

**PENGEMBANGAN *E-LEARNING* BERBASIS *CHAMILO* SEBAGAI
MEDIA PEMBELAJARAN FISIKA SMA
KELAS X SEMESTER II**

SKRIPSI

**Disusun Untuk Melengkapi Syarat-Syarat
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan**



**Disusun Oleh:
AYU REZKY YULITA
3215130836**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
2017**

ABSTRAK

AYU REZKY YULITA. NIM: 3215130836. Pengembangan E-learning Berbasis Chamilo sebagai Media Pembelajaran Fisika SMA Kelas X Semester II. Skripsi. Jakarta: Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta, Juli 2017.

Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk menghasilkan media pembelajaran *e-learning* berbasis *Chamilo* pada materi Fisika SMA Kelas X Semester II yang dapat digunakan sebagai suplemen pembelajaran dan menjadi alat bantu pembelajaran untuk penyampaian materi dan tugas-tugas terstruktur untuk siswa kelas X SMA. Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian pengembangan *Research and Development (R&D)*. Perancangan ini menggunakan *Learning Management System (LMS) Chamilo* untuk mendesain dan mengatur penyelenggaraan pembelajaran. *E-learning* yang dihasilkan menampilkan materi pembelajaran yang dapat dibaca di layar komputer atau dapat juga diunduh. Dalam kotak menu pembelajaran, materi diperkaya dengan video pembelajaran dan tes pemahaman siswa. Selain menu pembelajaran, *e-learning* dilengkapi dengan agenda dan forum diskusi antar pengguna dengan tampilan yang mudah digunakan dan menarik. Hasil uji kelayakan perangkat *e-learning* oleh ahli materi adalah 86,67%, ahli media 92,39%, dan ahli pembelajaran 94,47%. Sedangkan uji efektivitas oleh siswa SMA Pusaka 1 Jakarta memperoleh skor *gain* sebesar 0,5 atau interpretasi kenaikan skor sedang. Dari hasil uji kelayakan dan uji efektivitas perangkat *e-learning*, maka dapat disimpulkan bahwa perangkat *e-learning* yang dikembangkan dinyatakan layak sebagai media pembelajaran *online* dan membantu proses pembelajaran tatap muka di kelas.

Kata-kata Kunci: *e-learning, LMS, Chamilo, fisika SMA*

ABSTRACT

AYU REZKY YULITA. NIM: 3215130836. Development of Chamilo Based E-learning as High School Physics Learning Media of Class X Second Semester. Skripsi. Jakarta: Physics Studies Program, Faculty of Mathematics and Science, State University of Jakarta, July 2017.

The main objective of this research is to produce Chamilo based e-learning media on Physics material of SMA X of Semester II which can be used as a learning supplement and become a learning tool for the delivery of materials and structured tasks for high school X students. The research method used is research development method of Research and Development (R & D). This battle uses the Learning Management System (LMS) Chamilo to design and organize learning events. The resulting e-learning displays learning materials that can be read on a computer screen or can also be downloaded. In the learning menu box, the material is enriched with learning videos and student comprehension tests. In addition to the learning menu, e-learning comes with agenda and discussion forums between users with an easy to use and nteresting interface. The result of feasibility test of e-learning tool by material expert is 86,67%, media expert 92,39%, and expert of learning 94,47%. While the effectiveness test by SMA 1 Pusaka 1 Jakarta students get a *gain* score of 0,5 or a moderate score increase interpretation. From the result of feasibility test and effectiveness test of e-learning device, it can be concluded that the developed e-learning device is declared viable as an online learning media and help the process of face-to-face learning in the classroom.



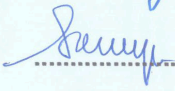




Keywords: *e-learning, LMS, Chamilo, physics for high school*

PERSETUJUAN PANITIA UJIAN SKRIPSI

PENGEMBANGAN *E-LEARNING* BERBASIS *CHAMILO* SEBAGAI MEDIA
PEMBELAJARAN FISIKA SMA KELAS X SEMESTER II

Nama : Ayu Rezky Yulita

Nomor Registrasi : 3215130836

	Nama	Tanda tangan	Tanggal
Penanggung Jawab Dekan	: Prof. Dr. Suyono, M.Si. NIP 196712181993031005		21/8-2017
Wakil Penanggung Jawab Wakil Dekan I	: Dr. Muktiningsih, M.Si. NIP 196405111989032001		21/8-2017
Ketua	: Dr. Sunaryo, M.Si. NIP 195503031987031002		16/8-2017
Sekretaris	: Dwi Susanti, M.Pd. NIP 198106212005012004		15/8-2017
Anggota Pembimbing I	: Fauzi Bakri, S.Pd., M.Si. NIP 197107161998031002		16/8-2017
Pembimbing II	: Dewi Mulyati, S.Pd., M.Si., M.Sc. NIP 199005142015042002		16/8-17
Penguji	: Drs. A. Handjoko Permana, M.Si NIP 196211241994031001		16/8/17

Dinyatakan lulus ujian skripsi tanggal: 9 Agustus 2017

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Dengan ini, saya yang bertandatangan di bawah ini, mahasiswa Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta:

Nama : Ayu Rezky Yulita

No. Reg. : 3215130836

Program Studi : Pendidikan Fisika

Menyatakan bahwa skripsi yang saya buat dengan judul "***Pengembangan E-learning Berbasis Chamilo sebagai Media Pembelajaran Fisika SMA Kelas X Semester II***", adalah:

1. Dibuat dan diselesaikan oleh saya sendiri, berdasarkan data yang diperoleh dari hasil penelitian pada bulan Januari – Juli 2017.
2. Bukan merupakan duplikat skripsi yang pernah dibuat oleh orang lain atau jiplakan karya tulis orang lain dan bukan terjemahan karya tulis orang lain.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan saya bersedia menanggung segala akibat yang timbul jika pernyataan saya ini tidak benar.

Jakarta, Agustus 2017

Yang membuat pernyataan



Ayu Rezky Yulita

NIM. 3215130836

LEMBAR PERSEMBAHAN

Kupersembahkan karya sederhana ini kepada orang yang sangat kukasihi dan kusayangi:

Ayahanda Yuliwandri dan Ibunda Maulida Asni, S.Pd Tercinta dan Tersayang. Apa yang Ananda peroleh hari ini belum mampu membayar setetes keringat dan air mata ibu dan ayah yang selalu menjadi pelita dan semangat dalam hidup Ananda. Terimakasih atas semua dukungan ayah dan ibu, baik moril maupun materil... Karya ini kupersembahkan untuk ayah dan ibu tercinta. Cita-cita Ananda kelak dapat membahagiakan ibu dan ayah... aminnnn

Teruntuk Adik satu satunya Syauci Habibullah. Tiada waktu yang paling berharga selain berkumpul dengannya, disaat berjauhan kita saling merindukan dan terkadang disaat bersama kita saling bertengkar. Terimakasih untuk doa'nya ya dik ..

Spesial buat teman geng Hot Chili, yaitu Indah, Beta dan Sely yang selalu menemani dan bersama selama 4 tahun ini. tempat curhat, tempat nge-gossip, yang membuat masa-masa kuliah itu seru dan menyenangkan dengan berteman dengan kalian

Terimakasih buat geng "Cimewew" yaitu Sri Raka Giasnamastu, Kak Gina, Amy, Vani, Ebil, Aldo, Visto. yang selalu memberikan semangat walaupun melalui chat doang. Hehe..Terimakasih untuk semua-muanya yang pernah tercurah untukku dari semasa SMA.

Spesial buat geng semasa SMP, "BMC" yaitu Rahma, Tika, Dini, Rafi (Ipeh), Ami Sui, Putri yang sampe sekarang kalau pulang ke rumah masih meluangkan waktu untuk bertemu. Semoga kita semua sama-sama sukses dikemudian hari.

Spesial buat teman SMA, Cullen, Ibin, Ratih dan Geno. Yang selalu ada buat menemani hunting dan kuliner kalau udah di rumah. Buat kalian sukses terus ya..

Terimakasih kepada Beni Purnama, Pipi, dan Zhane Yang selalu menemani di dunkin dalam menyelesaikan skripsi ini.

Teruntuk Anak Kosan Generasi 2. Rasa kekeluargaan yang diberikan selama 2 tahun ini .Kak rika, Kak Indah, Kak Zilan, Kak vio, dan Kak Putri

KATA PENGANTAR

Syukur alhamdulillah penulis aturkan kepada Allah SWT yang telah memberikan kesempatan, petunjuk dan kesabaran yang tanpa batas kepada penulis sehingga penulisan skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik dan tepat pada waktunya. Penulisan skripsi ini ditujukan untuk memenuhi sebagai persyaratan guna memperoleh gelar strata satu (S1) pada Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Jakarta. Skripsi ini berisikan dan menjelaskan tentang Pengembang *E-learning* Berbasis *Chamilo* sebagai Media Pembelajaran Fisika SMA Kelas X Semester II.

Pada penulisan skripsi ini penulis mendapat bantuan, bimbingan dan masukan dari berbagai pihak. Oleh sebab itu penulis mengucapkan terimakasih yang setulus-tulusnya kepada:

1. Fauzi Bakri, S.Pd, M.Si selaku Dosen Pembimbing I yang telah membimbing Penulis dan memberikan saran dalam penulisan Skripsi ini.
2. Dewi Mulyati, S.Pd, M.Si, M.Sc selaku Dosen Pembimbing II yang telah membimbing Penulis dan memberikan saran dalam penulisan Skripsi ini.
3. Dr. Esmar Budi, M.T selaku Koordinator Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta.
4. Dr.A.Handjoko Permana,M.Si selaku Dosen Pembimbing Akademik (PA) yang telah membimbing selama masa perkuliahan.
5. Bapak/Ibu Dosen dan Staff Jurusan Fisika, serta seluruh Jajaran Birokrasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam UNJ.
6. Semua pihak yang telah membantu selama penelitian dan penulisan Skripsi yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa penelitian ini masih jauh dari sempurna, untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun guna perubahan karya ini. Semoga hasil penelitian ini dapat bermanfaat untuk masyarakat luas ke depannya.

Jakarta, Agustus 2017

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
LEMBAR PERSETUJUAN	iii
LEMBAR ORIGINALITAS	iv
LEMBAR PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Fokus Penelitian	4
C. Batasan Masalah	4
D. Rumusan Masalah	4
E. Kegunaan Hasil Penelitian	4
BAB II KAJIAN PUSTAKA	
A. Landasan Teori	5
1. Penelitian dan Pengembangan	5
2. Model-model Penelitian Pengembangan	6
3. Media Pembelajaran	10
4. <i>E-learning</i>	14
5. <i>Lms chamilo</i>	23
6. Materi Fisika SMA Kelas X Semester II	27
B. Hasil Penelitian yang Relevan	28
C. Kerangka Berpikir	30

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

A. Tujuan Penelitian	32
B. Tempat dan Waktu Penelitian	32
C. Sumber Data	32
D. Metode Penelitian	33
E. Desain Penelitian	42
F. Instrumen Penelitian	43
G. Teknik Pengumpul Data	46
H. Teknik Analisa Data	46

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Produk	49
B. Deskripsi Hasil Penelitian	61
C. Pembahasan Hasil Penelitian Pengembangan	74

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan.....	77
B. Implikasi.....	77
C. Saran	77

DAFTAR PUSTAKA	78
-----------------------------	-----------

LAMPIRAN.....	80
----------------------	-----------

DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	110
----------------------------------	------------

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Kisi-Kisi Kuisisioner Uji Validasi Ahli Materi	43
Tabel 3.2 Kisi-Kisi Kuisisioner Uji Validasi Ahli Media	43
Tabel 3.3 Kisi-Kisi Kuisisioner Uji Validasi Ahli Pembelajaran	44
Tabel 3.4 Kisi-Kisi Kuisisioner Uji Validasi Pengguna Guru	45
Tabel 3.5 Kisi-Kisi Uji Kelayakan Pengguna Siswa.....	45
Tabel 3.6 Persentase dan Interpretasi hasil skala Likert.....	48
Tabel 3.7 Interpretasi Skor Gain Ternormalisasi	48
Tabel 4.1 Hasil Uji Validasi oleh Ahli Materi Fisika	63
Tabel 4.2 Penyempurnaan atau Saran Ahli Materi Fisika	64
Tabel 4.3 Hasil Uji Validasi oleh Ahli Media	65
Tabel 4.4 Penyempurna atau Saran Ahli Media.....	67
Tabel 4.5 Hasil Uji validasi oleh Ahli Pembelajaran	68
Tabel 4.6 Penyempurnaan atas Saran Ahli Pembelajaran	69
Tabel 4.7 Penyempurnaan Saran Ahli Pembelajaran	70
Tabel 4.8 Hasil Uji Pengguna oleh Guru	71
Tabel 4.9 Hasil Uji Coba Pengguna <i>E-learning</i> oleh Siswa	74

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Model desain Pembelajaran Dick and Carey.....	7
Gambar 2.2 Peta konsep momentum dan impuks	28
Gambar 3.1 Desain Model Pembelajaran Dick and carey.....	33
Gambar 4.1 Tampilan homepage sebelum login.....	50
Gambar 4.2 Tampilan sign up pengguna baru	50
Gambar 4.3 Tampilan homepage pelajar setelah log in	51
Gambar 4.4 Tampilan homepage pengajar setelah log in	51
Gambar 4.5 Tampilan mata kuliahku pelajar	52
Gambar 4.6 Tampilan mata kuliahku pengajar	52
Gambar 4.7 Tampilan Halaman Momentum dan Impuls	53
Gambar 4.8 Tampilan petunjuk penggunaan e-learning	54
Gambar 4.9 Tampilan course description	55
Gambar 4.10 Tampilan Kompetensi Dasar dan Indikator.....	55
Gambar 4.11 Tampilan Tujuan Pembelajaran.....	56
Gambar 4.12 Tampilan Materi Pembelajaran.....	56
Gambar 4.13 Tampilan peta konsep	56
Gambar 4.14 Tampilan Video Pembelajaran.....	57
Gambar 4.15 Tampilan Document.....	57
Gambar 4.16 Tampilan agendaku	58
Gambar 4.17 Tampilan Halaman Test.....	58
Gambar 4.18 Tampilan halaman test evaluasi	59
Gambar 4.19 Tampilan Halaman Hasil test.....	59
Gambar 4.20 Tampilan Inbox Pengajar.....	60
Gambar 4.21 Tampilan inbox hasil test	60
Gambar 4.22 Tampilan chat	61
Gambar 4.23 Diagram hasil uji ahli materi.....	63
Gambar 4.24 Diagram hasil uji ahli media	66
Gambar 4.25 Diagram hasil uji ahli pembelajaran	68
Gambar 4.26 Diagram hasil uji validasi oleh guru	72

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Uji Validasi Ahli Materi.....	80
Lampiran 2. Hasil Uji Validasi Ahli Media	82
Lampiran 3. Hasil Uji Validasi Ahli Pembelajaran	86
Lampiran 4. Pre test	88
Lampiran 5. Post test online	93
Lampiran 6. Hasil pre test dan post test.....	101
Lampiran 7. Hasil Validasi Pengguna Guru	102
Lampiran 8. Hasil Validasi Pengguna Siswa	105
Lampiran 9. Surat Penelitian Uji lapangan	107
Lampiran 10. Dokumentasi Penelitian.....	110

BAB 1

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Fisika merupakan bagian dari mata pelajaran sains yang menuntut siswa untuk berinteraksi langsung dengan sumber belajar (Slameto, 1995). Pada Kurikulum Tingkat satuan Pendidikan 2006, terdapat beberapa pertimbangan pentingnya diajarkan ilmu fisika. Pertama, selain memberikan bekal ilmu kepada peserta didik, mata pelajaran fisika sebagai wahana untuk menumbuhkan kemampuan berfikir yang berguna dalam memecahkan masalah kehidupan sehari-hari. Kedua, mata pelajaran fisika membekali peserta didik dengan pengetahuan, pemahaman, dan sejumlah kemampuan yang dipersyaratkan untuk memasuki jenjang pendidikan yang lebih tinggi serta mengembangkan ilmu dan teknologi

Pentingnya peranan fisika tersebut mengharuskan guru untuk mempersiapkan siswanya dalam proses pembentukan dan pengembangan kemampuan dalam bidang sains, khususnya dalam mempersiapkan diri memasuki dunia teknologi dan mengarahkan siswa menjadi pembelajaran yang aktif. Jadi proses belajar siswa harus dirancang dengan suasana yang menarik, menyenangkan, dan mendorong siswa untuk dapat belajar secara mandiri (Kaswan: 2004).

Namun realita di lapangan memperlihatkan kondisi yang jauh dari harapan kurikulum. Pembelajaran fisika di kelas terkesan kaku, siswa lebih diperlakukan sebagai objek pembelajaran, siswa tidak terlibat langsung dalam konteks pembelajaran yang sesungguhnya sehingga penyampaian materi cenderung monoton. Pembelajaran lebih bermakna jika dalam prosesnya siswa merupakan subjek dalam pembelajaran. Berdasarkan data hasil kelulusan ujian nasional beberapa tahun terakhir terutama pada mata pelajaran fisika menyatakan bahwa hasil kelulusan yang didapat tidak menunjukkan adanya kenaikan, melainkan penurunan.

Berdasarkan hasil penelitian dari pusat kurikulum (Kaswan, 2004), ternyata metode ceramah dengan guru menulis di papan tulis merupakan metode yang paling sering digunakan. Hal ini menyebabkan isi mata pelajaran fisika dianggap bahan hafalan yang menyebabkan siswa tidak menguasai konsep sehingga perlu dipikirkan penerapan pembelajaran yang lebih melibatkan siswa pada proses belajar.

Berdasarkan hasil penelitian (Marzani, 2011) upaya untuk menunjang pembelajaran fisika adalah melengkapi sarana pembelajaran yang berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK). Pada pembelajaran fisika, pemanfaatan teknologi komputer dapat menghadirkan pembelajaran fisika yang lebih menyenangkan, mudah dipahami, dan lebih membuat siswa aktif dalam pembelajaran. Melalui berbagai tampilan teks, suara, gambar, film, video, animasi, simulasi, membuat konsep-konsep yang semula abstrak, dan sulit dipelajari menjadi relatif lebih mudah.

Sarana pembelajaran yang digunakan dengan teknologi komputer dan jaringan internet berupa *e-learning* yang disajikan secara *online*. (Wahono,2007:1) menyatakan bahwa *e-learning* akan membawa pengaruh terjadinya proses transformasi pendidikan konvensional ke dalam bentuk digital, baik secara isi (contents) maupun sistemnya.

Menurut hasil penelitian oleh Sutiyono dkk (2013 :8) Materi di *e-learning* dapat divisualisasikan dalam berbagai format dan bentuk yang lebih dinamis dan interaktif sehingga *learner* atau murid akan termotivasi untuk terlibat lebih jauh dalam proses pembelajaran tersebut.

Menurut hasil penelitian yang dilakukan oleh Desinta Dwi Nuriyanti (2013: 15) bahwa dengan *e-learning* keterbatasan ruang dan waktu antara guru dan siswa dalam transfer ilmu dapat terselesaikan.

Menurut hasil penelitian April Firman Daru (2013: 23-31), bahwa untuk mengembangkan *web* pembelajaran bisa menggunakan *Learning Management System* (LMS) dan *Course Management System* (CMS).

LMS membuat pengguna mudah membangun e-learning yang memenuhi standar baik nasional maupun internasional. LMS sudah memiliki fitur-fitur standar yang tipikal dimiliki LMS pada umumnya. Sementara, CMS adalah sebuah sistem yang memberikan kemudahan kepada para penggunanya dalam mengelola dan mengadakan perubahan isi sebuah website dinamis tanpa sebelumnya dibekali pengetahuan tentang hal-hal yang bersifat teknis. CMS memiliki kelebihan dengan banyaknya templete dan ekstensi yang dimilikinya sehingga menghasilkan web yang lengkap dari segi fitur maupun fungsinya.

Terdapat berbagai jenis LMS misalnya *Moodle*, *Chamilo*, *Dokeos*, *Claroline*, dan lain-lain. Dari beberapa jenis perangkat LMS ini, *Chamilo* merupakan salah satu perangkat LMS open source. *Chamilo* memiliki fitur-fitur untuk membangun sebuah portal *e-learning* dengan mudah dan cepat, sehingga pembelajaran siap untuk di implementasikan.. *Chamilo* menyediakan fitur materi yang dapat dibaca langsung atau di download oleh peserta didik, test uji kemampuan untuk mengukur seberapa pemahaman siswa, agenda sebagai jadwal kegiatan pembelajaran, serta aplikasi chatting untuk para pengguna *Chamilo*.

Adapun materi yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Fisika SMA Kelas X Semester II. Alasan pengambilan materi ini adalah dari hasil observasi bahwa nilai rata-rata siswa masih di bawah KMM untuk materi kelas X semester II. Selain itu, diperlukannya menggunakan media pembelajaran sehingga diharapkan bisa meningkatkan penguasaan konsep fisika pada materi kelas X semester II.

Berdasarkan latar belakang di atas, maka perlu dikembangkan *e-learning* berbasis LMS *Chamilo* sebagai media pembelajaran Fisika SMA kelas X Semester II khususnya materi Momentum dan Impuls. Media *e-learning* yang dikembangkan membantu proses pembelajaran, serta keterbatasan ruang dan waktu antara guru dan siswa dalam transfer ilmu dapat terselesaikan.

B. Fokus Penelitian

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, penelitian ini difokuskan pada pengembangan *e-learning* sebagai media pembelajaran *online*. *E-learning* yang dikembangkan menggunakan LMS *open source* yaitu *Chamilo*.

C. Batasan Masalah

Media *e-learning* ini dikembangkan untuk materi Fisika SMA kelas X semester II khususnya materi Momentum dan Impuls. Penelitian ini menitikberatkan pada penggalan sistem manajemen pembelajaran yang dapat dikembangkan dengan perangkat LMS *Chamilo*.

D. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah, “Apakah *e-learning* yang dikembangkan dengan menggunakan LMS *Chamilo* sebagai media pembelajaran fisika SMA kelas X semester II khususnya materi Momentum dan Impuls layak sebagai media pembelajaran *online*?”

E. Kegunaan Hasil Penelitian

1. Menghasilkan bahan ajar fisika yang dapat digunakan tanpa terbatasnya ruang dan waktu.
2. Menghasilkan *e-learning* berbasis LMS (Learning management System) *Chamilo* pada materi pelajaran fisika kelas X semester II khususnya pada materi momentum dan impuls.
3. Menghasilkan media pembelajaran *e-learning* yang mudah digunakan untuk pengguna.
4. Menghasilkan media pembelajaran *e-learning* yang cepat dalam pengelolaannya

BAB II

KAJIAN TEORITIK

A. Landasan Teori.

1. Penelitian dan Pengembangan

Sugiyono (2009:407) berpendapat bahwa, metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut. Sukmadinata (2008:190) mengemukakan penelitian dan pengembangan merupakan pendekatan penelitian untuk menghasilkan produk baru atau menyempurnakan produk yang telah ada yang dapat dipertanggungjawabkan. Produk yang dihasilkan bisa berbentuk *software*, ataupun *hardware* seperti buku, modul, paket, program pembelajaran ataupun alat bantu belajar. Penelitian dan pengembangan berbeda dengan penelitian biasa yang hanya menghasilkan saran-saran bagi perbaikan, penelitian dan pengembangan menghasilkan produk yang langsung bisa digunakan.

Menurut Gay (1990), penelitian pengembangan merupakan suatu usaha untuk mengembangkan suatu produk yang efektif untuk digunakan sekolah, dan bukan untuk menguji teori. Menurut Borg & Gall (2003), penelitian dan pengembangan merupakan suatu proses yang dipakai untuk mengembangkan dan memvalidasi produk pendidikan. Penelitian ini mengikuti suatu langkah-langkah secara siklus terdiri atas kajian tentang temuan penelitian produk yang akan dikembangkan, mengembangkan produk berdasarkan temuan-temuan tersebut, melakukan uji coba lapangan sesuai dengan latar belakang dimana produk itu akan dipakai, dan melakukan revisi terhadap hasil yang diperoleh dari uji coba lapangan.

Berdasarkan pendapat-pendapat diatas, maka dapat disimpulkan bahwa penelitian pengembangan adalah suatu proses yang digunakan untuk menghasilkan atau mengembangkan suatu produk, memvalidasi, dan menguji keefektifan produk sesuai dengan prosedur atau langkah-langkah secara siklus yang dapat dipertanggungjawabkan.

2. Model-Model Penelitian Pengembangan

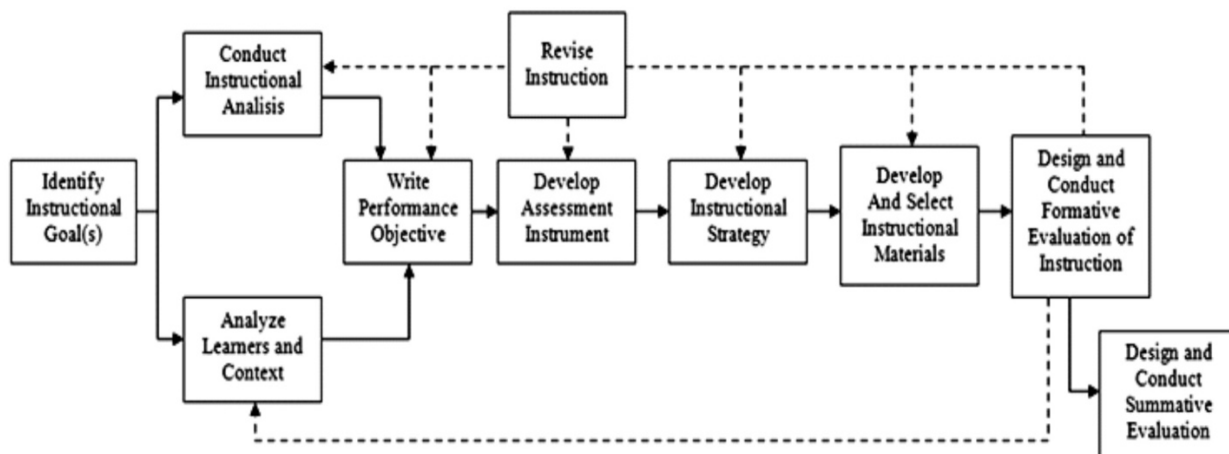
a. Model ADDIE

Salah satu media yang memperhatikan tahapan-tahapan dasar desain pengembangan media yang sederhana dan mudah dipahami adalah model ADDIE (Molenda 2003: 34). Model ADDIE kependekan dari *Analysis, Design, Development or Production, Implementation or Delivery and Evaluations*. Model ADDIE ini menggunakan 5 tahap atau langkah pengembangan sebagaimana berikut:

- 1) Tahap Analisis (*Analysis*): Tahap analisis merupakan suatu proses *needs assessment* (analisis kebutuhan), mengidentifikasi masalah (kebutuhan) dan melakukan analisis tugas (*task analyze*).
- 2) Tahap Desain (*Design*): Tahap ini dikenal dengan istilah membuat rancangan (blue print), ibarat bangunan maka sebelum dibangun harus ada rancang bangun diatas kertas terlebih dahulu.
- 3) Tahap Pengembangan (*Development*): Pada tahap ini segala sesuatu yang dibutuhkan atau yang akan mendukung proses pembelajaran semuanya harus disiapkan.
- 4) Tahap Implementasi (*Implementation*): Implementasi Pada tahap ini semua yang telah dikembangkan diinstal atau diset sedemikian rupa sesuai dengan peran atau fungsinya agar bisa diimplementasikan. Setelah produk siap, maka dapat diuji cobakan melalui kelompok besar dan kelompok kecil, kemudian dievaluasi dan direvisi sehingga menghasilkan produk akhir yang siap didiseminasikan.
- 5) Tahap Evaluasi (*Evaluation*): Evaluasi adalah proses untuk melihat apakah sistem pembelajaran yang sedang dibangun berhasil, sesuai dengan harapan awal atau tidak.

b. Model Dick & Carey

Menurut Dick and Carey (2015: 6-8) tahapan model pengembangan sistem pembelajaran terdiri dari 10 tahapan.



Gambar 2.1: Model desain pembelajaran Dick and Carey

Langkah-langkah model desain pembelajaran Dick and Carey (2015: 6-8):

1) Identifikasi Tujuan Pembelajaran (*Identify Instructional Goal(s)*)

Langkah pertama dalam proses R&D adalah menentukan informasi apa yang akan ditampilkan dan keterampilan yang akan diajarkan kepada siswa. Tujuan pembelajaran dapat berasal dari tujuan pendidikan nasional, analisis kinerja, analisis kebutuhan siswa, dan kesulitan belajar siswa.

2) Menganalisis Pembelajaran (*Conduct Instructional Analysis*)

Setelah identifikasi tujuan pembelajaran, langkah selanjutnya adalah menentukan langkah yang dilakukan agar tujuan pembelajaran tercapai. Proses analisis pembelajaran pada akhirnya akan menentukan pengetahuan, keterampilan, dan sikap yang dibutuhkan siswa.

3) Menganalisis Pembelajaran dan konteksnya (*Analyze Learners and Contexts*)

Tahap selanjutnya adalah analisis paralel dari siswa, pihak yang akan belajar keterampilan hingga akhirnya menerapkan dalam kehidupannya. Keterampilan awal siswa, kecenderungan/ prioritas, dan sikap ditentukan bersama dengan karakteristik pembelajaran agar menghasilkan produk yang sesuai kebutuhan.

4) Menuliskan Tujuan Pembelajaran Khusus (*Write Performance Objective*)

Langkah selanjutnya adalah menuliskan pernyataan spesifik dari apa yang siswa dapat lakukan ketika mereka menyelesaikan pembelajaran. Pernyataan ini berasal dari keterampilan yang diidentifikasi dalam analisis pembelajaran, mengidentifikasi keterampilan yang harus dipelajari, kondisi di mana keterampilan akan didemonstrasikan, dan kriteria untuk tujuan pembelajaran yang sukses.

5) Mengembangkan Instrumen Penilaian (*Develop Assessment Instruments*).

Berdasarkan tujuan yang telah ditentukan, langkah selanjutnya adalah mengembangkan penilaian yang sejajar dan mengukur kemampuan peserta didik untuk melakukan apa yang menjadi tujuan pembelajaran. Penekanan utama ditempatkan pada hal berkaitan dengan jenis keterampilan yang diuraikan dalam tujuan dengan persyaratan penilaian.

6) Mengembangkan Strategi Pembelajaran (*Develop Assessment Strategy*)

Berdasarkan informasi dari lima langkah sebelumnya, langkah selanjutnya adalah mengidentifikasi strategi untuk digunakan dalam pembelajaran. Strategi digunakan untuk membantu perkembangan siswa dalam belajar yang mencakup kegiatan sebelum pembelajaran (menstimulasi motivasi dan memfokuskan perhatian), penyajian konten baru dengan contoh dan demonstrasi, kegiatan pembelajaran dan penilaian yang aktif, dan tindak lanjut kegiatan yang berhubungan dengan kemampuan yang baru dipelajari untuk dilakukan dunia nyata

7) Mengembangkan dan Memilih Bahan Ajar (*Develop and Select Instructional Materials*)

Langkah selanjutnya adalah menghasilkan bahan pembelajaran yang sesuai dengan strategi pembelajaran. Bahan pembelajaran biasanya terdiri dari panduan bagi peserta didik, materi pembelajaran, dan penilaian.

8) Mendesain dan Melakukan Evaluasi Formatif (*Design and Conduct Formative Evaluation of Instruction*)

Setelah draft pembelajaran selesai maka langkah selanjutnya adalah melakukan evaluasi. Evaluasi dilakukan untuk mengumpulkan data yang digunakan untuk mengidentifikasi masalah dalam pembelajaran dan menemukan kesempatan untuk membuat pembelajaran menjadi lebih baik.

9) Melakukan Revisi Pembelajaran (*Revise instruction*)

Langkah terakhir dalam desain dan pengembangan proses adalah melakukan revisi produk. Data dari evaluasi formatif berguna untuk mengetahui kekurangan produk dan selanjutnya digunakan memperbaiki kualitas produk.

10) Merancang dan Melaksanakan Evaluasi Sumatif (*Design and Conduct Summative Evaluation*).

Pada tahap akhir dilaksanakan evaluasi menyeluruh dalam bentuk sumatif. Tahap ini merupakan tahap lanjutan untuk melihat kebergunaan program setelah diterapkan di lapangan. Evaluasi sumatif tidak melibatkan perancang program, tetapi melibatkan penilai independen.

Di antara kesepuluh tahapan desain pembelajaran di atas, tahapan ke-10 (sepuluh) tidak dijalankan. Evaluasi sumatif ini berada diluar sistem pembelajaran model Dick & Carey (2015: 8), sehingga dalam pengembangan ini tidak digunakan.

c. Model Borg and Gall

Borg and Gall (1983: 772) mendefinisikan penelitian pengembangan sebagai proses yang digunakan untuk mengembangkan dan memvalidasi produk pendidikan.

Karena Borg and Gall (2003: 570) menyatakan bahwa model pengembangan dan penelitian pendidikan yang dapat digunakan adalah

model pendekatan system yang dirancang oleh Walter Dick dan Lou Carey, maka sudah tidak ada lagi langkah-langkah untuk penelitian pengembangan Borg and Gall.

Berdasarkan uraian diatas maka dapat disintesis bahwa langkah-langkah penelitian pengembangan yang cocok digunakan untuk menganalisis kebutuhan, pengembangan produk serta memperbaiki produk yang sudah ada, mengambil kelebihan dan merevisi kekurangan untuk perbaikan adalah model penelitian pengembangan Dick and Carrey, karena dalam langkah-langkahnya sudah sistematis dan terstruktur. Model Dick and Carey ini merupakan salah satu model yang paling banyak digunakan dalam penelitian dan pengembangan pendidikan. Produk yang dimaksud dalam penelitian pengembangan ini adalah media *e-learning*.

3. Media Pembelajaran

a. Pengertian media pembelajaran

Menurut Depdiknas (2003) istilah media berasal dari bahasa Latin yang merupakan bentuk jamak dari “medium” yang secara harafiah berarti perantara atau pengantar. Makna umumnya adalah segala sesuatu yang dapat menyalurkan informasi dari sumber informasi kepada penerima informasi. Sedangkan Djamarah dan Anwar (2002: 136) mendefenisikan media sebagai alat bantu apa saja yang dapat disajikan sebagai penyalur pesan guna mencapai tujuan pembelajaran.

Dari defenisi-defenisi tersebut dapat disintesis bahwa media merupakan sesuatu yang bersifat meyakinkan pesan dan dapat merangsang pikiran, perasaan, dan kemauan audiens (siswa) sehingga dapat mendorong terjadinya proses belajar pada dirinya.

Menurut Muhaimin (2002: 183) pembelajaran atau ungkapan yang lebih dikenal sebelumnya “pengajaran” adalah upaya untuk membelajarkan siswa. Oemar Hamalik (2003: 57) menuturkan bahwa pembelajaran adalah suatu kombinasi yang tersusun meliputi unsur-unsur manusiawi, material, fasilitas, perlengkapan dan prosedur yang saling mempengaruhi tercapainya tujuan pembelajaran. Sedangkan menurut Departemen

Pendidikan dan Kebudayaan (2002: 117) pembelajaran adalah proses, cara, perbuatan yang menjadikan orang atau makhluk hidup belajar.

Dari defenisi media dan pembelajaran di atas, maka dapat disintesaikan media pembelajaran adalah media-media yang digunakan dalam pembelajaran, yaitu meliputi alat bantu guru dalam mengajar serta sarana pembawa pesan dari sumber belajar ke penerima pesan belajar (siswa). Sebagai penyaji dan penyalur pesan, media belajar bisa mewakili guru menyajikan informasi belajar kepada siswa. Jika media di desain dan dikembangkan secara baik, maka fungsi itu akan dapat diperankan oleh media meskipun tanpa keberadaan guru. Media yang akan didesain yaitu *E-learning*.

b. Jenis-jenis media pembelajaran

Berdasarkan perkembangan teknologi tersebut, Arsyad (2002) mengklasifikasikan media atas empat kelompok :

- a) Media hasil teknologi cetak. Teknologi cetak adalah cara untuk menghasilkan atau menyampaikan materi, seperti buku dan materi visual statis terutama melalui proses percetakan mekanis atau fotografis. Kelompok media hasil cetak meliputi teks, grafik, foto atau representasi fotografik dan reproduksi. Materi cetak dan visual merupakan dasar pengembangan dan penggunaan kebanyakan materi pembelajaran lainnya.
- b) Teknologi audio-visual. Yaitu cara menghasilkan atau menyampaikan materi dengan menggunakan mesin-mesin mekanis dan elektronik untuk menyajikan pesan-pesan audio dan visual. Pengajaran melalui audio-visual jelas bercirikan pemakaian perangkat keras selama proses belajar, seperti mesin proyektor film, tape recorder, dan proyektor visual yang lebar. Jadi, pengajaran audio-visual adalah produksi dan penggunaan materi yang penyerapannya melalui pandangan dan pendengaran serta tidak seluruhnya tergantung pada pemahaman kata atau simbol-simbol yang serupa.

- c) Teknologi berbasis komputer. Merupakan cara menghasilkan atau menyampaikan materi dengan menggunakan sumber-sumber yang berbasis mikroprosesor. Perbedaan antara media yang dihasilkan oleh teknologi berbasis komputer dengan yang dihasilkan dari dua teknologi sebelumnya adalah karena informasi/materi yang disimpan dalam bentuk digital, bukan dalam bentuk cetakan atau visual.
- d) Teknologi gabungan. Adalah cara untuk memproduksi dan menyampaikan materi yang menggabungkan pemakaian beberapa bentuk media yang dikendalikan oleh komputer.

Berdasarkan uraian di atas dapat disintesa bahwa pengembangan media pembelajaran yang akan dikembangkan termasuk ke dalam media teknologi komputer karena informasi atau materi yang disimpan dalam bentuk digital, bukan dalam bentuk cetakan atau visual.

c. Manfaat Media Pembelajaran

Secara umum, manfaat media dalam proses pembelajaran adalah memperlancar interaksi antara guru dan siswa sehingga kegiatan pembelajaran akan lebih efektif dan efisien.

Tetapi secara khusus ada beberapa manfaat media yang lebih rinci. Kemp dan Dayton (dalam Depdiknas, 2003) mengidentifikasi beberapa manfaat media dalam pembelajaran yaitu :

1. Penyampaian materi pelajaran dapat diseragamkan.
Dengan bantuan media pembelajaran, penafsiran yang berbeda antar guru dapat dihindari dan dapat mengurangi terjadinya kesenjangan informasi diantara siswa dimanapun berada.
2. Proses pembelajaran menjadi lebih jelas dan menarik
Media dapat menampilkan informasi melalui suara, gambar, gerakan dan warna, baik secara alami maupun manipulasi, sehingga membantu guru untuk menciptakan suasana belajar menjadi lebih hidup, tidak monoton dan tidak membosankan.

3. Proses pembelajaran menjadi lebih interaktif
Dengan media akan terjadinya komunikasi dua arah secara aktif, sedangkan tanpa media guru cenderung bicara satu arah.
4. Efisiensi dalam waktu dan tenaga
Dengan media tujuan belajar akan lebih mudah tercapai secara maksimal dengan waktu dan tenaga seminimal mungkin. Guru tidak harus menjelaskan materi ajaran secara berulang-ulang, sebab dengan sekali sajian menggunakan media, siswa akan lebih mudah memahami pelajaran.
5. Meningkatkan kualitas hasil belajar siswa
Media pembelajaran dapat membantu siswa menyerap materi belajar lebih mandalam dan utuh. Bila dengan mendengar informasi verbal dari guru saja, siswa kurang memahami pelajaran, tetapi jika diperkaya dengan kegiatan melihat, menyentuh, merasakan dan mengalami sendiri melalui media pemahaman siswa akan lebih baik.
6. Media memungkinkan proses belajar dapat dilakukan di mana saja dan kapan saja
Media pembelajaran dapat dirangsang sedemikian rupa sehingga siswa dapat melakukan kegiatan belajar dengan lebih leluasa dimanapun dan kapanpun tanpa tergantung seorang guru. Perlu kita sadari waktu belajar di sekolah sangat terbatas dan waktu terbanyak justru di luar lingkungan sekolah.
7. Media dapat menumbuhkan sikap positif siswa terhadap materi dan proses belajar
Proses pembelajaran menjadi lebih menarik sehingga mendorong siswa untuk mencintai ilmu pengetahuan dan gemar mencari sendiri sumber-sumber ilmu pengetahuan.
8. Mengubah peran guru ke arah yang lebih positif dan produktif.
Guru dapat berbagi peran dengan media sehingga banyak memiliki waktu untuk memberi perhatian pada aspek-aspek edukatif lainnya, seperti membantu kesulitan belajar siswa, pembentukan kepribadian, memotivasi belajar, dan lain-lain

4. E-learning

a. Pengertian E-learning

E-Learning adalah pendekatan pembelajaran melalui perangkat komputer yang tersambung ke internet, dimana peserta didik berupaya memperoleh bahan belajar yang sesuai dengan kebutuhannya.

E-Learning merupakan aplikasi internet yang dapat menghubungkan antara pendidik dan peserta didik dalam sebuah ruang belajar online (Prakoso, 2005). E.-Learning ternyata mengatasi keterbatasan antara pendidik dan peserta didik, terutama dalam waktu dan ruang. Jadi tidak harus berada dalam satu dimensi waktu dan ruang, artinya bisa kapan saja.

Beberapa pandangan yang mengarah pada definsi E-Learning dapat dikemukakan sebagai berikut:

- 1) William Horton mengemukakan bahwa (dalam Sembel, 2004) e-learning merupakan kegiatan pembelajaran berbasis web (yang bisa diakses dari internet).
- 2) Istilah *e-learning* lebih tepat ditujukan sebagai usaha untuk membuat sebuah transformasi proses pembelajaran yang ada di sekolah atau perguruan tinggi ke dalam bentuk digital yang dijumpai teknologi internet (Munir, 2009: 169).
- 3) Sistem pembelajaran yang digunakan sebagai sarana untuk proses belajar mengajar yang dilaksanakan tanpa harus bertatap muka secara langsung antara guru dengan siswa (Ardiansyah, 2013).

Dapat disintesis, bahwa media *e-learning* berdasarkan yang akan dikembangkan adalah proses menyalurkan informasi pembelajaran atau membuat transformasi proses belajar mengajar yang ada di sekolah ke dalam bentuk digital yang dijumpai oleh teknologi internet, sehingga mengatasi keterbatasan ruang dan waktu antara pendidik dan peserta didik.

b. Langkah-langkah mengimplementasikan *E-learning*

Menurut Effendi dan Zhuang (2005, 25) , Langkah-langkah untuk mengimplementasikan *e-learning* sebagai berikut:

1. Strategi pengembangan e-learning**a) Analisa**

Sebelum memutuskan apakah suatu institusi akan menyelenggarakan *E-Learning* atau tidak, harus diputuskan berdasarkan analisa yang matang. Analisa yang dilakukan didasarkan pada kebutuhan dan tujuan yang akan dicapai lembaga tanpa mengesampingkan aspek kemampuan dan kesiapan yang dimiliki suatu institusi, baik dari sisi SDM, biaya, infrastruktur dan kultur yang ada. Dari analisa inilah kemudian akan muncul item-item peluang yang bisa dilakukan dan kelemahan-kelemahan suatu institusi.

b) *Grand design*

Grand design merupakan gambaran umum sistem *E-Learning* yang akan dijalankan, yang berisi skenario, sasaran *E-Learning*, desain sistem, SDM, mekanisme pengelolaan termasuk pembiayaannya. Dalam langkah ini juga dibuat sebuah strategi untuk implementasi *E-Learning* dan strategi pengelolaannya supaya *E-Learning* yang akan dilakukan bisa mencapai tujuan.

c) Penyiapan SDM

Penyiapan SDM bisa dilakukan dari beberapa aspek, diantaranya adalah paradigma dan *skill*.

d) Paradigma

Paradigma merupakan cara pandang seseorang terhadap sesuatu. Terkait *E-Learning*, SDM suatu institusi harus mempunyai paradigma bahwa *E-Learning* menjadi kebutuhan institusi untuk mencapai visi dan misi institusi, sehingga *E-Learning* harus dilakukan. Paradigma ini tentunya membawa konsekuensi dan menuntut adanya perubahan, diantaranya adalah perubahan budaya kerja di sebuah institusi. Pengampu kebijakan tentunya akan membuat kebijakan

yang sesuai dengan kebutuhan untuk menjalankan *E-Learning*. Begitu juga para staf, akan menyesuaikan pola kerjanya menjadi pola kerja yang mendukung keterlaksanaan *E-Learning*. Inilah yang harus dipahami bersama, dan masing-masing SDM harus mempunyai persepsi yang sama.

e) *Skill*

Seperti disebutkan di atas, bahwa untuk menjalankan *E-Learning* tidak semudah membalikkan tangan, sehingga skill para pengampu dan pengelola *E-Learning* perlu dipersiapkan dengan sebaik-baiknya. Keahlian atau *skill* yang harus disiapkan meliputi:

- ✓ *skill* mengelola konten,
- ✓ *skill* mengelola pembelajaran
- ✓ *skill* mengelola pelaksanaan *E-Learning*
- ✓ *skill* mengelola infrastruktur *E-Learning*

f) Pemilihan dan implementasi teknologi e-learning

g) Pemilihan teknologi

Pada langkah ini dimulai proses implementasi, yang dimulai dari pemilihan teknologi yang akan digunakan, yang meliputi:

- ✓ teknologi untuk sistem *E-Learning*,
- ✓ teknologi untuk pembuatan konten
- ✓ teknologi pendukung lainnya seperti teknologi untuk diskusi, presentasi, dll.

Supaya pemilihan teknologi yang digunakan tidak melenceng, maka ada beberapa hal yang harus diperhatikan, diantaranya:

- ✓ Rumusan kebutuhan terhadap teknologi, baik terkait konten maupun sistem *E-Learning*
- ✓ Kemampuan SDM yang akan menggunakan teknologi
- ✓ Kemampuan atau tinjauan finansial
- ✓ Pengembangan yang akan dilakukan di masa akan datang

h) Implementasi

Pada langkah ini menerapkan apa saja yang direncanakan pada semua langkah sebelumnya menjadi sebuah sistem *E-Learning*,

yaitu mewujudkan sebuah sistem *E-Learning* beserta konten yang digunakan untuk pembelajaran. Pada langkah ini juga dilakukan sosialisasi penggunaan sistem kepada calon pengguna, baik dari sisi akademis maupun infrastrukturnya.

i) **Pengelolaan**

Setelah sistem berjalan langkah selanjutnya adalah adalah pengelolaan. Pengelolaan meliputi pengelolaan sistem *E-Learning* beserta perangkat/infrastruktur yang terkait. Pengelolaan ini untuk menjamin sistem bisa berjalan dan digunakan dengan baik. Pengelolaan juga meliputi pembuatan *backup* sistem untuk mengantisipasi adanya kerusakan atau gangguan terhadap sistem.

j) **Peluncuran Sistem**

Pada tahap ini sistem sudah siap digunakan, dan saat sistem berjalan pengelolaan tetap dilakukan. Selain itu untuk mempermudah para pemula menggunakan sistem, disediakan pula bantuan atau semacam *call center* untuk memberi bantuan jika ada pengguna yang mengalami kesulitan.

c. Manfaat *E-learning*

Manfaat e-learning dengan penggunaan internet, khususnya dalam pembelajaran jarak jauh (Elangoan, 1999; Soekartawi, 2002; Mulvihill, 1997; Utarini, 1997), antara lain:

- 1) Guru dan siswa dapat berkomunikasi dengan mudah dan cepat melalui fasilitas internet tanpa dibatasi oleh tempat, jarak dan waktu. Secara regular atau kapan saja kegiatan berkomunikasi bisa dilakukan.
- 2) Guru dan siswa dapat menggunakan bahan ajar atau petunjuk belajar yang terstruktur dan terjadwal melalui internet, sehingga keduanya bisa saling menilai sampai berapa jauh bahan ajar dipelajari
- 3) Siswa dapat belajar atau me-review bahan ajar setiap saat dan di mana saja kalau diperlukan mengingat bahan ajar tersimpan di komputer.

- 4) Bila siswa memerlukan tambahan informasi yang berkaitan dengan bahan yang dipelajarinya, ia dapat melakukan akses di internet secara lebih mudah.
- 5) Baik guru maupun siswa dapat melakukan diskusi melalui internet yang dapat diikuti dengan jumlah peserta yang banyak, sehingga menambah ilmu pengetahuan dan wawasan yang lebih luas.
- 6) Berubahnya peran siswa dari yang biasanya pasif menjadi aktif.
- 7) Relatif lebih efisien. Misalnya bagi mereka yang tinggal jauh dari perguruan tinggi atau sekolah konvensional.

d. Komponen E-learning

E-learning dapat terlaksana dengan baik apabila didukung oleh komponen-komponen pembentuknya. Komponen pembentuk *e-learning* tersebut antara lain: Infrastruktur *e-learning*, Sistem dan aplikasi *e-learning*, dan Konten *e-learning* (Rusdy pksi, 2012) .

Beberapa komponen tersebut dapat dijelaskan pada pembahasan dibawah ini:

- 1) Infrastruktur *e-learning*: Infrastruktur *e-learning* dapat berupa *personal computer* (PC), jaringan komputer, *internet* dan perlengkapan multimedia.
- 2) Sistem dan aplikasi *e-learning*: sistem perangkat lunak yang *virtualisasi* proses belajar mengajar konvensional. Bagaimana manajemen atau mengolah kelas yang ada, pembuatan materi atau konten, forum diskusi, sistem penilaian (*rapor*), sistem ujian online dan segala fitur yang berhubungan dengan manajemen proses belajar mengajar.
- 3) Konten *e-learning*: Konten dan bahan ajar yang ada pada *e-learning system* (*learning management system*). Konten dan bahan ajar cenderung berbentuk *multimedia-based content* (konten berbentuk *multimedia interaktif*) atau *text-based content* (konten berbentuk teks seperti pada buku pelajaran biasa).

Menurut Kelly & Nanjiani (dalam Wicaksono, 2015, 8) dari sisi penerapan secara teknis, disebutkan bahwa *e-learning* seharusnya terdiri dari tiga komponen utama yaitu:

- 1) *E-communication* yang berisi mengenai hal-hal yang berhubungan dengan pengkomunikasian materi pembelajaran seperti video, e-mail, ataupun perpustakaan digital.
- 2) *E-training* yang terdapat pendekatan *structural* pembelajaran serta LMS (*Learning Management System*).
- 3) *E-assessment* yang menyertakan tes untuk indikator hasil belajar hingga ke arah sertifikasi.

Berdasarkan uraian diatas, dapat disintesaikan bahwa komponen *e-learning* yang akan dikembangkan terdiri dari peralatan yang digunakan dalam membangun *e-learning* yaitu personal computer (PC), jaringan komputer internet serta sistem dan aplikasi internet yang digunakan dalam kegiatan belajar mengajar berupa materi/konten, video, forum diskusi, latihan soal dan kuis, sistem ujian online, dan segala fitur yang berhubungan dengan manajemen proses belajar mengajar.

e. Karakteristik *E-learning*

Menurut Rosenberg (2001) karakteristik E-learning bersifat jaringan, yang membuatnya mampu memperbaiki secara cepat, menyimpan atau memunculkan kembali, mendistribusikan, dan sharing pembelajaran dan informasi.

Karakteristik E-learning menurut Nursalam (2008: 135) adalah:

- 1) Memanfaatkan jasa teknologi elektronik. di mana guru dan siswa, siswa dan sesama siswa atau guru dan sesama guru dapat berkomunikasi dengan relatif mudah dengan tanpa dibatasi oleh hal-hal yang protokoler.
- 2) Memanfaatkan keunggulan komputer (digital media dan komputer networks)

- 3) Menggunakan bahan ajar yang bersifat mandiri (self learning materials) kemudian disimpan di komputer, sehingga dapat diakses oleh dosen dan mahasiswa kapan saja dan dimana saja.
- 4) Memanfaatkan jadwal pembelajaran, kurikulum, hasil kemajuan belajar, dan hal-hal yang berkaitan dengan administrasi pendidikan dapat dilihat setiap saat di komputer.

f. Model *E-learning* dalam Pembelajaran

Dalam pengembangan model e-learning perlu rancangan yang sesuai dengan tujuan pembelajaran yang diinginkan, khususnya dalam penggunaan internet. Menurut Haughey (Anwas, 2000) ada tiga kemungkinan dalam pengembangan sistem pembelajaran berbasis internet, yaitu:

1. *Web course*, adalah penggunaan internet untuk keperluan pendidikan, yang mana peserta didik dan pengajar sepenuhnya terpisah dan tidak diperlukan adanya tatap muka. Seluruh bahan ajar, diskusi, konsultasi, penugasan, latihan, ujian, dan kegiatan pembelajaran lainnya sepenuhnya disampaikan melalui internet. Dengan kata lain model ini menggunakan sistem jarak jauh.
2. *Web centric course* adalah penggunaan internet yang memadukan antara belajar jarak jauh dan tatap muka (konvensional). Sebagian materi disampaikan melalui internet, dan sebagian lagi melalui tatap muka. Dalam model ini pengajar bisa memberikan petunjuk pada siswa untuk mempelajari materi pelajaran melalui web yang telah dibuatnya. Dalam tatap muka, peserta didik dan pengajar lebih banyak diskusi tentang temuan materi yang telah dipelajari melalui internet.
3. *Web enhanced course* adalah pemanfaatan internet untuk menunjang peningkatan kualitas pembelajaran yang dilakukan di kelas. Fungsi internet adalah untuk memberikan pengayaan dan komunikasi antara peserta didik dengan pengajar, sesama peserta didik, anggota kelompok, atau peserta didik dengan nara sumber lain. Peran pengajar dalam model ini dituntut untuk menguasai teknik

mencari informasi di internet, membimbing mahasiswa mencari dan menemukan situs-situs yang relevan dengan bahan pembelajaran, menyajikan materi melalui web yang menarik dan diminati, melayani bimbingan dan komunikasi melalui internet, dan kecakapan lain yang diperlukan.

g. Fungsi *E-Learning*

Ada 3 (tiga) fungsi pembelajaran *e-learning* terhadap kegiatan pembelajaran di dalam kelas (*classroom instruction*), yaitu (dalam Siahaan, 2002)

1) Suplemen (tambahan)

Dikatakan berfungsi sebagai suplemen, apabila peserta didik mempunyai kebebasan memilih, apakah akan memanfaatkan materi pembelajaran *e-learning* atau tidak. Dalam hal ini, tidak ada kewajiban/keharusan bagi peserta didik untuk mengakses materi pembelajaran *e-learning*. Sekalipun sifatnya opsional, peserta didik yang memanfaatkannya tentu akan memiliki tambahan pengetahuan atau wawasan.

2) Komplemen (pelengkap)

Dikatakan berfungsi sebagai komplemen, apabila materi *e-learning* diprogramkan untuk melengkapi materi pembelajaran yang diterima siswa di dalam kelas (Lewis, 2002). Sebagai komplemen berarti materi *e-learning* diprogramkan untuk menjadi materi *enrichment* (pengayaan) atau remedial bagi peserta didik di dalam mengikuti kegiatan pembelajaran konvensional.

Sebagai *enrichment*, apabila peserta didik tidak dapat dengan cepat menguasai/memahami materi pelajaran yang disampaikan guru secara tatap muka diberikan kesempatan untuk mengakses materi *e-learning* yang memang secara khusus dikembangkan untuk mereka. Tujuannya agar semakin memantapkan tingkat penguasaan peserta didik terhadap materi pelajaran yang disajikan guru di kelas.

Sebagai remedial, apabila peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami materi pelajaran yang disampaikan guru secara

tatap muka di kelas. Tujuannya agar peserta didik semakin lebih mudah memahami materi pelajaran yang disajikan guru di kelas.

3) Substitusi (pengganti)

Tujuan dari *e-learning* sebagai pengganti kelas konvensional adalah agar peserta didik dapat secara fleksibel mengelola kegiatan pembelajaran/perkuliahannya sesuai dengan waktu dan aktivitas lain sehari-hari. Ada 3 (tiga) alternatif model kegiatan pembelajaran yang dapat diikuti peserta didik:

- Sepenuhnya secara tatap muka (konvensional),
- Sebagian secara tatap muka dan sebagian lagi melalui internet, atau bahkan
- Sepenuhnya melalui internet.

h. Kelebihan E-Learning

Menurut Effendi dan Zhuang (2005) keuntungan *E-Learning* diantaranya :

1) Biaya

Kelebihan pertama *e-learning* adalah mampu mengurangi biaya pelatihan. Organisasi perusahaan atau pendidikan dapat menghemat biaya karena tidak perlu mengeluarkan dana untuk peralatan kelas seperti penyediaan papan tulis, proyektor dan alat tulis.

2) Fleksibilitas Waktu

E-Learning membuat pelajar dapat menyesuaikan waktu belajar, karena dapat mengakses pelajaran di *Internet* kapanpun sesuai dengan waktu yang diinginkan.

3) Fleksibilitas tempat

Adanya *E-Learning* membuat pelajar dapat mengakses materi pelajaran dimana saja, selama komputer terhubung dengan jaringan *Internet*.

- 4) Fleksibilitas kecepatan pembelajaran
E-Learning dapat disesuaikan dengan kecepatan belajar masing-masing siswa.
- 5) Efektivitas pengajaran
E-Learning merupakan teknologi baru, oleh karena itu pelajar dapat tertarik untuk mencobanya sehingga jumlah peserta dapat meningkat. *E-Learning* yang didesain dengan *instructional design* mutakhir membuat pelajar lebih mengerti isi pelajaran.
- 6) Ketersediaan *On-demand*
E-Learning dapat sewaktu-waktu diakses dari berbagai tempat yang terjangkau *Internet*, maka dapat dianggap sebagai “buku saku” yang membantu menyelesaikan tugas atau pekerjaan setiap saat.

Sedangkan menurut Purbo (1998) dan Budi Raharjo (2002) dalam Jurnal Teknodik (April 2007) dikemukakan bahwa ada 3 (tiga) dampak positif penggunaan e-learning dalam proses pembelajaran yaitu :

- 1) Akses pada sumber informasi yaitu sebagai perpustakaan on-line, sumber literatur, akses hasil-hasil penelitian, dan akses kepada materi pembelajaran.,
- 2) Akses kepada narasumber, dilakukan komunikasi tanpa harus bertemu secara fisik,
- 3) Sebagai media kerjasama, dilakukan untuk penelitian bersama atau membuat semacam makalah bersama.

5. LMS Chamilo

Untuk mengembangkan *web* pembelajaran bisa menggunakan *Learning Management System* (LMS) dan *Course Management System* (CMS). LMS adalah aplikasi yang digunakan untuk mengelola pembelajaran, mengirimkan konten, (*Content Delivery System*), dan melacak aktivitas pembelajaran seperti memastikan kehadiran dalam kelas maya, memastikan waktu pengumpulan tugas, dan melacak hasil

pencapaian siswa. LMS membuat pengguna mudah membangun e-learning yang memenuhi standar baik nasional maupun internasional. LMS sudah memiliki fitur-fitur standar yang tipikal dimiliki LMS pada umumnya.

Sementara, CMS adalah sebuah sistem yang memberikan kemudahan kepada para penggunanya dalam mengelola dan mengadakan perubahan isi sebuah website dinamis tanpa sebelumnya dibekali pengetahuan tentang hal-hal yang bersifat teknis. CMS memiliki kelebihan dengan banyaknya templete dan ekstensi yang dimilikinya sehingga menghasilkan web yang lengkap dari segi fitur maupun fungsinya.

Dalam penelitian ini, untuk membangun web pembelajaran digunakan *Learning Management System* (LMS). Menurut Courts dan Tucker (2012),

Berikut adalah beberapa fungsi dari LMS:

a. **Mengelola materi pembelajaran**

Setiap mata pelajaran akan memiliki materi pembelajaran. Setiap materi pembelajaran akan dikelompokkan berdasarkan kelas (seperti kelas 1, 2, 3) dan juga semester. Pada setiap semester, materi pembelajaran akan dikelompokkan berdasarkan pertemuan pertama, kedua, ketiga, dan seterusnya. Setiap materi pembelajaran kemudian dapat mengalami perubahan atas dasar pergantian kurikulum.

Kondisi di atas akan menjadi rumit ketika kita mencoba untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan berikut ini:

- 1) Bagaimana kemudian kalau ada puluhan mata pelajaran dengan ratusan materi pembelajaran?
- 2) Bagaimana caranya agar peserta (siswa) tidak salah masuk kelas (tidak salah mengambil materi pembelajaran)?
- 3) Bagaimana kemudian kalau pengajar ingin menambah atau memperbaiki materi pembelajaran pada suatu semester tertentu?

Pertanyaan-pertanyaan ruwet di atas akan menjadi begitu mudah bila proses pembelajaran memiliki LMS. Inilah peran pertama LMS yang

mampu mengelola materi pembelajaran dan memandu pengajar dan peserta dalam proses belajar mengajar.

b. Registrasi dan Persetujuan

LMS dapat melakukan pendaftaran para peserta pembelajaran. Fungsi ini juga bermanfaat dalam membatasi mereka yang berhak mengikuti pelajaran dengan mereka yang tidak berhak.

c. Merekam aktifitas belajar mengajar

Peran ketiga dari LMS adalah merekam aktifitas belajar mengajar. Peran ini akan mampu menjawab pertanyaan-pertanyaan seperti: berapa lama, kapan mulai, kapan berakhir proses belajar mengajar (mengakses materi pembelajaran), siapa saja yang hadir, proses diskusi (tanya jawab) yang terjadi, dan memberikan peringatan kepada peserta.

d. Melakukan evaluasi

Fungsi keempat LMS adalah melakukan evaluasi terhadap proses belajar mengajar menyangkut: mengukur kemajuan peserta antara sebelum melakukan pembelajaran dengan sesudah pembelajaran, mengukur seberapa jauh pemahaman peserta terhadap materi, dan atas dasar hasil evaluasi kemudian memberikan saran ke peserta untuk mengulang kembali beberapa materi pembelajaran yang dianggap kurang. Aspek evaluasi lain yang bisa dilakukan adalah mengukur kepuasan atau persepsi peserta terhadap materi pembelajaran terutama dalam hal penyajian materi. Bagaimanapun ada korelasi yang tinggi antara kemampuan daya serap peserta dengan cara penyajian materi pembelajaran

e. Media komunikasi

LMS dapat menjadi media komunikasi, menyampaikan pengumuman, meningkatkan interaktifitas antara pengajar, peserta, dan pihak administrator.

d. Pelaporan

Muara akhir dari fungsi-fungsi di atas adalah pembuatan pelaporan otomatis dan transparan menyangkut hasil dari proses belajar mengajar. Pembuatan laporan dapat dibuat berdasarkan hak-hak akses dari komponen sekolah. Sebagai contoh pelaporan untuk pimpinan (pihak atasan), pengajar, peserta bahkan mungkin orang tua dapat mengakses dengan fasilitas yang berbeda-beda.

LMS juga menyediakan fitur-fitur yang dapat memenuhi semua kebutuhan dari pengguna dalam hal proses pembelajaran. Saat ini ada banyak jenis LMS yang ditawarkan. Beberapa jenis-jenis LMS antara lain: *chamilo*, *atutor*, *blackboard*, *claroline*, *moodle*, dll.

Chamilo adalah salah satu LMS yang bersifat open source yang menitik beratkan pada pembangunan portal *e-learning* dengan mudah dan cepat. Dikarenakan pemasangan LMS Chamilo tidak terlalu rumit dan memiliki *interface* yang menarik (amiroh.web). Pada LMS Chamilo dapat dimanfaatkan mulai dari pembahasan materi, latihan ataupun ujian, sampai mengkalkulasi hasil dari pembelajaran (nilai akhir).

Chamilo memiliki kelebihan dibanding perangkat lainnya, yakni:

1. Selain Open Source, Chamilo juga bisa dihubungkan secara international dengan pendidikan luar negeri.
2. Dukungan visual yang banyak membuat user lebih mudah memahami.
3. [Chamilo](#) lebih responsif jika dibandingkan dengan *E-Learning* lainnya
4. Semua fitur [Chamilo](#) bisa diintegrasikan dengan aplikasi *E-Learning* lainnya, seperti [Hot Potatoes](#), [Moodle](#) dan sebagainya.

Berdasarkan pendapat diatas, dapat disintesa bahwa LMS merupakan suatu software yang digunakan untuk kegiatan belajar mengajar secara online (terhubung ke internet). LMS yang digunakan dalam penelitian pengembangan ini adalah *LMS Chamilo* yang

menyediakan berbagai fitur-fitur untuk memenuhi kebutuhan pengguna dalam hal proses pembelajaran seperti : administrasi, materi ajar, video, animasi, menyediakan forum and chat, latihan dan kuis, penilaian dan skor peserta didik, dan evaluasi.

6. Materi Fisika SMA Kelas X Semester II

Konsep fisika yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah konsep pada Kompetensi Dasar (KD) 3.10 yaitu Menerapkan konsep momentum dan impuls, serta hukum kekekalan momentum dalam kehidupan sehari-hari

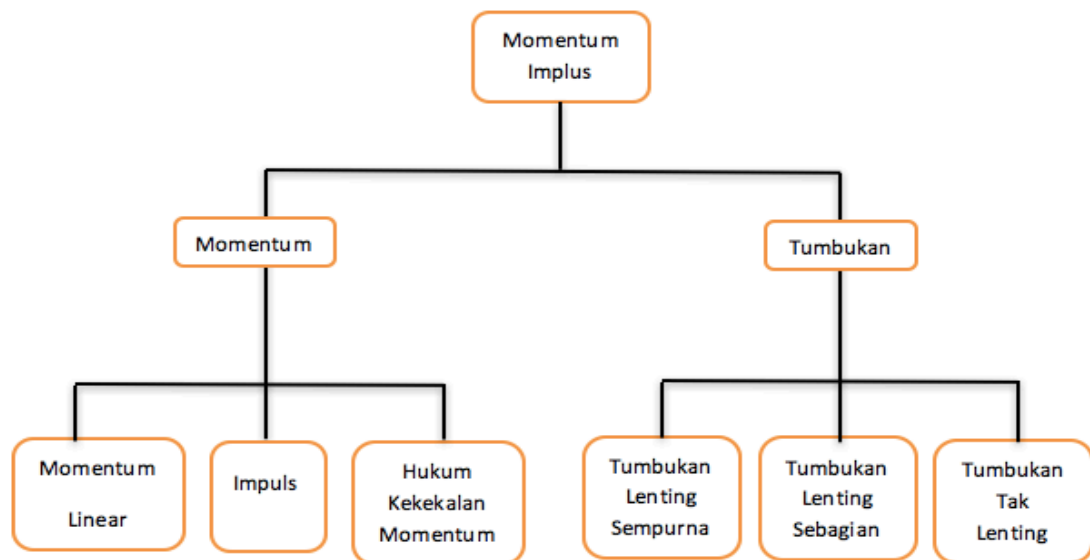
Berdasarkan Kurikulum 2013 materi Momentum dan Impuls mencakup: Momentum, Impuls, Hubungan Momentum dan Impuls, Hukum Kekekalan Momentum, dan Jenis Tumbukan yaitu Tumbukan Lenting Sempurna, Lenting Sebagian dan Tidak Lenting Sama Sekali.

Terdapat beberapa buku yang memuat materi momentum dan impuls. Raymond A. Serway (2012: 167) menuliskan bahwa dalam Momentum dan Impuls mencakup pembahasan mengenai: Momentum dan Impuls, Konservasi dari Momentum, Tumbukan, serta Gerak Roket.

John D Cutnell & Kenneth W. Johnson (2012: 189) menuliskan bahwa sub bab materi Momentum dan Impuls mencakup: Teorema Momentum dan Impuls, Prinsip Konservasi Momentum Linier, Tumbukan 1-Dimensi, Tumbukan 2-Dimensi, Pusat Massa, serta Konsep dan Perhitungan.

David Hallyday (2010: 251) menuliskan pembahasan materi Momentum dan Impuls antara lain: Momentum Linier dan Konservasi Momentum, Momentum dan Impuls, Tumbukan Sempurna dan Tumbukan Tidak Sempurna pada 1-Dimensi, Tumbukan pada 2-Dimensi, Pusat Massa, Sistem Gerak Partikel, serta Gerak Roket.

Dari beberapa buku di atas, materi Momentum dan Impuls yang akan ditampilkan di *E-learning* Chamilo adalah: Momentum, Impuls, Hubungan Perubahan Momentum dan Impuls, Hukum Kekekalan Momentum, Jenis-Jenis Tumbukan, Penerapan Hukum Kekekalan Momentum dalam Kehidupan Sehari-hari. Uraian materi di atas, dipetakan sebagai berikut:



Gambar 2.2 Peta Konsep Momentum dan Impuls

Adapun paparan lengkap materi momentum dan impuls disajikan pada lampiran 11.

B. Hasil Penelitian yang Relevan

Terdapat beberapa penelitian yang sudah pernah dilakukan dan relevan dengan penelitian ini, diantaranya:

- 1) Eki Ciptaningsih (2009) yang berjudul "*Pengaruh Cognitive Absorption Penggunaan Website E-learning terhadap proses dan Hasil Pembelajaran (Study Kasus pada Mahasiswa Jurusan Pendidikan Ekonomi Universitas Negeri Yogyakarta)*" (skripsi). Hasil penelitian menunjukkan bahwa : (1) *Cognitive Absorption (CA)* pada website *e-learning* berpengaruh positif terhadap proses pembelajaran dengan menggunakan metode pembelajaran *e-learning*; (2) *Cognitive*

Absorption (CA) pada website *e-learning* berpengaruh positif terhadap hasil belajar.

- 2) Mawar Ramadhani (2012) yang berjudul “Efektivitas Penggunaan Media Pembelajaran *E-Learning* Berbasis Web pada Pelajaran Teknologi Informasi dan Komunikasi terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas X SMA Negeri 1 Kalasan” menunjukkan bahwa efektivitas penggunaan media pembelajaran *E-Learning* berbasis web lebih tinggi daripada menggunakan media pembelajaran konvensional dalam meningkatkan hasil belajar siswa kelas X SMA Negeri 1 Kalasan pada mata pelajaran Teknologi Informasi dan Komunikasi.
- 3) Muh. Syarif (2013) yang berjudul “Pengembangan Media Pembelajaran *E-learning* Berbasis Web pada Materi Listrik Dinamis Bagi Siswa SMA Kelas X” menunjukkan bahwa media pembelajaran *e-learning* berbasis Web pada materi listrik dinamis yang telah dikembangkan ini sudah layak untuk diproduksi dan dapat digunakan di sekolah-sekolah dengan fasilitas yang mendukung.
- 4) Navchaa Tserendorj (2013) yang berjudul “*Integration of Learning Management System into University level Teaching and Learning*”, menunjukkan bahwa penggunaan LMS memberikan efek positif bagi pembelajaran, LMS memberikan stimulasi kreatifitas dan antusias siswa dalam belajar, hubungan antara siswa dengan pengajar semakin erat, pengenalan LMS pada tingkatan universitas akan meningkatkan penggunaan LMS oleh siswa, dan memberikan pengalaman berbeda dalam menciptakan metode pembelajaran seperti mengabungkan pembelajaran online di dalam ruangan.
- 5) Abdul Hamid (2015) yang berjudul “Efektifitas implementasi LMS (Learning Management System E-front Terhadap Minat dan Hasil Belajar Pada Mata Pelajaran Pemrograman Web”, menunjukan bahwa penggunaan LMS terbukti efektif meningkatkan minat belajar peserta didik.

C. Kerangka Berpikir

Ilmu fisika merupakan bagian dari mata pelajaran sains yang menuntut siswa untuk berinteraksi langsung dengan sumber belajar (Slameto, 1995). Beberapa pentingnya diajarkan ilmu fisika. Pertama, mata pelajaran fisika sebagai wahana untuk menumbuhkan kemampuan berfikir yang berguna dalam memecahkan masalah kehidupan sehari-hari. Kedua, mata pelajaran fisika membekali peserta didik dengan pengetahuan, pemahaman, dan sejumlah kemampuan yang dipersyaratkan untuk memasuki jenjang pendidikan yang lebih tinggi serta mengembangkan ilmu dan teknologi

Pentingnya peranan fisika tersebut mengharuskan guru untuk mempersiapkan siswanya memasuki dunia teknologi dan mengarahkan siswa menjadi pembelajaran yang aktif. Jadi proses belajar siswa harus dirangcang dengan suasana yang menarik, menyenangkan, dan mendorong siswa untuk dapat belajar secara mandiri

Namun realita di lapangan memperlihatkan kondisi yang jauh dari harapan kurikulum. Pembelajaran fisika di kelas terkesan kaku, siswa tidak terlibat langsung dalam konteks pembelajaran yang sesungguhnya sehingga penyampaian materi cenderung monoton. Berdasarkan data hasil kelulusan ujian nasional beberapa tahun terakhir terutama pada mata pelajaran fisika menyatakan bahwa hasil kelulusan yang didapat tidak menunjukkan adanya kenaikan, melainkan penurunan.

Dengan perkembangan Teknologi Informasi dan Komunikasi atau ICT dan melihat minat peserta didik terhadap teknologi tersebut, maka dibuatlah *e-learning* sebagai alternatif media pembelajaran berbasis internet. Dengan adanya *e-learning*, diharapkan dapat membantu kegiatan belajar mengajar, proses pembelajaran akan menjadi lebih menarik dan siswa dapat menerima materi dengan cepat dan baik tanpa adanya keterbatasan ruang dan waktu.

Dalam proses penyelenggaraan *e-learning* maka dibutuhkan sebuah LMS (*learning management system*) yang mengatur tatalaksana penyelenggaraan pembelajaran di dalam *e-learning*. Sistem *e-learning* yang akan dibuat menggunakan LMS *Chamilo*. Materi *e-learning* yang dibuat dengan LMS *Chamilo* adalah fisika kelas X semester II khususnya pada materi momentum dan impuls.

Berdasarkan permasalahan di atas dan teori yang mendukung, maka dikembangkannya *e-learning* berbasis *web* menggunakan LMS *Chamilo* sebagai media pembelajaran fisika SMA. Sasaran *e-learning* pada mata pelajaran fisika kelas X semester II khususnya pada materi momentum dan impuls. Tujuan dikembangkannya *e-learning* ini adalah memberikan keleluasaan kepada guru/pengguna untuk mengatur proses pembelajaran yang dilakukan. Dengan adanya media *e-learning* berbasis LMS *Chamilo* ini diharapkan dapat memperkaya serta berbagi ilmu mulai dari pembahasan materi, latihan ataupun ujian, hingga mengkalkulasi hasil dari pembelajaran.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk menghasilkan *e-learning* dengan menggunakan *LMS Chamilo* sebagai media pembelajaran untuk Fisika SMA Kelas X Semester II khususnya pada materi Momentum dan Impuls.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan pada bulan Januari 2017 sampai dengan Juli 2017 di laboratorium digital Program Studi Pendidikan Fisika, Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta dan hasil pengembangan diujicobakan kepada siswa SMA Pusaka 1 Jakarta Timur.

C. Sumber Data

1. Validator

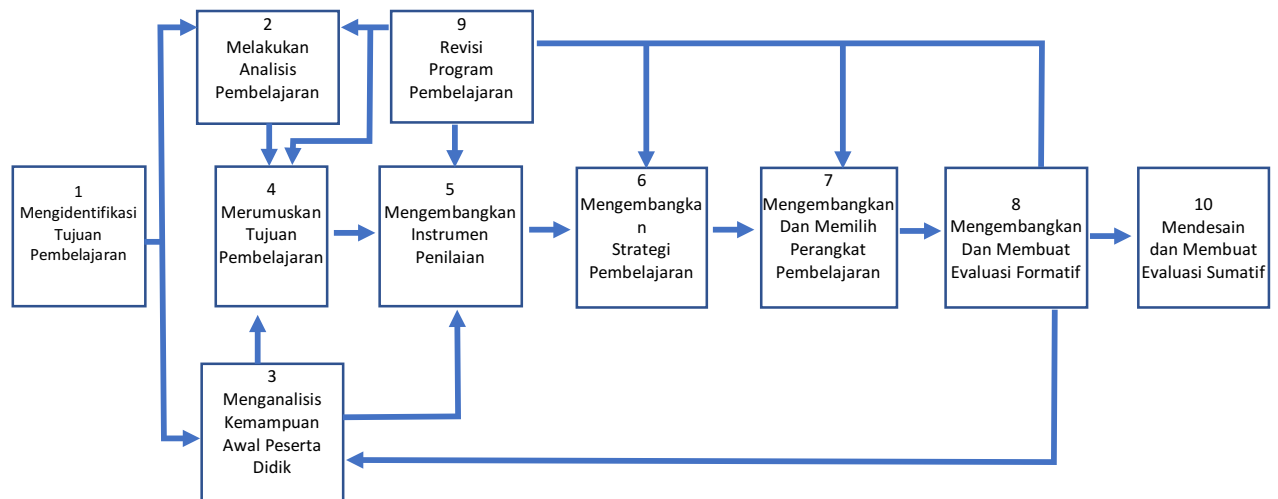
- a. Uji Ahli (*Expert Review*) terdiri dari responden ahli yaitu: ahli materi, ahli media, dan ahli pembelajaran oleh Dosen Pendidikan Fisika Universitas Negeri Jakarta. Alat pengumpul data dalam bentuk angket berskala likert.
- b. Uji skala kecil (*small group test*) yaitu uji coba pengguna media *e-learning* kepada guru fisika SMA Pusaka 1 Jakarta dan uji keterbacaan kepada siswa Kelas X SMA Pusaka 1 Jakarta. Alat pengumpul data dalam bentuk kuisisioner.

2. Responden

Pengguna perangkat *E-learning Chamilo* adalah Siswa Kelas X SMA Pusaka 1 Jakarta Timur. Data yang didapatkan adalah nilai *pre test* sebelum siswa menggunakan perangkat *e-learning* dan nilai *post test* setelah siswa mempelajari uraian materi pada *e-learning chamilo*.

D. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development*). Menurut Borg and Gall (2003: 570) model penelitian dan pengembangan yang cocok digunakan dalam penelitian pengembangan bidang pendidikan adalah model Dick and Carey, seperti pada bagan berikut :



Gambar 3.1 Desain Model Pengembangan Dick and Carrey

Berikut ini adalah langkah-langkah pelaksanaan penelitian pengembangan *e-learning* menggunakan LMS *Chamilo* berdasarkan langkah-langkah Dick and Carey:

1. Mengidentifikasi Tujuan Pembelajaran (*Identify Instructional Goals*)

Pada langkah ini peneliti menganalisis perlunya pengembangan media pembelajaran berbasis *e-learning*. Dalam langkah pertama ini, peneliti memilih atau menentukan materi yang akan dikembangkan dengan melihat Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi dasar (KD) yang kemudian disesuaikan dengan *e-learning* yang akan dikembangkan.

Kompetensi Dasar yang akan dikembangkan pada perangkat *e-learning* ini yaitu materi pada kelas X Semester II yaitu KD 3.10

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

Analisis juga dilakukan terhadap perangkat lunak yang dapat menunjang media e-learning yang dikembangkan. Dari beberapa perangkat lunak yang tersedia, dipilih LMS Chamilo. Keunggulan dari LMS Chamilo ini sesuai dengan tujuan umum media *e-learning* yang akan dihasilkan. LMS Chamilo dipilih karena memiliki kelebihan yaitu menyediakan berbagai fitur-fitur untuk memenuhi kebutuhan pengguna dalam hal proses pembelajaran seperti: administrasi, materi ajar, video, animasi, menyediakan forum and chat, latihan dan kuis, penilaian dan skor peserta didik, dan evaluasi.

Konten *e-learning* yang akan dikembangkan cenderung berbentuk *multimedia-based content* (konten berbentuk multimedia interaktif). Multimedia interaktif ini menggabungkan dan mensinergikan semua media yang terdiri dari teks, grafik, gambar, video, forum dan chat yang dapat dipilih pengguna sesuai yang dikehendaki untuk proses pembelajaran.

2. Melakukan Analisis Pembelajaran (*Conduct Instructional Analysis*)

Pada langkah ini dilakukan analisis terhadap KD 3.10 untuk menentukan indikator. Hasil analisis ini menghasilkan indikator pembelajaran pada materi momentum dan impuls:

1. Menganalisis hubungan matematis antara konsep momentum dan konsep impuls.
2. Menerapkan prinsip hukum kekekalan momentum dalam menyelesaikan masalah.
3. Menganalisis jenis-jenis tumbukan berdasarkan hukum kekekalan momentum dan hukum kekekalan energi.
4. Merancang roket air sederhana.

Analisis teknologi juga dibutuhkan karena produk yang dikembangkan berbasis *e-learning* sehingga diperlukan fasilitas teknologi yang memadai seperti komputer atau laptop ataupun *smartphone* dan jaringan internet yang memadai. Peneliti juga memikirkan apakah siswa di sekolah memiliki perangkat tersebut untuk mengakses pembelajaran di *e-learning*. Cara pengumpulan data pada tahap ini adalah dengan *one on one test*, yakni menanyakan secara langsung kepada siswa di kelas mengenai perangkat apa saja yang mereka miliki dan kemudian didatakan.

Selain itu di tahap ini peneliti menentukan model pembelajaran *e-learning* yang akan dikembangkan seperti model *web enhanced course* dimana pemanfaatan internet untuk menunjang peningkatan kualitas pembelajaran yang dilakukan di kelas. Hal tersebut sejalan dengan fungsi pembelajaran *e-learning* yaitu sebagai komplemen (pelengkap). Materi di *e-learning* dipogramkan untuk melengkapi materi pembelajaran yang diterima siswa di dalam kelas.

3. Identify Entry Behaviours (Mengidentifikasi Karakteristik Siswa)

Pada tahapan ini, peneliti mengidentifikasi dan menganalisis karakteristik dari siswa kelas X di SMA Pusaka 1 Jakarta dengan cara *one on one test*, yakni menanyakan apakah siswa sudah atau belum mahir dalam menggunakan komputer dan *smartphone* serta mengakses internet. Data diperoleh bahwa siswa SMA Pusaka 1 Jakarta sudah kompeten dalam menggunakan komputer dan jaringan internet, sehingga pembelajaran dengan *e-learning* dapat dilakukan.

Selain itu, pada tahap ini peneliti mengobservasi praktik pembelajaran dan media pembelajaran fisika yang ada di sekolah tersebut. Data diperoleh dari hasil *one on one test* juga, yakni menanyakan langsung kepada siswa-siswa tersebut, seperti materi yang dibutuhkan oleh siswa, bagaimana cara belajar siswa dan bagaimana cara mengemas materi tersebut sehingga siswa dapat memahami materi tersebut dengan menggunakan *e-learning*. Berdasarkan pengumpulan data yang didapat,

ternyata sebagian besar pembelajaran di SMA Pusaka 1 Jakarta masih bersifat konvensional, guru menerangkan di papan tulis dan siswa mencatat. Media yang digunakan yaitu buku teks pelajaran.

Dari hasil analisis, ditentukanlah pengguna hasil pengembangan *e-learning* fisika yaitu guru dan siswa SMA Pusaka 1 Jakarta dimana guru bertindak sebagai *user* dengan hak akses sebagai *teacher* serta siswa bertindak sebagai *user* dengan hak akses sebagai *student*.

Tampilan *e-learning* yang dikembangkan adalah materi-materi fisika SMA kelas X khususnya momentum dan impuls. Materi dapat dibaca langsung sedangkan materi dengan format PDF dan Word juga dapat diunduh. Tampilan pada halaman materi diperkaya dengan gambar, grafik, dan video pembelajaran. Di akhir pembelajaran dengan *e-learning* akan ditampilkan test evaluasi dan *post test*.

4. Write Performance Objectives (Merumuskan Tujuan Khusus)

Tujuan pembelajaran khusus berasal dari analisis Kompetensi Dasar (KD) fisika SMA Kelas X Semester II khususnya materi momentum dan impuls yang diterapkan dalam proses pembelajaran dengan menggunakan *e-learning* berbasis chamilo.

Terdapat empat unsur pokok dalam perumusan tujuan pembelajaran, diantaranya:

a. Audience

Dalam konteks pembelajaran yang dimaksud *audience* adalah siswa. Audience dalam menentukan tujuan pembelajaran harus menempatkan siswa sebagai subjek sekaligus objek dalam pembelajaran.

b. Behavior

Behavior adalah tingkah laku atau aktivitas suatu proses. Dalam konteks pembelajaran, *behavior* nampak pada aktivitas siswa dalam pembelajaran. Dalam perumusan tujuan pembelajaran gambaran *behavior* ditulis menggunakan kata kerja operasional seperti: menyimak, menyebutkan, membedakan, menjelaskan, dan masih banyak lagi.

Penggunaan kata kerja operasional dalam suatu tujuan pembelajaran tidak boleh lebih dari satu

c. *Condition*

Dalam konteks pembelajaran, *condition* adalah keadaan siswa sebelum dan sesudah melakukan aktivitas pembelajaran, serta persyaratan yang perlu dipenuhi agar perilaku yang diharapkan dapat tercapai. Dalam perumusan tujuan pembelajaran, *condition* ditulis dalam bentuk kata kerja.

d. *Degree*

Dalam konteks ini *degree* berarti suatu perbandingan. Hal ini dimaksudkan untuk membandingkan kondisi sebelum dan setelah belajar. Tingkat *degree* bergantung pada bobot materi yang akan disajikan, serta sejauh mana siswa harus menguasai suatu materi atau menunjukkan suatu tingkah laku.

Dari paparan unsur pokok perumusan tujuan di atas, maka dapat dirumuskan tujuan pembelajaran yang sesuai untuk materi momentum dan impuls adalah sebagai berikut:

1. Menjelaskan pengertian momentum
2. Menjelaskan pengertian impuls
3. Merumuskan hubungan momentum dan impuls
4. Menerapkan konsep momentum dan impuls yang terkait peristiwa sehari-hari.
5. Mendefinisikan bunyi hukum kekekalan momentum
6. Merumuskan hukum kekekalan momentum
7. Menerapkan prinsip hukum kekekalan momentum dalam menyelesaikan masalah
8. Mendeskripsikan pengertian tumbukan
9. Mengidentifikasi jenis-jenis tumbukan
10. Menerapkan jenis-jenis tumbukan dalam kehidupan sehari-hari
11. Menyelesaikan permasalahan tentang tumbukan

5. *Develop criterion Reference Tests (Mengembangkan Butir Tes)*

Pada tahap ini, peneliti membuat kisi-kisi penilaian kognitif, menganalisis bentuk soal yang sesuai untuk memenuhi ketercapaian indikator dari materi momentum dan impuls. Soal yang dibuat adalah soal *pretest* dan soal *posttest*. Soal *pretest* dan soal *posttest* dibuat dengan kisi-kisi yang sama.

Selain itu, di tahap ini peneliti juga membuat butir-butir instrumen yang digunakan untuk uji kelayakan oleh ahli materi, ahli media, dan ahli pembelajaran yang diberikan kepada dosen fisika sebagai validator. Aspek yang dinilai untuk uji kelayakan materi adalah desain materi *e-learning*, paparan materi dan bahasa materi di *e-learning*. Aspek yang dinilai untuk uji kelayakan media adalah desain *e-learning*, kelayakan konten media (materi, PDF, video), dan bahasa. Aspek yang dinilai untuk uji kelayakan pembelajaran adalah penyajian materi pembelajaran, kegiatan pembelajaran dan penilaian pembelajaran.

Selanjutnya peneliti membuat instrumen uji keterbacaan yang diberikan kepada siswa dan instrumen uji coba lapangan yang diberikan kepada guru kelas X SMA Pusaka 1 Jakarta. Peneliti membuat butir instrumen berdasarkan kajian teori dan disesuaikan dengan konten *e-learning*. Instrumen-instrumen tersebut dibuat untuk mengetahui tingkat kelayakan dan tingkat kepuasan dari penerapan media *e-learning* berbasis *Chamilo* untuk materi momentum dan impuls di SMA Pusaka 1 Jakarta.

6. *Develop Instructional Strategy (Mengembangkan Strategi Pembelajaran)*

Pada tahap ini, peneliti merencanakan penyusunan konten *e-learning* untuk fisika SMA kelas X semester II mulai dari awal hingga akhir, sehingga dapat diketahui konten dan langkah-langkah yang akan ditampilkan pada *e-learning* tersebut yaitu :

- a. Mendesain tampilan *homepage e-learning Chamilo*
Halaman *homepage* merupakan halaman pertama ditampilkan saat dibukanya *e-learning* chamilo. Peneliti mendesain halaman *homepage* semenarik mungkin agar menambah daya tarik siswa untuk membaca.
- b. Memilih tema semenarik mungkin untuk peserta didik agar lebih tertarik untuk belajar di *e-learning* tersebut. Tampilan *homepage* juga didesain dengan tulisan yaitu “E-LEARNING FISIKA SMA KELAS X SEMESTER II”
- c. Membuat daftar mata kuliah
Daftar mata kuliah berisi materi fisika SMA Kelas X Semster II, Daftar mata kuliah yang sudah didaftarkan di chamilo kemudian ditampilkan juga pada halaman *homepage*. Hal ini bertujuan agar siswa mengetahui garis besar *e-learning* dengan melihat tampilan dari *homepage*.
- d. Menyusun materi pada *tools course description* di *e-learning Chamilo*
Materi dalam *e-learning* chamilo diperkaya dengan gambar sesuai dengan kehidupan sehari-hari untuk mempermudah siswa dalam memahami isi materi, keterangan lambang atau simbol persamaan matematis, serta video pembelajaran untuk menunjang pemahaman konsep fisika.
- e. Menyusun soal evaluasi dan soal *post test* untuk di *input* ke tools test

7. *Develop And Select Instructional Materials* (Mengembangkan dan Memilih Bahan Ajar)

Langkah selanjutnya adalah menggabungkan bahan pembelajaran ke dalam *e-learning* chamilo. Pertama menyusun bahan pembelajaran di halaman *course description*, yaitu halaman yang dapat dibaca langsung oleh siswa. Di sini peneliti menyusun materi yang diperkaya dengan contoh soal dan latihan, lambang dan rumus yang dilengkapi keterangan, gambar, grafik dan menyatukan video pembelajaran.

Selanjutnya peneliti mengunggah materi dalam bentuk pdf dan video pembelajaran ke halaman dokumen supaya siswa dapat dengan mudah mengunduh materi tersebut, jika mereka tidak ingin membaca langsung di *chamilo* secara *online*.

Penyusunan terakhir yaitu membuat perangkat tes berbentuk pilhan ganda yang harus dijawab siswa dengan batas waktu di akhir pembelajaran. Perangkat tes yang dibuat berjumlah 20 soal dalam waktu satu jam dengan satu kali kesempatan.

8. *Develop and Conduct Formative Evaluation* (Merancang dan Melaksanakan Evaluasi Formatif)

Setelah *e-learning* selesai maka langkah selanjutnya adalah mengkonsultasikan produk tersebut kepada dosen pembimbing. Tahapan ini dilakukan untuk mengetahui kelayakan produk sebelum melakukan uji kelayakan ke beberapa validator.

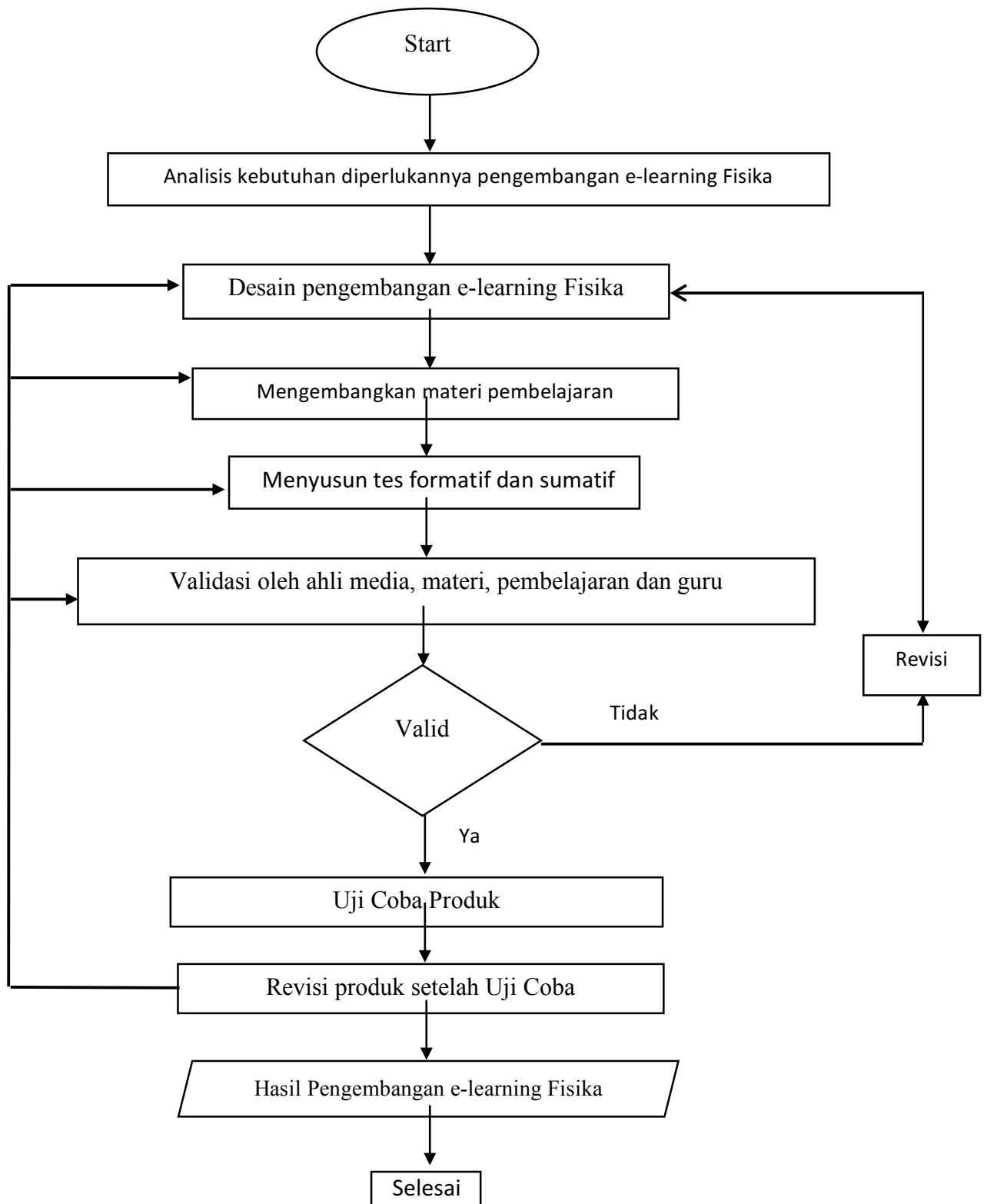
Setelah selesai maka langkah selanjutnya adalah melakukan validasi ke beberapa dosen prodi fisika sebagai ahli materi, pembelajaran dan media. Validasi dilakukan untuk mengetahui kekurangan dari *e-learning* yang telah dibuat serta mengetahui saran perbaikan dari dosen-dosen tersebut. Saran yang diberikan ini menjadi acuan bagi peneliti untuk memperbaiki media pembelajaran yang dikembangkan.

Jika serangkaian validasi atau uji kelayakan telah dilakukan, maka produk tersebut dapat diujicobakan ke sekolah untuk uji skala kecil. Sekolah yang digunakan adalah SMA Pusaka 1 Jakarta. Kelas yang digunakan untuk uji skala kecil adalah kelas X MIA 1 karena jadwal pembelajaran pada kelas tersebut adalah pada hari Jumat dan Rabu, sehingga waktunya cukup untuk dilakukan penelitian tersebut. Siswa yang dipilih pada uji skala kecil berjumlah 15 orang yang dipilih secara acak.

9. *Revise instructional* (Merevisi Pembelajaran)

Tahap ini merupakan tahap terakhir dari penelitian pengembangan *e-learning* fisika berbasis LMS Chamilo yaitu merevisi perangkat *e-learning* fisika berdasarkan dari saran ahli pada uji kelayakan. Kemudian, setelah dilakukan perbaikan, maka dilakukan uji coba lapangan kepada siswa SMA kelas X MIA 1, maka produk *e-learning* berbasis chamilo layak digunakan di SMA Pusaka 1 Jakarta.

E. Desain Penelitian



F. Instrumen Penelitian

Kuisisioner evaluasi diberikan kepada responden, yaitu ahli materi, ahli media, ahli pembelajaran dan pengguna (guru dan siswa). Instrumen yang digunakan pada penelitian ini sebagai berikut:

Tabel 3.1 Kisi-kisi Uji Kelayakan Materi

Aspek yang Dinilai	Indikator	Pertanyaan	
		Nomor	Jumlah
Desain Materi isi <i>e-learning</i>	Kesesuaian peta konsep	1,2	2
	Kesesuaian materi	3,4,5	3
	Kesesuaian soal dengan materi	6	1
Paparan materi	Uraian materi tidak terdapat miskonsepsi	7	1
	Konten materi mendukung pemahaman	8,9,10,11,12	5
	Persamaan matematis dilengkapi keterangan	13	1
	Contoh soal memudahkan konsep	14	1
Bahasa	Bahasa mudah dipahami	15,16	2
	Memenuhi ejaan Bahasa Indonesia	17	1
	Pertanyaan dalam test tidak multitafsir	18	1

Instrumen lengkap untuk kelayakan pembelajaran dilihat pada lampiran 1.

Tabel 3.2 Kisi-kisi Uji Kelayakan Media

Aspek yang Dinilai	Indikator	Pertanyaan	
		Nomor	Jumlah
Desain media <i>e-learning</i>	Tampilan awal (<i>homepage</i>)	1,2,3,4,5,6	6
	Tampilan daftar mata kuliah	7,8	2
	Tampilan <i>course description</i>	9,10,11,12,13	5
	Tampilan PDF	14,15,16,17	4
	Tampilan video pembelajaran	18,19	2
	Tampilan halaman test	20,21,22	3

Aspek yang Dinilai	Indikator	Pertanyaan	
		Nomor	Jumlah
Kelayakan konten media	Kelayakan komponen <i>e-learning</i> (video, gambar, dan latihan)	23,24,25,26,27	5
	Kelayakan komponen PDF	28,29,30,31,32,33,34	7
	Kelayakan komponen video	35,36	2
Bahasa	Bahasa materi	37,38	2
	Bahasa media video	39	1
	Penulisan sesuai EBI	40	1
	Keterangan simbol dalam persamaan matematis	41	1

Instrumen lengkap untuk kelayakan media dilihat pada lampiran 2.

Tabel 3.3 Kisi-kisi Uji Kelayakan Pembelajaran

Aspek yang Dinilai	Indikator	Pertanyaan	
		Nomor	Jumlah
Penyajian materi pembelajaran	Peta konsep mencakup kompetensi dasar	1	1
	Kesesuaian materi dengan peta konsep dan kompetensi dasar (KD)	2,3	2
	Sajian tujuan pembelajaran	4	1
	Kesesuaian materi	5,6	2
Kegiatan pembelajaran	<i>E-learning</i> mendukung pembelajaran	7,8	2
	Video mendukung pembelajaran	9	1
	Urutan materi	10,11,12	3
Penilaian pembelajaran	Kesesuaian soal dengan materi	13,14,15	3
	Hasil test dapat dilihat secara langsung	16	1

Instrumen lengkap untuk kelayakan pembelajaran dilihat pada lampiran 3

Tabel 3.4 Kisi-kisi Uji Kelayakan Pengguna (Guru)

Aspek yang Dinilai	Indikator	Pertanyaan	
		Nomor	Jumlah
Cakupan Materi	Peta konsep mencakup kompetensi dasar	1	1
	Kesesuaian uraian materi dengan peta konsep dan kompetensi dasar	2,3	2
	Kesesuaian indikator dengan KD	4	1
	Sajian tujuan pembelajaran	5	1
	Paparan materi	6,7	2
	Evaluasi sesuai dengan materi	8,9	2
Kegiatan pembelajaran	Video mendukung pemahaman materi	10	1
	Konsisten dalam penulisan simbol	11	1
	e-learning mendukung pembelajaran mandiri	12,13,14	3
Bahasa	Bahasa mudah dipahami	15,16	2
	Memenuhi ejaan Bahasa Indonesia	17	1
	Pertanyaan dalam test tidak multitafsir	18	1

Instrumen lengkap uji kelayakan pengguna (guru) dilihat pada lampiran 4

Tabel 3.5 Kisi-Kisi Uji Kelayakan Pengguna (Siswa)

Aspek yang Dinilai	Indikator	Pertanyaan	
		Nomor	Jumlah
Tampilan <i>e-learning</i>	Tampilan homepage	1	1
	Pengoperasian <i>e-learning</i>	2	1
	Kemenarikan tampilan <i>e-learning</i>	3,4	2
Konten <i>e-learning</i>	Konten <i>e-learning</i> memudahkan pemahaman	5,6,7,8,9	5
	<i>E-learning</i> mendukung pembelajaran mandiri	10	1

Aspek yang Dinilai	Indikator	Pertanyaan	
		Nomor	Jumlah
	Latihan soal mendukung pemahaman	11,12	2
	Forum diskusi membantu berinteraksi	13	1
Bahasa	Bahasa mudah dipahami	14,15	2
	Pertanyaan perangkat test jelas	16	1

Instrumen lengkap uji kelayakan pengguna (siswa) dilihat pada lampiran 5

G. Teknik Pengumpul Data

Data yang dikumpulkan berdasarkan angket uji validasi yang diajukan kepada ahli materi, media dan pembelajaran dengan menggunakan angket berskala Likert. Uji keterbacaan dilakukan terhadap siswa SMA kelas X SMA Pusaka 1 Jakarta sebanyak 5 orang. Siswa mengamati dan mencoba *e-learning* hasil pengembangan, setelah itu mengisi angket yang disediakan oleh peneliti dalam bentuk kumpulan beberapa pertanyaan yang diajukan secara tertulis untuk memperoleh informasi atau penilaian terhadap produk yang telah dikembangkan.

H. Teknik Analisa Data

1. Skala Likert

Skala likert menurut Sugiyono (2010: 93) adalah skala yang digunakan untuk mengukur sikap, pendapat dan persepsi seseorang atau sekelompok orang tentang fenomena sosial. Dengan skala likert, maka variabel yang akan diukur dijabarkan menjadi indikator variabel. Kemudian indikator tersebut dijadikan sebagai titik tolak ukur menyusun item-item instrumen yang dapat berupa pertanyaan atau pernyataan.

Skor 1 = Sangat Tidak Setuju (STS)

Skor 2 = Tidak Setuju (TS)

Skor 3 = Setuju (S)

Skor 4 = Sangat Setuju (SS)

Berikut adalah urutan proses pencarian skor ideal tertinggi, skor ideal terendah, panjang interval kelas, dan tinjauan kontinum variabel berdasarkan rumus dari Riduwan (2009: 89).

Jumlah skor tersebut dimasukkan ke dalam garis kontinum, yang pengukurannya ditentukan dengan cara:

Nilai Indeks Maksimal: Skor Tertinggi x Jumlah Soal x Jumlah Sampel

Nilai Indeks Minimum: Skor Terendah x Jumlah Soal x Jumlah Sampel

Jarak Interval : (Nilai Maksimal – Nilai Minimum) ; 5

Persentase Skor : (Total skor : Nilai Maksimal) x 100

Kriteria Interpretasi Skor Skala Likert 1-4

Angka 0% - 20% = Sangat Rendah

Angka 21% - 40% = Rendah

Angka 41% - 60% = Sedang

Angka 61% - 80% = Tinggi

Angka 81% - 100% = Sangat Tinggi

Sumber: Riduwan (2009: 89)

Dalam penelitian pengembangan ini, teknik analisis data dilakukan dengan menggunakan teknik analisis deskriptif kuantitatif, yaitu dengan menganalisis data kuantitatif yang diperoleh dari angket uji ahli dan uji lapangan. Data yang telah dikumpulkan pada angket validasi pada dasarnya adalah data kualitatif.

Untuk menghitungnya, maka data terlebih dahulu diubah ke dalam data kuantitatif sesuai dengan bobot skor menggunakan skala Likert 1-5 yaitu:

Skor 1 = tidak bagus/tidak jelas

Skor 2 = kurang sesuai

Skor 3 = cukup sesuai

Skor 4 = sesuai

Skor 5 = sangat sesuai

Kemudian skor tersebut dihitung dengan perhitungan sebagai berikut :

$$\text{Persentase kelayakan} = \frac{\text{jumlah skor total jawaban}}{\text{jumlah skor total maksimum tiap indikator}} \times 100\%$$

Persentase yang didapat kemudian diinterpretasi sebagaimana tabel di bawah ini.

Tabel 3.6 Persentase dan Interpretasi hasil skala Likert 1-5

Presentase	Interpretasi
0 % - 20 %	Sangat Kurang Baik
20,1 % - 40 %	Kurang Baik
40,1 % - 60 %	Cukup Baik
60,1 % - 80 %	Baik
80,1 % - 100 %	Sangat Baik

5. Uji Gain Ternormalisasi

Uji gain dilakukan untuk mengetahui peningkatan hasil belajar sebelum dan sesudah pembelajaran pada siswa dengan kemampuan awal yang berbeda.

Rumus untuk uji gain ternormalisasi menurut Hake (1999) yaitu:

$$\langle g \rangle = \frac{\text{skor post test} - \text{skor pre test}}{\text{skor ideal} - \text{skor pre test}}$$

Dimana interpretasi hasil skor gain ternormalisasi $\langle g \rangle$ menurut Hake yang kemudian dimodifikasi oleh Rostina (2014) sebagai berikut :

Tabel 3.7 Interpretasi Skor Gain Ternormalisasi

Skor Gain	Kategori
$-1,00 \leq g < 0,00$	Terjadi Penurunan
$g = 0,00$	Tidak Terjadi Penurunan
$0,00 < g < 0,30$	Rendah
$0,30 \leq g < 0,70$	Sedang
$0,70 \leq g \leq 1,00$	Tinggi

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Produk Perangkat *E-learning* Menggunakan LMS *Chamilo* untuk Fisika SMA Kelas X Semester II.

Produk yang dihasilkan berupa *e-learning* dengan menggunakan LMS *Chamilo* untuk Fisika SMA Kelas X Semester II khususnya materi Momentum dan Impuls. Perangkat *e-learning* ini dapat diakses melalui link <http://sma10b.fisika-unj.ac.id/index.php>. Pengembangan yang dihasilkan dari penelitian sebelumnya adalah membuat materi dan video yang dapat dilihat langsung dalam satu halaman pada web tersebut. Pada penelitian sebelumnya materi dan video hanya dapat diunggah dan tidak dapat dilihat langsung serta penempatan dokumen terpisah-pisah dalam folder yang berbeda. Sehingga pada pengembangan media pembelajaran *e-learning* ini terdiri dari materi-materi yang dapat dibaca langsung secara online dan juga materi berbentuk PDF, Word, PPT yang dapat diunduh. Selain itu, juga terdapat video pembelajaran, test pemahaman, chat, dan agenda.

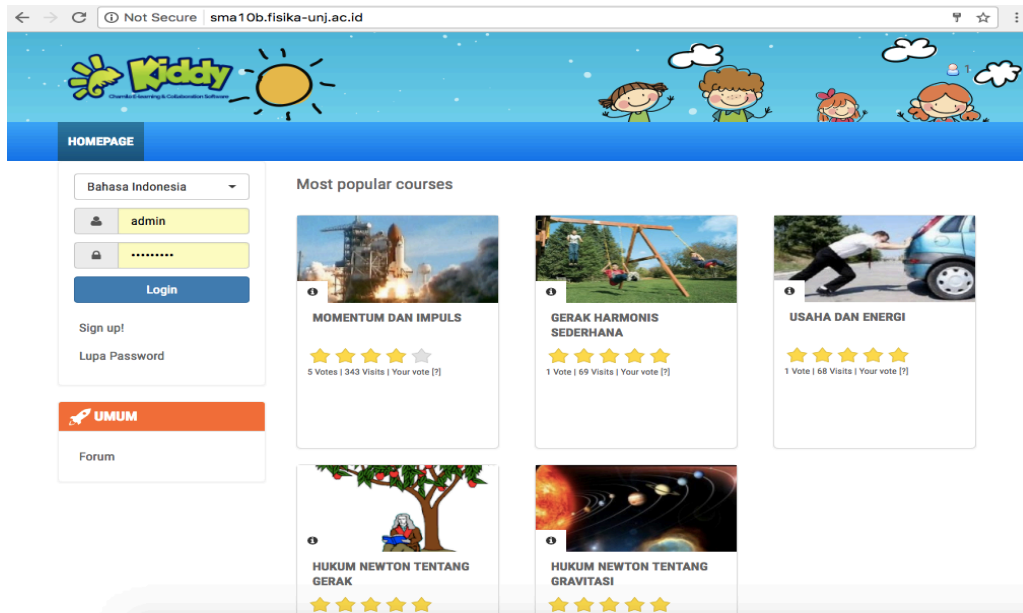
1. Bagian-bagian Perangkat *E-learning*

Perangkat *e-learning* dengan menggunakan LMS *Chamilo* untuk Fisika SMA Kelas X Semester II khususnya materi Momentum dan Impuls, terdiri dari beberapa komponen sebagai berikut:

a. Homepage

Homepage merupakan halaman awal pada *e-learning* menggunakan LMS *Chamilo*. *Homepage* menampilkan navigator *log in*, *sign up*, profil, dan daftar mata kuliah. Pada konten *homepage* awal terdapat pilihan *log in* dan *sign up*. Fungsi *log in* yaitu untuk *user* yang sudah terdaftar pada *e-learning* dan bisa langsung mengakses materi pembelajaran pada *e-learning Chamilo* dengan memasukkan **username** dan **password**. Sedangkan *sign up* berfungsi untuk *user* yang belum terdaftar sebagai pelajar di dalam *e-learning*. Terdapat beberapa data yang harus diisi *user* sebelum melakukan register seperti: *first name*, *last name*, *e-mail*, *username*, *password*, *confirm*

password. Setelah semua data diisi, maka *user* sudah langsung terdaftar dan dapat meng-akses *e-learning Chamilo*. Setelah *user* terdaftar, pada tampilan *homepage* pengelola terlihat adanya penambahan penambahan *user* yang terdaftar dalam *e-learning* tersebut.



Gambar 4.1 Tampilan *Homepage* Sebelum *Log In*

Gambar 4.2 Tampilan *sign up* jika *user* belum terdaftar pada *e-learning*

The screenshot shows the student homepage for 'E-LEARNING FISIKA SMA' at 'Kelas X Semester II'. The page features a blue header with the 'Kiddy' logo and navigation links: HOME PAGE, DAFTAR MATA KULIAH KU, AGENDA-KU, REPORTING, and SOCIAL NETWORK. A user profile icon is visible in the top right. The main content area includes a 'Most popular courses' section with three course cards: 'MOMENTUM DAN IMPULS' (2 Votes | 251 Visits), 'GERAK HARMONIS SEDERHANA' (1 Vote | 67 Visits), and 'USAHA DAN ENERGI' (1 Vote | 66 Visits). A sidebar on the left contains sections for 'PROFILE' (Inbox, Compose, Pending invitations, Edit profile), 'MATA KULIAH' (Course catalog), and 'UMUM'. A 'Chat (Connected)' indicator is at the bottom right.

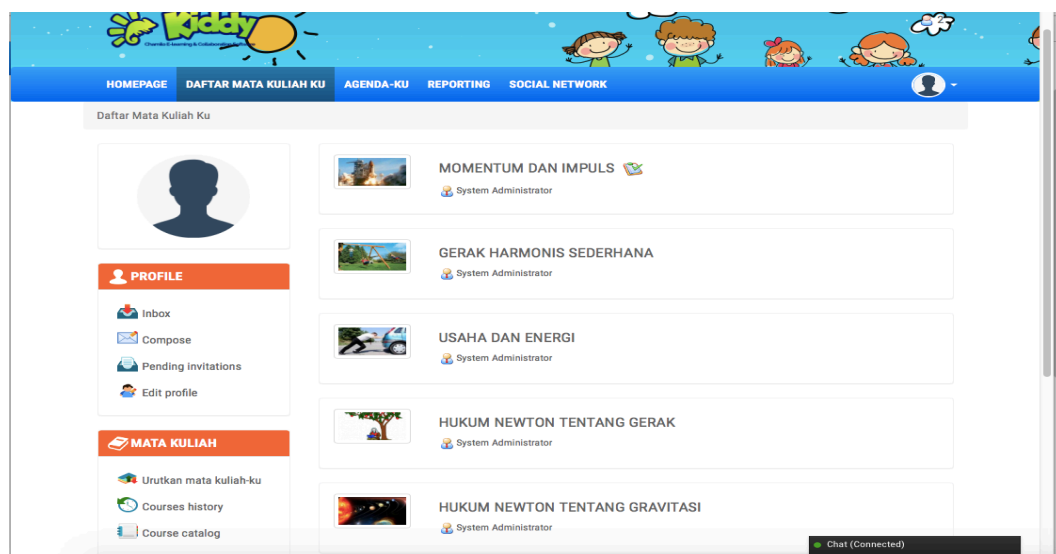
Gambar 4.3 Tampilan *Homepage* Pelajar Setelah Log in

The screenshot shows the teacher homepage for 'E-LEARNING FISIKA SMA' at 'Kelas X Semester II'. The page features a blue header with the 'Kiddy' logo and navigation links: HOME PAGE, DAFTAR MATA KULIAH KU, AGENDA-KU, REPORTING, SOCIAL NETWORK, DASHBOARD, and ADMINISTRASI PLATFORM. A teacher profile picture is visible in the top right. The main content area includes a 'Most popular courses' section with three course cards: 'MOMENTUM DAN IMPULS' (2 Votes | 251 Visits | Your vote [5]), 'GERAK HARMONIS SEDERHANA' (1 Vote | 67 Visits | Your vote [5]), and 'USAHA DAN ENERGI' (1 Vote | 66 Visits | Your vote [5]). A sidebar on the left contains sections for 'PROFILE' (Inbox, Compose, Pending invitations, Edit profile), 'MATA KULIAH' (Buat situs mata kuliah, Tambah sesi, Urutkan mata kuliah-ku, Courses history), and 'UMUM'. A 'Chat (Connected)' indicator is at the bottom right.

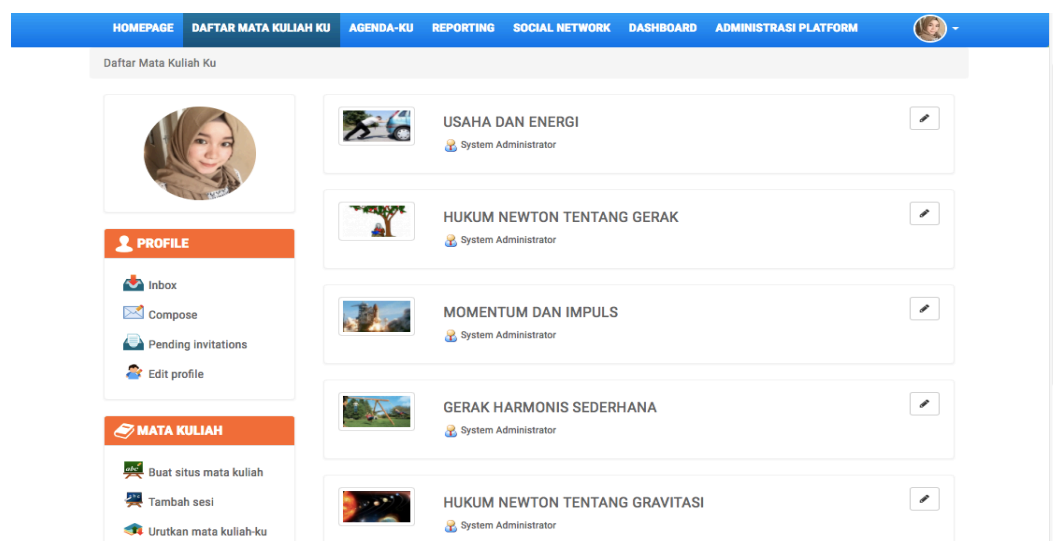
Gambar 4.4 Tampilan *Homepage* Pengajar Setelah Log in

b. Halaman Daftar Mata Kuliahku

Setelah *log in* dan *sign up*, user dapat mengakses halaman daftar mata kuliahku. Pada halaman daftar mata kuliahku menampilkan daftar mata kuliah berupa materi-materi Fisika SMA Kelas X Semester II: Hukum Newton tentang Gerak, Hukum Newton tentang Gravitasi, Usaha dan Energi, Momentum dan Impuls, serta Gerak Harmonis Sederhana. User dapat memilih salah satu materi yang diinginkan atau sesuai dengan materi pembelajaran yang dipelajari di sekolah dengan cara mengklik salah satu materi tersebut.



Gambar 4.5 Tampilan Daftar Mata Kuliahku Pelajar



Gambar 4.6 Tampilan Daftar Mata Kuliahku Pengajar

c. Halaman Momentum dan Impuls

Pada halaman ini terdapat petunjuk penggunaan *e-learning*, *course description*, agenda, documents, tests dan chat.

Petunjuk penggunaan *e-learning* berisikan bagaimana tata cara penggunaan *e-learning* menggunakan Chamilo. Sebelum user masuk ke materi pembelajaran, user sebaiknya membaca terlebih dahulu dengan cermat petunjuk penggunaan *e-learning* tersebut agar lebih memahami apa-apa saja yang terdapat di *e-learning* chamilo dan bagaimana cara menggunakannya.



Gambar 4.7 Tampilan Halaman Momentum dan Impuls Pelajar

Selamat datang di E-learning Fisika SMA Kelas X Semester II

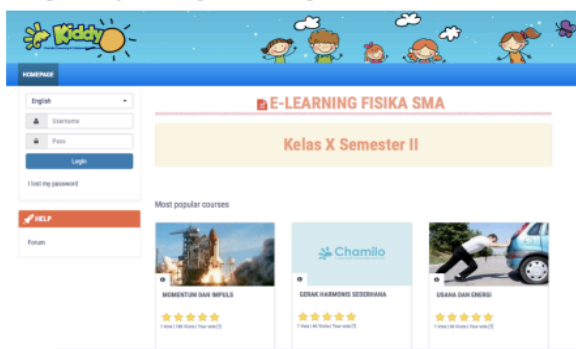
Berikut terdapat beberapa petunjuk penggunaan e-learning ini.

Petunjuk Penggunaan E-learning

E-Learning Fisika SMA Kelas X Semester II ini dapat diakses melalui link <http://sma10b.fisika-unj.ac.id/index.php>

1. Halaman Log in

Pada halaman log in terdapat **Username** dan **Password** yang harus diisi pengguna jika ingin memulai pembelajaran dengan e-learning ini.

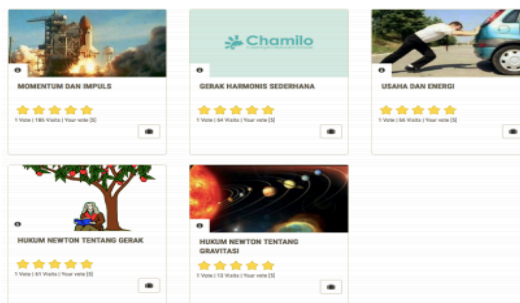


2. Menu Homepage

Setelah melakukan log in, akan langsung tampil menu homepage.

➤ Materi pembelajaran

Di dalam menu homepage terdapat pilihan materi pembelajaran fisika kelas X semester II



Gambar 4.8 Tampilan Petunjuk Penggunaan *E-learning* Pelajar

d. Halaman Course Description

Pada halaman ini menampilkan materi yang dapat dibaca langsung oleh pengguna. Materi ditampilkan dalam satu halaman khusus yang dilengkapi dengan Kompetensi Dasar, Indikator, Tujuan Pembelajaran, Peta konsep, dan Sub Bab Materi Pembelajaran. Sub bab materi bisa di klik langsung oleh user untuk menuju halaman yang diinginkan Pada halaman ini juga terdapat video pembelajaran, contoh soal beserta pembahasan, dan latihan soal tiap sub babnya.



Gambar 4.9 Tampilan *Course Description* Momentum dan Impuls Pelajar

Kompetensi Dasar dan Indikator Pembelajaran

KOMPETENSI DASAR

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

4.10 Menyajikan hasil pengujian penerapan hukum kekekalan momentum, misalnya bola jatuh bebas ke lantai dan roket sederhana.

INDIKATOR

1. Menganalisis hubungan matematis antara konsep momentum dan konsep impuls.
2. Menerapkan prinsip hukum kekekalan momentum dalam menyelesaikan masalah.
3. Menganalisis jenis-jenis tumbukan berdasarkan hukum kekekalan momentum dan hukum kekekalan energi.
4. Merancang roket air sederhana.

Gambar 4.10 Tampilan KD dan Indikator Momentum dan Impuls

TUJUAN PEMBELAJARAN

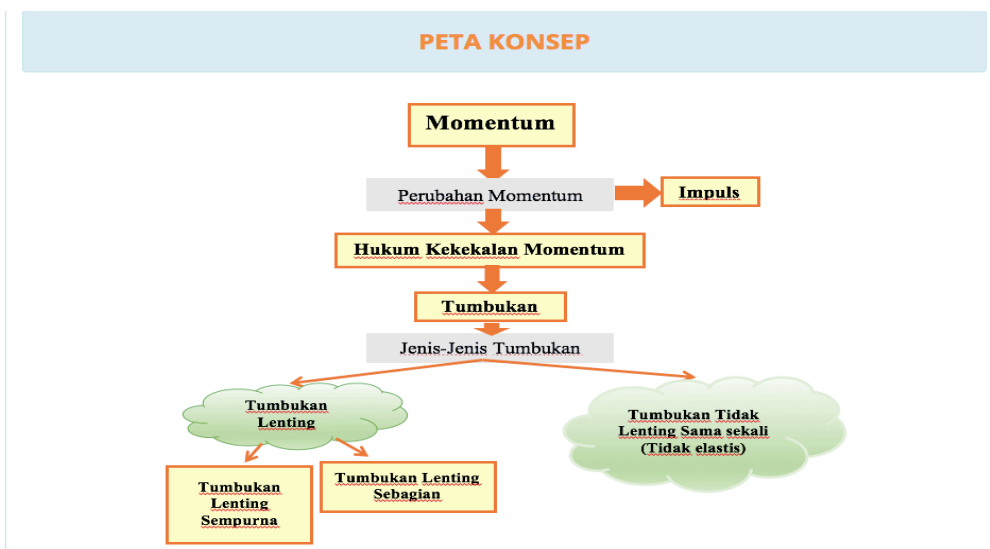
1. Menjelaskan pengertian momentum
2. Menjelaskan pengertian impuls
3. Merumuskan hubungan momentum dan impuls
4. Menerapkan konsep momentum dan impuls yang terkait peristiwa sehari-hari.
5. Mendefinisikan bunyi hukum kekekalan momentum
6. Merumuskan hukum kekekalan momentum
7. Menerapkan prinsip hukum kekekalan momentum dalam menyelesaikan masalah
8. Mendeskripsikan pengertian tumbukan
9. Mengidentifikasi jenis-jenis tumbukan
10. Menerapkan jenis-jenis tumbukan dalam kehidupan sehari-hari
11. Menyelesaikan permasalahan tentang tumbukan.
12. Menjelaskan cara pembuatan roket air sederhana
13. Merancang roket air sederhana
14. Membuat laporan mengenai hubungan hukum kekekalan momentum pada roket air

Gambar 4.11 Tampilan Tujuan Pembelajaran Momentum dan Impuls

MATERI PELAJARAN

- A. Momentum
- B. Impuls
- C. Hubungan Perubahan Momentum dan Impuls
- D. Hukum Kekekalan Momentum
- E. Tumbukan
- F. Koefisien Restitusi
- G. Jenis - Jenis Tumbukan
- H. Materi Pengayaan

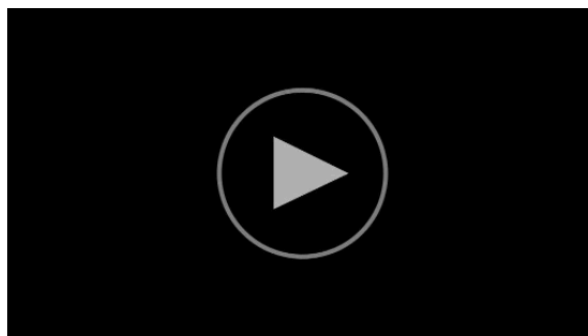
Gambar 4.12 Tampilan Materi Pembelajaran yang dapat di klik



Gambar 4.13 Tampilan Peta Konsep Momentum dan Impuls

B. IMPULS

Perhatikan video berikut ini!



Gambar 3: Video pemain bola tenis

Sumber Video :

Gambar 3 : https://www.youtube.com/watch?v=4_TRlluSaXE

Untuk dapat mengubah momentum suatu benda diperlukan gaya kontak yang bekerja dalam waktu yang sangat singkat. Sebuah bola tenis akan terlempar dalam arah yang berlawanan bila dipukul dengan raket dengan waktu kontak yang singkat. Gaya impuls berbeda dengan gaya dorong. Pada gaya dorong seperti yang dibahas dalam gerak lurus, gaya secara terus menerus diberikan kepada benda. Gaya pada

sma10b.fisika-unj.ac.id/main/document/showinframes.php?cidReq=MOMENTUMDANIMPULS&id_session=0&gidReq=0&gradebook=0&origin=&id=44

Gambar 4.14 Tampilan Video yang dapat diputar langsung

e. Halaman Dokumen

Pada halaman ini terdapat materi pembelajaran sesuai dengan silabus Fisika SMA kurikulum 2013. Materi yang dipaparkan pada perangkat e-learning menggunakan format PDF, Word, dan presentasi (PPT). Materi dan video pada halaman dokumen ini juga dapat di download.

Type	Nama	Ukuran	Tanggal
Learning paths		0B	2017-04-23 16:17:50
Materi per sub bab		3.46M	2017-07-16 15:43:46
VIDEO PEMBELAJARAN		0B	2017-07-07 01:20:32
	MOMENTUM DAN IMPULS.pptx	590,14k	2017-05-13 18:23:43
	PDF-MOMENTUM DAN IMPULS.pdf	4,17M	2017-07-13 17:28:47
	PETUNJUK PENGGUNAAN E-LEARNING.pdf	1,44M	2017-07-18 11:48:50
	VIDEO BOLA JATUH BEBAS.mp4	4,05M	2017-07-13 17:33:30
	VIDEO PEMAIN BOLA TENIS.m4v	4,16M	2017-07-13 17:33:13
	VIDEO ROKET.mp4	6,52M	2017-07-13 17:33:57
	WORD-MOMENTUM DAN IMPULS.docx	2,18M	2017-07-13 17:28:52

Gambar 4.15 Tampilan Dokumen Momentum dan Impuls Pelajar

f. Halaman Agenda

Pada halaman agendaku user atau siswa dapat melihat jadwalnya sendiri dalam akun *e-learning*-nya.

The screenshot shows the 'Agenda' page for 'MOMENTUM DAN IMPULS'. The calendar for July 2017 is displayed with days of the week (Sen, Sel, Rab, Kam, Jum, Sab, Ming) and dates. A tooltip for the 18th lists two activities: '1. Pembelajaran Momentum dan Impuls dengan e-learning chamilo' and '2. Melakukan test untuk mengukur pemahaman siswa'. A green box labeled 'Pembelajaran Momen' is also visible on the 18th.

Gambar 4.16 Tampilan Agendaku Pelajar

g. Halaman Tes

Pada halaman ini terdapat ujian berupa evaluasi dan post test yang harus diselesaikan oleh pengguna dalam kurun waktu tertentu. Waktu ujian, lama pengerjaan dan kesempatan (attempted) dapat diatur oleh pengelola (teacher) sesuai keinginan.

The screenshot shows the 'Latihan' page for 'MOMENTUM DAN IMPULS'. The page features a table with the following data:

Nama latihan	Status
MOMENTUM DAN TUMBUKAN	-
POST TEST MOMENTUM DAN IMPULS	Not attempted

Gambar 4.17 Tampilan Halaman Test

 00:59:38

1. Dimensi Impuls adalah

$[M][L][T]^{-2}$
 $[M][L]^{-2}[T]$
 $[M][L]^{-1}[T]^{-1}$
 $[M][L][T]^{-1}$
 $[M][L]^2[T]^2$

[Save and continue later](#)

2. Benda yang beratnya 40 N bergerak lurus dengan kecepatan tetap 35 m/s. Besarnya momentum benda setelah bergerak 2 detik adalah

140 kg m/s
 10 kg m/s
 70 kg m/s
 1400 kg m/s
 35 kg m/s


[Save and continue later](#)

Gambar 4.18 Tampilan Halaman Tes Evaluasi Momentum dan Impuls

Remaining 2 attempts

[Another attempt](#)

Saved.


 **MOMENTUM DAN TUMBUKAN : Result**

Nama	Handjoko Permana
Username	handjoko
Code	01
Tanggal Mulai	24 Juli, 2017 pada 04:56 AM
Duration	00 : 12 : 24
IP	61.5.75.92

Selamat bagi yang telah mencapai KKM.
Bagi yang belum mencapai KKM, silahkan pelajari lagi.
"SEMANGAT"

Skor total anda adalah: 40 / 100

You didn't reach the minimum score

 Chat (Disconnected)

Gambar 4.19 Tampilan Halaman Hasil Tes Pelajar

Messages	Tanggal	ubah
<input type="checkbox"/> A learner attempted an exercise beta devita	24 Juli, 2017 pada 01:48 AM	
<input type="checkbox"/> A learner attempted an exercise beni purnama	23 Juli, 2017 pada 02:34 PM	
<input type="checkbox"/> A learner attempted an exercise beni purnama	18 Juli, 2017 pada 03:27 PM	
<input type="checkbox"/> A learner attempted an exercise beni purnama	18 Juli, 2017 pada 03:21 PM	
<input type="checkbox"/> A learner attempted an exercise beni purnama	18 Juli, 2017 pada 02:51 PM	
<input type="checkbox"/> A learner attempted an exercise Handjoko Permana	17 Juli, 2017 pada 11:25 PM	

Gambar 4.20 Tampilan Inbox Pengajar

A learner attempted an exercise

Handjoko Permana

A learner attempted an exercise

Attempt details :

Course name **MOMENTUM DAN IMPULS**

Test attempted MOMENTUM DAN TUMBUKAN

Learner name Handjoko Permana

Learner email handjoko@unj.ac.id

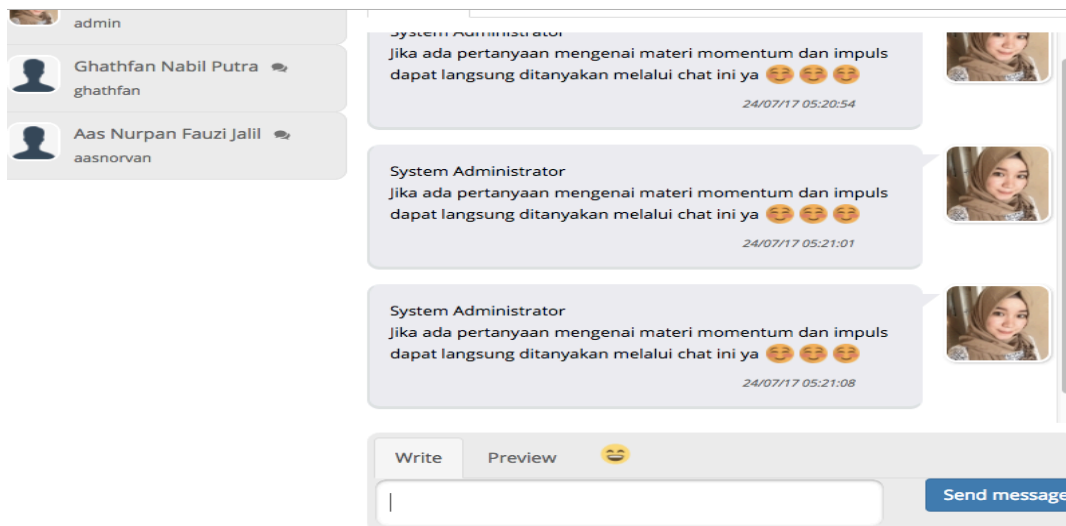
Click this link to check the answer and/or give feedback



Gambar 4.21 Tampilan Inbox Hasil Tes Pengajar

h. Halaman Chat

Pada halaman ini, pengguna (user) dengan teacher dapat berinteraksi secara langsung. Jika ada pertanyaan mengenai pembelajaran dapat menanyakannya langsung melalui tool chat ini.



Gambar 4.22 Tampilan Chat antara Pengajar dan Pelajar

2. Karakteristik *Chamilo*

LMS *Chamilo* yang digunakan dalam pengembangan e-learning ini sebagai media pembelajaran untuk materi Fisika SMA Kelas X Semester II memiliki fitur-fitur deskripsi mata kuliah (course description), dokumen, video pembelajaran, agenda, chat, dan tes evaluasi dan penilaian tes secara objektif yang mudah digunakan oleh pengajar (user) dan pengelola.

B. Deskripsi Hasil Penelitian

Deskripsi data hasil penelitian dapat digunakan untuk menganalisis kelayakan perangkat *e-learning* menggunakan LMS *Chamilo* yang dikembangkan. Data didapatkan dari hasil uji coba terbatas oleh siswa kelas X MIA 1 SMA Pusaka 1 Jakarta, uji validasi oleh ahli dan dosen Pendidikan Fisika Universitas Negeri Jakarta, serta uji lapangan oleh guru fisika dan siswa SMA Pusaka 1 Jakarta. Pengembangan perangkat *e-learning* menggunakan *Chamilo* untuk Fisika SMA kelas X semester II khususnya materi Momentum dan Impuls diuji coba terbatas mengenai keterbacaan media oleh siswa. Selanjutnya dilakukan validasi oleh ahli materi, ahli media, ahli pembelajaran dan dosen Pendidikan Fisika Universitas Negeri Jakarta. Setelah melakukan revisi dari hasil uji validasi, perangkat e-learning diujicobakan kepada siswa. Hasil penelitian tersebut kemudian dijadikan bahan analisis media *e-learning* yang sudah

dikembangkan agar menjadi produk yang layak digunakan sebagai media pembelajaran.

1. Deskripsi Hasil Uji Keterbacaan E-learning menggunakan LMS Chamilo

Uji keterbacaan *e-learning* menggunakan LMS *Chamilo* dilakukan oleh 5 siswa kelas X MIA 1 SMA Pusaka 1 Jakarta. Penilaian diberikan melalui lembar uji coba keterbacaan kepada siswa. Lembar uji keterbacaan berisi 9 butir pertanyaan mengenai desain *e-learning*, bahasa, serta fitur-fitur/tombol-tombol yang terdapat dalam *e-learning*. Dihasilkan bahwa perangkat *e-learning* yang dikembangkan menarik dan baik sebagai media pembelajaran namun harus diatur lebih lanjut seperti memperbanyak video pembelajaran dan gambar-gambar, meningkatkan fungsi fitur-fitur/tombol-tombol yang terdapat dalam *e-learning* agar lebih menarik dan dapat dipahami dengan mudah saat digunakan.

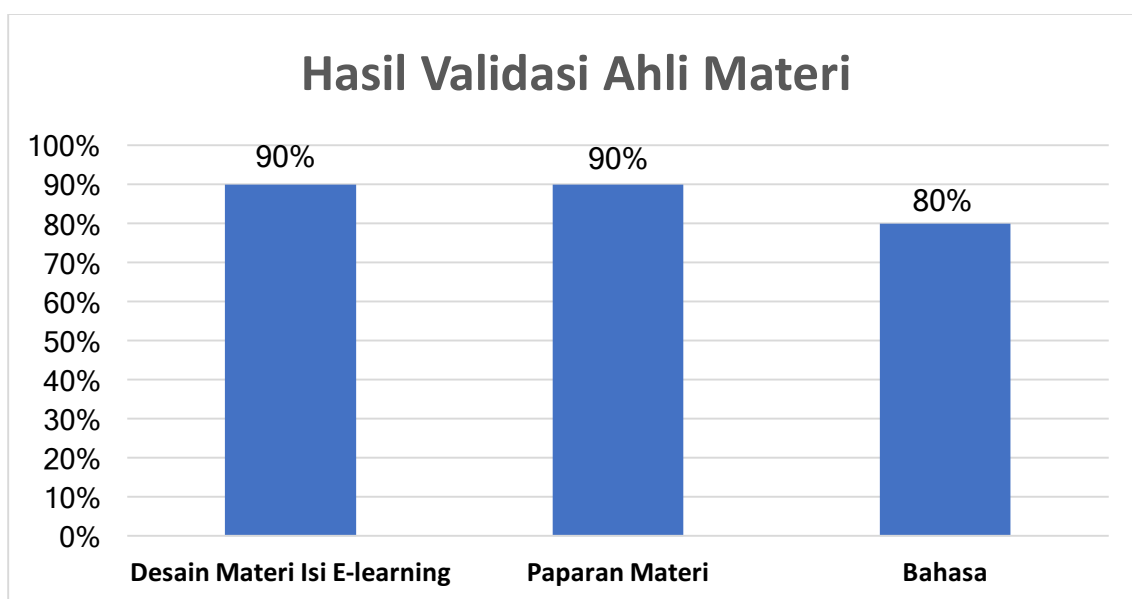
2. Deskripsi Hasil Uji Validasi Perangkat E-learning menggunakan LMS Chamilo untuk Materi Fisika SMA Kelas X Semester II oleh Ahli Materi

Uji validasi oleh ahli materi fisika dilakukan oleh dosen program studi fisika dan pendidikan fisika FMIPA UNJ yang berjumlah satu orang. Validasi bertujuan untuk mengetahui kelayakan perangkat *e-learning* dengan menggunakan *Chamilo* yang telah dikembangkan dari segi isi materi fisika. Penilaian diberikan melalui lembar uji validasi ahli materi fisika. Lembar uji validasi berisi 16 butir pertanyaan dari tiga aspek, yaitu (1) desain materi isi *e-learning* yang terdiri dari enam butir pernyataan, (2) paparan materi yang terdiri dari enam butir pernyataan, dan (3) Bahasa yang terdiri dari empat butir pernyataan. Berikut adalah data yang diperoleh dari hasil uji validasi oleh ahli materi fisika:

Tabel 4.1 Hasil Uji Validasi Perangkat E-learning menggunakan LMS Chamilo oleh Ahli Materi Fisika

No	Aspek yang Diukur	Persentasi Capaian	Interpretasi
1	Desain Materi Isi E-learning	90%	Sangat Baik
2	Paparan Materi	90%	Sangat Baik
3	Bahasa	80%	Sangat Baik
Rata-rata Seluruh Aspek		86,67%	Sangat Baik

Berikut diagram dari persentase pencapaian hasil validasi oleh ahli materi fisika







Gambar 4.23 Diagram Hasil Uji Ahli Materi

Berdasarkan diagram diatas menerangkan bahwa aspek desain materi isi e-learning, paparan materi, dan bahasa mendapatkan rata-rata presentase capaian sebesar 86,67%. Berdasarkan interpretasi skala Likert, angka tersebut menunjukkan perangkat *e-learning* menggunakan *Chamilo* yang telah dikembangkan dinilai sangat baik untuk dijadikan sebagai media pembelajaran.

Pada tahap uji validasi yang dilakukan oleh ahli materi fisika terdapat beberapa saran dalam pengembangan perangkat *e-learning* menggunakan *Chamilo*. Berdasarkan saran yang didapat dari ahli materi tersebut, maka dilakukan revisi untuk menyempurnakan perangkat *e-learning* menggunakan *Chamilo* dengan hasil sebagai berikut:

Tabel 4.2 Penyempurnaan Perangkat E-learning menggunakan Chamilo atas Saran Ahli Materi Fisika

Sebelum Penyempurnaan
 <p style="text-align: center;">Pengantar Momentum Linier dan Tumbukan.</p> <p style="text-align: center;"></p> <p style="text-align: center;">Gambar 2: Pesawat di landasan pacu</p> <p>Mengapa landasan pacu pesawat dibuat panjang? Semakin besar pesawat semakin panjang juga landasan pacunya. Diperlukan momentum yang besar untuk dapat menimbulkan perbedaan tekanan antara bagian atas dan bawah sayap, sehingga pesawat mendapatkan gaya angkatnya. Dalam proses pendaratan, pesawat harus diberi gaya yang berlawanan dengan arah gerakannya untuk mengurangi besar momentum sehingga pesawat bisa berhenti.</p>
Setelah Penyempurnaan
 <p style="text-align: center;">Pengantar Momentum Linier dan Tumbukan.</p> <p style="text-align: center;"></p> <p style="text-align: center;">Gambar 2: Pesawat di landasan pacu</p> <p>Sumber Gambar: Gambar 2: http://vmanage.blogspot.co.id/2013/02/pesawat-lion-air-menutup-landasan-di.html</p> <p>Mengapa landasan pacu pesawat dibuat panjang? Semakin besar pesawat semakin panjang juga landasan pacunya. Diperlukan momentum yang besar untuk dapat menimbulkan perbedaan tekanan antara bagian atas dan bawah sayap, sehingga pesawat mendapatkan gaya angkatnya. Dalam proses pendaratan, pesawat harus diberi gaya yang berlawanan dengan arah gerakannya untuk mengurangi besar momentum sehingga pesawat bisa berhenti.</p> <p style="text-align: right;">Chat (Connected)</p>

Terdapat beberapa perubahan yang pernah dilakukan, diantaranya menambah sumber disetiap gambar, memperbaiki kalimat-kalimat pada uraian materi fisika agar tidak terdapat miskonsepsi, setiap persamaan matematis harus dilengkapi dengan keterangan lambang yang digunakan, dan konsisten dalam membuat persamaan matematis. Selain itu, setiap gambar harus ada sumbernya.

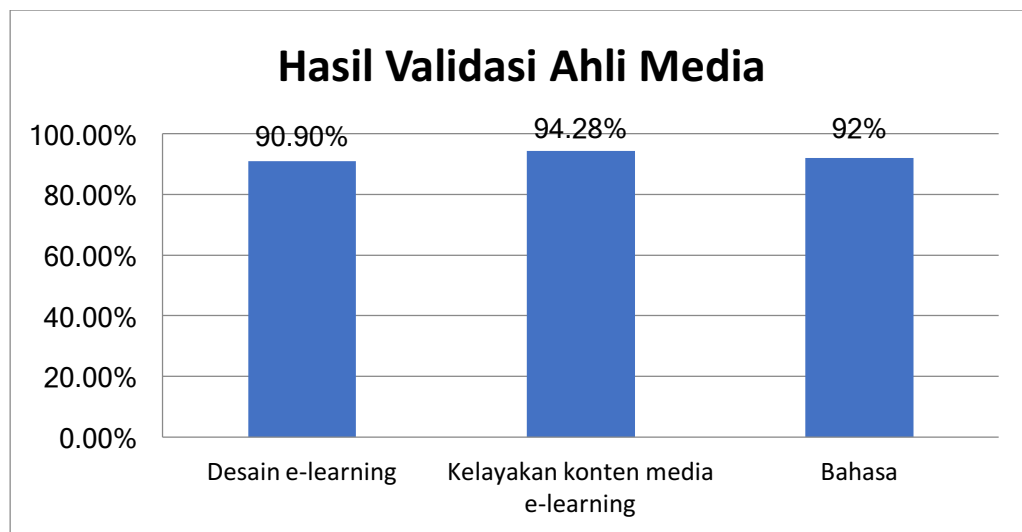
3. Deskripsi Hasil Uji Validasi Media Perangkat *E-learning* menggunakan *Chamilo* untuk Fisika SMA Kelas X Semester II

Uji validasi oleh ahli media dilakukan oleh dosen program studi fisika dan pendidikan fisika FMIPA UNJ yang berjumlah satu orang. Validasi ini bertujuan untuk mengetahui kelayakan perangkat *e-learning* menggunakan *Chamilo* yang telah dikembangkan dari segi media. Penilaian diberikan melalui lembar uji validasi ahli media. Lembar uji validasi berisi 41 butir pertanyaan dari tiga aspek, yaitu (1) desain *e-learning*, yang terdiri dari 22 butir pernyataan, (2) kelayakan konten media *e-learning*, yang terdiri dari 14 butir pernyataan, (3) bahasa, yang terdiri dari 5 pernyataan.

Tabel 4.3 Hasil Uji Validasi *E-learning* menggunakan *Chamilo* oleh Ahli Media

No	Aspek yang Diukur	Persentasi Capaian	Interpretasi
1	Desain <i>e-learning</i>	90,90%	Sangat Baik
2	Kelayakan konten media <i>e-learning</i>	94,28%	Sangat Baik
3	Bahasa	92%	Sangat Baik
Rata-rata Seluruh Aspek		92,39%	Sangat Baik

Berikut diagram dari persentase pencapaian hasil validasi oleh ahli media fisika



Gambar 4.24 Diagram Hasil Uji Ahli Media

Berdasarkan diagram di atas menerangkan bahwa aspek tampilan desain, tampilan, dan kualitas media *e-learning* mendapatkan rata-rata presentase capaian sebesar 92,39%. Berdasarkan interpretasi skala Likert, angka tersebut menunjukkan perangkat *e-learning* menggunakan *Chamilo* yang telah dikembangkan dinilai sangat baik untuk dijadikan sebagai media pembelajaran.

Pada tahap uji validasi yang dilakukan oleh ahli media fisika terdapat beberapa saran dalam pengembangan perangkat *e-learning* menggunakan *Chamilo*. Berdasarkan saran yang didapat dari ahli media tersebut, maka dilakukan revisi untuk menyempurnakan perangkat *e-learning* menggunakan *Chamilo* dengan hasil sebagai berikut:

Tabel 4.4 Penyempurna Perangkat E-learning menggunakan Chamilo atas Saran Ahli Media

Sebelum Penyempurnaan	Setelah Penyempurnaan
<ul style="list-style-type: none"> • Symbol dan rumus ditulis masih belum konsisten • Tampilan materi di mobile lebih user friendly 	<ul style="list-style-type: none"> • Symbol dan rumus ditulis sudah konsisten dan dilengkapi keterangannya. • Tampilan materi berupa tulisan di mobile sudah user friendly namun kekurangannya jika gambar masih belum bisa mobile responsive.

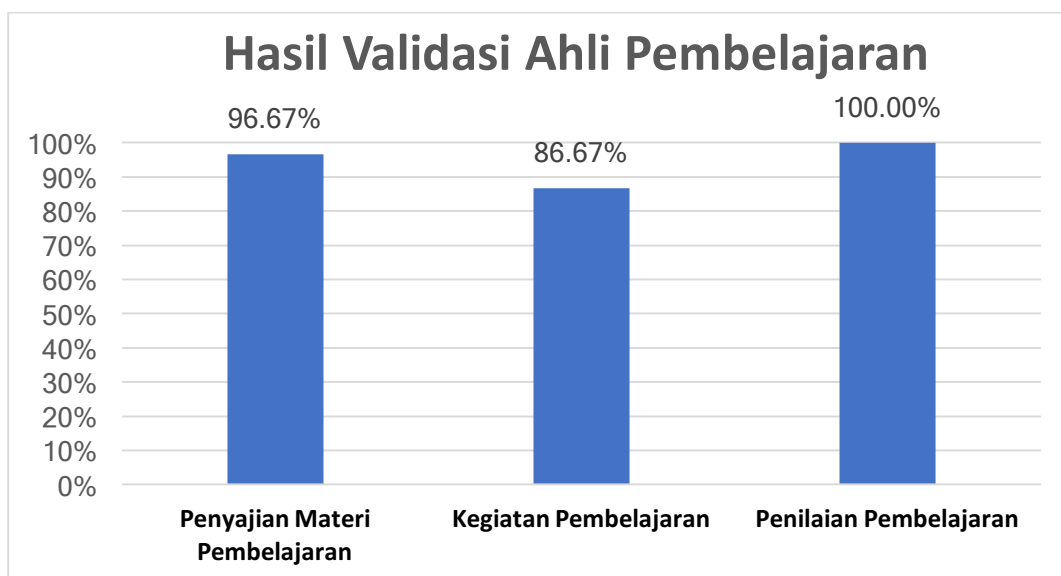
4. Deskripsi Hasil Uji Validasi Pembelajaran Perangkat E-learning menggunakan Chamilo untuk Fisika SMA Kelas X Semester II oleh Ahli Pembelajaran

Uji validasi oleh ahli pembelajaran dilakukan oleh dosen pendidikan fisika FMIPA UNJ berjumlah satu orang. Validasi ini bertujuan untuk mengetahui kelayakan perangkat e-learning yang telah dikembangkan dari segi pembelajaran.

Penilaian diberikan melalui lembar uji validasi ahli pembelajaran. Lembar uji validasi berisi 16 butir pertanyaan dari tiga aspek, yaitu (1) penyajian materi pembelajaran, yang terdiri dari enam butir pernyataan, (2) kegiatan pembelajaran, yang terdiri dari enam butir pernyataan, dan (3) penilaian pembelajaran, yang terdiri dari empat butir pernyataan. Berikut ini adalah data yang diperoleh dari hasil uji validasi oleh ahli pembelajaran:

Tabel 4.5 Hasil Uji Validasi E-learning menggunakan Chamilo oleh Ahli Pembelajaran

No	Aspek yang Diukur	Persentasi Capaian	Interpretasi
1	Penyajian Materi Pembelajaran	96,67%	Sangat Baik
2	Kegiatan Pembelajaran	86,67%	Sangat Baik
3	Penilaian Pembelajaran	100%	Sangat Baik
Rata-rata Seluruh Aspek		94,47%	Sangat Baik



Gambar 4.25 Diagram Hasil Uji Ahli Pembelajaran

Berdasarkan diagram diatas menerangkan bahwa aspek penyajian materi pembelajaran, kegiatan pembelajaran, dan penilaian pembelajaran mendapatkan rata-rata presentase capaian sebesar 94,47%. Berdasarkan interpretasi skala Likert, angka tersebut menunjukkan perangkat *e-learning* menggunakan *Chamilo* yang telah dikembangkan dinilai sangat baik untuk dijadikan sebagai media pembelajaran.

Pada tahap uji validasi yang dilakukan oleh ahli pembelajaran fisika sudah melalui revisi sebanyak dua kali dan terdapat beberapa saran dalam pengembangan perangkat *e-learning* menggunakan *Chamilo*. Saran uji validasi ahli materi tahap pertama yaitu: membuat tombol untuk dapat menuju ke halaman tertentu dan belum menunjukkan multimedia/video. Saran uji validasi ahli materi tahap kedua yaitu: membuat petunjuk penggunaan *e-learning* agar memudahkan dalam penggunaan *e-learning* dan membuat batas kesempatan (attempted) dalam mengerjakan evaluasi.

Berdasarkan saran yang didapat dari ahli pembelajaran tersebut, maka dilakukan revisi untuk menyempurnakan perangkat *e-learning* menggunakan *Chamilo* dengan hasil sebagai berikut:

Tabel 4.6 Penyempurnaan Perangkat E-learning menggunakan Chamilo atas Saran Ahli Pembelajaran



Tabel 4.7 Penyempurnaan Perangkat E-learning menggunakan Chamilo atas Saran Ahli Pembelajaran

Sebelum Penyempurnaan

Setelah Penyempurnaan

MOMENTUM DAN IMPULS / Latihan / POST TEST MOMENTUM DAN IMPULS

00:59:45

▼ Description

1. "

Hasil kali gaya impulsif rata-rata (F) dan selang waktu singkat (Δt) selama gaya impulsif bekerja disebut besaran **impuls**. Dimensi dari impuls adalah ...

- $[M][L][T]^{-1}$
- $[M][L][T]^2$
- $[M][L][T]^{-2}$
- $[M]^2[L]^{-1}[T]$
- $[M][L][T]$

Terdapat beberapa perubahan yang pernah dilakukan, diantaranya membuat petunjuk penggunaan *e-learning*, membuat tombol untuk menuju sub materi tertentu, membuat batas waktu pengerjaan *post test*, dan memberikan batas kesempatan (attempted) pengerjaan soal evaluasi dan *post test*.

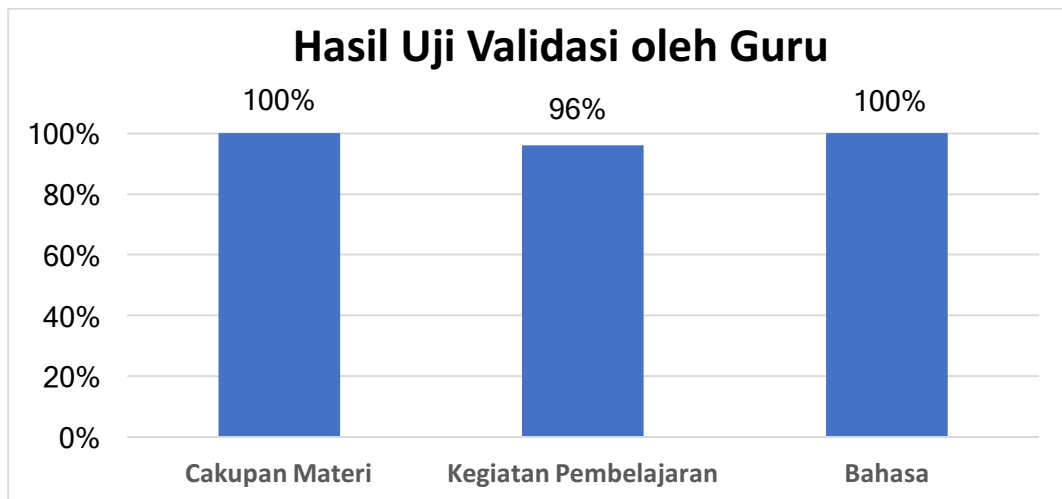
5. Deskripsi Hasil Uji Validasi Perangkat E-learning menggunakan Chamilo untuk Fisika SMA Kelas X Semester II oleh Guru

Uji validasi oleh guru SMA Pusaka 1 Jakarta berjumlah satu orang. Guru dilibatkan untuk melakukan uji validasi perangkat e-learning untuk mengetahui kelayakan yang telah dikembangkan dan dapat digunakan oleh pengguna sebagai media pembelajaran. Penilaian diberikan melalui lembar uji validasi oleh guru. Lembar uji validasi ini berisi 18 butir pertanyaan dari aspek (1) cakupan materi, yang terdiri dari sembilan butir pertanyaan, (2) kegiatan pembelajaran, yang terdiri dari lima butir pertanyaan, (3) bahasa, yang terdiri dari empat butir pertanyaan. Berikut ini adalah data yang diperoleh dari uji validasi oleh guru SMA Pusaka 1 Jakarta.

Tabel 4.8 Hasil Uji Pengguna *E-learning* oleh Guru

No	Aspek yang Diukur	Persentase Capaian	Interpretasi
1	Cakupan Materi	100%	Sangat Baik
2	Kegiatan Pembelajaran	96%	Sangat Baik
3	Bahasa	100%	Sangat Baik
Rata-rata Seluruh Aspek		98,67%	Sangat Baik

Berikut diagram dari persentase pencapaian hasil validasi oleh guru



Gambar 4.26 Diagram Hasil Uji Validasi oleh Guru

Berdasarkan diagram diatas menerangkan bahwa aspek cakupan materi, kegiatan pembelajaran, dan bahasa, mendapatkan rata-rata presentase capaian sebesar 98.67%. Berdasarkan interpretasi skala Likert, angka tersebut menunjukkan perangkat *e-learning* menggunakan *Chamilo* yang telah dikembangkan dinilai sangat baik untuk dijadikan sebagai media pembelajaran.

Pada tahap uji validasi yang dilakukan oleh guru fisika terdapat beberapa saran dalam pengembangan perangkat *e-learning* menggunakan *Chamilo*. Saran yang diperoleh adalah letak persamaan matematis sebaiknya ditengah dan dibuat lebih menonjol, Buat peta konsep lebih menarik/tidak monoton.

6. Deskripsi Hasil Uji Lapangan Perangkat E-learning menggunakan Chamilo untuk Fisika SMA Kelas X Semester II oleh Siswa SMA Pusaka 1 Jakarta

Perangkat *e-learning* menggunakan *Chamilo* untuk materi Fisika SMA Kelas X Semester II yang telah diuji keterbacaan, uji validasi oleh ahli materi, ahli media, ahli pembelajaran dan guru sebagai pengguna. Kemudian telah melalui revisi produk atas saran ahli materi, ahli media, ahli pembelajaran, dan guru pengguna. Setelah revisi, dilakukan uji coba

perangkat *e-learning* menggunakan *Chamilo* kepada siswa SMA Pusaka 1 Jakarta kelas X MIA 1 yang berjumlah 15 orang.

Sebelum menggunakan perangkat *e-learning*, siswa terlebih dahulu mengerjakan soal *pretest*. *Pretest* terdiri dari 20 soal dengan waktu pengerjaan 25 menit. Kemudian siswa diberi waktu selama 2 hari membuka *e-learning* dan mempelajari materi Momentum dan Impuls di rumah secara *online*. Setelah memahami materi pembelajaran di *e-learning Chamilo*, siswa diberi waktu 1 jam untuk mengerjakan soal *post-test* yang juga terdiri dari 20 soal. *Post-test* juga dilakukan di rumah di komputer mereka masing-masing secara *online*. Hasil *pre test* dan *post test* diolah menggunakan uji gain ternormalisasi hingga mendapatkan skor gain sebesar 0,57 atau memiliki kenaikan pengetahuan dengan kategori sedang. Selain itu siswa juga diberikan angket *online* untuk menilai kelayakan perangkat *e-learning* yang telah dikembangkan.

Tabel 4.9 Hasil Uji Coba Pengguna *E-learning* oleh Siswa

No	Aspek yang Diukur	Peresentase Capaian	Interpretasi
1	Tampilan E-learning	81,54%	Sangat Baik
2	Konten E-learning	86,73%	Sangat baik
3	Bahasa	90,77%	Sangat Baik
Rata-rata Seluruh Aspek		86,35%	Sangat Baik

Berdasarkan tabel 4.9 terlihat bahwa untuk aspek tampilan *e-learning*, konten *e-learning*, dan bahasa mendapatkan rata-rata persentase capaian keseluruhan aspek sebesar 86,35%. Berdasarkan interpretasi skala Likert, angka tersebut menunjukkan media *e-learning* menggunakan *Chamilo* yang dikembangkan ditinjau dari aspek tampilan *e-learning*, konten *e-learning*, dan bahasa oleh siswa SMA Pusaka 1 Jakarta, yaitu sangat baik.

C. Pembahasan Hasil Penelitian Pengembangan

Pengembangan yang dihasilkan yaitu berupa perangkat *e-learning* dengan menggunakan LMS *Chamilo* untuk Fisika SMA Kelas X Semester II khususnya materi Momentum dan Impuls. Tools yang dapat digunakan diantaranya, folder course description digunakan untuk menampilkan uraian materi dalam satu halaman dan dapat di scroll kebawah. Selain itu, juga terdapat Kompetensi Dasar, Indikator, Tujuan Pembelajaran, Peta Konsep, dan Uraian Materi beserta contoh soal dan pembahasannya, folder dokumen yang digunakan untuk menyimpan semua bentuk format materi yaitu Word, PDF, PPT, dan video pembelajaran, folder tes yang digunakan untuk menguji tes pemahaman pelajar, folder agendaku yang digunakan untuk pelajar dalam membuat agendanya sendiri, folder chat untuk berinteraksi antara pengguna dengan pengelola *e-learning*. Untuk sistem penilaian pada perangkat *e-learning* menggunakan *Chamilo*, terdapat pilihan bentuk soal, diantaranya pilihan ganda, isian, dan menjodohkan. Nilai yang didapat oleh pelajar setelah melakukan tes dapat langsung dilihat oleh pelajar pada halaman yang sama. Sedangkan untuk pengajar, nilai yang didapat pelajar akan terkirim melalui inbox akun pengajar. Sehingga, pengajar dapat langsung melihat perolehan nilai dan menganalisis indikator yang belum tercapai oleh pelajar.

Berdasarkan hasil uji keterbatasan, uji validasi yang dilakukan oleh ahli materi, ahli media, ahli pembelajaran oleh dosen pendidikan fisika FMIPA UNJ, serta uji coba lapangan kepada beberapa siswa dan guru SMA Pusaka 1 Jakarta, maka didapatkan hasil validasi perangkat *e-learning* sebagai berikut:

1. Hasil validasi oleh ahli materi fisika menunjukkan interpretasi dalam rentang sangat baik, yaitu antara 86,67%. Aspek yang diukur mencakup desain materi isi *e-learning*, paparan materi, dan bahasa untuk materi Fisika SMA Kelas X Semester II. Hal ini menunjukkan bahwa perangkat *e-learning* yang dikembangkan sudah memenuhi syarat sebagai media pembelajaran. Terdapat beberapa saran yang diberikan oleh ahli materi

fisika. Saran-saran tersebut sudah dilakukan oleh peneliti dalam memperbaiki produk perangkat *e-learning* seperti yang ditunjukkan pada tabel 4.2

2. Hasil validasi perangkat *e-learning* oleh ahli media menunjukkan interpretasi dalam rentang sangat baik, yaitu antara 92,39%. Aspek yang diukur mencakup desain media e-learning, kelayakan konten media e-learning, dan bahasa. Hal ini menunjukkan bahwa perangkat *e-learning* yang telah dikembangkan sudah memenuhi persyaratan sebagai media pembelajaran yang dapat menunjang pembelajaran. Terdapat beberapa saran yang diberikan oleh ahli media. Saran-saran tersebut sudah dilakukan peneliti untuk memperbaiki produk perangkat *e-learning* seperti yang ditunjukkan pada tabel 4.4.
3. Hasil validasi perangkat *e-learning* oleh ahli pembelajaran menunjukkan interpretasi dalam rentang sangat baik, yaitu antara 94,47%. Aspek yang diukur mencakup penyajian materi pembelajaran, kegiatan pembelajaran, dan penilaian pembelajaran. Hal ini menunjukkan bahwa perangkat *e-learning* yang dikembangkan sudah memenuhi persyaratan sebagai media yang menunjang pembelajaran. Terdapat beberapa saran yang diberikan oleh ahli pembelajaran. Saran-saran tersebut sudah dilakukan peneliti untuk memperbaiki produk perangkat *e-learning* seperti yang ditunjukkan ada tabel 4.6 dan table 4.7.
4. Hasil uji lapangan oleh guru sebagai pengguna perangkat *e-learning* menunjukkan interpretasi dalam rentang sangat baik, yaitu menunjukkan persentase sebesar 98,67%. Aspek yang diukur mencakup tampilan *e-learning*, konten *e-learning*, dan bahasa. Terdapat beberapa saran yang diberikan oleh guru sebagai pengguna *e-learning*. Saran-saran tersebut adalah letak persamaan matematis sebaiknya ditengah dan dibuat lebih menonjol, Buat peta konsep lebih menarik/tidak monoton.

5. Hasil tanggapan siswa Kelas X SMA Pusaka 1 Jakarta terhadap perangkat e-learning untuk materi Momentum dan Impuls yang telah dikembangkan menunjukkan interpretasi sangat baik, yaitu sebesar 86,35%. Aspek yang diukur mencakup tampilan e-learning, konten e-learning, dan bahasa. Sedangkan nilai gain yang didapatkan melalui pre test dan post test yaitu sebesar 0,57 atau menunjukkan interpretasi kenaikan sedang.

Setelah dilakukan uji validasi terhadap ahli materi, ahli media, ahli pembelajaran dan pengguna guru dan siswa Kelas X SMA Pusaka 1 Jakarta, didapatkan hasil persentase rata-rata 88.54% dan menunjukkan interpretasi sangat baik. Produk *e-learning* yang dihasilkan memiliki konten materi yang dapat dibaca langsung oleh pengguna atau berupa PDF, Word dan PPT, Serta video pembelajaran yang langsung terhubung dengan media sosial *YouTube*, dan tes pembahasan yang langsung terakumulasi saat pelajar sudah selesai mengerjakannya. Perangkat *e-learning* ini juga hanya dapat diakses oleh pelajar yang sudah melakukan pendaftaran dan diterima oleh pengelola e-learning. Pelajar dan pengajar dapat melihat langsung perolehan nilai yang didapat oleh pelajar yang sudah mengisi tes pembahasan. Pengajar akan mendapatkan inbox yang berisikan laporan dari hasil tes pelajar. Selain mengetahui akumulasi perolehan nilai, pelajar juga dapat melihat jawaban yang benar maupun yang salah.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Setelah dilakukan pengembangan *e-learning* berbasis LMS Chamilo sebagai media pembelajaran Fisika SMA Kelas X Semester II khususnya materi Momentum dan Impuls dan telah dilakukan juga evaluasi formatif terhadap media yang dihasilkan, didapatkan hasil evaluasi formatif oleh ahli materi, ahli media dan ahli pembelajaran dengan nilai sangat baik, dan uji skala kecil oleh siswa dan uji kelayakan pengguna oleh guru SMA Pusaka 1 Jakarta diperoleh nilai sangat baik. Dari hasil uji kelayakan tersebut, dapat disimpulkan bahwa media *e-learning* menggunakan LMS Chamilo untuk materi Fisika SMA Kelas X Semester II khususnya materi Momentum dan Impuls memenuhi persyaratan sebagai media pembelajaran *online* dengan kualitas sangat baik. Produk yang dihasilkan dinyatakan layak sebagai media pembelajaran.

B. Implikasi

Implikasi dari penelitian ini adalah siswa dan guru dapat memanfaatkan teknologi sebagai media pembelajaran di jaman digital sekarang ini. Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan menunjukkan bahwa penggunaan *e-learning* berbasis chamilo dalam proses pembelajaran materi momentum dan impuls mampu memfasilitasi siswa belajar secara mandiri tanpa keterbatasan ruang dan waktu.

C. Saran

Beberapa saran yang dapat diberikan untuk pengembangan lebih lanjut adalah sebagai berikut:

1. Penelitian lanjutan dilakukan untuk mengetahui efektivitas *e-learning* sebagai media pembelajaran dengan menggunakan *Chamilo*.
2. Dapat dilakukan pengembangan media *e-learning* dengan menggunakan *Chamilo* untuk materi Fisika SMA lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad, Azhar. 2011. *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT RajaGrafindo Persada.
- Depdiknas, 2003, *Media Pembelajaran*. Jakarta : Depdiknas.
- Dick, W., Carey, L., & Carey, J. O. 2015. *The Systematic Design of Instruction*. United States of America: Pearson.
- Effendi, E, Zhuang, H, 2005, *e-learning, Konsep dan Aplikasi*, Andi Offset, Yogyakarta
- Gall, M. D., Gall, J. P., & Borg, W. R. 2003. *Educational Research: An Introduction Seventh Edition*. United States of America: Pearson Education, Inc.
- Gay, L.R. 1991. *Educational Evaluation and Measurement: Competencies for Analysis and Application*. Second edition. New York: Macmillan Publishing Company.
- Gerlach, V.G. dan Ely, D.P. 1971. *Teaching and Media. A Systematic Approach*. Englewood Cliffs: Prentice-Hill, Inc.
- Hartanto, A.A dan Ono W. Purbo. 2002. *Teknologi E-learning Berbasis PHP dan MySQL*. Elex Media Komputindo: Jakarta.
- Kustandi, C. & Sutjipto, B. 2011. *Media Pembelajaran: Manual dan Digital*. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Lu'mu, 2011. *Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Web*, Jurnal MEDTEK, Volume 3, Nomor 2, Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika Fakultas Teknik.
- Muhaimin, 2002) *Paradigma Pendidikan Islam Upaya Mengefektifkan Pendidikan Agama Islam Di Sekolah*, Bandung: PT Remaja Rosda Karya.
- Oemar Hamalik 2003 *Media Pendidikan*, Cetakan VI, Bandung: PT Citra Aditya Bakti
- Prakoso, Kukuh Setyo. 2005. *Membangun E-learning dengan Moodle*. Penerbit Andi: Yogyakarta.
- Romi Satria, 2008, *Intinya LMS adalah aplikasi yang mengotomasi dan mem-virtualisasi proses belajar mengajar secara elektronik*.
- Soekartawi 2003. *E-Learning di Indonesia dan Prospeknya di Masa Mendatang*. Presentasi pada Seminar e- Learning perlu e-Library, Universitas Petra, Surabaya, 3 Februari.

- Sugiyono. 2009. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R & D*. Bandung : Alfabeta.
- Sukmadinata, Nana Syaodih. 2008. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Widagdo. 2015. "*Persepsi Mahasiswa dalam Implementasi E-learning menggunakan Web di Jurusan Teknologi Pendidikan Universitas Negeri Semarang*". *Skripsi*, Jurusan teknologi pendidikan Universitas Negeri Semarang

LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Validasi Ahli Materi



Building
Future
Leaders

INSTRUMEN UJI VALIDASI UNTUK AHLI MATERI

Pengembangan *E-Learning* Berbasis Chamilo sebagai Media
Pembelajaran Fisika SMA Kelas X Semester II

Nama Penguji : Dr Widyaningrum Inorasani
NIP : 19770510 200609 2001
Waktu Prngujian : 4 Juli 2017.

Petunjuk Pengisian :

- Penilaian terdiri atas lima kategori yaitu

Sangat setuju	: 5	Tidak setuju	: 2
Setuju	: 4	Sangat Tidak setuju	: 1
Ragu-ragu	: 3		
- Untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas *e-learning* fisika ini, mohon bapak/ibu memberikan penilaian pada tiap pernyataan dengan membubuhkan tanda \checkmark pada kolom tingkat penilaian.

No.	Pernyataan	Tingkat Penilaian				
		1	2	3	4	5
Desain Materi isi e-learning						
1	Peta konsep telah mencerminkan pokok materi sesuai dengan tuntutan kompetensi dasar (KD)					\checkmark
2	Pokok materi sudah sesuai dengan peta konsep					\checkmark
3	Uraian materi pada isi e-learning sudah mencerminkan jabaran yang mendukung pencapaian kompetensi dasar (KD)					\checkmark
4	Materi fisika sudah disajikan sesuai dengan daya nalar siswa SMA				\checkmark	
5	Konten-konten yang diberikan sesuai dengan materi dan konsep fisika terkait				\checkmark	
6	Soal tes formatif sesuai dengan materi fisika yang disajikan				\checkmark	

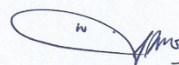
Paparan materi						
7	Uraian materi fisika pada perangkat e-learning tidak terdapat miskonsepsi					✓
8	Gambar yang disajikan mendukung untuk pemahaman konsep					✓
9	Video yang disajikan mendukung untuk pemahaman konsep					✓
10	Persamaan matematis memudahkan siswa memahami konsep fisika yang dipelajari					✓
11	Setiap persamaan matematis sudah dilengkapi dengan keterangan lambang yang digunakan					✓
12	Penyajian contoh soal memudahkan siswa memahami konsep fisika yang dipelajari					✓
Bahasa						
13	Bahasa dalam menyampaikan materi jelas dan tidak multitafsir					✓
14	Bahasa dalam menyampaikan materi sederhana dan mudah dipahami					✓
15	Penulisan materi e-learning sudah memenuhi Ejaan Bahasa Indonesia (EBI)					✓
16	Pertanyaan pada perangkat tes tidak multitafsir					✓

Komentar dan saran perbaikan

Mohon diperbaiki


Jakarta, 14 Juli 2017

Ahli Materi




(.....Dr. Widyani Nugum Indrosari.....)

Lampiran 2. Hasil Validasi Ahli Media



INSTRUMEN UJI VALIDASI AHLI MEDIA

**“PENGEMBANGAN *E-LEARNING* BERBASIS CHAMILO
SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN FISIKA SMA
KELAS X SEMESTER II”**



Nama penguji : Prof. Dr. Agus Setyobudi

NIP : 19630426 198803 1 002

Hari, tanggal : 10 Juli 2017.

Petunjuk :

- Berilah tanda cek (√) pada kolom penilaian dengan skala penilaian sebagai berikut:
 - 1 : Tidak baik 4 : Baik
 - 2 : Kurang baik 5 : Sangat baik
 - 3 : Cukup baik
- Apabila penilaian siswa atau siswi kurang baik atau tidak baik, maka berikanlah saran dan masukkan hal-hal yang menjadi kekurangan *e-learning* berbasis Chamilo pada materi fisika SMA kelas X semester II.

No.	Aspek yang diamati	Nilai Pengamatan				
		1	2	3	4	5
Desain <i>e-learning</i>						
Tampilan Awal						
1	Tampilan awal (home page) sudah ditampilkan secara menarik				√	
2	Tampilan awal sudah menampilkan kelompok materi yang tertata secara menarik					√
3	Tombol-tombol pada tampilan awal berfungsi dengan baik					√

4	Gambar pada tampilan awal menambah daya tarik pembaca					✓
5	Tulisan pada tampilan awal mudah dibaca				✓	
6	Komposisi warna pada tampilan awal menarik					✓
Halaman daftar mata kuliah						
7	Halaman daftar mata kuliah sudah ditampilkan secara menarik					✓
8	<i>Tools</i> pada halaman daftar mata kuliah berfungsi dengan baik					✓
Halaman Course Description						
9	Kelompok materi pada halaman course description sudah tertata dengan baik				✓	
10	Komposisi warna pada halaman course description sudah menarik					✓
11	Warna huruf yang digunakan dalam halaman course description sesuai				✓	
12	Ukuran huruf yang digunakan dalam halaman course description sesuai					✓
13	Gambar pada halaman course description sudah sesuai					✓
Halaman Document						
PDF						
14	Tulisan pada PDF mudah dibaca					✓
15	Tata letak gambar pada PDF sudah sesuai					✓
16	Kualitas gambar pada PDF tidak pecah					✓
17	Komposisi warna pada PDF sudah sesuai					✓
Video						
18	Resolusi video bagus (tidak pecah)					✓
19	Suara pada video terdengar jelas					✓
Halaman Test						
20	Kombinasi warna sudah baik (tidak menyilaukan mata)					✓
21	Gambar dan grafik sudah jelas dan sesuai					✓
22	Tulisan pada halaman test mudah dibaca					✓

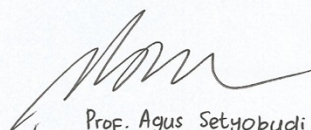
Kelayakan Konten Media						
Halaman course description						
23	Komponen <i>e-learning</i> (video, gambar dan latihan) disajikan secara lengkap					✓
24	Materi yang disajikan mudah dipahami					✓
25	Gambar pada materi menambah pemahaman					✓
26	Video sesuai dengan materi					✓
27	Materi disajikan dalam konteks kehidupan sehari-hari					✓
PDF						
28	Komponen PDF (video, gambar dan latihan) disajikan secara lengkap					✓
29	Materi pada PDF yang disajikan mudah dipahami					✓
30	Gambar pada PDF menambah pemahaman					✓
31	Materi disajikan dalam konteks kehidupan sehari-hari					✓
32	Isi PDF mampu menuntun siswa dalam menemukan konsep fisika secara mandiri					✓
33	Materi disajikan dalam konteks kehidupan sehari-hari					✓
34	Pernyataan dan penjelasan yang disajikan dalam PDF menuntun siswa untuk menemukan kesimpulan					✓
Video						
35	Video yang di tampilkan sudah sesuai dengan materi					✓
36	Video yang ditampilkan menambah pemahaman					✓
Bahasa						
37	Bahasa dalam menyampaikan materi jelas					✓
38	Bahasa dalam menyampaikan materi sederhana dan mudah dipahami					✓
39	Penggunaan bahasa interaktif					✓
40	Penulisan sesuai dengan EBI (Ejaan Bahasa Indonesia)					✓
41	Tersedia keterangan simbol yang digunakan dalam persamaan matematis					✓

Saran :

- Simbol dan rumus ditulis secara konsisten.
- Buat tampilan materi dimobile lebih user friendly.


Jakarta, 10 Juli 2017

Ahli Media



(..... Prof. Agus Setyobudi)

Lampiran 3. Hasil Validasi Ahli Pembelajaran



INSTRUMEN UJI VALIDASI UNTUK AHLI PEMBELAJARAN

PENGEMBANGAN *E-LEARNING* BERBASIS CHAMILO SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN FISIKA SMA KELAS X SEMESTER II

Nama Validator : Drs. Andreas Handjoko Permana, M.Si
 NIP : 19621129 199403 1 001
 Institusi : Universitas Negeri Jakarta
 Tanggal Validasi : 21 Juli 2017

Petunjuk Pengisian :

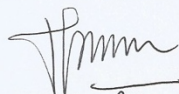
- Bapak/ibu dimohon untuk memberikan penilaian beberapa aspek yang terdapat dalam web ini.
- Penilaian dilakukan dengan memberikan tanda centang (✓) pada tabel pilihan yang disediakan dengan kriteria sebagai berikut:
 - 1 = Tidak bagus/tidak jelas
 - 2 = Kurang bagus/kurang jelas
 - 3 = Cukup / Ragu-ragu
 - 4 = Bagus/jelas
 - 5 = sangat bagus/sangat jelas

No.	Pernyataan	Tingkat Penilaian				
		1	2	3	4	5
Penyajian materi pembelajaran						
1	Peta konsep telah mencakup kompetensi dasar (KD)					✓
2	Materi sudah disajikan sesuai dengan peta konsep					✓
3	Isi materi e-learning telah mencerminkan jabaran yang mendukung pencapaian kompetensi dasar (KD)					✓
4	Tujuan pembelajaran sudah disajikan secara terukur					✓
5	Paparan materi sudah disajikan secara runtut dari yang sederhana hingga yang kompleks					✓
6	Paparan materi sudah disajikan sesuai dengan daya nalar siswa SMA				✓	
Kegiatan Pembelajaran						
7	Penyajian e-learning dapat memotivasi peserta didik lebih aktif belajar secara mandiri				✓	

8	Pemaparan materi e-learning sudah mendukung proses kegiatan pembelajaran peserta didik					✓
9	Video yang disajikan mendukung pemahaman materi pembelajaran				✓	
10	Materi tersusun runtut sesuai Kompetensi Dasar (KD)					✓
11	Uraian materi tersaji secara kontekstual				✓	
12	Tata letak komponen e-learning meningkatkan minat belajar peserta didik				✓	
Penilaian Pembelajaran						
13	Latihan yang disajikan mendukung pemahaman materi yang dipelajari					✓
14	Pertanyaan evaluasi (kuis) sudah mengukur capaian tujuan pembelajaran					✓
15	Pertanyaan evaluasi (kuis) sesuai materi yang sedang dipelajari				1	✓
16	Guru dan siswa dapat melihat hasil tes dari peserta didik					✓

Saran :

Jakarta, 21 Juli 2017
Ahli Pembelajaran


(Hamboko Perungun)
NIP.

Lampiran 4. Pre test

Pre test

50

**PRE TEST MATERI MOMENTUM DAN IMPULS
SMA PUSAKA 1 JAKARTA**

Nama Siswa : M. Irfan Mawardi
 Kelas : X MIA 1
 Hari/ Tanggal : Jumat, 21 Juli 2017.

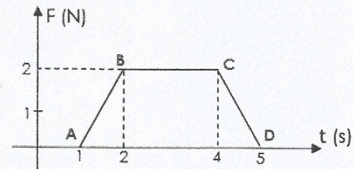
1. Momentum merupakan hasil kali massa dan kecepatan suatu benda. Dimensi momentum adalah ...
 - a. $[M][L][T]^{-1}$
 - b. $[M][L][T]^{-2}$
 - c. $[M][L][T]$
 - d. $[M]^2[L]^{-1}[T]$
 - e. $[M][L][T]^2$

2. Berikut ini terdapat beberapa satuan!
 - 1) Kg.m/s
 - 2) N.s
 - 3) J.m/s
 - 4) $\text{kg} \cdot \text{m}^2/\text{s}^2$
 Satuan besaran momentum yang benar adalah nomor ...
 - a. 1) dan 2)
 - b. 2) dan 3)
 - c. 1) saja
 - d. 4) saja
 - e. 1) ,2) dan 4)

3. Sebuah mobil bermassa 2.000 kg sedang bergerak dengan kecepatan 72 km/jam. Momentum mobil tersebut adalah ...
 - a. 20.000 kg.m/s
 - b. 35.000 kg.m/s
 - c. 40.000 kg.m/s
 - d. 92.000 kg.m/s
 - e. 144.000 kg.m/s

4. Gaya sebesar 200 N bekerja selama 10 sekon pada benda yang diam. Berapakah impuls yang diberikan pada benda tersebut?
 - a. 3000 N.s
 - b. 5000 N.s
 - c. 2000 N.s
 - d. 8000 N.s
 - e. 6000 N.s

5. Perhatikan gambar dibawah ini!



Gambar di atas menunjukkan kurva gaya terhadap waktu yang bekerja pada sebuah partikel bermassa 2 kg mula-mula diam. Impuls dari gaya tersebut adalah ...

- a. 4 N.s
- b. 6 N.s
- c. 8 N.s
- d. 10 N.s
- e. 12 N.s

6. Impuls dan momentum termasuk dalam besaran ...

- a. Vektor dan skalar
- b. Nasional
- c. Internasional
- d. Skalar
- e. Vektor

7. Sebuah bola bermassa 0,1 kg mula-mula diam, kemudian setelah dipukul dengan tongkat dan kecepatan bola menjadi 20 m/s. Besarnya impuls dari gaya pemukul tersebut adalah ...

- a. 2 Ns
- b. 3 Ns
- c. 4 Ns
- d. 5 Ns
- e. 6 Ns

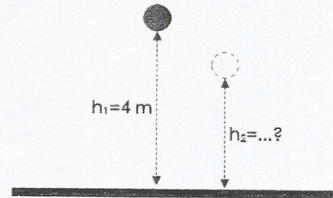
8. Sebuah benda bermassa 0,2 kg dalam keadaan diam dipukul sehingga bergerak dengan kecepatan 14 m/s. Jika gaya bekerja selama 0,01 sekon, maka besar gaya yang diberikan pada benda adalah ...

- a. 140 N
- b. 160 N
- c. 200 N
- d. 240 N
- e. 280 N

9. Sebuah bola dipukul dengan gaya 100 N sehingga melambung dengan kecepatan 200 m/s. pemukul menyentuh bola 0,2 sekon. Massa bola tersebut adalah ... kg
- a. 0,1
 b. 0,4
 c. 0,5
 d. 5
 e. 10
10. Sebuah benda bergerak dengan momentum sebesar p . Tiba-tiba, benda itu pecah menjadi dua bagian yang besar momentumnya masing-masing p_1 dan p_2 dalam arah yang saling tegak lurus. Momentum benda tersebut dapat dinyatakan sebagai ...
- a. $p = p_1 + p_2$
 b. $p = p_1 - p_2$
 c. $p = p_2 - p_1$
 d. $p = p_1^2 + p_2^2$
 e. $p = p_1^2 - p_2^2$
11. Pada tumbukan lenting sempurna berlaku hukum kekekalan ...
- a. Energi kinetik
 b. Momentum
 c. Momentum dan energi mekanik
 d. Momentum dan energi kinetik
 e. Momentum dan energi mekanik
12. Dua buah benda yang memiliki massa $m_1 = m_2 = 2$ kg bergerak saling mendekati dengan kelajuan masing-masing $v_1 = 5$ m/s dan $v_2 = 10$ m/s. Jika kedua benda bertumbukan lenting sempurna, kecepatan masing-masing benda setelah bertumbukan adalah
- a. $v_1' = -10$ m/s dan $v_2' = 20$ m/s
 b. $v_1' = -5$ m/s dan $v_2' = 5$ m/s
 c. $v_1' = -10$ m/s dan $v_2' = 5$ m/s
 d. $v_1' = -5$ m/s dan $v_2' = 10$ m/s
 e. $v_1' = -10$ m/s dan $v_2' = 10$ m/s
13. Berikut merupakan ciri-ciri tumbukan tidak lenting sama sekali, kecuali ...
- a. Setelah tumbukan, kedua benda saling menempel
 b. Arah kecepatan setelah tumbukan berbeda
 c. Berlaku hukum kekekalan momentum
 d. Kecepatan kedua benda setelah tumbukan sama
 e. Jumlah momentum sebelum dan sesudah tumbukan sama

14. Sebutir peluru bermassa 0,02 kg bergerak dengan kecepatan 200 m/s dan mengenai sebuah balok bermassa 9,98 kg yang diam di atas bidang datar licin. Jika peluru menumbuk balok dan menempel di dalamnya, maka kecepatan peluru setelah tumbukan adalah ...
- a. 0,2 m/s
 - b. 0,3 m/s
 - c. 0,4 m/s
 - d. 0,5 m/s
 - e. 0,6 m/s
15. Sebuah benda mula-mula diam di atas bidang datar licin tiba-tiba terpecah menjadi dua bagian dengan perbandingan massa 3:2. Jika massa benda sebelum pecah adalah M, maka perbandingan kecepatan pecahan tersebut adalah ...
- a. 3:4
 - b. 3:2
 - c. 2:3
 - d. 1:2
 - e. 2:1
16. Dua buah benda dengan momentum masing-masing 10 kg.m/s dan 15 kg.m/s bergerak berlawanan arah dan saling bertumbukan di sebuah titik. Jika momentum benda kedua menjadi 20 kg.m/s setelah tumbukan, maka momentum benda pertama menjadi ...
- a. 25 kg.m/s
 - b. 20 kg.m/s
 - c. 15 kg.m/s
 - d. 10 kg.m/s
 - e. 5 kg.m/s
17. Benda A bergerak dengan kecepatan 100 m/s dan menumbuk benda B bermassa 0,6 kg yang diam. Jika kedua benda saling menempel dan bergerak dengan kecepatan 40 m/s, maka massa benda A sama dengan
- a. 1,4 kg
 - b. 1,2 kg
 - c. 1 kg
 - d. 0,8 kg
 - e. 0,4 kg

18. Sebuah bola jatuh bebas dari ketinggian 4 m diatas lantai. Jika koefisien restitusi = $\frac{1}{2}$, maka tinggi bola setelah tumbukan pertama adalah ...



- a. 9 m
 b. 7 m
 c. 5 m
 d. 3 m
 e. 1 m
19. Seseorang dengan massa 50 kg naik perahu yang bermassa 200 kg yang bergerak dengan kecepatan 10 m/s. Tiba-tiba orang tersebut meloncat dari perahu dengan kecepatan 2 m/s searah dengan arah gerak perahu. Berapakah kecepatan perahu sesaat orang meloncat?
- a. 10 m/s
 b. 12 m/s
 c. 120 m/s
 d. 100 m/s
 e. 5 m/s
20. Bola tanah liat yang bermassa 0,1 kg menumbuk kereta mainan yang massanya 0,9 kg yang berada dalam keadaan diam. Pada saat menumbuk, bola memiliki kecepatan 18 m/s dalam arah horizontal. Kecepatan kereta mainan setelah tumbukan adalah
- a. 2 m/s
 b. 16,2 m/s
 c. 180 m/s
 d. 18 m/s
 e. 1,8 m/s

Lampiran 5. Post Test Online

MOMENTUM DAN IMPULS / Latihan / POST TEST MOMENTUM DAN IMPULS / Result Jendela Siswa

POST TEST MOMENTUM DAN IMPULS : Result

Nama kristian widyanti
Username kristian
Tanggal Mulai 25 Juli, 2017 pada 09:34 PM
IP 120.188.92.147

Skor total anda adalah: 90 / 100

Congratulations you passed the test!

1. "

Betul Performance : 5 / 5

Hasil kali gaya impulsif rata-rata (F) dan selang waktu singkat (Δt) selama gaya impulsif bekerja disebut besaran impuls. Dimensi dari impuls adalah ...

Pilihan anda	Pilihan yang diharapkan	Jawaban	Komentar
<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	$[M][L][T]^{-1}$	impuls= gaya x selang waktu --> (kg)(m/s ²)(s) --> M L T ⁻¹
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	$[M][L][T]^{-2}$	
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	$[M][L][T]$	
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	$[M]^2[L]^{-1}[T]$	
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	$[M][L][T]^2$	

2. "

Betul Performance : 5 / 5

Berikut ini terdapat beberapa satuan!

- 1) Kg.m/s
- 2) N.s
- 3) J.m/s
- 4) kg. m²/s²

Satuan besaran impuls yang benar adalah nomor ...

Pilihan anda	Pilihan yang diharapkan	Jawaban	Komentar
<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	1) dan 2)	$I = F \cdot t$ $= \text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-2} \cdot \text{s}$ $= \text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$ $I = F \cdot t = \text{N} \cdot \text{s}$
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	2) dan 3)	
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	1) saja	
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	4) saja	
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	1) ,2) dan 4)	

Chat (Connected)

4. "

Betul

Performance : 5 / 5

Gaya sebesar 300 N bekerja selama 15 sekon pada benda yang diam. Berapakah impuls yang diberikan pada benda tersebut?

Pilihan anda	Pilihan yang diharapkan	Jawaban	Komentar
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	3500 N.s	
<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	4500 N.s	<p>Diketahui : $F = 300N$ $t = 15 s$ Ditanya : $I = \dots ?$ Jawab : $I = F \cdot t$ $I = 300 \cdot 15$ $I = 4500 N \cdot s$</p>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	5500 N.s	
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	6500 N.s	
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	7500 N.s	

Tambah komentar

Chat (Connected)

4. "

Betul

Performance : 5 / 5

Gaya sebesar 300 N bekerja selama 15 sekon pada benda yang diam. Berapakah impuls yang diberikan pada benda tersebut?

Pilihan anda	Pilihan yang diharapkan	Jawaban	Komentar
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	3500 N.s	
<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	4500 N.s	<p>Diketahui : $F = 300N$ $t = 15 s$ Ditanya : $I = \dots ?$ Jawab : $I = F \cdot t$ $I = 300 \cdot 15$ $I = 4500 N \cdot s$</p>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	5500 N.s	
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	6500 N.s	
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	7500 N.s	

Tambah komentar

Chat (Connected)

5. Perhatikan gambar di bawah ini!

Betul

Performance : 5 / 5



Grafik di atas 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 dalam $m \cdot s^{-1}$ adalah ...

Pilihan anda	Pilihan yang diharapkan	Jawaban	Komentar
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	25	
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	20	
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	15	
<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	10	Seperti soal sebelumnya Impuls I = luas trape

Seperti soal sebelumnya

Impuls I = luas trape

Chat (Connected)

6. "

Betul

Performance : 5 / 5

Impuls dan momentum termasuk dalam besaran ...

Pilihan anda	Pilihan yang diharapkan	Jawaban	Komentar
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Vektor dan scalar	
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Nasional	
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Internasional	
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Skalar	
<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	Vektor	

7. "

Betul

Performance : 5 / 5

Sebuah benda bermassa 5 kg mengalami perubahan kecepatan dari 10 m/s menjadi 15 m/s. Tentukan impuls yang bekerja pada benda tersebut!

Pilihan anda	Pilihan yang diharapkan	Jawaban	Komentar
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	250 kg.m/s	
<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	25 kg.m/s	<p>Pembahasan</p> <p>Data:</p> <p>$m = 5 \text{ kg}$</p> <p>$v_1 = 10 \text{ m/s}$</p> <p>$v_2 = 15 \text{ m/s}$</p> <p>$I = \dots$</p> <p>Rumus dasar impuls yaitu perubahan momentum benda.</p> <p>$I = P_2 - P_1$</p> <p>$I = mv_2 - mv_1$</p> <p>$I = m(v_2 - v_1)$</p> <p>Sehingga:</p> <p>$I = 5 (15 - 10) = 25 \text{ kg m/s}$</p>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	2,5 kg.m/s	
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	500 kg.m/s	

Chat (Connected)

8. "

Betul

Performance : 5 / 5

Truk bermassa 4000 kg dan melaju dengan kecepatan 10 m/s menabrak sebuah pohon besar dan berhenti dalam waktu 0,1 detik. Gaya rata-rata pada truk selama berlangsungnya tabrakan adalah N

Pilihan anda	Pilihan yang diharapkan	Jawaban	Komentar
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	400	
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	4000	
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	40000	
<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	400000	<p>$I = \Delta P$</p> <p>$F \cdot \Delta t = m \cdot \Delta V$</p> <p>$F = m \cdot (V' - V_0) / \Delta t$</p> <p>$F = 4000 \text{ kg} \cdot (0 - 10) / 0.1$</p> <p>$F = -400000 \text{ N}$</p> <p>tanda minus berarti benda mengalami perlambatan.</p>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	4000000	

Tambah komentar

Chat (Connected)

9. "

Betul

Performance : 5 / 5

Dalam suatu permainan sepakbola, seorang pemain melakukan tendangan penalti. Tepat setelah ditendang bola melembung dengan kecepatan 50 m/s. Bila gaya tendangan 250N. Sepatu pemain menyentuh bola selama 0,3 sekon, maka massa bola adalah ...

Pilihan anda	Pilihan yang diharapkan	Jawaban	Komentar
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	1500 kg	
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	150 kg	
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	15 kg	
<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	1,5 kg	
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	0,15 kg	

10. "

Betul

Performance : 5 / 5

Sebuah benda mengalami perubahan momentum sebesar 3 kg.m/s dalam waktu 0,05 sekon. Besar gaya yang mengakibatkan perubahan tersebut adalah ... N.

Pilihan anda	Pilihan yang diharapkan	Jawaban	Komentar
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	0,06	
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	0,6	
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	6	
<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	60	$I = \text{per.momentum}$ $I = F \cdot (\Delta t)$ $F \cdot (\Delta t) = \text{per.momentum}$ $F = \text{per.momentum} / (\Delta t)$ $F = 3 / 0,05$ $F = 60 \text{ N}$
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	600	

11. "

Betul

Performance : 5 / 5

Sebuah mobil bermassa 5 ton bergerak dengan kelajuan 20 m/s. Tentukan besar impuls yang harus diberikan untuk menghentikan mobil tersebut!

Pilihan anda	Pilihan yang diharapkan	Jawaban	Komentar
<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	100000 Ns berlawanan dengan gerak mobil	Menentukan hubungan gaya dan impuls. Data: $v_0 = 0 \text{ m/s}$ $v_1 = 20 \text{ m/s}$ $m = 5000 \text{ kg}$ $I = \dots$ $I = m(v_2 - v_1)$ $I = 5000(0 - 20)$ $I = -100000 \text{ N.s}$ Impuls yang diberikan sebesar 100000 Ns berlawanan dengan gerak mobil.
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	100000 Ns searah dengan gerak mobil	
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	150000 Ns berlawanan dengan gerak mobil	
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	150000 Ns	

Chat (Connected)

12. "

Wrong

Performance : 0 / 5

Pada tumbukan lenting sempurna berlaku hukum kekekalan

...

Pilihan anda	Pilihan yang diharapkan	Jawaban	Komentar
<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	Energi kinetik	
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Momentum	
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Momentum dan energi potensial	
<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	Momentum dan energi kinetik	
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Momentum dan energi mekanik	

13. "

Betul

Performance : 5 / 5

Benda A dan benda B bergerak saling mendekati. Benda A bergerak ke kanan dan benda B bergerak ke kiri. Jika $m_A = m_B$, $v_A = 4 \text{ m/s}$, $v_B = 3 \text{ m/s}$ dan lantai licin, berapa kecepatan A dan B setelah terjadi tumbukan lenting sempurna ?

Pilihan anda	Pilihan yang diharapkan	Jawaban	Komentar
<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	3 m/s ke kiri dan 4 m/s ke kanan	<p>Pada tumbukan lenting sempurna, jika massa kedua benda sama maka ketika bertumbukan kedua benda saling bertukar kecepatan. Jadi $v_A' = 3 \text{ m/s}$ dan $v_B' = 4 \text{ m/s}$</p> <p>Apabila sebelum bertumbukan benda A bergerak ke kanan maka setelah bertumbukan benda A bergerak ke kiri. Demikian juga apabila sebelum bertumbukan benda B bergerak ke kiri maka setelah bertumbukan benda B bergerak ke kanan. Sebelum dan setelah bertumbukan, kedua benda bergerak berlawanan arah.</p> <p>Jawaban yang benar adalah A.</p>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	3 m/s kekanan dan 4 m/s ke kanan	
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	3 m/s ke	

Chat (Connected)

14. "

Betul

Performance : 5 / 5

Massa benda A = 2 kg dan massa benda B = 1 kg bergerak saling mendekati dengan laju $v_A = 2 \text{ m/s}$ dan $v_B = 3 \text{ m/s}$. Keduanya bertumbukan secara lenting sempurna. Berapa laju bola A sesaat setelah tumbukan?

Pilihan anda	Pilihan yang diharapkan	Jawaban	Komentar
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	1/2 m/s	
<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	2/3 m/s	<p>Diketahui : $m_A = 2 \text{ kg}$, $m_B = 1 \text{ kg}$, $v_A = 2 \text{ m/s}$, $v_B = 3 \text{ m/s}$ Ditanya : v_A' ? Jawab : Jika benda yang saling bertumbukan lenting sempurna mempunyai massa yang berbeda maka kedua benda tidak saling bertukar kecepatan. Kelajuan masing-masing benda setelah bertumbukan dihitung menggunakan rumus :</p> $v_1' = \left(\frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2} \right) v_1$ $v_2' = \left(\frac{2m_2}{m_1 + m_2} \right) v_1$ Kelajuan bola A sesaat setelah bertumbukan : $v_1' = \left(\frac{2 - 1}{2 + 1} \right) 2 = \frac{1}{3} (2) = \frac{2}{3} \text{ m/s}$

Betul

Performance : 5 / 5

Jika kedua benda bertumbukan tidak lenting sama sekali, maka setelah tumbukan ...

Pilihan anda	Pilihan yang diharapkan	Jawaban	Komentar
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Salah satu benda berhenti, benda lain menempel	
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Arah gerak benda berlawanan	
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Kecepatan benda yang bermassa kecil jadi lebih besar	
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Kecepatan salah satu benda lebih besar	
<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	Kecepatan kedua benda sama	

Tambah komentar

16. "

Wrong

Performance : 0 / 5

Sebutir peluru bermassa 10 gram menumbuk sebuah balok bermassa 4,99 kg yang diam di atas bidang datar licin, jika setelah tumbukan balok bergerak dengan kecepatan 0,8 m/s. maka kecepatan awal peluru sebelum menumbuk balok adalah ...

Pilihan anda	Pilihan yang diharapkan	Jawaban	Komentar
<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	10 m/s	$m_p v_p + m_b v_b = (m_1 + m_2) v$ $0,01 v_p + 4,99 \cdot 0 = (0,01 + 4,99) 0,8$ $v_p = 400 \text{ m/s}$
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	200 m/s	
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	300 m/s	
<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	400 m/s	
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	420 m/s	

17. "

Betul

Performance : 5 / 5

Segumpal lumpur bermassa 200 gram dilempar dengan kecepatan 10 m/s ke arah sebuah kaleng bermassa 1,8 kg yang mula-mula diam di atas bidang datar licin. Jika lumpur menempel pada kaleng, maka kecepatan kaleng setelah tumbukan tersebut adalah ...

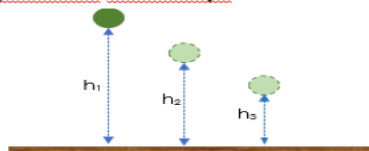
Pilihan anda	Pilihan yang diharapkan	Jawaban	Komentar
<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	1 m/s	$m_l v_l + m_k v_k = (m_l + m_k) v$ $0,2 \cdot 10 + 1,8 \cdot 0 = (0,2 + 1,8) v$ $v = 1,0 \text{ m/s}$
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	2 m/s	
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	3 m/s	
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	4 m/s	
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	5 m/s	

18. "

Betul

Performance : 5 / 5

Sebuah bola jatuh dari ketinggian 1 m. Jika bola memantul kembali dengan ketinggian 0,8 meter, hitunglah tinggi pantulan berikutnya!



Pilihan anda	Pilihan yang diharapkan	Jawaban	Komentar
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	0,16 m	
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	0,25 m	
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	0,36 m	
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	0,49 m	
<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	0,64 m	Diketahui:

19. "

Betul

Performance : 5 / 5

Jika sebuah benda bermassa 5 kg bergerak dengan kecepatan 20 m/s, maka besar momentum benda tersebut sama dengan momentum suatu benda bermassa 10 kg yang bergerak dengan kecepatan ...

Pilihan anda	Pilihan yang diharapkan	Jawaban	Komentar
<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	10 m/s	<p>Pembahasan:</p> $p_1 = p_2$ $m \cdot v_1 = m \cdot v_2$ $5 \cdot 20 = 10 \cdot v_2$ $v_2 = \frac{100}{10} = 10 \text{ m/s}$
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	20 m/s	
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	25 m/s	
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	30 m/s	
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	35 m/s	

20. "

Betul

Performance : 5 / 5

Bola merah bermassa 1 kg bergerak ke kanan dengan kelajuan 20 m/s menumbuk bola hijau bermassa 1 kg yang diam di atas lantai. Berapa kecepatan masing-masing bola setelah tumbukan jika terjadi tumbukan tidak lenting sama sekali?

Pilihan anda	Pilihan yang diharapkan	Jawaban	Komentar
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	50 m/s	
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	40 m/s	
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	30 m/s	
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	20 m/s	
<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	10 m/s	

Pembahasan

Kecepatan benda yang bertumbukan tidak lenting sempurna setelah bertumbukan adalah sama, sehingga $v'_1 = v'_2$

Dari hukum Kekekalan Momentum di dapat :

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

$$(1)(20) + (1)(0) = (1 + 1)v'$$

$$20 = 2v'$$

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

Chat (Connected)

Lampiran 6. Hasil *Pre test* dan *Post test*

NAMA	Pre test	Post test
A	50	60
B	45	85
C	45	30
D	40	85
E	40	80
F	40	90
G	35	60
H	35	100
I	30	75
J	20	55
K	20	95
L	15	85
M	15	40
N	15	60
O	15	60
RATA-RATA	30,67	70,67
NILAI GAIN	0,57695	

Lampiran 7. Hasil Validasi Pengguna Guru



*Building
Future
Leaders*

INSTRUMEN UJI LAPANGAN UNTUK GURU
“PENGEMBANGAN *E-LEARNING* BERBASIS CHAMILO
SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN FISIKA SMA
KELAS X SEMESTER II”

Nama Penguji : Rita Audma . S . Pd .
 NIP :
 Instansi : SMA PUSAKA 1 JAKARTA

Petunjuk :

- Berilah tanda cek (√) pada kolom penilaian dengan skala penilaian sebagai berikut:
 - 1 : Tidak baik 4 : Baik
 - 2 : Kurang baik 5 : Sangat baik
 - 3 : Cukup baik
- Apabila penilaian bapak atau ibu kurang baik atau tidak baik, maka berikanlah saran dan masukkan hal-hal yang menjadi kekurangan *e-learning* berbasis Chamilo pada materi fisika SMA kelas X semester II.

No.	Aspek yang diamati	Nilai Pengamatan				
		1	2	3	4	5
Cakupan Materi						
1	Peta konsep telah mencakup kompetensi dasar (KD)					√
2	Materi sudah disajikan sesuai dengan peta konsep					√
3	Isi materi <i>e-learning</i> telah mencerminkan jabaran yang mendukung pencapaian kompetensi dasar (KD)					√
4	Indikator sesuai dengan Kompetensi Dasar (KD)					√
5	Tujuan pembelajaran sudah disajikan secara terukur					√
6	Paparan materi sudah disajikan sesuai dengan daya nalar siswa SMA					√

7	Materi tersusun runtut sesuai Kompetensi Dasar (KD)					✓
8	Pertanyaan evaluasi (kuis) sesuai materi yang dipelajari					✓
9	Perangkat evaluasi (kuis) sudah mengukur capaian indikator pembelajaran					✓
Kegiatan pembelajaran						
10	Video yang disajikan mendukung pemahaman materi pembelajaran					✓
11	Penulisan simbol atau lambang disajikan secara konsisten				✓	
12	Penyajian <i>e-learning</i> dapat memotivasi peserta didik lebih aktif belajar secara mandiri					✓
13	Pemaparan materi <i>e-learning</i> sudah mendukung proses kegiatan pembelajaran peserta didik					✓
14	<i>E-learning</i> dapat digunakan siswa dalam pembelajaran yang dilakukan di dalam atau di luar kelas secara mandiri					✓
Bahasa						
15	Bahasa dalam menyampaikan materi jelas dan tidak multitafsir					✓
16	Bahasa dalam menyampaikan materi sederhana dan mudah dipahami					✓
17	Penulisan materi <i>e-learning</i> sudah memenuhi Ejaan Bahasa Indonesia (EBI)					✓
18	Pertanyaan pada perangkat tes tidak multitafsir					✓

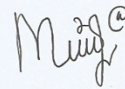
Saran :

⊖ Buat Peta Konsep lebih menarik / tak monoton

⊖ Letak tempat rumus lbh baik di tengah dan
dibuat lebih menonjol


Jakarta, 27 Juli 2017

Guru fisika,



(Mira Audina, S.Pd)

Lampiran 8. Hasil Validasi Pengguna Siswa



INSTRUMEN UJI LAPANGAN UNTUK SISWA

“PENGEMBANGAN *E-LEARNING* BERBASIS CHAMILO

SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN FISIKA SMA

KELAS X SEMESTER II”

Building Future Leaders

Nama siswa : *Rizki Yanti Azzahra*

Sekolah : *SMA Pusata 1*

Hari, tanggal : *Rabu / 26 - 7 - 2017*

Petunjuk :

- Berilah tanda cek (√) pada kolom penilaian dengan skala penilaian sebagai berikut:
 - 1 : Tidak baik 4 : Baik
 - 2 : Kurang baik 5 : Sangat baik
 - 3 : Cukup baik
- Apabila penilaian siswa atau siswi kurang baik atau tidak baik, maka berikanlah saran dan masukkan hal-hal yang menjadi kekurangan *e-learning* berbasis Chamilo pada materi fisika SMA kelas X semester II.

No.	Aspek yang diamati	Nilai Pengamatan				
		1	2	3	4	5
Tampilan <i>e-learning</i>						
1	Tampilan awal (home page) sudah ditampilkan secara menarik					√
2	Pengoperasian <i>e-learning</i> dapat digunakan dengan mudah			√		
3	Tata letak komponen <i>e-learning</i> (video, gambar, tabel, grafik dan paparan) sudah disajikan secara menarik				√	
4	Tampilan <i>e-learning</i> menambah daya tarik pembaca				√	

80

Konten e-learning					
5	Paparan materi mudah dipahami				✓
6	Video dan gambar yang disajikan memudahkan pemahaman				✓
7	Simbol dan rumus sudah disajikan secara jelas				✓
8	Contoh soal yang disajikan mendukung pemahaman konsep		✓		✓
9	Penyajian e-learning dapat memotivasi siswa lebih aktif belajar secara mandiri				✓
10	Penyajian latihan soal yang disajikan mendukung pemahaman konsep		✓		
11	Penyajian soal evaluasi telah mengukur tingkat penguasaan konsep				✓
12	Forum diskusi membantu pengguna untuk berinteraksi dengan pengguna lain				✓
Bahasa					
13	Bahasa dalam menyampaikan materi jelas				✓
14	Bahasa dalam menyampaikan materi sederhana dan mudah dipahami				✓
15	Pertanyaan pada perangkat tes jelas				✓

Saran :

Menurut saya, penyajian e-learning sangat menarik dan sangat membantu kami untuk belajar mandiri. Akan tetapi, ada beberapa perangkat yang masih belum terlalu paham untuk diikuti dan saat mengerjakan tes online, sistem ada yang eror sehingga tidak bisa digunakan. Untuk kedepannya semoga bisa diperbaiki untuk belajar yang lebih nyaman dan membantu.

Lampiran 9. Surat Penelitian Uji Lapangan



YAYASAN PENDIDIKAN PUSAKA NUSANTARA SEKOLAH MENENGAH ATAS (SMA) PUSAKA 1 JAKARTA

STATUS : TERAKREDITASI PERINGKAT "A" NIS/NSS/NPSN : 30072/304016403149/20103200

Jl. Taruna Pahlawan Revolusi No.89, Pondok Bambu, Duren Sawit - Jakarta 13430

Telp. (021) 8617192 Fax. (021) 86608470 Email : sma_pusaka1@yahoo.co.id

SURAT - KETERANGAN

Nomor : 1980/1.851.61

Yang bertanda tangan di bawah ini, Kepala Sekolah Menengah Atas (SMA) Pusaka I Jakarta menerangkan bahwa :

1. Nama : AYU REZKY YULITA
2. Asal Universitas : Universitas Negeri Jakarta
3. Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
4. NIM : 3215130836
5. Keterangan : Adalah benar mahasiswa Universitas Negeri Jakarta yang telah melaksanakan penelitian dengan judul "*Pengembangan E-Learning Berbasis Chamilo Sebagai Sumber Pembelajaran Fisika Pada Peserta Didik Kelas X SMA Pusaka 1 Semester II*" pada tanggal 17 s.d 28 Juli 2017.

Demikian Surat Keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 26 Juli 2017

Kepala SMA Pusaka I Jakarta



ACHMAD DJAINUDIN, M.Pd

Tembusan
1. Arsip

Lampiran 10. Dokumentasi Penelitian



Siswa saat menggunakan *E-learning Chamilo* melalui laptop



Siswa saat melakukan uji keterbacaan *E-learning Chamilo*

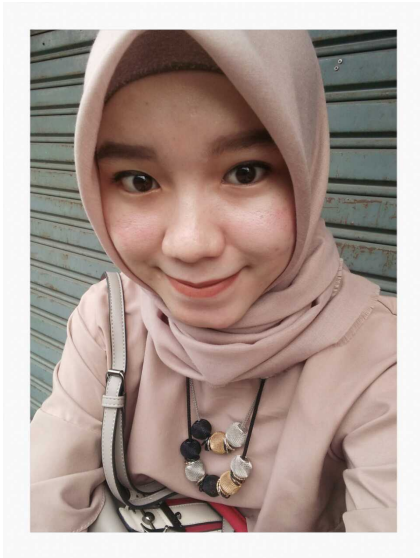


Siswa saat melakukan *pre test*



Siswa saat melakukan uji lapangan setelah *post-test* di rumah secara *online*

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Ayu Rezky Yulita. Dilahirkan di Bukittinggi, Sumatera Barat pada tanggal 23 Januari 1995 dari pasangan Bapak Yuliwandri dan Ibunda Maulida Asni, S.Pd. Anak pertama dari dua bersaudara. Bertempat tinggal di Jl. Kemuning no 2P, Kelurahan Koto Tengah, Bonai, Kecamatan Payakumbuh Barat, Kota Payakumbuh, Sumatera Barat. Saat ini penulis berdomisili di Jl. Kayu Jati 5 No. 21, RT/RW 009/004, Rawamangun, Jakarta Timur.

Riwayat Pendidikan. Penulis telah Menyelesaikan pendidikan formal di TK Islam Raudhatul Jannah (2000-2001) Kemudian menyelesaikan di SD Islam Raudhatul Jannah (2001-2007), SMP Islam Raudhatul Jannah (2007-2010) dan SMA Negeri 1 Payakumbuh (2010-2013). Setelah lulus penulis melanjutkan pendidikan di Universitas Negeri Jakarta, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Jurusan Fisika, Program Studi Pendidikan Fisika pada tahun 2013.

Pengalaman Organisasi. Saat SD penulis aktif sebagai penari pada sanggar tari minang. Ketika SMP Penulis aktif sebagai anggota olimpiade Matematika. Ketika SMA Penulis aktif sebagai anggota marching band dan anggota OSIS. Selama masa pendidikan penulis menjadi anggota perkumpulan Keluarga Mahasiswa Minang UNJ (KMM UNJ) sebagai Bendahara umum.

Pengalaman Publikasi/Seminar. Pemakalah dalam Seminar Nasional Fisika (SMF) pada tahun 2017 yang di selenggarakan oleh Universitas Negeri Jakarta dengan judul “Pengembangan *E-Learning* berbasis *Chamilo* sebagai Media Pembelajaran Fisika SMA Kelas X semester II”.

Pengalaman Lainnya. Asisten Laboratorium mata kuliah Fisika Dasar 1 smt. 105