

**PENGEMBANGAN SISTEM *E-LEARNING* DENGAN MODEL
PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH PADA POKOK
BAHASAN USAHA & ENERGI UNTUK FISIKA SMA**

SKRIPSI

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



Disusun Oleh:

ERNAWATI

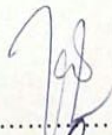
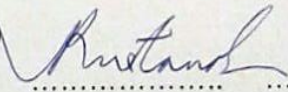
3215136358

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
201**

PERSETUJUAN PANITIA UJIAN SKRIPSI

PENGEMBANGAN SISTEM *E-LEARNING* DENGAN MODEL
PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH PADA POKOK BAHASAN
USAHA DAN ENERGI UNTUK FISIKA SMA

Nama : Ernawati
No. Registrasi : 3215136358

Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Penanggung Jawab Dekan : Prof. Dr. Suyono, M.Si. NIP. 196712181993031005		23/8 17
Wakil Penanggung Jawab Wakil Dekan I : Dr. Muktiningsih, M.Si. NIP. 196405111989032001		23/8 17
Ketua : Dr.rer.nat.Bambang Heru I., M.Si. NIP. 196804011994031002		18/8 17
Sekretaris : Dwi Susanti, M.Pd. NIP. 198106212005012004		18/8 17
Anggota Pembimbing I : Dr. Vina Serevina, M.M. NIP. 196510021998032001		22/8 17
Pembimbing II : Dr. Anggara Budi Susila, M.Si. NIP. 196010011992031001		22/8 17
Penguji : Drs. Cecep E Rustana, Ph.D NIP. 195907291986021001		18/8 17

Dinyatakan lulus ujian skripsi pada tanggal : 16 Agustus 2017

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini, mahasiswa Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta:

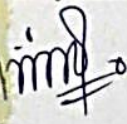
Nama : Ernawati
No. Regristasi : 3215136358
Program Studi : Pendidikan Fisika

Menyatakan bahwa skripsi yang saya buat dengan judul :
"Pengembangan Sistem *E-Learning* dengan Model Pembelajaran Berbasis Masalah Pada Pokok Bahasan Usaha dan Energi Untuk Fisika SMA adalah:

1. Dibuat dan dilaksanakan oleh saya sendiri, berdasarkan data yang diperoleh dari hasil penelitian dan tinjauan pustaka dari buku yang tercantum dalam skripsi saya.
2. Bukan merupakan duplikat skripsi yang pernah dibuat oleh orang lain atau jiplakan karya tulis atau terjemahan karya tulis orang lain.

Pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan saya bersedia menanggung segala akibat yang timbul bila pernyataan saya ini tidak benar.

Jakarta, 21 Agustus 2017

ernyataan,

Ernawati
NIM 321513635

ABSTRAK

ERNAWATI. NIM : 3215136358. Pengembangan Sistem E-Learning Dengan Model Pembelajaran Berbasis Masalah Pada Pokok Bahasan Usaha dan Energi Untuk Fisika SMA. Skripsi. Jakarta: Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta, Juli 2017

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan sistem pembelajaran *e-learning* dengan menerapkan model pembelajaran berbasis masalah pada pokok bahasan Usaha & Energi untuk Fisika SMA. Penelitian ini merupakan penelitian *Research and Development (R&D)* dengan menggunakan model pengembangan ADDIE. *E-learning* berbasis moodle yang disajikan menampilkan fitur seperti latihan soal, chat, forum, rapor dan kuis. Pembelajaran yang diterapkan dalam *e-learning* sesuai dengan tahapan pembelajaran berbasis masalah yaitu mengorientasikan siswa kepada masalah, mengorganisasikan siswa untuk meneliti, membimbing penyelidikan, mengembangkan dan menyajikan hasil karya serta mengevaluasi hasil. E-Learning ini sudah melalui tahap validasi dan tahap uji lapangan. Dengan hasil validasi ahli materi sebesar 82,5 %, validasi ahli media sebesar 84,3 %, validasi ahli pembelajaran sebesar 87,5 %, uji coba guru sebesar 85,7 % dan uji coba siswa sebesar 83,17 %. Berdasarkan hasil validasi dan uji lapangan pengembangan sistem *e-learning* dengan menggunakan model pembelajaran berbasis masalah dinyatakan layak digunakan untuk media pembelajaran fisika.

Kata kunci: *E-Learning, Moodle, Pembelajaran Berbasis Masalah, Usaha dan Energi*

ABSTRACT

ERNAWATI. NIM: 3215136358. Development of E-Learning System With Problem Based Learning Model On the Subject of Work and Energy for High School Physics. Essay. Jakarta: Physics Education Study Program, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Jakarta State University, July 2017

This study aims to produce e-learning learning system by applying the problem-based learning model on the subject of work & Energy for High School Physics. This research is a Research and Development (R & D) research using ADDIE development model. The moodle-based e-learning presented features such as exercise questions, chats, forums, report cards and quizzes. Learning applied in e-learning in accordance with the stages of mass-based learning is to orient students to the problem, organize students to research, guide the investigation, develop and present the work and evaluate the results. E-Learning has been through the validation phase and field test phase. With the result of material expert validation by 82,5%, validation of media expert equal to 84,3%, validation of expert of learning equal to 87,5%, teacher test equal to 85,7% and student test 83,17%. Based on the results of validation and field test of e-learning system development using problem-based learning model is declared eligible to be used for physics learning media.

Keywords: E-Learning, Moodle, Problem Based Learning, Work and Energy

LEMBAR PERSEMBAHAN

Puji Syukur ku panjatkan kepada ALLAH SWT, Karena atas rahmat dan karunia-Nya akhirnya skripsi ini dapat terselesaikan

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

Ayahanda dan Ibundaku tercinta, (Sunarto dan Suyatni)

Sebagai tanda bakti, hormat dan rasa terima kasih kupersembahkan karya kecil ini kepada Ibu dan Ayah yang telah memberikan kasih sayang, segala dukungan dan cinta kasih yang tak terhingga.

Kaka dan Adikku (Nardian Stivani dan Yulia Pratiwi)

Terimakasih atas doa dan dukungan kalian selama ini yang selalu menyemangati untuk dapat menyelesaikan karya kecil ini

Calon Pendamping Hidupku (Aji Malik Dwi Putro)

Teruntuk kamu yang selalu mendampingi di kala susah dan senang. Aku berterima kasih kepadanya karena mengizinkanmu untuk menemaniku .

Teman-Temanku Tercinta (PFB & PFR 2013)

Terimakasih ku ucapkan kepada teman seperjuanganku yang selalu memberikan dukungan dan semangat .Untuk Junita, Hanti, Eka Melinda, Arum, Monica, Nadiya, Acil, Kiki, dan Farah. Memiliki kalian merupakan suatu keberuntungan dalam hidupku.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur Penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena dengan rahmat dan karunia-Nya, Penulis dapat menyelesaikan Skripsi berjudul “Pengembangan Sistem *E-Learning* dengan Model Pembelajaran Berbasis Masalah Pada Pokok Bahasan Usaha dan Energi Untuk Fisika SMA”. Penulisan Skripsi ini dilakukan dengan maksud untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan, Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, di Universitas Negeri Jakarta.

Sebelumnya Penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada beberapa pihak yang akan disebutkan berikut ini karena tanpa bimbingan dan bantuan dari mereka tentu Penulis akan kesulitan dalam menyelesaikan Skripsi ini. Pihak-pihak tersebut adalah:

1. Dr.Ir.Vina Serevina, MM selaku Dosen Pembimbing I yang telah membimbing Penulis dan memberikan saran dalam penulisan Skripsi ini.
2. Dr. Anggara Budi Susila, M.Si selaku Dosen Pembimbing II yang telah membimbing Penulis dengan penuh kesabaran dan memberikan saran saran terbaik dalam penulisan skripsi ini.
3. Dr. Esmar Budi, M.T selaku Ketua Prodi Pendidikan Fisika
4. Seluruh Staf Dosen dan Staf Administrasi FMIPA UNJ yang telah mendukung kelancaran penelitian ini.

Dengan segenap kerendahan hati, penulis menyadari bahwa skripsi ini jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun.. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Jakarta, Agustus 2017

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	Error! Bookmark not defined.
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	i
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
BAB I PENDAHULUAN	1
A. LATAR BELAKANG.....	1
B. FOKUS PENELITIAN	4
C. BATASAN MASALAH.....	4
D. RUMUSAN MASALAH	4
E. TUJUAN PENELITIAN	4
F. MANFAAT PENELITIAN	5
BAB II KAJIAN TEORITIK	6
A. Konsep Pengembangan Model	6
1. Penelitian Pengembangan	6
2. Model ADDIE	8
B. Konsep Model Yang Dikembangkan.....	13
1. Pengertian Media Pembelajaran.....	13
2. E-learning.....	15
3. MOODLE.....	21
4. LMS (Learning Management System).....	23
5. Model Pembelajaran Berbasis Masalah	24
6. Kompetensi Dasar Usaha dan Energi	28
C. Penelitian Yang Relevan	44
D. Kerangka Berpikir	45
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	47
A. Tujuan Penelitian.....	47
B. Tempat dan Waktu Penelitian	47

C. Responden	47
D. Pendekatan dan Model Penelitian	47
E. Desain Penelitian	52
F. Jadwal Penelitian	53
G. Instrumen Penelitian.....	54
I. Teknik Analisis Data	59
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	63
A. Hasil Penelitian.....	63
1. Hasil Validasi.....	83
2. Hasil <i>Pre test</i> dan <i>Post test</i>	91
B. PEMBAHASAN.....	93
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	96
A. Kesimpulan.....	96
B. Saran.....	96
DAFTAR PUSTAKA	97
DAFTAR LAMPIRAN.....	100

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbedaan Evaluasi Formatif dan Sumatif	12
Tabel 2.2 Kompetensi Dasar Usaha dan Energi	28
Tabel 3.1 Jadwal Penelitian	53
Tabel 3.2 Angket Analisis Kebutuhan.....	55
Tabel 3.3 Kisi-Kisi Instrumen Uji Validasi Ahli Materi	56
Tabel 3.4 Kisi-Kisi Instrumen Uji Validasi Ahli Media	57
Tabel 3.5 Kisi-Kisi Instrumen Uji Validasi Ahli Pembelajaran	58
Tabel 3.6 Skala Likert untuk Penilaian	60
Tabel 3.7 Interpretasi Skala Likert.....	60
Tabel 3.8 Interpretasi Skor Kelayakan Media.....	60
Tabel 3.9 Interpretasi Skor Gain Ternormalisasi	62
Tabel 4.1 Tabel hasil Uji Validasi Ahli Materi	84
Tabel 4.2 Tabel Uji Validasi Ahli Media	85
Tabel 4.3 Tabel Uji Validasi Ahli Pembelajaran.....	87
Tabel 4.4 Tabel Uji Coba Guru.....	88
Tabel 4.5 Tabel Uji Lapangan Siswa Skala Kecil	90
Tabel 4.6 Tabel Uji Lapangan Siswa Skala Besar	91
Tabel 4.7 Tabel Hasil Pretest dan Post Test	92

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Bagan Tahapan Model ADDIE	9
Gambar 2. 2 Contoh Usaha	29
Gambar 2. 3 Contoh Usaha oleh gaya yang membentuk sudut	30
Gambar 2. 4 grafik gaya yang tidak beraturan terhadap perpindahan	32
Gambar 2. 5 komponen gaya dalam bidang miring	33
Gambar 2. 6 contoh usaha dalam kehidupan sehari hari	35
Gambar 2. 7 Contoh energi potensial pada bola basket	39
Gambar 2. 8 Contoh Energi potensial Pegas	41
Gambar 3. 1 Desain Penelitian	52
Gambar 4. 1 Fasilitas User Admin	63
Gambar 4. 2 Hasil Admin Create User	64
Gambar 4. 3 Hasil Admin Remove User	65
Gambar 4. 4 Hasil Admin Edit User	65
Gambar 4. 5 Hasil Admin Role User	66
Gambar 4. 6 Hasil Admin Create User	67
Gambar 4. 7 Hasil Admin Edit Menu	68
Gambar 4. 8 Hasil Admin Menginstall Tema	68
Gambar 4. 9 Hasil Admin Mengedit <i>Home Page</i>	69
Gambar 4. 10 Hasil Admin Mengatur Aktivasi <i>E-Learning</i>	70
Gambar 4. 11 Fasilitas <i>User Guru</i>	71
Gambar 4. 12 Hasil User Guru Mengupload Materi	72
Gambar 4. 13 Tampilan Materi <i>E-Learning</i>	73
Gambar 4. 14 Tampilan Video <i>E-Learning</i>	74
Gambar 4. 15 Fasilitas <i>Chat</i>	74
Gambar 4. 16 Fasilitas Edit Quiz	75
Gambar 4. 17 Tampilan Quiz	76
Gambar 4. 18 Tampilan Pembahasan Quiz	76
Gambar 4. 19 Fasilitas User Siswa	77
Gambar 4. 20 Tampilan Model Pembelajaran Berbasis Masalah	78
Gambar 4. 21 Tahapan Orientasi	79
Gambar 4. 22 Tahapan Organisasi	80

Gambar 4. 23 Tahapan Penyelidikan & Pengumpulan Data	80
Gambar 4. 24 Tampilan Lembar Diskusi	81
Gambar 4. 25 Tampilan Siswa Mengupload Hasil Diskusi	82
Gambar 4. 26 Tampilan Tahapan Evaluasi	82
Gambar 4. 27 Tampilan Siswa Mengisi Evaluasi	83
Gambar 4. 28 Grafik Hasil Uji Validasi Materi	84
Gambar 4. 29 Grafik Hasil Uji Validasi Media	86
Gambar 4. 30 Grafik Hasil Uji Validasi Ahli Pembelajaran	87
Gambar 4. 31 Grafik Hasil Uji Lapangan Guru	89
Gambar 4. 32 Grafik Uji Lapangan Siswa Skala Kecil.....	90
Gambar 4. 33 Grafik Uji Lapangan Siswa Skala Besar	91

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Instrumen Uji Validasi Ahli Materi.....	100
Lampiran 2 Instrumen Uji Validasi Ahli Media	103
Lampiran 3 Instrumen Uji Validasi Ahli Pembelajaran.....	106
Lampiran 4 Hasil Uji Validasi Materi.....	109
Lampiran 5 Hasil Uji Ahli Media	110
Lampiran 6 Hasil Uji Validasi Ahli Pembelajaran.....	111
Lampiran 7 Instrumen Uji Lapangan Guru	112
Lampiran 8 Instrumen Uji Lapangan Siswa.....	115
Lampiran 9 Soal Pretest Siswa	117
Lampiran 10 Surat Penelitian	121
Lampiran 11 Dokumentasi Penelitian.....	122

BAB I

PENDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG

Pendidikan merupakan tolak ukur berkembangnya suatu bangsa. Bangsa yang maju dan berkembang memiliki pendidikan yang berkualitas. Pendidikan yang berkualitas merupakan sebuah proses pendidikan yang mampu menjadikan siswa secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual, keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan akhlak yang mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat bangsa dan Negara. Menurut UU No. 20 Pasal 3 Tahun 2003 tentang sistem pendidikan nasional, yaitu *“Pendidikan nasional berfungsi untuk mengembangkan kemampuan dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa; dan bertujuan untuk mengembangkan potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggungjawab.”* Untuk menciptakan pendidikan yang berkualitas dan mengembangkan potensi peserta didik maka diperlukan media pembelajaran yang dan sumber bahan bacaan yang tepat.

Fisika merupakan salah satu pelajaran IPA yang cukup abstrak. Untuk menggambarkan konsep fisika yang abstrak dibutuhkan media pembelajaran yang tepat. Media pembelajaran yang biasa digunakan dikelas hanya berupa papan tulis, ataupun alat peraga yang jumlahnya masih terbatas. Berdasarkan hasil analisis kebutuhan siswa yang dilakukan di salah satu SMAN di Jakarta dengan 31 responden menyatakan bahwa kendala siswa kurang memahami fisika adalah 67,74 % siswa tidak melakukan pembelajaran mandiri dan 38,70 % menyatakan

bahwa tidak ada sumber bahan bacaan yang lain yang mendukung dalam pembelajaran fisika. Untuk itu guru sebagai fasilitator dituntut kreatif untuk menciptakan media pembelajaran serta sumber bahan bacaan dikelas.

Seiring berkembangnya Ilmu Pengetahuan dan Teknologi penggunaan komputer dan internet kini menjadi suatu kebutuhan bagi masyarakat. Namun pemanfaatan internet bagi kalangan pelajar justru hanya untuk mengupdate media sosial. *E-learning* dapat menjadi salah satu media pembelajaran di era globalisasi. *E-learning* merupakan aplikasi internet yang dapat menghubungkan antara pendidik dan peserta didik dalam sebuah ruang belajar online. Siswa dapat menggunakan *e-learning* sebagai sumber belajar yang menarik dan menyenangkan. *E-learning* dapat dijadikan sebagai media pembelajaran yang menarik bagi siswa karena dapat diakses kapan pun dan dimanapun tanpa terikat jam pelajaran disekolah. Dengan fleksibilitas waktu dan tempat, jumlah peserta didik yang dapat dijangkau melalui kegiatan pembelajaran elektronik. Solusi pembelajaran elektronik dapat menawarkan lebih kolaborasi dan interaksi dengan para ahli dan rekan-rekan. (Rahul, Yogendra. 2013). Di samping itu, dengan kreativitas guru, ICT juga berpotensi untuk mengajarkan berbagai materi yang sulit, maupun abstrak. (Kadek, 2014).

Untuk mengembangkan *e-learning* maka diterapkan model pembelajaran berbasis masalah. Kurikulum 2013 menganjurkan guru untuk menerapkan salah satu model pembelajaran yaitu pembelajaran berbasis masalah. Pembelajaran berbasis masalah menggunakan masalah dunia nyata (kontekstual) supaya peserta didik belajar tentang cara berpikir kritis, keterampilan memecahkan masalah, dan memperoleh pengetahuan serta konsep esensial dari materi pelajaran. Dengan tahapan yaitu mengorientasi masalah kepada peserta didik, mengorganisasi, penyelidikan dan pengumpulan data, menyajikan hasil diskusi dan mengevaluasi. Dengan menggunakan model pembelajaran ini yang dipadukan dalam *e-learning* proses pembelajaran akan berpusat kepada peserta didik. Karena e-

learning menempatkan tanggung jawab belajar ditangan siswa (Hao shi. 2010). Berdasarkan hasil analisis kebutuhan lapangan di SMAN Jakarta dengan 31 responden penggunaan *e-learning* dapat dilakukan karena 90,32 % siswa mempunyai laptop atau komputer di rumah. Dari 31 responden menyatakan bahwa 54,83% siswa tertarik untuk menggunakan *e-learning* sebagai media pembelajaran dan sumber bahan bacaan mandiri.

E-learning yang digunakan adalah LMS *moodle*. LMS adalah perangkat lunak yang digunakan untuk menyampaikan materi pembelajaran dan *resources* multimedia secara *online* berbasis web, mengelola kegiatan pembelajaran serta hasil-hasilnya, memfasilitasi interaksi, komunikasi, kerjasama antar pengajar dan peserta didik. (Kadek, 2014)

Pemilihan materi yang digunakan dalam *e-learning* ini adalah materi kelas X semester genap yaitu usaha dan energi. Pemilihan materi ini dipilih karena konsep usaha dan energi sangat dekat kaitannya dengan kehidupan dan dapat disajikan dalam bentuk permasalahan yang konseptual.

Berdasarkan uraian diatas, penelitian ini bermaksud untuk mengembangkan “Sistem *E-Learning* dengan Model Pembelajaran Berbasis Masalah Pada Pokok Bahasan Usaha & Energi Untuk Fisika SMA.

B. FOKUS PENELITIAN

Berdasarkan latar belakang yang dikaji dan keterbatasan peneliti, penelitian ini dibatasi hanya untuk mengembangkan “E-Learning dengan model Pembelajaran Berbasis Masalah Pada Pokok Bahasan Usaha dan Energi Untuk Fisika SMA yang layak digunakan sebagai media pembelajaran dan sumber bahan bacaan.

C. BATASAN MASALAH

Mengingat keterbatasan penulis dalam pengembangan produk berupa e-learning, maka produk yang dikembangkan terbatas pada pokok bahasan usaha dan energi untuk Fisika SMA dengan model pembelajaran berbasis masalah.

D. RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan pada fokus penelitian dan pembatasan masalah, maka masalah yang dirumuskan pada penelitian ini adalah “Apakah Pengembangan Sistem E-Learning dengan Model Pembelajaran Berbasis Masalah Pada Pokok Bahasan Usaha dan Energi untuk Fisika SMA ini layak digunakan sebagai media pembelajaran dan sumber bahan bacaan di sekolah ?

E. TUJUAN PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem *e-learning* dengan model pembelajaran berbasis masalah pada pokok bahasan usaha dan energi untuk SMA yang memenuhi kriteria layak.

F. MANFAAT PENELITIAN

1. Bagi guru

- a. Memberikan kontribusi pada guru mata pelajaran fisika dalam menyediakan media pembelajaran pelengkap buku teks
- b. Memudahkan guru untuk memberikan gambaran umum pada peserta didik tentang fenomena dan aplikasi mengenai usaha dan energi.

2. Bagi peserta didik

- a. Peserta didik dapat lebih memahami penerapan serta fenomena dari usaha dan energi
- b. Peserta didik mendapatkan sumber belajar yang dapat diakses dengan mudah dan di desain menarik
- c. Peserta didik menjadi lebih aktif dalam belajar karena proses belajar akan lebih fleksibel dan mandiri

3. Bagi sekolah

- a. Dapat meningkatkan kualitas dan mutu pembelajaran fisika di sekolah.

BAB II

KAJIAN TEORITIK

A. Konsep Pengembangan Model

1. Penelitian Pengembangan

Menurut (Sanjaya, 2013) Penelitian dan pengembangan (R&D) adalah proses pengembangan dan validasi produk. Brog dan Gall (1979) menjelaskan bahwa produk pendidikan yang dihasilkan melalui penelitian dan pengembangan itu tidak terbatas pada bahan-bahan pembelajaran seperti buku teks, film pendidikan dan lain sebagainya, akan tetapi juga bisa berbentuk prosedur atau proses seperti metode mengajar atau metode mengorganisasi pembelajaran.

Pengertian lain mengenai R&D bisa didefinisikan sebagai metode penelitian yang secara sengaja, sistematis, bertujuan/diarahkan untuk mencari temuan, merumuskan, memperbaiki, mengembangkan, menghasilkan, menguji keefektifan produk, model, metode/strategi/cara/jasa, prosedur tertentu yang lebih unggul, baru, efektif, efisien, produktif, dan bermakna. Goll, Gall & Borg dalam "*Education Research*" (2003: 570) menjelaskan R&D dalam pendidikan adalah sebuah model pengembangan berbasis industri dimana temuan penelitian digunakan untuk merancang produk dan prosedur, yang kemudian secara sistematis diuji di lapangan, dievaluasi, dan disempurnakan sampai mereka memiliki tertentu, yaitu efektivitas dan berkualitas. (Putra, 2011)

Berdasarkan pendapat-pendapat ahli mengenai media, maka dapat disintesa bahwa Penelitian dan pengembangan (R&D) adalah proses pengembangan produk yang kemudian secara sistematis

diuji di lapangan, dievaluasi, dan disempurnakan untuk mendapatkan suatu produk yang ideal.

Pertama, tujuan akhir R & D adalah dihasilkannya suatu produk tertentu yang dianggap ideal karena telah melewati pengkajian terus-menerus ; Kedua, produk yang dihasilkan adalah produk yang sesuai dengan kebutuhan lapangan. Oleh sebab itu, sebelum dihasilkan produk awal terlebih dahulu dilakukan *survey* pendahuluan, baik *survey* lapangan maupun *survey* kepustakaan ; Ketiga, proses pengembangan produk dari mulai pengembangan produk awal sampai produk jadi yang sudah divalidasi, dilakukan secara ilmiah dengan menganalisis data secara empiris.

Produk-produk sebagai hasil R & D dalam bidang pendidikan diantaranya :

- a. Berbagai macam media pembelajaran dalam berbagai bidang studi baik media cetak seperti buku dan bahan ajar lainnya, maupun media non cetak seperti pembelajaran melalui audio, video, dan *audiovisual*, termasuk media CD.
- b. Berbagai macam strategi pembelajaran dalam berbagai bidang studi bersama langkah-langkah atau tahapan pembelajaran, untuk perbaikan proses dan hasil belajar.
- c. Paket-paket pembelajaran yang dapat dipelajari oleh siswa secara mandiri, seperti modul pembelajaran.
- d. *Desain sistem* pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan dan tuntutan kurikulum.
- e. Berbagai jenis metode dan prosedur pembelajaran sesuai dengan tujuan dan isi/materi pembelajaran.
- f. Sistem perencanaan pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan lembaga dan kebutuhan peserta didik ataupun sesuai dengan tuntutan kurikulum.

2. Model ADDIE

Salah satu model pengembangan yang dapat digunakan dalam penelitian pengembangan adalah model ADDIE (*Analyze, Design, Development, Implementation, Evaluation*). Model ADDIE merupakan salah satu model desain pembelajaran sistematis. Model ini memiliki lima langkah atau tahapan yang mudah dipahami dan diimplementasikan untuk mengembangkan produk pengembangan seperti buku ajar, modul pembelajaran, video pembelajaran, multimedia dan lain sebagainya. Model ADDIE memberi peluang untuk melakukan evaluasi terhadap aktivitas pengembangan pada setiap tahap. Hal ini berdampak positif terhadap kualitas produk pengembangan. Dampak positif yang ditimbulkan dengan adanya evaluasi pada setiap tahapan adalah meminimalisir tingkat kesalahan atau kekurangan produk pada tahap akhir model ini. Dengan demikian, tahap kelima model ini, yakni tahap evaluasi merupakan tahap evaluasi terhadap kesatuan atau keseluruhan produk pengembangan berupa evaluasi formatif dan evaluasi sumatif.

Model ADDIE terdiri atas lima langkah yaitu : (1) analisis (*analyze*), (2) perancangan (*design*), (3) pengembangan (*development*), (4) implementasi (*implementation*) dan (5) evaluasi (*evaluation*).

1) Tahap I (*Analyze*)

Tahap analisis meliputi kegiatan sebagai berikut: (a) melakukan analisis kompetensi yang dituntut kepada peserta didik; (b) melakukan analisis karakteristik peserta didik terhadap kapasitas belajarnya, pengetahuannya, keterampilan, sikap yang telah dimiliki peserta didik serta aspek lain yang terkait; (c) melakukan analisis materi sesuai dengan tuntutan kompetensi. Tahap analisis

menyangkut tiga pertanyaan yang harus dijawab dengan tuntas. Pertama, kompetensi apa saja yang harus dikuasai oleh peserta didik setelah menggunakan produk pengembangan? pertanyaan ini berkaitan dengan segala kapabilitas belajar yang ingin dicapai peserta didik setelah memanfaatkan produk pengembangan dalam pembelajaran, baik itu pengetahuan, sikap maupun keterampilan. Kedua, bagaimana karakteristik peserta didik yang akan menggunakan produk pengembangan ini? Hal ini berkenaan dengan keadaan peserta didik yang akan menjadi sasaran pengguna produk pengembangan. Keadaan peserta didik yang dimaksud antara lain: pengetahuan awal yang dimiliki, minat dan bakat secara umum, gaya belajar, kemampuan berbahasa dan lain sebagainya. Ketiga, sesuai dengan kompetensi yang dituntut dan karakteristik peserta didik, materi apa saja yang perlu dikembangkan? Pertanyaan ketiga berkenaan dengan analisis materi berupa materi-materi pokok.



Gambar 2. 1 Bagan Tahapan Model ADDIE

2) Tahap II (*Design*)

Tahap perancangan (*design*) dilakukan dengan kerangka acuan sebagai berikut. (a) untuk siapa pembelajaran dirancang? (peserta didik); (b) Kemampuan apa yang Anda inginkan untuk dipelajari? (kompetensi); (c) bagaimana materi pelajaran atau keterampilan dapat dipelajari dengan baik? (strategi pembelajaran); (d) Bagaimana Anda menentukan tingkat penguasaan pembelajaran yang sudah di capai? (*asesmen* dan evaluasi). Pertanyaan tersebut mengacu pada empat unsur penting dalam perancangan pembelajaran, yaitu peserta didik, tujuan, metode, dan evaluasi. Berdasarkan pertanyaan tersebut, maka dalam merancang pembelajaran difokuskan pada tiga kegiatan yaitu pemilihan materi sesuai dengan karakteristik peserta didik dan tuntutan kompetensi, strategi pembelajaran yang diterapkan dan bentuk serta metode asesmen dan evaluasi yang digunakan.

3) Tahap III (*Development*)

Kegiatan pengembangan yang pada intinya adalah kegiatan menerjemahkan spesifikasi desain ke dalam bentuk fisik, sehingga kegiatan ini menghasilkan prototype produk pengembangan. Segala hal yang telah dilakukan pada tahap perancangan diwujudkan dalam bentuk prototype. kegiatan pengembangan antara lain pencarian dan pengumpulan segala sumber atau referensi yang dibutuhkan untuk pengembangan materi, pembuatan bagan dan tabel-tabel pendukung, pembuatan gambar-gambar ilustrasi, pengetikan, pengaturan layout, penyusunan *instrument* evaluasi dan lain-lain.

4) Tahap IV (*Implementation*)

Hasil pengembangan diterapkan dalam pembelajaran untuk mengetahui pengaruhnya terhadap kualitas pembelajaran meliputi keefektifan, kemenarikan, dan efisiensi pembelajaran. Prototype produk pengembangan perlu diujicobakan secara riil di lapangan untuk memperoleh gambaran tentang tingkat keefektifan, kemenarikan dan efisiensi pembelajaran. Keefektifan berkaitan dengan sejauh mana produk pengembangan dapat mencapai tujuan atau kompetensi yang diharapkan. Kemenarikan berkenaan dengan sejauh mana produk pengembangan dapat menciptakan suasana belajar yang menyenangkan, menantang dan memotivasi peserta didik. Efisiensi berkaitan dengan penggunaan segala sumber seperti dana, waktu dan tenaga untuk mencapai tujuan yang diinginkan.

5) Tahap V (*Evaluation*)

Tahap terakhir adalah melakukan evaluasi yang meliputi evaluasi formatif dan evaluasi sumatif. Evaluasi formatif dilakukan untuk mengumpulkan data pada setiap tahapan yang digunakan untuk penyempurnaan dan evaluasi sumatif dilakukan pada akhir program untuk mengetahui pengaruhnya terhadap hasil belajar peserta didik dan kualitas pembelajaran secara luas.

Tabel 2.1 Perbedaan Evaluasi Formatif dan Sumatif

ASPEK PEMBEDA	BENTUK EVALUASI	
	FORMATIF	SUMATIF
Komponen	Bagian	Keseluruhan
Instrumen	Buatan sendiri	Standar
Pelaksana	Intern	Ekstern
Fungsi	Perbaikan	Efektivitas
Sifat	Kontinu	Satu tahapan

Ditinjau dari aspek komponen, evaluasi formatif diarahkan pada evaluasi terhadap bagian-bagian tertentu dari obyek evaluasi, sedangkan evaluasi sumatif mencakup keseluruhan obyek evaluasi. *Instrument* yang digunakan dalam evaluasi formatif adalah instrument yang dibuat sendiri oleh pengembang atau evaluator, sedangkan *instrument* yang digunakan pada evaluasi sumatif adalah *instrument* yang telah standar. Pelaksana evaluasi formatif adalah bersifat *intern*, dalam latar penelitian pengembangan adalah tim pengembang itu sendiri. Pelaksana evaluasi sumatif adalah bersifat ekstern, dalam arti pelaksanaannya adalah orang-orang yang ada diluar tim pengembang. Evauasi formatif berfungsi untuk memperbaiki atau menyempurnakan suatu kegiatan/ program, sedangkan evaluasi sumatif berfungsi untuk mengetahui tingkat keefektifan suatu kegiatan/program/produk di akhir program. Dilihat dari sifatnya, evaluasi formatif bersifat kontinu, sedangkan evaluasi sumatif bersifat satu tahap.

Dalam penelitian pengembangan umumnya hanya dilakukan evaluasi formatif, karena jenis evaluasi ini berhubungan dengan tahapan penelitian pengembangan untuk memperbaiki produk pengembangan yang dihasilkan. (Made, 2012)

B. Konsep Model Yang Dikembangkan

1. Pengertian Media Pembelajaran

Menurut Gagne (Musfiquon, 2012) media merupakan wujud dari adanya berbagai jenis komponen dalam lingkungan siswa yang dapat merangsang siswa untuk belajar. Sedangkan menurut miarso media merupakan segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan yang dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian, dan kemauan siswa untuk belajar. Schram menyatakan bahwa media merupakan teknologi pembawa pesan yang dapat dimanfaatkan untuk keperluan pembelajaran sehingga media menjadi perluasan dari guru.

Menurut (Hamdani, 2011) Media berasal dari bahasa latin yaitu *medius* yang secara harfiah berarti tengah, perantara atau pengantar. Gerlach dan Ely (1971) mengatakan bahwa media apabila dipahami secara garis besar media adalah suatu materi atau kejadian yang membangun kondisi agar siswa mampu memperoleh pengetahuan, keterampilan atau sikap. Guru, buku teks dan lingkungan sekolah merupakan media. Secara lebih khusus, pengertian media dalam proses belajar mengajar cenderung diartikan sebagai alat-alat grafis, fotografs, atau elektronik untuk menangkap , memproses dan menyusun kembali informasi visual atau verbal.

Media pembelajaran merupakan alat bantu yang berfungsi untuk menjelaskan sebagian dari keseluruhan program

pembelajaran yang sulit dijelaskan secara verbal. (Musfiqon, 2012). Menurut Leslie J. Briggs (1979) dalam (Dina, 2011) media pembelajaran merupakan alat-alat fisik untuk menyampaikan materi pelajaran dalam bentuk buku, film, rekaman video, dan lain sebagainya.

Berdasarkan pendapat-pendapat ahli mengenai media, maka dapat disintesa bahwa media adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan dalam bentuk buku, film, rekaman video, dan lain sebagainya.

Manfaat Media Pembelajaran

Menurut (Sumiati, 2008) manfaat media pembelajaran antara lain

- a. Menjelaskan materi pembelajaran atau obyek yang abstrak (tidak nyata) menjadi konkrit (nyata) seperti menjelaskan rangka tubuh manusia pada mata pelajaran IPA.
- b. Memberikan pengalaman nyata dan langsung karena siswa dapat berkomunikasi dan berinteraksi dengan lingkungan tempat belajarnya. Misalnya siswa mempelajari tentang ekosistem darat bertempat di halaman sekolah.
- c. Mempelajari materi pembelajaran secara berulang-ulang. Misalnya belajar melalui rekaman kaset, *tape recorder*, atau televisi.
- d. Memungkinkan adanya persamaan pendapat dan persepsi yang benar terhadap suatu materi pembelajaran atau objek.
- e. Menarik perhatian siswa sehingga membangkitkan minat, motivasi, aktivitas dan kreativitas belajar siswa.

Fungsi media pembelajaran

Enam fungsi pokok media belajar dalam proses belajar mengajar adalah sebagai berikut. (Kosasih, 2014)

- a. Penggunaan media belajar dalam proses belajar mengajar bukan merupakan tambahan, tetapi mempunyai fungsi tersendiri sebagai alat bantu untuk mewujudkan situasi belajar mengajar yang efektif.
- b. Penggunaan media belajar merupakan bagian yang integral dari keseluruhan situasi mengajar.
- c. Media belajar dalam pengajaran penggunaannya integral dengan tujuan dan isi pelajaran.
- d. Media belajar dalam pengajaran bukan semata-mata alat hiburan atau bukan sekadar pelengkap.
- e. Media belajar dalam pengajaran lebih diutamakan untuk mempercepat proses belajar mengajar dan membantu siswa dalam menangkap pengertian yang diberikan guru.
- f. Penggunaan media belajar dalam pengajaran diutamakan untuk mempertinggi mutu belajar mengajar. (Kosasih, 2014)

2. E-learning

Menurut (Daryanto, 2012) *E- Learning* adalah Sistem pembelajaran yang memanfaatkan media elektronik sebagai alat untuk membantu kegiatan pembelajaran. Menurut (Dewi Salma, 2013) *E-learning* merupakan suatu sistem yang terdiri dari beberapa komponen yang saling terkait. Komponen *e-learning* sebagai suatu sistem pembelajaran berbantuan teknologi elektronik.

Menurut Jaya Kumar C. Koran (2002) dalam (Rusman, 2011) *e-learning* adalah pembelajaran yang menggunakan rangkaian elektronik (LAN, WAN atau Internet) untuk menyampaikan isi pembelajaran, interaksi, atau bimbingan. Sedangkan menurut (Darmawan, 2014) *E-learning* merupakan aplikasi internet yang dapat menghubungkan antara pendidik dan peserta didik dalam sebuah ruang belajar online. *E-learning* tercipta untuk mengatasi

keterbatasan antara pendidik dan peserta didik, terutama dalam hal waktu, ruang, kondisi dan keadaan. Penggunaan *e-learning* tidak bisa dilepaskan dari peran internet. Menurut Soekartawi (2003), internet pada dasarnya adalah kumpulan informasi yang tersedia di komputer yang bisa diakses karena adanya jaringan yang tersedia di komputer tersebut.

Internet mempunyai potensi yang besar dalam *e-learning* antara lain :

- a) Internet bisa di akses pada saat-saat waktu yang di kehendaki dengan adanya sumber online.
- b) Peserta didik akan memperoleh data, ide serta berbagai pengetahuan yang ada.
- c) Peserta didik maupun pendidik bisa mengeluarkan pendapat secara bebas mengenai materi ajar tanpa adanya hambatan psikologis.
- d) Masyarakat umum dapat pula mengakses, mengoreksi dan mengendalikan aplikasi serta materi ajar.

Fungsi *E-learning*

Menurut Siahaan terdapat tiga fungsi *e-learning* dalam kegiatan pembelajaran di dalam kelas (*classroom instruction*), yaitu sebagai suplemen (tambahan), yang sifatnya pilihan (*opsional*), pelengkap (*komplemen*), atau pengganti (*substitusi*). (Darmawan, 2014)

- a. Suplemen (tambahan)

E-learning berfungsi sebagai suplemen (tambahan), yaitu: peserta didik mempunyai kebebasan memilih, apakah akan memanfaatkan materi *e-learning* atau tidak. Dalam hal ini tidak ada kewajiban/keharusan bagi peserta didik untuk mengakses *e-learning*. Sekalipun sifatnya opsional, peserta

didik yang memanfaatkannya tentu akan memiliki tambahan pengetahuan atau wawasan.

b. Komplemen (pelengkap)

E-learning berfungsi sebagai *komplemen* (pelengkap), yaitu: materinya diprogramkan untuk melengkapi materi pembelajaran yang diterima peserta didik di dalam kelas. Disini berarti materi *e-learning* diprogramkan untuk menjadi materi *reinforcement* (penguatan) atau remedial bagi peserta didik di dalam mengikuti kegiatan pembelajaran konvensional.

c. Pengganti (substitusi)

Siemens menyebutkan salah satu kategori *e-learning* yaitu *blended learning*, yang menyediakan peluang terbaik untuk transisi pembelajaran dari kelas menuju *e-learning*. Model ini cukup efektif untuk menambah efisiensi pembelajaran di kelas dan melakukan diskusi atau menambah/mencari informasi di luar kelas.

Komponen *E-learning*

Untuk menerapkan *e-learning*, minimal ada tiga komponen pembentuk *e-learning*, yaitu :

- 1) Infrastruktur *e-learning*, yaitu dapat berupa *personal computer* (PC), jaringan komputer, internet dan pelengkap multimedia.
- 2) Sistem dan aplikasi *e-learning*, yaitu sistem perangkat lunak yang mem-virtualisasi proses belajar mengajar konvensional yang meliputi bagaimana manajemen kelas, pembuatan materi atau konten, forum diskusi, sistem penilaian, sistem ujian, dan segala fitur yang berhubungan dengan manajemen proses belajar mengajar.

- 3) Konten *e-learning*, yaitu konten dan bahan ajar yang ada pada *e-learning system*. Konten dan bahan ajar ini bisa berbentuk *multimedia based content* (konten berbentuk multimedia) atau *text based content* (konten berbentuk teks seperti pada buku pelajaran biasa).

***E-learning* dan model-model pembelajaran**

E learning merupakan salah satu pemikiran dalam upaya mengintegrasikan proses pembelajaran dari tradisional, pembelajaran jarak jauh dan perpaduan berbagai model pembelajaran lainnya (*blended learning*). Menurut (Musfiquon, 2012)

1) Traditional Learning

Pembelajaran yang umum dan banyak dilakukan dalam lembaga-lembaga pendidikan, dimana proses pembelajaran dan interaksinya cenderung banyak melibatkan guru, siswa, media, dan sumber belajar buku cetak serta dukungan peralatan dan sarana standar untuk melayani pembelajaran peserta didiknya.

2) Distance Learning

Pembelajaran jarak jauh awalnya ditunjukkan guna penyelenggaraan pelatihan atau training dalam jangka waktu pendek. Perkembangannya berlangsung pesat setelah adanya konsep teknologi pembelajaran dimana media dan teknologi penyaluran pesan dalam bentuk komunikasi jarak jauh mampu dilakukan untuk melayani peserta didik.

3) Blended Learning

Model pembelajaran *blended learning* ini merupakan kombinasi berbagai model pembelajaran yang ditujukan guna mengoptimalkan proses dan layanan pembelajaran baik jarak jauh, tradisional, bermedia, bahkan berbasis komputer. Sebagai contoh, siswa yang belajar dikelas namun

memanfaatkan fasilitas bahan belajar *online*, kemudian dicetak dan mendownload serta dipelajari secara kalsikal di dalam kelas, setelah itu siswa diskusi dengan bantuan media cetak, maupun elektronik bahkan *online*.

Manfaat *E- Learning*

Menurut (Husamah, 2014) manfaat *e-learning* yaitu ;

a) Meningkatkan kadar interaksi pembelajaran

Apabila dirancang secara cermat, pembelajaran elektronik dapat meningkatkan kadar interaksi pembelajaran baik antara peserta didik dengan pengajar/instruktur, antara sesama peserta didik maupun antara peserta didik dengan bahan belajar.

b) Memungkinkan terjadinya interaksi pembelajaran dimana pun dan kapan pun. Jika pembelajaran konvensional dikelas mengharuskan peserta didik untuk hadir dikelas ada jam-jam tertentu maka *e-learning* memberikan fleksibilitas dalam memilih waktu dan tempat untuk mengakses pembelajaran.

c) Menjangkau peserta didik dalam cakupan yang luas

Dengan fleksibilitas waktu dan tempat, jumlah peserta didik yang dapat dijangkau melalui kegiatan pembelajaran elektronik semakin lebih banyak atau meluas. Ruang dan tempat tidak lagi menjadi hambatan. Kesempatan belajar benar-benar terbuka lebar bagi siapa saja yang membutuhkan

d) Mempermudah penyempurnaan dan penyimpanan materi pembelajaran

Fasilitas yang tersedia dalam teknologi internet dan berbagai perangkat lunak yang terus berkembang turut membantu mempermudah pengembangan bahan belajar elektronik.

e) *Independent learning*

e-learning memberikan kesempatan bagi pembelajar untuk memegang kendali atas kesuksesan belajar masing-masing, artinya pembelajar diberi kebebasan untuk menentukan kapan akan mulai, kapan akan menyelesaikan, dan bagian mana dalam satu modul yang ingin dipelajarinya terlebih dahulu.

f) Biaya

Secara finansial, biaya yang bisa dihemat antara lain biaya transportasi ke tempat belajar dan akomodasi selama belajar, biaya administrasi pengelolaan, biaya penyediaan sarana dan fasilitas fisik untuk belajar.

Jenis Aplikasi *E-learning* Berbasis *Open Source*

a. *Moodle*

Salah satu aplikasi *e-learning* berbasis *open source* adalah *moodle*. *Moodle* adalah paket *software* yang diproduksi untuk kegiatan belajar berbasis internet. *Website moodle* pertama kali dikembangkan oleh Martin Dogiamas yang mempertahankan *moodle* sebagai paket *software e-learning* dengan *free* (gratis) dan *open source* (terbuka source programnya). *Moodle* terus mengembangkan rancangan system dan desain *user interface* setiap minggunya. Oleh karena itu *moodle* tersedia dan dapat digunakan secara bebas sebagai produk *open source*.

b. Atutor

Atutor adalah *Web-based Open Source Learning Control Management System (LCMS)* yang di desain dengan aksebilias dan kemampuan adaptasi. Atutor merupakan paket *software* yang diproduksi untuk kegiatan belajar berbasis internet dan *website*, Administrator dapat meng-install atau

meng-update atutor denga cepat dan singkat. Pengajar dapat dengan cepat memasang, memaketkan, mendistribusikan materi pembelajaran, mengadakan kursus *online* nya sendiri.

3. MOODLE

Menurut (Husamah, 2014) *Moodle (Modular Object Oriented Dynamic Learning Environment)* adalah sebuah aplikasi CMS e-learning berbasis website yang dapat mengubah sebuah media pembelajaran offline ke dalam bentuk *online (web-based)*.

Moodle is a free learning management system that enables you to create powerful, flexible and engaging online learning experience. I use the phrase “online learning experiences” instead of “online courses”deliberately. The phrase “online course” often connotes a sequential series of web pages, some images, maybe a few animations, and quiz put online. There might be some email or bulletin board communication between the teacher and students. However online learning can be much more engaging than that (Rice, 2006)

Aplikasi *moodle* dikembangkan pertama kali oleh Martin Dougiamas pada Agustus 2002 dengan moodle versi 1.0. saat ini *moodle* bisa dipakai oleh siapa saja secara *open source*. Dengan menggunakan *moodle* kita dapat membangun sistem pendidikan dengan konsep *e-learning* (pembelajaran *online*) ataupun pembelajaran jarak jauh (*distance learning*).

Berikut ini beberapa aktivitas pembelajaran yang didukung oleh *Moodle LMS e-learning* sebagai berikut

a. Assigment

Fasilitas ini digunakan untuk memberikan penugasan kepada peserta pembelajaran secara *online*. Peserta pembelajaran

dapat mengakses materi tugas dan mengumpulkan hasil tugas mereka dengan mengirimkan file hasil pekerjaan mereka.

b. Chat

Fasilitas ini digunakan untuk melakukan proses *chatting* (percakapan online). Antara pengajar dan peserta pembelajaran dapat melakukan dialog teks secara *online*.

c. Forum

Sebuah forum diskusi secara *online* dapat diciptakan dalam membahas suatu materi pembelajaran.

d. Quiz

Dengan fasilitas ini memungkinkan untuk dilakukan ujian tes secara *online*

Desain MOODLE

Untuk mencapai tujuan dalam pembelajaran secara elektronik. *Moodle* sebagai perangkat lunak komputer memiliki desain sebagai berikut (I kadek , 2014):

- (1) Mendukung pedagogi konstruksi sosial, antara lain kolaborasi, aktivitas, dan kritik.
- (2) Sangat sesuai untuk kelas online dan dapat pula digunakan sebagai tambahan atau suplemen kelas tatap muka.
- (3) Praktis, ringan, efisien, dan antar muka browser sederhana.
- (4) Mudah diinstal pada berbagai macam platform yang mendukung PHP (perangkat lunak yang dapat *open source*). *Moodle* hanya membutuhkan satu buah database dan dapat di *sharing*.
- (5) Abstraksi *database moodle* mendukung hampir semua *database*, kecuali definisi tabel.
- (6) Daftar kursus yang diselenggarakan dilengkapi deskripsi dari setiap kursus yang ada. Selain itu, *moodle* juga memberikan akses bagi tamu (*guest*).

- (7) Kategori kursus yaitu satu situs *moodle* mampu mendukung ribuan kursus.
- (8) Mengutamakan sisi keamanan, pemeriksaan ulang terhadap formulir, validasi data dan *enkripsi cookie*.
- (9) Sebagian besar area entry, seperti *resource*, forum atau jurnal dapat diedit menggunakan HTML.

Menurut (Munir 2010) kelebihan *moodle* antara lain :

- a) Penggunaannya tepat untuk kelas on-line dan hasil belajarnya relative sama baiknya dengan hasil belajar langsung secara tatap muka dengan pengajar. Pengajar mempunyai hak istimewa, sehingga dapat memodifikasi bahan pelajaran. Pengajar dapat mengatur pelajaran dan dapat memilih bentuk/metode pembelajaran yang sesuai seperti berdasarkan mingguan, berdasarkan topic atau bentuk diskusi.
- b) Menggunakan teknologi sederhana, sehingga efisien, mudah dan relative murah.
- c) Programnya mudah diinstal dan cukup memerlukan satu *database* yang diperlukannya.
- d) Pelajaran dilengkapi dengan tampilan penjelasan. Selain itu pelajaran itu dapat dipilah menjadi beberapa kategori dan dapat mendukung banyak pelajaran.
- e) Keamanan yang kuat.
- f) Menyediakan paket untuk berbagai bahasa termasuk bahasa Indonesia, sehingga setiap pengguna dapat memilih bahasa yang digunakan, bisa bahasa Indonesia, Inggris, Cina, Perancis dan sebagainya.

4. LMS (Learning Management System)

Learning management system atau disingkat LMS adalah suatu perangkat lunak atau software untuk keperluan administrasi,

dokumentasi, laporan sebuah kegiatan, kegiatan belajar mengajar dan kegiatan secara *online* (terhubung ke internet), *e-learning* dan materi-materi pelatihan, yang semua itu dilakukan dengan *online* (Elis, 2009). Riyadi (2010) juga menjelaskan bahwa *learning management system* (LMS) adalah perangkat lunak yang digunakan untuk membuat materi perkuliahan *online* berbasis *web* dan mengelola kegiatan pembelajaran serta hasil-hasilnya. Di dalam LMS juga terdapat *fitur-fitur* yang dapat memenuhi semua kebutuhan dari pengguna dalam hal pembelajaran.

Manfaat LMS:

LMS memiliki beberapa manfaat yang dapat diperoleh, yaitu:

- 1) Administrasi, yaitu informasi tentang unit-unit terkait dalam proses belajar mengajar, yang mencakup: tujuan dan sasaran, silabus, metode pengajaran, jadwal kuliah, tugas, jadwal ujian, daftar referensi atau bahan bacaan, profil dan kontak pengajar, pelacakan/tracking dan monitoring.
- 2) Penyampaian materi dan kemudahan akses ke sumber referensi, meliputi: diktat dan catatan kuliah, bahan presentasi, dan contoh ujian yang lalu.
- 3) Penilaian
- 4) Ujian *online* dan pengumpulan feedback
- 5) Komunikasi, mencakup: *forum* diskusi *online*, mailing list diskusi, dan *chat*.

5. Model Pembelajaran Berbasis Masalah

Menurut (Suprijono, 2016) Esensi pembelajaran berbasis masalah (PBL) adalah pembelajaran yang menyuguhkan berbagai situasi bermasalah yang autentik dan bermakna kepada peserta didik agar

mereka menyelidikinya. Pembelajaran berbasis masalah menggunakan masalah dunia nyata (Kontekstual) supaya peserta didik belajar tentang cara berpikir kritis, keterampilan memecahkan masalah, dan memperoleh pengetahuan serta konsep esensial dari materi pelajaran. Pembelajaran berbasis masalah dikembangkan untuk merangsang peserta didik berpikir tingkat tinggi dan bagaimana mereka belajar. Peran guru adalah menyajikan masalah, mengajukan pertanyaan, memfasilitasi penyelidikan dan dialog. Unsur penting pembelajaran berbasis masalah adalah pertanyaan yang menstimuli (merangsang) focus interdisipliner, investigasi autentik, dan memproduksi artefak dan mendemonstrasikan, serta kolaborasi.

Pembelajaran berbasis masalah tidak dirancang untuk membantu guru memberikan informasi sebanyak-banyaknya kepada peserta didik, akan tetapi dikembangkan untuk membantu peserta didik mengembangkan kemampuan berpikir, memecahkan masalah, keterampilan intelektual dan menjadi pembelajar mandiri. Pembelajaran berbasis masalah merupakan model pembelajaran yang berpusat pada peserta didik.

Sintaks model pembelajaran berbasis masalah terdiri dari lima fase utama.

- **Tahap pertama**, memberikan orientasi masalah kepada peserta didik. Guru membahas tujuan pembelajaran, mendeskripsikan berbagai kebutuhan belajar, dan memotivasi peserta didik untuk terlibat dalam kegiatan mengatasi masalah. Pada awal pelajaran guru mengkomunikasikan dengan jelas maksud pelajarannya, dan mendeskripsikan sesuatu yang diharapkan dilakukan peserta didik. Guru mengajukan situasi bermasalah yang memiliki prosedur yang jelas untuk melibatkan peserta didik mengidentifikasi permasalahan. Situasi masalah yang disampaikan harus menarik peserta didik.

- **Tahap kedua**, mengorganisasikan peserta didik belajar. Guru membantu peserta didik mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas-tugas belajar yang terkait dengan permasalahan yang hendak diinvestigasi.
- **Tahap ketiga**, membantu investigasi mandiri dan kelompok. Guru mendorong peserta didik mendapatkan informasi yang tepat, melaksanakan eksperimen, menguji hipotesis, dan mencari penjelasan serta solusi.
- **Tahap keempat**, mengembangkan dan mempresentasikan dan memamerkan hasil kerja.
- **Tahap kelima**, menganalisis dan mengevaluasi proses mengatasi masalah. Di fase ini guru membantu peserta didik melakukan refleksi terhadap investigasi yang telah dilakukan baik dari segi proses maupun hasilnya.

Ciri- Ciri Pembelajaran Berbasis Masalah

Wina sanjaya (2008:214) dalam (Trianto, 2014) menyatakan pembelajaran berbasis masalah (problem based learning) dapat diartikan sebagai rangkaian aktivitas pembelajaran yang menekankan kepada proses penyelesaian masalah yang dihadapi secara alamiah. Berdasarkan hal tersebut, terdapat tiga ciri utama pendekatan pembelajaran berbasis masalah.

- Pertama, merupakan aktivitas pembelajaran artinya dalam implementasinya ada sejumlah kegiatan yang harus dilakukan oleh siswa. Dalam pembelajaran berbasis masalah tidak diharapkan siswa hanya sekedar mendengarkan, melihat, mencatat dan menghafal materi pelajaran, tetapi siswa aktif berpikir, berkomunikasi, mencari dan mengolah data serta menyimpulkan.
- Kedua, aktivitas pembelajaran diarahkan untuk menyelesaikan masalah.

- Ketiga pemecahan masalah dilakukan dengan menggunakan pendekatan berpikir secara ilmiah.

Pembelajaran berbasis masalah (problem based learning) adalah suatu model pembelajaran yang didasarkan pada prinsip menggunakan masalah sebagai titik awal akuisisi dan integrasi pengetahuan baru. Dalam pembelajaran berbasis masalah, pemecahan masalah didefinisikan sebagai proses atau upaya mendapatkan suatu penyelesaian tugas atau situasi yang benar-benar nyata sebagai masalah dengan menggunakan aturan-aturan yang sudah diketahui.

Karakteristik Pembelajaran Berbasis Masalah

Menurut Ibrahim & Nur (2000) pembelajaran berdasarkan masalah memiliki beberapa ciri dan karakteristik sebagai berikut :

- Pembelajaran berpusat pada siswa. Meskipun siswa dipandu oleh tutor, mereka harus bertanggung jawab atas pembelajaran mereka sendiri, mengidentifikasi apa yang perlu mereka ketahui untuk mengelola masalah dan dimana mencari informasi.
- Belajar terjadi dalam kelompok kecil siswa. Pada akhir setiap unit kurikuler, siswa secara acak dikondisikan dalam kelompok baru.
- Guru adalah fasilitator. Peran fasilitator adalah tidak memberikan pembelajaran atau informasi factual, tetapi hanya mengarahkan para siswa agar berupaya mencari langsung ke sumber. Fasilitator harus meminta para siswa agar bertanya pada diri sendiri untuk memahami dan mengelola masalah.
- Masalah membentuk focus pengaturan dan stimulus pembelajaran. Suatu masalah dapat disajikan dalam format yang berbeda (kasus tertulis, rekaman video, stimulasi computer) dan itu merupakan tantangan bagi siswa dalam menghadapi praktik, memberikan relevansi dan motivasi untuk belajar.

- Masalah adalah wahana pengembangan keterampilan dalam memecahkan masalah. Masalah terbaik adalah menarik, kontemporer, dan autentik.

6. Kompetensi Dasar Usaha dan Energi

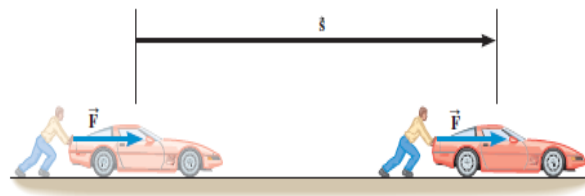
Tabel 2.2 Kompetensi Dasar Usaha dan Energi

Kompetensi Dasar	3.9 Menganalisis konsep energi, usaha (kerja), hubungan usaha (kerja) dan perubahan energi, hukum kekekalan energi, serta penerapannya dalam peristiwa sehari-hari 4.9 Mengajukan gagasan penyelesaian masalah gerak dalam kehidupan sehari-hari dengan menerapkan metode ilmiah, konsep energi, usaha (kerja), dan hukum kekekalan energi
--------------------------------	--

Uraian Materi

A. Pengertian Usaha

Pernahkan kalian mendengar kata usaha? Apa sebenarnya usaha itu? untuk memahami konsep tentang usaha, perhatikan uraian berikut. Gambar 1.1 memperlihatkan ilustrasi seseorang yang mendorong mobil berpindah sejauh s . Orang tersebut dikatakan melakukan usaha karena mobil mengalami perpindahan.



Gambar 1.1 orang yang mendorong mobil mengalami perpindahan dikatakan melakukan usaha.

Gambar 2. 2 Contoh Usaha

Sumber : Cutnell ,John. 2012

Pada gambar 1.2 terlihat seseorang sedang mendorong tembok dengan sekuat tenaga. Orang yang mendorong dinding tembok dikatakan tidak melakukan usaha, meskipun orang tersebut mengeluarkan gaya dorong yang sangat besar. Hal ini dikarenakan tembok tidak mengalami perpindahan kedudukan.



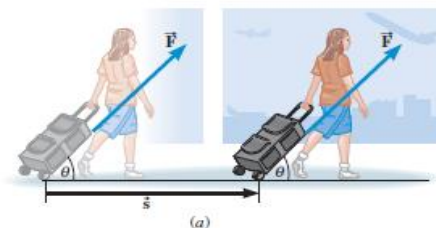
Gambar 1.2 orang yang mendorong tembok dapat dikatakan tidak melakukan usaha

Sumber <http://sportalika.blogspot.co.id/2014/01/>

Menarik sofa yang berat melintasi ruangan, mengangkat tumpukan ensiklopedia dari lantai ke atas rak yang tinggi atau mendorong mobil mogok ke luar jalan. Semua contoh ini berhubungan dengan pengertian usaha dalam kehidupan sehari-hari. Berdasarkan uraian tersebut maka kita dapat mendefinisikan pengertian usaha yaitu sebagai hasil kali besar perpindahan dengan komponen gaya. Dalam bentuk persamaan sebagai berikut :

$$W = F s \quad (1.1)$$

Berikut ini adalah usaha yang dilakukan oleh komponen gaya yang membentuk sudut Seseorang yang menarik koper telah melakukan usaha seperti pada gambar di 1.3 maka persamaannya menjadi :



$$W = F \cos \alpha s \quad (1.2)$$

Gambar 2. 3 Contoh Usaha oleh gaya yang membentuk sudut

Sumber : Cutnell, John. 2012

Keterangan :

F = gaya (N)

s = perpindahan (m)

W = usaha (Joule atau Nm)

Berdasarkan persamaan, besarnya usaha yang dilakukan oleh gaya ditentukan oleh besarnya sudut antara arah gaya dengan perpindahan benda. Berikut ini beberapa keadaan yang berhubungan dengan arah gaya dan perpindahan benda.

- a. untuk $\alpha = 0^\circ$, arah gaya searah dengan arah perpindahan sehingga diperoleh

$$\begin{aligned} W &= F \cos 0^\circ s \\ \mathbf{W} &= \mathbf{F s} \end{aligned} \quad (1.3)$$

- b. untuk $\alpha = 90^\circ$, arah gaya F tegak lurus dengan arah perpindahan sehingga diperoleh

$$\begin{aligned} W &= F \cos 90^\circ s \\ \mathbf{W} &= \mathbf{0} \end{aligned} \quad (1.4)$$

- c. untuk $\alpha = 180^\circ$, keadaan ini menyatakan bahwa arah gaya berlawanan dengan arah perpindahan sehingga diperoleh

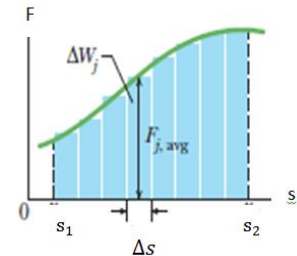
$$\begin{aligned} W &= F \cos 180^\circ s \\ \mathbf{W} &= \mathbf{-F s} \end{aligned} \quad (1.5)$$

Contoh usaha negatif, yaitu seorang pengendara sepeda yang sedang memacu sepedanya, tiba-tiba mengerem sepedanya. Usaha yang dilakukan oleh gaya gesek yang terjadi antara kedua ban sepeda dengan jalan, bernilai negatif karena gaya gesek berlawanan arah dengan arah perpindahan sepeda.

B. Usaha yang Dilakukan oleh Gaya Tidak Beraturan

Jika gaya yang bekerja pada benda adalah konstan, kerja yang dilakukan oleh gaya tersebut dapat dihitung dengan menggunakan persamaan 2.1. Tetapi pada banyak kasus, gaya berubah besar dan arahnya selama suatu

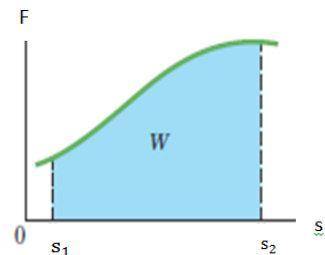
proses. Sebagai contoh, seseorang yang mendorong lemari. Dalam selang waktu 5 sekon, gaya yang diberikan orang tersebut dari 2 N menjadi 8 N. Akibatnya lemari berpindah dari kedudukan 2 m menjadi 6 m.



Gambar 2. 4 grafik gaya yang tidak beraturan terhadap perpindahan

Sumber : Giancoli. 2001

Usaha yang dilakukan oleh gaya yang tidak beraturan dapat ditentukan secara grafis. Prosedurnya seperti yang dipakai untuk menentukan perpindahan jika kecepatan diketahui sebagai fungsi waktu.



Sumber : Giancoli. 2001

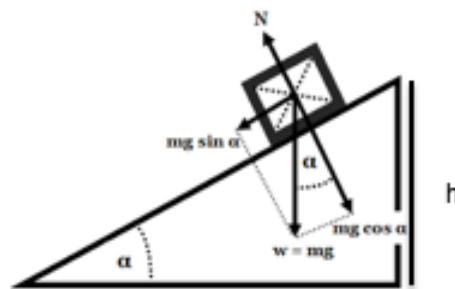
$$W = \int_{s_1}^{s_2} F \, ds \quad (1.6)$$

Arti integral pada persamaan adalah luas daerah yang diarsir diantara kurva besar gaya F dan besar perpindahan.

C. Usaha pada Bidang Miring

a) Bidang Miring Licin

Sebuah balok dengan berat w bergerak ke bawah diatas bidang miring yang memiliki kemiringan α terhadap horizontal. Gaya gesek dapat diabaikan karena permukaan bidang licin. Perhatikan gambar di bawah ini. Gaya yang searah dengan gerak benda adalah $F = mg \sin \alpha$ dan panjang lintasan yang ditempuh $s = \frac{h}{\sin \alpha}$ Maka usaha pada bidang miring licin dapat dirumuskan :



Gambar 2. 5 komponen gaya dalam bidang miring

Sumber :
<http://mafia.mafiaol.com/2015/11/hukum-newton-pada-bidang-miring.html>

$$W = \sum F \cdot s \quad (1.7)$$

$$W = (mg \sin \alpha) \cdot \left(\frac{h}{\sin \alpha}\right) \quad (1.8)$$

$$W = mgh$$

$$(1.9)$$

b) Bidang Miring Kasar

Untuk bidang miring pada permukaan kasar, benda akan mengalami gaya gesek yang arahnya berlawanan dengan arah gerak benda. Perhatikan gambar di bawah ini. Gaya yang total yang bekerja pada benda adalah $\Sigma F = m g \sin \alpha - f_k$ dan panjang lintasan yang ditempuh s . Maka terlebih dahulu kita mencari gaya normal dan koefisien gesek kinetis benda

dengan meninjau gaya pada sumbu x dan y .

Tinjau gaya pada sumbu y :

$$\Sigma F_y = 0$$

$$N - mg \cos \alpha = 0$$

$$N = mg \cos \alpha \quad (1.10)$$

Tinjau gaya pada sumbu x :

$$\Sigma F_x = ma$$

$$mg \sin \alpha - f_k = ma \quad (2.1)$$

$$mg \sin \alpha - \mu_k \cdot N = ma$$

$$mg \sin \alpha - \mu_k mg \cos \alpha = ma \quad (2.2)$$

$$\mu_k = \frac{g \sin \alpha - a}{g \cos \alpha} \quad (2.3)$$

Maka persamaan usaha pada bidang kasar adalah sebagai berikut.

$$W = \Sigma F \cdot s$$

$$W = (mg \sin \alpha - \mu_k \cdot N) \cdot s \quad (2.4)$$

D. Aplikasi Usaha Dalam Kehidupan



Gambar 2. 6 contoh usaha dalam kehidupan sehari hari

Gambar 1.9 Seseorang yang menahan barbell di atas kepala dikatakan tidak melakukan usaha

Gambar 1.10 Seseorang yang mendorong mobil jika mobil bergerak maka orang tersebut melakukan usaha

Gambar diatas merupakan salah satu dari aplikasi usaha dalam kehidupan. Seperti pada gambar (1.9) seorang atlet yang menahan barbell dikatakan tidak melakukan usaha karena barbell tersebut tidak berpindah dari atas kepalanya. Sedangkan gambar (1.10) seseorang yang mendorong mobil, jika mobil tersebut bergerak maka orang tersebut telah melakukan usaha terhadap mobil.

Penerapan usaha dalam bidang miring adalah saat mengangkat barang dengan menggunakan papan miring. Pernahkah Anda melihat tukang pengangkut barang yang menaikkan barang ke truk menggunakan bidang miring ? Secara umum bidang miring berfungsi untuk mengurangi beban kerja sehingga beban yang berat dapat dipindahkan ke tempat yang lebih tinggi dengan lebih mudah, artinya gaya yang dikeluarkan lebih kecil. Agar lebih efektif dan menghemat tenaga maka sudut kemiringan pada papan dibuat sekecil mungkin untuk memudahkan dalam menaikkan barang. Sudut kemiringan ini berbanding lurus terhadap besar usaha

E. ENERGI

Energi memegang peranan yang sangat penting bagi kehidupan manusia. Energi baru dapat dirasakan manfaatnya ketika energi tersebut telah berubah bentuk. Contohnya, energi kimia dalam bahan bakar berubah menjadi energi gerak untuk memutar roda, makanan dan minuman memberikan Anda energi yang diperlukan untuk melakukan usaha atau aktivitas sehari-hari. Apakah energi itu ? Secara umum, dapat dikatakan energi adalah suatu kemampuan untuk melakukan usaha. Pernahkah Anda melihat tukang pengangkut barang menggunakan gerobak yang penuh muatan ? Ketika seseorang menarik gerobak dalam waktu yang cukup lama, biasanya napas seseorang akan terlihat tersengal-sengal. Mengapa demikian? Seseorang tersebut telah mengeluarkan energi untuk melakukan usaha

1. Hubungan Usaha dengan Energi Kinetik

Ketika benda bergerak, benda memiliki kecepatan dan menghasilkan energi kinetik. Contohnya, energi kinetik dimiliki oleh bus yang sedang melaju, pesawat yang sedang terbang dan anak yang sedang berlari.

Energi kinetik adalah energi yang dimiliki benda karena geraknya. Jadi, setiap benda yang bergerak memiliki energi kinetik. Persamaan energi kinetik benda dinyatakan dengan sebagai berikut.

$$EK = \frac{1}{2} m v^2 \quad (1.1)$$

Perhatikanlah gambar sebuah pesawat dengan massa m yang sedang bergerak pada garis lurus dengan kecepatan awal v_1 lalu dipercepat sehingga mengalami perubahan energi kinetik

Oleh karena pesawat bergerak lurus berubah beraturan maka nilai a di dapatkan dari persamaan 1.2

$$v_2^2 = v_1^2 + 2as \quad (1.2)$$

$$a = \frac{v_2^2 - v_1^2}{2s} \quad (1.3)$$

Terapkan hukum newton kedua yaitu $F = ma$, dimana berhubungan dengan gaya total pada percepatan benda, lalu kita akan menentukan usaha dengan gaya total yang dilakukan pesawat ketika berpindah.

Substitusikan hukum newton kedua yaitu $F = ma$, ke dalam rumus usaha

$$W = F s \quad (1.4)$$

$$W = m \cdot a \cdot s \quad (1.5)$$

Substitusikan nilai a (pers. 1.3) yang di dapatkan dari persamaan gerak lurus berubah beraturan ke dalam persamaan 1.6

$$W = m \left(\frac{v_2^2 - v_1^2}{2s} \right) s = m \left(\frac{v_2^2 - v_1^2}{2} \right) \quad (1.6)$$

$$W = \frac{1}{2} m v_2^2 - \frac{1}{2} m v_1^2 \quad (1.7)$$

Tampak pada persamaan 1.7 bahwa besar usaha sama dengan selisih energi kinetik akhir dengan energi kinetik awal.

$$W = EK_2 - EK_1$$

$$W = \Delta EK$$

(1.8)

Jadi Perubahan energi kinetik benda merupakan besar usaha yang dilakukan oleh resultan gaya yang bekerja pada benda.

Keterangan :

EK = energi kinetik (J)

v_1 = kecepatan awal (m/s)

v_2 = kecepatan akhir (m/s)

a = percepatan benda (m/s^2)

s = perpindahan benda (m)

ΔEK = perubahan energi kinetik (J)

F. Energi Potensial

Energi potensial merupakan energi yang dihubungkan dengan gaya-gaya yang bergantung pada posisi. Contohnya tali yang sedang diregangkan, pada keadaan ini tali busur memiliki energi energi potensial. Jika tali busur dilepaskan, anak panah dapat terlempar dengan jarak tertentu. Begitu juga dengan ketapel. Pada masing-masing contoh ini, perpindahan energi diiringi dengan adanya usaha. Contoh ini memberikan pengertian yang lebih jauh mengenai hubungan antara usaha dan energi ***“usaha dilakukan ketika energi dipindahkan dari satu benda ke benda lainnya”***. Bentuk energi potensial lain yaitu energi potensial gravitasi dan energi potensial pegas.

a. Energi Potensial Gravitasi

Energi potensial gravitasi ini muncul akibat gaya gravitasi bumi yang bekerja pada benda. Contoh, sebuah pensil yang terletak diatas meja memiliki energi potensial gravitasi yang besarnya sebanding dengan massa dan tempat kedudukan pensil terhadap lantai. Besar energi potensial gravitasi yang dimiliki benda

bergantung kepada kedudukan benda. Hubungan ini dinyatakan dengan persamaan

$$EP = mgh$$

(1.9)

Keterangan :

E_p = energi potensial (Joule)

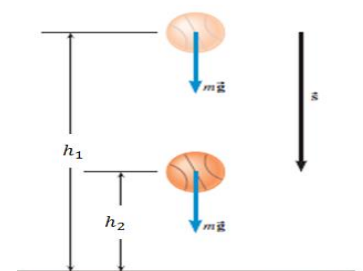
m = massa benda (kilogram)

g = gravitasi bumi (m/s^2)

h = ketinggian benda dari permukaan bumi (m)

b. Hubungan antara Usaha dan Energi Potensial Gravitasi

Sebuah bola basket bermassa m yang dilempar vertikal ke bawah. Ketinggian awal benda diukur dari h_1 dan ketinggian akhir bola yaitu h_2 . Perpindahan ke bawah yaitu $s = h_1 - h_2$. Ketika bola jatuh ke tanah, gaya berat benda yang melakukan usaha sehingga bola berpindah posisinya. Usaha ini muncul pada saat benda itu jatuh ke tanah.



Sumber : Cutnell ,John. 2012

Gambar 2. 7 Contoh energi potensial pada bola basket

Untuk menghitung usaha yang dilakukan pada bola dengan gaya gravitasi, maka menggunakan $W = (F \cos \alpha) \cdot s$ dengan $F = mg$ dan $\alpha = 0^\circ$ karena gaya dan perpindahan berada di arah yang sama. Sehingga usahanya adalah

$$W = (mg \cos 0^\circ)(h_1 - h_2)$$

$$W = mgh_1 - mgh_2 \quad (1.10)$$

$$W = -(mgh_2 - mgh_1)$$

$$W = -(EP_2 - EP_1) \quad (1.11)$$

$$W = -\Delta EP \quad (2.1)$$

Jadi pada persamaan 2.1 usaha merupakan perubahan energi potensial yang bekerja pada benda.

Keterangan :

E_P = energi potensial (Joule)

m = massa benda (kilogram)

g = gravitasi bumi (m/s^2)

h = ketinggian benda dari permukaan bumi (m)

ΔEP = perubahan energi potensial (Joule)

G. Energi Potensial Pada Pegas

Energi potensial pegas adalah energi yang dimiliki pegas akibat adanya perubahan panjang atau regangan pegas. Gaya yang bekerja pada pegas memungkinkan pegas untuk meregang. ketika menekan pegas sejauh x dari panjang normalnya dibutuhkan gaya yang berbanding lurus dengan x (Hukum Hooke) yaitu ;

$$F = kx \quad (2.2)$$

Dimana k adalah konstanta pegas dan merupakan ukuran kekakuan pegas. Pegas itu sendiri memberikan gaya dengan arah yang berlawanan dengan perpindahannya yang disebut dengan gaya pemulih.

$$F = -kx$$

Gaya pemulih pada pegas berbanding lurus dengan pertambahan panjangnya. Pegas yang berada dalam keadaan tertekan atau teregang dikatakan memiliki energi potensial elastis karena pegas tidak berada dalam keadaan posisi setimbang

Berikut ini merupakan gambar pegas sebelu tertekan (a) setelah tertekan pegas memiliki energi potensial (c).

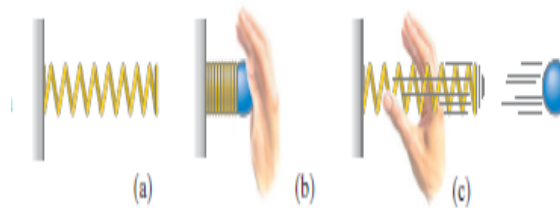
Untuk menghitung energi potensial dari pegas yang teregang, mari kita menghitung usaha yang dibutuhkan untuk merentangkannya.

$$W = Fx = \left(\frac{1}{2} kx\right) (x) = \frac{1}{2} kx^2$$

Dengan demikian energi potensial elastis berbanding lurus dengan kuadrat panjang rentangnya.

$$Ep = \frac{1}{2} kx^2$$

(2.3)



Gambar 2. 8 Contoh Energi potensial Pegas

Keterangan :

k = konstanta pegas

x = pertambahan panjang pegas (m)

Ep = energi potensial pegas (J)

F = gaya (N)

H. Hukum Kekekalan Energi Mekanik

Pernahkah Anda melihat mobil yang menuruni bukit ? Energi apa sajakah yang berubah ? Sebuah mobil yang bergerak menuruni bukit dengan ketinggian tertentu. Pada saat mobil berada di titik puncak mobil tersebut memiliki energi potensial maksimum sedangkan energi kinetik nol. Ketika mobil mulai bergerak menuruni bukit maka energi potensial mobil akan berkurang (karena h berkurang) sehingga energi kinetik akan bertambah untuk mengimbangi, sehingga jumlah kedua energi yaitu energi potensial dan energi kinetik tetap.

Besarnya energi mekanik suatu benda selalu sama, sedangkan energi potensial dan energi kinetiknya dapat berubah-ubah. Penulisan secara matematis adalah sebagai berikut.

$$EM_1 = EM_2 = \text{konstan} \quad (2.4)$$

$$E_M = E_P + E_K$$

Jadi dapat didefinisikan bahwa hukum kekekalan energi mekanik adalah jumlah energi kinetik dan energi potensial yang dimiliki oleh suatu benda.

$$EM_1 = EM_2 = \text{konstan}$$

$$Ek_1 + Ep_1 = Ek_2 + Ep_2 \quad (2.5)$$

$$\frac{1}{2}mv_1^2 + mgh_1 = \frac{1}{2}mv_2^2 + mgh_2 \quad (2.6)$$

I. Daya

Seorang laki-laki dewasa sanggup memindahkan sejumlah meja dari suatu tempat ke tempat yang lain dalam waktu setengah jam. Sedangkan seorang anak SD baru menyelesaikan usaha yang sama dalam waktu setengah hari. Jika dilihat dalam perspektif usaha, kedua orang tersebut melakukan usaha yang sama, tetapi kedua orang tersebut melakukannya dengan kecepatan yang berbeda. Dalam hal ini dibatasi oleh daya. Contoh lain yaitu mobil A dan B memiliki massa yang sama menempuh suatu lintasan berjarak 1 km. Apabila mobil A menempuh lintasan tersebut dalam waktu yang lebih singkat dibandingkan dengan mobil B, maka ketika menempuh lintasan itu, daya mobil A lebih besar dari mobil B. Sehingga dapat kita definisikan daya adalah laju perubahan energi.

$$P = \frac{W}{t} \quad (2.7)$$

Atau

$$P = \frac{F \cdot s}{t} = F \cdot v \quad (2.8)$$

Keterangan :

P = daya (watt)

F = gaya (N)

s = jarak (m)

v = kecepatan (m/s)

t = waktu (s)

C. Penelitian Yang Relevan

Berikut ini adalah beberapa penelitian yang relevan dengan pengembangan e-learning yaitu :

1. Hasil penelitian dari Elfira Taufida (2014) yang berjudul “Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis *E-learning* Pada Mata Kuliah Fisika 1 Untuk Meningkatkan Efektifitas Belajar Mahasiswa” menunjukkan bahwa media pembelajaran *e-learning* pada mata kuliah Fisika I dinyatakan sangat layak untuk digunakan sebagai media pembelajaran.
2. Hasil Penelitian dari Desinta (2015) yang berjudul “Pengembangan *E-Learning* Berbasis Moodle Sebagai Media Pembelajaran Sistem Gerak di SMA “ menunjukkan bahwa *e-learning* berbasis moodle layak dan efektif diterapkan pada materi system gerak
3. Hasil Penelitian dari Ginanjar (2015) yang berjudul “Pengembangan *E-Learning* Berbasis Moodle Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) Bagi siswa Kelas V SD” menunjukkan bahwa ditinjau dari aspek pembelajaran, materi, tampilan, aspek pemrograman kualitas *e-learning* berbasis moodle yang dikembangkan dikategorikan sangat baik.
4. Hasil Penelitian dari Nelly (2015) yang berjudul “Pengembangan Pembelajaran Berbasis *E- Learning* dengan Moodle berdasarkan Teori Konstruktivistik pada Materi Menganalisis Peluang Usaha Kelas XI SMK” menunjukkan bahwa pada hasil pretest terdapat 10 siswa yang belum mencapai kriteria ketuntasan minimal (KKM) sebesar 70, dengan nilai rata-rata pre test 56,67 dengan nilai terendah 45 dan nilai tertinggi 80. Namun untuk posttest menghasilkan nilai rata-rata 91,00 dengan nilai terendah 80 dan nilai tertinggi 100. Hal ini menunjukkan bahwa *e-learning* yang dikembangkan efektif untuk digunakan.

D. Kerangka Berpikir

Pendidikan yang berkualitas merupakan sebuah proses pendidikan yang mampu menjadikan siswa secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual, keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan akhlak yang mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat bangsa dan Negara. Untuk menciptakan pendidikan yang berkualitas dan mengembangkan potensi peserta didik maka diperlukan media pembelajaran yang dan sumber bahan bacaan yang tepat. Fisika merupakan salah satu pelajaran IPA yang cukup abstrak. Untuk menggambarkan konsep fisika yang abstrak dibutuhkan media pembelajaran yang tepat. Media pembelajaran yang biasa digunakan dikelas hanya berupa papan tulis, ataupun alat peraga yang jumlahnya masih terbatas.

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan siswa yang dilakukan di salah satu SMAN di Jakarta dengan 31 responden menyatakan bahwa kendala siswa kurang memahami fisika adalah 67,74 %. Untuk itu guru sebagai fasilitator dituntut kreatif untuk menciptakan media pembelajaran serta sumber bahan bacaan dikelas. *E-learning* dapat menjadi salah satu media pembelajaran di era globalisasi. *E-learning* merupakan aplikasi internet yang dapat menghubungkan antara pendidik dan peserta didik dalam sebuah ruang belajar online. Siswa dapat menggunakan *e-learning* sebagai sumber belajar yang menarik dan menyenangkan. Solusi pembelajaran elektronik dapat menawarkan lebih kolaborasi dan interaksi dengan para ahli dan rekan-rekan. (Rahul, Yogendra. 2013). Di samping itu, dengan kreativitas guru, ICT juga berpotensi untuk mengajarkan berbagai materi yang sulit, maupun abstrak. (Kadek, 2014).

Untuk mengembangkan *e-learning* maka diterapkan model pembelajaran berbasis masalah. Kurikulum 2013 menganjurkan guru untuk menerapkan salah satu model pembelajaran yaitu pembelajaran berbasis masalah. Pembelajaran berbasis masalah menggunakan masalah dunia

nyata (kontekstual) supaya peserta didik belajar tentang cara berpikir kritis, keterampilan memecahkan masalah, dan memperoleh pengetahuan serta konsep esensial dari materi pelajaran. Pemilihan materi yang digunakan dalam *e-learning* ini adalah materi kelas X semester genap yaitu usaha dan energi. Pemilihan materi ini dipilih karena konsep usaha dan energi sangat dekat kaitannya dengan kehidupan dan dapat disajikan dalam bentuk permasalahan yang konseptual.

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan lapangan di SMAN Jakarta dengan 31 responden penggunaan *e-learning* dapat dilakukan karena 90,32 % siswa mempunyai laptop atau komputer di rumah. Dari 31 responden menyatakan bahwa 54,83% siswa tertarik untuk menggunakan *e-learning* sebagai media pembelajaran dan sumber bahan bacaan mandiri.

Berdasarkan uraian diatas, penelitian ini bermaksud untuk mengembangkan “Sistem *E-Learning* dengan Model Pembelajaran Berbasis Masalah Pada Pokok Bahasan Usaha & Energi Untuk Fisika SMA.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem e-learning dengan model pembelajaran berbasis masalah pada pokok bahasan usaha dan energi untuk SMA yang memenuhi persyaratan uji validasi oleh ahli media, ahli materi dan ahli pembelajaran.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan di Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta dan Diujikan di SMAN 67 Jakarta. Waktu pengembangan *e-learning* dengan model pembelajaran berbasis masalah dilakukan pada bulan Januari - Mei 2017 dan penelitian serta uji kelayakan produk dilakukan pada bulan Juni- Juli 2017.

C. Responden

1. Uji Ahli (*Expert Review*) terdiri dari responden ahli media, ahli materi, dan ahli pembelajaran
2. Uji Lapangan (*Field Test*) dilakukan dengan uji coba kepada guru fisika dan siswa SMA Negeri 67 Jakarta

D. Pendekatan dan Model Penelitian

Pendekatan yang digunakan dalam penelitian yaitu R&D (*Research and Development*). Model yang menjadi acuan peneliti dalam melakukan penelitian pengembangan ini adalah model pengembangan ADDIE. Model ini memiliki lima tahapan yaitu *Analyze* (analisis), *Design* (perancangan), *Development* (pengembangan), *Implementation* (penerapan), dan *Evaluation* (penilaian). Sedangkan metode penelitian yang akan dilakukan

adalah observasi, wawancara dan angket. Penjabaran tahap- tahap penelitian pengembangan yang dilakukan yaitu :

1. Analysis (Analisis Kebutuhan)

Pada tahap ini, kegiatan utama adalah menganalisis perlunya pengembangan media pembelajaran *e-learning* dengan model pembelajaran berbasis masalah. Untuk mengetahui perlunya pengembangan media maka peneliti melakukan studi literature, analisis kebutuhan lapangan, analisis materi dan analisis teknologi.

a) Studi literature

Studi literature dilakukan untuk memperoleh informasi hasil penelitian yang sudah ada dan relevan dengan pembuatan *e-learning* dengan model pembelajaran berbasis masalah yang akan dikembangkan. Peneliti mendapatkan penelitian yang relevan yaitu enam penelitian yang berhubungan dengan *e-learning*.

b) Analisis kebutuhan lapangan

c) Analisis Materi Fisika

Peneliti melakukan analisis materi fisika SMA kelas X yang akan menjadi materi untuk dikembangkannya *e-learning* dengan model pembelajaran berbasis masalah. Peneliti mencari materi yang abstrak untuk divisualisasikan konsepnya. Diharapkan dengan *e-learning* materi yang abstrak dapat digambarkan dengan adanya fitur-fitur seperti video dan animasi pada *e-learning* sehingga peserta didik dapat memahami konsep materi tersebut. Peneliti menyesuaikan materi dengan yang ada pada silabus terbaru kurikulum 2013 revisi.

d) Analisis Teknologi

Untuk penggunaan *e-learning* diperlukan fasilitas penunjang seperti komputer, atau laptop dan internet. Peneliti harus dapat melihat kondisi apakah semua peserta didik mempunyai fasilitas penunjang untuk penggunaan *e-learning*. Berdasarkan hasil analisis kebutuhan 90,32 % siswa mempunyai laptop atau komputer di rumah sehingga dapat mendukung pembelajaran *e-learning*.

Berdasarkan studi literature, analisis kebutuhan lapangan, analisis materi fisika dan analisis teknologi di atas, maka dikembangkanlah media pembelajaran *e-learning* dengan model pembelajaran berbasis masalah sebagai bahan belajar mandiri peserta didik.

2. Tahap *Design* (Perancangan Produk)

Tahap desain dilakukan setelah diperoleh data mengenai analisis kebutuhan peserta didik maupun guru. Kegiatan pada tahap ini meliputi :

a. Menyusun garis besar isi materi pada media

Materi dalam *e-learning* ini merupakan salah satu materi yang cukup sulit untuk divisualisasikan konsepnya. Untuk membuat peserta didik aktif dalam menemukan dan memecahkan permasalahan konsep fisika maka digunakan model pembelajaran berbasis masalah materi tersebut. Materi yang diambil yaitu usaha dan energi. Terdapat kegiatan belajar 1 dan 2 yang diaali dengan orientasi masalah terhadap usaha dan kedua orientasi masalah terhadap energi dan daya.

b. Mendesain media

Mendesain *e-learning* dengan tampilan yang menarik, kemudian membuat menu bar pembelajaran yang di dalamnya terdapat petunjuk penggunaan, kompetensi dasar, peta konsep dan penjelasan mengenai pembelajaran berbasis masalah itu sendiri. Kemudian menu bar selanjutnya terdapat kegiatan belajar 1 dan 2 yang berisikan tahapan model pembelajaran berbasis masalah. Terdapat pelengkap pada *e-learning* yaitu video animasi, latihan, quiz dan referensi buku pada menu bar.

c. Membuat instrumen penilaian media

Instrumen disusun untuk menilai dari aspek media dan materi yang telah dibuat. Penilaian berdasarkan instrumen ahli media dan ahli materi yang dijadikan dasar kelayakan produk yang diimplementasikan. Instrumen digunakan untuk mengetahui respon guru dan peserta didik terhadap produk.

3. Tahap Development (Pengembangan Produk)

Tahap ini meliputi kegiatan pembuatan media dan penilaian terhadap media. Berikut langkah pengembangan media.

A. Membuat *e-learning*

Gambaran dari *e-learning* sebagai berikut.

- a. Halaman login
- b. Halaman pemilihan mata pelajaran
- c. Halaman penampilan topic materi pelajaran dan materi ajar
- d. Halaman penampilan kegiatan belajar 1 dan 2 dengan tahapan model pembelajaran berbasis masalah
- e. Halaman untuk forum diskusi
- f. Halaman untuk mengunggah tugas

B. Melakukan validasi media, materi dan ahli pembelajaran

Media yang sudah dikembangkan yaitu berupa *e-learning* kemudian dikonsultasikan dengan dosen pembimbing, ahli materi, ahli media, dan ahli pembelajaran. Perbaikan dilakukan sesuai dengan saran dosen pembimbing, ahli materi, ahli media dan ahli pembelajaran. Setelah dilakukan perbaikan kemudian dilakukan penilaian dengan instrument yang dibuat.

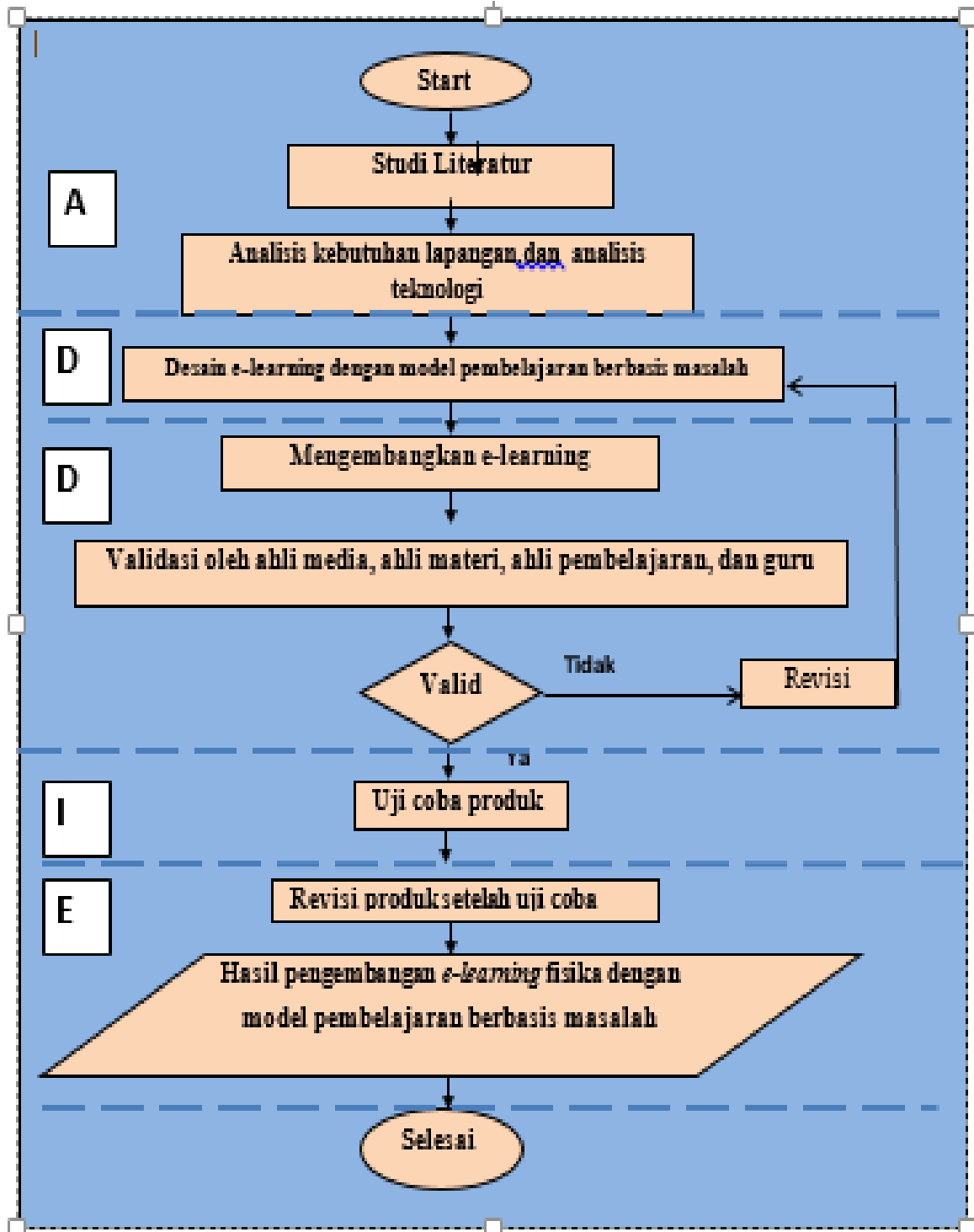
4. Tahap Implementasi

Setelah produk divalidasi dan dinyatakan layak maka tahap selanjutnya adalah implementasi pada peserta didik. Implementasi ini dilakukan di SMAN 67 JAKARTA. Implementasi ini dilakukan untuk mengetahui kelayakan *e-learning* sebagai media pembelajaran dan sumber bahan bacaan pada pokok bahasan usaha dan energi. Pada tahap ini dilakukan uji produk dengan menyebarkan angket terhadap guru dan peserta didik kemudian dilakukan test berupa *pre test* dan *post test* selama pembelajaran.

5. Tahap Evaluasi

Evaluasi adalah proses untuk melihat apakah media pembelajaran yang dikembangkan layak atau tidak. Dalam tahap evaluasi, data-data yang diperoleh dianalisis untuk mengetahui produk yang dikembangkan sudah dapat dikatakan layak.

E. Desain Penelitian



Gambar 3. 1 Desain Penelitian

G. Instrumen Penelitian

Angket adalah daftar pertanyaan yang diberikan kepada orang lain yang bersedia memberikan respons (responden) sesuai dengan permintaan pengguna. Tujuan penyebaran angket ialah mencari informasi yang lengkap mengenai suatu masalah dan responden tanpa merasa khawatir bila responden memberikan jawaban yang tidak sesuai dengan kenyataan dalam pengisian daftar pertanyaan. (Riduwan, 2009). Teknik pengujian kelayakan media belajar *e-learning* dilakukan dengan metode angket. Instrumen penelitian yang dilakukan terdiri dari angket untuk validator (ahli media, materi dan pembelajaran) serta angket uji coba (guru dan siswa). Angket analisis kebutuhan diisi oleh murid kelas XI serta guru fisika yang disebar ke dua sekolah. Berikut ini adalah kisi-kisi instrument yang digunakan dalam penelitian

Angket Analisis Kebutuhan

Tabel 3.2 Angket Analisis Kebutuhan

Aspek yang Dinilai	Indikator	Butir indicator
Materi Fisika	Kesulitan dalam memahami materi Fisika	Kesulitan dalam memahami materi fisika
		Kendala fisika kurang dipahami
Media	Pentingnya penggunaan media dalam pembelajaran fisika	Penggunaan buku cetak dan alat peraga dalam pembelajaran fisika
		Media yang digunakan untuk menyampaikan pembelajaran
		Media pembelajaran yang dibutuhkan
	Pentingnya penggunaan <i>e-learning</i> dalam pembelajaran fisika	Penggunaan laptop dalam pembelajaran mandiri siswa
		Penggunaan computer oleh guru dalam pembelajaran
		Penggunaan <i>e-learning</i> sebagai sumber bahan bacaan

Kuisisioner Evaluasi

Kuisisioner adalah seperangkat pertanyaan yang disusun secara logis, sistematis, dan objektif untuk menerangkan variable yang diteliti (Iskandar 2008; 77). Instrumen pengumpulan data berisi daftar pertanyaan yang disusun secara sistematis untuk direspons oleh sumber data yaitu

responden. (Musfiqon, 2012). Kuisisioner ini diberikan kepada ahli media, ahli pembelajaran dan ahli materi untuk menilai produk berupa *e-learning* berbasis *moodle* sebagai media pembelajaran fisika. Evaluasi ini berfungsi untuk memperbaiki dan menyempurnakan produk.

Instrumen Uji Validasi Ahli Materi

Tabel 3.3 Kisi-kisi Instrumen Uji Validasi Untuk Ahli Materi

Aspek yang Dinilai	Nomor Butir	Butir Indikator
Cakupan Materi	1,2	Kesesuaian materi dengan KD dan peta konsep
	3	Kesesuaian peta konsep dengan KD
	4	Uraian materi disajikan secara konseptual (sesuai dengan kehidupan sehari-hari)
	5	Kesesuaian materi dengan konsep fisika
	6,7	Kesesuaian soal dan latihan dengan materi yang dibahas
	8	Penulisan simbol dan lambang
Teknik Penyajian	9,10	ilustrasi (gambar, grafik) pada materi usaha dan energi mendukung pemahaman konsep
	11	Konsistensi sistematika penyajian penulisan
Bahasa	12,13	Penyampaian materi dengan jelas, sederhana dan tidak multitafsir
	14	Penggunaan EYD dalam penulisan materi
	15	Kejelasan pertanyaan dan tidak multitafsir

Instrumen Uji Validasi Ahli Media

Tabel 3. 4 Kisi- kisi Instrumen Uji Validasi Ahli Media

Aspek yang Dinilai	Nomor Butir	Butir Indikator
Desain <i>E-Learning</i>	1	Penyajian tampilan <i>e-learning</i> menarik
	2	Komponen <i>e-learning</i> disajikan secara berurutan
	3,4	Desain <i>e-learning</i> memudahkan peserta didik dalam mengoperasikannya
Tampilan <i>E-Learning</i>	5,6	Tata letak konten <i>e-learning</i> memudahkan pembacaan dan sesuai dengan materi
	7	Komposisi warna pada <i>e-learning</i> baik
	8,9,10	Jenis huruf, ukuran, warna yang digunakan dalam <i>e-learning</i> jelas
	11	Kejelasan penulisan simbol, rumus dan istilah
Kualitas <i>E-Learning</i>	12,13,14	Gambar, video berkualitas baik
	15,16	Fitur-fitur dalam <i>e-learning</i> berfungsi baik dan mudah digunakan
Bahasa	17,18	Bahasa yang digunakan dalam <i>e-learning</i> komunikatif dan mudah dipahami
	19	Penggunaan EYD dalam penulisan

Instrumen Uji Validasi Ahli Pembelajaran

Tabel 3.5 Kisi- kisi Instrumen Uji Validasi Ahli Pembelajaran

Aspek yang Dinilai	Nomor Butir	Butir Indikator
Penyajian Materi Pembelajaran	1	Kesesuaian peta konsep dengan KD
	2,3	Kesesuaian materi dengan peta konsep dan tujuan pembelajaran
	4,5	Keruntutan materi yang disajikan serta konseptual
	6	Kesesuaian materi dengan tingkat pemahaman SMA
Desain Pembelajaran	7	Keruntutan komponen <i>e-learning</i>
	8,9	Tersedianya <i>course</i> dan evaluasi
	10	Penggunaan <i>e-learning</i> sebagai bahan belajar siswa
	11	Penggunaan <i>e-learning</i> mudah bagi guru dan siswa
	12	Penggunaan <i>e-learning</i> mendukung pembelajaran di dalam dan diluar kelas
Model Pembelajaran Berbasis Masalah	13,14,15,16	Kesesuaian <i>e-learning</i> dengan tahapan model pembelajaran berbasis masalah
Penilaian pembelajaran	17, 18	Kesuaian latihan dan kuis dengan materi
	19	Fleksibelitas dalam melihat hasil kuis

H. Teknik Pengumpulan Data

Teknik yang digunakan dalam pengumpulan data yaitu menggunakan angket/kuisisioner. Angket validator diberikan kepada ahli media, ahli pembelajaran dan ahli materi. Untuk uji kelayakan produk menggunakan skala likert. Peserta didik mengamati dan mencoba produk yang dikembangkan berupa *e-learning*, setelah itu peserta didik mengisi angket yang disediakan oleh peneliti. Peneliti juga melakukan uji *pre test* dan *post test* kepada peserta didik. Untuk mendapatkan pendapat yang tepat dan sesuai, maka dipilih responden sebagai berikut

1. Ahli materi : Dosen Fisika UNJ
2. Ahli media : Dosen Fisika UNJ
3. Ahli pembelajaran : Dosen Fisika UNJ
4. Pengguna perangkat : siswa dan guru SMAN 67 Jakarta

I. Teknik Analisis Data

Angket Hasil Uji Validasi dan Uji Coba Lapangan

1. Skala Likert

Validitas berarti sejauh mana ketepatan dan kecermatan suatu instrumen dalam melakukan fungsi ukurnya. Validitas adalah tingkat dimana suatu instrumen mengukur apa yang seharusnya diukur. (Sumanto, 2014). Validasi produk dapat dilakukan dengan menghadirkan beberapa pakar atau yang sudah berpengalaman untuk menilai produk baru yang telah dirancang. Penelitian lebih menitikberatkan pada pengembangan *e-learning* berbasis *moodle*, maka data dianalisis dengan system deskriptif persentase. data yang diperoleh dari hasil uji validasi dan uji coba lapangan dianalisis dengan melakukan perhitungan menggunakan skala likert dengan rentang poin 1-5

Tabel 3.6 Skala Likert untuk Penilaian

No.	Alternatif jawaban	Bobot skor
1	Sangat Setuju	5
2	Setuju	4
3	Cukup/Ragu-Ragu	3
4	Kurang Setuju	2
5	Tidak Setuju	1

Batas penilaian ketepatan dan kesesuaian pengembangan *e-learning* fisika didasarkan pada kriteria interpretasi skala Likert, yaitu:

Tabel 3.7 Interpretasi Skala Likert

Persentase	Interpretasi
0%-20%	Sangat Kurang Baik
21% - 40%	Kurang
41% - 60%	Cukup
61% - 80%	Baik
81% - 100%	Sangat Baik

Interpretasi skor dihitung berdasarkan skor perolehan tiap item:

$$\% \text{ Interpretasi Score} = \frac{\sum \text{skor perolehan data}}{\sum \text{skor maksimum}} \times 100\%$$

Skala likert digunakan untuk mengukur sikap, pendapat dan persepsi seseorang atau sekelompok tentang kejadian atau gejala social. (Riduwan, 2009)

2. Uji Kelayakan

Tabel 3.8 Interpretasi Skor Kelayakan Media

Presentase (%)	Kriteria
0-20	Sangat Lemah
21-40	Lemah
41-60	Cukup
61-80	Baik/ Layak
81-100	Sangat Baik/ Sangat Layak

Berdasarkan kriteria tersebut, maka media dikatakan layak apabila presentasenya $\geq 60\%$ dari semua aspek (Sanjaya, 2013)

3. Uji Gain Ternormalisasi

Uji gain dilakukan untuk mengetahui peningkatan hasil belajar sebelum dan sesudah pembelajaran dengan menggunakan produk *e-learning*. *Pre-test* dilakukan untuk dijadikan perbandingan dengan hasil *post-test*. Hasil *post-test* dianalisis menggunakan nilai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) mata pelajaran fisika disekolah sebagai pembanding. Apabila 75% nilai siswa yang diuji coba telah mencapai KKM, dapat disimpulkan produk pengembangan digunakan sebagai media pembelajaran dan sumber bahan belajar.

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 (g) menurut Hake yang kemudian dimodifikasi oleh Rostina (2014) sebagai berikut:

Tabel 3.9 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

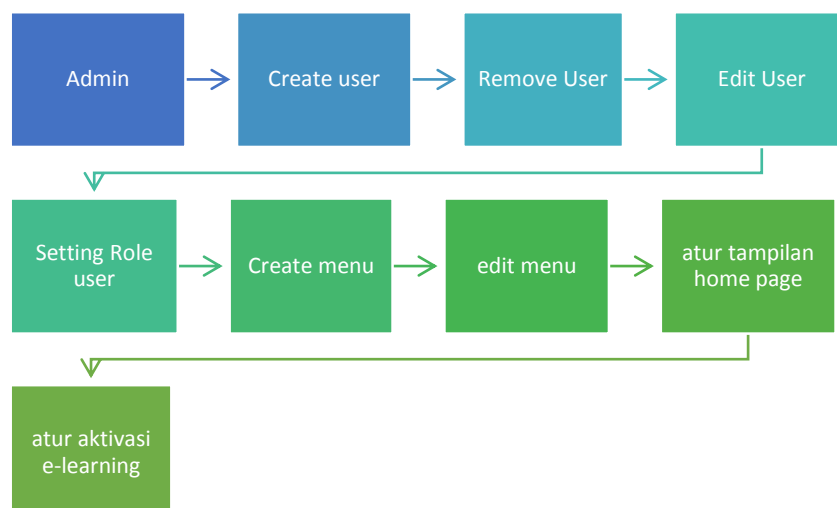
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Penelitian pengembangan ini menghasilkan produk berupa *e-learning* dengan model pembelajaran berbasis masalah. *E-learning* ini menggunakan aplikasi moodle 3.2 yang terdiri dari 3 user diantaranya yaitu *user* admin, guru dan siswa. *E-learning* sudah diuji cobakan di SMA Negeri 67 Jakarta.

A. User admin

Dalam sistem *e-learning* terdapat admin yang memiliki hak untuk mengelola sistem *e-learning* secara penuh. Hak hak tersebut diantaranya mengatur pengguna (*user*), mengatur konten mata pelajaran, hak untuk mengakses dan hak untuk mengatur model *e-learning* yang ingin dikembangkan. Pada pelaksanaannya yang menjadi *user admin* adalah orang yang diberi tanggung jawab oleh kepala sekolah untuk mengatur dan mensosialisasikan *e-learning* kepada guru-guru sekolah misalnya seperti guru Teknologi informasi dan komunikasi (TIK). Berikut ini fasilitas dari user admin.



Gambar 4. 1 Failitas User Admin

a) Create user

Admin dapat membuat *user* guru dan *user* siswa admin dapat mengatur beberapa guru dan siswa yang ingin di ikutesertakan dalam *e-learning* ini. Misalnya untuk kelas X guru yang mengikuti *e-learning* ada 4 guru dari mata pelajaran berbeda maka guru dan siswa dibuatkan *password* dan *username* masing masing.

46 Users

Page: 1 2 (Next)

▼ New filter

User full name contains

ADD FILTER

Show more...

First name / Surname	Email address	City/town	Country	Last access	Edit
Dosen Fisika1	Dosenfisika1@gmail.com	Jakarta	Indonesia	11 days 22 hours	✕ 🔍 ⚙️
Erma wati	physicslearning10@gmail.com	defaultcity	United States	5 secs	⚙️
guru fisika1	gurufisika1@gmail.com	Jakarta	Indonesia	3 days 13 hours	✕ 🔍 ⚙️
guru fisika2	gurufisika2@gmail.com	Jakarta	Indonesia	3 days 13 hours	✕ 🔍 ⚙️
siswa fisika01	siswafisika01@gmail.com	Jakarta	Indonesia	3 days 2 hours	✕ 🔍 ⚙️
siswa fisika02	siswafisika02@gmail.com	Jakarta	Indonesia	3 days 13 hours	✕ 🔍 ⚙️
siswa fisika03	siswafisika03@gmail.com	Jakarta	Indonesia	3 days 15 hours	✕ 🔍 ⚙️

Gambar 4. 2 Hasil Admin Create User

b) Remove user

Admin dapat menghapus *user* jika *user* tersebut tidak bergabung lagi dalam pembelajaran *e-learning* (pembelajaran selama satu semester telah selesai). Atau menghapus *user* jika siswa tersebut pindah sekolah.

Notifications

Registration

Advanced features

Users

Accounts

Browse list of users

Bulk user actions

Add a new user

User default preferences

User profile fields

Cohorts

Upload users

Upload user pictures

Permissions

Courses

Grades

First name / Surname	Email address	City/town	Country	Last access	Edit
Dosen Fisika1	Dosenfisika1@gmail.com	Jakarta	Indonesia	11 days 22 hours	X ⚙ ⚙
Erna wati	physicslearning10@gmail.com	defaultcity	United States	5 secs	Delete
guru fisika1	gurufisika1@gmail.com	Jakarta	Indonesia	3 days 13 hours	X ⚙ ⚙
guru fisika2	gurufisika2@gmail.com	Jakarta	Indonesia	3 days 13 hours	X ⚙ ⚙
siswa fisika01	siswafisika01@gmail.com	Jakarta	Indonesia	3 days 2 hours	X ⚙ ⚙
siswa fisika02	siswafisika02@gmail.com	Jakarta	Indonesia	3 days 13 hours	X ⚙ ⚙
siswa fisika03	siswafisika03@gmail.com	Jakarta	Indonesia	3 days 15 hours	X ⚙ ⚙
siswa fisika04	siswafisika04@gmail.com	Jakarta	Indonesia	3 days 14 hours	X ⚙ ⚙
siswa fisika05	siswafisika05@gmail.com	Jakarta	Indonesia	3 days 11 hours	X ⚙ ⚙
siswa fisika06	siswafisika06@gmail.com	Jakarta	Indonesia	3 days 12 hours	X ⚙ ⚙
siswa fisika07	siswafisika07@gmail.com	Jakarta	Indonesia	3 days 16 hours	X ⚙ ⚙
siswa fisika08	siswafisika08@gmail.com	Jakarta	Indonesia	3 days	X ⚙ ⚙

Gambar 4. 3 Hasil Admin Remove User

c) Edit User

Admin dapat mengedit *user* yaitu mengubah password ataupun username yang telah terdaftar dalam sistem *e-learning*.

First name / Surname	Email address	City/town	Country	Last access	Edit
Dosen Fisika 1	Dosenfisika1@gmail.com	Jakarta	Indonesia	11 days 22 hours	X ⚙ ⚙
Erna wati	physicslearning10@gmail.com	defaultcity	United States	5 secs	⚙
guru fisika1	gurufisika1@gmail.com	Jakarta	Indonesia	3 days 13 hours	X ⚙ ⚙
guru fisika2	gurufisika2@gmail.com	Jakarta	Indonesia	3 days 13 hours	X ⚙ Edit
siswa fisika01	siswafisika01@gmail.com	Jakarta	Indonesia	3 days 2 hours	X ⚙ ⚙
siswa fisika02	siswafisika02@gmail.com	Jakarta	Indonesia	3 days 13 hours	X ⚙ ⚙
siswa fisika03	siswafisika03@gmail.com	Jakarta	Indonesia	3 days 15 hours	X ⚙ ⚙
siswa fisika04	siswafisika04@gmail.com	Jakarta	Indonesia	3 days 14 hours	X ⚙ ⚙
siswa fisika05	siswafisika05@gmail.com	Jakarta	Indonesia	3 days 11 hours	X ⚙ ⚙
siswa fisika06	siswafisika06@gmail.com	Jakarta	Indonesia	3 days 12 hours	X ⚙ ⚙
siswa fisika07	siswafisika07@gmail.com	Jakarta	Indonesia	3 days 16 hours	X ⚙ ⚙
siswa fisika08	siswafisika08@gmail.com	Jakarta	Indonesia	3 days	X ⚙ ⚙

Gambar 4. 4 Hasil Admin Edit User

d) Setting Role user

Apabila admin telah membuat *course* dan *user* maka admin dapat mengatur proses kegiatan pembelajaran. Misalnya terdapat kegiatan belajar 1 dan kegiatan belajar 2 maka admin dapat mengatur *user* siswa yang dapat melihat kegiatan belajar 1 dan kegiatan belajar 2. Admin dapat membatasi fasilitas yang dapat digunakan oleh *user* guru dan siswa. *User* guru sebagai penyelenggara kegiatan pembelajaran sementara *user* siswa sebagai pengguna yang mengikuti proses kegiatan pembelajaran.

Enrolled users

[ENROL USERS](#)

Search

Enrolment methods All ▼

Role All ▼

Group All particip ▼

Status All ▼

FILTER
RESET

First name / Surname / Email address	Last access to course	Roles	Groups	Enrolment methods
 siswa fisika01 siswafisika01@gmail.com	3 days 2 hours	Student ✕		Manual enrolments from Monday, 24 July 2017, 1:49 PM ✕
 siswa fisika02 siswafisika02@gmail.com	Never	Student ✕		Manual enrolments from Monday, 24 July 2017, 1:49 PM ✕
 siswa fisika03 siswafisika03@gmail.com	9 days 20 hours	Student ✕		Manual enrolments from Monday, 24 July 2017, 1:49 PM ✕
 siswa fisika04 siswafisika04@gmail.com	3 days 15 hours	Student ✕		Manual enrolments from Monday, 24 July 2017, 1:49 PM ✕

Gambar 4. 5 Hasil Admin Role User

e) Create course

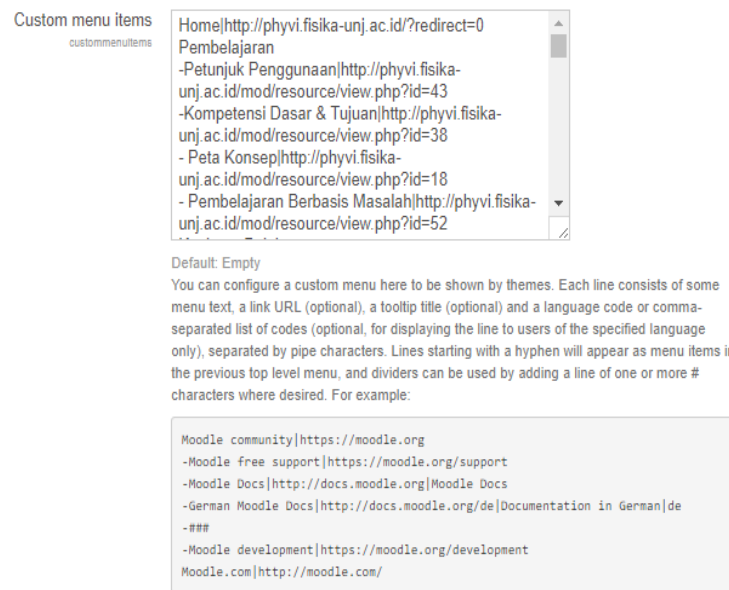
Admin dapat membuat beberapa *course* dalam *e-learning*. Misalnya untuk mata pelajaran fisika kelas X dibuatkan 6 *course* untuk semester 1. Setiap *course* terdiri dari 1 bab yang akan dibahas dalam *e-learning*. Pembuatan *course* atau mata pelajaran mengacu pada kurikulum yang berlaku di sekolah tersebut.



Gambar 4. 6 Hasil Admin Create User

f) Edit menu

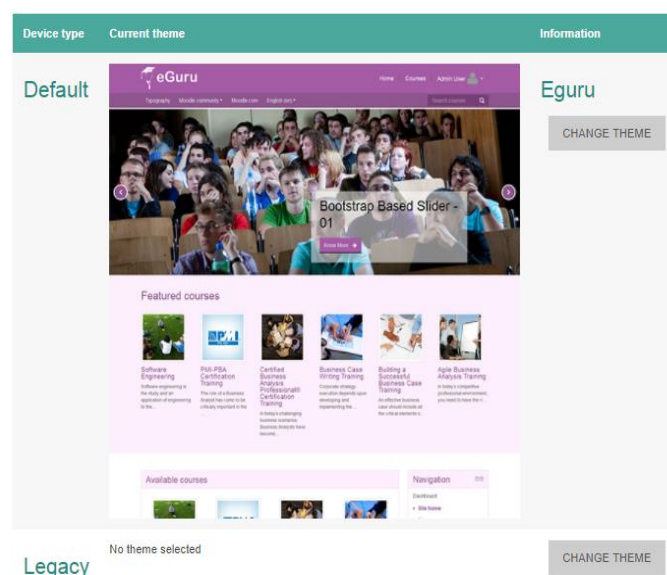
Admin dapat mengatur dalam pembuatan menu bar. Misalnya pada menu bar pertama terdiri dari petunjuk penggunaan, Kompetensi dasar dan tujuan, peta konsep dan pembelajaran berbasis masalah. Menu bar selanjutnya yaitu kegiatan belajar 1 terdiri dari tahapan model pembelajaran berbasis masalah.



Gambar 4. 7 Hasil Admin Edit Menu

g) Atur Tampilan *Home page*

User admin dapat mengatur tampilan menu dengan menginstall tema yang ada pada *moodle* .Tema yang digunakan adalah tema *e-guru*.



Gambar 4. 8 Hasil Admin Menginstall Tema



Gambar 4. 9 Hasil Admin Mengedit *Home Page*

h) Atur aktivasi e-learning

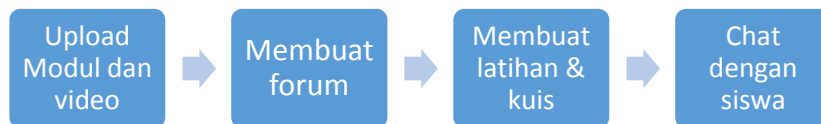
Admin dapat mengatur dan membuat komponen-komponen pembelajaran yang akan digunakan dalam *e-learning*. Seperti forum, download dll.



Gambar 4. 10 Hasil Admin Mengatur Aktivasi *E-Learning*

B. User Guru

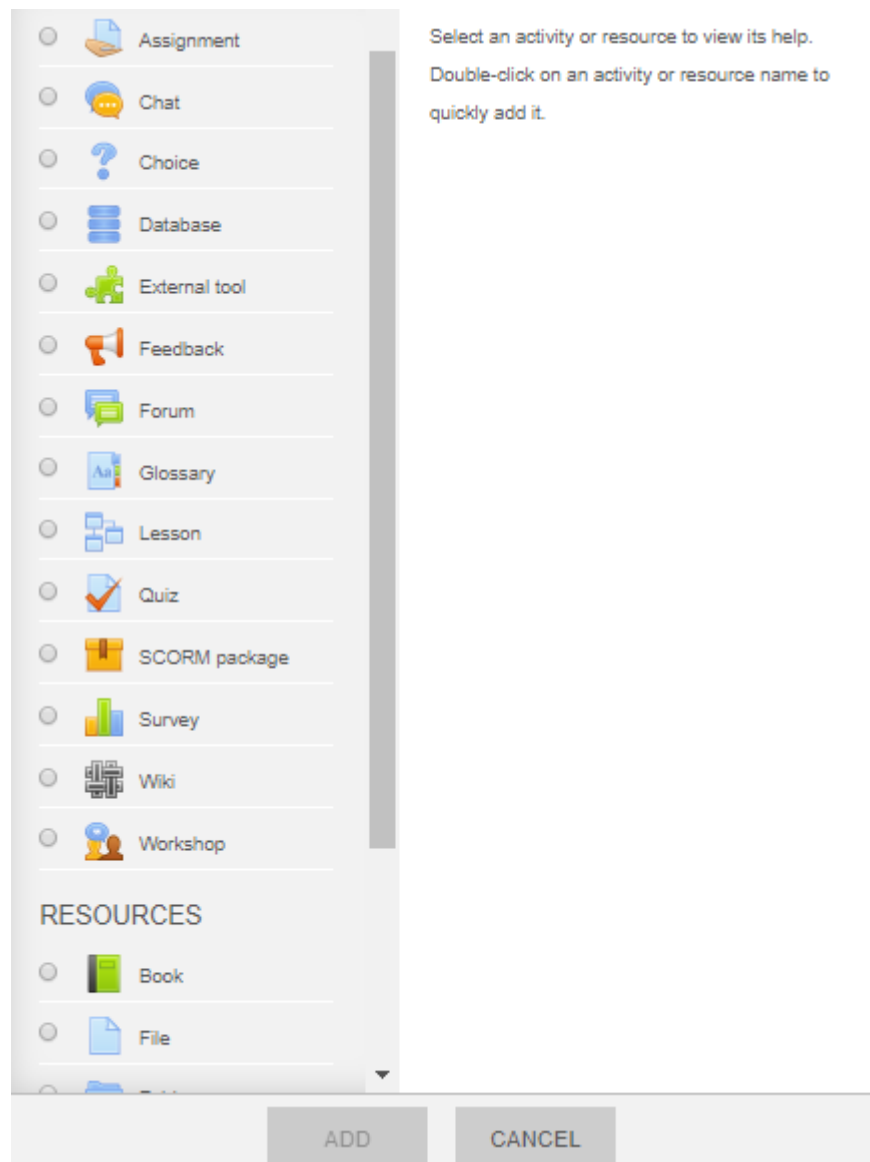
Dalam sistem *e-learning* *user* guru memiliki hak dalam penyelenggaraan proses pembelajaran dalam *e-learning*. Fasilitas *user* guru adalah sebagai berikut.



Gambar 4. 11 Fasilitas *User* Guru

a) Upload Modul dan Video

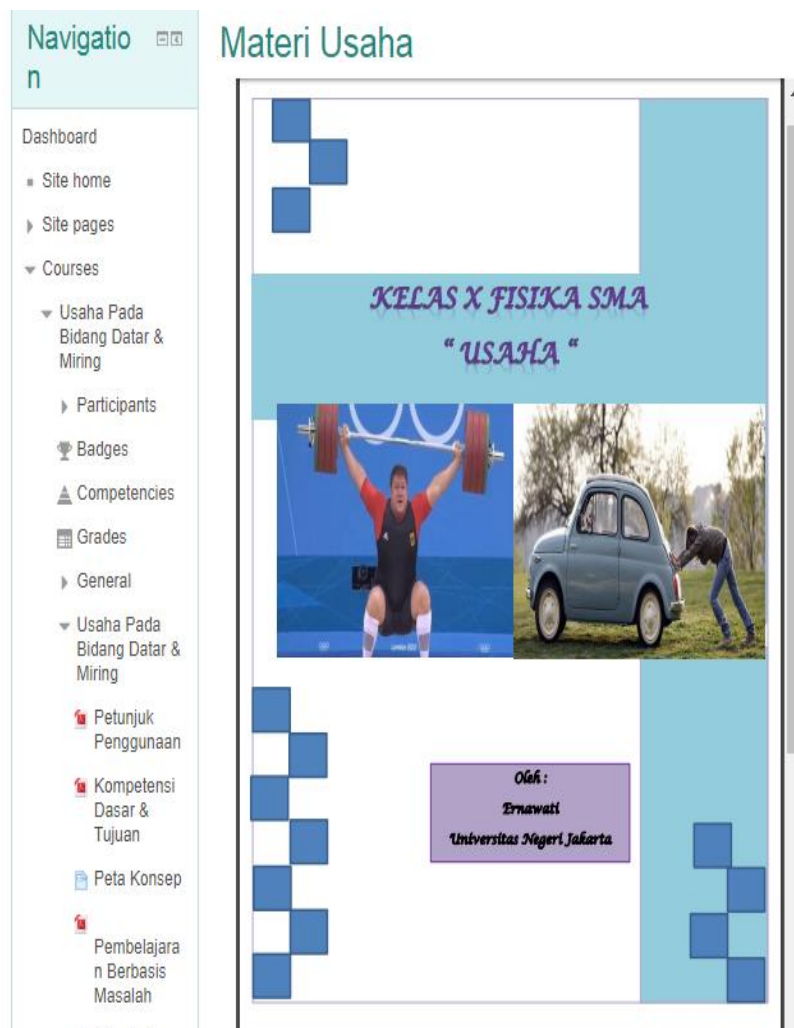
Guru dapat memasukan materi pembelajaran dalam course. Materi yang ditampilkan bisa dalam berbentuk pdf ataupun *page* seperti pada web. Siswa dapat mendownload materi tersebut jika ditampilkan dalam bentuk pdf. Begitu juga dengan video guru dapat memasukan video pembelajaran. Siswa dapat melihat video tersebut secara *fullscreen*.



Gambar 4. 12 Hasil User Guru Mengupload Materi

Materi

Materi yang disajikan dalam e-learning terdiri dari dua sub bab diantaranya yaitu 1) usaha, 2) energi dan daya. Guru hanya dapat mengupload materi dalam bentuk pdf . Berikut ini tampilan materi dalam *e-learning*.



Gambar 4. 13 Tampilan Materi *E-Learning*

Video Animasi

Guru memfasilitasi siswa dengan memasukkan video animasi untuk memperkuat pemahaman siswa terhadap materi. Video yang disajikan yaitu mengenai usaha, gaya, energi potensial dan energi kinetik. Video ini dapat dilihat secara *fullscreen* serta dapat di donwload oleh siswa. Berikut ini adalah tampilan video dalam *e-learning*.

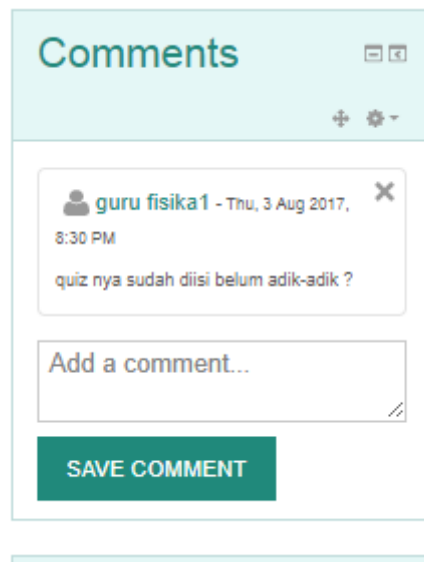
Video Animasi Usaha



Gambar 4. 14 Tampilan Video *E-Learning*

b) Membuat forum dan *chatting*

Guru dapat membuat percakapan dengan siswa mengenai *quiz* yang dilaksanakan dalam *e-learning* atau berdiskusi tentang materi.



Gambar 4. 15 Fasilitas *Chat*

c) Membuat Latihan dan Quiz

Editing quiz: Latihan 1 ?

You cannot add or remove questions because this quiz has been attempted. (Attempts: 8)

Questions: 5 | This quiz is open

REPAGINATE

Maximum grade 10.00

SAVE

☐ Shuffle ? Total of marks: 5.00

Page 1

Add ▾

1 1 Usaha yang dilakukan oleh sebuah gaya adalah nol, jika a... Q 1.00

Page 2

Add ▾

2 2 Perhatikan gambar dibawah ini. Sebuah benda dengan m... Q 1.00

Page 3

Add ▾

3 3 Sebuah mesin derek mengangkat sebuah mobil. Usaha ya... Q 1.00

Page 4

Add ▾

4 5 Perhatikan gambar berikut ini. Sebuah balok bermassa 50 ... Q 1.00

Page 5

Add ▾

5 6 Sebuah balok bermassa 5 kg diletakkan di atas bidang mi... Q 1.00

Add ▾

Gambar 4. 16 Fasilitas Edit Quiz

Home Pembelajaran Kegiatan Belajar Materi Latihan Buku Video Quiz

Dashboard » Courses » (Energi & Daya) » Energi dan Daya » Quiz » Preview

Quiz navigation

1	2	3	4
5	6	7	8
9	10		

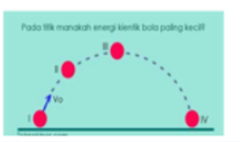
Finish attempt ...

START A NEW PREVIEW

Question 5
Not yet answered
Marked out of 1.00

Flag question
Edit question

Perhatikan gambar di bawah ini.



Pada titik manakah energi kinetik bola paling kecil?

Sebuah bola ditendang dengan sudut elevasi tertentu sehingga lintasannya membentuk parabola seperti gambar diatas. Berdasarkan lintasan tersebut, energi kinetik bola paling kecil adalah pada titik ...

Select one:

- ☐ A. Titik II
- ☐ B. Titik II dan IV
- ☐ C. Titik I
- ☐ D. Titik IV
- ☐ E. Titik III

PREVIOUS PAGE NEXT PAGE

Gambar 4. 17 Tampilan Quiz

Question 2
Correct
Mark 1.00 out of 1.00

Flag question
Edit question

Sebuah mobil bermassa 5000 kg sedang bergerak dengan kelajuan 36 km / jam. Pada jarak 100 m di depan mobil terdapat sebilah pohon yang tumbang menghalangi jalan. Besar gaya pengereman yang dibutuhkan agar truk tidak menabrak pohon tersebut adalah ...



Select one:

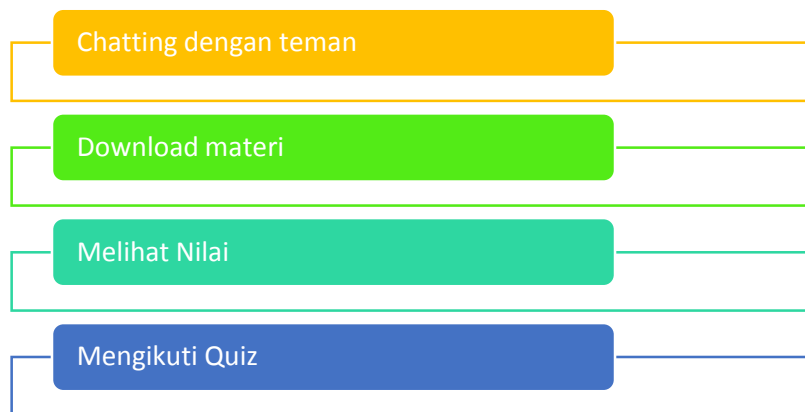
- ☐ A. 400 N
- ☒ B. 2500 N ✓
- ☐ C. 2000 N
- ☐ D. 1000 N
- ☐ E. 800 N

Diketahui :
 $m = 5000 \text{ kg}$
 $v_1 = 36 \text{ km/jam} = 10 \text{ m/s}$
 $v_2 = 0 \text{ (Berhenti)}$
 $s = 100 \text{ m}$
Ditanya : F (Gaya pengereman)
Jawab :
 $W = \Delta E_k$
 $F \cdot s = \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2)$
 $F \cdot 100 = \frac{1}{2} \cdot 5000 (0^2 - 10^2)$
 $F \cdot 100 = 250.000$
 $F = 250.000 / 100$
 $F = 2500 \text{ N}$

Gambar 4. 18 Tampilan Pembahasan Quiz

C. User Siswa

Dalam *e-learning* user siswa berperan sebagai pengguna yang wajib mengikuti proses kegiatan pembelajaran dalam *e-learning*. Siswa mengikuti *course* yang dibuat oleh user guru. Peneliti membuat user sekitar 40 user untuk per kelas nya. Berikut ini adalah fasilitas *user* siswa diantaranya.



Gambar 4. 19 Fasilitas User Siswa

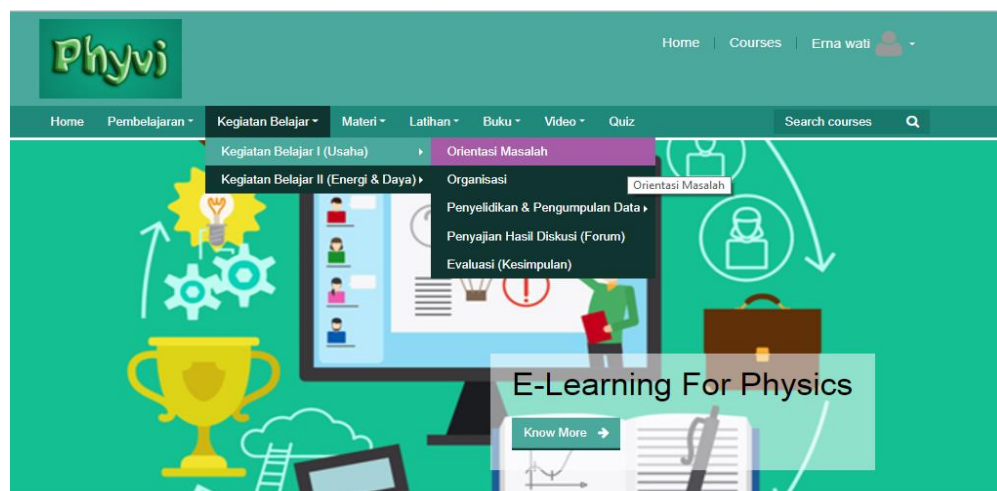
D. Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Masalah

- 1) Orientasi masalah : Pada tahap ini *e-learning* menyajikan contoh aplikasi (fakta) mengenai usaha dan energi dalam kehidupan. Fakta yang disajikan dibagi dalam 2 sub bab. Sub bab 1 membahas mengenai usaha pada bidang miring dan sub bab 2 membahas mengenai fakta energi dan daya. kemudian siswa dituntut untuk membuat rumusan masalah dari fakta tersebut, serta merumuskan jawaban sementara (hipotesis). Siswa mengerjakan rumusan dan hipotesis dalam *quiz essay* yang terdapat dalam *e-learning*.
- 2) Organisasi (pembentukan kelompok) : Siswa membentuk kelompok 4-5 orang

- 3) Penyelidikan dan pengumpulan :Pada tahap ini siswa mendownload lembar diskusi yang tersedia dalam forum *e-learning*, lembar diskusi berisikan pertanyaan yang harus dikerjakan siswa untuk mengerjakan pertanyaan tersebut, untuk menjawab pertanyaan siswa dapat membaca materi yang tersedia dalam *e-learning*.
- 4) Menyajikan hasil diskusi: Terdapat forum diskusi, siswa dapat mengupload lembar diskusi yang disajikan ke dalam forum tersebut.
- 5) Analisis dan evaluasi: Pada tahap ini siswa membuat kesimpulan materi yang telah dipelajari di dalam *quiz e-learning*.

E. Tampilan Model Pembelajaran Berbasis Masalah

Kegiatan belajar di bagi menjadi 2 kegiatan yaitu untuk kegiatan 1 membahas usaha dengan 5 tahapan model pembelajaran berbasis masalah dan kegiatan 2 membahas energi dan daya dengan 5 tahapan model pembelajaran berbasis masalah



Gambar 4. 20 Tampilan Model Pembelajaran Berbasis Masalah

1) Tahapan Orientasi

Pada tahap ini *e-learning* menyajikan contoh aplikasi (fakta) mengenai usaha dan energi dalam kehidupan. Fakta yang disajikan dibagi dalam 2 sub bab. Sub bab 1 membahas mengenai usaha pada bidang miring dan sub bab 2 membahas mengenai fakta energi dan daya. kemudian siswa dituntut untuk membuat rumusan masalah dari fakta tersebut, serta merumuskan jawaban sementara (hipotesis). Siswa mengerjakan rumusan dan hipotesis dalam *quiz* essay yang terdapat dalam *e-learning*.

Question 1

Not yet answered

Marked out of 1.00

Flag question

Edit question

A. FAKTA 2



Gambar 1. Jalan pegunungan yang berkelok-kelok.

Tentukan mengapa jalan pegunungan dibuat berkelok-kelok!

Tentu Anda pernah berwisata ke puncak, puncak yang berada di kota Bandung merupakan salah satu dataran tinggi. Puncak merupakan salah satu tempat wisata favorit untuk sebagian orang Jakarta karena udaranya yang sejuk dan pemandangan yang serba hijau. Lalu pernahkah Anda memperhatikan jalan pada daerah pegunungan atau puncak tersebut ? Jalan yang menuju puncak tidak selalu dibuat menanjak. Kadang dibuat berkelok-kelok. Dengan jalanan yang dibuat berkelok- kelok maka jarak yang ditempuh akan semakin jauh. Pada kasus ini, energi dan daya yang mempengaruhi jalanan di pegunungan di buat berkelok-kelok. Jika jalanan dibuat menanjak, maka medan yang ditempuh mobil akan sulit.

B. RUMUSAN MASALAH

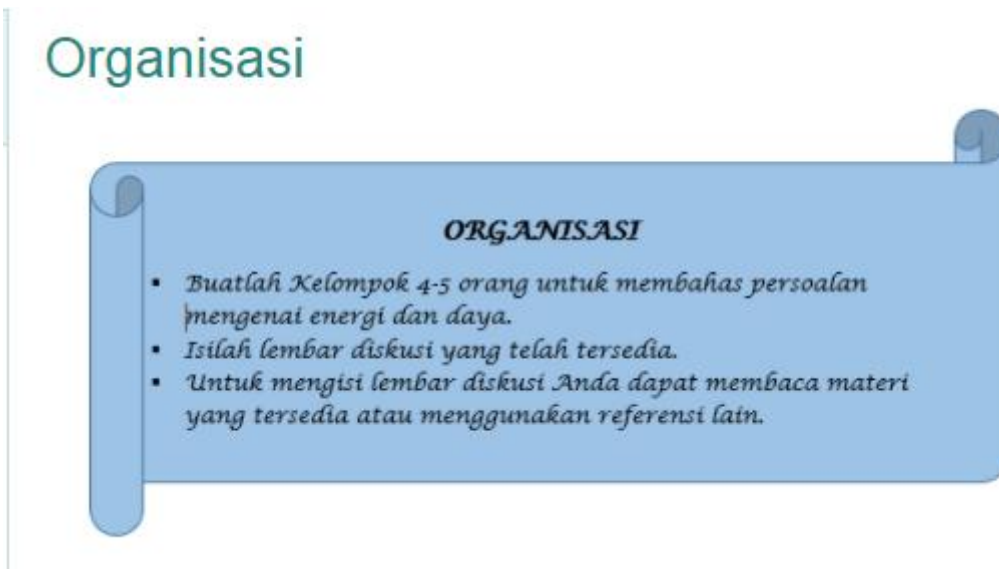
Rumuskan masalah berdasarkan fakta di atas !

📄
🔍
B
/
☰
☷
🔗
🔄
🖼️

Gambar 4. 21 Tahapan Orientasi

2) Organisasi

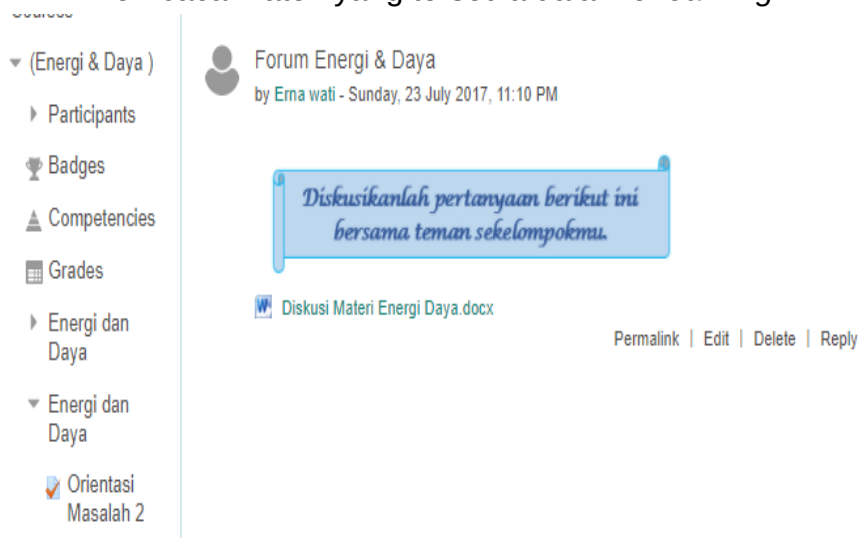
Siswa membentuk kelompok 4-5 orang.



Gambar 4. 22 Tahapan Organisasi

3) Penyelidikan dan Pengumpulan Data

Pada tahap ini siswa mendownload lembar diskusi yang tersedia dalam forum *e-learning*, lembar diskusi berisikan pertanyaan yang harus dikerjakan siswa untuk mengerjakan pertanyaan tersebut, untuk menjawab pertanyaan siswa dapat membaca materi yang tersedia dalam *e-learning*.



Gambar 4. 23 Tahapan Penyelidikan & Pengumpulan Data

4) Menyajikan Hasil Diskusi

MATERI 2 (ENERGI & DAYA)

Petunjuk :

- Silahkan Anda download lembar diskusi ini, Kemudian tuliskan Jawaban Anda ke dalam bentuk word.
- Untuk menjawab pertanyaan, silahkan Anda membaca MATERI yang telah tersedia atau referensi lain.
- Setelah selesai mengisi lembar diskusi, kirimkan laporan hasil diskusi ke FORUM DISKUSI GURU & SISWA.

A. FAKTA 2



Gambar 2 Jalan pegunungan yang berkelok-kelok

Sumber:
<http://wisatajawa.com/menyusuri-jalan-tanah-berkelok-pegunungan>

Gambar 4. 24 Tampilan Lembar Diskusi

Forum Energi & Daya

ADD A NEW DISCUSSION TOPIC

Discussion	Started by	Replies	Last post
Jawaban Lembar Diskusi	 siswa fisika08	0	siswa fisika08 Tue, 8 Aug 2017, 11:20 PM 
Guru	 guru fisika1	0	guru fisika1 Thu, 3 Aug 2017, 8:28 PM 

Gambar 4. 25 Tampilan Siswa Mengupload Hasil Diskusi

5) Evaluasi

Question 1

Not yet answered

Marked out of 1.00

 Flag question

 Edit question

Buatlah Kesimpulan berdasarkan permasalahan mengenai energi dan daya ! (Hubungkan dengan hubungan usaha dengan energi, hukum kekekalan energi dan daya)



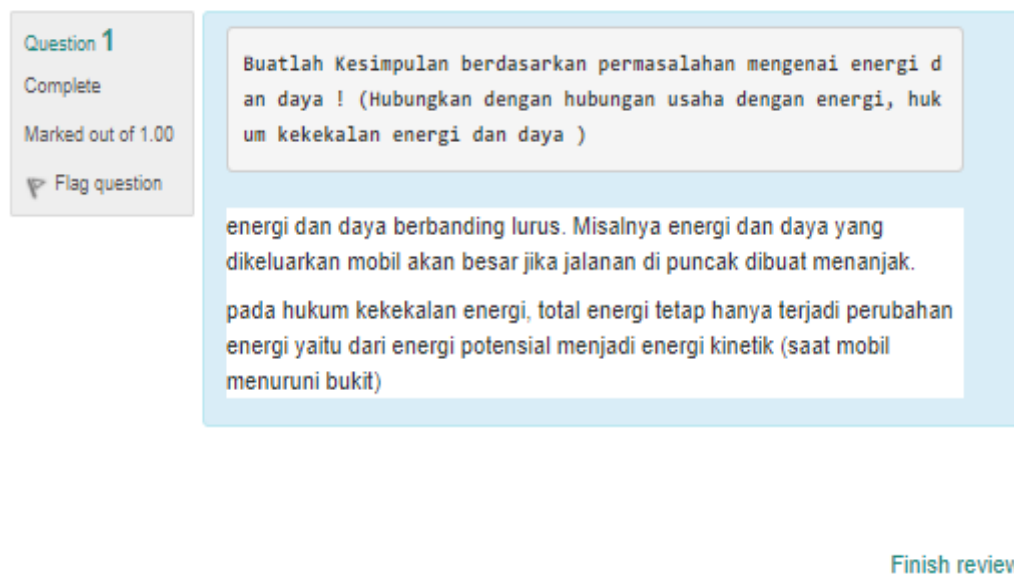







FINISH ATTEMPT ...

Gambar 4. 26 Tampilan Tahapan Evaluasi



Gambar 4. 27 Tampilan Siswa Mengisi Evaluasi

1. Hasil Validasi

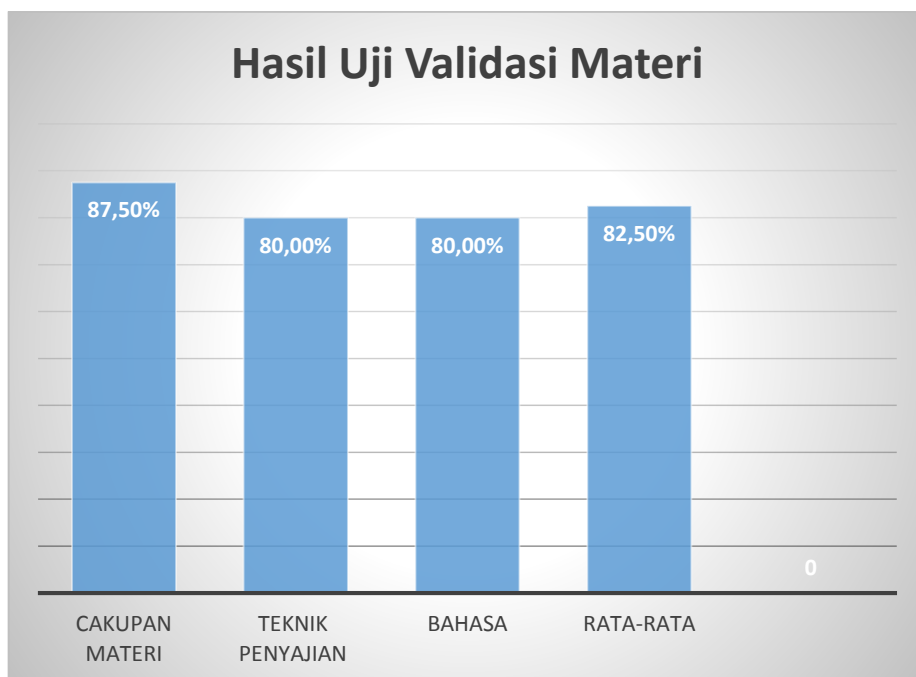
Untuk mengetahui kelayakan *e-learning*, dilakukan penilaian oleh beberapa ahli seperti ahli materi, ahli media, dan ahli pembelajaran. Hasil yang didapat dari uji validasi produk dijadikan bahan analisis sehingga menjadi produk yang layak digunakan sebagai bahan ajar mandiri.

a. Uji Kelayakan Ahli Materi

Uji kelayakan ahli materi dilakukan oleh salah satu dosen Universitas Negeri Jakarta yaitu Prof. I Made Astra. Tujuan dari uji kelayakan materi yaitu untuk mengetahui apakah materi yang disajikan layak dijadikan sebagai bahan bacaan pelengkap untuk siswa. Uji kelayakan materi disajikan dengan menggunakan skala likert dengan rentang nilai 1-5 (tidak setuju-sangat setuju). Berikut ini adalah data yang diperoleh dari hasil uji validasi materi.

Tabel 4.1. Persentase Hasil Uji Kelayakan Ahli Materi

Indikator	Persentase Hasil	Interpretasi
Cakupan Materi	87,5%	Sangat Baik
Teknik Penyajian	80,0%	Baik
Bahasa	80,0%	Baik
Rata-rata Hasil	82,5%	Sangat Baik

**Gambar 4. 28 Grafik Hasil Uji Validasi Materi**

Berdasarkan tabel dan grafik diatas terlihat bahwa *persentase* untuk cakupan materi sebesar 87,5%, teknik penyajian dan bahasa memperoleh *persentase* sebesar 80,0%, dengan rata-rata

keseluruhan aspek yaitu 82,5% . berdasarkan penilaian skala likert untuk rata rata keseluruhan aspek menunjukkan bahwa materi yang dikembangkan dalam *e-learning* mendapat kategori “sangat baik”.

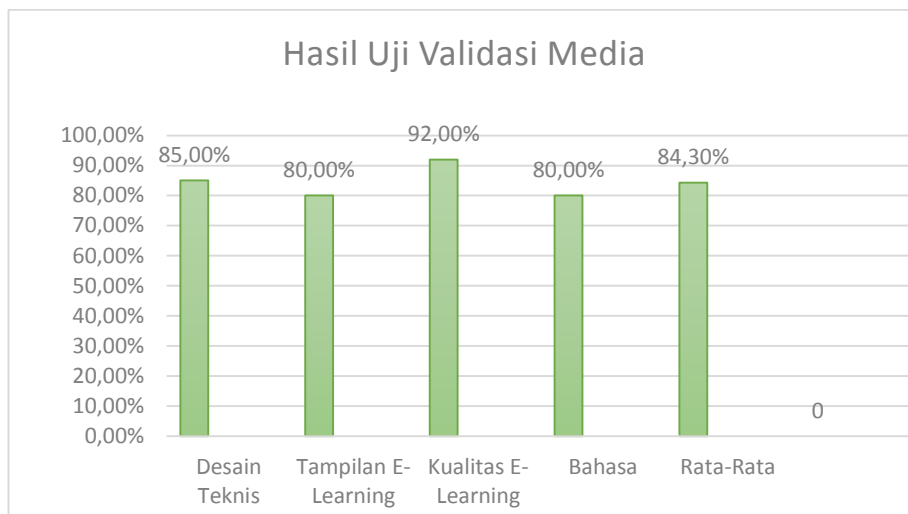
Pada tahap uji validasi ahli materi terdapat beberapa saran diantaranya setiap rumus dilengkapi dengan gambar untuk memperkuat konsep dan pemahaman siswa. Kemudian untuk latihan soal pada materi dilengkapi dengan gambar serta menambahkan *mind mapping* untuk memudahkan siswa dalam membaca kerangka materi.

b. Uji Kelayakan Ahli Media

Penilaian mengenai *e-learning* dilakukan oleh salah satu dosen Universitas Negeri Jakarta yaitu Dr.Iwan Sugihartono, M.Si. Validasi dilakukan untuk mengetahui kelayakan *e-learning* yang telah dikembangkan. Penilaian menggunakan skala likert dengan rentang penilaian 1-5. Lembar uji validasi berisi 19 butir pernyataan dengan 4 aspek diantaranya yaitu 1) desain *e-learning*, 2) tampilan media *e-learning*, 3) kualitas media *e-learning*, 4) Bahasa. Berikut ini adalah data yang diperoleh berdasarkan hasil uji validasi ahli media.

Tabel 4.2. Persentase Hasil Uji Kelayakan Ahli Media

Indikator	Persentase Hasil	Interpretasi
Desain Teknis <i>E-Learning</i>	85,0 %	Sangat Baik
Tampilan Media <i>E-Learning</i>	80,0 %	Baik
Kualitas Media <i>E-Learning</i>	92,0 %	Sangat Baik
Bahasa	80,0 %	Baik
Rata-rata Hasil	84,3 %	Sangat Baik



Gambar 4. 29 Grafik Hasil Uji Validasi Media

Berdasarkan tabel dan grafik diatas terlihat bahwa *persentase* untuk desain teknis *e-learning* sebesar 85%, tampilan *e-learning* yaitu 80,0%, kualitas media *e-learning* sebesar 92,0% dan untuk bahasa yaitu 80,0%. Rata-rata keseluruhan aspek yaitu 84,3% dengan kategori sangat baik.

Pada tahap uji validasi media terdapat beberapa saran diantaranya untuk menambah pemahaman konsep siswa mengenai materi usaha dan energi perlu difasilitasi dengan laboratorium virtual berupa *phet*.

c. Uji Kelayakan Ahli pembelajaran

Uji kelayakan ahli pembelajaran dilakukan oleh salah satu dosen Universitas Negeri Jakarta. Tujuan dari uji kelayakan ahli pembelajaran adalah untuk mengetahui seberapa layak *e-learning* ini digunakan dalam kegiatan pembelajaran disekolah ataupun diluar sekolah. Uji kelayakan ahli pembelajaran disajikan dengan menggunakan skala likert dengan rentang nilai 1-5 (sangat tidak setuju, tidak setuju, cukup setuju, setuju dan sangat setuju). Lembar uji validasi ahli pembelajaran berisikan 19

pernyataan dengan 4 aspek diantaranya yaitu 1) penyajian materi pembelajaran, 2) Desain Pembelajaran, 3) Model pembelajaran berbasis masalah, 4) penilaian pembelajaran. Berikut ini data yang diperoleh dari hasil uji validasi ahli pembelajaran.

Tabel 4.3. Persentase Hasil Uji Kelayakan Ahli Pembelajaran

Indikator	Persentase Hasil	Interpretasi
Penyajian Materi Pembelajaran	83,3%	Sangat Baik
Desain Pembelajaran	86,6 %	Sangat Baik
Model Pembelajaran Berbasis Masalah	80,0%	Baik
Penilaian Pembelajaran	100 %	Sangat Baik
Rata-rata Hasil	87,5%	Sangat Baik



Gambar 4. 30 Grafik Hasil Uji Validasi Ahli Pembelajaran

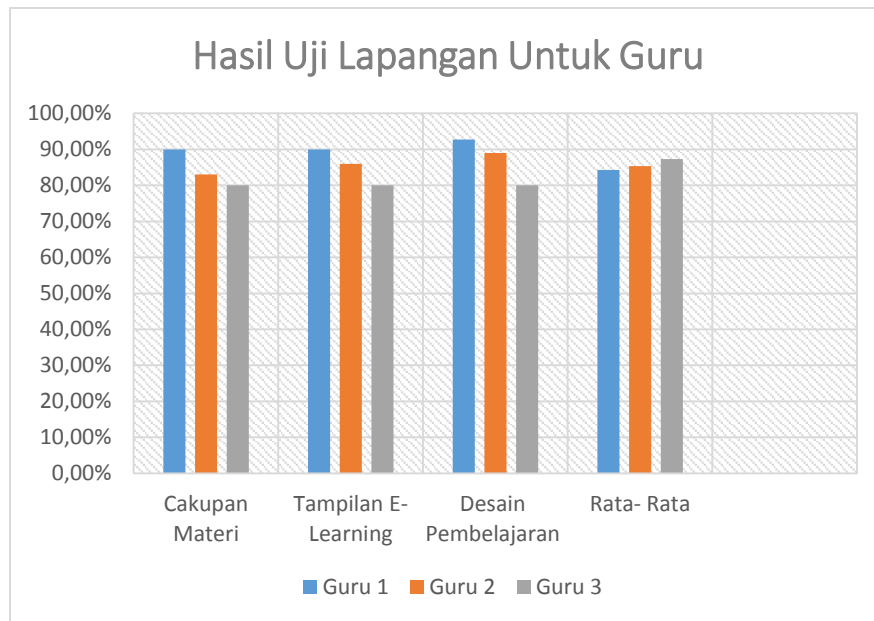
Berdasarkan tabel dan grafik diatas terlihat bahwa *persentase* untuk penyajian materi pembelajaran sebesar 83,3%, desain pembelajaran yaitu 86,6%, model pembelajaran berbasis masalah sebesar 80,0% dan untuk penilaian pembelajaran yaitu 100% . Rata-rata keseluruhan aspek untuk ahli pembelajaran yaitu 87,5% Berdasarkan penilaian skala likert untuk rata rata keseluruhan aspek mendapatkan kategori sangat baik.

d. Uji Coba Lapangan Untuk Guru

Penilaian ini dilakukan untuk mengetahui seberapa layak e-learning dapat digunakan oleh siswa sebagai media pembelajaran maupun sumber bahan ajar mandiri yang dapat digunakan dikelas ataupun di luar kelas. Uji coba lapangan untuk guru dilakukan di SMA Negeri 67 Jakarta. Lembar uji validasi guru berisi 27 pernyataan dari 3 aspek diantaranya 1) Cakupan materi yang terdiri dari 6 butir pernyataan , 2) tampilan materi yang terdiri dari 10 butir pernyataan, 3) Desain Pembelajaran yang terdiri dari 11 butir pernyataan. Berikut ini data yang diperoleh berdasarkan hasil uji coba lapangan untuk guru.

Tabel 4.4. Persentase Hasil Uji Lapangan Untuk Guru

Guru	<i>Persentase Hasil</i>			Interpretasi
	Cakupan Materi	Tampilan <i>E-Learning</i>	Desain Pembelajaran	
Guru 1	90,0 %	90,0 %	92,7 %	Sangat Baik
Guru 2	83 %	86 %	89 %	Sangat Baik
Guru 3	80 %	80 %	80 %	Baik
Rata-rata Hasil	84,3 %	85,3 %	87,3%	Sangat Baik



Gambar 4. 31 Grafik Hasil Uji Lapangan Guru

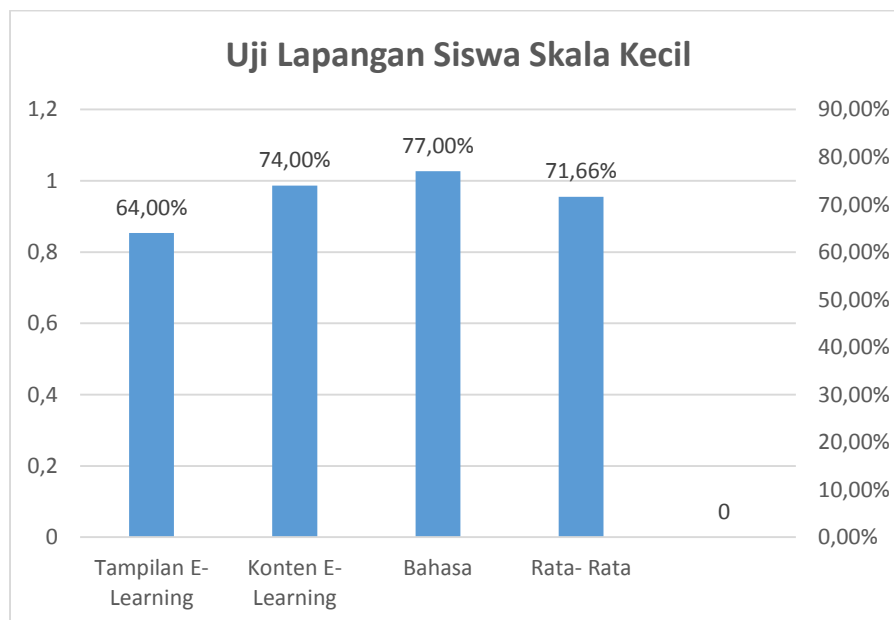
Berdasarkan tabel dan grafik diatas terlihat bahwa *persentase* untuk rata-rata aspek cakupan materi adalah sebesar 84,3 %, rata-rata aspek tampilan *e-learning* yaitu 85, 3% dan rata-rata aspek desain pembelajaran yaitu sebesar 87,3%. Berdasarkan penilaian skala likert untuk rata rata keseluruhan aspek mendapat kategori sangat baik.

e) Uji Coba Lapangan Siswa Skala Kecil

Uji lapangan oleh siswa dilakukan dengan tujuan mengetahui apakah *e-learning* sudah layak untuk dijadikan sebagai media pembelajaran dan sumber bahan bacaan siswa. *E-learning* ini diuji dengan skala kecil yaitu 6 siswa. Skala penilaian dari 1–5 dengan rentang sangat tidak setuju sampai sangat setuju. Dengan interpretasi skor menggunakan skala likert yaitu 0% -100% dengan rentang dari sangat tidak baik hingga sangat baik. Terdapat revisi yaitu ukuran font pada materi *e-learning*. Berikut ini hasil uji coba skala kecil yang diujicobakan kepada 6 siswa.

Tabel 4.5. Persentase Hasil Uji Lapangan Siswa Skala Kecil

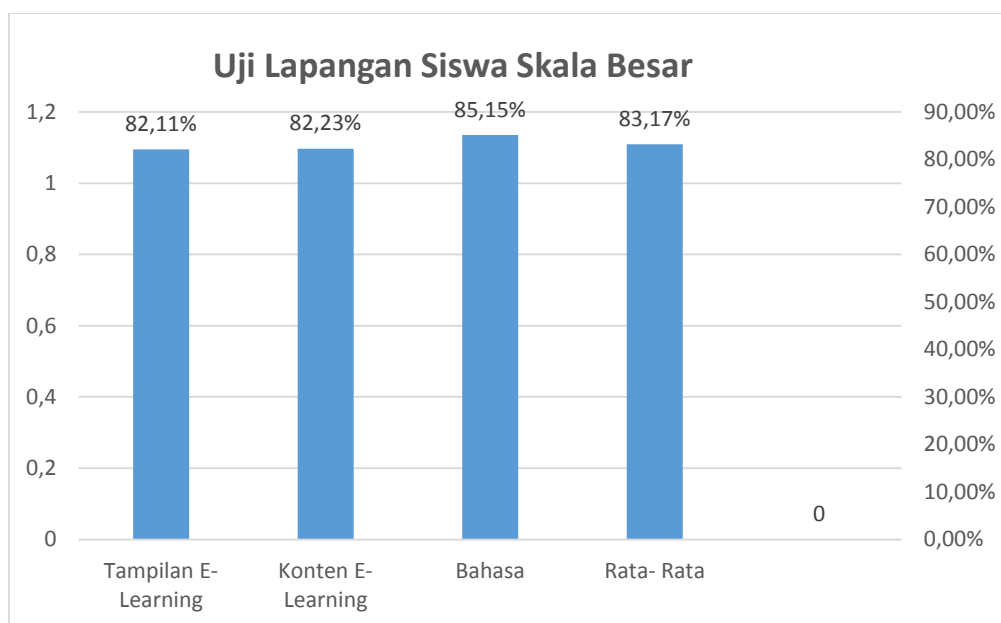
Indikator	Persentase Hasil	Interpretasi
Tampilan <i>E-Learning</i>	64 %	Baik
Konten <i>E-Learning</i>	74%	Baik
Bahasa	77%	Baik
Rata-rata Hasil	71,66 %	Baik

**Gambar 4. 32 Grafik Uji Lapangan Siswa Skala Kecil**

Berdasarkan hasil diatas, rata-rata dari aspek tampilan *e-learning*, konten *e-learning* dan bahasa yaitu 71,66 % dengan kategori baik. Selanjutnya uji skala besar dilakukan dengan jumlah siswa sebanyak 30 siswa. Berikut ini adalah hasil dari uji lapangan skala besar

Tabel 4.6 Persentase Hasil Uji lapangan siswa skala besar

No.	Aspek Penilaian	Uji lapangan Kepada siswa	
		Prosentase	Interpretasi
1.	Tampilan <i>E-learning</i>	82,11 %	Sanagt Baik
2.	Konten <i>E-Learning</i>	82,23 %	Sangat Baik
3.	Bahasa	85,15 %	Sangat Baik
Rata-rata		83,169%	Sangat Baik



Gambar 4. 33 Gfratik Uji Lapangan Siswa Skala Besar

2.Hasil *Pre test* dan *Post test*

Hasil uji coba *pre test* dilakukan dengan mengambil sampel 30 siswa yang dilakukan di SMAN 67 Jakarta.

Tabel 4.7 Hasil *Pretest* Dan *Post Test*

No	Nama Siswa	Pre Test	Post Test
1	Siswa 1	5	9
2	Siswa 2	5	8
3	Siswa 3	6	10
4	Siswa 4	5	9
5	Siswa 5	3	8
6	Siswa 6	6	10
7	Siswa 7	4	9
8	Siswa 8	7	10
9	Siswa 9	4	7
10	Siswa 10	5	8
11	Siswa 11	3	9
12	Siswa 12	7	10
13	Siswa 13	3	10
14	Siswa 14	6	10
15	Siswa 15	4	10
16	Siswa 16	3	9
17	Siswa 17	5	9
18	Siswa 18	6	9
19	Siswa 19	4	10
20	Siswa 20	4	9
21	Siswa 21	4	9
22	Siswa 22	3	8
23	Siswa 23	4	10
24	Siswa 24	6	6
25	Siswa 25	7	10
26	Siswa 26	4	8
27	Siswa 27	5	9
28	Siswa 28	5	10
29	Siswa 29	5	10
30	Siswa 30	5	10
Rata-Rata		4,76	8,9
Nilai Gain		0,79	

Dari hasil uji gain dinyatakan bahwa terjadi “peningkatan yang tinggi” dari hasil *pretest* ke *post test*.

B. PEMBAHASAN

Penelitian ini menggunakan metodologi dengan model ADDIE. Dengan tahapan yaitu analisis, desain, pengembangan, implementasi dan evaluasi. Pada tahap pertama peneliti melakukan analisis kebutuhan lapangan di SMAN 67 Jakarta. Hasil dari analisis tersebut menunjukkan Penggunaan *e-learning* dapat dilakukan karena 90,32% siswa mempunyai laptop atau komputer di rumah. Dari 31 responden menyatakan bahwa 54,83% siswa tertarik untuk menggunakan *e-learning* sebagai media pembelajaran dan sumber bahan bacaan mandiri. Pemilihan materi yang digunakan dalam *e-learning* ini adalah materi kelas X smester genap yaitu usaha dan energi. Pemilihan materi ini dipilih karena konsep usaha dan energi sangat dekat kaitannya dengan kehidupan dan dapat disajikan dalam bentuk permasalahan yang konseptual. Berdasarkan hasil analisis kebutuhan maka dikembangkan *e-learning* dengan model pembelajaran berbasis masalah pada pokok bahasan usaha dan energi. *E-learning* yang digunakan adalah LMS moodle 3.2. Di dalam LMS juga terdapat *fitur-fitur* yang dapat memenuhi semua kebutuhan dari pengguna dalam hal pembelajaran. Hosting untuk situs *e-learning* diberikan oleh jurusan Fisika UNJ. Nama situs dari *e-learning* ini adalah phyvi.fisika-unj.aci.id.

Pemilihan model pembelajaran berbasis masalah yang diterapkan pada *e-learning* didasarkan pada kurikulum 2013 guru diharuskan menerapkan model pembelajaran ini dikelas. Model pembelajaran berbasis masalah dapat membentuk keterampilan peserta didik dalam memecahkan masalah dan memahami konsep. Tahapan model pembelajaran berbasis masalah diantaranya yaitu mengorientasi masalah, organisasi, penyelidikan dan pengumpulan data, menyajikan hasil dan mengevaluasi. Peneliti membuat aktivitas pembelajaran yang ada pada *e-learning* sesuai dengan tahapan model pembelajaran berbasis masalah. Pada tahapan penyelidikan

peserta didik diberikan lembar diskusi yang berkaitan dengan permasalahan yang dimunculkan oleh peserta didik. Lembar diskusi ini berguna sebagai wadah untuk melihat kemampuan peserta didik dalam memecahkan masalah. Peserta didik dapat mengumpulkan data dengan membaca materi yang tersedia dalam *e-learning*. Fitur-fitur lain yang dapat diakses oleh peserta didik diantaranya yaitu *quiz*, *rapor*, *chat*, forum dan *assignment*. Peneliti membuat password dan username untuk satu kelas dengan jumlah per kelas 40 username. Peserta didik yang mempunyai username yang dapat mengakses *e-learning*. Bagi orang luar yang membuka halaman website *e-learning* hanya bisa melihat tampilan *home page e-learning*.

Berikut ini adalah hasil validasi ahli materi, ahli media dan ahli pembelajaran. Hasil validasi materi yaitu untuk cakupan materi sebesar 87,5%, teknik penyajian dan bahasa memperoleh persentase sebesar 80,0 %, dengan rata-rata keseluruhan aspek yaitu 82,5% dengan kategori sangat baik. Untuk hasil ahli media yaitu desain teknis *e-learning* sebesar 85%, tampilan *e-learning* yaitu 80,0%, kualitas media *e-learning* sebesar 92,0% dan untuk bahasa yaitu 80,0 % . Rata-rata keseluruhan aspek yaitu 84,3% dengan kategori sangat baik. Untuk validasi ahli pembelajaran adalah penyajian materi pembelajaran sebesar 83,3%, desain pembelajaran yaitu 86,6%, model pembelajaran berbasis masalah sebesar 80,0% dan untuk penilaian pembelajaran yaitu 100%. Rata-rata keseluruhan aspek yaitu 87,5%. Berdasarkan hasil uji validasi pembelajaran penilaian skala likert untuk rata rata keseluruhan aspek mendapatkan kategori sangat baik. Uji coba lapangan untuk guru dilakukan di SMAN 67 Jakarta dengan hasil untuk rata-rata aspek cakupan materi adalah sebesar 84,3 %, rata-rata aspek tampilan *e-learning* yaitu 85,3% dan rata-rata aspek desain pembelajaran yaitu sebesar 87,3 % dengan kategori sangat baik.

Uji coba peserta didik dilakukan dalam skala kecil dan skala besar. Skala kecil dilakukan dengan jumlah peserta didik 6 orang. Berikut ini hasil uji skala kecil dengan rata-rata dari aspek tampilan *e-learning*, konten *e-learning* dan bahasa yaitu 71,66 % dengan kategori baik. Pada tahap ini terdapat revisi yaitu ukuran font materi yang diperbesar untuk memudahkan dalam pembacaan di *e-learning*. Untuk uji skala besar dilakukan dengan jumlah peserta didik 30 orang dengan hasil rata-rata dari aspek tampilan *e-learning*, konten *e-learning* dan bahasa yaitu 83,17 % dengan kategori sangat baik. Untuk hasil *pretest* dan *posttest* siswa yang dilakukan di SMAN 67 Jakarta dengan jumlah siswa yang diujicobakan yaitu 30 siswa. Pelaksanaan untuk *pretest* menggunakan kertas sedangkan untuk pelaksanaan *post test* menggunakan *quiz* yang ada di *e-learning*, sehingga siswa diberi waktu untuk mengerjakan selama 1 hari. Hasil Uji gain siswa dari *pretest* dan *posttest* menunjukkan hasil 0,79 yang berarti terjadi “peningkatan yang tinggi”. Maka berdasarkan hasil validasi ahli media, ahli materi, ahli pembelajaran serta uji coba lapangan yang dilakukan maka *e-learning* yang dikembangkan memenuhi kriteria kelayakan yaitu ≥ 60 % dan mendapatkan kategori “sangat baik” berdasarkan skala likert.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Setelah dilakukan Pengembangan Sistem *E-Learning* dengan Model Pembelajaran Berbasis Masalah pada Pokok Bahasan Usaha dan Energi dengan alamat situs phyvi.fisika-unj.ac.id . E-Learning yang dihasilkan sudah melalui tahap validasi dan tahap uji lapangan. E-Learning sudah diujicobakan di SMAN 67 Jakarta. Berdasarkan hasil validasi dan uji lapangan pengembangan sistem e-learning dengan menggunakan model pembelajaran berbasis masalah dinyatakan telah memenuhi kriteria baik dan memenuhi kriteria kelayakan sebagai media pembelajaran dan sumber bahan bacaan fisika.

B. Saran

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

1. Penelitian lanjutan perlu dilakukan untuk mengetahui efektivitas *e-learning* dengan menggunakan moodle versi terbaru untuk pelajaran fisika SMA
2. Dapat dilakukan pengembangan *e-learning* dengan model pembelajaran berbasis masalah untuk materi yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- Agus.2013.*Panduan Aplikasi Teori- Teori Belajar Mengajar*.Jogjakarta : Diva Press
- Cutnell,John. 2012. Physics 9 edition. United States of America : Aptara Corporation
- Darmawan, Deni. 2012. *Pendidikan Teknologi Informasi dan Komunikasi teori dan aplikasi*.Bandung : PT Remaja Rosdakarya
- Daryanto. 2012. *Media pembelajaran* .Bandung : PT.sarana tutorial Nurani Sejahtera
- Deni Darmawan. 2014. *Pengembangan e-learning teori dan desain*. Bandung : Remaja rosdakarya
- Desinta.2013.*Pengembangan E-Learning Berbasis Moode Sebagai Media Pembelajaran Sistem Gerak di SMA*. Jurnal Unnes Jurusan Biologi (Vol 2 Desember 2013)
- Dewi, Salma. 2013. *Mozaik Teknologi Pendidikan*.Jakarta. Kencana
- Dina. 2011. *Ragam alat bantu media pengajaran*.Jogjakarta: diva press
- Ginanjar.(2015).*Pengembangan E-Learning Berbasis Moodle Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) Bagi Siswa Kelas V SD*.Jurnal UNY Prodi Teknologi Pendidikan, volume 1 nomor 1 juli 2015
- Hao shi. 2010. *Developing E-learning Materials for Software Development Course*. Victoria University. International Journal of Managing Information Technology Vol 2, No 2, May
- Husamah. 2014.*Pembelajaran Bauran (Blended Learning)*.Jakarta: Prestasi pustaka

- I Kadek Suartama. (2014). *E-Learning berbasis Moodle*. Yogyakarta : Graha Ilmu
- Kosasih. 2014.*Strategi Belajar dan Pembelajaran implementasi kurikulum 2013*. Bandung : Yogyakarta
- Kustandi, Cecep. 2013. *Media pembelajaran manual dan digital*. Bogor : Ghalia Indonesia
- Made. 2012.*Model penelitian pengembangan*. Graha ilmu: Jakarta
- Made, Dwi. (2015).*Strategi Pembelajaran Sains*. Jakarta : Lembaga Pengembangan Pendidikan Universitas Negeri Jakarta.
- Munir. 2010. *Kurikulum Berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi*. Alfabeta : Bandung
- Musfiqon.(2012).*Pengembangan Media dan Sumber Pembelajaran*. Prestasi pusaka : Jakarta
- Musfiqon.(2012).*Panduan Lengkap Metodologi Penelitian Pendidikan*. Jakarta: Prestasi Pustaka
- Nelly, Rahmat. 2015. *Pengembangan Pembelajaran Berbasis E-learning dengan aplikasi moodle berdasarkan teori konstruktivistik pada analisis peluang usaha kelas XI SMK*. Jurnal Tekno pedagogi Vol 5 No 1, Maret 2015 : 64-81
- Putra, Nusa.(2011). *Research & Development Penelitian dan Pengembangan: Suatu Pengantar*. Jakarta : PT RajaGrafindo Persada
- Rahul, Yogendra. 2013. *Designing and Developing e-Learning Solution : Study on Moodle 2.0*. International Journal of Machine Learning and Computing, Vol 3 No 3 June

- Rice, William. 2006. *Moodle, e-learning Course Development: a complete guide to succesful learning using moodle*. Birmingham, UK : packt publishing
- Riduwan. (2009) .*Belajar Mudah Penelitian untuk Guru-Karyawan dan Peneliti Muda*. Bandung : Alfabeta
- Rizki, Norma. 2015. *Pengembangan Media Pembelajaran Fisika berbasis adobe flash CS6 dengan pendekatan Contextual Teaching Learning (CTL)*. Jurnal UIN Jurusan Fisika (Vol. XI No,1, April 2015)
- Rusman, Deni. 2011.*Pembelajaran berbasis teknologi informasi dan komunikasi : Mengembangkan profesionalitas guru*. Jakarta : Rajawali Pers
- Sanjaya, Wina.(2013). *Penelitian Pendidikan jenis, metode, dan prosedur*. Jakarta : Kencana
- Sumanto.(2014).*Teori dan Aplikasi Metode Penelitian*. Yogyakarta: CAPS (Center of Academi publishing service.
- Suprijono, Agus. 2016. *Model-model pembelajaran emansipatoris*. Pustaka pelajar: Yogyakarta
- Trianto. 2014. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif, Progresif dan Kontekstual*. Jakarta : Prenadamedia group
- Young, Freedman. 2002. *Fisika Universitas Edisi Kesepuluh Jilid I*. Jakarta : Erlangga
- Yudhi.(2010).*Media pembelajaran*. Jakarta : gaung persada press

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Instrumen Uji Validasi Ahli Materi



Instrumen Uji Validasi untuk Ahli Materi

Pengembangan Sistem E-Learning Dengan Model Pembelajaran Berbasis Masalah pada Pokok Bahasan Usaha dan Energi untuk Fisika SMA

Oleh Ernawati, Program Studi Pendidikan Fisika, Jurusan Fisika, Fakultas MIPA Universitas Negeri Jakarta

Nama Penguji : ...MADE ASTRA.....

NIP : ...195812121984031004.....

Waktu Pengujian :

Petunjuk Pengisian

- Penilaian diberikan dengan rentang skala mulai dari sangat setuju sampai sangat tidak setuju. Skala penilaian terdiri dari lima kategori yaitu :

Sangat Setuju	(SS) : 5
Setuju	(S) : 4
Cukup Setuju	(CS) : 3
Tidak Setuju	(TS) : 2
Sangat Tidak Setuju (STS) : 1	
- Penilaian ini digunakan untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas e-learning berbasis moodle. Mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian dengan memberikan tanda cek (√) pada pernyataan di bawah ini.

No	Pernyataan	Ya	Tidak
1	Penilaian ini digunakan untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas e-learning berbasis moodle.		
2	Mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian dengan memberikan tanda cek (√) pada pernyataan di bawah ini.		
3	Penilaian ini digunakan untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas e-learning berbasis moodle.		
4	Mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian dengan memberikan tanda cek (√) pada pernyataan di bawah ini.		
5	Penilaian ini digunakan untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas e-learning berbasis moodle.		
6	Mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian dengan memberikan tanda cek (√) pada pernyataan di bawah ini.		
7	Penilaian ini digunakan untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas e-learning berbasis moodle.		
8	Mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian dengan memberikan tanda cek (√) pada pernyataan di bawah ini.		
9	Penilaian ini digunakan untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas e-learning berbasis moodle.		
10	Mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian dengan memberikan tanda cek (√) pada pernyataan di bawah ini.		

No.	Pernyataan	Skor				
		1	2	3	4	5
Cakupan Materi						
1.	Materi yang disajikan sesuai dengan Kompetensi Dasar (KD)					✓
2.	Materi yang disajikan sesuai dengan peta konsep				✓	
3.	Peta konsep sudah mencakup Kompetensi Dasar (KD)				✓	
4.	Materi disajikan dalam konteks kehidupan sehari-hari					✓
5.	Konten-konten yang diberikan sesuai dengan materi dan konsep fisika terkait				✓	
6.	Soal latihan sesuai dengan materi fisika yang disajikan				✓	
7.	Contoh soal setiap materi diuraikan dengan tepat					✓
8.	Penulisan simbol atau lambang sudah benar				✓	
Teknik Penyajian						
9.	Gambar yang disajikan mendukung pemahaman konsep				✓	
10.	Grafik yang disajikan mendukung pemahaman konsep				✓	
12.	Sistematika penulisan pada setiap bagian konsisten				✓	
Bahasa						
13.	Bahasa yang digunakan dalam materi sesuai dengan tingkat pemahaman siswa SMA				✓	
14.	Bahasa dalam menyampaikan materi jelas dan tidak multitafsir				✓	
15.	Bahasa dalam menyampaikan materi sesuai dengan Ejaan Bahasa Indonesia				✓	
16.	Pertanyaan yang disajikan tidak multitafsir				✓	

Saran :

- P.B.L. Rangkai - Rangkai nya rumah
- perbedaan diseminasi dan transmisi
- penerapan konsep dan cara lain hand
- ke sanitasi dengan akan mist

Jakarta,2017

Ahli Materi



I made arta

Lampiran 2 Instrumen Uji Validasi Ahli Media



Instrumen Uji Validasi untuk Ahli Media

Pengembangan Sistem E-Learning Berbasis Moodle dengan Model Pembelajaran Berbasis Masalah pada Pokok Bahasan Usaha dan Energi untuk Fisika SMA

Oleh **Ernawati**, Program Studi Pendidikan Fisika, Jurusan Fisika, Fakultas MIPA Universitas Negeri Jakarta

Nama Penguji : Iwan Sugihartono

NIP : 197510102008011018

Waktu Pengujian :

Petunjuk Pengisian

- Penilaian diberikan dengan rentang skala mulai dari sangat setuju sampai sangat tidak setuju. Skala penilaian terdiri dari lima kategori yaitu :
 - Sangat Setuju (SS) : 5
 - Setuju (S) : 4
 - Cukup Setuju (CS) : 3
 - Tidak Setuju (TS) : 2
 - Sangat Tidak Setuju (STS) : 1
- Penilaian ini digunakan untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas e-learning. Mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian dengan memberikan tanda cek (✓) pada pernyataan di bawah ini.

No	Pernyataan	Skor				
		1	2	3	4	5
Desain Teknis E-learning						
1.	Tampilan awal (home page) <i>e-learning</i> ditampilkan secara menarik					✓
2.	Komponen <i>e-learning</i> berupa pembelajaran dan				✓	

	pendukungnya disajikan secara berurutan dan lengkap					
3.	Desain <i>e-learning</i> memudahkan peserta didik untuk menggunakannya				✓	
4.	Perangkat tes mudah digunakan				✓	
Tampilan Media <i>E-learning</i>						
5.	Tata letak gambar dan video memudahkan pembacaan				✓	
6.	Gambar dan video yang terdapat pada <i>e-learning</i> sesuai dengan materi				✓	
7.	Komposisi warna pada <i>e-learning</i> baik dan tidak menyilaukan mata				✓	
8.	Jenis huruf yang digunakan dalam <i>e-learning</i> jelas dan mudah dibaca				✓	
9.	Ukuran huruf yang digunakan dalam <i>e-learning</i> jelas dan mudah dibaca				✓	
10.	Warna huruf yang digunakan dalam <i>e-learning</i> jelas dan mudah dibaca				✓	
11.	Penulisan simbol, persamaan matematis, dan istilah jelas				✓	
Kualitas Media <i>E-learning</i>						
12.	Gambar yang ditampilkan berkualitas baik				✓	
13.	Video yang ditampilkan berkualitas baik					✓
14.	Suara dalam video yang disajikan jernih dan jelas				✓	
15.	Fitur-fitur yang terdapat dalam <i>e-learning</i> berfungsi dengan baik					✓
16.	Fitur aplikasi mudah digunakan dalam pengoperasiannya					✓
Bahasa						
17.	Bahasa yang digunakan dalam <i>e-learning</i> mudah				✓	

	dipahami oleh siswa						
18.	Bahasa yang digunakan dalam <i>e-learning</i> bersifat komunikatif				✓		
19.	Sistem penulisan dalam <i>e-learning</i> sudah menggunakan EYD yang baik dan benar				✓		

Saran:

- Pendidikan "english" bisa tidak diseragamkan dan bahasa Indonesia?
- Asesmen/evaluasi yang berupa simulasi perlu ditampilk
bila memungkinkan!
- over all sudah ok.

Jakarta, 26/7/2017

(Iwan S)

Lampiran 3 Instrumen Uji Validasi Ahli Pembelajaran



Instrumen Uji Validasi untuk Ahli Pembelajaran

Pengembangan Sistem *E-Learning* Dengan Model Pembelajaran Berbasis Masalah pada Pokok Bahasan Usaha dan Energi untuk Fisika SMA

Oleh Ernawati, Program Studi Pendidikan Fisika, Jurusan Fisika,
Fakultas MIPA Universitas Negeri Jakarta

Nama Penguji : Dwi SUSANTI

NIP : 19810621 200501 2004

Waktu Pengujian :

Petunjuk Pengisian

- Penilaian diberikan dengan rentang skala mulai dari sangat setuju sampai sangat tidak setuju. Skala penilaian terdiri dari lima kategori yaitu :
Sangat Setuju (SS) : 5
Setuju (S) : 4
Cukup Setuju (CS) : 3
Tidak Setuju (TS) : 2
Sangat Tidak Setuju (STS) : 1
- Penilaian ini digunakan untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas e-learning. Mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian dengan memberikan tanda cek (✓) pada pernyataan di bawah ini.

No.	Pernyataan	Skor				
		1	2	3	4	5
Penyajian Materi Pembelajaran						
1.	Peta konsep telah mencakup Kompetensi Dasar				✓	
2.	Materi yang disajikan sesuai dengan Kompetensi					✓

No.	Pernyataan	Skor				
		1	2	3	4	5
	Dasar					
3.	Materi yang disajikan sesuai dengan Tujuan pembelajaran				✓	
4.	Urutan materi tersaji secara kontekstual				✓	
5.	Materi sudah disajikan secara runtut dari yang sederhana hingga kompleks				✓	
6.	Materi sesuai dengan tingkat kemampuan berpikir siswa SMA				✓	
Desain Pembelajaran						
7.	Komponen <i>E-Learning</i> disajikan secara berurutan dan lengkap				✓	
8.	Tersedianya sistem pembelajaran (<i>course</i>) materi usaha dan energi				✓	
9.	Tersedianya sistem evaluasi berupa soal-soal yang berfungsi untuk mengetahui kemampuan siswa					✓
10.	<i>E-learning</i> dapat digunakan sebagai pendukung bahan belajar mandiri fisika untuk peserta didik					✓
11.	<i>E-learning</i> dengan model pembelajaran berbasis masalah mudah digunakan oleh guru dan siswa				✓	
12.	<i>E-learning</i> dapat digunakan untuk pembelajaran fisika dikelas maupun diluar kelas				✓	
Model Pembelajaran Berbasis Masalah						
13.	<i>E-learning</i> yang disajikan sesuai dengan tahapan Model Pembelajaran berbasis masalah				✓	
14.	Langkah-langkah pembelajaran berbasis masalah disajikan dengan lengkap dan benar				✓	
15.	Permasalahan yang disajikan dalam e-learning terdapat dalam kehidupan sehari-hari				✓	

No.	Pernyataan	Skor				
		1	2	3	4	5
16.	Proses kegiatan pembelajaran sesuai dengan langkah pembelajaran berbasis masalah				✓	
Penilaian Pembelajaran						
17.	Latihan yang disajikan sesuai dengan materi yang dipelajari					✓
18.	Kuis yang disajikan sesuai dengan materi yang dipelajari					✓
19.	Guru dan siswa dapat melihat hasil kuis					✓

Saran :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Jakarta, 01-Ags-2017

Ahli Media Pembelajaran

Shanti

(Dwi SUSANTI)

Lampiran 4 Hasil Uji Validasi Materi

No.	Skor					Persentase Perbutir(%)	Persentase Per aspek(%)	Interpretasi
	1	2	3	4	5			
Cakupan Materi								
1.	0	0	0	0	1	100	87,5	Sangat Baik
2.	0	0	0	1	0	80		
3.	0	0	0	1	0	80		
4.	0	0	0	0	1	100		
5.	0	0	0	1	0	80		
6.	0	0	0	1	0	80		
7.	0	0	0	0	1	100		
8.	0	0	0	1	0	80		
Teknik Penyajian								
9.	0	0	0	1	0	80	80	Baik
10.	0	0	0	1	0	80		
11.	0	0	0	1	0	80		
Bahasa								
12.	0	0	0	1	0	80	80	Baik
13.	0	0	0	1	0	80		
14.	0	0	0	1	0	80		
15.	0	0	0	1	0	80		

Lampiran 5 Hasil Uji Ahli Media

No.	Skor					Persentase Perbutir(%)	Persentase Per aspek(%)	Interpretasi
	1	2	3	4	5			
Desain E-Learning								
1.	0	0	0	0	1	100	85	Sangat Baik
2.	0	0	0	1	0	80		
3.	0	0	0	1	0	80		
4.	0	0	0	0	1	100		
Tampilan E-Learning								
5.	0	0	0	1	0	80	80	Baik
6.	0	0	0	1	0	80		
7.	0	0	0	1	0	80		
8.	0	0	0	1	0	80		
9.	0	0	0	1	0	80		
10.	0	0	0	1	0	80		
11.	0	0	0	1	0	80		
Kualitas E-Learning								
12.	0	0	0	1	0	80	92	Sangat Baik
13.	0	0	0	0	1	100		
14.	0	0	0	1	0	80		
15.	0	0	0	0	1	100		
16.	0	0	0	0	1	100		
Bahasa								
17.	0	0	0	1	0	80	80	Baik
18.	0	0	0	1	0	80		
19.	0	0	0	1	0	80		

Lampiran 6 Hasil Uji Validasi Ahli Pembelajaran

No.	Skor					Persentase perbutir (%)	Persentase Per aspek (%)	Interpretasi
	1	2	3	4	5			
Penyajian Materi Pembelajaran								
1.	0	0	0	1	0	80	83,3	Sangat Baik
2.	0	0	0	0	1	100		
3.	0	0	0	1	0	80		
4.	0	0	0	1	0	80		
5.	0	0	0	1	0	80		
6.	0	0	0	1	0	80		
Desain Pembelajaran								
7.	0	0	0	1	0	80	86,6	Baik
8.	0	0	0	1	0	80		
9.	0	0	0	0	1	100		
10.	0	0	0	0	1	100		
11.	0	0	0	1	0	80		
12.	0	0	0	1	0	80		
Model Pembelajaran Berbasis Masalah								
13.	0	0	0	1	0	80	80	Sangat Baik
14.	0	0	0	1	0	80		
15.	0	0	0	1	0	80		
16.	0	0	0	1	0	80		
Penilaian Pembelajaran								
17.	0	0	0	0	1	100	100	Sangat Baik
18.	0	0	0	0	1	100		
19.	0	0	0	0	1	100		

Lampiran 7 Instrumen Uji Lapangan Guru



INSTRUMEN UJI LAPANGAN UNTUK GURU FISIKA

"Pengembangan Sistem *E-Learning* Dengan Model Pembelajaran Berbasis Masalah pada Pokok Bahasan Usaha dan Energi untuk Fisika SMA

Oleh Ernawati, Program Studi Pendidikan Fisika, Jurusan Fisika,
Fakultas MIPA Universitas Negeri Jakarta

Building Future Leaders

Nama Penguji : JAMILAH, M.S.

Instansi : SMAN 67 JAKARTA

Waktu Pengisian : JUM'AT 28 JULI 2017

Berilah tanda ceklis (✓) pada jawaban yang paling sesuai dalam menggambarkan pendapat Bapak/Ibu terhadap produk ini.

Keterangan: 5 = Sangat Setuju
4 = Setuju
3 = Ragu-ragu
2 = Tidak Setuju
1 = Sangat Tidak Setuju

No	Pernyataan	Tingkat Penilaian				
		1	2	3	4	5
Cakupan Materi						
1.	Indikator materi sesuai dengan Kompetensi Dasar (KD)				✓	
2.	Tujuan pembelajaran pada materi disajikan dengan lengkap dan jelas				✓	
3.	Materi yang disajikan sesuai dengan Kompetensi Dasar				✓	
4.	Gambar yang disajikan mendukung untuk pemahaman konsep					✓
5.	Bahasa dalam menyampaikan materi jelas dan tidak multitafsir				✓	

6.	Penulisan menggunakan Ejaan Yang Disempurnakan (EYD)				✓	
Tampilan E-learning						
7.	Tampilan awal <i>e-learning</i> ditampilkan secara menarik				✓	
8.	Komponen <i>e-learning</i> berupa pembelajaran dan pendukungnya disajikan secara berurutan dan lengkap					✓
9.	Desain <i>e-learning</i> memudahkan peserta didik untuk menggunakannya				✓	
10.	Perangkat tes mudah digunakan				✓	
11.	<i>E-learning</i> praktis dan mudah digunakan di komputer yang memiliki akses internet					✓
12.	Ukuran huruf yang digunakan dalam <i>e-learning</i> jelas dan mudah dibaca				✓	
13.	Warna huruf yang digunakan dalam <i>e-learning</i> jelas dan mudah dibaca					✓
14.	Gambar yang ditampilkan berkualitas baik				✓	
15.	Video yang ditampilkan berkualitas baik				✓	
16.	Fitur-fitur yang terdapat dalam <i>e-learning</i> berfungsi dengan baik				✓	
Desain Pembelajaran dalam E-learning						
17.	Tersedianya sistem pembelajaran (<i>course</i>) materi usaha energi				✓	
18.	Tersedianya sistem evaluasi berupa soal-soal yang berfungsi untuk mengetahui kemampuan siswa				✓	
19.	<i>E-learning</i> dengan model pembelajaran berbasis masalah ini mudah digunakan oleh pengguna yaitu siswa dan guru				✓	
20.	<i>E-learning</i> dengan model pembelajaran berbasis masalah ini dapat memudahkan siswa dalam memahami materi usaha energi				✓	
21.	<i>E-learning</i> dengan model pembelajaran berbasis masalah ini dapat digunakan sebagai media pendukung belajar					✓

	mandiri siswa untuk materi usaha dan energi					
22.	E-learning dengan model pembelajaran berbasis masalah ini dapat digunakan oleh guru untuk pembelajaran di kelas maupun di luar kelas					✓
23.	Terdapat langkah-langkah pembelajaran berbasis masalah				✓	
24.	Permasalahan yang disajikan sesuai dengan materi usaha dan energi				✓	
25.	Latihan mendukung materi yang sedang dipelajari					✓
26.	Kuis mendukung materi yang sedang dipelajari					✓
27.	Guru dan siswa dapat melihat hasil nilai siswa					✓

Saran:

.....

.....

.....

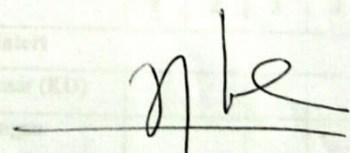
.....

.....

.....

.....

Jakarta,2017


JAMILAH, M.Si
 NIP. 196610011988112002

Lampiran 8 Instrumen Uji Lapangan Siswa

INSTRUMEN UJI LAPANGAN UNTUK SISWA

“Pengembangan Sistem *E-Learning* Dengan Model Pembelajaran Berbasis Masalah pada Pokok Bahasan Usaha dan Energi untuk Fisika SMA”



Nama siswa : Rachmavina Aninda

Kelas : XI MIA 4

Sekolah : SMAN 67 Jakarta

Building Future Leaders

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
- Untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas *e-learning* fisika ini, mohon untuk memberikan penilaian pada tiap pernyataan dengan memberikan tanda cek (✓) pada kolom tingkat penilaian.

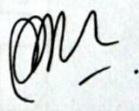
No.	Aspek yang diamati	Tingkat Penilaian				
		1	2	3	4	5
Tampilan <i>e-learning</i>						
1.	Tampilan awal (home page) sudah ditampilkan secara menarik				✓	
2.	Tampilan <i>e-learning</i> menambah daya tarik pembaca				✓	
3.	Pengoperasian <i>e-learning</i> dapat digunakan dengan mudah					✓
4.	Tata letak komponen <i>e-learning</i> (video, gambar, tabel, grafik dan paparan) sudah disajikan secara menarik				✓	
Konten <i>e-learning</i>						
5.	Paparan materi mudah dipahami					✓
6.	Video dan gambar yang disajikan memudahkan pemahaman					✓
7.	Video yang ditampilkan sesuai dengan materi usaha dan energi					✓

8.	Grafik yang disajikan memudahkan pemahaman					✓
9.	Simbol dan rumus sudah disajikan secara jelas					✓
10.	Contoh soal yang disajikan mendukung pemahaman konsep					✓
11.	Penyajian <i>e-learning</i> dapat memotivasi siswa lebih aktif belajar secara mandiri				✓	
12.	<i>E-learning</i> praktis dan mudah digunakan dikomputer, laptop atau handphone yang memiliki akses internet					✓
13.	Penyajian latihan soal yang disajikan mendukung pemahaman konsep					✓
14.	Penyajian soal evaluasi telah mengukur tingkat penguasaan konsep					✓
15.	Forum diskusi membantu pengguna untuk berinteraksi dengan pengguna lain					✓
Bahasa						
16.	Bahasa dalam menyampaikan materi jelas					✓
17.	Bahasa dalam menyampaikan materi sederhana dan mudah dipahami					✓
18.	Pertanyaan pada perangkat tes jelas					✓

Saran :

Menurut saya, tampilan *e-learning* harus lebih unik dan berbeda. Tampilan sekarang masih polos, harus ditambah ikon-ikon atau latar yang lucu. Karena pada masa sekarang, Pelajar terutama siswi akan tertarik bila tampilan juga enak dipandang. Atau bisa juga ditambah *quiz* yang berhadiah, semisal bila mengerjakan soal-soal akan mendapat point, lalu point tersebut dapat ditukar hadiah.

Jakarta, 28 Juli 2017


 (Rachman)

Lampiran 9 Soal Pretest Siswa

PRE TEST
USAHA & ENERGI

6

Nama : NABILAH PUTRI M
Kelas : XI MIA 4
Sekolah : SMAN 67 Jakarta

1. Usaha yang dilakukan oleh sebuah gaya adalah nol, jika arah gaya itu ...

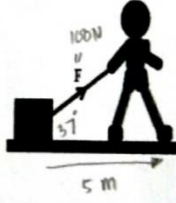
- Berlawanan dengan arah perpindahan
- Sama dengan arah perpindahan
- ☒ Tegak lurus dengan arah perpindahan
- Membentuk sudut 60° dengan arah perpindahan
- Membentuk sudut 45° dengan arah perpindahan

2. Perhatikan gambar dibawah!

Tono menarik sebuah benda dengan gaya 100 N yang membentuk sudut 37° terhadap bidang horizontal. Jika benda berpindah sejauh 5 m maka usaha yang dilakukan oleh Tono adalah ...

A. 250 J
B. 300 J
C. 325 J
☒ D. 400 J
E. 425 J

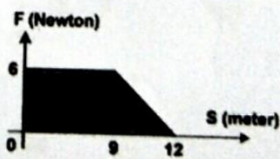
$F \cdot s$
 $F \cdot s \cos \theta$
 $100 \cdot 5 \cdot \cos 37^\circ$
 $100 \cdot 5 \cdot \frac{4}{5}$
 $= 400 \text{ J}$



3. Perhatikan grafik gaya (F) terhadap perpindahan (s) berikut ini. Tentukan besarnya usaha hingga detik ke 12!

☒ A. 63 Joule
B. 66 Joule
C. 70 Joule
D. 73 Joule
E. 75 Joule

$\frac{21}{2} \cdot 6 = 63$



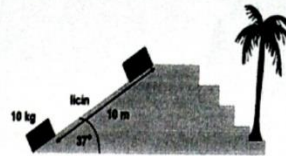
4. Benda 10 kg hendak digeser melalui permukaan bidang miring yang licin seperti gambar berikut! Berapakah usaha yang diperlukan untuk memindahkan benda tersebut ...

A. 450 Joule
B. 480 Joule
C. 550 Joule
☒ D. 600 Joule
E. 620 Joule

$$F \cdot s \cdot \sin \theta$$

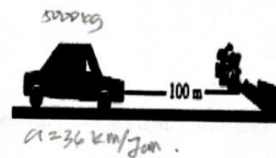
$$100 \cdot 10^2 \cdot \frac{3}{4}$$

$$600 \text{ J}$$



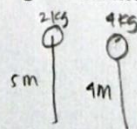
5. Sebuah mobil bermassa 5000 kg sedang bergerak dengan kelajuan 36 km / jam. Pada jarak 100 m di depan mobil terdapat sebuah pohon yang tumbang menghalangi jalan. Besar gaya pengereman yang dibutuhkan agar truk tidak menabrak pohon tersebut adalah ...

A. 1500 N
B. 1700 N
C. 2000 N
D. 2300 N
☒ E. 2500 N



6. Buah kelapa dengan massa 2 kg berada pada pohon setinggi 5 meter di atas tanah sedangkan buah nangka bermassa 4 kg setinggi 4 meter di atas tanah. Maka perbandingan energi potensial yang dimiliki keduanya adalah ...

A. 3 : 8
B. 4 : 8
☒ C. 5 : 8
D. 8 : 3
E. 8 : 4



$$E_p = m_1 \cdot g \cdot h_1$$

$$= 2 \cdot 10 \cdot 5$$

$$= 100$$

$$E_{p2} = m_2 \cdot g \cdot h_2$$

$$= 4 \cdot 10 \cdot 4$$

$$= 160$$

$$\frac{100}{160} = \frac{5}{8}$$

7. Sebuah pegas yang tergantung tanpa beban panjangnya 15 cm. Kemudian, ujung bawah pegas diberi beban 5 kg sehingga pegas bertambah panjang menjadi 20 cm. Tentukanlah konstanta pegas, dan energi potensial pegas adalah ...

☒ A. 1000 N/m dan 2,5 J

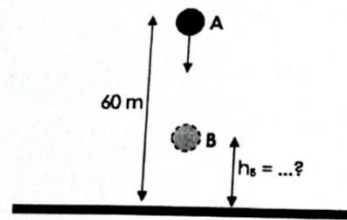
B. 1000 N/m dan 1,25 J ✓

C. 1500 N/m dan 1,25 J

D. 2000 N/m dan 5 J

E. 2000 N/m dan 2,5 J

8. Sebuah bola yang massanya 2 kg jatuh bebas dari posisi A seperti pada gambar.



Ketika sampai di B, energi kinetik bola tersebut 2 kali energi potensialnya. Hitunglah tinggi titik B dari permukaan tanah!

A. 15 m

B. 20 m ✓

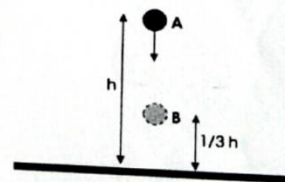
~~C. 25 m~~

D. 30 m

E. 35 m

9. Perhatikan gambar berikut!

Sebuah benda jatuh bebas dari posisi A seperti pada gambar disamping. Hitunglah perbandingan energi potensial dan energi kinetik ketika sampai di B!



A. 1 : 2 ✓

~~B. 2 : 1~~

C. 1 : 3

D. 3 : 2

E. 4 : 3

10. Sebuah pesawat terbang mengangkasa dengan kecepatan 250 m/s. Jika gaya dorong yang diberikan mesin pesawat adalah 20.000 N, maka daya yang dihasilkan oleh mesin tersebut adalah ...

A. 3000 kW

☒ B. 3500 kW

C. 4000 kW

D. 4500 kW

E. 5000 kW ✓

Lampiran 10 Surat Penelitian

	PEMERINTAH PROVINSI DAERAH KHUSUS IBUKOTA JAKARTA DINAS PENDIDIKAN SMA NEGERI 67 JAKARTA Jl. Squadron, Halim Perdana Kusuma, ☎ Telp./ Fax. (021) 8090386 e-mail: info@sman67-jkt.sch.id Website: http://www.sman67-jkt.sch.id KODE POS: 13610	
	03 Agustus 2017	
	<u>SURAT KETERANGAN</u> Nomor : 118 / -1.851.6	
	Yang bertanda tangan di bawah ini : Nama : Drs. SUKAWI, M.Pd NIP : 196308071988031009 Pangkat : Pembina (Gol. IV/a) Jabatan : Kepala Sekolah Unit Kerja : SMA Negeri 67 Jakarta	
Menerangkan bahwa : Nama : ERNAWATI NRIM/NPM : 3215136358 Jenjang : Strata Satu (S1) Jurusan : Fisika Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Jakarta		
Adalah benar nama tersebut diatas telah melakukan penelitian di SMA Negeri 67 Jakarta, pada bulan Juli 2017 dalam rangka penulisan karya ilmiah/ skripsi dengan judul: "Pengembangan Sistem <i>E- Learning</i> Dengan Model Pembelajaran Berbasis Masalah Pada Pokok Bahasa Usaha dan Energi Untuk Fisika SMA"		
Demikian surat keterangan ini diberikan, agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya		
Kepala Sekolah,  Drs. SUKAWI, M.Pd NIP. 196308071988031009 		

Lampiran 11 Dokumentasi Penelitian



Gambar 6.1 Siswa mengeksplor video dalam e-learning



Gambar 6.2 Siswa mengeksplor petunjuk penggunaan e-learning



Gambar 6.3 guru memberikan instruksi siswa untuk membaca materi



Gambar 6.4 siswa dapat mengakses e-learning di handphone

RIWAYAT HIDUP



Ernawati merupakan putri kedua dari pasangan bapak Sunarto dan Ibu Suyatni. Lahir di Tangerang pada tanggal 15 November 1994. Saat ini penulis beserta keluarga tinggal di Jl. Merpati IV Blok E6/11 RT/RW 06/09 Kelurahan Kutabaru Pasar Kemis Tangerang. Selama ini penulis telah menempuh beberapa pendidikan yaitu

dimulai dari Taman Kanak-Kanak Barokah pada tahun 2000-2001. Kemudian penulis melanjutkan pendidikan dasar di SDN Kutabaru 01 pada tahun 2001-2007. Lalu pada tahun 2007-2010 penulis melanjutkan pendidikan di SMP AL IJTihad 2. Pada tahun 2010-2013 penulis melanjutkan pendidikan di SMA Negeri 15 Tangerang. Penulis mulai memasuki dunia perkuliahan pada tahun 2013 hingga 2017 pada Prograsm Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Jakarta.