengaruh yang signifikan pada hasil belajar siswa antara siswa yang menggunakan metode pembelajaran berbasis *e-learning* dengan siswa yang menggunakan metode ceramah (konvensional). Pada uji t *posttest* diketahui bahwa $t_{hitung} = 3,47$ dan dengan merujuk pada t_{tabel} dengan taraf signifikansi 99% ($\alpha = 0,01$) dan df sebesar $36 \{(19 + 19) - 2\}$ diperoleh t_{tabel} sebesar 2,750. Apabila dibandingkan t_{hitung} dengan t_{tabel} , maka $t_{hitung} > t_{tabel}$. Dengan demikian hipotesis nihil (H_0) ditolak dan hipotesis alternatif (H_a) diterima.

Dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan pada hasil belajar siswa antara siswa yang menggunakan metode pembelajaran berbasis *e-learning* dengan siswa yang menggunakan metode ceramah (konvensional). Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis *e-learning* berpengaruh terhadap hasil belajar siswa pada konsep Impuls dan Momentum.

B. Pembahasan

Hasil pengujian hipotesis *pretest* siswa menunjukkan tidak adanya perbedaan yang signifikan antara kelas kontrol dengan kelas eksperimen. Tidak adanya perbedaan tersebut dikarenakan kedua kelas pada pertemuan awal pembelajaran menggunakan metode pembelajaran yang sama, yaitu dengan menggunakan metode pembelajaran konvensional. Namun hasil pengujian hipotesis *posttest* siswa menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara kelas kontrol dengan kelas eksperimen. Perbedaan tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis *e-learning* berpengaruh terhadap hasil belajar siswa pada konsep Impuls dan Momentum.

Berdasarkan tes *posttest* pembelajaran berbasis *e-learning* berpengaruh terhadap hasil belajar siswa pada konsep Impuls dan Momentum terlihat bahwa hasil belajar siswa yang belajar dengan menggunakan pembelajaran berbasis *e-learning* lebih tinggi daripada hasil belajar siswa yang belajar dengan menggunakan metode ceramah (konvensional). Hal ini tidak terjadi secara kebetulan, melainkan karena adanya perbedaan perlakuan antara kedua kelas tersebut.

Melalui pembelajaran berbasis *e-learning* ini, maka siswa dapat belajar dari jarak jauh atau tidak dilakukan dalam suatu ruangan kelas. Proses pembelajaran juga berlangsung setiap saat tanpa dibatasi waktu artinya siswa dapat melakukan proses pembelajaran sesuai dengan keinginannya. Dalam hal ini peran guru yang biasanya dalam pembelajaran di kelas sebagai pemberi materi akan digantikan dengan *e-learning* yang telah siap dengan simulasi materi yang akan dipelajari. Sehingga siswa yang kurang paham dapat mempelajarinya dimanapun dan kapanpun. Selain itu terdapat gambar animasi dan video yang berhubungan dengan materi yang dapat dilihat langsung tanpa harus berpikir secara abstrak sehingga akan lebih mempermudah mempelajari materi dan mengaitkannya dalam kehidupan sehari-hari.

Pembelajaran yang dilakukan mengembangkan pula sistem *pretest* dan *posttest* secara langsung di *web* yang diberikan waktu selama 45 menit terdiri dari 25 butir jenis pilihan ganda. Setiap siswa tidak dapat mencontek atau berdiskusi satu sama lain karena soal dibuat secara acak, jadi siswa mengerjakan dengan kemampuannya sendiri. Begitu juga pada *posttest* yang diberikan di akhir pembelajaran konsep Impuls dan Momentum selesai. Jawaban akan terkirim secara otomatis ke *email* guru dan selanjutnya hasil nilai para siswa dikirim oleh guru melalui *email* masing-masing siswa. Sehingga secara langsung siswa mengerjakan sendiri dengan kemampuan sendiri tanpa harus mencontek. Kondisi ini dapat berdampak positif terhadap hasil belajar siswa. Sebab dalam pembelajaran *e-learning* ini siswa dapat belajar secara mandiri. Siswa yang lemah tidak akan berpikir secara abstrak lagi karena di dalam *web* terdapat animasi yang mempermudah dalam belajar, sehingga dapat memberikan pengaruh agar siswa lebih giat lagi dalam belajar. Pengaruh pembelajaran berbasis *e-learning* inilah yang akan menimbulkan dampak positif terhadap hasil belajar siswa.

Faktor lain yang menyebabkan lemahnya pembelajaran konvensional yaitu; Siswa cenderung pasif, guru sulit untuk mengetahui tingkat pemahaman siswa sejauh mana, jika guru tidak memiliki kemampuan berkomunikasi yang baik maka siswa akan merasa bosan dan juga seringkali siswa dijelali materi yang seharusnya

diberikan dalam waktu yang banyak tetapi disekaliguskan dalam satu waktu membuat siswa menjadi jemu.

Hal-hal tersebut membuat siswa sulit untuk memahami pelajaran yang diajarkan sehingga tidak heran dalam pelajaran fisika sulit untuk mendapatkan nilai yang bagus. Terutama pada konsep-konsep yang bersifat abstrak seperti pada konsep Impuls dan Momentum yang terdapat gambar serta animasi yang mempermudah siswa untuk memahami pembelajaran. Sebaliknya dalam metode pembelajaran konvensional yang diterapkan di kelas kontrol siswa tidak terlibat secara optimal dan cenderung pasif. Keterlibatan siswa hanya sebatas mendengarkan, mencatat konsep-konsep yang diberikan. Siswa tidak diberikan gambaran, animasi atau video yang dapat membuat siswa menjadi lebih mudah memahami materi atau soal-soal. Dengan demikian siswa belajar dengan cara hafalan dan kadang-kadang tidak memahami isi materi. Hal tersebut tidak cukup mendukung hasil belajar siswa menjadi baik.

Berdasarkan uraian diatas menunjukkan bahwa perlakuan yang berbeda menyebabkan terjadinya hasil akhir yang berbeda antara kelas eksperimen yang menggunakan pembelajaran berbasis *e-learning* dan kelas kontrol yang menggunakan metode pembelajaran konvensional. Dengan demikian ternyata terbukti bahwa penggunaan pembelajaran berbasis *e-learning* mampu meningkatkan hasil belajar siswa. Hal ini dilihat dari hasil akhir siswa (*posttest*) pada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan pada kelas kontrol yang diajarkan dengan metode pembelajaran konvensional.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan analisis data dari penelitian serta pengujian hipotesis yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa metode pembelajaran berbasis *e-learning* berpengaruh terhadap hasil belajar fisika pada konsep Impuls dan Momentum. Hasil belajar siswa yang menggunakan pembelajaran berbasis *e-learning* lebih tinggi dibandingkan dengan menggunakan pembelajaran konvensional.

Peningkatan hasil belajar menunjukkan bahwa N-gain pada kelas eksperimen yaitu 0,70 termasuk dalam kategori tinggi, sedangkan N-gain pada kelas kontrol yaitu 0,47 termasuk dalam kategori sedang. Hal ini juga ditunjukkan dari hasil uji *t posttest* siswa dengan diperoleh $t_{hitung} = 3,47 > t_{tabel} = 2,750$ yang berarti H_0 ditolak. Sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan pada hasil belajar siswa, antara siswa yang menggunakan metode pembelajaran berbasis *e-learning* dengan siswa yang menggunakan metode konvensional.

B. Saran

Berdasarkan kesimpulan yang diperoleh, maka dapat diberikan saran sebagai berikut:

1. Pihak sekolah hendaknya memberikan dukungan pada pengembangan metode pembelajaran berbasis *e-learning* dengan memfasilitasi penggunaan menggunakan internet di sekolah sebagai alat bantu dalam pembelajaran.
2. Guru fisika khususnya di SMA/MA, menggunakan *e-learning* dalam pembelajaran agar mempermudah siswa mempelajari materi fisika sehingga mendapatkan hasil belajar yang baik.
3. Hasil penelitian ini dapat dipergunakan sebagai referensi untuk melakukan penelitian sejenis dalam pembelajaran yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, Arifin Zainal. 2012. *Perencanaan Pembelajaran : dari Desain Sampai Implementasi*. Jakarta : PEDAGOGIA.
- Anwar, Kasful dan Hendra Harmi. 2011. *Perencanaan Sistem Pembelajaran Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan*. Bandung : Alfabeta.
- Alfatah, Arif. dan Irwan Yusuf. 2011.. *100% Suka Fisika Kelas XI SMA*. Jakarta : Mata Elang Media.
- Arikunto, Suharsimi. 1997. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek (Edisi Revisi IV)*. Jakarta: Rineka Cipta,
- Arikunto, Suharsimi. 2010. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek (Edisi Revisi 2010)*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Attwell, Graham. 2007. *Personal Learning Environments-The Future Of Learning*. Journal E-Learning Papers Vol 2, No 1 Januari 2007. Pada Tanggal 3 April 2011.
- Badge, Joanne L. 2005. *E-Learning Versus E-Teaching: Seeing The Pedagogic Wood For The Technological Trees*. <http://www.bioscience.heacademy.ac.uk/journal/vol5/beej-5-6.pdf>. may 2005. Pada Tanggal 17 Januari 2011.
- Chaeruman, Uwes A. 2008. *Mendorong Penerapan E-Learning di Sekolah*. Jurnal Teknодик. Vol. XII No. 1 Juni 2008. Pada tanggal 3 maret 2011.
- Darmadi, Hamid. 2011. *Metode Penelitian Pendidikan*. Pontianak : Alfabeta.
- Daryanto. 2010. *Media Pembelajaran : Perannya Sangat Penting Dalam Mencapai Tujuan Pembelajaran*. Yogyakarta : Gava Media.
- Dimyati dan Mudjiono. 2006. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta : PT Rineka Cipta.
- Fahslihu, Zain. 2012. *Fisika Untuk SMA/MA Kelas XI Semester Ganjil*. Jakarta : Star Idola.
- Gonick, Larry dan art Huffman. 2001.*Kartun Fisika*. Jakarta : KPG (Kepustakaan Popular Gramedia).

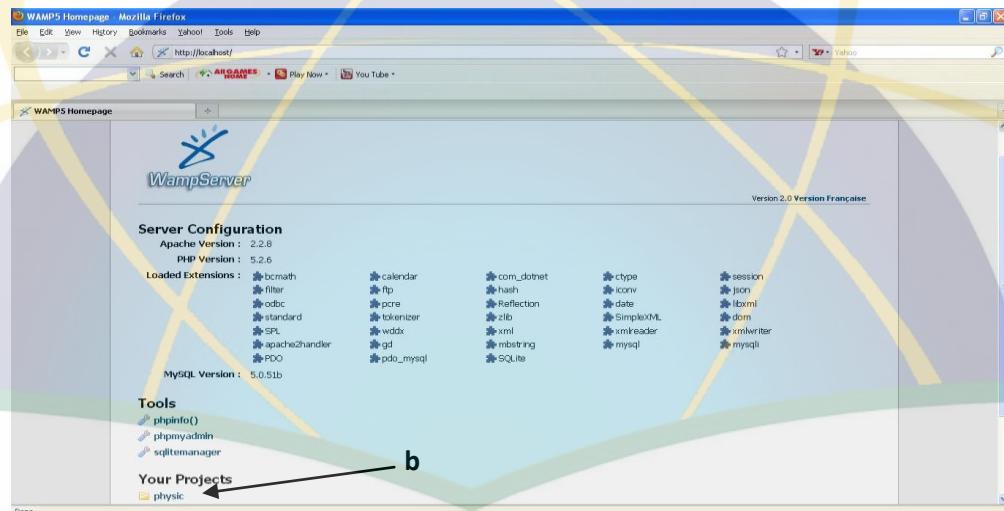
- Handayani, Anis. 2012. *Fisika Untuk SMA/MA Kelas XI Semester 1*. Jakarta : Mitra Pustaka.
- Herlanti, Yanti. 2006. *Tanya Jawab Seputar Penelitian Tindakan Kelas*. Jakarta : Jurusan Pendidikan IPA, FITK UIN Syarif Hidayatullah.
- Iska, Zikri Neni. 2008. *Psikologi Pengantar Pemahaman Diri dan Lingkungan*. Jakarta: Kizi Brother's.
- Marsam, Leonardo. 1983. *Kamus Praktis Bahasa Indonesia*. Surabaya : Karya Utama.
- Nurizati. 2011. *Rangkuman Fisika SMA*. Jakarta : Gagasan Media.
- Ollie, 2009. *Make Over Template Joomla!*. Jakarta : Media Kita.
- Permana, Jaka. 2009. *E-Learning : Alternative Proses Belajar Mahasiswa Yang Efisien*. Jurnal Ilmiah Pend. Ekonomi Akuntansi Vol.III No. 1 Januari 2009. Pada tanggal 2 Mei 2012.
- Sahara, Siti. 2008. *Keterampilan Berbahasa Indonesia*. Jakarta : FITK Fress.
- Siahaan, Sudirman. 2005. *Seputar Pembelajaran Elektronik (E-Learning)*. Jurnal Teknодик No.22 Desember 2005. Pada Tanggal 1 Desember 2010.
- Siregar, Eveline dan Hartini Nara, 2010. *Teori Belajar dan Pembelajaran*. Bogor : Ghalia Indonesia.
- Slameto. 2010. *Belajar dan Faktor-Faktor Yang Mempengaruhinya*. Jakarta : Rineka Cipta.
- Soemanto, Wasty. 2003. *Psikologi Pendidikan (Landasan Kerja Pemimpin Pendidikan)*. Jakarta : PT Rineka Cipta.
- Sofyan, Ahmad dkk.. 2006. *Evaluasi Pembelajaran IPA Berbasis Kompetisi*. Jakarta : UIN Jakarta Press.
- Suhanto. 2010. *Proyek Membuat Website Sekolah Dengan Joomla!*. Surabaya : Lokomedia.
- Sukiman. 2012. *Pengembangan Media Pembelajaran*. Yogyakarta: PEDAGOGIA.
- Supardi. 2012. *Aplikasi Statistik Dalam Penelitian : Buku Tentang Statistika Yang Paling Komprehensif*. Jakarta : PT Ufuk Publishing House.
- Supiyanto. 2007. *Fisika Untuk SMA Kelas XI*. Jakarta : Phibeta.

- Sutanta, Edhy. 2006. *Konsep dan Implementasi E-Learning*. Jurnal Teknik Informasi. Pada 11 Januari 2012.
- Syah, Muhibbin. 2002. *Psikologi Pendidikan Dengan Pendekatan Baru*. Bandung : Remaja Rosdakarya.
- Tafiardi. 2005. *Meningkatkan Mutu Pendidikan Melalui E-learning*. Jurnal Pendidikan Penabur - No.04/ Th.IV/ Juli 2005. Pada tanggal 14 Februari 2011.
- Wahyudin, 2010. *5 Menit Membuat Web Menggunakan Joomla*. Yogyakarta : MediaKom.
- Warsita, Bambang. 2011. *Pendidikan Jarak Jauh : Perencanaan, Pengembangan, Implementasi, dan Evaluasi Diklat*. Jakarta : PT Remaja Rosda Karya.
- Wena, Made. 2010. *Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer : Suatu Tinjauan Konseptual Operasional*. Jakarta : Bumi Aksara.
- Wulandari, Yayan. 2010. *Buku Pintar Fisika Untuk SMA*. Jakarta : Scientific Press.
- Yuhefizar. 2011. *Cara Mudah Membangun Website Berbasiskan Cms Joomla*. Jakarta : PT Elek Media Komputindo.
- Zulfiani, dkk. 2009. *Strategi Pembelajaran Sains*. Jakarta : Lembaga Penelitian UIN Jakarta.

LAMPIRAN I

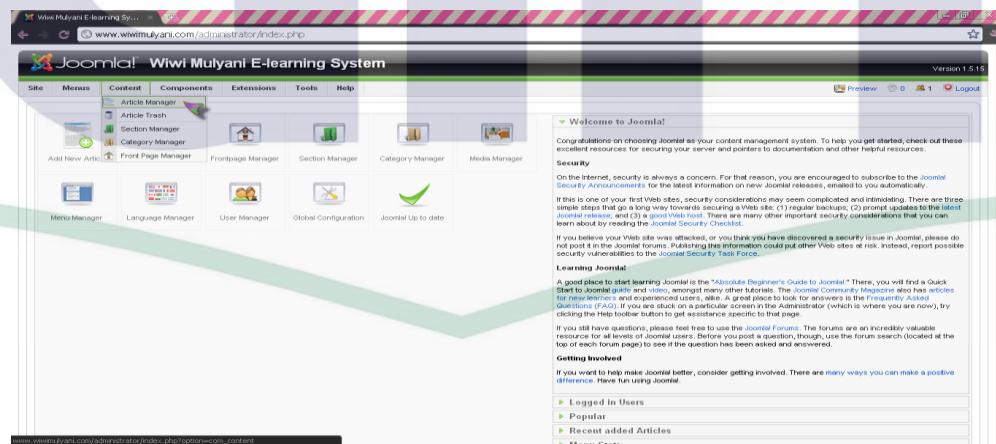
Langkah-Langkah Membuat Artikel di Joomla dan Mengoprasikannya

- a. Menyalakan komputer atau laptop dengan cara menekan tombol on, kemudian sebelum mengoperasikan *e-learning* terlebih dahulu menginstal *wampserver* dan *joomla*.
- b. Setelah program sudah terinstal maka klik *wampserver* lalu klik *localhost* kemudian klik *physic*, untuk membuat artikel di *joomla* maka klik <http://localhost/physic/administrator> secara *offline*.



Gambar 1.1. Program Wampserver

- c. Setelah terbuka, kemudian isi *admisistrator* dengan *username* dan *password* kemudian *login*.
- d. Setelah masuk ke *web joomla* maka akan muncul halaman *backend*, pilih menu *content*, lalu klik *section manager*.



Gambar 1.2. Halaman Backend Web Joomla

- e. Klik *new* yang terletak di sebelah kanan atas.

Title	Published	Front Page	Order	Access Level	Section	Category	Author	Date	Hits	ID
Ulin Warga yang Berbahaya Bagi Kesehatan	Yes	No	1	Registered	Artikel	Artikel	Wiwi Mulyani	25.11.11	9	87
Manusia dan Aliran Sosialitasnya	Yes	No	2	Registered	Artikel	Artikel	Wiwi Mulyani	25.11.11	7	86
Eksperiment Momentum	Yes	No	3	Registered	Artikel	Eksperiment	Wiwi Mulyani	19.11.11	56	77
Eksperiment Tumbuhan	Yes	No	4	Registered	Artikel	Eksperiment	Wiwi Mulyani	20.11.11	37	78
Eksperiment Impuls	Yes	No	5	Registered	Artikel	Eksperiment	Wiwi Mulyani	19.11.11	105	78
c. Aplikasi Impuls Dalam Keseharian dan Teknologi	Yes	No	6	Registered	Artikel	Impuls	Wiwi Mulyani	17.11.11	0	69
a. Menurunkan Hubungan Impuls dan Momentum	Yes	No	7	Registered	Artikel	Impuls	Wiwi Mulyani	17.11.11	30	68
Hubungan Impuls dan momentum	Yes	No	8	Registered	Artikel	Impuls	Wiwi Mulyani	17.11.11	155	68
eksperiment	Yes	No	9	Registered	Artikel	Impuls	Wiwi Mulyani	13.11.11	74	62
Peta Konsep	Yes	No	10	Public	Artikel	Impuls	Wiwi Mulyani	13.11.11	301	61
sekolah matematika	Yes	No	11	Public	Artikel	Impuls	Wiwi Mulyani	31.10.11	290	67
cartografi	Yes	No	12	Registered	Artikel	Impuls	Wiwi Mulyani	31.10.11	35	56

Gambar 1.3. Article Manager Web Joomla

- f. Berikutnya akan muncul lembar artikel kemudian tulis materi pelajaran yang akan dibuat.

g → Title: [New]

f →

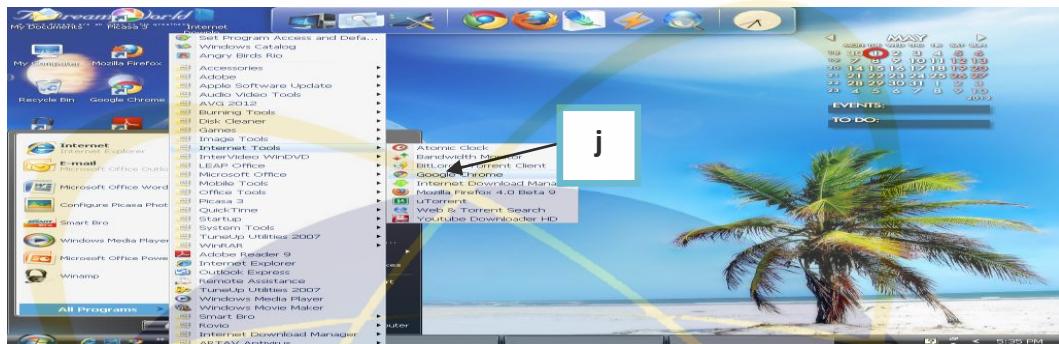
h → Path: p > strong > span
Image []

i → Save []

Gambar 1.4. Article New Web Joomla

- g. Isi kolom *title* dengan judul artikel, tentukan kolom *section* dan *category*, serta sesuaikan beberapa pilihan lain dengan keinginan anda.
- h. Untuk menambahkan gambar, maka klik *image* yang terletak dibagian kiri bawah halaman, klik tombol telusuri dan kemudian tentukan *folder web*, lalu pilih gambar, kemudian klik *open*. Selanjutnya klik upload lalu klik gambar yang akan digunakan, lalu klik *insert*.
- i. Setelah selesai simpan *web* dengan klik *save* yang terletak di bagian kanan atas dan untuk memeriksa hasilnya, kembali ke halaman *frontend*. Lakukan ulang (*refresh*) halaman *web*.

- j. Ketika membuka pembelajaran pastikan komputer atau laptop menyambung ke internet kemudian klik menu star, klik *all program*, setelah itu klik mozilla firefox atau google chrome.

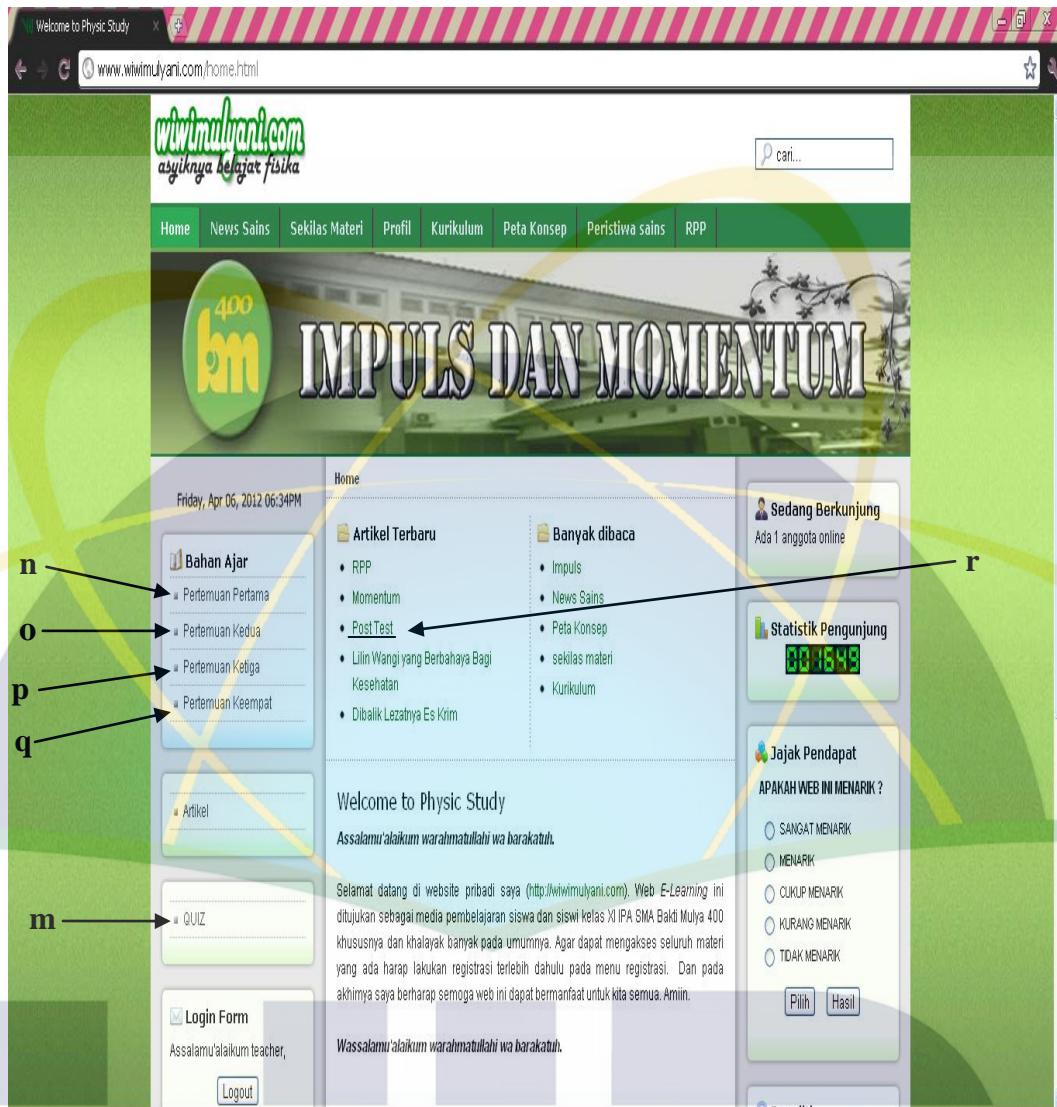


Gambar 1.5. Login Internet

- k. Ketik di *address bar* <http://www.wiwimulyani.com>
l. Setelah muncul *welcome to study physic*, silahkan *login* dengan menggunakan *username* dan *password* sesuai dengan absen



Gambar 1.6. Halaman Depan www.wiwimulyani.com



Gambar 1.7. Pembelajaran Dengan Menggunakan E-Learning

- m. Setelah *login* silahkan klik quiz (*pretest*).
- n. Setelah mengerjakan *pretest*, silahkan klik pertemuan pertama (impuls dan momentum) untuk memulai pelajaran.
- o. Silahkan klik pertemuan kedua, Setelah memahami penurunan dan soal (impuls dan momentum), untuk mempelajari materi selanjutnya klik hukum kekekalan momentum.
- p. Silahkan klik pertemuan ketiga, Pahamilah konsep tumbukan dan jenis-jenis tumbukan.
- q. Silahkan klik pertemuan keempat, Perhatikan contoh eksperimen peristiwa impuls dan momentum dalam kehidupan sehari-hari.

- r. Setelah mempelajari eksperimen tersebut, silahkan klik quiz (*posttest*). Jawaban akan terkirim secara otomatis ke *email* guru, nilai *pretest* dan *posttest* secara otomatis pula terkirim ke *email* siswa.



LAMPIRAN II

KISI-KISI SOAL

Pengaruh Pembelajaran Berbasis E-Learning Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Konsep Impuls dan Momentum.

Kompetensi Dasar	Indikator	Soal	Jawaban	Jenjang Kognitif	Nomor Soal
1.7. Menunjukkan hubungan antara konsep impuls dan momentum untuk menyelesaikan masalah tumbukan.	1. Memformulasikan konsep impuls dan momentum, keterkaitan antara keduanya, serta aplikasinya dalam kehidupan.	<p>1. Sebuah bola yang mempunyai momentum \mathbf{p}, menumbuk dinding dan memantul. Tumbukan bersifat lenting sempurna dan arahnya tegak lurus. Besar perubahan momentum bola adalah....</p> <p>a. $2\mathbf{p}$ b. $4\mathbf{p}$ c. $6\mathbf{p}$ d. $8\mathbf{p}$ e. $16\mathbf{p}$</p> <p>2. Bila dimensi massa M, panjang L, dan suhu T maka dimensi momentum atau impuls adalah....</p> <p>a. MLT b. MLT^{-1} c. MLT^{-2} d. $ML^{-1}T^{-1}$ e. $ML^{-2}T^{-1}$</p>	<p>Penyelesaian : Karena tumbukannya lenting sempurna maka besarnya momentumnya sama tetapi arahnya berlawanan, sehingga besar perubahan momentumnya:</p> $\Delta\mathbf{p} = \mathbf{p}_1 - \mathbf{p}_2$ $\Delta\mathbf{p} = \mathbf{p} - (-\mathbf{p})$ $\Delta\mathbf{p} = 2\mathbf{p}$ <p>Jawaban : A (2p)</p> <p>Diketahui : $M = \text{kg}$, $L = \text{m/s}^2$, $T = \text{s}$</p> <p>Penyelesaian :</p> $\text{kg} \cdot \text{m/s}^2 \cdot \text{s}$ $\text{kg} \cdot \text{m/s}$ MLT^{-1} <p>Jawaban : B (MLT^{-1})</p>	C3 C2	1 2

		<p>3. Gaya kontak antara dua benda yang saling bersentuhan dalam waktu yang singkat adalah....</p> <ol style="list-style-type: none"> Tumbukan Momentum gaya Gaya impulsif Hukum kekekalan momentum Koefisien restitusi <p>4. Satuan impuls dalam SI adalah....</p> <ol style="list-style-type: none"> m s N Ns m/s <p>5. Hasil kali antara gaya dengan selang waktu adalah....</p> <ol style="list-style-type: none"> Momentum Tumbukan Impuls Hukum kekekalan momentum Koefisien restitusi <p>6. Massa sebuah benda 4 kg diberi gaya 10 N hingga benda yang semula diam lalu bergerak dengan kecepatan 2 m/s. Besarnya momentum yang dimiliki benda tersebut adalah....</p> <ol style="list-style-type: none"> 2 Ns 4 Ns 	Jawaban : C (Gaya impulsif)	C1	5
			Jawaban : D (Ns)	C1	11
			Jawaban : C (Impuls)	C1	6
			Diketahui : $F = 10 \text{ N}$ $m = 4\text{kg}$ $v_1 = 0$ $v_2 = 2$ $\mathbf{p} = \dots ?$ $\mathbf{p} = 4.2$	C3	3

		<p>c. 8 Ns d. 20 Ns e. 40 Ns</p> <p>7. Sebuah peluru yang bermassa 50 gram melesat dengan kecepatan 800 m/s memiliki momentum sebesar.... a. 20 kg.m/s b. 40 kg.m/s c. 80 kg.m/s d. 200 kg.m/s e. 400 kg.m/s</p> <p>8. Seorang pemain sepak bola menendang bola dengan gaya 600 N jika selang waktu sentuh kaki dengan bola adalah $2 \cdot 10^{-4}$ s, maka berapakah impuls yang diterima bola.... a. 0,6 kg.m/s b. 0,8 kg.m/s c. 0,12 kg.m/s d. 10 kg.m/s e. 12 kg.m/s</p> <p>9. Truk bermassa 4000 kg dan melaju dengan kecepatan 10 m/s menabrak sebuah pohon besar dan berhenti dengan waktu 0,1 detik. Gaya rata-rata pada truk selama berlangsungnya</p>	<p>$p = 8 \text{ Ns}$ Jawaban : C (8 Ns)</p> <p>Diketahui : $m = 50 \text{ gram} \rightarrow 0,05 \text{ kg}$ $v = 800 \text{ m/s}$ $P = \dots ?$ Penyelesaian : $P = m \cdot v$ $P = 0,05 \cdot 800$ $P = 40 \text{ kg.m/s}$ Jawaban : B (40 kg.m/s)</p> <p>Diketahui : $F = 600 \text{ N}$ $\Delta t = 0,2 \text{ milisekon} \rightarrow 2 \cdot 10^{-4} \text{ s}$ $I = \dots ?$ Penyelesaian : $I = F \cdot \Delta t$ $I = 600 \cdot 2 \cdot 10^{-4}$ $I = 0,12 \text{ kg.m/s}$ Jawaban : C (0,12 kg.m/s)</p> <p>Diketahui : $m = 4000 \text{ kg}$ $v = 10 \text{ m/s}$ $\Delta t = 0,1 \text{ detik}$ $F = \dots ?$</p>	C3	15

		<p>tabrakan adalah....</p> <ol style="list-style-type: none"> 4N 400N 4000N 40.000N 400.000N <p>10. Bola yang diam massanya 400 gram ditendang dengan gaya 100 N. bila lamanya kaki menyentuh bola 0,04 sekon, maka bola akan melayang dengan kecepatan awal....</p> <ol style="list-style-type: none"> 10 m/s 20 m/s 40 m/s 80 m/s 160 m/s 	<p>Penyelesaian :</p> $\text{Impuls} = I = F \cdot \Delta t = P_2 - P_1$ $F(0,1) = 4000 \cdot (10) - 0$ $F = 40000 \cdot 10$ $F = 400.000 \text{ N}$ <p>Jawaban : E (400.000 N)</p> <p>Diketahui :</p> $m = 400 \text{ gram}$ $F = 100 \text{ N}$ $\Delta t = 0,04 \text{ sekon}$ $v_t = \dots ?$ $\text{impuls} = I = F \cdot \Delta t = mv_t - mv_o$ $(100) \cdot (0,04) = 0,4(v_t) - 0$ $v_t = 10 \text{ m/s}$ <p>Jawaban : A (10 m/s)</p>	C3	10
	<p>2. Merumuskan hukum kekekalan momentum untuk sistem tanpa gaya luar.</p>	<p>11. Jumlah momentum benda-benda sebelum dan sesudah tumbukan adalah sama disebut....</p> <ol style="list-style-type: none"> Momentum Tumbukan Impuls Hukum kekekalan momentum Koefisien restitusi <p>12. Bola A bermassa 60 kg melaju dengan kecepatan 0,5 m/s mendekati bola B bermassa 40 kg yang bergerak</p>	<p>Jawaban : D (Hukum kekekalan momentum)</p> <p>Diketahui :</p> $m_A = 60 \text{ gram}$ $m_B = 40 \text{ gram}$	C1 C3	4 12

		<p>ke kiri mendekati bola A dengan kecepatan 0,6 m/s. Setelah tumbukan bola A bergerak ke kiri dengan kecepatan 0,8 m/s. maka kecepatan bola B setelah tumbukan adalah....</p> <p>a. 1,35 m/s b. 2,35 m/s c. 3,25 m/s d. 4 m/s e. 20 m/s</p> <p>13. Sebuah balok yang massanya 1,5 kg terletak diam diatas bidang horizontal. Koefisien gesekan antara balok dengan bidang horizontal adalah 0,2. Peluru yang massanya 10 gram ditembakkan horizontal mengenai balok tersebut dan diam didalam balok. Balok bergeser sejauh 1m. jika $g = 10 \text{ m/s}$, kecepatan peluru menembus balok tersebut adalah....</p> <p>a. 152 m/s b. 200 m/s c. 212 m/s d. 250 m/s e. 302 m/s</p> <p>14. Sebuah bola bermassa 0,3 kg</p>	$v_A = 0,5 \text{ m/s}$ $v_B = -0,6 \text{ m/s}$ $v_A' = -0,8 \text{ m/s (ke kiri)}$ $v_B' = \dots ?$ <p>Penyelesaian :</p> $m_A \cdot v_A + m_B \cdot v_B = m_A \cdot v_A' + m_B \cdot v_B'$ $60 \cdot (0,5) + 40 \cdot (-0,6) = 60 \cdot (-0,8)$ $+ 40 \cdot (v_B')$ $40 \cdot (v_B') = 54$ $v_B' = 1,35 \text{ m/s}$ <p>Jawaban : A (1,35 m/s)</p> <p>Diketahui :</p> $m_A : 10 \text{ gram} \rightarrow 0,01 \text{ kg}$ $m_B = 0, v_B = 0$ $v_t^2 = v_0^2 - 2as$ $0 = v^2 - 2(\mu \cdot mg/m)(1)$ $v = \sqrt{2(0,2)(10)(1)}$ <p>dari kekekalan momentum:</p> <p>Penyelesaian :</p> <p>awal balok diam</p> $m_A \cdot v_A + m_B \cdot v_B = (m_A + m_B) \cdot v$ $0,01 \cdot v_A + 0 = (0,01 + 1,5) \cdot (2)$ $v_A = 302 \text{ m/s}$ <p>Jawaban : E (302 m/s)</p>	C3	13
--	--	--	---	----	----

bergerak dengan kecepatan 2 m/s menumbuk bola lain yang bermassa 0,2 kg yang mula-mula diam. Jika setelah tumbukan bola pertama diam, maka kecepatan bola kedua adalah....

- a. 0,1 m/s
- b. 0,2 m/s
- c. 1 m/s
- d. 3 m/s
- e. 4 m/s

15. Kecepatan peluru saat lepas dari larasnya 200 m/s. bila massa peluru 10 gram dan senapan 5 kg. berapa kecepatan dorong senapan terhadap bahu orang pada saat peluru lepas dari larasnya....

- a. -0,2 m/s
- b. -0,4 m/s
- c. 0,2 m/s
- d. 2 m/s
- e. 4 m/s

16. Grafik dibawah menyatakan

Diketahui :
 $m_A = 0,3 \text{ kg}$
 $v_A = 2 \text{ m/s}$
 $m_B = 0,2 \text{ kg}, v_B = 0, v_A' = 0$
 $v_B' = \dots ?$

Penyelesaian :
 Tumbukan 2 benda dalam 1 dimensi

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

$$(0,3)(2) + 0 = (0,3)(0) + (0,2) \cdot v_B'$$

$$v_B' = 3$$

Jawaban : D (3 m/s)

Diketahui :
 Kondisi awal peluru dan senapan diam
 $(v_A = 0 \text{ dan } v_B = 0)$
 sehingga momentum awal nol
 $v_A' = 200 \text{ m/s}, m_B = 5 \text{ kg}$

$$m_A = 10 \text{ gram} \rightarrow 0,01 \text{ kg},$$

$$v_B' = \dots ?$$

Penyelesaian :
 $m_A \cdot v_A + m_B \cdot v_B = m_A \cdot v_A' + m_B \cdot v_B'$

$$0 = 0,01 \cdot 200 + 5 \cdot v_B'$$

$$v_B' = -0,4 \text{ m/s}$$

Jawaban : B (-0,4 m/s)

C3

14

C3

7

		hubungan gaya F yang bekerja pada benda bermassa 3 kg terhadap waktu t selama gaya itu bekerja pada benda. Bila benda mula-mula diam, maka kecepatan akhir benda adalah....	Diketahui : $m = 3 \text{ kg}$ Dari grafik $F \propto t : I = m \cdot v_t - m \cdot v_o = \text{luas grafik}$ Penyelesaian : Awal diam : $I = m \cdot v_t - m \cdot v_o$ $3 \cdot v_t - 0 = (9+6) 4/2 = 30$ $v_t = 10 \text{ m/s}$ Jawaban : B (10 m/s)	C4	18
		<p>a. 5 m/s b. 10 m/s c. 15 m/s d. 20 m/s e. 30 m/s</p> <p>17. Sebuah benda yang massanya 5 kg dalam keadaan diam, tiba-tiba pecah menjadi 2 bagian yang masing-masing massanya 2 kg dan 3 kg. bila kecepatan bagian yang kecil 75 m/s, maka kecepatan bagian yang besar adalah....</p> <p>a. 10 m/s b. 50 m/s c. 60 m/s</p>	<p>Diketahui : Ledakan : berlaku hukum kekekalan momentum Penyelesaian : $\sum P_{\text{sebelum}} = \sum P_{\text{sesudah}}$ $0 = m_A \cdot v_A' + m_B \cdot v_B'$ $0 = 2 \cdot 75 + 3 \cdot v_B'$ $3 \cdot v_B' = 150 \rightarrow v_B' = 50 \text{ m/s}$ Jawaban : B (50 m/s)</p>	C3	26

			C2	16	
		<p>d. 70 m/s e. 100 m/s</p> <p>18. Sebuah benda bergerak dengan momentum yang besarnya p. tiba-tiba benda tersebut pecah menjadi dua bagian yang masing-masing besar momentumnya p_1 dan p_2 dalam arah yang saling tegak lurus, maka....</p> <p>a. $P = p_1 - p_2$ b. $P = p_1 + p_2$ c. $P = p_2 - p_1$ d. $P = (p_1^2 - p_2^2)^{1/2}$ e. $P = (p_1^2 + p_2^2)^{1/2}$</p> <p>19. Sebuah benda yang mula-mula diam, meledak menjadi 2 bagian dengan perbandingan 3:2. Bagian yang massanya lebih besar terlempar dengan kecepatan 20 ms^{-1}. Maka kecepatan terlemparnya bagian yang lebih kecil adalah....</p> <p>a. $-13,3 \text{ ms}^{-1}$ b. -20 ms^{-1} c. -30 ms^{-1} d. 40 ms^{-1} e. 60 ms^{-1}</p> <p>20. Sebutir peluru bermassa 20 gram</p>	<p>Diketahui :</p> $\sum P_{\text{sebelum}} = \sum P_{\text{sesudah}}$ <p>Karena tumbukan p_1 dan p_2 tegak lulus maka setelah tumbukan</p> $\sum P_{\text{sebelum}} = \sqrt{p_1^2 + p_2^2}$ <p>Penyelesaian:</p> $\sum P_{\text{sebelum}} = \sum P_{\text{sesudah}}$ $P = (\sqrt{p_1^2 + p_2^2})^{1/2}$ <p>Jawaban : E ($P = (\sqrt{p_1^2 + p_2^2})^{1/2}$)</p> <p>Diketahui :</p> <p>Hukum kekekalan momentum :</p> $m_A = 3m, m_B = 2m$ $v_A' = 20, v_B' = \dots ?$ <p>Penyelesaian :</p> $\sum P_{\text{sebelum}} = \sum P_{\text{sesudah}}$ $0 = m_A \cdot v_A' + m_B \cdot v_B'$ $0 = 3m(20) + 2m \cdot v_B'$ $v_B' = -20(3/2) = -30 \text{ m/s}^{-1}$ <p>(tanda negatif : arah berlawanan pecahan pertama)</p> <p>Jawaban : C (-30 m/s⁻¹)</p>	C3	19

		<p>ditembakkan dari sepucuk senapan bermassa 3 kg. senapan tersentak ke belakang dengan kelajuan 0,2 m/s. besar momentum peluru saat ditembakkan adalah....</p> <ol style="list-style-type: none"> 0 kg.m/s 0,4 kg. m/s 0,3 kg.m/s 0,6 kg.m/s 60,4 kg.m/s 	<p>Diketahui :</p> $m_s = 3, v_s = 0,2$ <p>Penyelesaian :</p> $\Sigma P_{\text{sebelum}} = \Sigma P_{\text{sesudah}}$ $0 = m_p \cdot v_p' + m_s \cdot v_s'$ $0 = m_p \cdot v_p' + 3 \cdot 0,2$ <p>Momentum peluru</p> $P_p' = 0,6 \text{ kg.m/s}$ <p>Jawaban : D (0,6 kg.m/s)</p>	C3	20
	<p>3. Mengintergrasikan hukum kekekalan energi dan kekekalan momentum untuk berbagai peristiwa tumbukan.</p>	<p>21. Jenis tumbukan dimana titik singgung dan titik berat kedua benda yang bertumbukan serta vektor-vektor kecepatan yang merangkap pada titik berat benda semuanya terletak pada satu garis lurus disebut..</p> <ol style="list-style-type: none"> Tumbukan lenting sempurna Tumbukan lenting sebagian Tumbukan sembarang Tumbukan sentral Tumbukan taklentingsama sekali <p>22. Kedua benda bergabung setelah tumbukan dan bergerak dengan kecepatan yang sama adalah....</p> <ol style="list-style-type: none"> Tumbukan lenting sempurna Tumbukan lenting sebagian Tumbukan tak lenting sama sekali 	<p>Jawaban : D (Tumbukan sentral)</p>	C1	21
			<p>Jawaban : C (Tumbukan tak lenting sama sekali)</p>	C1	22

				C1	25
		<p>d. Tumbukan sentral e. Tumbukan sembarang</p> <p>23. Koefisien restitusi dalam dua benda yang mengalami tumbukan lenting sempurna adalah....</p> <p>a. $e = 0$ b. $e = 1$ c. $e > 1$ d. $0 > e > 1$ e. $0 < e < 1$</p> <p>24. Seorang siswa akan menentukan koefisien restitusi sebuah bola bermassa 400 gram dijatuhkan dari ketinggian 240 cm ternyata mengalami pemantulan pertama 60 cm, maka koefisien restitusi dan tinggi pantulan kedua adalah....</p> <p>a. 10 cm b. 15 cm c. 20 cm d. 30 cm e. 40 cm</p> <p>25. Sebuah balok massanya 4,9 kg diam terletak pada papan datar licin, terkena peluru yang massanya 0,1 kg dengan kecepatan 30 m/s dan peluru</p>	<p>Jawaban : B ($e = 1$)</p> <p>Diketahui : $m = 400 \text{ gram}$ $h_0 = 240 \text{ cm}, h_1 = 60 \text{ cm}$ $e = \dots ?$</p> <p>Penyelesaian : koefisien restitusinya :</p> $e = \sqrt{\frac{h_1}{h_0}} = \sqrt{\frac{60}{240}} = \frac{1}{2}$ <p>tinggi pantulan kedua :</p> $e = \sqrt{\frac{h_2}{h_1}} \rightarrow \frac{1}{2} = \sqrt{\frac{h_2}{60}} \rightarrow h_2 = \frac{60}{4}$ $e = 15 \text{ cm}$ <p>Jawaban : B (15 cm)</p> <p>Diketahui : $m_b = 4,9 \text{ kg}, m_p = 0,1 \text{ kg}$ $v_b = 0 \text{ (diam)}, v_p = 30 \text{ m/s}$ $v' = \dots ?$</p>	C3	24
				C3	23

		<p>bersarang didalamnya. Maka balok akan bergerak dengan laju....</p> <p>a. 0,2 m/s b. 0,4 m/s c. 0,5 m/s d. 0,6 m/s e. 0,8 m/s</p> <p>26. Sebuah peluru bermassa 10 g ditembakkan ke dalam sebuah balok bermassa 150 g yang mula-mula diam pada tepi meja yang tingginya 1 m (lihat gambar), peluru tertanam didalam balok dan sesudah tumbukan balok mendarat di lantai sejauh $\sqrt{5}$ m dari kaki meja. Kelajuan awal peluru....</p> <p>a. 34 m/s b. 55 m/s c. 73 m/s d. 96 m/s</p>	<p>Massa balok dan peluru menyatu, maka bergerak bersama dengan kecepatan:w</p> $m_A \cdot v_A + m_B \cdot v_B = (m_A + m_B) \cdot v'$ $0 + 0,1 \cdot 20 = (4,9 + 0,1) \cdot v'$ $2/5 = v'$ $v' = 0,4 \text{ m/s}$ <p>Jawaban : B (0,4 m/s)</p> <p>Diketahui :</p> <p>Dari gerak parabola :</p> $X = v_x \sqrt{\frac{2h}{g}} \rightarrow \sqrt{5} = v_x \sqrt{\frac{2(1)}{10}}$ <p>Hukum kekekalan momentum :</p> $m_A \cdot v_A + m_B \cdot v_B = (m_A + m_B) \cdot v'$ $0,01 \cdot v_A + 0 = (0,01 + 0,15) \cdot (5)$ $v_A = 80 \text{ m/s}$ <p>Jawaban : E (80 m/s)</p>	C4	17

			C3	27	
		<p>e. 80 m/s</p> <p>27. Bola dengan massa 1 kg bergerak ke kanan dengan kecepatan 2 m/s. bola lain yang massanya 3 kg bergerak dengan kecepatan 2 m/s berlawanan dengan arah pertama. Jika bola bergerak bersama-sama setelah tumbukan, hitunglah kecepatan kedua bola....</p> <p>a. -1 m/s bergerak ke kiri b. -2 m/s bergerak ke kiri c. 1 m/s bergerak ke kanan d. 2 m/s bergerak ke kanan e. 3 m/s bergerak ke kiri</p> <p>28. Dua bola tenis yang identik, bertumbukan dan anggap tumbukan lenting sempurna. Jika kecepatan awal bola pertama dan kedua adalah 2 m/s dan 1 m/s, tentukan kecepatan masing-masing bola sesudah tumbukan....</p> <p>a. -1 m/s b. -2 m/s c. -3 m/s d. -4 m/s e. -6 m/s</p>	<p>Diketahui :</p> $m_A = 1$ $v_A = 2$ $m_B = 3$ $v_B = -2$ $v' = \dots?$ <p>Penyelesaian :</p> $m_A \cdot v_A + m_B \cdot v_B = m_A \cdot v_A' + m_B \cdot v_B'$ $m_A \cdot v_A + m_B \cdot v_B = m_A \cdot v' + m_B \cdot v'$ $1 \cdot 2 + 3 \cdot (-2) = 1 \cdot V' + 3 \cdot V'$ $v' = -1 \text{ m/s bergerak ke kiri}$ <p>Jawaban : A (-1 m/s bergerak ke kiri)</p> <p>Diketahui :</p> $m_A = m_2 = m$ (identik) $v_A = 2 \text{ m/s}$ $v_B = -1 \text{ m/s (ke kiri)}$ $e = 1$ (lenting sempurna) $m_A \cdot v_A + m_B \cdot v_B = m_A \cdot v_A' + m_B \cdot v_B'$ $m_A \cdot 2 + m \cdot -1 = m \cdot v_A' + m \cdot v_B'$ $1 = v_A' + v_B' \dots (1)$ $e = -\frac{(v_B' - v_A')}{(v_B - v_A)} \rightarrow e = -\frac{(v_B' - v_A')}{((-1) - 2)}$ $-3 = v_A' - v_B' \dots (2)$ <p>Dari persamaan 1 dan 2 dieliminasikan:</p> $1 = v_A' + v_B'$ $-3 = v_A' - v_B'$ $4 = 0 + 2 \cdot v_B'$ $v_B' = 2 \text{ m/s}$	C4	30

		<p>29. Dua bola A dan B mula-mula bergerak seperti gambar. Kedua bola kemudian bertumbukan tidak lenting sama sekali. Kecepatan A dan B setelah tumbukan adalah....</p>  <p>a. $-1\frac{1}{2}$ m/s b. $\frac{1}{2}$ m/s c. 1 m/s d. $1\frac{1}{2}$ m/s e. $2\frac{1}{2}$ m/s</p> <p>30. Benda A dan B masing-masing massanya 2 kg dan 1 kg benda A bergerak ke timur dengan laju 4 m/s menumbuk benda B yang sedang bergerak ke barat dengan laju 3 m/s. jika setelah tumbukan benda B</p>	<p>dan v_A' dapat ditentukan, dengan memasukkan nilai v_B' ke dalam persamaan 1 atau 2;</p> $1 = v_A' + 2$ $v_A' = -1 \text{ m/s}$ (tanda negatif menandakan bola bergerak berlawanan arah semula) <p>Jawaban : A (-1 m/s)</p> <p>Diketahui : Tumbukan 2 benda dalam 1 dimensi tidak lenting $v_A' = v_B' = v'$ $v' = \dots?$</p> <p>Penyelesaian : $m_A \cdot v_A + m_B \cdot v_B = (m_A + m_B) \cdot v'$ $(1)(2) + (1)(1) = 2 \cdot v'$ $2v' = 3 \rightarrow v' = 1\frac{1}{2} \text{ m/s}$</p> <p>Jawaban : D ($1\frac{1}{2}$ m/s)</p> <p>Diketahui : Hukum kekekalan momentum : $m_A = 2m, m_B = 1m$ $v_A = 4 \text{ m/s}, v_B = -3 \text{ m/s}$ $v_B' = 2, v_A' = \dots?$</p>	C4	29

		<p>bergerak ke timur 2 m/s, kecepatan bola A setelah tumbukan adalah....</p> <ol style="list-style-type: none"> 2,5 m/s ke timur 2,5 m/s ke barat 1,5 m/s ke timur 1,5 m/s ke barat 1 m/s ke barat 	<p>Penyelesaian :</p> $\sum P_{\text{sebelum}} = \sum P_{\text{sesudah}}$ $m_A \cdot v_A + m_B \cdot v_B = m_A \cdot v_A' + m_B \cdot v_B'$ $2 \cdot (4) + 1 \cdot (-3) = 2 \cdot v_A' + 1 \cdot 2$ $2 \cdot v_A' = 3$ $v_A' = 1,5 \text{ m/s} (\text{positif= timur})$ <p>Jawaban : C (1,5 m/s ke timur)</p>		
--	--	---	--	--	--

LAMPIRAN III

Tabel Hasil Uji Coba Instrumen

1. SKOR DATA DIBOBOT

Jumlah Subyek = 25

Butir soal = 30

Bobot utk jwban benar = 1

Bobot utk jwban salah = 0

No. Urut	No. Subyek	Kode/Nama	Benar	Salah	Kosong	Skr Asli	Skr Bobot
1.	1.	A	25	5	0	25	25
2.	2.	B	7	23	0	7	7
3.	3.	C	16	14	0	16	16
4.	4.	D	9	21	0	9	9
5.	5.	E	16	14	0	16	16
6.	6.	F	13	17	0	13	13
7.	7.	G	15	15	0	15	15
8.	8.	H	12	18	0	12	12
9.	9.	I	16	14	0	16	16
10.	10.	J	7	23	0	7	7
11.	11.	K	16	14	0	16	16
12.	12.	L	16	14	0	16	16
13.	13.	M	11	19	0	11	11
14.	14.	N	9	21	0	9	9
15.	15.	O	7	23	0	7	7

16.	16.	P	14	16	0	14	14
17.	17.	Q	5	25	0	5	5
18.	18.	R	6	24	0	6	6
19.	19.	S	16	14	0	16	16
20.	20.	T	16	14	0	16	16
21.	21.	U	15	15	0	15	15
22.	22.	V	16	14	0	16	16
23.	23.	W	22	8	0	22	22
24.	24.	X	24	6	0	24	24
25.	25.	Y	26	4	0	26	26



2. RELIABILITAS TES

Rata-rata= 14.20

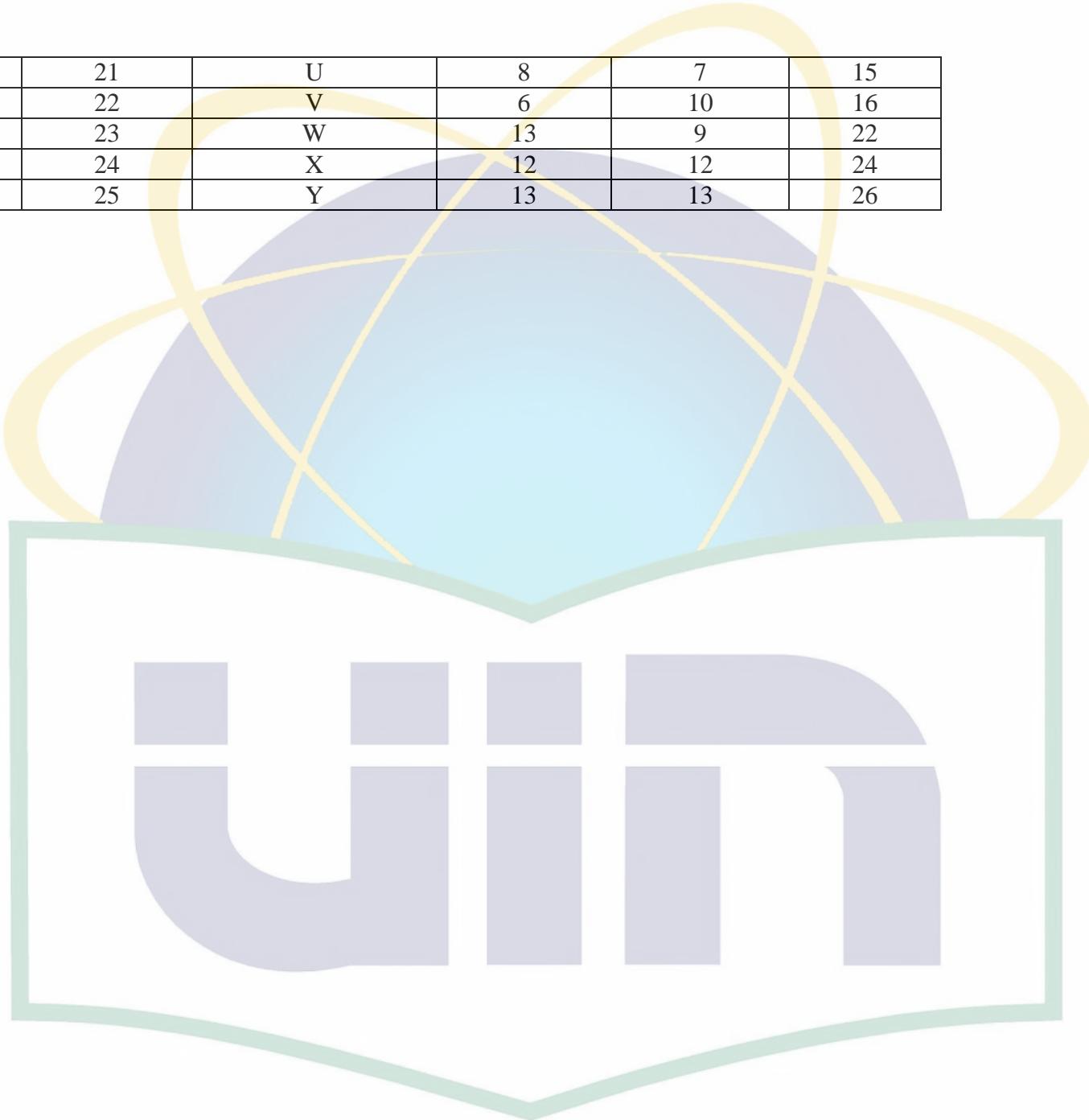
Simpang Baku= 5.84

KorelasiXY= 0.76

Reliabilitas Tes= 0.86

No.Urut	No. Subyek	Kode/Nama Subyek	Skor Ganjil	Skor Genap	Skor Total
1	1	A	12	13	25
2	2	B	5	2	7
3	3	C	9	7	16
4	4	D	4	5	9
5	5	E	9	7	16
6	6	F	6	7	13
7	7	G	9	6	15
8	8	H	6	6	12
9	9	I	7	9	16
10	10	J	3	4	7
11	11	K	8	8	16
12	12	L	9	7	16
13	13	M	5	6	11
14	14	N	6	3	9
15	15	O	4	3	7
16	16	P	9	5	14
17	17	Q	4	1	5
18	18	R	3	3	6
19	19	S	10	6	16
20	20	T	10	6	16

21	21	U	8	7	15
22	22	V	6	10	16
23	23	W	13	9	22
24	24	X	12	12	24
25	25	Y	13	13	26



3. KELOMPOK UNGGUL & ASOR

a. Kelompok Unggul

No. Urut	No. Subyek	Kode/ Nama Subyek	Skor	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
1.	25	Y	26	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-	-			
2.	1	A	25	1	1	1	1	1	1	1	1	-	1	1	1	-	-	1	1	1	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
3.	24	Q	24	1	1	1	1	1	1	-	1	1	1	1	1	1	-	1	1	-	1	-	1	1	1	1	1	1	1	1	-	-		
4.	23	W	22	1	1	1	1	1	-	1	-	1	1	1	1	-	1	1	1	-	1	1	-	1	1	1	1	1	-	1	1	-	-	
5.	3	C	16	1	1	1	-	-	1	-	1	1	1	1	-	1	-	-	1	1	-	1	-	-	1	-	-	1	-	-	1	-	-	
6.	5	E	16	-	1	1	1	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	-	1	1	-	1	-	1	1	-	1	-	1	
7.	9	I	16	-	1	1	1	1	-	-	1	1	1	1	1	-	-	-	1	1	-	-	-	1	-	1	1	1	1	-	-	-	-	-
Jumlah Jawab Benar				5	7	7	6	6	3	4	5	6	6	6	4	4	2	5	7	4	3	4	4	6	5	5	6	6	4	6	5	1	3	

b. Kelompok Asor

No. Urut	No. Subyek	Kode/ Nama Subyek	Skor	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1.	4	D	9	-	1	1	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	1	1	-	-	-	1		
2.	14	N	9	1	-	-	1	1	-	1	1	-	1	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
3.	2	B	7	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	1	1	1	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4.	10	J	7	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	1	-	-	-	
5.	15	O	7	-	1	-	1	-	-	-	-	1	1	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	
6.	18	R	6	-	1	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	
7.	17	Q	5	-	-	1	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
Jumlah Jawab Benar				1	5	2	3	1	0	3	1	4	3	4	1	1	0	1	1	2	0	2	1	2	2	1	3	2	1	2	0	0	1

DAYA PEMBEDA

Jumlah Subyek= 25

Klp atas/bawah(n)= 7

Butir Soal= 30

No. Butir Baru	No. Butir Asli	Kel. Atas	Kel. Bawah	Beda	Indeks DP (%)
1.	1.	5	1	4	57,14
2.	2.	7	4	3	42,86
3.	3.	7	3	4	57,14
4.	4.	6	2	4	57,14
5.	5.	6	1	5	71,43
6.	6.	3	0	3	42,86
7.	7.	4	3	1	14,29
8.	8.	5	1	4	57,14
9.	9.	6	4	2	28,57
10.	10.	6	3	3	42,86
11.	11.	6	4	2	28,57
12.	12.	4	1	3	42,86
13.	13.	4	1	3	42,86
14.	14.	2	0	2	28,57
15.	15.	5	1	4	57,14
16.	16.	7	1	6	85,71
17.	17.	4	2	2	28,57
18.	18.	3	0	3	42,86
19.	19.	4	2	2	57,14
20.	20.	4	1	3	42,86
21.	21.	6	2	4	57,14

22.	22.	5	2	3	42,86
23.	23.	5	1	4	57,14
24.	24.	6	3	3	42,86
25.	25.	6	2	4	57,14
26.	26.	4	1	3	42,86
27.	27.	6	2	4	57,14
28.	28.	5	1	4	57,14
29.	29.	1	0	1	14,29
30.	30.	3	1	2	28,57



4. TINGKAT KESUKARAN

Jumlah Subyek= 25

Butir Soal= 30

No. Butir Baru	No. Butir Asli	Jumlah Betul	Tkt. Kesukaran(%)	Tafsiran
1.	1.	16	64.00	Sedang
2.	2.	21	84.00	Mudah
3.	3.	17	68.00	Sedang
4.	4.	14	56.00	Sedang
5.	5.	13	52.00	Sedang
6.	6.	3	12.00	Sangat Sukar
7.	7.	14	56.00	Sedang
8.	8.	11	44.00	Sedang
9.	9.	16	64.00	Sedang
10.	10.	14	56.00	Sedang
11.	11.	20	80.00	Mudah
12.	12.	13	52.00	Sedang
13.	13.	6	24.00	Sukar
14.	14.	8	32.00	Sedang
15.	15.	13	52.00	Sedang
16.	16.	17	68.00	Sedang
17.	17.	9	36.00	Sedang
18.	18.	4	16.00	Sukar
19.	19.	10	40.00	Sedang
20.	20.	8	32.00	Sedang
21.	21.	16	64.00	Sedang
22.	22.	11	44.00	Sedang
23.	23.	12	48.00	Sedang

24.	24.	16	64.00	Sedang
25.	25.	11	44.00	Sedang
26.	26.	10	40.00	Sedang
27.	27.	16	64.00	Sedang
28.	28.	10	40.00	Sedang
29.	29.	1	4.00	Sangat Sukar
30.	30.	5	20.00	Sukar



5. KORELASI SKOR BUTIR DG SKOR TOTAL

Jumlah Subyek= 25

Butir Soal= 30

No. Butir Baru	No. Butir Asli	Korelasi	Signifikansi
1.	1.	0.594	Sangat Signifikan
2.	2.	0.378	Signifikan
3.	3.	0.504	Sangat Signifikan
4.	4.	0.454	Sangat Signifikan
5.	5.	0.565	Sangat Signifikan
6.	6.	0.525	Sangat Signifikan
7.	7.	0.383	Signifikan
8.	8.	0.490	Sangat Signifikan
9.	9.	0.099	-
10.	10.	0.425	Signifikan
11.	11.	0.367	Signifikan
12.	12.	0.426	Signifikan
13.	13.	0.406	Signifikan
14.	14.	0.336	-
15.	15.	0.509	Sangat Signifikan
16.	16.	0.654	Sangat Signifikan
17.	17.	0.090	-
18.	18.	0.404	Signifikan
19.	19.	0.271	-
20.	20.	0.456	Sangat Signifikan
21.	21.	0.463	Sangat Signifikan
22.	22.	0.462	Sangat Signifikan
23.	23.	0.568	Sangat Signifikan

24.	24.	0.376	Signifikan
25.	25.	0.476	Sangat Signifikan
26.	26.	0.400	Signifikan
27.	27.	0.390	Signifikan
28.	28.	0.485	Sangat Signifikan
29.	29.	0.385	Signifikan
30.	30.	0.140	-

Catatan: Batas signifikansi koefisien korelasi sebagai berikut:

df (N-2)	P=0,05	P=0,01	df (N-2)	P=0,05	P=0,01
10	0,576	0,708	60	0,250	0,325
15	0,482	0,606	70	0,233	0,302
20	0,423	0,549	80	0,217	0,283
25	0,381	0,496	90	0,205	0,267
30	0,349	0,449	100	0,195	0,254
40	0,304	0,393	125	0,174	0,228
50	0,273	0,354	>150	0,159	0,208

Bila koefisien = 0,000 berarti tidak dapat dihitung.

6. KUALITAS PENGECOH

Jumlah Subyek= 25

Butir Soal= 30

No Butir Baru	No Butir Asli	a	b	c	d	e	*
1.	1.	16**	5---	2++	0--	2++	0
2.	2.	3---	21**	0--	0--	1++	0
3.	3.	8---	0--	17**	0--	0--	0
4.	4.	9---	2+	0--	14**	0--	0
5.	5.	7---	3++	13**	1-	1-	0
6.	6.	14---	4+	3**	0--	4+	0
7.	7.	5--	14**	1-	5--	0--	0
8.	8.	8---	2+	11**	2+	2+	0
9.	9.	2++	2++	0--	5---	16**	0
10.	10.	14**	3++	2+	0--	6---	0
11.	11.	1++	1++	2-	20**	1++	0
12.	12.	13**	0--	1-	8---	3++	0
13.	13.	11---	1--	2-	5++	6**	0
14.	14.	7-	4++	2-	8**	4++	0
15.	15.	4+	13**	0--	8---	0--	0
16.	16.	5---	1-	1-	1-	17**	0
17.	17.	1--	0--	11---	4++	9**	0
18.	18.	10--	4++	1--	6++	4**	0
19.	19.	9---	3++	10**	2+	1-	0
20.	20.	4++	8--	1--	8**	4++	0
21.	21.	6---	2++	0--	16**	1-	0
22.	22.	6-	6-	11**	1-	1-	0
23.	23.	4++	12**	3++	2+	4++	0

24.	24.	7---	16**	0--	0--	2++	0
25.	25.	7--	11**	2+	0--	5+	0
26.	26.	8---	10**	2+	5+	0--	0
27.	27.	16**	0--	2++	5---	2++	0
28.	28.	7--	2+	10**	4++	2+	0
29.	29.	8+	12--	1**	3-	1--	0
30.	30.	5**	10--	7+	2-	1--	0

Keterangan:

** : Kunci Jawaban

++ : Sangat Baik

+ : Baik

- : Kurang Baik

-- : Buruk

---: Sangat Buruk

7. REKAP ANALISIS BUTIR

Rata2= 14.20

Simpang Baku= 5.84

KorelasiXY= 0.76

Reliabilitas Tes= 0.86

Butir Soal= 30

Jumlah Subyek= 25

Butir Baru	Butir Asli	D.Pembeda(%)	T. Kesukaran	Korelasi	Sign. Korelasi
1.	1.	57.14	Sedang	0.594	Sangat Signifikan
2.	2.	42.86	Mudah	0.378	Signifikan
3.	3.	57.14	Sedang	0.504	Sangat Signifikan
4.	4.	57.14	Sedang	0.454	Sangat Signifikan
5.	5.	71.43	Sedang	0.565	Sangat Signifikan
6.	6.	42.86	Sangat Sukar	0.525	Sangat Signifikan
7.	7.	14.29	Sedang	0.383	Signifikan
8.	8.	57.14	Sedang	0.490	Sangat Signifikan
9.	9.	28.57	Sedang	0.099	-
10.	10.	42.86	Sedang	0.425	Signifikan
11.	11.	28.57	Mudah	0.367	Signifikan
12.	12.	42.86	Sedang	0.426	Signifikan
13.	13.	42.86	Sukar	0.406	Signifikan
14.	14.	28.57	Sedang	0.336	-
15.	15.	57.14	Sedang	0.509	Sangat Signifikan
16.	16.	85.71	Sedang	0.654	Sangat Signifikan

17.	17.	28.57	Sedang	0.090	-
18.	18.	42.86	Sukar	0.404	Signifikan
19.	19.	28.57	Sedang	0.271	-
20.	20.	42.86	Sedang	0.456	Sangat Signifikan
21.	21.	57.14	Sedang	0.463	Sangat Signifikan
22.	22.	42.86	Sedang	0.462	Sangat Signifikan
23.	23.	57.14	Sedang	0.568	Sangat Signifikan
24.	24.	42.86	Sedang	0.376	Signifikan
25.	25.	57.14	Sedang	0.476	Sangat Signifikan
26.	26.	42.86	Sedang	0.400	Signifikan
27.	27.	57.14	Sedang	0.390	Signifikan
28.	28.	57.14	Sedang	0.485	Sangat Signifikan
29.	29.	14.29	Sangat Sukar	0.385	Signifikan
30.	30.	28.57	Sukar	0.140	-

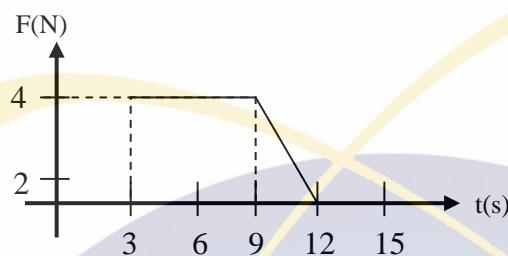
LAMPIRAN IV

Soal-Soal Yang Digunakan Sebagai Soal *Pretest* dan *Posttest*

1. Sebuah bola yang mempunyai momentum p , menumbuk dinding dan memantul. Tumbukan bersifat lenting sempurna dan arahnya tegak lurus. Besar perubahan momentum bola adalah....
a. $2p$ b. $4p$ c. $6p$ d. $8p$ e. $16p$
2. Bila dimensi massa M , panjang L , dan suhu T maka dimensi momentum atau impuls adalah....
a. MLT b. MLT^{-1} c. MLT^{-2} d. $ML^{-1}T^{-1}$ e. $ML^{-2}T^{-1}$
3. Massa sebuah benda 4 kg diberi gaya 10 N hingga benda yang semula diam lalu bergerak dengan kecepatan 2 m/s. besarnya momentum yang dimiliki benda tersebut adalah....
a. 2 Ns b. 4 Ns c. 8 Ns d. 20 Ns e. 40 Ns
4. Jumlah momentum benda-benda sebelum dan sesudah tumbukan adalah sama disebut....
a. Momentum c. Impuls e. Koefisien restitusi
b. Tumbukan d. Hukum kekekalan momentum
5. Gaya kontak antara dua benda yang saling bersentuhan dalam waktu yang singkat adalah....
a. Tumbukan c. Gaya impulsif e. Koefisien restitusi
b. Momentum gaya d. Hukum kekekalan momentum
6. Hasil kali antara gaya dengan selang waktu adalah....
a. Momentum c. Impuls e. Koefisien restitusi
b. Tumbukan d. Hukum kekekalan momentum
7. Kecepatan peluru saat lepas dari larasnya 200 m/s. bila massa peluru 10 gram dan senapan 5 kg. berapa kecepatan dorong senapan terhadap bahu orang pada saat peluru lepas dari larasnya....
a. -0,2 m/s b. -0,4 m/s c. 0,2 m/s d. 2 m/s e. 4 m/s

8. Seorang pemain sepak bola menendang bola dengan gaya 600 N. jika selang waktu sentuh kaki dengan bola adalah $2 \cdot 10^{-4}$ s, maka berapakah impuls yang diterima bola....
- a. 0,6 kg.m/s b. 0,8 kg.m/s c. 0,12 kg.m/s d. 10 kg.m/s e. 12 kg.m/s
9. Bola yang diam massanya 400 gram ditendang dengan gaya 100 N. bila lamanya kaki menyentuh bola 0,04 sekon, maka bola akan melayang dengan kecepatan awal....
- a. 10 m/s b. 20 m/s c. 40 m/s d. 80 m/s e. 160 m/s
10. Satuan impuls dalam SI adalah....
- a. m b. s c. N d. Ns e. m/s
11. Bola A bermassa 60 gram melaju dengan kecepatan 0,5 m/s mendekati bola B bermassa 40 gram yang bergerak ke kiri mendekati bola A dengan kecepatan 0,6 ms. Setelah tumbukan bola A bergerak ke kiri dengan kecepatan 0,8 m/s. maka kecepatan bola B setelah tumbukan adalah....
- a. 1,35 m/s b. 2,35 m/s c. 3,25 m/s d. 4 m/s e. 20 m/s
12. Sebuah balok yang massanya 1,5 kg terletak diam diatas bidang horizontal. Koefisien gesekan antara balok dengan bidang horizontal adalah 0,2. Peluru yang massanya 10 gram ditembakkan horizontal mengenai balok tersebut dan diam didalam balok. Balok bergeser sejauh 1m. jika $g = 10 \text{ m/s}^2$, kecepatan peluru menumbuk balok tersebut adalah....
- a. 152 m/s b. 200 m/s c. 212 m/s d. 250 m/s e. 302 m/s
13. Sebuah peluru yang bermassa 50 gram melesat dengan kecepatan 800 m/s memiliki momentum sebesar....
- a. 20 kg.m/s b. 40 kg.m/s c. 80 kg.m/s d. 200 kg.m/s e. 400 kg.m/s
14. Sebuah benda bergerak dengan momentum yang besarnya \mathbf{p} . tiba-tiba benda tersebut pecah menjadi dua bagian yang masing-masing besar momentumnya \mathbf{p}_1 dan \mathbf{p}_2 dalam arah yang saling tegak lurus, maka....
- a. $\mathbf{p} = \mathbf{p}_1 - \mathbf{p}_2$ c. $\mathbf{p} = \mathbf{p}_2 - \mathbf{p}_1$ e. $\mathbf{p} = (\mathbf{p}_1^2 + \mathbf{p}_2^2)^{1/2}$
b. $\mathbf{p} = \mathbf{p}_1 + \mathbf{p}_2$ d. $\mathbf{p} = (\mathbf{p}_1^2 - \mathbf{p}_2^2)^{1/2}$

15. Grafik dibawah menyatakan hubungan gaya F yang bekerja pada benda bermassa 3 kg terhadap waktu t selama gaya itu bekerja pada benda. Bila benda mula-mula diam, maka kecepatan akhir benda adalah....



- a. 5 m/s b. 10 m/s c. 15 m/s d. 20 m/s e. 30 m/s
16. Sebutir peluru bermassa 20 gram ditembakkan dari sepucuk senapan bermassa 3 kg. senapan tersentak ke belakang dengan kelajuan 0,2 m/s. besar momentum peluru saat ditembakkan adalah....
- a. 0 kg.m/s c. 0,3 kg.m/s e. 60,4 kg.m/s
 b. 0,4 kg. m/s d. 0,6 kg.m/s
17. Jenis tumbukan dimana titik singgung dan titik berat kedua benda yang bertumbukan serta vektor-vektor kecepatan yang merangkap pada titik berat benda semuanya terletak pada satu garis lurus disebut
- a. Tumbukan lenting sempurna d. Tumbukan sentral
 b. Tumbukan lenting sebagian e. Tumbukan tak lenting sama sekali
 c. Tumbukan sembarang
18. Kedua benda bergabung setelah tumbukan dan bergerak dengan kecepatan yang sama adalah....
- a. Tumbukan lenting sempurna d. Tumbukan sentral
 b. Tumbukan lenting sebagian e. Tumbukan sembarang
 c. Tumbukan tak lenting sama sekali
19. Sebuah balok massanya 4,9 kg diam terletak pada papan datar licin, terkena peluru yang massanya 0,1 kg dengan kecepatan 30 m/s dan peluru bersarang didalamnya. Maka balok akan bergerak dengan laju....
- a. 0,2 m/s b. 0,4 m/s c. 0,5 m/s d. 0,6 m/s e. 0,8 m/s

20. Seorang siswa akan menentukan koefisien restitusi sebuah bola bermassa 400 gram dijatuhkan dari ketinggian 240 cm ternyata mengalami pemantulan pertama 60 cm, maka koefisien restitusi dan tinggi pantulan kedua adalah....
- 0 cm
 - 15 cm
 - 20 cm
 - 30 cm
 - 40 cm
21. Koefisien restitusi dalam dua benda yang mengalami tumbukan lenging sempurna adalah....
- $e = 0$
 - $e = 1$
 - $e > 1$
 - $0 > e > 1$
 - $0 < e < 1$
22. Sebuah benda yang massanya 5 kg dalam keadaan diam, tiba-tiba pecah menjadi 2 bagian yang masing-masing massanya 2 kg dan 3 kg. bila kecepatan bagian yang kecil 75 m/s, maka kecepatan bagian yang besar adalah....
- 10 m/s
 - 60 m/s
 - 70 m/s
 - 50 m/s
 - 100 m/s
23. Bola dengan massa 1 kg bergerak ke kanan dengan kecepatan 2 m/s. bola lain yang massanya 3 kg bergerak dengan kecepatan 2 m/s berlawanan dengan arah pertama. Jika bola bergerak bersama-sama setelah tumbukan, hitunglah kecepatan kedua bola....
- | | |
|----------------------------|----------------------------|
| a. -1 m/s bergerak ke kiri | d. 2 m/s bergerak ke kanan |
| b. -2 m/s bergerak ke kiri | e. 3 m/s bergerak ke kiri |
| c. 1 m/s bergerak ke kanan | |
24. Benda A dan B masing-masing massanya 2 kg dan 1 kg benda A bergerak ke timur dengan laju 4 m/s menumbuk benda B yang sedang bergerak ke barat dengan laju 3 m/s. jika setelah tumbukan benda B bergerak ke timur 2 m/s, kecepatan bola A setelah tumbukan adalah....
- | | | |
|---------------------|---------------------|-------------------|
| a. 2,5 m/s ke timur | c. 1,5 m/s ke timur | e. 1 m/s ke barat |
| b. 2,5 m/s ke barat | d. 1,5 m/s ke barat | |
25. Dua bola A dan B mula-mula bergerak seperti gambar. Kedua bola kemudian bertumbukan tidak lenging sama sekali. Kecepatan A dan B setelah tumbukan adalah....
- A horizontal line represents the ground. Two circles representing balls are shown. Ball A is on the left, labeled 'A' below it, with an arrow pointing to the right above it. Above the arrow is the text $v_A = 2 \text{ m/s}$. Ball B is on the right, labeled 'B' below it, with an arrow pointing to the right above it. Above the arrow is the text $v_B = 1 \text{ m/s}$. Both balls have a mass of 1 kg written inside them.
- $-1\frac{1}{2} \text{ m/s}$
 - $\frac{1}{2} \text{ m/s}$
 - 1 m/s
 - $1\frac{1}{2} \text{ m/s}$
 - $2\frac{1}{2} \text{ m/s}$

LAMPIRAN IX

Daftar Nama Siswa dan Nilai (*Pretest* dan *Posttest*)

Kelas Kontrol (XI-IPA1)

No.	Nama Siswa	Kode siswa	Pretest	Posttest
1.	Aldy Prabowo	A1	12	48
2.	Ayu Dian Ramadhani	B1	12	48
3.	Rifqah Alsami Fitrananda	C1	16	64
4.	Bovieanet Dwi yolanda	D1	20	60
5.	Mahesa Nayandra	E1	20	60
6.	Nasya Prisila	F1	20	80
7.	Tatya Putri Utami	G1	24	52
8.	Meika Sakuragi	H1	24	52
9.	Muhammad Fadli	I1	28	36
10.	Pasha Handaka Fauziah	J1	28	40
11.	Riska Fridayani	K1	28	68
12.	Riestidi Dwi Esa Putri	L1	32	60
13.	Anisa Adiputri Prazahra	M1	32	60
14.	Dinar Khansa Shabira	N1	32	60
15.	Giovanni Yakob Dermawan	O1	36	88
16.	Aprilia Ruh Sufianti Aulia Ardi	P1	36	88
17.	Abdul Aziz Marwan	Q1	36	60
18.	Pratiwi Tiara	R1	40	80
19.	Sarah Ashary	S1	40	88

Daftar Nama Siswa dan Nilai (*Pretest* dan *Posttest*)

Kelas Eksperimen (XI-IPA2)

No.	Nama Siswa	Kode siswa	Pretest	Posttest
1.	Aditya Haryo Wahyudi	A2	12	92
2.	Faisal Pratama Putra	B2	12	92
3.	Savira Saffanah	C2	16	60
4.	Dela Adlina	D2	16	64
5.	Nadia Rachma Rania	E2	20	68
6.	Gilang Train Budhie	F2	20	68
7.	Sheila Rediyanti Putri Lestari	G2	20	72
8.	Akbar Rasyid Aziz	H2	24	44
9.	Rilantias Utami	I2	24	52
10.	Akmal Syarief	J2	24	80
11.	Bella Atha Rochmadani Putri	K2	24	80
12.	Bima Bayuadji	L2	28	84
13.	Claudia Silvi Triana Zein	M2	28	92
14.	Arrysa Nadia Erza Astuti	N2	32	80
15.	Risma Fridayani	O2	32	92
16.	Dwi Elmo Ghozi Fauzano	P2	32	92
17.	M. Rakamukti	Q2	36	72
18.	Syifa Fauziah	R2	36	96
19.	Syima	S2	40	96

LAMPIRAN V

Tabel Distribusi Frekuensi

A. Tabel Distribusi Frekuensi *Pretest Kelas Kontrol*

1. Urutan data dari yang terkecil sampai terbesar
 $12, 12, 16, 20, 20, 20, 24, 24, 28, 28, 28, 32, 32, 32, 36, 36, 36, 40, 40.$

2. Rentang kelas (R)

$$R = \text{data tertinggi} - \text{data terendah}$$

$$R = 40 - 12 = 28$$

3. Banyaknya kelas

Banyaknya kelas dihitung dengan menggunakan aturan Sturges.

$$K = 1 + 3,3 \log n$$

$$K = 1 + 3,3 \log 19$$

$$K = 1 + 3,3 (1,28)$$

$$K = 1 + 4,224$$

$$K = 5,224 \text{ (Dibulatkan ke atas menjadi } 6)$$

4. Panjang kelas (P)

$$P = \frac{R}{k}$$
$$P = \frac{28}{6}$$

$$P = 4,67 \text{ (Dibulatkan ke atas menjadi } 5)$$

5. Interval kelas

Jumlah kelas interval pertama dihitung dengan cara menjumlahkan ujung bawah kelas dengan P dikurangi 1 (satu).

$$\text{Kelas I} \rightarrow 12 + 5 - 1 = 16$$

$$\text{Kelas II} \rightarrow 17 + 5 - 1 = 21$$

$$\text{Kelas III} \rightarrow 22 + 5 - 1 = 26$$

$$\text{Kelas IV} \rightarrow 27 + 5 - 1 = 31$$

$$\text{Kelas V} \rightarrow 32 + 5 - 1 = 36$$

$$\text{Kelas VI} \rightarrow 37 + 5 - 1 = 41$$

No.	Nilai	F	X_i	$f X_i$	$X_i - \bar{X}$	$(X_i - \bar{X})^2$	$f(X_i - \bar{X})^2$
1	12 – 16	3	14	42	-13,16	173,18	519,54
2	17 – 21	3	19	57	-8,16	66,58	199,74
3	22 – 26	2	24	48	-3,16	9,98	19,96
4	27 – 31	3	29	87	1,84	3,38	10,14
5	32 – 36	6	34	204	6,84	46,78	280,68
6	37 – 41	2	39	78	11,84	140,18	281,56
Jumlah		19		516			1311,62

Keterangan: X_i = Nilai tengah (nilai batas atas + nilai batas bawah) / 2

6. Rata-rata (\bar{X})

$$\bar{X} = \frac{\sum f X_i}{\sum f}$$

$$\bar{X} = \frac{516}{19} = 27,16$$

7. Varians (S^2)

$$S^2 = \frac{\sum f (X_i - \bar{X})^2}{\sum f}$$

$$S^2 = \frac{1311,62}{19} = 69,03$$

8. Standar Deviasi (SD)

$$SD = \sqrt{\frac{\sum f (X_i - \bar{X})^2}{\sum f}}$$

$$SD = \sqrt{69,03} = 8,31$$



B. Tabel Distribusi Frekuensi *Pretest* Kelas Eksperimen

- Urutan data dari yang terkecil sampai terbesar
12,12,16,16,20,20,20,24,24,24,28,28,28,32,32,32,36,36,40.

- Rentang kelas (R)

$$R = \text{data tertinggi} - \text{data terendah}$$

$$R = 40 - 12 = 28$$

- Banyaknya kelas

Banyaknya kelas dihitung dengan menggunakan aturan Sturges.

$$K = 1 + 3,3 \log n$$

$$K = 1 + 3,3 \log 19$$

$$K = 1 + 3,3 (1,28)$$

$$K = 1 + 4,224$$

$$K = 5,224 \text{ (Dibulatkan ke atas menjadi } 6)$$

- Panjang kelas (P)

$$P = \frac{R}{k}$$

$$P = \frac{28}{6}$$

$$P = 4,67 \text{ (Dibulatkan ke atas menjadi } 5)$$

- Interval kelas

Jumlah kelas interval pertama dihitung dengan cara menjumlahkan ujung bawah kelas dengan P dikurangi 1 (satu).

$$\text{Kelas I} \rightarrow 12 + 5 - 1 = 16$$

$$\text{Kelas II} \rightarrow 17 + 5 - 1 = 21$$

$$\text{Kelas III} \rightarrow 22 + 5 - 1 = 26$$

$$\text{Kelas IV} \rightarrow 27 + 5 - 1 = 31$$

$$\text{Kelas V} \rightarrow 32 + 5 - 1 = 36$$

$$\text{Kelas VI} \rightarrow 37 + 5 - 1 = 41$$

No.	Nilai	F	X_i	$f X_i$	$X_i - \bar{X}$	$(X_i - \bar{X})^2$	$f(X_i - \bar{X})^2$
1	12 – 16	4	14	56	-11,05	122,10	488,41
2	17 – 21	3	19	57	-6,05	36,60	109,80
3	22 – 26	4	24	96	-1,05	1,10	4,41
4	27 – 31	2	29	58	3,95	15,60	31,20
5	32 – 36	5	34	170	8,95	80,10	400,51
6	37 – 41	1	39	39	13,95	194,60	194,60
Jumlah		19		476			1228,94

Keterangan: X_i = Nilai tengah (nilai batas atas + nilai batas bawah) / 2

6. Rata-rata (\bar{X})

$$\bar{X} = \frac{\sum f X_i}{\sum f}$$

$$\bar{X} = \frac{476}{19} = 25,05$$

7. Varians (S^2)

$$S^2 = \frac{\sum f (X_i - \bar{X})^2}{\sum f}$$

$$S^2 = \frac{1228,94}{19} = 64,68$$

8. Standar Deviasi (SD)

$$SD = \sqrt{\frac{\sum f (X_i - \bar{X})^2}{\sum f}}$$

$$SD = \sqrt{64,68} = 8,04$$



C. Tabel Distribusi Frekuensi *Posttest* Kelas Kontrol

1. Urutan data dari yang terkecil sampai terbesar
36,40,48,48,52,52,60,60,60,60,60,60,64,68,80,80,88,88,88
2. Rentang kelas (R)
 $R = \text{data tertinggi} - \text{data terendah}$
 $R = 88 - 36 = 52$
Banyaknya kelas
3. Banyaknya kelas dihitung dengan menggunakan aturan Sturges.
 $K = 1 + 3,3 \log n$
 $K = 1 + 3,3 \log 19$
 $K = 1 + 3,3 (1,28)$
 $K = 1 + 4,224$
 $K = 5,224$ (Dibulatkan ke atas menjadi 6)
4. Panjang kelas (P)
 $P = \frac{R}{k}$
 $P = \frac{52}{6}$
 $P = 8,67$ (Dibulatkan ke atas menjadi 9)
5. Interval kelas

Jumlah kelas interval pertama dihitung dengan cara menjumlahkan ujung bawah kelas dengan P dikurangi 1 (satu).

$$\text{Kelas I} \rightarrow 36 + 9 - 1 = 44$$

$$\text{Kelas II} \rightarrow 45 + 9 - 1 = 53$$

$$\text{Kelas III} \rightarrow 54 + 9 - 1 = 62$$

$$\text{Kelas IV} \rightarrow 63 + 9 - 1 = 71$$

$$\text{Kelas V} \rightarrow 72 + 9 - 1 = 80$$

$$\text{Kelas VI} \rightarrow 81 + 9 - 1 = 89$$

No.	Nilai	f	X_i	$f X_i$	$X_i - \bar{X}$	$(X_i - \bar{X})^2$	$f(X_i - \bar{X})^2$
1	36 – 44	2	40	80	-21,3158	454,3629	908,7258
2	45 – 53	4	49	196	-12,3158	151,6787	606,7147
3	54 – 62	6	58	348	-3,31579	10,99446	65,96676
4	63 – 71	2	67	134	5,684211	32,31025	64,6205
5	72 – 80	2	76	152	14,68421	215,626	431,2521
6	81 – 89	3	85	255	23,68421	560,9418	1682,825
Jumlah		19		1165			3760,105

Keterangan: $X_i = \text{Nilai tengah (nilai batas atas + nilai batas bawah) / 2}$

6. Rata-rata (\bar{X})

$$\bar{X} = \frac{\sum f X_i}{\sum f}$$

$$\bar{X} = \frac{1165}{19} = 61,31579$$

7. Varians (S^2)

$$S^2 = \frac{\sum f (X_i - \bar{X})^2}{\sum f}$$

$$S^2 = \frac{3760,105}{19} = 197,9003$$

8. Standar Deviasi (SD)

$$SD = \sqrt{\frac{\sum f (X_i - \bar{X})^2}{\sum f}}$$

$$SD = \sqrt{197,9003} = 14,0677$$



D. Tabel Distribusi Frekuensi *Posttest* Kelas Eksperimen

- Urutan data dari yang terkecil sampai terbesar
44,52,60,64,68,68,72,72,80,80,80,84,92,92,92,92,96,96

- Rentang kelas (R)

$$R = \text{data tertinggi} - \text{data terendah}$$

$$R = 96 - 44 = 52$$

- Banyaknya kelas

Banyaknya kelas dihitung dengan menggunakan aturan Sturges.

$$K = 1 + 3,3 \log n$$

$$K = 1 + 3,3 \log 19$$

$$K = 1 + 3,3 (1,28)$$

$$K = 1 + 4,224$$

$$K = 5,224 \text{ (Dibulatkan ke atas menjadi } 6\text{)}$$

- Panjang kelas (P)

$$P = \frac{R}{k}$$

$$P = \frac{52}{6}$$

$$P = 8,67 \text{ (Dibulatkan ke atas menjadi } 9\text{)}$$

- Interval kelas

Jumlah kelas interval pertama dihitung dengan cara menjumlahkan ujung bawah kelas dengan P dikurangi 1 (satu).

$$\text{Kelas I} \rightarrow 44 + 9 - 1 = 52$$

$$\text{Kelas II} \rightarrow 53 + 9 - 1 = 61$$

$$\text{Kelas III} \rightarrow 62 + 9 - 1 = 70$$

$$\text{Kelas IV} \rightarrow 71 + 9 - 1 = 79$$

$$\text{Kelas V} \rightarrow 80 + 9 - 1 = 88$$

$$\text{Kelas VI} \rightarrow 89 + 9 - 1 = 97$$

No.	Nilai	f	X_i	$f X_i$	$X_i - \bar{X}$	$(X_i - \bar{X})^2$	$f(X_i - \bar{X})^2$
1	44 – 52	2	48	96	-29,368	862,504	1725,008
2	53 – 61	1	57	57	-20,368	414,873	414,873
3	62 – 70	3	66	198	-11,368	129,241	387,723
4	71 – 79	3	75	225	-2,368	5,609	16,828
5	80 – 88	4	84	336	6,632	43,978	175,911
6	89 – 97	6	93	558	15,632	244,346	1466,078
Jumlah		19		1470			4186,421

Keterangan: $X_i = \text{Nilai tengah (nilai batas atas} + \text{nilai batas bawah}) / 2$

6. Rata-rata (\bar{X})

$$\bar{X} = \frac{\sum f X_i}{\sum f}$$

$$\bar{X} = \frac{1470}{19} = 77,368$$

7. Varians (S^2)

$$S^2 = \frac{\sum f (X_i - \bar{X})^2}{\sum f}$$

$$S^2 = \frac{4186.421}{19} = 220,338$$

8. Standar Deviasi (SD)

$$SD = \sqrt{\frac{\sum f (X_i - \bar{X})^2}{\sum f}}$$

$$SD = \sqrt{220,338} = 14,84$$

Penentuan Kategori Nilai Rata-Rata Tersebut Dapat Dilihat Pada Konversi Skor Bawah Ini.¹

Angka 100	Angka 10	Huruf	Keterangan
80 – 100	8,0 – 10,0	A	Baik sekali
66 – 79	6,6 – 7,9	B	Baik
56 – 65	5,6 – 6,5	C	Cukup
40 – 55	4,1 – 5,5	D	Kurang
20 – 39	0 – 4,0	E	Gagal

¹ Suharsimi Arikunto, *Dasar-Dasar Eveluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara, 2009. h. 245

LAMPIRAN VI

Uji Normalitas *Pretest-Posttest* Pada Kelas Kontrol dan Eksperimen

Uji Normalitas *Pretest* Pada Kelas Kontrol

$$\bar{X} = 27,16 \quad SD = 8,31$$

No.	Kode Siswa	X_i	Z_i	$f(Z_i)$	$S(Z_i)$	Lo Hitung
1.	A1	12	-1,82	0,0344	0,10	0,0656
2.	B1	12	-1,82	0,0344	0,10	0,0656
3.	C1	16	-1,34	0,0934	0,16	0,0666
4.	D1	20	-0,86	0,1788	0,31	0,1312
5.	E1	20	-0,86	0,1788	0,31	0,1312
6.	F1	20	-0,86	0,1788	0,31	0,1312
7.	G1	24	-0,38	0,3372	0,42	0,0828
8.	H1	24	-0,38	0,3372	0,42	0,0828
9.	I1	28	-0,10	0,5478	0,58	0,0322
10.	J1	28	-0,10	0,5478	0,58	0,0322
11.	K1	28	-0,10	0,5478	0,58	0,0322
12.	L1	32	0,58	0,7324	0,73	0,0024
13.	M1	32	0,58	0,7324	0,73	0,0024
14.	N1	32	0,58	0,7324	0,73	0,0024
15.	O1	36	1,06	0,8686	0,89	0,0214
16.	P1	36	1,06	0,8686	0,89	0,0214
17.	Q1	36	1,06	0,8686	0,89	0,0214
18.	R1	40	1,54	0,9357	1	0,0643
19.	S1	40	1,54	0,9357	1	0,0643

$$Z_i = \frac{X_i - \bar{X}}{SD}$$

$f(Z_i)$ dilihat dari tabel

$$S(Z_i) = \frac{\text{Responden}}{N}$$

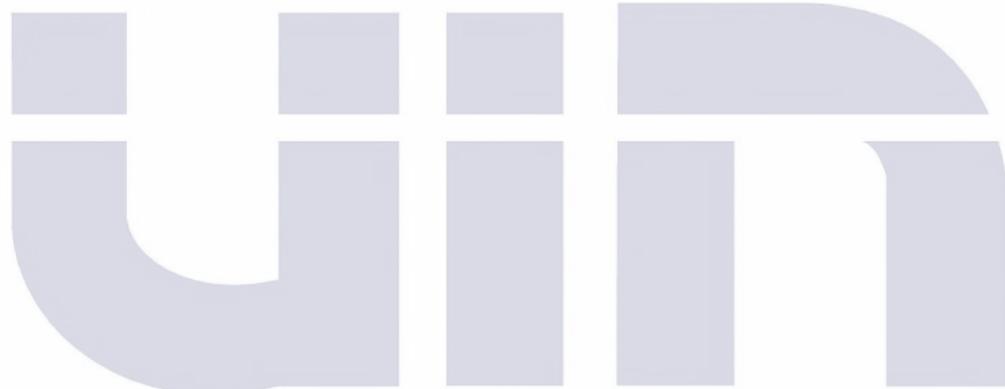
$$Lo_{hitung} = |f(Z_i) - S(Z_i)|$$

Angka yang dicetak tebal adalah nilai yang terbesar, yaitu : 0,1312

L tabel untuk N = 19 dengan $\alpha = 0,01$ adalah 0,235.

$Lo_{hitung} < L_{tabel}$ berarti sampel berdistribusi normal

$0,1312 < 0,235$ berarti sampel tersebut berdistribusi normal



Uji Normalitas Pretest Pada Kelas Eksperimen

$$\bar{X} = 25,05 \quad SD = 8,04$$

No.	Kode Siswa	X_i	Z_i	$f(Z_i)$	$S(Z_i)$	Lo Hitung
1	A2	12	-1,62	0,0526	0,105	0,0524
2	B2	12	-1,62	0,0526	0,105	0,0524
3	C2	16	-1,13	0,1314	0,211	0,0796
4	D2	16	-1,13	0,1314	0,211	0,0796
5	E2	20	-0,63	0,2676	0,368	0,1004
6	F2	20	-0,63	0,2676	0,368	0,1004
7	G2	20	-0,63	0,2676	0,368	0,1004
8	H2	24	-0,13	0,522	0,526	0,0738
9	I2	24	-0,13	0,522	0,526	0,0738
10	J2	24	-0,13	0,522	0,526	0,0738
11	K2	24	-0,13	0,522	0,526	0,0738
12	L2	28	0,37	0,6628	0,684	0,0212
13	M2	28	0,37	0,6628	0,684	0,0212
14	N2	32	0,86	0,8212	0,842	0,0208
15	O2	32	0,86	0,8212	0,842	0,0208
16	P2	32	0,86	0,8212	0,842	0,0208
17	Q2	36	1,36	0,9222	0,947	0,0248
18	R2	36	1,36	0,9222	0,947	0,0248
19	S2	40	1,86	0,9573	1,000	0,0427

$$Z_i = \frac{X_i - \bar{X}}{SD}$$

$f(Z_i)$ dilihat dari tabel

$$S(Z_i) = \frac{\text{Responden}}{N}$$

$$Lo_{\text{hitung}} = |f(Z_i) - S(Z_i)|$$

Angka yang dicetak tebal adalah nilai yang terbesar, yaitu : 0,1004

L tabel untuk $N = 19$ dengan $\alpha = 0,01$ adalah 0,235.

$Lo_{\text{hitung}} < L_{\text{tabel}}$ berarti sampel berdistribusi normal

$0,1004 < 0,235$ berarti sampel tersebut berdistribusi normal



Uji Normalitas Posttest Pada Kelas Kontrol

$$\bar{X} = 61,31 \quad SD = 14,06$$

No.	Kode Siswa	X_i	Z_i	$f(Z_i)$	$S(Z_i)$	Lo $Hitung$
1	D1	36	-1,8001	0,0344	0,0526	0,0182
2	J1	40	-1,5156	0,0643	0,1053	0,0410
3	E1	48	-0,9467	0,1788	0,2105	0,0317
4	P1	48	-0,9467	0,1788	0,2105	0,0317
5	C1	52	-0,6622	0,2358	0,3158	0,0800
6	G1	52	-0,6622	0,2358	0,3158	0,0800
7	K1	60	-0,0932	0,4522	0,6316	0,1794
8	F1	60	-0,0932	0,4522	0,6316	0,1794
9	I1	60	-0,0932	0,4522	0,6316	0,1794
10	A1	60	-0,0932	0,4522	0,6316	0,1794
11	Q1	60	-0,0932	0,4522	0,6316	0,1794
12	B1	60	-0,0932	0,4522	0,6316	0,1794
13	H1	64	0,1913	0,5871	0,6842	0,0971
14	O1	68	0,4758	0,6985	0,7368	0,0383
15	L1	80	1,3293	0,9066	0,8421	0,0645
16	R1	80	1,3293	0,9066	0,8421	0,0645
17	N1	88	1,8983	0,9726	1	0,0274
18	M1	88	1,8983	0,9726	1	0,0274
19	S1	88	1,8983	0,9726	1	0,0274

$$Z_i = \frac{X_i - \bar{X}}{SD}$$

$f(Z_i)$ dilihat dari tabel

$$S(Z_i) = \frac{\text{Responden}}{N}$$

$$Lo \text{ hitung} = |f(Z_i) - S(Z_i)|$$

Angka yang dicetak tebal adalah nilai yang terbesar, yaitu : 0,1794

L tabel untuk $N = 19$ dengan $\alpha = 0,01$ adalah 0,235.

Lo hitung < L tabel berarti sampel berdistribusi normal

$0,1794 < 0,235$ berarti sampel tersebut berdistribusi normal

Uji Normalitas Posttest Pada Kelas Eksperimen

$$\bar{X} = 77,368 \quad SD = 14,84$$

No.	Kode Siswa	X_i	Z_i	$f(Z_i)$	$S(Z_i)$	Lo Hitung
1	C2	44	-2,2480	0,0170	0,0526	0,0356
2	H2	52	-1,7090	0,0427	0,1053	0,0626
3	B2	60	-1,1701	0,1112	0,1579	0,0467
4	I2	64	-0,9006	0,1788	0,3158	0,1370
5	A2	64	-0,9006	0,1788	0,3158	0,1370
6	D2	64	-0,9006	0,1788	0,3158	0,1370
7	J2	72	-0,3617	0,3372	0,4737	0,1365
8	K2	72	-0,3617	0,3372	0,4737	0,1365
9	E2	72	-0,3617	0,3372	0,4737	0,1365
10	O2	80	0,1773	0,5871	0,6842	0,0971
11	F2	80	0,1773	0,5871	0,6842	0,0971
12	G2	80	0,1773	0,5871	0,6842	0,0971
13	P2	80	0,1773	0,5871	0,6842	0,0971
14	L2	92	0,9857	0,8461	0,8947	0,0486
15	N2	92	0,9857	0,8461	0,8947	0,0486
16	Q2	92	0,9857	0,8461	0,8947	0,0486
17	S2	92	0,9857	0,8461	0,8947	0,0486
18	M2	96	1,2552	0,8888	1	0,1112
19	R2	96	1,2552	0,8888	1	0,1112

$$Z_i = \frac{X_i - \bar{X}}{SD}$$

$f(Z_i)$ dilihat dari tabel

$$S(Z_i) = \frac{\text{Responden}}{N}$$

$$Lo \text{ hitung} = |f(Z_i) - S(Z_i)|$$

Angka yang dicetak tebal adalah nilai yang terbesar, yaitu : 0,1370

L tabel untuk N = 19 dengan $\alpha = 0,01$ adalah 0,235.

Lo hitung < L tabel berarti sampel berdistribusi normal

0,1370 < 0,235 berarti sampel tersebut berdistribusi normal.

LAMPIRAN VII

Uji Homogenitas *Pretest* dan *Posttest*

Uji Homogenitas Untuk *Pretest* Siswa

Langkah-langkah uji homogenitas dengan menggunakan uji Fisher

1. Buat Ho dan Ha dalam bentuk kalimat

Ho: Tidak terdapat perbedaan varians 1 dengan varian 2 (sampel homogen)

Ha: Terdapat perbedaan varians 1 dengan varian 2 (sampel tidak homogen)

2. Buat Ho dan Ha dalam bentuk statistik

$$H_0: \sigma_{21}^2 = \sigma_{11}^2$$

$$H_a: \sigma_{21}^2 \neq \sigma_{11}^2$$

3. Hitung F hitung

$$F_{hitung\ kini} = \frac{S_{kecil}^2}{S_{besar}^2}$$

Keterangan:

$F_{hitung\ kini}$: Uji Fisher

S_{kecil}^2 : Varians data terkecil

S_{besar}^2 : Varians data terbesar

$$\begin{aligned} F_{hitung\ kini} &= \frac{S_{kecil}^2}{S_{besar}^2} \\ &= \frac{64,68}{69,03} = 0,94 \end{aligned}$$

4. Tentukan taraf signifikansi

Taraf signifikansi yang digunakan adalah 2 % atau $\alpha = 0,02$

5. Cari $F_{tabel\ semula}$ dengan rumus $F_{tabel\ semula} = F^{\frac{1}{2}\alpha} (dk\ varians\ terbesar - 1, dk\ varians\ terkecil - 1)$

$$F_{tabel\ semula} = F^{\frac{1}{2}\alpha} (dk\ varians\ terbesar - 1, dk\ varians\ terkecil - 1)$$

$$F_{tabel\ semula} = F^{\frac{1}{2}0,02} (19 - 1, 19 - 1)$$

$$F_{tabel\ semula} = F 0,01 (18, 18)$$

$$F_{tabel\ semula} = 3,00$$

6. Cari $F_{tabel\ kanan}$ dengan rumus $F_{tabel\ kanan} = F^{\frac{1}{2}} \alpha (dk\ varians\ terkecil - 1, dk\ varians\ terbesar - 1)$

$$F_{tabel\ kanan} = F^{\frac{1}{2}} \alpha (dk\ varians\ terkecil - 1, dk\ varians\ terbesar - 1)$$

$$F_{tabel\ kanan} = F^{\frac{1}{2}} 0,02 (19 - 1, 19 - 1)$$

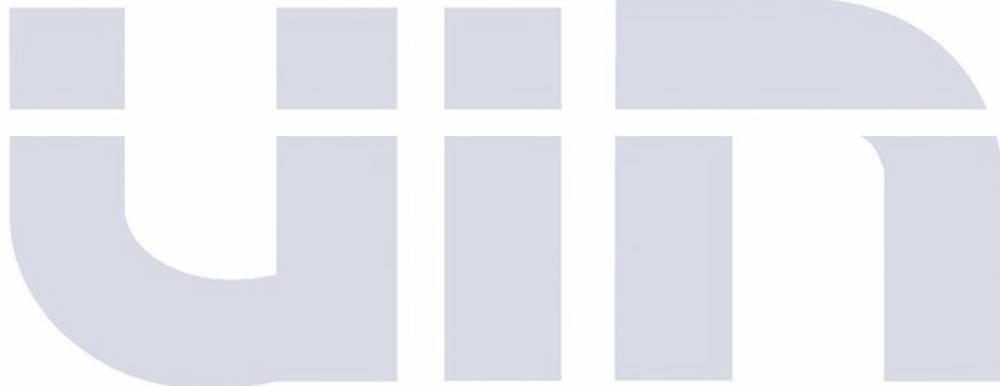
$$F_{tabel\ kanan} = F 0,01 (18, 18)$$

$$F_{tabel\ kanan} = 3,00$$

7. Cari $F_{tabel\ kiri}$ dengan rumus $F_{tabel\ kiri} = \frac{1}{F_{tabel\ semula}}$

$$F_{tabel\ kiri} = \frac{1}{F_{tabel\ semula}} = \frac{1}{3,00} = 0,33$$

8. Pengujian H_0 . Jika $-F_{tabel\ kiri} \leq F_{hitung\ kini} \leq F_{tabel\ kanan}$ maka H_0 diterima atau sampel homogen.
9. Ternyata $-0,33 \leq 0,94 \leq 3,00$ atau $-F_{tabel\ kiri} \leq F_{hitung\ kini} \leq F_{tabel\ kanan}$ sehingga H_0 diterima.
10. Kesimpulannya adalah tidak terdapat perbedaan varians 1 dengan varian 2 (sampel homogen).



Uji Homogenitas Untuk Posttest Siswa

Langkah-langkah uji homogenitas dengan menggunakan uji Fisher

1. Buat Ho dan Ha dalam bentuk kalimat

Ho: Tidak terdapat perbedaan varians 1 dengan varian 2 (sampel homogen)

Ha: Terdapat perbedaan varians 1 dengan varian 2 (sampel tidak homogen)

2. Buat Ho dan Ha dalam bentuk statistik

Ho: $\sigma_{21}^2 = \sigma_{11}^2$

Ha: $\sigma_{21}^2 \neq \sigma_{11}^2$

3. Hitung F hitung

$$F_{hitung\ kini} = \frac{S_{kecil}^2}{S_{besar}^2}$$

Keterangan:

$F_{hitung\ kini}$: Uji Fisher

S_{kecil}^2 : varians data terkecil

S_{besar}^2 : varians data terbesar

$$\begin{aligned} F_{hitung\ kini} &= \frac{S_{kecil}^2}{S_{besar}^2} \\ &= \frac{197,9003}{220,338} = 0,90 \end{aligned}$$

4. Tentukan taraf signifikansi

Taraf signifikansi yang digunakan adalah 2 % atau $\alpha = 0,02$

5. Cari $F_{tabel\ semula}$ dengan rumus $F_{tabel\ semula} = F \frac{1}{2} \alpha$ (dk varians terbesar – 1, dk varians terkecil – 1)

$F_{tabel\ semula} = F \frac{1}{2} \alpha$ (dk varians terbesar – 1, dk varians terkecil – 1)

$F_{tabel\ semula} = F \frac{1}{2} 0,02 (19 - 1, 19 - 1)$

$F_{tabel\ semula} = F 0,01 (18, 18)$

$F_{tabel\ semula} = 3,00$

6. Cari $F_{tabel\ kanan}$ dengan rumus $F_{tabel\ kanan} = F \frac{1}{2} \alpha$ (dk varians terkecil – 1, dk varians terbesar – 1)

$F_{tabel\ kanan} = F \frac{1}{2} \alpha$ (dk varians terkecil – 1, dk varians terbesar – 1)

$$F_{\text{tabel kanan}} = F \frac{1}{2} 0,02 (19 - 1, 19 - 1)$$

$$F_{\text{tabel kanan}} = F 0,01 (18, 18)$$

$$F_{\text{tabel kanan}} = 3,00$$

7. Cari F tabel kiri dengan rumus $F_{\text{tabel kiri}} = \frac{1}{F_{\text{tabel semula}}}$
- $$F_{\text{tabel kiri}} = \frac{1}{F_{\text{tabel semula}}} = \frac{1}{3,00} = 0,33$$
8. Pengujian H_0 . Jika $-F_{\text{tabel kiri}} \leq F_{\text{hitung kini}} \leq F_{\text{tabel kanan}}$ maka H_0 diterima atau sampel homogen.
9. Ternyata $-0,325 \leq 0,90 \leq 3,00$ atau $-F_{\text{tabel kiri}} \leq F_{\text{hitung kini}} \leq F_{\text{tabel kanan}}$ sehingga H_0 diterima.
10. Kesimpulannya adalah tidak terdapat perbedaan varians 1 dengan varian 2 (sampel homogen).

LAMPIRAN VIII

UJI HIPOTESIS

Setelah sampel berdistribusi normal dan homogen, maka selanjutnya dilakukan uji hipotesis. Uji hipotesis yang digunakan pada penelitian ini adalah uji "t".

1. Uji t Untuk *Pretest* Siswa

$$\bar{X}_1 = 25,05$$

$$S_1^2 = 64,68$$

$$n_1 = 19$$

$$\bar{X}_2 = 27,16$$

$$S_2^2 = 69,03$$

$$n_2 = 19$$

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{S_{gab} \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

Dimana,

$$S_{gab} = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}$$

$$S_{gab} = \sqrt{\frac{(19 - 1)64,68 + (19 - 1)69,03}{19 + 19 - 2}}$$

$$S_{gab} = \sqrt{\frac{1164,24 + 1242,54}{36}}$$

$$S_{gab} = \sqrt{\frac{2406,78}{36}}$$

$$S_{gab} = \sqrt{66,855}$$

$$S_{gab} = 8,18$$

Sehingga,

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{S_{gab} \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{S_{gab} \sqrt{\frac{n_1 + n_2}{n_1 n_2}}}$$

$$t = \frac{25,05 - 27,16}{8,18 \sqrt{\frac{19 + 19}{19 \cdot 19}}}$$

$$t = \frac{-2,11}{8,18 \sqrt{\frac{38}{361}}}$$

$$t = \frac{-2,11}{8,18 \sqrt{0,105}}$$

$$t = \frac{-2,11}{8,18 (0,32)}$$

$$t = \frac{-2,11}{2,62}$$

$$t = -0,80$$

Derajat kebebasan dengan rumus, $dk = n_1 + n_2 - 2 \rightarrow dk = 19 + 19 - 2 = 36$.

Taraf signifikansi (α) = 0,01 untuk uji dua pihak.

t tabel = 2,750.

Jika $t_{\text{hitung}} < t_{\text{tabel}}$, yaitu $-0,80 < 2,750$ maka H_0 diterima atau pembelajaran berbasis *e-learning* tidak berpengaruh terhadap hasil belajar siswa pada konsep impuls dan momentum.

2. Uji t Untuk Posttest Siswa

$$\bar{X}_1 = 77,368$$

$$\bar{X}_2 = 61,31579$$

$$S_1^2 = 220,338$$

$$S_2^2 = 197,9003$$

$$n_1 = 19$$

$$n_2 = 19$$

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{S_{gab} \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

Dimana,

$$S_{gab} = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}$$

$$S_{gab} = \sqrt{\frac{(19 - 1)220,338 + (19 - 1)197,9003}{19 + 19 - 2}}$$

$$S_{gab} = \sqrt{\frac{3966,084 + 3562,2054}{36}}$$

$$S_{gab} = \sqrt{\frac{7528,2894}{36}}$$

$$S_{gab} = \sqrt{209,11915}$$

$$S_{gab} = 14,46$$

Sehingga,

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{S_{gab} \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{S_{gab} \sqrt{\frac{n_1 + n_2}{n_1 n_2}}}$$

$$t = \frac{77,368 - 61,315}{14,46 \sqrt{\frac{19 + 19}{19 \cdot 19}}}$$

$$t = \frac{16,053}{14,46 \sqrt{\frac{38}{361}}}$$

$$t = \frac{16,053}{14,46\sqrt{0,105}}$$

$$t = \frac{16,053}{14,46 (0,32)}$$

$$t = \frac{16,053}{4,627}$$

$$t = 3,47$$

Derajat kebebasan dengan rumus, $dk = n_1 + n_2 - 2 \rightarrow dk = 19 + 19 - 2 = 36$

Taraf signifikansi (α) = 0,01 untuk uji dua pihak. t tabel = 2,750

Jika $t_{hitung} > t_{tabel}$, yaitu $3,47 > 2,750$ maka H_0 ditolak atau pembelajaran berbasis *e-learning* berpengaruh terhadap hasil belajar siswa pada konsep impuls dan momentum.



LAMPIRAN X

Tabel Distribusi Normal

Z	0,00	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
-3,4	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0002
-3,3	0,0005	0,0005	0,0005	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0003
-3,2	0,0007	0,0007	0,0006	0,0006	0,0006	0,0006	0,0006	0,0005	0,0005	0,0005
-3,1	0,0010	0,0009	0,0009	0,0009	0,0008	0,0008	0,0008	0,0008	0,0007	0,0007
-3,0	0,0013	0,0013	0,0013	0,0012	0,0012	0,0011	0,0011	0,0011	0,0010	0,0010
-2,9	0,0019	0,0018	0,0017	0,0017	0,0016	0,0016	0,0015	0,0015	0,0014	0,0014
-2,8	0,0026	0,0025	0,0024	0,0023	0,0023	0,0022	0,0021	0,0021	0,0020	0,0019
-2,7	0,0033	0,0034	0,0033	0,0032	0,0031	0,0030	0,0029	0,0028	0,0027	0,0026
-2,6	0,0047	0,0045	0,0044	0,0043	0,0041	0,0040	0,0039	0,0038	0,0037	0,0036
-2,5	0,0062	0,0060	0,0059	0,0057	0,0055	0,0054	0,0052	0,0051	0,0049	0,0048
-2,4	0,0082	0,0080	0,0078	0,0075	0,0073	0,0071	0,0069	0,0068	0,0066	0,0064
-2,3	0,0107	0,0104	0,0102	0,0099	0,0096	0,0094	0,0091	0,0089	0,0087	0,0084
-2,2	0,0139	0,0136	0,0132	0,0129	0,0125	0,0122	0,0119	0,0116	0,0113	0,0110
-2,1	0,0179	0,0174	0,0170	0,0166	0,0162	0,0158	0,0154	0,0150	0,0146	0,0143
-2,0	0,0228	0,0222	0,0217	0,0212	0,0207	0,0202	0,0197	0,0192	0,0188	0,0183
-1,9	0,0287	0,0281	0,0274	0,0268	0,0262	0,0256	0,0250	0,0244	0,0239	0,0233
-1,8	0,0359	0,0352	0,0344	0,0336	0,0329	0,0322	0,0314	0,0307	0,0301	0,0294
-1,7	0,0446	0,0436	0,0427	0,0418	0,0409	0,0401	0,0392	0,0384	0,0375	0,0367
-1,6	0,0548	0,0537	0,0526	0,0516	0,0505	0,0495	0,0485	0,0475	0,0465	0,0455
-1,5	0,0668	0,0655	0,0643	0,0630	0,0618	0,0606	0,0594	0,0582	0,0571	0,0559
-1,4	0,0808	0,0793	0,0778	0,0764	0,0749	0,0735	0,0722	0,0708	0,0694	0,0681
-1,3	0,0968	0,0951	0,0934	0,0918	0,0901	0,0885	0,0869	0,0853	0,0838	0,0823
-1,2	0,1151	0,1131	0,1112	0,1093	0,1075	0,1056	0,1038	0,1020	0,1003	0,0985
-1,1	0,1357	0,1335	0,1314	0,1292	0,1271	0,1251	0,1230	0,1210	0,1190	0,1170
-1,0	0,1587	0,1562	0,1539	0,1515	0,1492	0,1469	0,1446	0,1423	0,1401	0,1379
-0,9	0,1841	0,1814	0,1788	0,1762	0,1736	0,1711	0,1685	0,1660	0,1635	0,1611
-0,8	0,2119	0,2090	0,2061	0,2033	0,2005	0,1977	0,1949	0,1922	0,1894	0,1867
-0,7	0,2420	0,2389	0,2358	0,2327	0,2296	0,2266	0,2236	0,2206	0,2177	0,2148
-0,6	0,2743	0,2709	0,2676	0,2643	0,2611	0,2578	0,2546	0,2514	0,2483	0,2451
-0,5	0,3085	0,3050	0,3015	0,2981	0,2946	0,2912	0,2877	0,2843	0,2810	0,2776
-0,4	0,3446	0,3409	0,3372	0,3336	0,3300	0,3264	0,3223	0,3192	0,3156	0,3121
-0,3	0,3821	0,3783	0,3745	0,3707	0,3669	0,3632	0,3594	0,3557	0,3520	0,3483
-0,2	0,4207	0,4168	0,4129	0,4090	0,4052	0,4013	0,3974	0,3936	0,3897	0,3859
-0,1	0,4602	0,4562	0,4522	0,4483	0,4443	0,4404	0,4364	0,4325	0,4286	0,4247
-0,0	0,5000	0,4960	0,4920	0,4880	0,4840	0,4801	0,4761	0,4721	0,4681	0,4641
0,0	0,5000	0,5040	0,5080	0,5120	0,5160	0,5199	0,5239	0,5279	0,5319	0,5359
0,1	0,5398	0,5438	0,5478	0,5517	0,5557	0,5596	0,5636	0,5675	0,5714	0,5753
0,2	0,5793	0,5832	0,5871	0,5910	0,5948	0,5987	0,6026	0,6064	0,6103	0,6141
0,3	0,6179	0,6217	0,6255	0,6293	0,6331	0,6368	0,6406	0,6443	0,6480	0,6517
0,4	0,6554	0,6591	0,6628	0,6664	0,6700	0,6736	0,6772	0,6808	0,6844	0,6879

0,5	0,6915	0,6950	0,6985	0,7019	0,7054	0,7088	0,7123	0,7157	0,7190	0,7224
0,6	0,7257	0,7291	0,7324	0,7357	0,7389	0,7422	0,7454	0,7486	0,7517	0,7549
0,7	0,7580	0,7611	0,7642	0,7673	0,7704	0,7734	0,7764	0,7794	0,7823	0,7852
0,8	0,7881	0,7910	0,7939	0,7967	0,7995	0,8023	0,8051	0,8078	0,8106	0,8133
0,9	0,8159	0,8186	0,8212	0,8238	0,8264	0,8289	0,8315	0,8340	0,8365	0,8389
1,0	0,8413	0,8438	0,8461	0,8485	0,8508	0,8531	0,8554	0,8577	0,8599	0,8621
1,1	0,8643	0,8665	0,8686	0,8708	0,8729	0,8749	0,8770	0,8790	0,8810	0,8830
1,2	0,8849	0,8869	0,8888	0,8907	0,8925	0,8944	0,8962	0,8980	0,8997	0,9015
1,3	0,9032	0,9049	0,9066	0,9082	0,9099	0,9115	0,9131	0,9147	0,9162	0,9177
1,4	0,9192	0,9207	0,9222	0,9236	0,9251	0,9265	0,9278	0,9292	0,9306	0,9319
1,5	0,9332	0,9345	0,9357	0,9370	0,9382	0,9394	0,9406	0,9418	0,9429	0,9441
1,6	0,9452	0,9463	0,9474	0,9484	0,9495	0,9505	0,9515	0,9525	0,9535	0,9545
1,7	0,9554	0,9564	0,9573	0,9582	0,9591	0,9599	0,9608	0,9616	0,9625	0,9633
1,8	0,9641	0,9649	0,9656	0,9664	0,9671	0,9678	0,9686	0,9693	0,9699	0,9706
1,9	0,9713	0,9719	0,9726	0,9732	0,9738	0,9744	0,9750	0,9753	0,9761	0,9767
2,0	0,9772	0,9778	0,9783	0,9788	0,9793	0,9798	0,9703	0,9808	0,9813	0,9817
2,1	0,9821	0,9826	0,9830	0,9834	0,9838	0,9842	0,9846	0,9850	0,9854	0,9857
2,2	0,9861	0,9864	0,9868	0,9871	0,9875	0,9878	0,9881	0,9884	0,9887	0,9890
2,3	0,9893	0,9869	0,9898	0,9901	0,9904	0,9906	0,9909	0,9911	0,9913	0,9916
2,4	0,9918	0,9920	0,9922	0,9925	0,9927	0,9929	0,9931	0,9932	0,9934	0,9936
2,5	0,9938	0,9940	0,9941	0,9943	0,9945	0,9946	0,9946	0,9949	0,9951	0,9952
2,6	0,9953	0,9955	0,9956	0,9957	0,9959	0,9960	0,9961	0,9962	0,9963	0,9964
2,7	0,9965	0,9966	0,9967	0,9968	0,9969	0,9970	0,9971	0,9972	0,9973	0,9974
2,8	0,9974	0,9975	0,9976	0,9977	0,9977	0,9978	0,9979	0,9979	0,9980	0,9981
2,9	0,9981	0,9982	0,9982	0,9983	0,9984	0,9984	0,9985	0,9985	0,9986	0,9986
3,0	0,9987	0,9987	0,9987	0,9988	0,9988	0,9989	0,9989	0,9989	0,9990	0,9990
3,1	0,9990	0,9991	0,9991	0,9991	0,9992	0,9992	0,9992	0,9992	0,9993	0,9993
3,2	0,9993	0,9993	0,9994	0,9994	0,9994	0,9994	0,9994	0,9995	0,9995	0,9995
3,3	0,9995	0,9995	0,9995	0,9996	0,9996	0,9996	0,9996	0,9996	0,9996	0,9997
3,4	0,9997	0,9997	0,9997	0,9997	0,9997	0,9997	0,9997	0,9997	0,9997	0,9998

Sumber: Walpole, R.E. 1995. *Pengantar Statistik* (terjemahan). Jakarta: PT. Gramedia

LAMPIRAN XI

Tabel Harga Quantil Statistik Liliefors Distribusi Normal

Ukuran sampel N	p = 0,80 $\alpha = 0,20$	p = 0,85 $\alpha = 0,15$	p = 0,90 $\alpha = 0,10$	p = 0,95 $\alpha = 0,05$	p = 0,99 $\alpha = 0,01$
4	0,300	0,319	0,352	0,381	0,417
5	0,285	0,299	0,315	0,337	0,405
6	0,265	0,277	0,294	0,319	0,364
7	0,247	0,258	0,276	0,300	0,348
8	0,233	0,244	0,261	0,285	0,331
9	0,223	0,233	0,249	0,271	0,311
10	0,215	0,224	0,239	0,258	0,294
11	0,206	0,217	0,230	0,249	0,284
12	0,199	0,212	0,223	0,242	0,275
13	0,190	0,202	0,214	0,234	0,268
14	0,183	0,194	0,207	0,227	0,261
15	0,177	0,187	0,201	0,220	0,257
16	0,173	0,182	0,195	0,213	0,250
17	0,169	0,177	0,189	0,206	0,245
18	0,166	0,173	0,184	0,200	0,239
19	0,163	0,169	0,179	0,195	0,235
20	0,160	0,166	0,174	0,190	0,231
25	0,142	0,147	0,158	0,173	0,200
30	0,131	0,136	0,144	0,161	0,187
n > 30	$\frac{0,736}{\sqrt{n}}$	$\frac{0,768}{\sqrt{n}}$	$\frac{0,805}{\sqrt{n}}$	$\frac{0,886}{\sqrt{n}}$	$\frac{1,031}{\sqrt{n}}$

Sumber: Conover, W. J. 1980. *Practical Nonparametric Statistics second edition*.

New York: John Wiley & Sons.