

Bidang Unggulan* : Pend MIPA

Kode>Nama Rumpun Ilmu :783./PTE**

LAPORAN AKHIR
PENELITIAN UNGGULAN PERGURUAN TINGGI
The Development and Upgrading of Seven Universities
in Improving the Quality and Relevance of
Higher Education in Indonesia



**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS E-
LEARNING PADA MATA PELAJARAN FISIKA TEKNOLOGI UNTUK
MENINGKATKAN EFEKTIFITAS BELAJAR SISWA SEKOLAH
MENENGAH KEJURUAN NEGERI (SMKN) KOTA SURABAYA**

Puput Wanarti Rusimamto, S.T.,M.T. NIDN. 0062207003
Dr Euis Ismayati, M.Pd. NIDN. 0024125705
Rr. Hapsari Peni A, S.Si, M.T NIDN 0017087505
Yuni Yamasari, S.Kom., M.Kom. NIDN. 0002067504

UNIVERSITAS NEGERI SURABAYA
2015

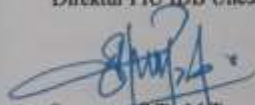
LEMBAR PENGESAHAN

Judul Penelitian : PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS E-LEARNING PADA MATA PELAJARAN FISIKA TEKNOLOGI UNTUK MENINGKATKAN EFEKTIVITAS BELAJAR SISWA SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN NEGERI (SMKN) KOTA SURABAYA

Nama Lengkap	: Puput Wanarti Rusimanto, S.T., M.T.
NIDN	: 0062207003
Jabatan Fungsional	: Lektor Kepala / IV a
Program Studi	: Pendidikan Teknik Elektro
Nomor HP	: 081332429932/62318280796
Alamat Surel	: puput_wr@yahoo.com
Anggota (1)	
Nama Lengkap	: Dr. Euis Ismayati, M.Pd
NIDN	: 0024125705
Perguruan Tinggi	: Universitas Negeri Surabaya
Anggota (2)	
Nama Lengkap	: RR. Hapsari Peni, S.Si, M.T.
NIDN	: 0017087505
Perguruan Tinggi	: Universitas Negeri Surabaya
Anggota (3)	
Nama Lengkap	: Yuni Yamasari, S.Kom., M.Kom
NIDN	: 0002067504
Perguruan Tinggi	: Universitas Negeri Surabaya
Tahun Pelaksanaan	: Tahun ke 1 dari rencana 2 tahun
Biaya Tahun berjalan	: Rp. 102.500.000,00
Biaya Keseluruhan	: Rp. 249.996.000,00

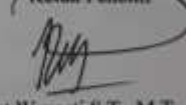
Surabaya, 30 Nopember 2015

Mengetahui
Direktur PIU IDB Unesa



Suprpto, S.T., M.T.
NIP/NIK 196904021994031002

Ketua Peneliti



Puput Wanarti, S.T., M.T.
NIP/NIK 197006221997032002

Mengetujui
Kepala LPPM



Prof. Dr. I Wayan Susila, M.T.
NIP/NIK 195312151980021002

DAFTAR ISI

	Ha
	1
Halaman	2
Pengesahan.....	
Daftar	3
Isi.....	
Abstrak.....	4
...	
Bab I.	5
Pendahuluan.....	
Bab II. Tinjauan	9
Pustaka.....	
Bab III. Metode	57
Penelitian.....	
Bab IV. Jadwal	77
Pelaksanaan	
Daftar	77
Pustaka	
Rekapitulasi Anggaran	78
Penelitian.....	
Lampiran.....	79
....	

ABSTRAK

Pendidikan merupakan salah satu kebutuhan yang paling utama pada perjalanan hidup manusia. Pendidikan sendiri merupakan salah satu aspek perwujudan kebudayaan manusia yang dinamis, di mana kebudayaan manusia berarti sebagai kebudayaan yang sarat akan perkembangan. Perkembangan itu juga tidak terlepas dari perubahan-perubahan budaya kehidupan manusia, seperti halnya penggunaan teknologi komunikasi dan informasi (TIK) di kehidupan sehari-hari. Dalam mewujudkan keseimbangan kolaborasi pendidikan dan teknologi, diperlukan transformasi suatu aspek pembelajaran pada dunia pendidikan saat ini, seperti halnya dengan pengembangan media pembelajaran yang berbasis teknologi komunikasi dan informasi.

Berdasarkan pada studi pendahuluan pada siswa SMKN Kota Surabaya, fasilitas untuk mendukung pengadaan *e-learning* memang telah dikembangkan, namun dalam implementasinya masih belum maksimal. Pembelajaran yang disampaikan masih cenderung menggunakan media pembelajaran konvensional seperti mencatat dari papan tulis dan media perangkat lunak presentasi Power Point, dalam pemanfaatan teknologi informasi masih kurang efektif dan interaktif karena tidak ada gambar bergerak. Khususnya pada Mata Pelajaran Fisika, yang pada dasarnya memerlukan pemahaman yang tidak hanya terpaku pada media pembelajaran yang masih menggunakan gambar diam (non multimedia), karena pada dasarnya materi pelajaran Mata Pelajaran Fisika tentang kemagnetan merupakan mata Pelajaran yang membutuhkan suatu simulasi alat atau magnet yang dapat mewakili fluks pada magnet yang tidak dapat dilihat secara nyata oleh mata manusia. Oleh karena itu, materi pembelajaran yang disampaikan jadi cenderung membosankan dan kurang efektif bagi siswa dalam memahami materi pelajaran Mata Pelajaran Fisika tersebut.

Dengan menerapkan media pembelajaran berbasis *e-learning* kepada para siswa tersebut diharapkan *e-learning* ini secara langsung dapat diakses dengan mudah oleh para siswa di mana saja dalam bentuk aplikasi media pembelajaran baik pada PC maupun *notebook*. Selain itu, *e-learning* akan dibangun dengan teknik *responsive web* sehingga *e-learning* akan bersifat *mobile learning* dan bisa diakses oleh *mobile device* (seperti *smartphone*) dan pada akhirnya dapat meningkatkan pemahaman siswa pada Mata Pelajaran Fisika tentang kemagnetan.

Metode penelitian yang akan digunakan adalah jenis metode penelitian dan pengembangan (*research and development (R & D)*). Populasi penelitian pengembangan media pembelajaran ini adalah siswa SMKN Kota Surabaya. Sampel penelitian ini adalah siswa kelas 1 SMK Negeri Kota Surabaya tahun pelajaran 2014-2015.

Kata Kunci : Media Pembelajaran, E-learning, *responsive web*, *mobile learning*.

BAB I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan merupakan salah satu kebutuhan yang paling utama pada perjalanan hidup manusia. Menurut Amri (2013: 1) pendidikan sendiri merupakan salah satu aspek perwujudan kebudayaan manusia yang dinamis, di mana kebudayaan manusia berarti sebagai kebudayaan yang sarat akan perkembangan. Perkembangan itu juga tidak terlepas dari perubahan-perubahan budaya kehidupan manusia, seperti halnya penggunaan teknologi komunikasi dan informasi (TIK) di kehidupan sehari-hari. Dalam mewujudkan keseimbangan kolaborasi pendidikan dan teknologi, diperlukan transformasi suatu aspek pembelajaran pada dunia pendidikan saat ini, seperti halnya dengan pengembangan media pembelajaran yang berbasis teknologi komunikasi dan informasi.

Selain itu, telah dijelaskan pada Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003 Pasal 3 yang berbunyi bahwa pendidikan nasional berfungsi mengembangkan kemampuan dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa, bertujuan untuk berkembangnya 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 bertanggung jawab.

Menurut Smaldino (2011: 11) belajar adalah mengembangkan pengetahuan baru, keterampilan, dan perilaku yang merupakan interaksi individu dengan informasi dan lingkungan. Lingkungan dalam hal ini tidak hanya bersifat lunak, tetapi juga bersifat fisik, seperti jalan raya, televisi, komputer, dan lain sebagainya. Melihat pada definisi tersebut semakin jelas bahwa belajar tidak terlepas dari sebuah interaksi antara individu dengan lingkungannya, dengan sebuah media pembelajaran akan tercapai informasi yang ditujukan kepada individu tersebut.

Dengan adanya media pembelajaran, peserta didik dengan mudah memahami apa isi materi dari suatu pelajaran tersebut. Hal ini sesuai dengan definisi media pembelajaran itu sendiri. Seperti yang dikemukakan oleh Briggs (dalam Arsyad, 2013: 4) bahwa media pembelajaran adalah sarana fisik untuk menyampaikan isi atau materi pembelajaran, seperti: buku, film, video dan sebagainya. Kemudian sarana komunikasi dalam bentuk cetak maupun pandang-dengar, termasuk teknologi perangkat keras.

Dalam pelaksanaannya, Kemp & Dayton (dalam Arsyad, 2013: 39) mengelompokkan media ke dalam delapan jenis, yaitu media cetakan, media pajang, *overhead transparencies*, rekaman audiotape, seri slide dan film strips, penyajian multi-image, rekaman video dan film hidup, serta komputer. Sedangkan dalam aplikasi teknologi saat ini, bahwa media yang mencakup hampir semua jenis media tersebut adalah implementasi dari media pembelajaran *e-learning*.

Berdasarkan pada studi pendahuluan pada siswa SMKN Kota Surabaya, fasilitas untuk mendukung pengadaan *e-learning* memang telah dikembangkan, namun dalam

implementasinya masih belum maksimal. Pembelajaran yang disampaikan masih cenderung menggunakan media pembelajaran konvensional seperti mencatat dari papan tulis dan media perangkat lunak presentasi Power Point, dalam pemanfaatan teknologi informasi masih kurang efektif dan interaktif karena tidak ada gambar bergerak. Khususnya pada mata Pelajaran Fisika yang pada dasarnya memerlukan pemahaman yang tidak hanya terpaku pada media pembelajaran yang masih menggunakan gambar diam (non multimedia), karena pada dasarnya materi pelajaran Fisika sebagian besar merupakan mata Pelajaran yang membutuhkan suatu simulasi alat contohnya magnet yang dapat mewakili fluks pada magnet yang tidak dapat dilihat secara nyata oleh mata manusia. Oleh karena itu, materi pembelajaran yang disampaikan jadi cenderung membosankan dan kurang efektif bagi siswa dalam memahami materi pelajaran mata Pelajaran Fisika tersebut.

Dengan menerapkan media pembelajaran berbasis *e-learning* kepada para siswa tersebut diharapkan *e-learning* ini secara langsung dapat diakses dengan mudah oleh para siswa di mana saja dalam bentuk aplikasi media pembelajaran pada PC ataupun *notebook*. Selain itu, *e-learning* yang akan dibangun menggunakan teknik *responsive web* sehingga *e-learning* akan bersifat *mobile learning* yang juga bisa diakses oleh *mobile device* (seperti *smartphone*) dan pada akhirnya dapat meningkatkan pemahaman siswa pada mata Pelajaran Fisika tentang kemagnetan. Definisi *e-learning* sendiri menurut Jaya Kumar C. Koran (dalam Hasbullah, 2006: 5) adalah sebagai sembarang pengajaran dan pembelajaran yang menggunakan rangkaian elektronik (LAN, WAN, atau internet) untuk menyampaikan isi pembelajaran, interaksi, atau bimbingan. Saat ini semakin banyak pemrogram komputer mengembangkan perangkat lunak penyedia pembuatan aplikasi *e-learning* ini. Diantaranya adalah perangkat lunak visual seperti C# maupun adobe Flash (CS6) yang mempunyai lingkungan untuk pengembangan

animasi dan lain sebagainya. Dengan perangkat lunak tersebut pendidik dapat menggunakannya secara maksimal dalam menyusun konteks pelajaran yang akan diajarkan pada peserta didik.

Seperti pada perangkat lunak Adobe Flash yang memiliki fungsi sebagai penyedia pembuatan animasi berupa klip film yang kemudian dapat disusun dengan baik sebagai media pembelajaran interaktif dan menarik bagi siswa. Dengan fitur-fitur antarmuka yang menarik, akan menghasilkan format file media pembelajaran yang bersifat interaktif, di mana pada penyampaian suatu materi terdapat audio visual di dalamnya, sehingga pesan informasi yang disampaikan dapat tampil secara menarik dan mudah dipahami oleh siswa atau peserta didik tersebut.

Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk menggunakan gambaran masalah tersebut sebagai penelitian dengan judul “Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis *e-Learning* pada Mata Pelajaran Fisika untuk Meningkatkan Efektifitas Belajar Siswa SMKN Kota Surabaya”.

Penelitian ini bertujuan menghasilkan media pembelajaran berkualitas berbasis *e-learning* yang bersifat *mobile learning*, yang layak diterapkan pada Mata Pelajaran Fisika berdasarkan ahli media dan ahli materi, mengetahui tingkat efektifitas media pembelajaran berbasis *e-learning* yang diterapkan pada Mata Pelajaran Fisika berdasarkan pada instrumen penilaian efektifitas media pembelajaran dan mengetahui respon siswa terhadap media pembelajaran berbasis *e-learning* yang diterapkan pada Mata Pelajaran Fisika.

Keutamaan dari penelitian ini Produk yang diharapkan dari penelitian ini adalah terwujudnya sebuah media pembelajaran pada Mata Pelajaran Fisika yang berbentuk media pembelajaran *e-learning* yang bersifat *mobile learning* yang dapat digunakan sebagai media

pembelajaran yang efektif pada Mata Pelajaran Fisika khususnya pada materi pelajaran hukum Faraday serta bermanfaat secara optimal bagi pembelajaran Fisika di jenjang sekolah menengah. Jenis instrumen yang digunakan adalah angket dan observasi. Observasi digunakan untuk mengetahui studi pendahuluan pada Mata Pelajaran Fisika. Angket digunakan untuk menilai kualitas media pembelajaran *e-learning* menurut para ahli media dan ahli materi, efektifitas media *e-learning* untuk siswa, serta digunakan sebagai respon siswa terhadap media pembelajaran *e-learning* tersebut.

Keunikan media pembelajaran *e-learning* ini adalah media ini akan dapat diakses oleh *mobile device* dengan penerapan teknik *responsive web design* sehingga elearning akan bersifat *mobile learning* dan *user* dapat menggunakannya di mana pun dan kapan pun dengan menggunakan PC, laptop maupun *mobile device (smartphone)*, sehingga akan memudahkan siswa dalam menggunakan dan mengakses media pembelajaran *e-learning* tersebut. Selain itu, dengan media pembelajaran *e-learning* yang interaktif serta berisikan simulasi cara kerja aplikasi hukum Faraday, diharapkan siswa dengan mudah dapat memahami materi pelajaran hukum Faraday yang disampaikan oleh guru.

Dari uraian tersebut maka timbulah permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana membangun media pembelajaran berbasis e-Learning yang bersifat *mobile learning* dengan penerapan teknik *responsive web design*?
2. Bagaimanakah kualitas media pembelajaran berbasis *e-learning* yang dibangun pada mata pelajaran Fisika berdasarkan ahli media, ahli materi dan ahli bahasa ?
3. Bagaimanakah efektifitas media pembelajaran berbasis *e-learning* yang diterapkan pada mata pelajaran Fisika?
4. Bagaimanakah respon siswa terhadap media pembelajaran berbasis *e-learning* yang diterapkan pada mata pelajaran Fisika?

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Konsep Belajar

1. Pengertian Belajar

Sadiman (2010: 2) menjelaskan bahwa belajar adalah suatu proses kompleks yang terjadi pada semua orang dan berlangsung seumur hidup, sejak dia masih bayi hingga liang lahat nanti. Salah satu pertanda bahwa seseorang telah belajar adalah adanya perubahan tingkah laku dalam dirinya. Perubahan tingkah laku tersebut menyangkut baik perubahan yang bersifat pengetahuan (kognitif) dan keterampilan (psikomotor) maupun yang menyangkut nilai dan sikap (afektif).

Sementara itu, Musfiqon (2012: 5) belajar dapat didefinisikan sebuah interaksi antara manusia dengan lingkungan yang dilakukan secara terencana untuk mencapai pemahaman, keterampilan, dan sikap yang diinginkan. Sehingga terjadi perubahan pada diri seseorang dari hasil belajar tersebut, yaitu kedewasaan diri. Perubahan tersebut bersifat interpersonal, positif-aktif, dan afektif fungsional.

- a. Perubahan interpersonal, yaitu perubahan yang terjadi karena pengalaman atau praktik yang dilakukan, proses belajar dengan sengaja dan disadari, bukan terjadi secara kebetulan.
- b. Perubahan yang bersifat positif-aktif, bersifat positif yaitu perubahan yang bermanfaat sesuai dengan harapan pelajar, di samping menghasilkan sesuatu yang

baru dan lebih baik dibanding sebelumnya. Sedangkan perubahan yang bersifat aktif, yaitu perubahan yang terjadi karena usaha yang dilakukan pelajar, bukan terjadi dengan sendirinya.

- c. Perubahan yang bersifat efektif, yaitu perubahan yang memberikan pengaruh dan manfaat bagi pelajar. Adapun yang bersifat fungsional yaitu perubahan yang relatif tetap serta dapat diproduksi atau dimanfaatkan setiap kali dibutuhkan.

Menurut Prosser (1999: 11), pembelajaran yang baik adalah pembelajaran yang membawa anak didik pada pemahaman. Selain itu, anak didik diberi pilihan-pilihan materi agar sesuai dengan perkembangan dan modal belajar.

2. Komunikasi dalam Pembelajaran

Komunikasi adalah proses penyampaian lambang-lambang yang berarti antar manusia. Seseorang menyampaikan lambang-lambang yang mengandung pengertian tersebut disebut “pesan” atau *message*. Sejalan dengan uraian di atas, Carl Hovland (Darwanto, 2007: 3) dalam bukunya *Social Communication* menyatakan arti komunikasi sebagai usaha yang teratur untuk merumuskan penyebaran informasi dalam rangka pembentukan opini dan sikap. Dalam penyebaran informasi ini, masalah kesamaan pengertian dan pendapat antara komunikator dan komunikan menjadi suatu hal yang penting.

Menurut Musfiqon (2012: 17) interaksi pembelajaran merupakan suatu kegiatan komunikasi yang dilakukan secara timbal balik antara siswa dan guru, siswa dengan dosen dalam memahami materi melalui diskusi, tanya jawab, demonstrasi, praktik serta metode lain untuk mengambil pemahaman dari materi pelajaran di kelas.

Menurut Darwanto (2007: 9) komunikasi dibagi menjadi dua jenis, yaitu:

- a. Komunikasi yang tidak membutuhkan media

Komunikasi tidak menggunakan media berupa *inter communication* yang berarti komunikasi dengan dirinya sendiri dan dapat pula bersifat *intra communication* atau yang lebih dikenal dengan komunikasi tatap muka, artinya komunikator dengan komunikan berhadapan secara langsung.

b. Komunikasi dengan membutuhkan media

Komunikasi ini dapat dilakukan dengan menggunakan media nonmassa, seperti surat, telepon, telegram, dan bahkan seorang utusan pun dapat dikategorikan sebagai media nonmassa. Untuk media massa sendiri terdapat dua pengertian, pertama media massa tradisional misalnya ketoprak, wayang, ludruk, dan masih banyak lagi. Sedangkan yang dikategorikan sebagai media massa modern adalah seperti media cetak, film, dan elektronik, dalam hal ini radio dan televisi.

Mengacu pada konsep komunikasi di atas maka guru dan siswa dituntut memiliki keterampilan komunikasi dalam pembelajaran. Pembentukan lingkungan dalam komunikasi juga perlu diperhatikan. Dalam praktik pembelajaran, penentuan strategi, pendekatan metode, dan teknik pembelajaran dapat membangun lingkungan komunikasi yang efektif dan efisien.

B. Media Pembelajaran

1. Pengertian Media Pembelajaran

Kata media berasal dari bahasa Latin dan merupakan bentuk jamak dari kata *medium* yang secara harfiah berarti perantara atau pengantar. *Mediè* adalah perantara atau pengantar pesan dari pengirim ke penerima pesan.

Terdapat sedikit perbedaan yang dikemukakan oleh beberapa pakar pendidikan. Menurut Asosiasi Teknologi dan Komunikasi Pendidikan (Association of Education and Communication Technology/AECT) (dalam Arsyad, 2013: 3) membatasi media sebagai segala bentuk dan saluran yang digunakan orang untuk menyalurkan pesan atau informasi. Sedangkan menurut Gagne' dan Briggs (dalam Arsyad, 2013: 4) secara implisit mengatakan bahwa media pembelajaran meliputi alat yang secara fisik digunakan untuk menyampaikan isi materi pelajaran, yang terdiri dari antara lain buku, tape recorder, kaset, video kamera, video recorder, film, *slide*, foto, gambar, grafik, televisi, dan komputer.

Selain itu, Asosiasi Pendidikan Nasional (*National Education Association/ NEA*) (dalam Musfiqon, 2012: 27) memiliki pengertian berbeda. Media adalah bentuk-bentuk komunikasi baik tercetak maupun audiocisual serta peralatannya.

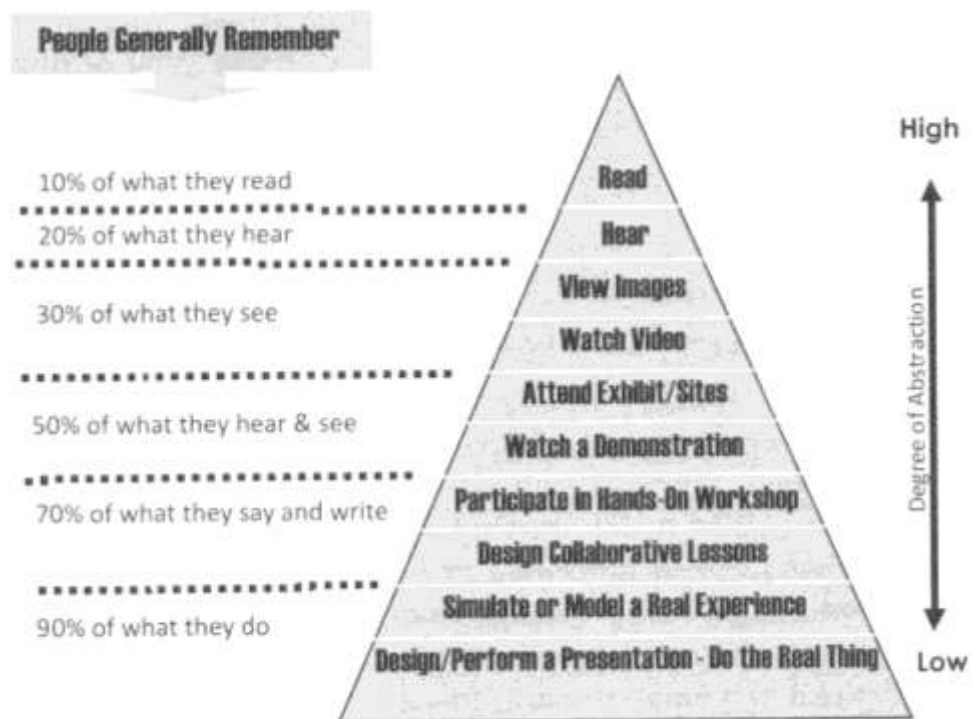
Namun, dari beberapa perbedaan pendapat tersebut definisi media memiliki kesimpulan yang sama menurut Munadi (2012: 7) yaitu bahwa media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat menyampaikan dan menyalurkan pesan dari sumber secara terencana sehingga tercipta lingkungan belajar yang kondusif di mana penerimanya dapat melakukan proses belajar secara efisien dan efektif.

2. Perkembangan Media Pembelajaran

Musfiqon (2012: 40) menyatakan bahwa pada mulanya media hanya dianggap sebagai alat bantu mengajar guru (*teaching aids*). Alat bantu yang dipakai adalah alat bantu visual, misalnya gambar, model, objek dan alat-alat lain yang dapat memberikan pengalaman konkret, motivasi belajar serta mempertinggi daya serap dan retensi belajar siswa. Dengan masuknya pengaruh teknologi audio pada sekitar pertengahan abad ke-20, alat visual untuk mengkonkretkan ajaran ini dilengkapi

dengan alat audio sehingga kita kenal adanya alat audio visual atau *audio visual aids* (AVA).

Dalam usaha memanfaatkan media sebagai alat bantu ini Edgar Dale (dalam Arsyad, 2013: 14) mengadakan klasifikasi pengalaman menurut tingkat dari yang paling konkret ke yang paling abstrak. Klasifikasi tersebut kemudian dikenal dengan nama kerucut pengalaman (*cone of experience*) dari Edgar Dale dan pada itu dianut secara luas dalam menentukan alat bantu apa yang sesuai untuk pengalaman belajar tertentu. Seperti pada Gambar 2.1 berikut ini.



Gambar 2.1. Kerucut Pengalaman E. Dale
(Sumber Munadi, 2012:19)

Munadi (2012: 19) menjelaskan bahwa berdasarkan kerucut pengalaman E.Dale tersebut, pengalaman belajar konkret yang secara langsung dialami siswa terletak di bagian bawah kerucut. Di sinilah pengalaman belajar yang paling besar dan banyak memperoleh manfaat karena dengan cara mengalaminya sendiri.

Menurut analisis Dale dalam Munadi (2012: 19), bahwa pengalaman langsung mendapat tempat utama dan terbesar, sedangkan belajar melalui abstrak berada pada puncak kerucut. Ini berarti setiap pengalaman belajar yang dialami siswa kelas permulaan sekolah dasar secara berangsur-angsur harus dikurangi sesuai tahapan pada kerucut tersebut.

Musfiqon (2012: 43) menjelaskan bahwa pada akhir tahun 1950 teori komunikasi mulai mempengaruhi penggunaan alat bantu audio visual, sehingga selain sebagai alat bantu media juga berfungsi sebagai penyalur pesan atau informasi belajar. Selanjutnya, pada tahun 1960-1965 orang mulai memperhatikan siswa sebagai komponen yang penting dalam proses belajar-mengajar. Pada saat itu teori tingkah-laku (*behaviorism theory*) ajaran B. F. Skinner mulai mempengaruhi penggunaan media dalam kegiatan pembelajaran. Hal tersebut telah mendorong terciptanya media pembelajaran yang menuntut siswa untuk belajar dengan mengubah tingkah laku siswa, tentu siswa akan lebih mandiri dengan adanya media pembelajaran tersebut.

3. Kegunaan Media Pembelajaran dalam Proses Belajar Mengajar

Media pembelajaran memiliki peran yang penting pada proses belajar dan mengajar itu sendiri, diantaranya ada beberapa macam kegunaan media pembelajaran dalam proses belajar mengajar yang secara umum dijelaskan Arsyad (2013: 29) sebagai berikut.

- a. Memperjelas penyajian pesan agar tidak terlalu bersifat verbalistis (dalam bentuk kata-kata tertulis atau lisan belaka).
- b. Mengatasi keterbatasan ruang, waktu dan daya indera, seperti berikut ini.
 - 1) Objek yang terlalu besar-bisa digantikan dengan realita, gambar, film bingkai, film, atau model.

- 2) Objek yang kecil-dibantu dengan proyektor mikro, film bingkai, film, atau gambar.
 - 3) Gerak yang terlalu lambat atau terlalu cepat, dapat dibantu dengan *timelapse* atau *high-speed photograph*.
 - 4) Kejadian atau peristiwa yang terjadi di masa lalu bisa ditampilkan lagi lewat rekaman film, video, film bingkai, foto maupun secara verbal.
 - 5) Objek yang terlalu kompleks (misalnya mesin-mesin) dapat disajikan dengan model, diagram, dan lain-lain, dan
 - 6) Konsep yang terlalu luas (gunung berapi, gempa bumi, iklim, dan lain-lain) dapat divisualkan dalam bentuk film, film bingkai, gambar, dan lain-lain.
- c. Penggunaan media pembelajaran secara tepat dan bervariasi dapat mengatasi sikap pasif anak didik. Dalam hal ini manfaat media pendidikan dijelaskan sebagai berikut.
- 1) Menimbulkan kegairahan belajar.
 - 2) Memungkinkan interaksi yang lebih langsung antara anak didik dengan lingkungan dan kenyataan.
 - 3) Memungkinkan anak didik belajar sendiri-sendiri menurut kemampuan dan minatnya.
- d. Dengan sifat yang unik pada tiap siswa ditambah lagi dengan lingkungan dan pengalaman yang berbeda, sedangkan kurikulum dan materi pembelajaran ditentukan sama untuk setiap siswa, maka guru banyak mengalami kesulitan bilamana semuanya itu harus diatasi sendiri. Hal ini akan lebih sulit bila latar belakang lingkungan guru dengan siswa juga berbeda. Masalah ini dapat diatasi dengan media pendidikan, yaitu dengan kemampuannya dalam:
- 1) Memberikan perangsang yang sama.

- 2) Mempersamakan pengalaman.
- 3) Menimbulkan persepsi yang sama.

Menurut Hamalik (dalam Arsyad: 19) pemakaian media pembelajaran dalam proses belajar mengajar dapat membangkitkan keinginan dan minat yang baru, membangkitkan motivasi dan rangsangan kegiatan belajar, dan bahkan membawa pengaruh-pengaruh psikologis terhadap siswa.

Sedangkan menurut Levie & Lenz (dalam Arsyad: 20) terdapat empat fungsi media pembelajaran, khususnya media visual, yaitu:

- a. Fungsi atensi media visual merupakan inti, yaitu menarik dan mengarahkan perhatian siswa untuk berkonsentrasi kepada isi pelajaran yang berkaitan dengan makna visual yang ditampilkan atau menyertai teks materi pelajaran.
 - b. Fungsi afektif media visual dapat terlihat dari tingkat kenikmatan siswa ketika belajar (atau membaca) teks yang bergambar.
 - c. Fungsi kognitif media visual terlihat dari temuan-temuan penelitian yang mengungkapkan bahwa lambing visual atau gambar memperlancar pencapaian tujuan untuk memahami dan mengingat informasi atau pesan yang terkandung dalam gambar.
 - d. Fungsi kompensatoris media pembelajaran terlihat dari hasil penelitian bahwa media visual yang memberikan konteks untuk memahami teks membantu siswa yang lemah dalam membaca untuk mengorganisasikan informasi dalam teks dan mengingatnya kembali. Dengan kata lain, media pembelajaran berfungsi untuk mengakomodasikan siswa yang lemah dan lambat menerima dan memahami isi pelajaran yang disajikan dengan teks atau disajikan secara verbal.
4. Prinsip Pemilihan Media Pembelajaran

Menurut Musfiqon (2012: 116), terdapat tiga prinsip utama yang bisa dijadikan rujukan bagi guru dalam memilih media pembelajaran. Uraian masing-masing prinsip adalah sebagai berikut.

a. Prinsip efektifitas dan efisiensi

Dalam konsep pembelajaran, efektifitas adalah keberhasilan pembelajaran yang diukur dari tingkat ketercapaian tujuan setelah pembelajaran selesai dilaksanakan. Jika semua tujuan pembelajaran telah tercapai maka pembelajaran disebut efektif. Sedangkan efisiensi adalah pencapaian tujuan pembelajaran dengan menggunakan biaya, waktu, dan sumber daya lain seminimal mungkin.

b. Prinsip relevansi

Pertimbangan kesesuaian media dengan materi yang akan disampaikan juga perlu menjadi pertimbangan guru dalam memilih media pembelajaran. Relevansi ini ada dua macam, yaitu relevansi ke dalam dan relevansi keluar. Relevansi ke dalam adalah pemilihan media pembelajaran yang mempertimbangkan kesesuaian dan sinkronisasi antara tujuan, isi, strategi, dan evaluasi materi pembelajaran. Sedangkan relevansi keluar adalah pemilihan media yang disesuaikan dengan apa yang biasa digunakan masyarakat secara luas. Semakin relevan media yang dipilih maka akan semakin mendukung dalam pencapaian tujuan pembelajaran.

c. Prinsip produktifitas

Produktifitas dalam pembelajaran dapat difahami pencapaian tujuan pembelajaran secara optimal dengan menggunakan sumber daya yang ada, baik sumber daya manusia maupun sumber daya alam. Jika media yang digunakan bisa menghasilkan dan mencapai target dan tujuan pembelajaran lebih bagus dan banyak maka media tersebut dikategorikan media produktif. Semakin produktif

media pembelajaran yang digunakan maka akan semakin cepat dan tepat tujuan pembelajaran terealisasi.

5. Kriteria Pemilihan Media Pembelajaran

Musfiqon (2012: 118) menyatakan bahwa para pakar media pembelajaran telah merumuskan kriteria-kriteria pemilihan media pembelajaran seperti berikut ini.

a. Kesesuaian dengan tujuan

Media dipilih berdasarkan tujuan instruksional yang telah ditetapkan yang secara umum mengacu kepada salah satu atau gabungan dari dua atau tiga ranah kognitif, afektif, dan psikomotorik.

b. Ketepatangunaan

Tepat guna dalam konteks media pembelajaran diartikan pemilihan media telah didasarkan pada kegunaan. Jika materi yang akan dipelajari adalah bagian-bagian yang penting dari benda, maka gambar seperti bagan dan slide dapat digunakan. Apabila aspek-aspek yang menyangkut gerak, maka media film atau video akan lebih tepat. Wilkinson (dalam Musfiqon, 2012: 119) menyatakan bahwa penggunaan bahan-bahan yang bervariasi menghasilkan dan meningkatkan pencapaian akademik.

c. Keadaan peserta didik

Media yang efektif adalah media yang penggunaannya tidak tergantung dari perbedaan individual siswa. Misalnya, jika siswa yang ada di kelas tergolong tipe audio-visual maka media yang kita gunakan seharusnya juga media berbasis audio-visual.

d. Ketersediaan

Menurut Wilkinson (dalam Musfiqon, 2012: 120) media merupakan alat mengajar dan belajar, peralatan tersebut harus tersedia ketika dibutuhkan untuk memenuhi keperluan siswa dan guru. Jika guru tidak mampu membuat dan memproduksi media maka pilihlah media alternatif yang tersedia di sekolahan tersebut untuk menjelaskan materi pembelajaran.

e. Keterampilan guru

Guru harus mampu menggunakan media dalam proses pembelajaran. Nilai dan manfaat media amat ditentukan oleh guru yang menggunakannya. Menurut Arsyad (2006: 76) media yang lebih bagus, misalnya proyektor transparansi (OHP), proyektor slide, komputer, dan peralatan canggih lainnya tidak akan mempunyai arti apa-apa jika guru belum dapat menggunakannya dalam proses pembelajaran sebagai upaya mempertinggi mutu dan hasil belajar.

f. Mutu teknis

Media yang dipilih hendaknya memiliki mutu teknis yang bagus. Misalnya, media visual yang dipilih, baik gambar maupun fotografi, harus memenuhi persyaratan teknis tertentu. Menurut Arsyad (2006: 76), visual pada slide harus jelas dan informasi atau pesan yang ditonjolkan dan ingin disampaikan tidak boleh terganggu oleh elemen lain yang berupa latar belakang.

6. Jenis-jenis Media Pembelajaran

Dari beberapa penalaran tentang prinsip dan kriteria pemilihan media pembelajaran, kita dapat melihat, bahwa media pembelajaran membantu memudahkan siswa untuk memahami sebuah pengetahuan, baik pengetahuan lampau, kompleks, dan lain sebagainya. Tabel 2.1 bawah ini merupakan taksonomi

media berdasarkan fungsi media pembelajaran menurut Gagne (dalam Munadi, 2012: 50).

Tabel 2.1.
Taksonomi Menurut Fungsi Pembelajaran Beberapa Jenis Media
(R.M. Gagne, *The Condition of Learning*, 1965)

Media							
Fungsi	Demonstrasi	Penyampaian lisan	Media cetak	Gambar diam	Gambar gerak	Film dengan suara	Mesin Pembelajaran
Stimulus	Ya	Terbatas	Terbatas	Ya	Ya	Ya	Ya
Pengarahannya/kegiatan	Tidak	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Ya	Ya
Kemampuan terbatas yang diharapkan	Terbatas	Ya	Ya	Terbatas	Terbatas	Ya	Ya
Isyarat eksternal	Terbatas	Ya	Ya	Terbatas	Terbatas	Ya	Ya
Tuntutan cara berpikir	Tidak	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Ya	Ya
Alih kemampuan	Terbatas	Ya	Terbatas	Terbatas	Terbatas	Terbatas	Terbatas
Penilaian hasil	Tidak	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Ya	Ya
Umpan balik	Terbatas	Ya	Ya	Tidak	Terbatas	Ya	Ya

(Sumber Munadi, 2012: 50)

Dari beberapa jenis media pembelajaran yang telah dikemukakan di atas, media pembelajaran menggunakan mesin pembelajaran atau dikenal dengan komputer paling diminati penerapannya pada pembelajaran saat ini. Heinich, dkk. (1986) mengemukakan enam bentuk interaksi pembelajaran. Bentuk-bentuk interaksi

tersebut antara lain berupa praktek dan latihan, tutorial, permainan, simulasi, penemuan, dan pemecahan masalah. Berdasar pada bentuk-bentuk interaksi pembelajaran tersebut kita dapat mengaplikasikan media pembelajaran berupa *e-learning*, berikut ini akan dijelaskan apa dan bagaimana *e-learning* diaplikasikan sebagai media pembelajaran saat ini.

C. *e-Learning*

Office of Educational Technology (dalam Karmaga, 2002: 52) menjelaskan bahwa Departemen Pendidikan Amerika Serikat sejak tahun 1996 telah mencanangkan program “*Getting America’s Student Ready for the 21st Century : Metting the Technology Literacy Challenge*”. Program ini menggambarkan visi teknologi yang efisien dari jenjang pendidikan dasar dan menengah dalam rangka mempersiapkan generasi mendatang menjadi generasi yang dapat menjawab tantangan persaingan perekonomian dunia, oleh sebab itu terciptanya *e-learning* dapat memajukan kualitas pendidikan dan menjawab tantangan persaingan perekonomian dunia ini.

1. Pengertian *e-Learning*

Nurhikmah (2008: 4) menyatakan bahwa sebelum *e-learning* lahir, yang populer lebih dulu ialah *Computer Assisted Instruction* (CAI) dan *Computer Assisted Learning* (CAL). Media yang digunakan berupa disket, PC (komputer pribadi) atau komputer *mainframe* yang diakses melalui *work station* lokal. Awalnya, konsep CAI dan CAL diarahkan untuk menggantikan peran guru. Namun, hal itu tidak mungkin dilakukan karena keterbatasan komputer diantaranya komputer tidak mampu memberikan interaksi sosial yang maksimal, sehingga kedua konsep itu dikombinasikan dengan guru.

Setelah jaringan komunikasi (*internet*) semakin umum digunakan oleh masyarakat, maka lahirlah konsep pembelajaran *e-learning*. *e-learning* ini sendiri

telah berfungsi sebagai pengajar (*learner*) dan memiliki berbagai definisi, diantaranya sebagai berikut.

Secara sederhana definisi *e-learning* menurut Bryn Holmes (2006: 14) adalah akses online untuk sumber belajar di mana pun dan kapan pun. Menurutnya, *e-learning* menawarkan kesempatan baru bagi pendidik dan peserta didik untuk memperkaya pengajaran dan pengalaman belajar, melalui lingkungan virtual yang mendukung bukan hanya penyampaian tapi juga eksplorasi dan penerapan informasi serta memajukan pengetahuan baru. Dalam definisi tersebut dapat kita pahami bahwa dengan menggunakan *e-learning* sebagai media pembelajaran, dapat memudahkan guru dalam menyampaikan suatu materi pembelajaran kepada siswa, siswa tidak lagi selalu bergantung pada penjelasan guru, secara mandiri siswa dapat memperoleh pelajaran dengan menggunakan teknologi *e-learning* ini kapan saja dan di mana saja dengan menggunakan jaringan telekomunikasi. Dengan memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi, kualitas pendidikan juga dapat dilaksanakan dengan efektif dan baik untuk para siswa saat ini.

Sedangkan menurut Dong (dalam Kamarga, 2002: 53) mendefinisikan *e-learning* sebagai kegiatan belajar *asynchronous* melalui perangkat elektronik komputer yang tersambungkan ke internet di mana peserta belajar berupaya memperoleh bahan belajar yang sesuai dengan kebutuhannya. Dari beberapa definisi di atas, pembelajaran melalui media pendidikan *e-learning* tidak dapat disamakan dengan pembelajaran manual atau konvensional seperti pembelajaran secara langsung di kelas, karena dengan *e-learning* siswa dituntut untuk belajar secara mandiri dengan dibimbing melalui internet, namun pembimbing atau guru tidak secara langsung berkomunikasi dengan siswa, hal ini mengapa *e-learning* dikatakan sebagai media pembelajaran yang bersifat pembelajaran *asynchronous* yaitu karena pembelajaran

melalui media *e-learning* berdasar kepada pembelajaran dengan tidak kontak fisik secara langsung (*face to face*) yang tidak dibatasi oleh waktu dan tempat.

Karmaga (2002: 53) menjelaskan *e-learning* secara filosofis, yaitu:

- a. *e-Learning* merupakan penyampaian informasi, komunikasi, pendidikan, pelatihan secara online;
- b. *e-Learning* menyediakan seperangkat alat yang dapat memperkaya nilai belajar secara konvensional (model belajar konvensional, kajian terhadap buku teks, CD-ROM, dan pelatihan berbasis komputer) sehingga dapat menjawab tantangan perkembangan globalisasi;
- c. *e-Learning* tidak berarti menggantikan model belajar konvensional di dalam kelas, tetapi memperkuat model belajar tersebut melalui pengayaan konten dan pengembangan teknologi pendidikan;
- d. Cisco (2001) menjelaskan bahwa kapasitas siswa amat bervariasi tergantung kepada bentuk konten dan alat penyampaiannya. Makin baik keselarasan antara konten dan alat penyampaian dengan gaya belajar, maka akan lebih baik kapasitas siswa yang pada gilirannya akan memberikan hasil yang baik.

Oleh sebab itu, Karmaga (2002: 54) menjelaskan bahwa *e-learning* merupakan sarana media pendidikan yang mengkombinasikan antara informasi, komunikasi, dan pendidikan yang merupakan elemen inti dalam strategi mencapai keberhasilan. Dalam hal ini *e-learning* tidak sama dengan *e-training*, sebab *e-learning* menyangkut solusi terhadap tantangan pembaharuan (*updates*) sedangkan *e-training* adalah pelatihan yang dilakukan melalui komputer berbasis internet dengan teknik *synchronous*.

2. Manfaat *e-Learning*

Manfaat pembelajaran elektronik, menurut Bates dan Wulf (dalam Amri, 2013: 153) terdiri atas empat hal, yaitu:

- a. Meningkatkan kadar interaksi pembelajaran antara peserta didik dengan guru atau instruktur (*enhance interactivity*).
 - b. Memungkinkan terjadinya interaksi pembelajaran dari mana dan kapan saja (*time and place flexibility*).
 - c. Menjangkau peserta didik dalam cakupan yang luas (*potential to reach a global audience*).
 - d. Mempermudah penyempurnaan dan penyimpanan materi pembelajaran (*easy updating of content as well as archivable capabilities*).
3. Program *e-learning*

Menurut Amri (2013: 152) konsep keberhasilan program *e-learning* selain ditunjang oleh perangkat teknologi informasi, juga oleh perencanaan, administrasi, manajemen dan ekonomi yang memadai. Perlu juga diperhatikan peranan dari para fasilitator, dosen, staf, cara implementasi, cara mengadopsi teknologi baru, fasilitas, biaya, dan jadwal kegiatan.

Sementara itu, untuk menghindari kegagalan program *e-learning*, program-program yang perlu dikembangkan berkaitan dengan kebutuhan pengguna khususnya siswa antara lain sebagai berikut.

- a. Berkaitan dengan informasi tentang unit-unit terkait dengan proses pembelajaran: tujuan dan sasaran, silabus, metode pengajaran, jadwal kuliah, tugas, jadwal dosen, daftar referensi atau bahan bacaan dan kontak pengajar.
- b. Kemudahan akses ke sumber referensi: diktat dan catatan kuliah, bahan presentasi, contoh ujian yang lalu, FAQ (*frequently ask question*), sumber-sumber referensi

untuk pengerjaan tugas, situs-situs bermanfaat, dan artikel-artikel dalam jurnal online.

- c. Komunikasi dalam kelas: forum diskusi online, mailing list diskusi, papan pengumuman yang menyediakan informasi (perubahan jadwal kuliah, informasi tugas dan batas waktu pengumpulannya).

4. Efektivitas *e-Learning*

Menurut Amri (2013: 155) program *e-learning* yang efektif dimulai dengan perencanaan dan terfokus pada kebutuhan bahan pelajaran dan kebutuhan siswa. Kenyataannya, kesuksesan program *e-learning* berhubungan dengan usaha yang konsisten dan terintegrasi dari siswa, fakultas, fasilitator, staf penunjang, dan administrator.

- a. Siswa. Sehubungan dengan konteks pendidikan, peran utama dari siswa adalah untuk belajar dengan sukses, merupakan tugas yang penting, sehingga didukung oleh keadaan lingkungan yang baik, membutuhkan motivasi, perencanaan dan kemampuan untuk menganalisa dengan menggunakan instruksi atau modul yang terbaik.
- b. Lembaga/Sekolah. Kesuksesan semua usaha *e-learning* bergantung juga pada tanggung jawab lembaga. Sekolah bertanggung jawab pada pemahaman materi dan pengembangan pemahaman tersebut sesuai dengan kebutuhan para siswa.
- c. Fasilitator. Fakultas merasa lebih efisien bila berhubungan dengan fasilitator setempat yang bertindak sebagai jembatan antara siswa dan fakultas.
- d. Staf penunjang. Kebanyakan kesuksesan program *e-learning* berhubungan juga dengan penunjang fungsi-fungsi pelayanan seperti registrasi siswa,

- penyampaian materi kuliah, pemesanan buku teks, penjagaan *copyright*, penjadwalan, pemrosesan laporan, pengelolaan sumber daya teknis, dan lain-lain.
- e. Administrator. Meskipun administrator biasanya ikut dalam perencanaan suatu program *e-learning*, mereka sering kehilangan kontak dengan manajer teknis ketika program setelah beroperasi.

5. Strategi *e-Learning*

Menurut Koswara (dalam Amri, 2013: 157), ada beberapa strategi pengajaran yang dapat diterapkan dengan menggunakan teknologi *e-learning* adalah sebagai berikut.

- a. *Learning by doing*. Simulasi belajar dengan melakukan apa yang hendak dipelajari. Contohnya adalah simulator penerbangan.
- b. *Incidental learning*. Mempelajari sesuatu secara tidak langsung. Misalnya, mempelajari geografi dengan cara melakukan "perjalanan maya" ke daerah-daerah wisata.
- c. *Learning by reflection*. Mempelajari sesuatu dengan mengembangkan ide/gagasan tentang subyek yang hendak dipelajari.
- d. *Case based learning*. Mempelajari sesuatu dengan mengembangkan ide/gagasan tentang subyek yang hendak dipelajari. Strategi ini tergantung kepada narasumber ahli dan kasus-kasus yang dapat dikumpulkan tentang materi yang hendak dipelajari.
- e. *Learning by exploring*. Mempelajari sesuatu dengan cara melakukan eksplorasi terhadap subyek yang hendak dipelajari. Siswa didorong untuk memahami suatu materi dengan cara melakukan eksplorasi mandiri atas materi tersebut.

6. *Distance Learning*

Mason R. (dalam Amri, 2013: 158) berpendapat bahwa pendidikan mendatang akan lebih ditentukan oleh jaringan informasi yang memungkinkan berinteraksi dan kolaborasi, bukannya gedung sekolah. Namun, teknologi tetap akan memperlebar jurang antara si kaya dan si miskin.

Menurut Amri (2013: 159), suatu pendidikan jarak jauh berbasis *web* antara lain harus memiliki unsur sebagai berikut.

- a. Pusat kegiatan siswa. Sebagai suatu *community web-based distance learning*, siswa harus mampu menjadikan sarana ini sebagai tempat kegiatan siswa, di mana siswa dapat menambah kemampuan, membaca materi kuliah, mencari informasi dan sebagainya.
 - b. Interaksi dalam grup. Para siswa dapat berinteraksi satu sama lain untuk mendiskusikan materi-materi yang diberikan oleh dosen. Dosen dapat hadir dalam grup ini untuk memberikan sedikit ulasan tentang materi yang diberikannya.
 - c. Sistem administrasi siswa. Para siswa dapat melihat informasi mengenai status siswa, prestasi siswa dan sebagainya.
 - d. Pendalaman materi dan ujian. Biasanya, dosen sering mengadakan kuis singkat dan tugas yang bertujuan untuk pendalaman dari apa yang telah diajarkan serta melakukan tes pada akhir masa belajar. Hal ini juga harus dapat diantisipasi oleh *web-based distance learning*.
 - e. Perpustakaan digital. Pada bagian ini, terdapat berbagai informasi kepustakaan, tidak terbatas pada buku tapi juga pada kepustakaan digital seperti suara, gambar, dan sebagainya. Bagian ini bersifat sebagai penunjang dan berbentuk database.
 - f. Materi online di luar materi kuliah. Untuk menunjang perkuliahan, diperlukan juga bahan bacaan dari *web* lainnya.
7. Keunggulan dan Kelemahan *e-Learning*

Menurut Munadhi (2008: 160), ada beberapa keunggulan *e-learning* dibanding dengan model pembelajaran konvensional di antaranya adalah.

- a. Fleksibel dari sisi waktu. Dengan *e-learning* peserta didik dapat belajar lebih fleksibel sesuai dengan waktu yang dimiliki.
- b. Fleksibel dari sisi fasilitas, tempat, dan lingkungan belajar. Saat peserta didik mengakses *e-learning*, ia dapat memilih sendiri fasilitas, tempat, dan lingkungan belajarnya yang dianggap kondusif untuk belajar.
- c. Suasana belajar tidak ada hambatan psikologis. Dengan *e-learning*, peserta didik tidak mengalami hambatan psikologis yang berarti. Peserta didik lebih berani melakukan latihan *on-line* karena tidak merasa takut, malu, atau kendala-kendala psikologis lainnya, terutama bila melakukan kesalahan.
- d. Mudah meremajakan materi. Berbeda dengan meremajakan materi ajar yang tersusun dalam bentuk buku cetak, materi *on-line* dapat diremajakan setiap saat.
- e. Membiasakan pemanfaatan ICT. Dengan *e-learning*, ICT bukan saja menjadi sesuatu yang hanya dipelajari, tetapi sesuatu yang dimanfaatkan setiap hari sehingga menjadi bagian kegiatan sehari-hari peserta didik.

Kelemahan *e-learning* terutama dari sisi kebutuhan investasi jaringan pendukung dan perangkat lunaknya. Untuk dapat memperoleh manfaat yang optimal dari *e-learning* dibutuhkan dukungan jaringan yang cepat dan stabil.

Berikut ini akan dijelaskan beberapa komponen yang mendukung pembuatan *e-learning*.

D. Komponen yang Mendukung Pembuatan *e-Learning*

1. Komputer
 - a. Pengertian

Komputer merupakan suatu alat atau *device* yang paling sering digunakan saat ini. Setiawan (2011: 73) menjelaskan bahwa penggunaan komputer personal atau dalam bahasa Inggrisnya *Personal Computer (PC)*, telah berkembang dengan sangat pesat sejak tahun 1980. Pada umumnya sebuah perangkat komputer personal dapat digunakan untuk berbagai keperluan atau aplikasi, yaitu:

- 1) Pengetikan (*word processing*);
- 2) Desain dan pembuatan grafik (*graphic design*);
- 3) Penyimpanan data (*data storage*);
- 4) Pengolahan data (*data analysis*);
- 5) Telekomunikasi melalui jaringan (*internet*).

b. Jenis-jenis Komputer

Setiawan (2011: 76) menjelaskan bahwa komputer memiliki banyak fungsi, terlepas dari beberapa fungsi komputer, komputer juga diklasifikasikan menjadi beberapa jenis komputer, diantaranya adalah.

- 1) Desktop komputer, yaitu komputer yang terdiri dari perlengkapan dasar yang statis, tidak dapat dibawa-bawa, dan biasa diletakkan di meja kerja.
- 2) *Laptop* komputer, yaitu komputer yang dapat dipindah-pindahkan (*portable*), dan dibawa-bawa setiap saat sesuai dengan keperluan.
- 3) PDA (*Personal Digital Assistant*), yaitu komputer kecil yang mempunyai ukuran sebesar saku dan biasa juga disebut dengan “Palmtop.”

2. Internet

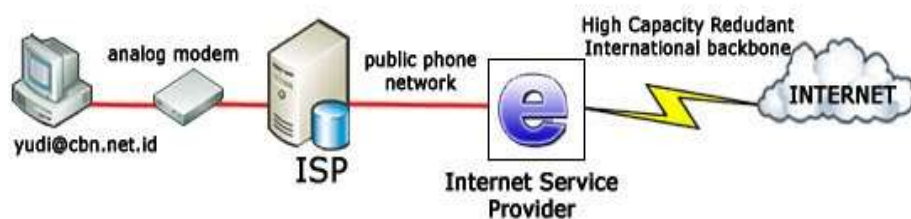
a. Pengertian

Menurut Karmaga (2002: 2) internet merupakan jaringan global yang terdiri atas ribuan bahkan jutaan komputer, termasuk di dalamnya jaringan-jaringan

lokal, yang terhubung melalui saluran (satelit, telepon, kabel) dan jangkauannya mencakup seluruh dunia.

Selanjutnya Bustami (dalam Karmaga, 2002: 2) menjelaskan bahwa internet lahir pada masa perang dingin sekitar tahun 1969 dan digunakan pertama kali untuk keperluan militer. Departemen Pertahanan Amerika Serikat membangun sistem jaringan melalui hubungan antar komputer di daerah-daerah vital dalam rangka mengatasi masalah jika terjadi serangan nuklir. Untuk keperluan tersebut dibentuk proyek ARPANET di bawah Departemen Pertahanan (DARPA = *Defence, Advanced Research Project Agency*) bekerja sama dengan pihak divisi research beberapa perguruan tinggi.

Perkembangan yang amat pesat ini menyebabkan kemudian ARPANET dipecah menjadi dua bagian yakni MILNET yang digunakan khusus untuk keperluan militer, serta ARPANET yang diajarkan untuk keperluan non militer terutama perguruan tinggi. Gabungan kedua jaringan ini pada akhirnya dikenal dengan nama DARPA INTERNET yang berangsur-angsur disederhanakan menjadi INTERNET. Internet mulai komersial dan berkembang pesat sejak periode 1990an, dan di Indonesia internet mulai dikenal secara komersial pada tahun 1995 ketika IndoInternet membuka layanannya sebagai penyedia jasa layanan internet pertama. Cara kerja internet dapat digambarkan sebagai berikut.



Gambar 2.2. Hubungan Komputer, Server, dan Jaringan Internet (Sumber Pustekkom Depdiknas, 2008)

Cara kerja gambar di atas adalah ketika komputer memiliki fasilitas modem disambungkan lewat telepon, satelit, atau kabel TV (*TV Cable*) ke provider atau server yang melayani jasa penyambungan ke internet. Menurut Karmaga (2002: 4) sejalan dengan perkembangan teknologi digital, melalui internet juga dapat dilakukan *netmeeting* yakni pertemuan antaranggota melalui kamera yang tersambung lewat internet.

Webopedia (dalam Karmaga, 2002: 4) memberikan definisi internet sebagai sebuah jaringan global yang menghubungkan dengan jutaan komputer. Jika komputer yang digunakan memiliki akses ke internet, maka menurut statistik yang dikemukakan oleh Commerce Net, komputer tersebut menjadi bagian dari sejumlah 249 juta pengguna internet di seluruh dunia.

Dari beberapa penjelasan definisi dan perkembangan internet tersebut, dapat diketahui bahwa internet merupakan akses komunikasi yang sangat dinamis dan luas, pengguna internet dapat saling terhubung dan bertukar informasi, meskipun para pengguna tidak saling berdekatan. Hal ini dapat memudahkan pengiriman berbagai berita dan informasi di seluruh belahan dunia, sehingga akses jaringan internasional mudah untuk dilaksanakan. Berikut ini akan dijelaskan mengenai fasilitas yang terdapat dalam internet.

b. Fasilitas yang Terdapat dalam Internet

Internet merupakan jaringan telekomunikasi komputer yang memiliki beberapa fasilitas yang cukup canggih dan terintegrasi dengan baik, diantaranya adalah seperti.

1) *Electronic mail (e-mail)*

Pada <http://www.livinginternet.com> (dalam Karmaga, 2002: 5) dijelaskan bahwa electronic mail atau sering disebut dengan email merupakan surat yang dikirim melalui internet dan mulai diperkenalkan pada tahun 1971. Agar dapat memanfaatkan fasilitas email ini, calon pengguna harus memiliki alamat email (*email address*). Secara umum alamat email ini terdiri atas empat bagian dan berbentuk seperti berikut ini.

[userid@nama-host.namadomain](mailto:user@nama-host.namadomain)

Tabel 2.2.

Penjelasan Bagian-bagian Alamat *e-mail*

Bagian	Penjelasan
Userid	Nama pemilik email, dapat merupakan nama pribadi, perusahaan, atau organisasi tertentu
@ (dibaca sebagai at)	Merupakan kode atau tanda yang merujuk kepada tempat hosting pemilik email, artinya melalui alamat email tersebut dapat diketahui server pemilik email
Nama-host	Nama server yang digunakan oleh pemilik email
Nama domain	Domain yang digunakan oleh server (seperti misalnya com, net, org, dan sebagainya)

(Sumber Karmaga, 2002: 6)

2) *Mailing list*

Menurut sumber <http://www.livinginternet.com> (dalam Karmaga, 2002: 10) mailing list adalah salah satu fasilitas yang dapat digunakan untuk membuat kelompok diskusi atau penyebaran informasi melalui email dan fasilitas ini mulai diperkenalkan sejak tahun 1972.

Cara kerja mailing list adalah membuat kelompok dari beberapa pemilik email yang masing-masing akan memperoleh satu buah alamat email sebagai alamat kelompok. Melalui alamat email kelompok inilah anggota kelompok dapat berinteraksi dan tidak dapat diintervensi oleh orang lain di luar kelompoknya.

3) *File Transfer Protocol (FTP)*

Menurut sumber <http://www.livinginternet.com> (dalam Karmaga, 2002: 12) fasilitas lain yang terdapat dalam internet adalah FTP (*File Transfer Protocol*) dan mulai diperkenalkan pada tahun 1980. Melalui fasilitas ini pemakai dapat mentransfer data/file dari satu komputer ke internet atau dari situs internet ke dalam komputer pengguna. Proses memindahkan data/file dari internet ke komputer pengguna disebut dengan *down-load*, sedangkan proses mentransfer data/file dari pengguna ke internet disebut dengan *up-load*.

4) *World Wide Web (WWW)*

Menurut sumber <http://www.livinginternet.com> (dalam Karmaga, 2002: 13), World Wide Web (WWW) atau seringkali disebut dengan *Web* merupakan fasilitas internet yang paling disukai dan diperkenalkan pada awal 1990an. Melalui tampilan grafisnya yang menarik, web mampu mengumpulkan khalayak di seluruh dunia dari berbagai kepentingan untuk berinteraksi dalam jaringan raksasa ini. Dokumen-dokumen informasi yang terdapat dalam situs dibuat melalui format HTML (*Hypertext Markup Language*) dan disimpan dalam *server web* berbentuk file yang disebut dengan *Web Page* atau *page*.

Munculnya WWW pertama kali diperkenalkan oleh Ted Nelson yang pada awalnya berpikir bagaimana mengorganisasi dan mengelola berbagai dokumen yang mudah untuk diakses sehingga ia mengembangkan konsep *hypertext* melalui bukunya *Literary Machine*. Konsep *hypertext* ini dapat dijabarkan sebagai suatu sistem penyimpanan data yang dapat diakses dari manapun sehingga navigasinya tidak berbentuk linier.

Terlepas dari beberapa pengetahuan tentang komputer dan internet, software aplikasi untuk mendukung pembuatan *e-learning* akan dibahas secara lebih rinci. pembuatan *e-learning* tidak hanya membutuhkan sebuah komputer dan akses jaringan internet saja, untuk membangun sebuah akses jaringan komputer, juga diperlukan sebuah halaman atau sebuah *webpage* yang telah dijelaskan pada fasilitas internet sebelumnya.

Pembuatan *web page* ini membutuhkan beberapa software untuk mendesain dan mengelola informasi yang akan ditampilkan, software tersebut antara lain, macromedia flash 8, adobe illustrator, dan lain sebagainya.

3. Macromedia Flash 8

Menurut Sutopo (2000: 4) , Macromedia Flash adalah perangkat lunak aplikasi untuk animasi yang digunakan untuk Web. Dengan Macromedia Flash, Anda dapat melengkapi *web site* Anda dengan beberapa macam animasi, sound, interaktif animasi dan lain-lain. Gambar hasil dari Macromedia Flash dapat diubah ke dalam format lain untuk digunakan pada pembuatan desain web yang tidak langsung mengadaptasi Flash. Lebih lanjut Kusanti erikut ini akan dijelaskan tentang area kerja Macromedia Flash.

Area Kerja Macromedia Flash 8

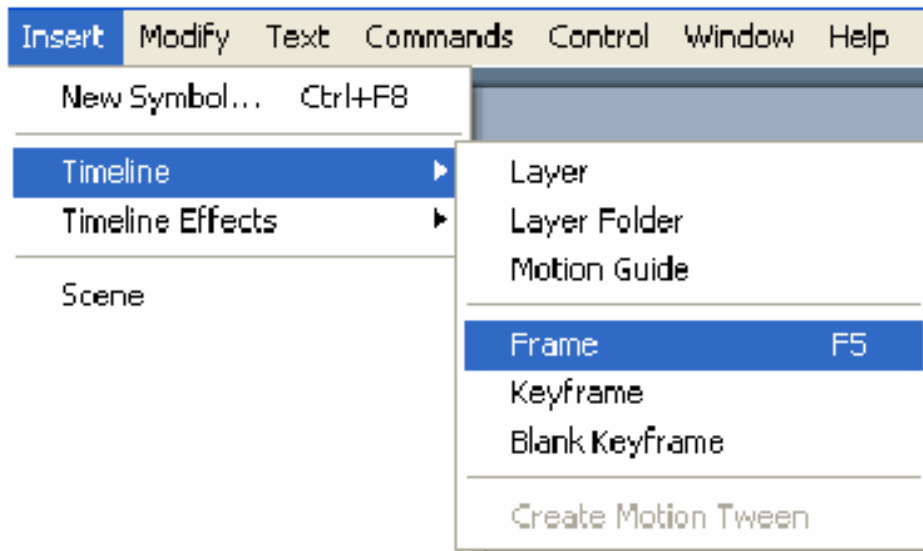


Gambar 2.3. Area kerja Macromedia Flash Pro 8
(Sumber Kusanti, ___:1)

Bagian-bagian penting dalam area kerja di atas diantaranya: Menu, *Toolbox*, *Timeline*, *Stage* dan *Panel*.

a. Menu

Menu pada Macromedia Flash Pro 8 terdiri dari: *File*, *Edit*, *View*, *Insert*, *Modify*, *TextCommands*, *Control*, *Window* dan *Help*. Anda dapat melihat submenu yang terdapat pada masing-masing menu dengan mengklik satu kali pada menu yang ingin Anda pilih.








Gambar 2.4 Contoh menu dan submenu Macromedia Flash Pro 8
(Sumber Kusanti, __:2)

b. *Toolbox*

Dalam *toolbox* terdapat komponen-komponen penting diantaranya: *Tools*, *View*, *Colors* dan *Options*. *Toolbox* memiliki peran untuk memanipulasi atau memodifikasi objek dalam stage. Berikut komponen-komponen dalam *toolbox* beserta fungsi atau kegunaannya.

Tabel 2.3.
Komponen-komponen *Toolbox*

Gambar tool	Nama <i>tool</i>	Fungsi	Shortcut
	<i>Selection Tool</i>	Memilih dan memindahkan objek	V
	<i>Subselection Tool</i>	Mengubah bentuk objek dengan edit points	A
	<i>Free transform Tool</i>	Mengubah atau memutar bentuk objek sesuai keinginan	Q
	<i>Gradient Transform Tool</i>	Mengubah warna gradasi	F
	<i>Line Tool</i>	Membuat garis	N

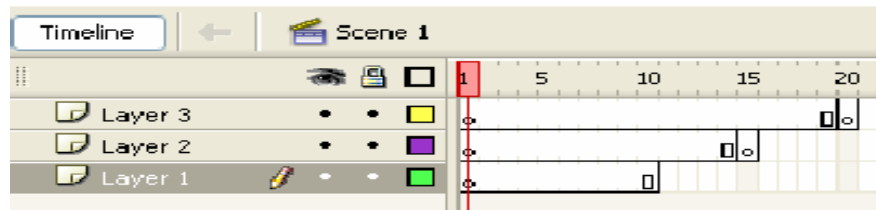
	<i>Lasso Tool</i>	Menyeleksi bagian objek yang akan diedit	L
	<i>Pen Tool</i>	Membuat bentuk objek secara bebas berupa dengan titik-titik sebagai penghubung	P
	<i>Text Tool</i>	Membuat teks (kata atau kalimat)	T
	<i>Oval Tool</i>	Membuat objek elips atau lingkaran	O
	<i>Rectangle Tool</i>	Membuat objek berbentuk segi empat atau segi banyak	R
	<i>Pencil Tool</i>	Menggambar objek secara bebas	Y
	<i>Brush Tool</i>	Menggambar objek secara bebas dengan ukuran ketebalan dan bentuk yang sudah disediakan	B
	<i>Ink Bottle Tool</i>	Memberi warna garis tepi (outline)	S
	<i>Paint Bucket Tool</i>	Memberi warna pada objek secara bebas	K
	<i>Eyedropper Tool</i>	Mengambil contoh warna	I
	<i>Eraser Tool</i>	Menghapus objek	E
	<i>Hand Tool</i>	Menggeser stage	H
	<i>Zoom Tool</i>	Memperbesar atau memperkecil objek	M atau Z
	<i>Stroke Color</i>	Memberi warna pada garis tepi	-
	<i>Fill Color</i>	Memberi warna pada objek	-

(sumber Kusanti, __: 2-3)

c. *Timeline*

Timeline atau garis waktu merupakan komponen yang digunakan untuk mengatur atau mengontrol jalannya animasi. *Timeline* terdiri dari beberapa *layer*. *Layer* digunakan untuk menempatkan satu atau beberapa objek dalam stage agar

dapat diolah dengan objek lain. Setiap *layer* terdiri dari *frame-frame* yang digunakan untuk mengatur kecepatan animasi. Semakin panjang *frame* dalam *layer*, maka semakin lama animasi akan berjalan.



Gambar 2.5 *Layer danFrame* pada Timeline
(Sumber Kusanti, ___:3)

d. *Stage*

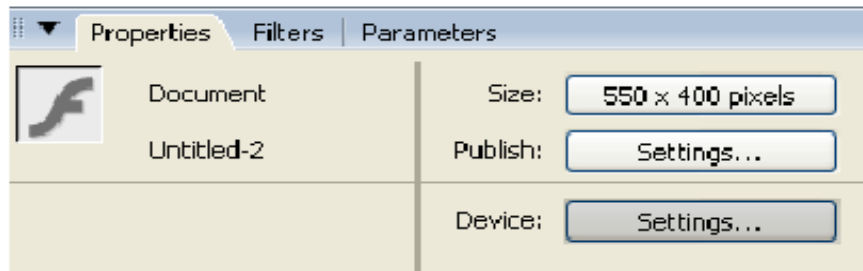
Stage disebut juga layar atau panggung. *Stage* digunakan untuk memainkan objek-objek yang akan diberi animasi. Dalam *stage* kita dapat membuat gambar, teks, memberi warna dan lain-lain.

e. Panel

Beberapa panel penting dalam Macromedia Flash Pro 8 diantaranya panel: *Properties&Filters&Parameters*, *Actions*, *Library*, *Color* dan *Align&Info&Transform*.

1) *PanelProperties&Filters&Parameters*

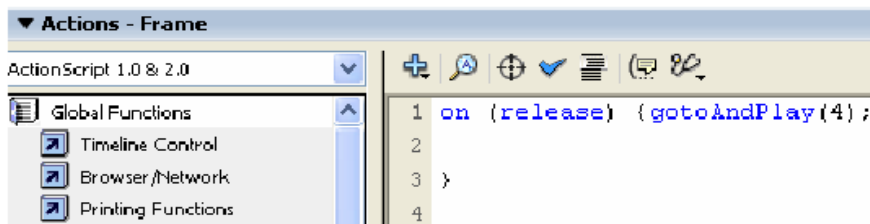
Panel ini terdapat di bawah *stage*. Untuk mengeluarkan atau menyembunyikan panel ini dapat digunakan shortcut Ctrl+F3. Panel *Properties&Filters&Parameters* digunakan untuk untuk mengatur ukuran *background*, warna *background*, kecepatan animasi dan lain-lain.



Gambar 2.6 Panel Properties & Filters & Parameters
(Sumber Kusanti, ____:4)

2) Panel *Actions*

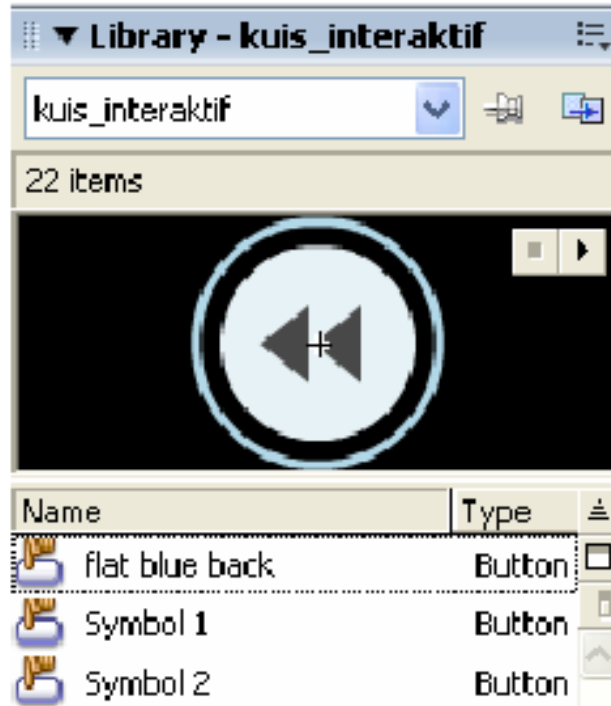
Panel *Actions* digunakan untuk menuliskan *script* atau bahasa pemrograman flash (*ActionScript*). Anda dapat mengetikkan secara langsung pada layar *Actions* atau menggunakan bantuan yang disediakan oleh Macromedia Flash Pro 8. Untuk memunculkan atau menyembunyikan panel ini dapat digunakan shortcut F9.



Gambar 2.7 Panel *Actions* untuk membuat *ActionScript*
(Sumber Kusanti, ____:4)

3) Panel *Library*

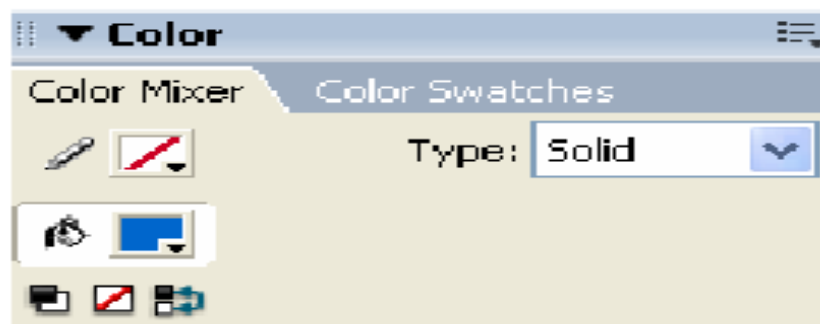
Library merupakan panel yang digunakan untuk menyimpan objek-objek berupa graphic atau gambar, button atau tombol, *movie* dan suara baik yang dibuat langsung pada stage ataupun hasil proses impor dari luar *stage*. Untuk memunculkan atau menyembunyikan panel ini dapat digunakan *shortcut* Ctrl+L.



Gambar 2.8 PanelLibrary
(Sumber Kusanti, __:5)

4) Panel *Color*

Panel *Color* merupakan panel yang digunakan untuk memilih warna yang digunakan dalam pembuatan objek-objek pada *stage*. Ada dua jenis subpanel, yaitu: *ColorMixer* dan *Swatches*. *Shortcut* untuk *Color Mixer* adalah Shift+F9 dan shortcut untuk *ColorSwatches* adalah Ctrl+F9.



Gambar 2.9 Bagian dari panel *Color*
(Sumber Kusanti, __:5)

5) Panel *Align & Info & Transform*

Untuk menampilkan panel ini Anda dapat menekan Ctrl+K pada keyboard. Panel ini digunakan untuk mengatur posisi objek, ingin diletakkan pada tengah *stage*, sebelah kiri atau kanan dan lain-lain. Dengan panel ini Anda juga dapat memutar objek dengan Transform.



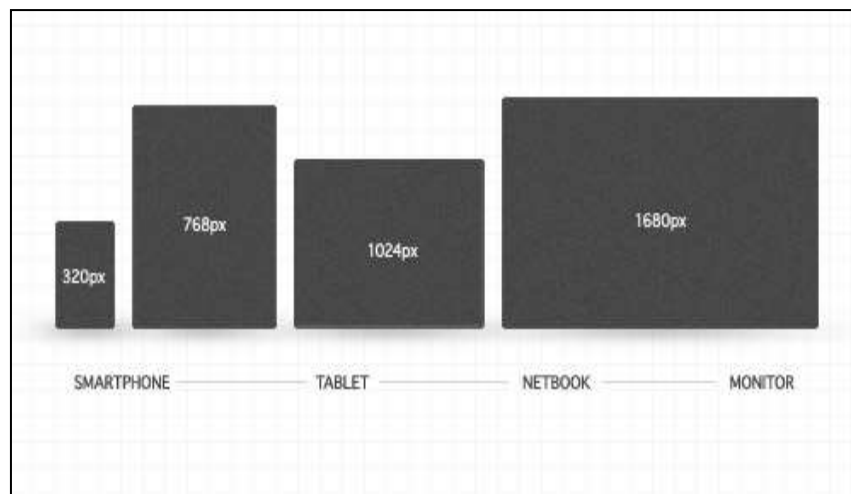
Gambar 2.10 Bagian dari panel *Align & Info & Transform*
(Sumber Kusanti, ____:5)

E. Teknik *Responsive Web Design*

A. Responsive Website

Istilah *Responsive web design* awalnya dicetuskan oleh Ethan Marcotte dalam sebuah artikelnya di ListApart. Beliau mengulas tiga teknik yang telah ada yakni *flexible grid layout*, *flexible images*, dan *media queries* ke dalam satu pendekatan dan kemudian menamakannya *Responsive Design*. Beberapa istilah yang digunakan untuk mengacu hal yang sama antara lain *fluid design*, *elastic layout*, *rubber layout*, *liquid design*, *adaptive layout*, *cross-device design*, dan *flexible design*. Marcotte dan beberapa ahli lainnya berargumen bahwa metodologi

responsive yang sebenarnya adalah tidak hanya cukup melakukan perubahan layout sesuai dengan ukuran peramban yang mengaksesnya, akan tetapi melakukan perubahan total secara keseluruhan terhadap pendekatan yang kita pakai saat mendesain sebuah web. Dibandingkan dengan memulai desain pada ukuran layar desktop yang fixed atau tetap dan kemudian mengecilkannya dan mengatur isinya guna keperluan ukuran yang lebih kecil, maka sebaiknya desain dilakukan pada ukuran *viewport* yang terkecil terlebih dahulu dan dilanjutkan pada ukuran *viewport* yang lebih besar.



Gambar 2.11. Urutan besaran resolusi

Penting untuk diketahui bahwa *viewport* dan ukuran layar atau *screen size* merupakan dua istilah yang berbeda. *Viewport* merupakan area content pada peramban, diluar *toolbars*, *tab*, *address box* atau lainnya pada peramban. Lebih sederhananya lagi adalah ukuran atau luasan dimana sebuah website ditampilkan pada browser. Sedangkan *screen size* mengacu pada ukuran layar secara fisik.

B. Teknik Pembuatan Responsive Website

Dalam membangun website yang responsive, kebutuhan platform adalah hal yang mutlak diperlukan. Teknologi *responsive website* didukung oleh bahasa markup web modern yakni HTML5 dan pemformatan gaya halaman dengan CSS3 dengan memanfaatkan fitur penunjang halaman pada kedua bahasa tersebut. Terdapat beberapa unsur inti yang harus diperhatikan pada responsive web agar bisa bekerja dengan baik, yaitu pada *flexible grid*, penggunaan *meta tag viewport*, *media queries*, dan *menu navigation*.

1. Flexible Grid

Pilar dari *responsive web* sebenarnya terletak dari fleksibilitas grid itu sendiri. Pada cara konvensional, para pengembang web terpaku dengan layar desktop dengan lebar desain yang tetap dan cenderung pada desain terpusat. Pada pembuatan desain lebih banyak menggunakan satuan px (pixel) untuk ukuran layout dan text namun untuk desain responsif saat ini para pengembang lebih banyak menggunakan satuan % (percent) sebagai penggantinya, ini dimaksudkan agar desain pada layout tidak tampak kaku dan bisa fleksibel ketika ditampilkan pada resolusi layar yang berbeda.

Desain berbasis pixel dapat dikonversi menjadi fleksibel dengan memanfaatkan rumus konversi. Konversi perhitungan sederhana dapat diperlihatkan sebagai berikut:

$$Result = \frac{target\ resolution}{context}$$

Variabel *result* menunjukkan nilai yang dihasilkan dalam kemudian dikalikan 100 (menjadi satuan %), variabel *target resolutions* menunjukkan ukuran *selector* pada kode css bagian tertentu pada sebuah halaman, dan variabel *context* menunjukkan luasan keseluruhan (*container*) dari halaman yang dibuat.

Misalnya ukuran sebuah halaman ditujukan sebesar 1024 px dengan bagian sidebar sebesar 300 px dan bagian content sebesar 700 px dengan margin keduanya sebesar 20 px. Dari konversi didapatkan bahwa luasan bagian sidebar sebesar 29.29 %, dan bagian content memiliki luasan sebesar 68.35 %. Hal yang sama berlaku pada teks yang menggunakan satuan emphasis atau em. Misalnya ukuran normal pada sebuah typefont adalah 16 px. Font tersebut nantinya akan diletakkan pada bagian heading pertama (h1) dengan ukuran standar heading 24 px, maka akan didapatkan nilai sebesar 1.5 em.

Tabel 2.4. Hasil konversi flexible grid

Komponen	Ukuran Awal	Hasil Konversi
container	1024 px	1024 px
sidebar	300 px	29. 29 %
content	700 px	68. 35 %
heading	24 px	1.5 em

Contoh penulisan kode css:

```
.container {  
    max-width: 1024px;  
}  
.sidebar {  
    float: left;  
    margin: 1.953125%; /* 20px ÷ 1024px = 0.01953125 */  
    width: 29.296875%; /* 300px ÷ 1024px = 0.29296875 */  
}  
.content {  
    float: right;  
    margin: 1.953125%; /* 20px ÷ 1024px = 0.01953125 */  
    width: 68.359375%; /* 700px ÷ 1024px = 0.68359375 */  
}  
.h1 {  
    font-size : 1.5 em;  
}
```

Gambar 2.12. Contoh penulisan kode css

2. Penggunaan Meta Tag Viewport

Meta tag viewport diperkenalkan pertama kali sebagai fitur CSS3, dalam web responsive, meta tag viewport peranannya sangat penting karena meta tag ini berguna untuk mengontrol tata letak pada peramban

mobile. Saat pengguna mengakses website melalui peramban dekstop, meta tag ini tidak memiliki pengaruh sama sekali tetapi cerita akan berbeda saat pengaksesan dilakukan peramban mobile.

Penulisan sintaks meta tag viewport yang paling sering digunakan sebagai berikut:

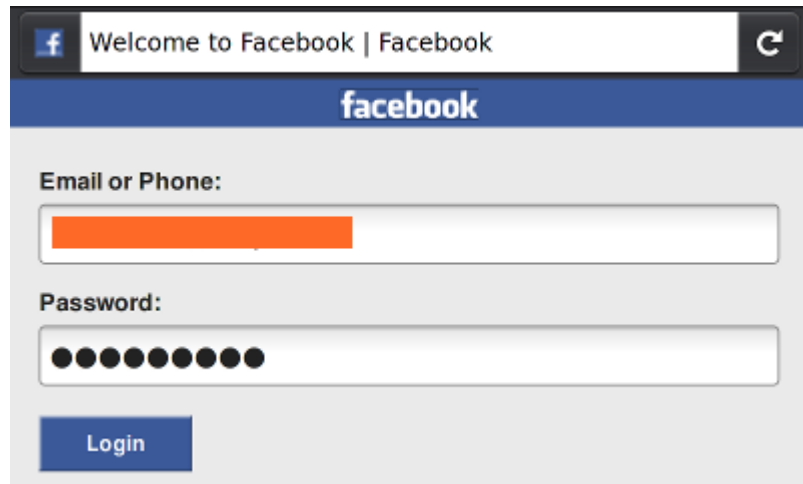
```
<meta content='width=device-width, initial-scale=1, maximum-scale=1'  
name='viewport'/>
```

Gambar 2.13. Contoh penulisan kode css

Berikut hasil yang didapatkan ketika mengakses halaman login facebook melalui peramban mobile:



Gambar 2.14. Tampilan halaman tanpa tag viewport



Gambar 2.15. Tampilan halaman dengan tag viewport

3. Media Queries

CSS media query adalah salah satu fitur dalam CSS3 yang memungkinkan untuk menentukan kapan aturan css tertentu harus diterapkan pada *screen-size* tertentu. Hal ini memungkinkan untuk menerapkan aturan css khusus untuk perangkat mobile. Media queries bisa dikatakan inti dari web responsive karena diarea inilah desainer memiliki kontrol penuh terhadap tampilan halaman nantinya.

Untuk menginisialisasi kode media queries dapat dilakukan dalam beberapa cara, antara lain menggunakan @media rule pada kode css, menggunakan fasilitas import kode cas dengan sintaks @import, ataupun secara langsung pada kode html. Dalam rancangan media queries menggunakan sintaks max-width penempatan kode akan lebih baik, dengan susunan dari resolusi besar ke resolusi yang lebih kecil atau dapat juga menggunakan media queries min-width, dengan catatan menggunakan queries ini urutan disusun dari resolusi kecil ke resolusi yang lebih besar. Hal ini disarankan agar memudahkan merancang queries berdasarkan urutan resolusi layar.

Contoh penulisan sintaks media queries :

```
@media screen and (max-width:768px){  
    /* aturan CSS */  
@media screen and (max-width:320px){  
    /* aturan CSS */  
@media screen and (max-width:240px){  
    /* aturan CSS */
```

Gambar 2.16. Contoh penulisan kode css

4. Responsive menu navigation

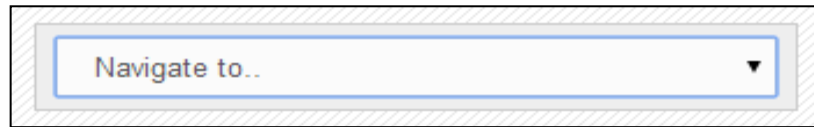
Responsive Menu Navigation merupakan salah satu Responsive Web Design yang paling menonjol yang pertama kali terlihat, perubahan ini jelas begitu nyata ketika pengguna beralih dari versi dekstop ke versi mobile. Banyak cara sebenarnya untuk merubah tampilan menu ini, mulai hanya dari kontrol CSS sederhana sampai dengan menu yang sangat kompleks menggunakan JQuery.

Responsive menu navigation bekerja dengan memanipulasi lebar menu navigasi ketika ditampilkan di layar yang lebih sempit, cara yang umum biasanya dilakukan pada submenu navigasi yang banyak, namun sering dijumpai pada top menu navigasi yang menanungi titel yang panjang. Pada umumnya menu navigasi akan berubah menjadi sebuah button toggle untuk menampilkan atau menyembunyikan elemen didalamnya.

Contoh penggunaan responsive menu navigasi:



Gambar 2.17. Responsive navbar saat diakses melalui desktop



Gambar 2.8. Responsive navbar saat diakses melalui mobile

Contoh penggunaan responsive submenu kategori pada footer:



Gambar 2.19. Responsive submenu saat diakses melalui desktop

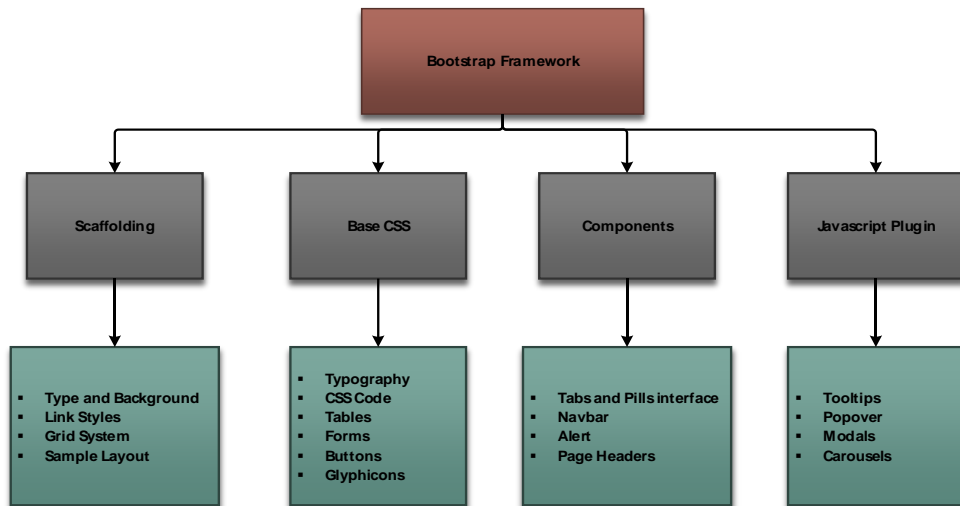


Gambar 2.20. Responsive submenu saat diakses melalui mobile

C. Bootstrap Framework

Bootstrap merupakan sebuah framework CSS yang menyediakan kumpulan komponen-komponen antarmuka dasar pada web yang telah dirancang sedemikian rupa untuk digunakan bersama-sama. Selain komponen antarmuka, bootstrap juga menyediakan sarana untuk membangun layout halaman dengan mudah dan rapi, serta modifikasi pada tampilan dasar HTML untuk membuat seluruh halaman web yang dikembangkan senada dengan komponen-komponen lainnya. Mengutip

pengembang yang menciptakan bootstrap, bootstrap dibuat untuk memberikan sekumpulan perangkat yang dapat digunakan untuk membangun website sederhana dengan mudah. Lisensi yang digunakan oleh bootstrap yaitu lisensi Apache 2.0, sebuah lisensi yang sangat terbuka sehingga kita dapat dengan bebas dan mudah menggunakan bootstrap, tanpa perlu khawatir akan ancaman legal. Salah satu hal yang menjadi masalah bagi para pengembang web ialah menyusun layout dengan rapi. Untuk menyusun elemen-elemen dengan rapi, biasanya pengembang harus mengerti konsep-konsep yang kompleks pada CSS: float, box model, positioning, dan lainnya. Dalam hal ini, bootstrap menyediakan banyak class CSS standar yang dapat digunakan untuk menyusun elemen-elemen dokumen HTML dengan rapi dan mudah.



Gambar 2.21. Struktur standar bootstrap framework

Bootstrap mempermudah dalam merancang layout sebuah responsif website dengan menyediakan koleksi library css berupa Class dan Property serta beberapa elemen javascript populer seperti carousel, slideshow, menu drop-down, yang

nantinya dipanggil dalam kode HTML. Struktur framework bootstrap terdiri atas scaffolding, base css, components, dan javascript plugin.

1. Scaffolding

Scaffolding adalah struktur dasar dari bootstrap dalam membangun sebuah layout html. Fitur scaffolding yang terdapat pada bootstrap antara lain:

Tabel 2.5. Fitur scaffolding

Fitur	Method
Global display	Menghapus margin pada class body
Typography	Penggunaan atribut @basefontfamily, @basefontsize, @baselineheight
Link styles	Pengaturan global halaman dengan @linkcolor pada atribut :hover
Sistem grid	Bootstrap menggunakan sistem 12 kolom grid elemen dengan satuan persentase. Implementasi pada kode html pada class row dengan menambahkan fluid pada tiap elemen yang menaungi row-span.

2. Base css

Bootstrap menerapkan dasar aturan CSS sebuah halaman pada typography (tata aturan tampilan huruf), elemen form, button, tabel, glyphicon (font icon), dan beberapa elemen css dasar.

3. Components

Merupakan komponen tambahan siap pakai yang menyediakan modifikasi tampilan halaman untuk menunjang interaksi. Bootstrap menyediakan beberapa komponen antara lain pagination, navbar, alert, dan page header.

4. Javascript plugin

Dengan tambahan javascript plugin yakni jquery ui, bootstrap menawarkan komponen antarmuka yang memberikan interaksi lebih baik, pada versi 2.3 bootstrap mendukung beberapa komponen populer seperti tooltips, popper, modal, dan carousel.

F. Android

Menurut Wei-Meng Lee, 2011, Android adalah sistem operasi mobile yang didasarkan pada versi modifikasi dari OS Linux. OS ini pada awalnya dikembangkan oleh sebuah perusahaan kecil dengan nama yang sama yaitu, Android, Inc pada tahun 2005, sebagai bagian dari strategi untuk memasuki ruang pasar perangkat *mobile*, Google membeli Android dan mengambil alih pekerjaan pembangunan (serta tim pengembangan).

Android merupakan *Operating system* untuk perangkat *mobile* yang banyak digunakan seperti pada smartphone, tablet, dan smart television, dan lain-lain. Sejak diperkenalkan pada awal tahun 2007, OS ini sudah menjadi populer karena hampir 80% *smarthphone* menggunakannya.

Keuntungan utama mengadopsi Android yang menawarkan pendekatan integrasi untuk pengembangan aplikasi. Pengembang hanya perlu membuat sebuah aplikasi berbasis Android, dan aplikasi tersebut dapat dijalankan di berbagai perangkat yang berbeda, asalkan perangkat telah terinstal OS Android. Dalam dunia

smartphone, aplikasi adalah bagian paling penting dari rantai kesuksesan. Oleh karena itu, produsen perangkat melihat Android sebagai harapan terbaik mereka untuk menghadang laju perkembangan dari iPhone yang telah memerintahkan beberapa aplikasi saat ini. (Wei-Meng Lee, 2011;P2)

G. Materi Fisika Hukum Induksi Faraday

Berdasarkan Garis Besar Program Pengajaran (GBPP) Mata Pelajaran Fisika di SMKN Kota Surabaya, materi yang akan digunakan sebagai penelitian pengembangan media pembelajaran melalui *e-learning* adalah materi berdasarkan pokok bahasan Kemagnetan sebagai contoh adalah hukum induksi Faraday. Dalam pokok bahasan hukum induksi Faraday tersebut terdapat sub pokok bahasan diantaranya adalah fluks medan magnet, hukum induksi Faraday, dan hukum Lenz. Disertai dengan contoh soal, aplikasi dalam kehidupan sehari-hari dan latihan soal.

H. Penelitian yang Relevan

Berdasarkan pada penelitian oleh Rochim (2010) pada pengembangan media pembelajaran dengan menggunakan macromedia, menunjukkan bahwa hasil belajar siswa kelas eksperimen yang menggunakan media pembelajaran interaktif dengan macromedia tersebut lebih baik dari pada hasil belajar siswa kontrol yang tidak menggunakan media pembelajaran interaktif dengan macromedia. Hasil juga menunjukkan bahwa pemahaman siswa kelas eksperimen lebih baik dari pada kelas kontrol. Hal ini dapat dilihat pada respon siswa yang dikategorikan sangat baik dengan rating 75.79%, sehingga media pembelajaran baik digunakan sebagai media pembelajaran Fisika.

Berdasarkan pada penelitian oleh Saputro (2012) pada pengembangan media pembelajaran berbantuan komputer atau *Computer Based Intruction (CBI)* pada materi

Fisika Gelombang di Jurusan Teknik Elektro, menunjukkan bahwa media pembelajaran pada materi Fisika Gelombang dinyatakan valid dengan hasil rating 72.8%, demikian pula dengan soal yang digunakan pada media pembelajaran dinyatakan sangat valid dengan hasil rating 76% dan respon siswa terhadap media pembelajaran dinyatakan sangat baik dengan hasil rating 75% sehingga media pembelajaran yang dikembangkan layak digunakan pada proses belajar mengajar.

I. Kerangka Berpikir

Menurut Muhammad (2009:75), Kerangka pikir adalah gambaran mengenai hubungan antar variabel dalam suatu penelitian, yang diuraikan oleh jalan pikiran menurut kerangka logis. Sedangkan menurut Riduwan (2004:25) Kerangka berfikir adalah dasar pemikiran dari penelitian yang disintesiskan dari fakta-fakta, observasi dan telaah penelitian. Dari definisi tersebut di atas, dapat kita lihat bahwa suatu kerangka berpikir dibutuhkan pada penelitian untuk menggambarkan alur penelitian dan keterkaitan variable yang satu dengan yang lainnya.

Berdasarkan penelitian awal pada siswa SMKN Kota Surabaya, fasilitas untuk mendukung pengadaan *e-learning* memang telah dikembangkan, namun dalam implementasinya masih belum maksimal. Pembelajaran yang disampaikan masih cenderung menggunakan media pembelajaran konvensional seperti mencatat dari papan tulis dan media power point, dalam pemanfaatan teknologi informasi masih kurang interaktif karena tidak ada gambar bergerak. Khususnya pada pelajaran Fisika, yang pada dasarnya memerlukan pemahaman yang tidak hanya terpaku pada media pembelajaran yang masih menggunakan gambar diam (non multimedia).

Dengan menerapkan media pembelajaran berbasis *e-learning* kepada para siswa tersebut diharapkan *e-learning* ini secara langsung dapat diakses dengan mudah oleh

para siswa di mana saja dalam bentuk aplikasi media pembelajaran pada PC ataupun *notebook*. Pembuatan *e-learning* merupakan salah satu upaya untuk meningkatkan efektifitas pembelajaran pada siswa akan semakin baik dan dapat dilihat dengan skor atau nilai pencapaian hasil belajar yang semakin meningkat. Lebih lanjut untuk kerangka berpikir akan dijelaskan pada diagram alur pada Gambar 2.19 berikut ini.



Gambar 2.19 Diagram Alur Kerangka Berpikir

J. Pertanyaan Penelitian

Berdasarkan pada pembahasan latar belakang, rumusan masalah, serta landasan teori tersebut maka dapat diajukan beberapa pertanyaan penelitian dan pengembangan sebagai berikut.

1. Bagaimana membangun media pembelajaran berbasis e-Learning yang bersifat *mobile learning* dengan penerapan teknik *responsive web design*?
2. Apakah media pembelajaran berbasis *e-learning* tersebut layak diterapkan pada Mata Pelajaran Fisika berdasarkan ahli media dan ahli materi?
3. Bagaimanakah tingkat efektifitas media pembelajaran berbasis *e-learning* yang diterapkan pada Mata Pelajaran Fisika berdasarkan pada angket instrumen penelitian efektifitas pada siswa?
4. Berapa besar respon siswa terhadap media pembelajaran berbasis *e-learning* yang diterapkan pada Mata Pelajaran Fisika?

BAB III

METODE PENELITIAN PENGEMBANGAN

A. Jenis Penelitian

Penelitian yang akan dilaksanakan adalah penelitian berdasarkan pengembangan media pendidikan melalui *e-Learning*. Metode penelitian yang akan digunakan adalah jenis metode penelitian dan pengembangan (*research and development (R & D)*). Menurut Brog and Gall dalam (Sugiyono, 2010: 9) menyatakan bahwa penelitian dan pengembangan, merupakan metode penelitian yang digunakan untuk mengembangkan atau memvalidasi produk-produk yang digunakan dalam pendidikan dan pembelajaran. Lebih lanjut menurut Seels & Richey dalam (Mursid, 2013: 30) menjelaskan bahwa penelitian pengembangan merupakan studi yang sistematis tentang perancangan,

pengembangan pengevaluasian, program pengajaran, proses dan produk yang harus memenuhi kriteria konsistensi internal dan keefektifan.

Tujuan dari penelitian dan pengembangan menurut Ghufron (2011) adalah menjembatani kesenjangan antara sesuatu yang terjadi dalam penelitian pendidikan dengan praktik pendidikan dan menghasilkan produk penelitian yang dapat digunakan untuk mengembangkan mutu pendidikan dan pembelajaran secara efektif. Sedangkan menurut Brog and Gall (1983) bahwa prosedur penelitian dan pengembangan pada dasarnya terdiri dari dua tujuan utama, yaitu: pengembangan produk, menguji kualitas dan efektifitas produk dalam mencapai tujuan. Dalam penelitian ini akan meneliti tentang pengembangan media pembelajaran *e-learning* untuk mengetahui seberapa besar efektifitas dan kelayakan media tersebut dalam proses pembelajaran siswa SMKN Kota Surabaya penerapan pada Mata Pelajaran Fisika 1 tahun pelajaran 2013-2014.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian pengembangan media pembelajaran *e-learning* ini dilaksanakan di SMK Negeri Kota Surabaya sebanyak 12 SMK Negeri. dan waktu pelaksanaan penelitian pada Semester Ganjil tahun pelajaran 2013-2014.

C. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi penelitian pengembangan media pembelajaran ini adalah siswa SMK Negeri Kota Surabaya sebanyak 12 SMK Negeri. Sampel penelitian ini adalah siswa SMK Negeri 1 Surabaya tahun pelajaran 2013-2014.

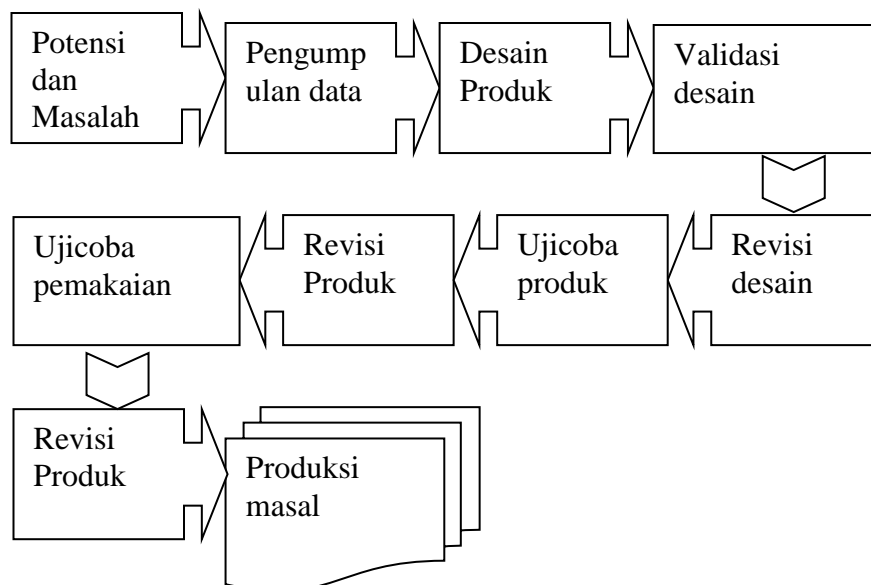
D. Rancangan Penelitian

Tujuan dari penelitian dan pengembangan menurut Ghufron (2011) adalah menjembatani kesenjangan antara sesuatu yang terjadi dalam penelitian pendidikan dengan praktik pendidikan dan menghasilkan produk penelitian yang dapat digunakan

untuk mengembangkan mutu pendidikan dan pembelajaran secara efektif. Sedangkan menurut Borg and Gall (1983) bahwa prosedur penelitian dan pengembangan pada dasarnya terdiri dari dua tujuan utama, yaitu: (1) pengembangan produk, (2) menguji kualitas dan efektifitas produk dalam mencapai tujuan.

Dengan menggunakan metode penelitian dan pengembangan terdapat langkah-langkah yang membedakannya dengan pendekatan penelitian yang lain. Menurut Borg and Gall (1983) terdapat 4 ciri utama penelitian dan pengembangan, yaitu: mempelajari hasil penelitian yang berhubungan dengan produk yang akan dikembangkan, mengembangkan produk hasil temuan, area pengujian dalam pengaturan yang di mana hal itu akan digunakan nantinya, dan merevisinya untuk memperbaiki kekurangan yang ditemukan dalam tahap uji coba lapangan.

Dengan berdasarkan keutamaan ciri dari penelitian dan pengembangan terdapat langkah-langkah penelitian menurut Borg and Gall (1983) adalah sebagai berikut.



Gambar 3.1. Langkah-langkah Penggunaan Metode *Research and Development* (R&D)

(Sumber Sugiyono, 2010: 409)

1. Penelitian dan pengumpulan data
 - a. Pengukuran kebutuhan
 - b. Studi literature
 - c. Penelitian dalam skala kecil
2. Perencanaan (planning)

Rencana produk yang akan dikembangkan mencakup.

 - a. Tujuan dari penggunaan produk.
 - b. Siapa pengguna produk.
 - c. Deskripsi dari komponen produk dan penggunaannya.
3. Pengembangan draft produk
4. Uji coba lapangan awal
5. Merevisi hasil uji coba
6. Uji coba lapangan
7. Penyempurnaan produk hasil uji lapangan
8. Uji pelaksanaan lapangan
9. Penyempurnaan produk akhir
10. Diseminasi dan implementasi

Setelah dijelaskan langkah-langkah penelitian dan pengembangan menurut Borg & Gall. Selanjutnya akan digambarkan blok diagram langkah-langkah penelitian yang akan digunakan untuk meneliti tentang pengembangan media pembelajaran berbasis *e-learning* tersebut. Dalam penelitian dan pengembangan ini, peneliti mengadaptasi langkah-langkah penelitian dan pengembangan oleh Borg & Gall, namun dalam penelitian ini peneliti menringkas langkah-langkah tersebut menjadi lima langkah

prosedur penelitian dan pengembangan media pembelajaran *e-learning* seperti pada Gambar 3.2 yaitu sebagai berikut.



Gambar3.2.Blok Diagram Langkah-langkah Penelitian dan Pengembangan

Berdasarkan pada Gambar 3.2. Blok diagram langkah-langkah penelitian dan pengembangan tersebut, akan dijelaskan tahap-tahap tersebut sebagai berikut.

1. Tahap Analisis Kebutuhan

Pada tahap analisis kebutuhan ini, peneliti menganalisis pada studi literatur pada materi-materi atau sumber bacaan yang termasuk pada bahasan media pembelajaran-*learning*, setelah itu menganalisis studi lapangan atau identifikasi masalah yang terdapat pada suatu populasi tertentu, kemudian menganalisis kebutuhan pengguna media pembelajaran tersebut, dan terakhir menganalisis produk *e-learning*. Berikut ini adalah penjelasan pada bagian-bagian tahapan analisis kebutuhan.

a. Studi Literatur

Pada bagian studi literatur ini, peneliti akan mencari sumber-sumber referensi dari buku, jurnal, media massa atau media informasi lainnya untuk menemukan suatu rumusan masalah awal dalam penelitian.

b. Studi Lapangan

Pada studi lapangan, suatu hal yang diterapkan adalah memperoleh informasi secara langsung mengenai suatu permasalahan. Hal ini dilakukan untuk memperoleh informasi secara langsung dari lapangan.

c. Analisis Pengguna

Pada studi analisis pengguna ini dapat diperoleh informasi bahwa pengguna *e-learning* pada website resmi SMK N 1 Surabaya adalah siswa aktif yang terdaftar sebagai siswa SMK N 1 Surabaya tersebut..

d. Analisis *e-Learning*

Pada analisis tentang media pembelajaran *e-learning* ini dapat dilakukan melalui beberapa sumber pustaka, seperti jurnal, buku-buku *e-learning*, maupun modul-modul online seminar tentang *e-Learning* itu sendiri.

2. Tahap Pengembangan Produk Awal

Pada tahap pengembangan produk awal ini, peneliti merancang sebuah produk yang kemudian diuji kualitasnya. Tahapannya adalah sebagai berikut.

a. Perancangan Diagram Alir (*flowchart*)

Pada tahapan berikut ini adalah perancangan awal sebelum pembentukan media *e-learning* tersebut. Definisi dari sebuah diagram alir itu sendiri adalah Bagan-bagan yang mempunyai arus yang menggambarkan langkah-langkah penyelesaian suatu masalah. Diagram alir merupakan cara penyajian dari suatu algoritma. Dengan menggunakan diagram alir tersebut, akan semakin memudahkan pembuatan suatu media pendidikan *e-learning* secara terstruktur, jelas, dan rapi.

b. Pembuatan *e-Learning* dengan teknik *responsive website design*

Pada tahapan pembuatan media pembelajaran *e-learning* ini sendiri membutuhkan beberapa kontribusi *software* dalam pembuatannya. *Software* yang paling sering digunakan dalam membuat media pendidikan *e-learning* itu sendiri adalah seperti *software* macromedia flash, adobe flash, dsb.

c. Mengunggah *e-Learning* pada website

Pada tahap mengunggah *e-learning* pada website ini, peneliti membutuhkan izin dan kontribusi dari guru dan siswa SMKN Kota Surabaya untuk menunggah file media pembelajaran tersebut pada *e-learning* Mata

Pelajaran Fisika Teknik. Setelah file media pembelajaran tersebut diunggah pada website .

3. Tahap Validasi Ahli & Revisi

Validasi desain menurut Sugiyono (2010: 414) merupakan proses kegiatan untuk menilai apakah rancangan produk, dalam hal ini metode mengajar baru secara rasional akan lebih efektif dari yang lama atau tidak. Pada tahapan validasi dan revisi ini dilakukan oleh pengguna, ahli media pembelajaran *e-learning*, dan ahli materi yang tercantum pada media pembelajaran tersebut. Hal ini dilaksanakan bertujuan untuk menguji kelayakan media yang telah dikembangkan serta tanggapan dan penilaian pengguna setelah menggunakan media pendidikan *e-learning* tersebut. Dari hasil tersebut, diproses kembali untuk direvisi yang bertujuan untuk memperbaiki kesalahan-kesalahan maupun kekurangan yang ada pada media pembelajaran *e-learning* itu sendiri.

4. Tahap Uji Coba

Setelah dilakukan revisi awal, maka tahap selanjutnya adalah uji coba media pembelajaran secara langsung untuk mendapatkan nilai berupa angket untuk dosen ahli media, dosen ahli materi, serta siswa yang telah melihat secara langsung cara kerja *e-learning* tersebut.

5. Tahap Perbaikan Produk Akhir

Dalam tahap perbaikan produk terakhir ini dilakukan ketika telah memperoleh hasil nilai angket penelitian atau instrumentasi penelitian uji coba produk media *e-learning* tersebut.

E. Metode dan Instrumen Penelitian

Metode dan instrumen penelitian merupakan salah satu aspek terpenting dalam suatu penelitian *R&D* ini. Menurut Arikunto (2010: 203) metode penelitian adalah cara yang digunakan oleh peneliti dalam mengumpulkan data penelitiannya. Sedangkan instrumen menurut Sugiyono (2010: 148) adalah suatu alat yang digunakan mengukur fenomena alam maupun sosial yang diamati. Secara spesifik semua fenomena ini disebut sebagai variabel penelitian. Dalam penelitian ini terdapat tiga variabel penelitian yang akan diukur dengan menggunakan instrumen penelitian tersebut, diantaranya adalah sebagai berikut.

1. Kualitas media pembelajaran berbasis *e-learning* yang diterapkan pada Mata Pelajaran Fisika Teknik
2. Efektifitas media pembelajaran berbasis *e-learning* yang diterapkan pada Mata Pelajaran Fisika Teknik berdasarkan pada peningkatan hasil belajar siswa
3. Respon siswa terhadap media pembelajaran berbasis *e-learning* yang diterapkan pada Mata Pelajaran Fisika Teknik

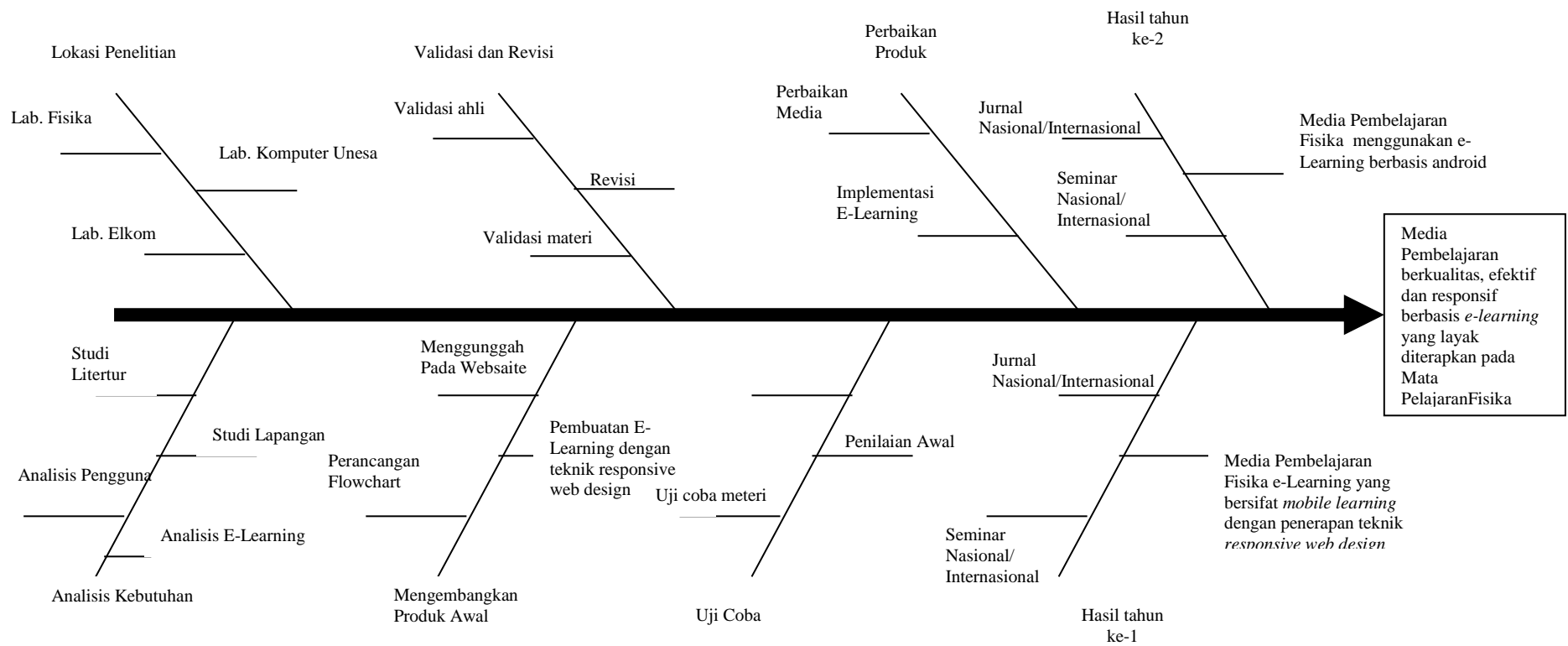
Jadi terdapat tiga variabel penelitian sebagai dasar pembuatan metode dan instrumen yang digunakan sebagai studi penelitian terhadap media pembelajaran *e-learning* tersebut.

Menurut Arikunto (201: 206) ada dua macam kisi-kisi yang harus disusun oleh seorang peneliti sebelum menyusun instrumen, yaitu: kisi-kisi umum dan kisi-kisi khusus. Kisi-kisi umum adalah kisi-kisi yang dibuat untuk menggambarkan semua variabel yang diukur dan dilengkapi dengan semua sumber data, metode, dan instrumen yang mungkin dapat dipakai. Sedangkan kisi-kisi khusus merupakan kisi-kisi yang dibuat untuk menggambarkan rancangan butir-butir yang akan disusun untuk suatu instrumen.

Berikut akan digambarkan kisi-kisi umum pada penelitian pengembangan media pembelajaran *e-learning* seperti yang tertera pada Tabel 3.1 berikut ini.

Tabel 3.1.
Metode & Instrumen Penelitian

No.	Variabel	Sumber Data	Metode	Instrumen
1	Kualitas media pembelajaran berbasis <i>e-learning</i> yang diterapkan pada Mata Pelajaran Fisika Teknik	<ul style="list-style-type: none"> - Media pembelajaran <i>e-learning</i> - Dosen penilai media - Dosen penilai materi 	Angket	Lembar validasi kualitas media <i>e-learning</i> tersebut sebagai media pembelajaran berupa angket dan skala bertingkat
2	Efektifitas media pembelajaran berbasis <i>e-learning</i> yang diterapkan pada Mata Pelajaran Fisika Teknik berdasarkan pada peningkatan hasil belajar siswa	<ul style="list-style-type: none"> - Media pembelajaran <i>e-learning</i> - Dosen penilai media - Dosen penilai materi 	-Angket -Hasil Belajar	Lembar angket efektifitas media pembelajaran <i>e-learning</i> Hasil Evaluasi Siswa
3	Respon siswa terhadap media pembelajaran berbasis <i>e-learning</i> yang diterapkan pada Mata Pelajaran Fisika 1	<ul style="list-style-type: none"> - Media pembelajaran <i>e-learning</i> - Guru dan siswa kelas XI SMKN Kota Surabaya 	Angket	Lembar angket respon siswa terhadap penerapan media <i>e-learning</i> tersebut sebagai media pembelajaran berupa angket dan skala bertingkat



Gambar 9. Pelaksanaan Penelitian

BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan diagram langkah-langkah penelitian dan pengembangan, akan tahapan langkah penelitian yang telah dilaksanakan adalah sebagai berikut.

1. Tahap Analisis Kebutuhan

Pada tahap analisis kebutuhan ini, peneliti menganalisis pada studi literatur pada materi-materi atau sumber bacaan yang termasuk pada bahasan media pembelajaran *e-learning*, setelah itu menganalisis studi lapangan atau identifikasi masalah yang terdapat pada suatu populasi tertentu, kemudian menganalisis kebutuhan pengguna media pembelajaran tersebut, dan terakhir menganalisis produk *e-learning*. Berikut ini adalah penjelasan pada bagian-bagian tahapan analisis kebutuhan.

a. Studi Literatur

Pada penelitian ini, studi literatur yang secara umum di pelajari adalah seperti.

- 1) perkembangan media pembelajaran
- 2) bagaimana media *e-learning* digunakan
- 3) cara pembuatan *e-learning*
- 4) dan lain-lain.

b. Studi Lapangan

Pada penelitian ini studi lapangan yang dilakukan adalah melakukan observasi awal pada pembelajaran Fisika Teknik di SMK Negeri Kota Surabaya. Berdasarkan studi lapangan itu kita dapat memperoleh informasi

yang berkaitan dengan media pembelajaran *e-learning* yang mulai diaplikasikan sebagai media pembelajaran bagi siswa SMKN Kota Surabaya.

c. Analisis Pengguna

Pada studi analisis pengguna ini dapat diperoleh informasi bahwa pengguna *e-learning* pada website resmi SMK N 2 Surabaya adalah siswa aktif yang terdaftar sebagai siswa SMK N 2 Surabaya tersebut. Hal ini dapat dilihat pada sistem “*log in*” yang digunakan untuk dapat mengakses fitur *e-learning* ini secara langsung.

d. Analisis *e-Learning*

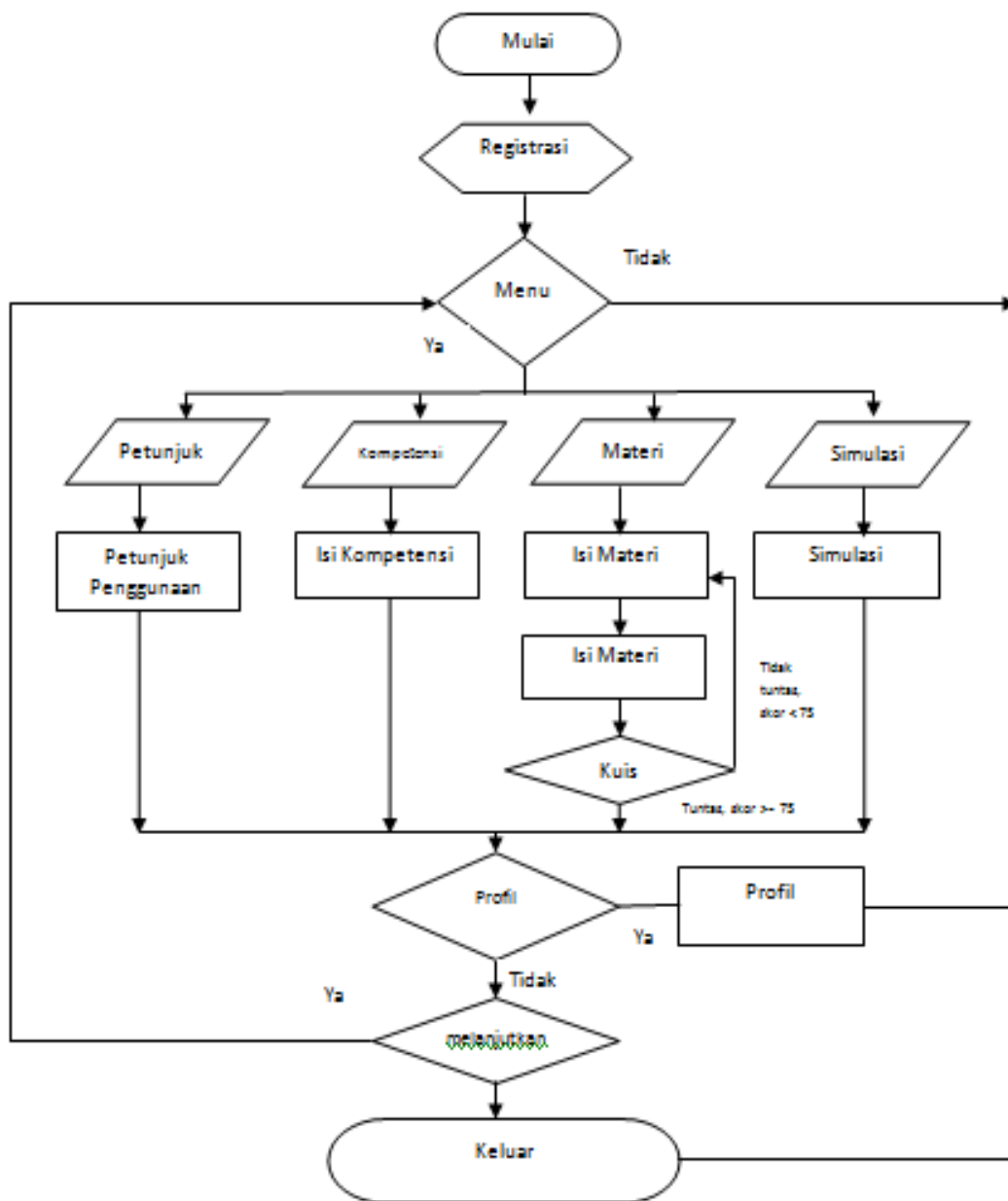
Pada analisis tentang media pembelajaran *e-learning* ini dapat dilakukan melalui beberapa sumber pustaka, seperti jurnal, buku-buku *e-learning*, maupun modul-modul online seminar tentang *e-Learning* itu sendiri. Dari beberapa sumber bacaan yang ada, kita dapat memperoleh informasi secara tepat mengenai bagaimana cara mengembangkan *e-learning* yang berkualitas.

2. Tahap Pengembangan Produk Awal

Pada tahap pengembangan produk awal ini, peneliti merancang sebuah produk yang kemudian diuji kualitasnya. Tahapannya adalah sebagai berikut.

a. Perancangan Diagram Alir (*flowchart*)

Pada tahapan berikut ini adalah perancangan awal sebelum pembentukan media *e-learning* tersebut. Berikut ini merupakan desain diagram alir untuk media pembelajaran *e-learning* yang akan digunakan.



Gambar 5.1. Diagram Alir Media Pembelajaran *e-learning*

Berikut ini akan dijelaskan masing-masing bagian fungsi diagram alir perancangan pembuatan media pembelajaran *e-learning*.

1) Petunjuk

Pada bagian ini akan dijelaskan cara penggunaan media pembelajaran *e-learning* Fisika Teknik ini. Hal ini digunakan untuk mempermudah

siswa dalam menggunakan *e-learning*, dengan petunjuk navigasi-navigasi yang berada pada *e-learning* itu sendiri.

2) Kompetensi

Pada bagian ini menjelaskan tentang sub kompetensi dasar atau tujuan pembelajaran pada kompetensi dasar hukum Faraday.

3) Materi

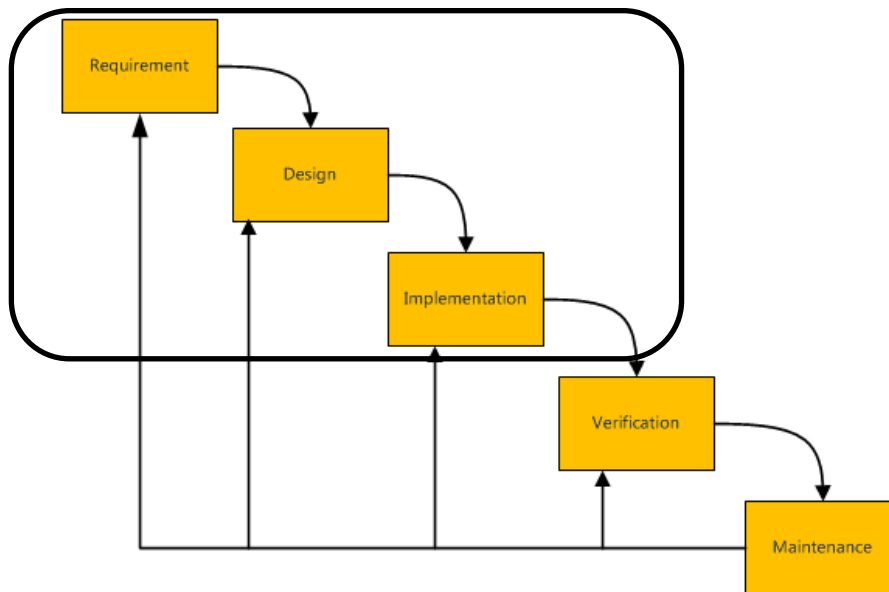
Materi ini berisikan tiga materi pokok tentang hukum Faraday yang terdapat pada mata Pelajaran Fisika. Diantaranya adalah fluks magnet, ggl induksi dan hukum faraday, hukum lenz, ggl gerak, arus pusar, dan generator listrik. Pada setiap sub materi pelajaran terdapat kuis, di mana pada kuis tersebut mempunyai batas nilai skor untuk melanjutkan pada indikator materi pelajaran berikutnya. Pada bagian ini terdapat lima soal sebagai pengukur kemampuan dasar siswa dalam satu kompetensi dasar. Soal berupa pilihan ganda dan bersifat acak.

4) Simulasi

Pada bagian simulasi ini terdapat beberapa contoh simulasi lab virtual atau percobaan virtual sesuai pada kompetensi dasar hukum Faraday.

b. Pembuatan *e-Learning* dengan teknik *responsive website design*

Tahapan pengembangan software adalah sebagai berikut :



Gambar 5.2. Pengembangan software yang telah di capai.

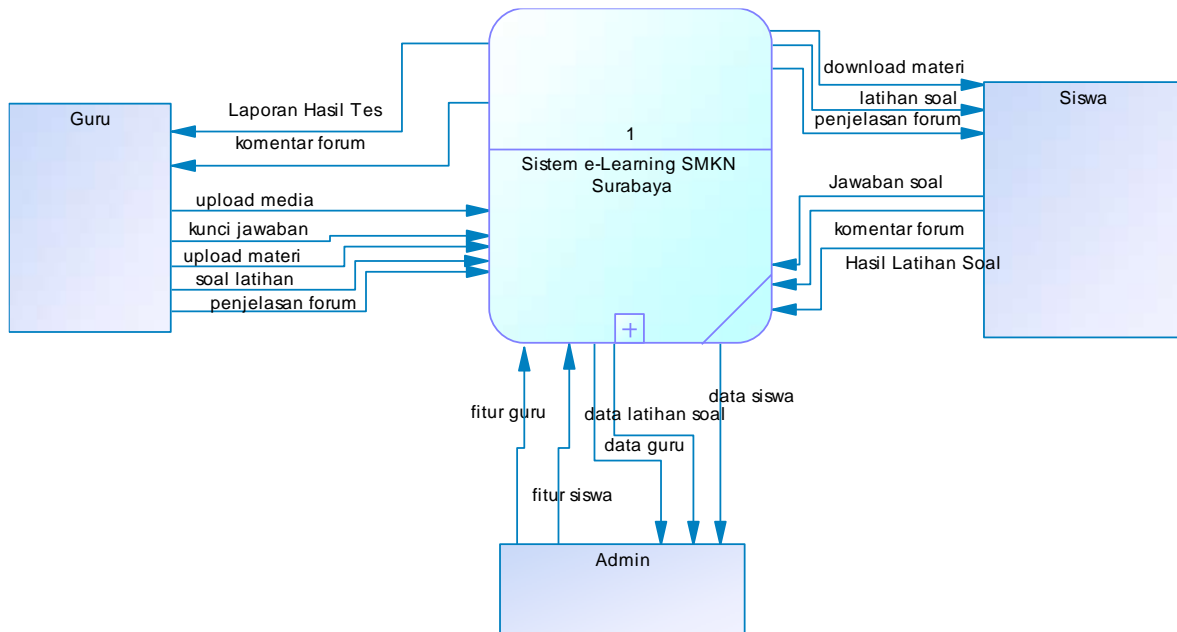
1) Requirement (Analisis Kebutuhan)

- a) Data berupa materi medan magnet untuk kelas XI SMK teknologi prodi Listrik berupa microsoft word
- b) Media pembelajaran berbasis adobe/flash untuk memvisualisasikan dan memperjelas materi medan magnet
- c) Data siswa dan gurupengajar fisikaSMKN Surabaya.
- d) Pembelian buku penunjang pengembangan perangkat lunak.
- e) Pembelian Perangkat Keras (*Hardware*) yaitu : External Hardisk, External DVD, kabel UTP, Wirelles Router, USB Wifi, dll

2). Design (Perancangan Sistem)

a) Pembuatan DFD (Data Flow Diagram)

Berikut adalah perancangan diagram alir data dalam bentuk context diagram level 0 dari



Gambar 5.3. DFD Level 0 Sistem e-Learning SMKN Surabaya

b) Pembuatan Data Tabel (desain tabel/databasis)

Berikut adalah tabel-tabel yang akan digunakan :

- **Tabel tbl_berita**

Digunakan untuk menyimpan data berita yang ditampilkan pada halaman utama.

Fields	Indexes	Foreign Keys	Triggers	Options	Comment	SQL Preview
Name	Type	Length	Decimals	Not null		
idberita	int	11	0	<input checked="" type="checkbox"/>		1
judulberita	varchar	100	0	<input type="checkbox"/>		
tglkirim	datetime	0	0	<input type="checkbox"/>		
isiberita	text	0	0	<input type="checkbox"/>		
pengirim	varchar	12	0	<input type="checkbox"/>		
foto	varchar	50	0	<input type="checkbox"/>		
filependukung	varchar	50	0	<input type="checkbox"/>		

Gambar 5.4 Tabel tbl_berita

- **Tabel tbl_course**

Digunakan untuk menyimpan data course sesuai tahun ajaran yang aktif.

Tabel ini berelasi dengan tabel guru, tabel semester, tabel kategori dan tabel tahun akademik.

Fields	Indexes	Foreign Keys	Triggers	Options	Comment	SQL Preview			
Name	Type	Length	Decimals	Not null					
idcourse	int	11	0	<input checked="" type="checkbox"/>					1
namacourse	varchar	60	0	<input type="checkbox"/>					
deskripsi	varchar	255	0	<input type="checkbox"/>					
foto	varchar	50	0	<input type="checkbox"/>					
kelas	char	5	0	<input type="checkbox"/>					
pengampu	char	12	0	<input type="checkbox"/>					
status	char	1	0	<input type="checkbox"/>					
semester	tinyint	1	0	<input type="checkbox"/>					
thnakademik	int	3	0	<input type="checkbox"/>					
kategori	tinyint	2	0	<input type="checkbox"/>					

Gambar 5.4 Tabel data course

- **Tabel tbl_detcourse**

Digunakan untuk menyimpan deskripsi course pada tiap pertemuan beserta tanggalnya. Tabel ini berelasi dengan tabel course.

Fields	Indexes	Foreign Keys	Triggers	Options	Comment	SQL Preview			
Name	Type	Length	Decimals	Not null					
iddetcourse	int	11	0	<input checked="" type="checkbox"/>					1
detjudul	varchar	100	0	<input type="checkbox"/>					
deskripsi	text	0	0	<input type="checkbox"/>					
tglpertemuan	date	0	0	<input type="checkbox"/>					
idcourse	int	11	0	<input type="checkbox"/>					

Gambar 5.5 Tabel deskripsi course

- **Tabel tbl_guru**

Tabel ini digunakan untuk menyimpan data guru sebagai pengampu mata pelajaran disekolah.

Fields	Indexes	Foreign Keys	Triggers	Options	Comment	SQL Preview			
Name	Type	Length	Decimals	Not null					
▶ nip	char	12	0	<input checked="" type="checkbox"/>	1				
namaguru	varchar	100	0	<input type="checkbox"/>					
jk	char	1	0	<input type="checkbox"/>					
tmplahir	varchar	50	0	<input type="checkbox"/>					
tgllahir	date	0	0	<input type="checkbox"/>					
alamat	varchar	100	0	<input type="checkbox"/>					
kota	varchar	50	0	<input type="checkbox"/>					
hp	varchar	20	0	<input type="checkbox"/>					
email	varchar	50	0	<input type="checkbox"/>					
fb	varchar	50	0	<input type="checkbox"/>					
website	varchar	50	0	<input type="checkbox"/>					
foto	varchar	50	0	<input type="checkbox"/>					
deskripsi	varchar	255	0	<input type="checkbox"/>					

Gambar 5.6 Tabel deskripsi course

- **Tabel tbl_kategoricourse**

Digunakan untuk menyimpan kategori course sesuai dengan mata pelajaran, agar memudahkan dalam navigasi pada halaman web.

Fields	Indexes	Foreign Keys	Triggers	Options	Comment	SQL Preview			
Name	Type	Length	Decimals	Not null					
▶ idkategori	tinyint	2	0	<input checked="" type="checkbox"/>	1				
katmapel	varchar	50	0	<input type="checkbox"/>					
foto	varchar	50	0	<input type="checkbox"/>					
deskripsi	varchar	100	0	<input type="checkbox"/>					

Gambar 5.7 Tabel katagori course

- **Tabel tbl_kontencourse**

Digunakan untuk menyimpan konten/materi dari course pada tiap pertemuan. Terdapat judul konten, tgl kirim, konten, file pendukung, dan lain-lain. Tabel ini berelasi dengan tabel detailcourse.

Fields	Indexes	Foreign Keys	Triggers	Options	Comment	SQL Preview			
Name	Type	Length	Decimals	Not null					
▶ idkontencourse	int	11	0	<input checked="" type="checkbox"/>	1				
judulkonten	varchar	200	0	<input type="checkbox"/>					
jeniskonten	varchar	50	0	<input type="checkbox"/>					
tglkirim	datetime	0	0	<input type="checkbox"/>					
konten	text	0	0	<input type="checkbox"/>					
filependukung	varchar	60	0	<input type="checkbox"/>					
iddetcourse	int	11	0	<input type="checkbox"/>					

Gambar 5.7 Tabel detail course

- **Tabel tbl_mapel**

Digunakan untuk menyimpan data mata pelajaran disekolah.

Fields						
Name	Type	Length	Decimals	Not null		
idmapel	int	6	0	<input checked="" type="checkbox"/>	1	
mapel	varchar	100	0	<input type="checkbox"/>		
kelas	char	5	0	<input type="checkbox"/>		
deskripsi	varchar	200	0	<input type="checkbox"/>		

Gambar 5.8 Tabel data mata pelajaran

- **Tabel tbl_siswa**

Digunakan untuk menyimpan data siswa disekolah yang menjadi objek aplikasi e-learning dan ujian online.

Fields						
Name	Type	Length	Decimals	Not null		
nis	char	6	0	<input checked="" type="checkbox"/>	1	
namasiswa	varchar	100	0	<input type="checkbox"/>		
jk	char	1	0	<input type="checkbox"/>		
tmplahir	varchar	50	0	<input type="checkbox"/>		
tgllahir	date	0	0	<input type="checkbox"/>		
alamat	varchar	100	0	<input type="checkbox"/>		
kota	varchar	50	0	<input type="checkbox"/>		
telpon	varchar	20	0	<input type="checkbox"/>		
email	varchar	50	0	<input type="checkbox"/>		
foto	varchar	50	0	<input type="checkbox"/>		
userlogin	varchar	50	0	<input type="checkbox"/>		
userpass	varchar	50	0	<input type="checkbox"/>		

Gambar 5.9 Tabel data siswa

- **Tabel tbl_semester**


Digunakan untuk menyimpan data semester, yang digunakan sebagai periode pembelajaran disekolah.

Fields						
Name	Type	Length	Decimals	Not null		
idsemester	tinyint	1	0	<input checked="" type="checkbox"/>	1	
semester	varchar	20	0	<input type="checkbox"/>		

Gambar 5.10 Tabel data semester

- **Tabel tbl_thnakademik**


Digunakan untuk menyimpan data tahun ajaran/akademik disekolah sebagai periode pembelajaran disekolah.

Fields							Indexes	Foreign Keys	Triggers	Options	Comment	SQL Preview
Name	Type	Length	Decimals	Not null								
▶ idthnakademik	int	3	0	<input checked="" type="checkbox"/>		1						
thnakademik	char	9	0	<input type="checkbox"/>								
aktif	char	1	0	<input type="checkbox"/>								

Gambar 5.11 Tabel data tahun akademik

- **Tabel Quiz**


Digunakan untuk menyimpan data terkait pelaksanaan dan subjek dari quiz antara lain: mapel, tgl pelaksanaan quiz, waktu, dan deskripsinya.

Fields							Indexes	Foreign Keys	Triggers	Options	Comment	SQL Preview
Name	Type	Length	Decimals	Not null								
▶ idquiz	int	6	0	<input checked="" type="checkbox"/>		1						
mapel	char	10	0	<input type="checkbox"/>								
tgl_quiz	date	0	0	<input type="checkbox"/>								
jam_quiz	time	0	0	<input type="checkbox"/>								
deskripsi_quiz	varchar	255	0	<input type="checkbox"/>								

Gambar 5.12 Tabel data quiz

- **Tabel Soal**

Digunakan untuk menyimpan data soal. Data soal nantinya digunakan pada pelaksanaan quiz online.

Fields							Indexes	Foreign Keys	Triggers	Options	Comment	SQL Preview
Name	Type	Length	Decimals	Not null								
▶ idsoal	int	11	0	<input checked="" type="checkbox"/>		1						
tipesoal	tinyint	2	0	<input type="checkbox"/>								
deskripsisoal	varchar	255	0	<input type="checkbox"/>								
img_soal	varchar	50	0	<input type="checkbox"/>								
mapel	char	11	0	<input type="checkbox"/>								
tgl_soalinput	date	0	0	<input type="checkbox"/>								

Gambar 5.13 Tabel deskripsi course

- **Tabel Pilihan Jawaban**

Untuk menyimpan pilihan jawaban dari soal. Status isvalid menyatakan bahwa pilihan jawaban tersebut adalah yang benar.

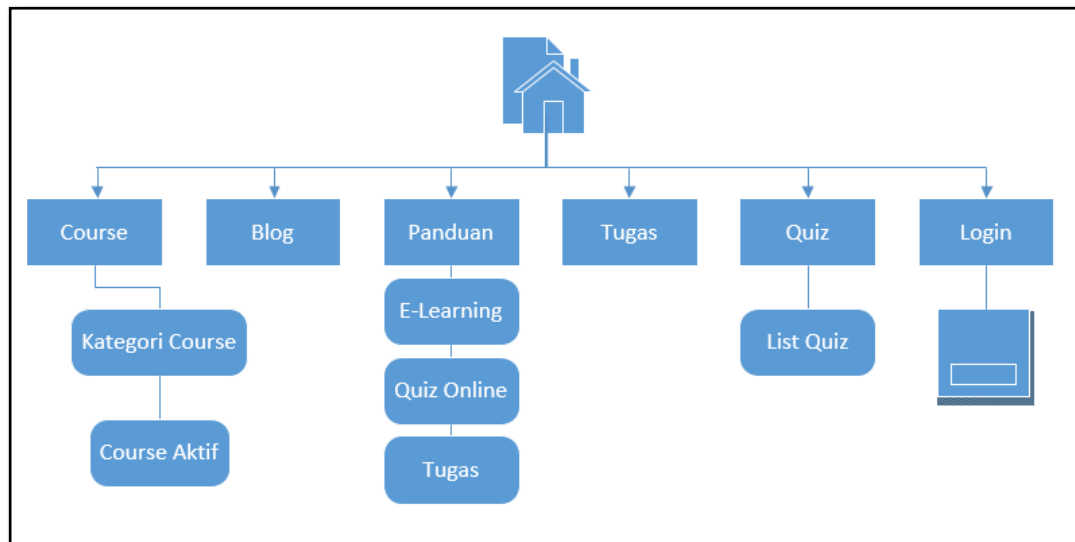
Fields	Indexes	Foreign Keys	Triggers	Options	Comment	SQL Preview
Name						
idpiljawaban						
▶ piljawaban						
isvalid						
idsoal						

Gambar 5.14 Tabel pilihan jawaban

3) Design Interface

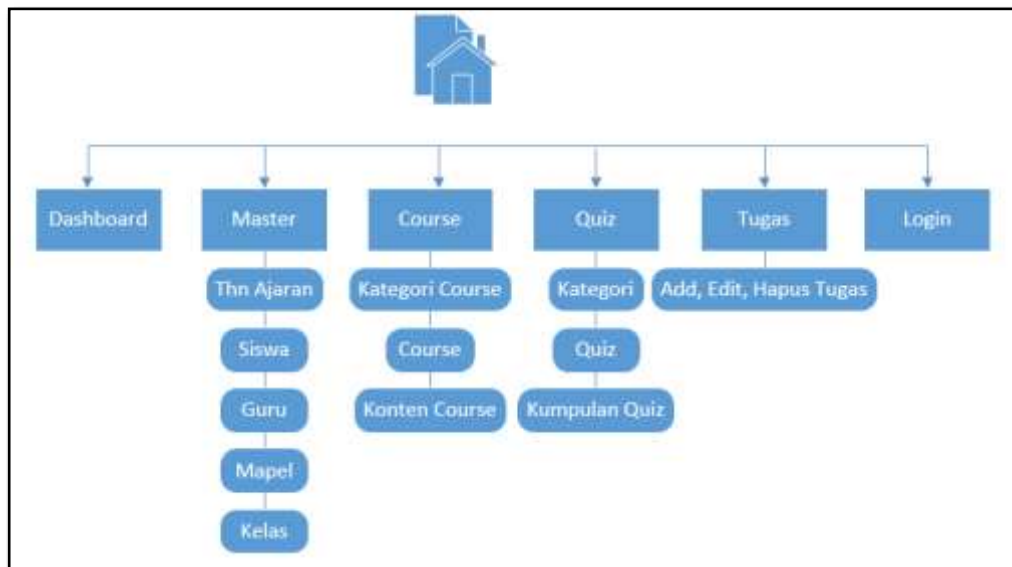
Berikut adalah gambar rancangan antarmuka pengguna untuk *Front-End* dan *Back-End* :

- **Front-End Peta Situs**



Gambar 5.15 rancangan antarmuka pengguna untuk *Front-End*

- **Back-End Peta Situs**



Gambar 5.16 Rancangan antarmuka pengguna untuk *Back-End*

3. *Implementation*

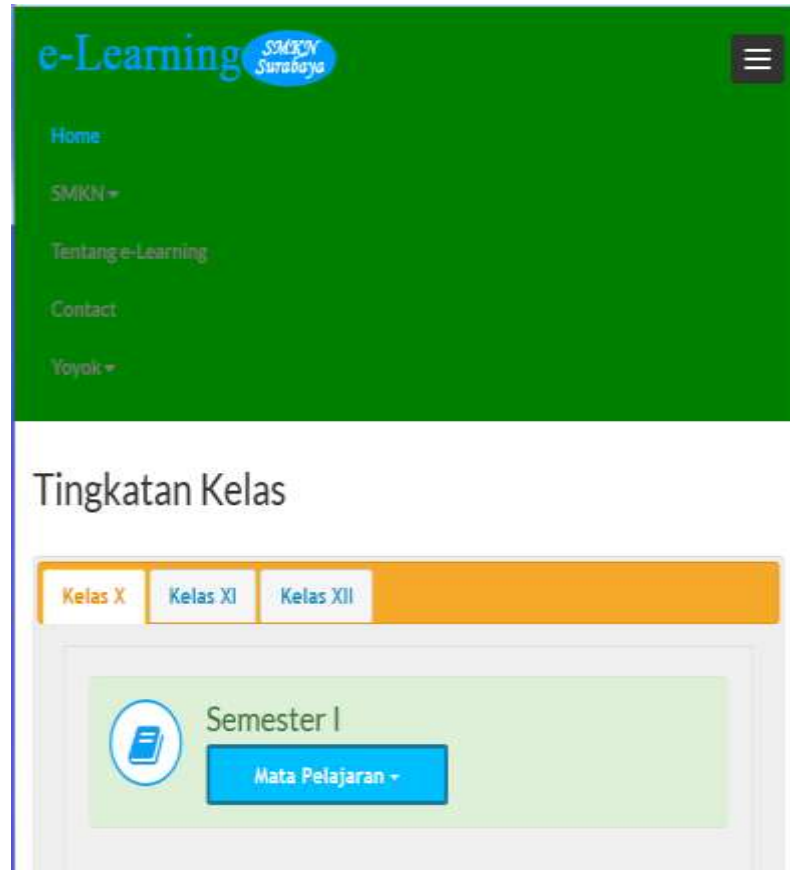
Terkait dengan materi dan media pembelajaran yang telah dibangun, maka halaman utama e-Learning SMKN Surabaya difokuskan terhadap beberapa SMKN yang memiliki prodi Listrik, yaitu SMKN2, SMKN 3, SMKN 5, SMKN 7.



Gambar 5.17 Tampilan Halaman Utama E-Learning

- **Tampilan Halaman Utama ukuran smartphone (Responsive)**

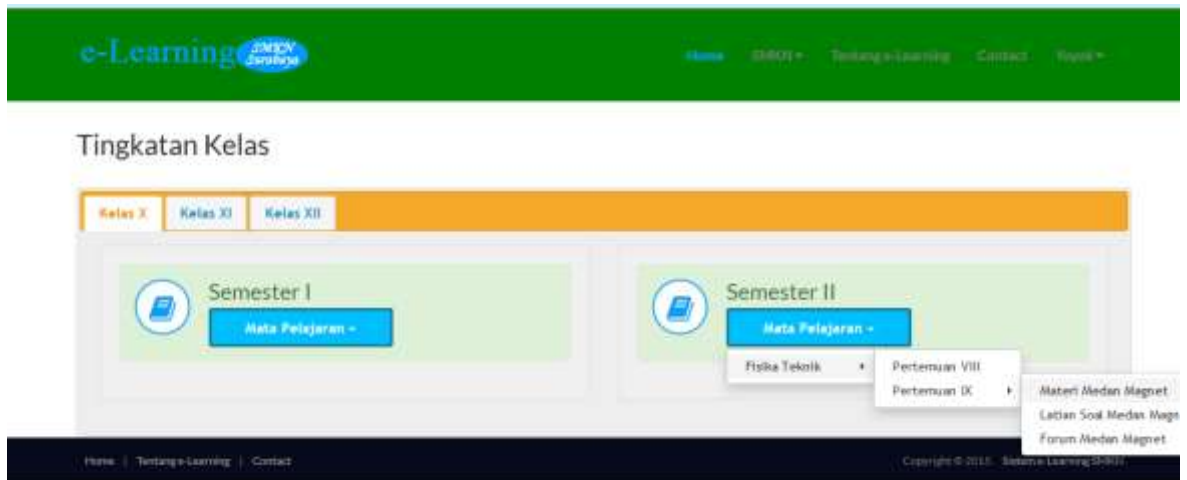
Tampilan halaman utama dismartphone diperlihatkan pada gambar dibawah ini. Hal ini menunjukkan bahwa e-Leaning yang dibangun bersifat responsive.



Gambar 5.18 Tampilan Halaman Utama yang telah mengadopsi responsive mobile learning

- **Menu Pilihan**

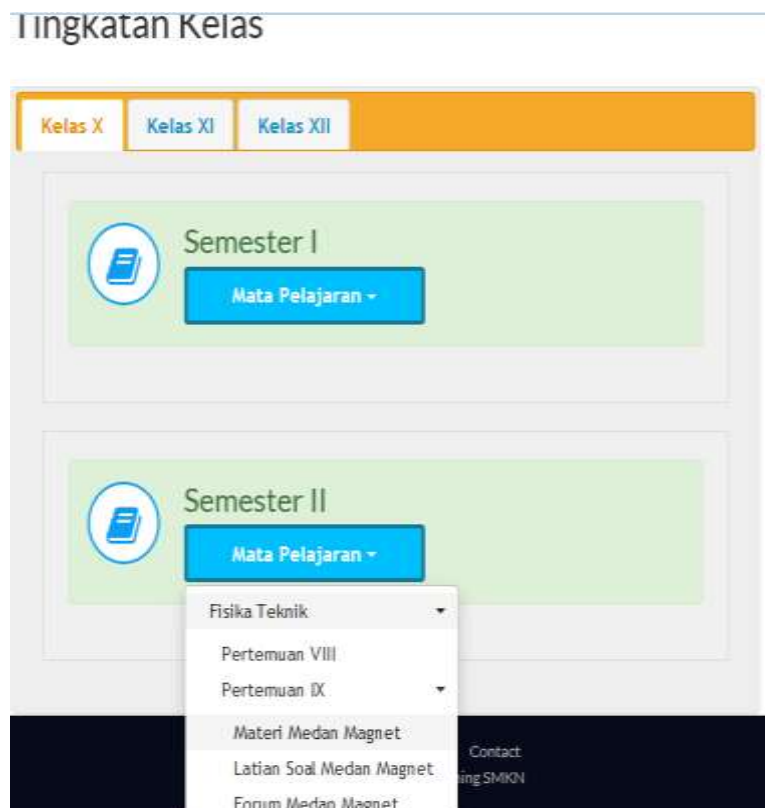
Menu pilihan pada e-Learning yang dibangun diperlihatkan pada gambar dibawah ini. Pada tampilan terlihat bahwa masing-masing tingkatan kelas menempuh 2 semester dan setiap semester terdiri dari beberapa pelajaran. Untuk prodi listrik terdapat mata pelajaran fisika teknik dan akan membahas medan magnet pada pertemuan ke IX. Tampilan diperlihatkan pada gambar dibawah ini.



Gambar 5.19 Menu Pilihan Pada website

- **Menu Pilihan untuk Tampilan di Smartphone(Responsive)**

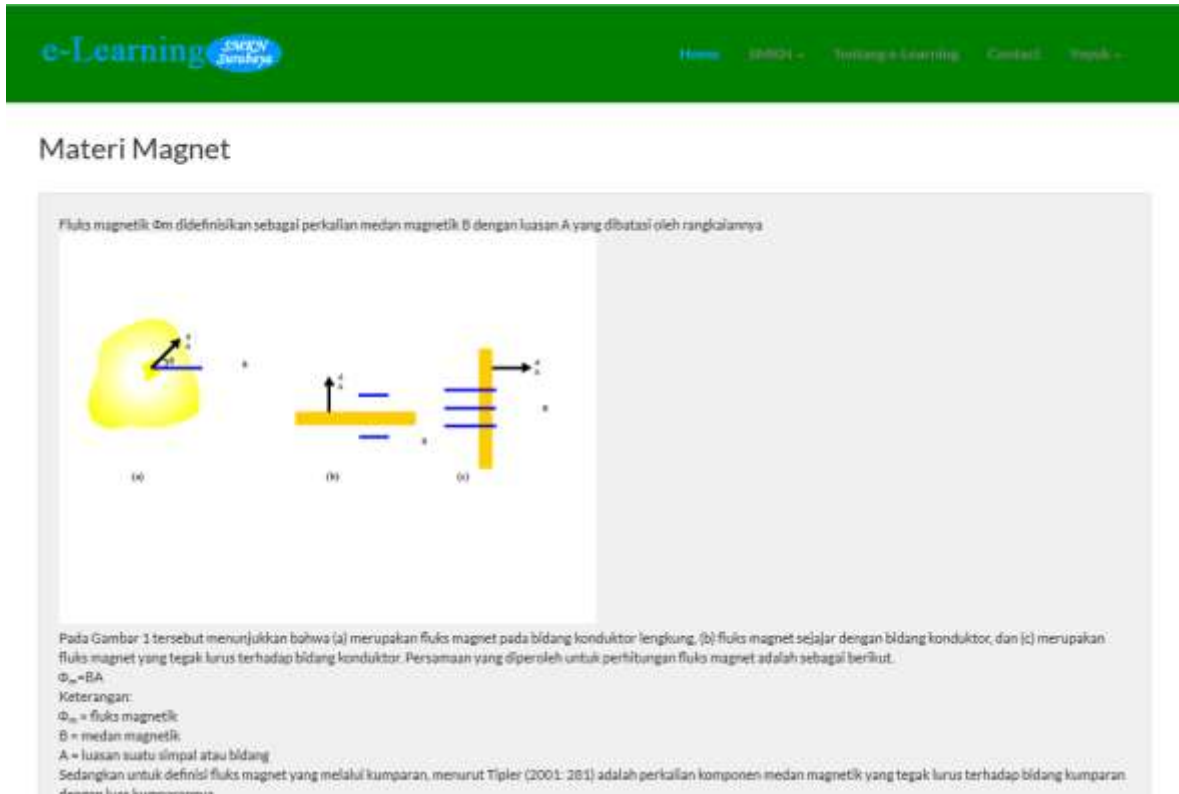
Menu pilihan ketika e-Learning diakses pada smartphone yang diperlihatkan pada gambar dibawah ini. Hal ini menunjukkan bahwa e-Learning yang dibangun bersifat responsive.



Gambar 5.20 Menu pilihan pada smartphone

- **Tampilan Materi**

Tampilan dibawah ini akan muncul ketika link materi pada pertemuan IX mata pelajaran fisika teknik ditekan oleh user.

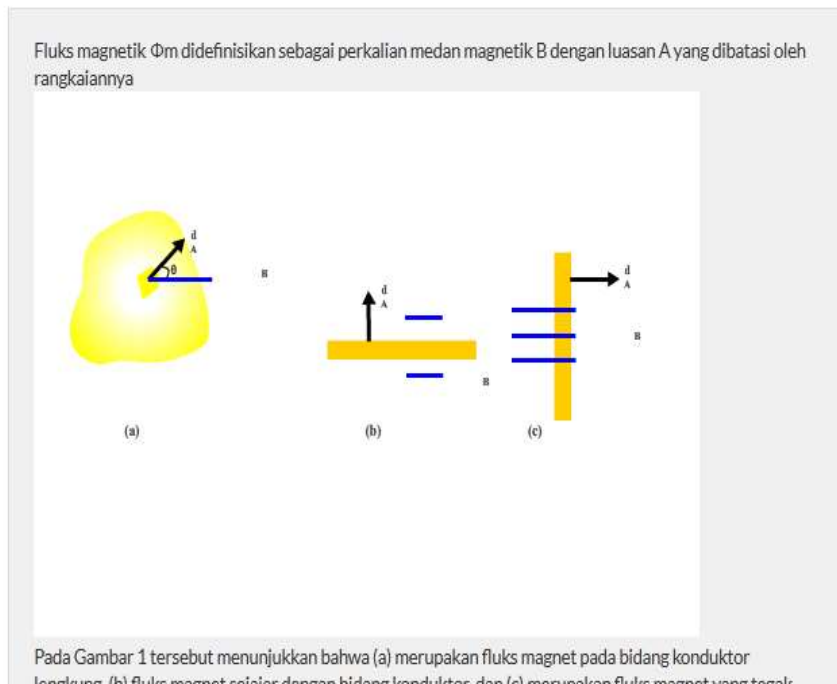


Gambar 5.21 Tampilan Materi pada Wessite

- **Tampilan Materi di Smartphone (Responsive)**

Tampilan materi ketika e-Learning diakses pada smartphone yang diperlihatkan pada gambar dibawah ini. Hal ini menunjukkan bahwa e-Learning yang dibangun bersifat responsive.

Materi Magnet



Gambar 5.22 Tampilan Materi pada Smartphone

- **Tampilan Forum Interaksi antara Guru dan Siswa**

Tampilan dibawah ini memperlihatkan bahwa ada forum interaksi antara guru dan siswa, ketika siswa ingin memperjelas materi yang disampaikan oleh guru diluar jam tatap muka.

Forum Medan Magnet



Dea Oktaviani
2015-05-30 14:24:25
Bagaimana cara menghitung fluks magnetik jika melalui kumparan melingkar dengan jari-jari 4cm?




Yayek Prastyo
2015-05-30 14:28:35
pertama cari luas lingkaran bidang tersebut dengan rumus:
 $A = (3,14)(0,04m^2)$ setelah itu gunakan rumus
 $\Phi_B = N B_s dA$

5.23 Tampilan forum interaktif guru dan murid


- **Tampilan Forum Interaksi antara Guru dan Siswa di Smartphone (Responsive)**

Tampilan forum ketika e-Learning diakses pada smartphone yang diperlihatkan pada gambar dibawah ini. Hal ini menunjukkan bahwa e-Learning yang dibangun bersifat responsive.

Forum Medan Magnet



Dea Oktaviani
2015-05-30 14:24:25
Bagaimana cara menghitung fluks magnetik jika melalui kumparan melingkar dengan jari-jari 4cm?



Yayek Prastyo
2015-05-30 14:28:35
pertama cari luas lingkaran bidang tersebut dengan rumus:
 $A = (3,14)(0,04m^2)$ setelah itu gunakan rumus
 $\Phi_B = N B_s dA$

5.24 Tampilan Forum interaktif pada smartphone

3. Tahap Validasi Ahli & Revisi

Pada tahap ini, diberikan, teknik pengumpulan data yang digunakan oleh peneliti adalah dengan menggunakan penggunaan kuisisioner atau angket. Berikut akan dijelaskan bagaimana angket tersebut digunakan dalam pengumpulan data penelitian ini.

1. Penggunaan Kuisisioner atau Angket

Pada penggunaan instrumen kuisisioner atau angket ini ditujukan untuk menilai variable tentang kualitas media pembelajaran *e-learning* menurut ahli efektifitas media pembelajaran *e-learning* serta respon siswa terhadap media pembelajaran *e-learning*. Berikut ini pada Tabel 3.2 merupakan kisi-kisi kuisisioner yang akan diberikan sebagai lembar validasi kualitas media pembelajaran *e-learning* untuk para ahli media dan ahli materi untuk menilai kualitas serta efektifitas media pembelajaran *e-learning* dan respon siswa terhadap media pembelajaran *e-learning* yang digunakan pada Mata Pelajaran Fisika Teknik SMKN Kota Surabaya.

Tabel 5.1.
Kisi-kisi Instrumen Media Pembelajaran *e-Learning*

	Aspek	Indikator	Validator	
--	-------	-----------	-----------	--

			Ahli Meteri	Ahli Media	Jumlah Butir
A.	Aspek Isi	Kesesuaian judul dengan isi materi.	√		1
		Kebenaran konsep materi ditinjau dari aspek keilmuan.	√		1
		Materi dikelompokkan sesuai dengan pokok bahasan	√		1
		Kejelasan topik pembelajaran	√		1
		Keruntutan materi sesuai tujuan pembelajaran	√		1
		Setiap bagian materi teridentifikasi dengan jelas	√		1
		Ketuntasan Materi	√		1
		Kebenaran simulasi terhadap materi	√		1
		Kejelasan contoh yang diberikan	√		1
		Ketepatan materi dan contoh pada media pembelajaran	√		1
		Evaluasi yang diberikan sesuai dengan materi dan tujuan pembelajaran	√		1
		Kunci jawaban soal yang diberikan benar	√		1
B.	Aspek Bahasa	Petunjuk penggunaan media pembelajaran disampaikan dengan jelas	√	√	1
		Kesesuaian bahasa dengan tingkat berpikir siswa		√	1
		Kemudahan memahami alur materi melalui penggunaan bahasa	√	√	1
		Ketepatan istilah	√		1
		Kemampuan mendorong rasa ingin tau siswa	√	√	1
		Kesantunan penggunaan bahasa	√	√	1
		Ketepatan dialog/teks dengan cerita/materi		√	1
C.	Aspek Penyajian dan Tampilan	Keruntutan penyajian media pembelajaran		√	1
		Kejelasan alur bab yang mendukung untuk memahami materi	√	√	1

		Dukungan cara penyajian media pembelajaran terhadap keterlibatan siswa dalam pembelajaran	√	√	1
		Penyajian gambar menarik dan proporsional	√	√	1
		Kemenarikan desain halaman awal media <i>e-learning</i>	√	√	1
		Keteraturan desain halaman media <i>e-learning</i>		√	1
		Pemilihan jenis dan ukuran huruf mendukung media menjadi lebih menarik		√	1
		Kesinambungan transisi antar halaman		√	1
		Kemudahan untuk membaca tulisan	√	√	1
		Pemilihan warna		√	1
		Tampilan yang memudahkan siswa dalam menggunakan <i>e-learning</i> dalam website		√	1
D.	Efektifitas media dalam strategi pembelajaran	Kemudahan penggunaan	√	√	1
		Dukungan media bagi kemandirian belajar siswa	√	√	1
		Kemampuan media untuk meningkatkan motivasi siswa dalam mempelajari Fisika 1	√	√	1
		Kemampuan media menambah pengetahuan	√	√	1
Jumlah			26	21	34

Berikut ini merupakan kisi-kisi untuk penilaian respon siswa terhadap media pembelajaran *e-learning*.

Tabel 5.2.
Kisi-kisi Instrumen Respon Media Pembelajaran *e-Learning*

No.	Aspek	Indikator	Butir
A.	Aspek Tampilan	Kesesuaian gambar dalam media pembelajaran <i>e-learning</i>	1
		Kemampuan media untuk menampilkan animasi dalam menjelaskan materi Mata Pelajaran Fisika 1	1
		Keserasian tampilan warna dalam media	1
		Kemenarikan desain halaman awal media <i>e-learning</i>	1
		Tampilan yang memudahkan siswa dalam menggunakan <i>e-learning</i> dalam website	1
B.	Aspek Isi	Kesesuaian judul dengan isi materi.	1
		Kejelasan topik pembelajaran	1
		Kejelasan contoh yang diberikan	1
C.	Aspek Bahasa	Kemudahan memahami alur materi melalui penggunaan bahasa pada petunjuk penggunaan media <i>e-learning</i>	1
		Kemampuan mendorong rasa ingin tau siswa	1
		Kemudahan ejaan tulisan untuk dibaca	1
D.	Efektifitas media	Kemampuan media untuk meningkatkan motivasi siswa dalam mempelajari Fisika 1	1
		Kemudahan penggunaan	1
		Kemampuan media menambah pengetahuan	1
		Kemampuan media memperluas wawasan siswa	1
Jumlah			15

A. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah untuk mengukur validitas media dan angket yang berupa analisis deskripsi pada instrumen angket atau lembar validasi instrumen penelitian. Analisis deskriptif digunakan untuk membaca *rating scale*.

Menurut Sugiyono (2011:97) *rating scale* merupakan skala penilaian yang berupa angka kemudian ditafsirkan dalam pengertian kualitatif. Instrumen dengan skala *rating scale* harus dapat mengartikan setiap angka yang diberikan pada alternatif jawaban pada setiap item instrumen.

Berikut ini merupakan penjelasan analisis data pada masing-masing variabel penelitian.

1. Kualitas media pembelajaran berbasis *e-learning* yang diterapkan pada Mata Pelajaran Fisika

Sebelum diuji coba, media pembelajaran *e-learning* terlebih dahulu diukur kualitas dengan lembar validasi media. Validasi media ini menggunakan angket yang terdapat indikator-indikator berdasarkan kualitas media pembelajaran *e-learning* yang digunakan. Dalam hal ini, penilaian berdasarkan pada skala *rating scale*.

Menurut Arikunto (2010:200) *rating scale* merupakan suatu ukuran subjektif yang dibuat berskala. Dalam instrumen lembar validasi media pembelajaran ini, skala *rating scale* digunakan untuk menentukan nilai pada indikator validasi dengan menggunakan skala 1 sampai dengan skala 4 dengan kriteria sebagai berikut.

Tabel 5.3 Kriteria penilaian validasi media pembelajaran *e-learning*.

Kriteria Penilaian	Bobot Nilai
Tidak valid	1
Kurang valid	2
Valid	3
Sangat Valid	4

Setelah mendapatkan nilai pada setiap indikator pernyataan, langkah selanjutnya adalah perhitungan analisis deskriptif. Dalam perhitungan analisis deskriptif, langkah pertama yang digunakan dalam perhitungan adalah menentukan besar persentase setiap aspek pada lembar validasi ahli media. Berikut merupakan rumus yang digunakan dalam perhitungan untuk memperoleh persentase tersebut.

$$P = \frac{F}{N \times I \times R} \times 100\%$$

Keterangan:

- P = persentase validasi
- F = Jumlah keseluruhan jawaban responden
- N = Skor tertinggi pada lembar validasi
- I = Jumlah pernyataan
- R = Jumlah penilai

(sumber Riduwan, 2013: 21)

Setelah hasil persentase tiap aspek pada validasi media oleh ahli media diketahui, langkah berikutnya adalah menentukan interpretasi skor. Besar interpretasi skor validasi digunakan untuk mengetahui seberapa besar kualitas atau kelayakan media pembelajaran *e-learning* yang telah divalidasi oleh ahli media. Berikut ini dipaparkan kriteria interpretasi skor yang diperoleh terhadap kualitas media pada Tabel 3.7.

Tabel 5.4. Interpretasi Skor Kelayakan

Persentase	Kriteria
0% - 20%	Sangat Lemah/ Sangat Tidak Layak
21% - 40%	Lemah/ Tidak Layak
41% - 60%	Cukup/ Cukup Layak
61% - 80%	Kuat/ Layak
81% - 100%	Sangat Kuat/ Sangat Layak

(sumber Riduwan, 2013: 22)

Dari perhitungan tersebut, peneliti dapat mendeskripsikan atau menggambarkan kualitas media pembelajaran *e-learning* berdasarkan kriteria validasi yang terdapat lembar validasi media oleh ahli media.

2. Efektifitas media pembelajaran berbasis *e-learning* yang diterapkan pada

Mata Pelajaran Fisika

Sebelum diuji coba, media pembelajaran *e-learning* terlebih dahulu diukur efektifitas dengan lembar validasi media berdasarkan materi yang ditampilkan pada media. Validasi media ini menggunakan angket yang terdapat indikator-indikator berdasarkan efektifitas media pembelajaran *e-learning* yang digunakan, dalam hal ini efektifitas media pembelajaran *e-learning* mengacu pada tercapainya tujuan instruksional pembelajaran fisika dalam materi pembelajaran. Dalam hal ini, penilaian yang digunakan berdasarkan pada *rating scale*.

Dalam instrumen lembar validasi media pembelajaran ini, skala *rating scale* digunakan untuk menentukan nilai pada indikator validasi dengan menggunakan skala 1 sampai dengan skala 4 dengan kriteria sebagai berikut.

Tabel 5.5. Kriteria penilaian validasi media pembelajaran *e-learning*.

Kriteria Penilaian	Bobot Nilai
Tidak valid	1
Kurang valid	2
Valid	3
Sangat Valid	4

Setelah mendapatkan nilai pada setiap indikator pernyataan, langkah selanjutnya adalah perhitungan analisis deskriptif. Dalam perhitungan analisis deskriptif, langkah pertama yang digunakan dalam perhitungan adalah menentukan besar persentase setiap aspek pada lembar validasi ahli materi. Berikut merupakan rumus yang digunakan dalam perhitungan untuk memperoleh persentase tersebut.

$$K = \frac{F}{N \times I \times R} \times 100\%$$

Keterangan:

P = persentase validasi

F = Jumlah keseluruhan jawaban responden

N = Skor tertinggi pada lembar validasi

I = Jumlah pernyataan

R = Jumlah penilai

(sumber Riduwan, 2013: 21)

Setelah hasil persentase tiap aspek pada validasi media oleh ahli materi diketahui, langkah berikutnya adalah menentukan interpretasi skor. Besar interpretasi skor validasi digunakan untuk mengetahui seberapa besar efektifitas media pembelajaran *e-learning* yang telah divalidasi oleh ahli materi. Berikut ini dipaparkan kriteria interpretasi skor yang diperoleh terhadap efektifitas media pada Tabel 3.9.

Tabel 5.6. Interpretasi Skor Efektifitas

Persentase	Kriteria
0% - 20%	Sangat Lemah/ Sangat Tidak Efektif
21% - 40%	Lemah/ Tidak Efektif
41% - 60%	Cukup/ Cukup Efektif
61% - 80%	Kuat/ Efektif
81% - 100%	Sangat Kuat/ Sangat Efektif

(sumber Riduwan, 2013: 22)

Dari perhitungan tersebut, peneliti dapat mendeskripsikan atau menggambarkan efektifitas media pembelajaran *e-learning* berdasarkan kriteria validasi yang terdapat lembar validasi media oleh ahli materi.

3. Respon siswa terhadap media pembelajaran berbasis *e-learning* yang diterapkan pada mata pelajaran Fisika

Dalam instrumen angket respon siswa menggunakan penilaian skala *rating scale* empat skala dengan nilai 1 sampai dengan 4, yaitu STS = sangat tidak setuju, TS = tidak setuju, S = setuju, dan SS = sangat setuju. Dalam hal ini skor merupakan kriteria skala positif, dimana nilai positif berada di skor 4. Analisis masing-masing skor diberikan bobot masing-masing sebagai berikut.

Tabel 5.7 Kriteria penilaian angket respon siswa terhadap media pembelajaran *e-learning*.

Kriteria Penilaian	Bobot Nilai
Sangat Tidak Setuju	1
Tidak Setuju	2
Setuju	3
Sangat Setuju	4

(sumber Sugiyono, 2011: 120)

Setelah mendapatkan nilai pada setiap indikator pernyataan, langkah selanjutnya adalah perhitungan analisis deskriptif. Rumus yang digunakan dalam perhitungan analisis angket repon siswa adalah rumus hasil presentase jawaban responden. Dalam hal ini responden tersebut adalah siswa program studi Teknik Listrik di SMK Negeri 5 Surabaya. Rumus untuk menghitung tingkat respon siswa adalah sebagai berikut.

$$P = \frac{F}{N \times I \times R} \times 100\%$$

Keterangan:

P = persentase respon

F = Jumlah keseluruhan jawaban responden

N = Skor tertinggi pada lembar validasi

I = Jumlah pernyataan

R = Jumlah responden

(sumber Riduwan, 2013: 21)

Setelah hasil persentase tiap aspek respon asiswa diketahui, langkah berikutnya adalah menentukan interpretasi skor. Besar interpretasi skor validasi digunakan untuk mengetahui seberapa besar respon siswa terhadap media pembelajaran *e-learning* yang digunakan dalam mata pelajaran Fisika. Berikut ini dipaparkan kriteria interpretasi skor yang diperoleh terhadap respon siswa terhadap media pada Tabel 3.11.

Tabel 5.8 Interpretasi Skor Respon Siswa

Persentase	Kriteria
0% - 25%	Sangat Tidak Baik
26% - 50%	Kurang Baik
51% - 75%	Cukup Baik
76% - 100%	Sangat Baik

(sumber Sugiyono, 2011: 99)

A. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan produk media pembelajaran *e-learning* pada mata pelajaran Fisika di SMK Negeri Kota Surabaya. Sebelum diuji coba kepada siswa SMK Negeri 5 Surabaya, media divalidasi oleh ahli media dan ahli materi yang merupakan dosen teknik elektro di Universitas Negeri Surabaya. Berikut pada Tabel 5.9 merupakan daftar validator media pembelajaran (ahli materi) dan Tabel 5.10 merupakan daftar validator media pembelajaran (ahli media).

Tabel 5.9 Daftar validator media pembelajaran.

No.	Nama	Keterangan
1.	Dr. Wiryanto, M.Pd	Dosen Teknik Elektro UNESA
2.	Dr. Lilik Anifah, S.T.,M.T	Dosen Teknik Elektro UNESA
3.	Lusia Rakmawati S.T., M.T	Dosen Teknik Elektro UNESA
4.	M Syarifuddin Zuhri, S.Pd, M.T	Dosen Teknik Elektro UNESA

Tabel 5.10 Daftar validator materi pembelajaran.

No.	Nama	Keterangan
1.	Dr. Lilik Anifah, S.T.,M.T	Dosen Teknik Elektro UNESA
2.	Lusia Rakmawati S.T., M.T	Dosen Teknik Elektro UNESA
3.	Nurhayati, S.T., M.T.	Dosen Teknik Elektro UNESA

1. Hasil Penelitian

- a. Hasil validasi media pembelajaran *e-learning* Fisika berdasarkan ahli media untuk mengukur variabel kualitas media.

Berikut merupakan penjelasan hasil validasi dengan penilaian pada setiap aspek yang termasuk dalam kategori kualitas media. Dalam kualitas media pembelajaran *e-learning* terdiri dari aspek kemudahan pengoperasian, aspek keterpaduan, aspek keseimbangan, dan aspek bentuk media.

- 1) Validasi media pembelajaran terhadap aspek kemudahan pengoperasian media

Berdasarkan pada lembar validasi media pembelajaran *e-learning* yang diberikan kepada 4 dosen sebagai validator ahli media, diperoleh hasil kualitas media pada aspek kemudahan pengoperasian seperti yang tersaji dalam Tabel 4.4.

Tabel 5.11 Hasil validasi media pembelajaran *e-learning* terhadap aspek kemudahan pengoperasian media.

Aspek Penilaian	Skor
-----------------	------

		1	2	3	4	Jumlah Skor
Kemudahan Pengoperasian						
1.	Ketersediaan penggunaan akses poin internet untuk mengakses media pembelajaran <i>e-learning</i> pada lingkungan kampus.			1	3	13
2.	Kemudahan akses <i>login</i> pada website media pembelajaran <i>e-learning</i> .			1	3	13
3.	Kemudahan akses tombol menu media pembelajaran <i>e-learning</i> mudah digunakan.				4	16
4.	Kemudahan akses <i>login</i> halaman latihan soal pada website media pembelajaran <i>e-learning</i> .				4	16
5.	Kemudahan akses <i>logout</i> pada website media pembelajaran <i>e-learning</i> .			1	3	13
	Jumlah skor				77	
	Presentase				96,25%	

Berdasarkan pada Tabel 5.11 tersebut, terlihat bahwa media pembelajaran *e-learning* mendapatkan persentase hasil validasi ahli media sebesar 96,25%. Persentase tersebut menunjukkan bahwa validasi media pada aspek kemudahan pengoperasian, mendapatkan kriteria media yang sangat layak. Kategori tersebut diperoleh berdasarkan lima butir pernyataan yang berkaitan tentang kemudahan pengoperasian media. Oleh karena itu, kualitas media yang dikembangkan termasuk dalam kualitas media yang sangat layak digunakan sebagai media pembelajaran.

2) Validasi media pembelajaran terhadap aspek keterpaduan media

Berdasarkan pada lembar validasi media pembelajaran *e-learning* yang diberikan kepada 4 rekan sejawat sebagai validator ahli media, diperoleh hasil berdasarkan kualitas media pada aspek keterpaduan seperti yang tersaji dalam Tabel 5.12.

Tabel 5.12. Hasil validasi media pembelajaran *e-learning* terhadap aspek keterpaduan media.

Aspek Penilaian	Skor
-----------------	------

Keterpaduan	1	2	3	4	Jumlah Skor
	1. Urutan antar materi dan link menu pada media pembelajaran <i>e-learning</i> sesuai.				
2. Petunjuk yang digunakan dalam media pembelajaran berbantuan komputer sesuai.			3	1	13
3. Pemilihan warna desain media pembelajaran <i>e-learning</i> sesuai.		2	1	1	11
Jumlah skor				40	
Presentase				83,3%	

Berdasarkan pada Tabel 5.12 tersebut, terlihat bahwa media pembelajaran *e-learning* mendapatkan persentase hasil validasi ahli media sebesar 83,3%. Persentase tersebut menunjukkan bahwa validasi media pada aspek keterpaduan media mendapatkan persentase kriteria media yang sangat layak. Kategori tersebut diperoleh berdasarkan tiga butir pernyataan yang berkaitan tentang keterpaduan media. Oleh karena itu, kualitas media yang dikembangkan termasuk dalam kualitas media yang sangat layak digunakan sebagai media pembelajaran.

3) Validasi media pembelajaran terhadap aspek keseimbangan media

Berdasarkan pada lembar validasi media pembelajaran *e-learning* yang diberikan kepada 4 reakan sejawat sebagai validator ahli media, diperoleh hasil berdasarkan kualitas media pada aspek keseimbangan seperti yang tersaji dalam Tabel 5.13.

Tabel 5.13. Hasil validasi media pembelajaran *e-learning* terhadap aspek keseimbangan media.

Aspek Penilaian	Skor				Jumlah Skor
	1	2	3	4	
Keseimbangan					

1. Ukuran animasi dan tulisan tiap halaman website sesuai.	3	1	13
2. Ukuran gambar pada tiap halaman sesuai.	2	2	14
3. Tata letak tulisan tiap halaman seimbang.	3	1	13
4. Keteraturan desain halaman media <i>e-learning</i> .	4		12
Jumlah skor		52	
Presentase		81,25%	

Berdasarkan pada Tabel 5.13 tersebut, terlihat bahwa media pembelajaran *e-learning* mendapatkan persentase hasil validasi ahli media sebesar 81.25%. Persentase tersebut menunjukkan bahwa validasi media pada aspek keseimbangan media mendapatkan persentase kriteria media yang sangat layak. Kategori tersebut diperoleh berdasarkan empat butir pernyataan yang berkaitan tentang keseimbangan media. Oleh karena itu, kualitas media yang dikembangkan termasuk dalam kualitas media yang sangat layak digunakan sebagai media pembelajaran.

4) Validasi media pembelajaran terhadap aspek bentuk media

Berdasarkan pada lembar validasi media pembelajaran *e-learning* yang diberikan kepada 4 rekan sejawat sebagai validator ahli media, diperoleh hasil berdasarkan kualitas media pada aspek bentuk media seperti yang tersaji dalam Tabel 5.14.

Tabel 5.14 Hasil validasi media pembelajaran *e-learning* terhadap aspek bentuk media.

Aspek Penilaian	Skor				Jumlah Skor
	1	2	3	4	
Bentuk					
1. Animasi flash yang digunakan menarik.				4	16

2.	Bentuk huruf yang mudah dibaca.	4	16
3.	Bentuk tombol link website mudah digunakan dan menarik.	1	3
4.	Bentuk halaman <i>login</i> menarik.	4	16
5.	Bentuk halaman utama website menarik.	2	2
	Jumlah skor	71	
	Presentase	88,75%	

Berdasarkan pada Tabel 5.14 tersebut, terlihat bahwa media pembelajaran *e-learning* mendapatkan persentase hasil validasi ahli media sebesar 88,75%. Persentase tersebut menunjukkan bahwa validasi media pada aspek bentuk media mendapatkan persentase kriteria media yang sangat layak. Kategori tersebut diperoleh berdasarkan lima butir pernyataan yang berkaitan tentang bentuk media. Oleh karena itu, kualitas media yang dikembangkan termasuk dalam kualitas media yang sangat layak digunakan sebagai media pembelajaran.

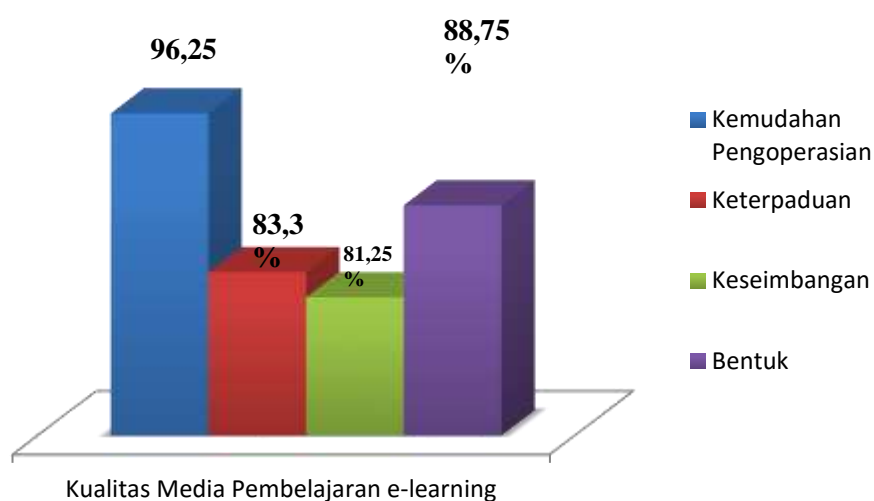
5) Validasi Media Pembelajaran Berdasarkan Aspek Kualitas Media Pembelajaran Secara Keseluruhan

Berdasarkan persentase validasi kelayakan (P) dari masing-masing aspek kualitas media pembelajaran, secara keseluruhan diperoleh rata-rata (\bar{X}) persentase kualitas media pembelajaran dengan perhitungan sebagai berikut.

$$\bar{X}P = \frac{P_1 + P_2 + P_3 + P_4}{n}$$

$$= \frac{96,25\% + 83,3\% + 81,25\% + 88,75\%}{4} = 87.4\%$$

Dari hasil penilaian validasi secara umum pada variabel kualitas media pembelajaran *e-learning*, dapat diketahui rata-rata presentase kualitas media adalah 87,4%. Hal ini berarti bahwa media pembelajaran *e-learning* berada pada kategori interpretasi skala penilaian kualitas sangat layak menurut penilaian pakar media. Lebih lanjut, deskripsi kualitas media pembelajaran *e-learning* juga dapat ditunjukkan pada grafik pada Gambar 4.1.



Gambar 5.25. Kualitas media pembelajaran *e-learning*.

- b. Hasil validasi media pembelajaran *e-learning* Fisika berdasarkan ahli materi untuk mengukur variabel efektifitas media.

Berikut merupakan penjelasan hasil validasi dengan penilaian terhadap setiap aspek yang termasuk dalam kategori efektifitas media. Dalam efektifitas media pembelajaran *e-learning* terdiri dari format dan isi media yang sudah sesuai dengan tujuan instruksional pembelajaran materi Fisika .

- 1) Validasi media pembelajaran terhadap aspek format materi media

Berdasarkan pada lembar validasi media pembelajaran *e-learning* yang diberikan kepada 3 dosen sebagai validator ahli materi, diperoleh hasil tentang

efektifitas media pada aspek format media seperti yang tersaji dalam Tabel 5.15.

Tabel 5.15. Hasil validasi media pembelajaran *e-learning* terhadap aspek format media.

Aspek Penilaian	Skor				Jumlah Skor
	1	2	3	4	
Format					
1. Keruntutan materi sesuai tujuan instruksional pembelajaran.			1	2	11
2. Kesesuaian penggunaan contoh animasi pada materi medan magnet.			2	1	10
3. Kesesuaian penggunaan contoh animasi pada materi hukum ampere.			2	1	10
4. Kesesuaian penggunaan contoh animasi pada materi hukum induksi faraday.			2	1	10
5. Kesesuaian penggunaan contoh animasi pada materi sifat-sifat magnet bahan.			2	1	10
Rata-rata skor					51
Presentase					85%

Berdasarkan pada Tabel 5.15 tersebut, terlihat bahwa media pembelajaran *e-learning* mendapatkan persentase hasil validasi ahli materi sebesar 85%. Persentase tersebut menunjukkan bahwa validasi media pada aspek format materi media mendapatkan persentase kriteria media yang sangat efektif. Kategori tersebut diperoleh berdasarkan lima butir pernyataan yang berkaitan tentang kesesuaian format materi media. Oleh karena itu, media yang dikembangkan termasuk dalam media yang sangat efektif digunakan sebagai media pembelajaran.

2) Validasi media pembelajaran terhadap aspek isi materi media

Berdasarkan pada lembar validasi media pembelajaran *e-learning* yang diberikan kepada 3 dosen sebagai validator ahli materi, diperoleh hasil tentang efektifitas media pada aspek isi media seperti yang tersaji dalam Tabel 5.16.

Tabel 5.16. Hasil validasi media pembelajaran *e-learning* terhadap aspek isi media.

Aspek Penilaian	Skor				Jumlah Skor
	1	2	3	4	
Isi					
1. Kesesuaian judul dengan isi materi.				3	12
2. Kejelasan pengertian medan magnet yang disampaikan pada media pembelajaran <i>e-learning</i> .			2	1	10
3. Kejelasan pengertian hukum ampere yang disampaikan pada media pembelajaran <i>e-learning</i> .			3		9
4. Kejelasan pengertian hukum induksi faraday yang disampaikan pada media pembelajaran <i>e-learning</i> .			3		9
5. Kejelasan pengertian sifat-sifat magnetik bahan yang disampaikan pada media pembelajaran <i>e-learning</i> .			2	1	10
6. Kejelasan penggunaan contoh animasi pada medan magnet yang disampaikan pada media pembelajaran <i>e-learning</i> .			2	1	10
7. Kejelasan penggunaan contoh animasi pada hukum ampere yang disampaikan pada media pembelajaran <i>e-learning</i> .			1	2	11
8. Kejelasan penggunaan contoh animasi pada hukum induksi faraday yang disampaikan pada media pembelajaran <i>e-learning</i> .			3		9
9. Kejelasan penggunaan contoh animasi pada sifat-sifat magnetik bahan yang disampaikan pada media pembelajaran <i>e-learning</i> .			2	1	10
10. Ketepatan penggunaan contoh soal animasi pada medan magnet yang disampaikan pada media pembelajaran <i>e-learning</i> .				3	12
11. Ketepatan penggunaan contoh soal pada hukum ampere yang disampaikan pada media pembelajaran <i>e-learning</i> .			1	2	11
12. Ketepatan penggunaan contoh soal pada hukum induksi faraday yang disampaikan pada media pembelajaran <i>e-learning</i> .			1	2	11
13. Ketepatan penggunaan contoh soal pada sifat-sifat magnetik bahan yang disampaikan pada media pembelajaran <i>e-learning</i> .				3	12

Jumlah skor	136
Presentase	87%

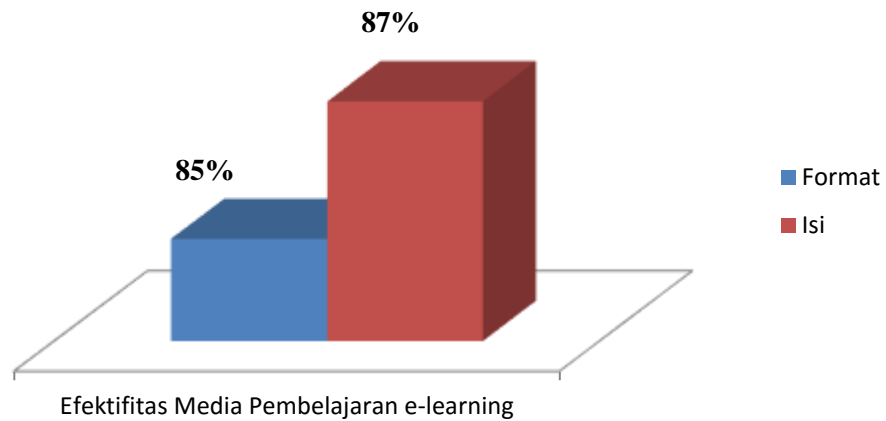
Berdasarkan pada Tabel 5.16 tersebut, terlihat bahwa media pembelajaran *e-learning* mendapatkan persentase hasil validasi ahli materi sebesar 87%. Persentase tersebut menunjukkan bahwa validasi media pada aspek isi materi media mendapatkan persentase kriteria media yang sangat efektif. Kategori tersebut diperoleh berdasarkan tiga belas butir pernyataan yang berkaitan tentang isi materi media. Oleh karena itu, media yang dikembangkan termasuk dalam media yang sangat efektif digunakan sebagai media pembelajaran.

- 3) Validasi media pembelajaran berdasarkan aspek efektifitas media pembelajaran secara keseluruhan

Berdasarkan persentase validasi media (P) secara keseluruhan tentang variabel efektifitas media pembelajaran, diperoleh rata-rata (\bar{X}) persentase efektifitas media pembelajaran sebagai berikut.

$$\begin{aligned}\bar{X}P &= \frac{P_1 + P_2}{n} \\ &= \frac{85\% + 87\%}{2} = 86\%\end{aligned}$$

Dari hasil penilaian validasi secara umum pada variabel efektifitas media pembelajaran *e-learning*, dapat diketahui rata-rata presentase efektifitas media adalah 86%. Hal ini menunjukkan bahwa media pembelajaran *e-learning* berada pada kategori interpretasi skala penilaian sangat efektif menurut penilaian ahli materi. Lebih lanjut, deskripsi efektifitas media pembelajaran *e-learning* juga dapat ditunjukkan pada grafik pada Gambar 5.26.

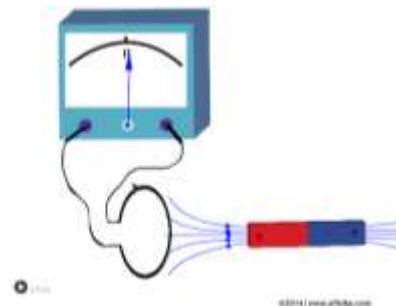
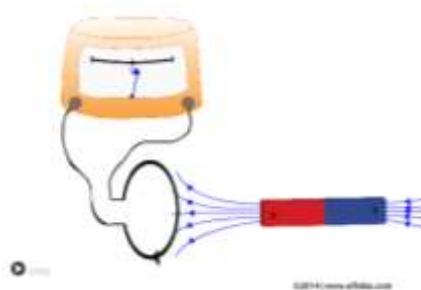


Gambar 5.26 Efektifitas media pembelajaran *e-learning*.

Setelah divalidasi oleh ahli materi dan media, media mengalami beberapa perbaikan dan penyempurnaan baik dalam aspek media maupun materi. Berikut pada Tabel 5.17. dipaparkan secara garis besar perbaikan-perbaikan setelah tahap validasi oleh ahli media dan ahli materi pada media pembelajaran *e-learning* Fisika .

Tabel 5.17. Saran dan revisi hasil validasi media pembelajaran berbasis *e-learning* pada mata kuliah Fisika I.

No.	Masukan dan Saran	Revisi
1.	Gambar animasi galvanometer diganti menjadi lebih bagus dan harap melihat seperti contoh gambar dalam buku Fisika Giancolli.	Gambar animasi galvanometer telah direvisi menjadi lebih bagus dan terlihat seperti contoh gambar dalam buku Fisika Giancolli.

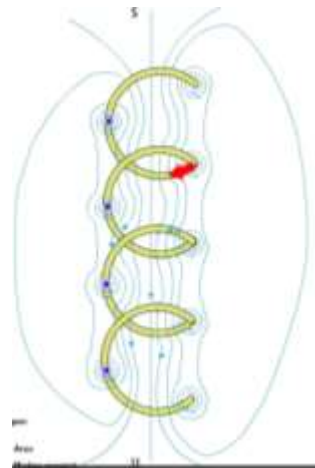
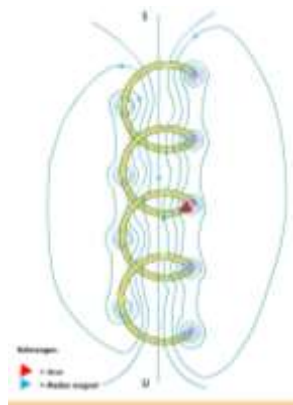


- | | | |
|----|---|--|
| 2. | Memperbaiki konsep generator ac dan dc. | Konsep generator ac dan dc telah direvisi. |
|----|---|--|

No.	Masukan dan Saran	Revisi
-----	-------------------	--------

3.	Memperbaiki tata cara penulisan materi dalam website sesuai dengan kaidah penulisan yang tepat dan efektif.	Tata cara penulisan materi dalam website sudah sesuai dengan kaidah penulisan yang tepat dan efektif.
----	---	---

4.	Memperbaiki animasi solenoid dan toroida.	Animasi setelah direvisi.
----	---	---------------------------



5.	Memperbaiki tata tulis menu website sesuai dengan kaidah penulisan website.	Tata tulis menu website sesuai dengan kaidah penulisan website setelah direvisi.
----	---	--



c. Hasil Respon Siswa

Berikut merupakan penjelasan hasil respon siswa dengan penilaian terhadap setiap aspek yang termasuk dalam kategori penggunaan media pembelajaran berbasis *e-learning* pada mata pelajaran Fisika . Beberapa aspek tersebut diantaranya adalah format media, isi media, bahasa yang digunakan media, kemudahan pengoperasian media, dan sikap siswa terhadap penggunaan media pembelajaran *e-learning*.

1) Hasil respon siswa terhadap aspek format media pembelajaran *e-learning*

Berdasarkan data angket respon siswa terhadap media pembelajaran *e-learning*, diperoleh hasil respon siswa berdasarkan aspek format media yang tersaji pada Tabel 5.18 berikut ini.

Tabel 5.18. Hasil angket respon siswa terhadap aspek format media.

Aspek Penilaian	Skor				Jumlah Skor
	1	2	3	4	
Format					
1. Tampilan (gambar, warna, animasi, dll) pada penyajian materi media pembelajaran <i>e-learning</i> membuat saya tertarik untuk membacanya.		2	22	8	102
2. Penyajian materi pada media pembelajaran <i>e-learning</i> jelas dan runtut sehingga saya mudah memahami isi materi.		1	23	8	103
3. Tampilan penggunaan huruf pada penyajian materi media pembelajaran <i>e-learning</i> memudahkan saya dalam membaca tulisan dalam media pembelajaran <i>e-learning</i> .	1		14	17	111
Jumlah skor				316	
Presentase				82,3%	

Berdasarkan pada Tabel 5.18. tersebut, dapat diketahui bahwa respon siswa terhadap penggunaan media pembelajaran *e-learning* pada mata pelajaran Fisika mendapatkan persentase respon sebesar 82,3%. Dari hasil persentase tersebut, dapat diketahui bahwa respon siswa sangat baik terhadap aspek format media pembelajaran *e-learning* yang dikembangkan.

2) Hasil respon siswa terhadap aspek isi media pembelajaran *e-learning*

Berdasarkan data angket respon siswa terhadap media pembelajaran *e-learning*, diperoleh hasil respon siswa berdasarkan aspek isi media yang tersaji pada Tabel 5.19 berikut ini.

Tabel 5.19. Hasil angket respon siswa terhadap aspek isi media.

Aspek Penilaian	Skor				Jumlah Skor
	1	2	3	4	
Isi					
4. Judul materi yang digunakan dalam pada media pembelajaran <i>e-learning</i> memudahkan saya untuk memahami materi fisika tentang medan magnet dan hukum induksi faraday.		3	20	9	102
5. Media pembelajaran <i>e-learning</i> dapat membantu saya memahami isi materi fisika medan magnet dan hukum induksi faraday		2	19	11	105
Jumlah skor					207
Persentase					80,86%

Berdasarkan pada Tabel 5.19. tersebut, dapat diketahui bahwa respon siswa terhadap penggunaan media pembelajaran *e-learning* pada mata pelajaran Fisika mendapatkan persentase respon sebesar 80,86%. Dari hasil persentase tersebut, dapat diketahui bahwa respon siswa sangat baik terhadap aspek isi media pembelajaran *e-learning*.

3) Hasil respon siswa terhadap aspek bahasa media pembelajaran *e-learning*

Berdasarkan data angket respon siswa terhadap media pembelajaran *e-learning*, diperoleh hasil respon siswa berdasarkan aspek bahasa media yang tersaji pada Tabel 5.20 berikut ini.

Tabel 5.20. Hasil angket respon siswa terhadap aspek bahasa media.

Aspek Penilaian	Skor				Jumlah Skor
	1	2	3	4	
Bahasa					
6. Penggunaan bahasa pada media pembelajaran <i>e-learning</i> komunikatif dan mudah saya pahami.		1	18	13	108
7. Makna kalimat dalam media pembelajaran memudahkan saya dalam memahami konsep materi fisika I tentang medan magnet, hukum ampere, hukum induksi faraday, dan sifat-sifat bahan magnet.			23	9	105
Rata-rata skor					213
Presentase					83,2%

Berdasarkan pada Tabel 5.20. tersebut, dapat diketahui bahwa respon siswa terhadap penggunaan media pembelajaran *e-learning* pada mata pelajaran Fisika mendapatkan persentase respon sebesar 83,2%. Dari hasil persentase tersebut, dapat diketahui respon siswa sangat baik terhadap aspek bahasa media pembelajaran *e-learning*.

4) Hasil respon siswa terhadap aspek kemudahan pengoperasian media pembelajaran *e-learning*

Berdasarkan data angket respon siswa terhadap media pembelajaran *e-learning*, diperoleh hasil respon siswa berdasarkan aspek kemudahan pengoperasian media yang tersaji pada Tabel 5.21 berikut ini.

Tabel 5.21. Hasil angket respon siswa terhadap aspek kemudahan pengoperasian media.

Aspek Penilaian	Skor				Jumlah Skor
	1	2	3	4	
Kemudahan Pengoperasian					
8. Penggunaan gambar flash pada media pembelajaran <i>e-learning</i> membuat saya lebih mudah memahami materi pelajaran.		1	12	18	112
9. Akses login pada media pembelajaran <i>e-learning</i> mudah dan cepat.		3	15	14	107
10. Akses menu pada media pembelajaran <i>e-learning</i> sesuai dengan isi dan cepat.		5	14	13	104
11. Tata cara pengoperasian media pembelajaran berbasis <i>e-learning</i> memudahkan saya dalam mengoperasikan media.			19	13	109
Rata-rata skor			432		
Presentase			84,375%		

Berdasarkan pada Tabel 5.21. tersebut, dapat diketahui bahwa respon siswa terhadap penggunaan media pembelajaran *e-learning* pada mata kuliah Fisika I mendapatkan persentase respon sebesar 84,375%. Dari hasil persentase tersebut, dapat diketahui bahwa respon siswa sangat baik terhadap aspek kemudahan pengoperasian media pembelajaran *e-learning*.

5) Hasil respon siswa terhadap aspek penggunaan media pembelajaran *e-learning*

Berdasarkan data angket respon siswa terhadap media pembelajaran *e-learning*, diperoleh hasil respon siswa berdasarkan aspek sikap siswa terhadap penggunaan media yang tersaji pada Tabel 5.23 berikut ini.

Tabel 5.23. Hasil angket respon siswa terhadap aspek sikap siswa terhadap penggunaan media.

Aspek Penilaian	Skor				Jumlah Skor
	1	2	3	4	

Sikap Siswa Terhadap Penggunaan Media Pembelajaran *E-Learning*

12. Saya berminat untuk mengikuti kegiatan pembelajaran dengan menggunakan media pembelajaran <i>e-learning</i> .	3	13	16	109
13. Kegiatan pembelajaran dengan menggunakan media pembelajaran <i>e-learning</i> bermanfaat bagi saya.		6	26	122
Jumlah skor		231		
Presentase		90,23%		

Berdasarkan pada Tabel 5.23. tersebut, dapat diketahui bahwa respon siswa terhadap penggunaan media pembelajaran *e-learning* pada mata kuliah Fisika I mendapatkan persentase respon sebesar 90,23%. Dari hasil persentase tersebut, dapat diketahui bahwa respon siswa sangat baik terhadap aspek sikap siswa terhadap penggunaan media pembelajaran *e-learning*.

6) Hasil perhitungan angket respon siswa secara keseluruhan

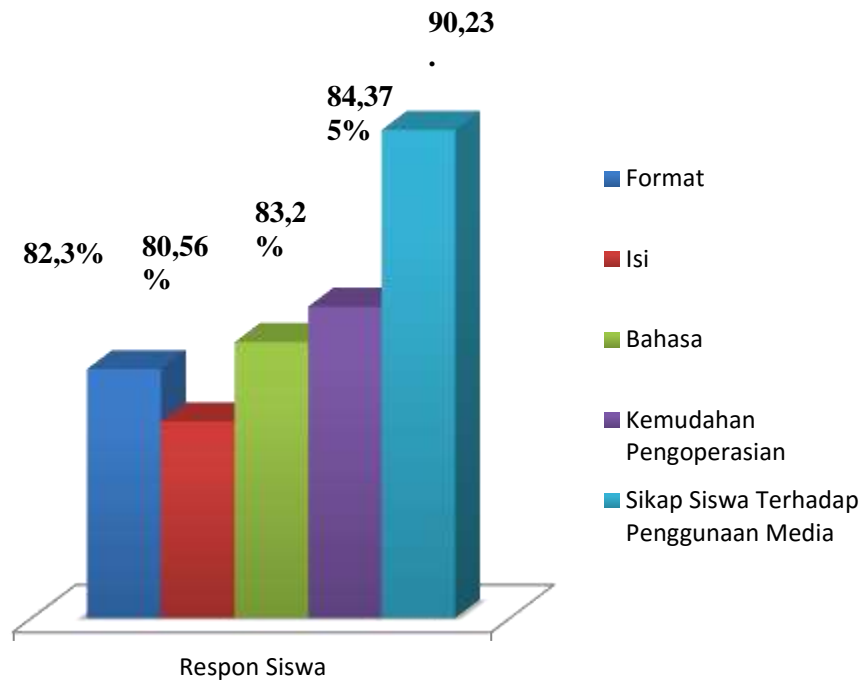
Berdasarkan persentase respon (P) secara keseluruhan tentang respon siswa terhadap media pembelajaran, diperoleh rata-rata (\bar{X}) persentase respon siswa terhadap media pembelajaran sebagai berikut.

$$\bar{X}P = \frac{P_1 + P_2 + P_3 + P_4 + P_5}{n}$$

$$= \frac{82,3\% + 80,56\% + 83,2\% + 84,375\% + 90,23\%}{5} = 84,13\%$$

Dari hasil penilaian validasi secara umum pada variabel respon siswa terhadap media pembelajaran *e-learning*, dapat diketahui rata-rata presentase respon media adalah 84,13%. Hal ini berarti bahwa media pembelajaran *e-learning*

berada pada kriteria sangat baik pada tanggapan atau respon siswa. Lebih lanjut, deskripsi hasil respon siswa terhadap media pembelajaran *e-learning* juga dapat ditunjukkan pada grafik pada Gambar 4.3.



Gambar 5.27 Respon siswa terhadap media pembelajaran *e-learning*.

2. Pembahasan

Pembahasan hasil penelitian pengembangan media pembelajaran berbasis *e-learning* untuk membahas interpretasi hasil pengembangan media, menjelaskan hubungan antara pengembangan media *e-learning* dengan teori yang relevan, dan menjelaskan implikasi hasil penelitian. Dalam hal ini, pembahasan hasil penelitian berdasarkan pada variabel tujuan penelitian, yaitu kualitas media, efektifitas media, dan respon siswa terhadap media. Lebih lanjut, pembahasan yang dipaparkan ini mengacu pada hasil penelitian yang telah dijabarkan sebelumnya.

a. Kualitas Media Pembelajaran Berbasis *E-Learning*

Media pembelajaran *e-learning* yang dikembangkan telah divalidasi oleh para ahli dan menghasilkan besar persentase kualitas seperti yang tersaji dalam Gambar 5.1 Grafik Kualitas Media Pembelajaran *E-Learning*. Dalam grafik tersebut menjelaskan hasil persentase dari setiap aspek kualitas media pembelajaran *e-learning* dengan perincian sebagai berikut.

- 1) Pada aspek kemudahan pengoperasian, jumlah skor mencapai 57 poin dan diperoleh rata-rata sebesar 3.8 termasuk kategori sangat valid. Dalam kategori sangat valid, nilai tersebut diinterpretasikan sebesar 95% yang berarti bahwa kualitas kemudahan pengoperasian media pembelajaran sangat layak untuk digunakan sebagai media pembelajaran.
- 2) Pada aspek keterpaduan, skor mencapai 31 poin dan diperoleh rata-rata sebesar 3.4 termasuk kategori sangat valid. Dalam kategori sangat valid, nilai tersebut diinterpretasikan sebesar 85% yang berarti bahwa kualitas keterpaduan media pembelajaran sangat baik.
- 3) Pada aspek keseimbangan, skor mencapai 40 poin dan diperoleh rata-rata sebesar 3.3 termasuk kategori sangat valid. Dalam kategori sangat valid, nilai tersebut diinterpretasikan sebesar 83.3% yang berarti bahwa kualitas keseimbangan media pembelajaran sangat baik.
- 4) Pada aspek bentuk, skor mencapai 57 poin dan diperoleh rata-rata sebesar 3.8 termasuk kategori sangat valid. Dalam kategori sangat valid, nilai yang tersebut diinterpretasikan sebesar 95% yang berarti bahwa kualitas bentuk media pembelajaran sangat baik.

Dari rincian persentase aspek tersebut dapat disimpulkan, secara keseluruhan kualitas media memperoleh persentase sebesar 89.5% yang berarti bahwa media tersebut memiliki kualitas yang sangat baik. Dalam kriteria

tersebut, tidak terlepas dari peran manfaat pembelajaran melalui media pembelajaran *e-learning* yang mengacu pada penjelasan manfaat *e-learning* oleh Bates Wulf (dalam Amri, 2013: 153).

b. Efektifitas Media Pembelajaran Berbasis *e-Learning*

Media pembelajaran *e-learning* yang dikembangkan telah divalidasi oleh para ahli dan menghasilkan besar persentase efektifitas seperti yang tersaji dalam Gambar 4.2 Grafik Efektifitas Media Pembelajaran *e-Learning*. Dalam grafik tersebut menjelaskan hasil persentase dari setiap aspek efektifitas media pembelajaran *e-learning* dengan perincian sebagai berikut.

- 1) Pada aspek format media, skor mencapai 77 poin dan diperoleh rata-rata sebesar 3,85 termasuk kategori sangat valid. Dalam kategori sangat valid, nilai tersebut diinterpretasikan sebesar 92,5% yang berarti bahwa media sangat efektif karena format sesuai dengan tujuan pembelajaran.
- 2) Pada aspek isi, skor mencapai 136 poin dan diperoleh rata-rata sebesar 3.8 termasuk kategori sangat valid. Dalam kategori sangat valid, nilai tersebut diinterpretasikan 87% yang berarti bahwa media sangat efektif karena isi materi pada media sesuai dengan tujuan pembelajaran.

Dari rincian persentase aspek tersebut dapat disimpulkan, secara keseluruhan efektifitas media memperoleh persentase sebesar 86% yang berarti bahwa media tersebut memiliki kualitas yang sangat baik. Dalam kriteria tersebut, tidak terlepas dari prinsip pemilihan media pembelajaran yang mengacu pada penjelasan prinsip efektifitas media pembelajaran menurut Musfiqon (2012: 116) yang menjelaskan bahwa prinsip efektifitas dalam

konsep pembelajaran merupakan keberhasilan pembelajaran yang diukur dari tingkat ketercapaian tujuan setelah pembelajaran selesai dilaksanakan. Jika semua tujuan pembelajaran telah tercapai maka pembelajaran tersebut disebut efektif. Dalam tujuan pembelajaran, peneliti mengacu pada tujuan instruksional pembelajaran Fisika I pada GBRP mata kuliah Fisika I pada pokok bahasan Medan Magnet, Hukum Ampere, Hukum Induksi Faraday, dan Sifat-sifat Bahan Magnet.

c. Respon Siswa

Respon siswa diperoleh setelah media pembelajaran diuji coba kepada siswa kelas Gambar bangunan SMK Negeri 5 Surabaya. Berikut ini dijelaskan besar persentase respon siswa dari masing-masing aspek dan hasil interpretasi tanggapan dari hasil penelitian yang telah dijabarkan sebelumnya.

- 1) Pada aspek format media, skor mencapai 316 poin dan diperoleh rata-rata sebesar 3.29 yang termasuk dalam kategori sangat setuju. Dalam kategori sangat setuju, nilai tersebut mendapatkan presentase sebesar 82,3% yang diinterpretasikan bahwa tanggapan siswa sangat baik terhadap media pembelajaran *e-learning*. Hal ini memiliki arti bahwa jika media memperoleh tanggapan sangat baik, sebagian besar siswa senang terhadap format media *e-learning*.
- 2) Pada aspek isi, skor mencapai 207 poin dan diperoleh rata-rata sebesar 3.23 yang termasuk dalam kategori sangat setuju. Dalam kategori sangat setuju, nilai tersebut mendapatkan persentase sebesar 80,86 % yang diinterpretasikan bahwa tanggapan siswa sangat baik terhadap media pembelajaran *e-learning*.

Hal ini memiliki arti bahwa jika media memperoleh tanggapan sangat baik, sebagian besar siswa senang terhadap isi media *e-learning*.

- 3) Pada aspek bahasa media, skor mencapai 213 poin dan diperoleh rata-rata sebesar 3,3 yang termasuk dalam kategori sangat setuju. Dalam kategori sangat setuju, nilai tersebut mendapatkan persentase sebesar 83,2% yang diinterpretasikan bahwa tanggapan siswa sangat baik terhadap media pembelajaran *e-learning*. Hal ini memiliki arti bahwa jika media memperoleh tanggapan sangat baik, sebagian besar siswa senang terhadap bahasa media *e-learning*.
- 4) Pada aspek kemudahan pengoperasian media, skor mencapai 295 poin dan diperoleh rata-rata sebesar 3,4 yang termasuk dalam kategori sangat setuju. Dalam kategori sangat setuju, nilai tersebut mendapatkan persentase sebesar 84,375% yang diinterpretasikan bahwa tanggapan siswa sangat baik terhadap media pembelajaran *e-learning*. Hal ini memiliki arti bahwa jika media memperoleh tanggapan sangat baik, sebagian besar siswa senang terhadap kemudahan pengoperasian media *e-learning*.
- 5) Pada aspek sikap siswa terhadap media, skor mencapai 231 poin dan diperoleh rata-rata sebesar 3.6 yang termasuk dalam kategori sangat setuju. Dalam kategori sangat setuju, nilai tersebut mendapatkan persentase sebesar 90,23% yang diinterpretasikan bahwa tanggapan siswa sangat baik terhadap media pembelajaran *e-learning*. Hal ini memiliki arti bahwa jika media memperoleh tanggapan sangat baik, sebagian besar siswa senang terhadap kemudahan pengoperasian media *e-learning*.

Dari rincian persentase aspek tersebut dapat disimpulkan, secara keseluruhan respon siswa terhadap media memperoleh persentase sebesar

84,3% yang berarti bahwa media tersebut memperoleh tanggapan yang sangat baik dari siswa. Dalam tanggapan siswa yang sangat baik, media pembelajaran *e-learning* tersebut dapat disimpulkan bahwa 84,3% siswa senang terhadap penggunaan media pembelajaran *e-learning* sebagai media pembelajaran. Hal ini sesuai dengan definisi media pembelajaran menurut Munadi (2012: 7) yaitu bahwa media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat menyampaikan dan menyalurkan pesan dari sumber secara terencana sehingga tercipta lingkungan belajar yang kondusif di mana penerimanya dapat melakukan proses belajar secara efisien dan efektif.

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan tersebut, dapat disimpulkan bahwa dengan menggunakan media pembelajaran *e-learning* pembelajaran Fisika, materi medan magnet dan hukum Faraday mudah dipahami dan efektif untuk pembelajaran mata pelajaran Fisika .

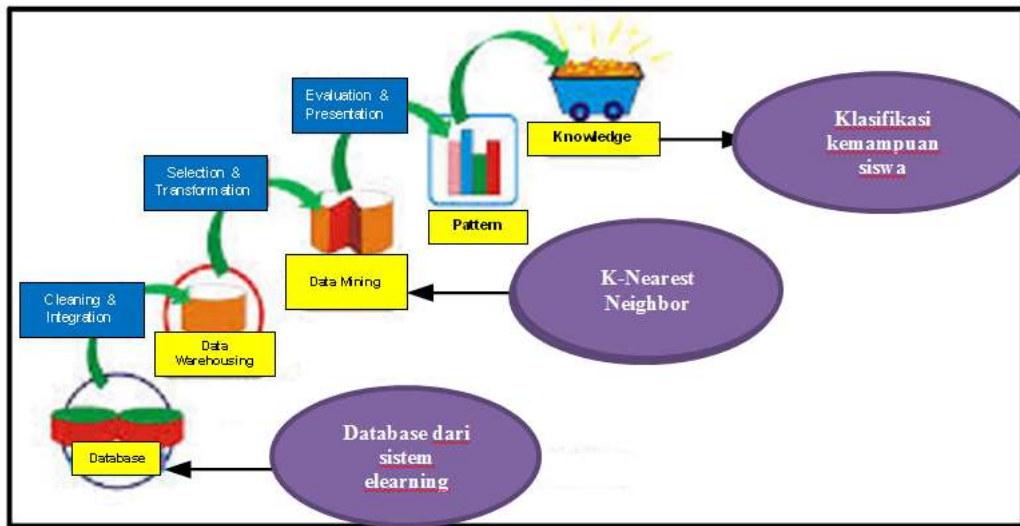
BAB VI

RENCANA TAHAP SELANJUTNYA

Tahap berikutnya merupakan tahapan kedua (Tahun II) dan rencana yang akan dilakukan adalah

1. Menerapkan media pembelajaran e-learning yang telah dikembangkan untuk meningkatkan hasil belajar siswa SMK Negeri Kota Surabaya bekerja sama dengan Musywarah Guru Mata Pelajaran Fisika SMK Kota Surabaya
2. Guna meningkatkan hasil belajar siswa ditambahkan fitur ujian pada e-learning sebagai pengembangan penelitian pada tahun pertama yang merupakan fitur latihan soal saja. Fitur ujian ini merupakan ujian/tes yang biasanya dilakukan dijenjang SMKN misalnya: UTS dan UAS. Fitur ini akan bermanfaat bagi guru maupun siswa karena data ujian/testersimpan dengan baik serta proses penilaian lebih cepat dilakukan.
3. Pada tahun kedua ini akan dibangun sistem e-learning yang mampu melakukan data penelusuran siswa (*student tracking*) sehingga semua perilaku/aktivitas siswa mulai *login* sampai *logout* pada sistem e-learning akan tersimpan dalam basis data (*database*), misalnya mahasiswa A telah buka materi apasaja, berapa lama ia mempelajari materi tersebut, berapa kali latihan soal dan berapa waktu yang dibutuhkan untuk mengerjakan tiap soal latihan dan sebagainya. Data ini nantinya digali dengan menggunakan metode-metode yang ada dalam data mining sehingga memberikan informasi yang sangat berguna misalnya: klasifikasi kemampuan siswa, prediksi keberhasilan siswa dalam mata pelajaran tertentu dan sebagainya. Adapun tahapan untuk melakukan data mining terdiri dari tahap pembersihan dari *noise (cleaning)*, penggabungan (*integration*) dan *preprocessing* (diskritisasi data) dan *data mining*. Penggalian data dilakukan dengan menggunakan algoritma/metode data mining dan melewati proses seleksi (*selection*) dan transformasi (*transformation*) sehingga akan menghasilkan pengetahuan (*knowledge*) atau informasi yang membantu dalam pengambilan keputusan (sistem pendukung keputusan). Hasil pada tahap ini adalah modul *data mining* untuk pengembangan sistem tes berbasis web, pengetahuan yang berupa klasifikasi kemampuan siswa dan jurnal internasional

Tahapan yang dilaksanakan pada tahun ke-2 ini diperlihatkan pada gambar di bawah ini.



Gambar 6.1 Tahapan Penelitian Tahun Ke Dua

BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil telaah atau validasi ahli media dan ahli materi, serta uji coba media kepada mahasiswa, rumusan masalah yang diangkat dalam penelitian mendapatkan kesimpulan sebagai berikut.

1. Berdasarkan telaah yang dilakukan oleh ahli media, media pembelajaran yang dikembangkan memperoleh persentase kualitas media secara keseluruhan sebesar 87,4%. Dalam hal ini media pembelajaran *e-learning* yang dikembangkan memiliki kualitas yang baik dan sangat layak untuk digunakan sebagai media pembelajaran Fisika SMK Negeri Kota Surabaya.
2. Hasil validasi yang dilakukan oleh ahli materi, media pembelajaran yang dikembangkan memperoleh persentase efektifitas media sebesar 86%. Hal ini menunjukkan bahwa media pembelajaran *e-learning* sangat efektif digunakan dalam pembelajaran Fisika.
3. Respon mahasiswa terhadap media pembelajaran *e-learning* menunjukkan tanggapan yang positif. Hal ini dapat ditunjukkan dengan hasil persentase yang didapat dari respon mahasiswa sebesar 86%. Berdasarkan persentase tersebut dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran *e-learning* sangat baik digunakan sebagai media pembelajaran Fisika di SMK Negeri Kota Surabaya.

A. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dan untuk pengembangan media lebih lanjut, maka saran-saran yang diberikan adalah sebagai berikut.

1. Media pembelajaran yang telah dikembangkan mendapatkan kualitas yang sangat baik, efektif untuk kegiatan pembelajaran, serta mendapatkan respon positif dari siswa. Namun, dalam implikasi media masih terbatas dalam beberapa pokok bahasan

pada mata pelajaran Fisika . Oleh karena itu, masih diperlukan lebih banyak pengembangan media pembelajaran dengan pokok bahasan yang lainnya untuk menyempurnakan pengadaan media pembelajaran *e-learning* SMK Negeri Kota Surabaya.

2. Media pembelajaran *e-learning* merupakan media pembelajaran yang diakses melalui internet. Namun, dalam penggunaan aplikasi pada halaman media masih terbatas karena pengguna tidak dapat berkomunikasi secara langsung dengan pengguna lainnya melalui media. Untuk pengembangan media selanjutnya, diharapkan media lebih interaktif dengan berisi aplikasi seperti, *video chat*, dan lain sebagainya untuk mempermudah komunikasi antar pengguna dalam media pembelajaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Amri, Sofan. 2013. *Pengembangan dan Model Pembelajaran dalam Kurikulum 2013*. Jakarta: Prestasi Pustaka.
- Arikunto, S. 2010. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Edisi 2. Jakarta: Bumi Aksara.
- Arikunto, S. 2010. *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Arysad, Azhar. 2013. *Media Pembelajaran*. Jakarta: Rajawali Press.

- Lee, Wei-Meng, 2011, *Android™ 4 Application Development Published by John Wiley & Sons, Inc.*
- Bates, A. W. 1995. *Technology, Open Learning and Distance Education*. London: Routledge.
- Borg, W. R. & Gall, M. D. 1983. *Education research: an instruction (4th ed)*. New York: Longman Inc.
- Clark, Ruth Colvin dan Richard E. Mayer. 2008. *E-Learning and the Science of Instruction*. Thrid edition. United States: Pfeiffer.
- Dale, E. 1969. *Audiovisual Methos in Teaching*. (Third Edition). New York: The Dryden Press, Holt, Rinehart and Winston, Inc.
- Darwanto. 2007. *Televisi Sebagai Media Pendidikan*. Yogyakarta: Pustaka Belajar.
- Ghufron, Anik. 2011. "Pendekatan Penelitian dan Pengembangan (R&D) di Bidang Pendidikan dan Pembelajaran". Dalam <http://staff.uny.ac.id/sites/default/files/HAND%20OUT%20MODEL%20%20R%20&%20D.pdf>. 26 November.
- Halliday, Resnick. 2007. "*Fundamentals of Physics: 8th edition*". US: WILEY.
- Hamalik, Oemar. 1994. *Media Pendidikan*. (cetakan ke-7). Bandung: Penerbit Citra Aditya Bakti.
- Hasbullah. 2006. *Implementasi E-Learning Dalam Pengembangan Pembelajaran di Perguruan Tinggi (Proceeding)*. SNPTE 2006. Yogyakarta: UNY.
- Hendratman, Hendi. 2011. *The Magic of Macromedia Director*. Bandung: Informatika.
- Holmes, Bryn & Gardner, J. 2006. *E-Learning: Concepts and Practice*. United States : Pine Forge Press
- Kamarga, Hanny. 2002. *Belajar Sejarah melalui e-learning; Alternatif Mengakses Sumber Informasi Kesejarahan*. Jakarta: Inti Media.
- Koran, Jaya Kumar C. 2002. *Aplikasi E-Learning dalam Pengajaran dan pembelajaran di Sekolah Malaysia*. (8 November 2002).
- Kusanti, Jani. _____. *Modul Flash 8*. [online]. (<http://kusanti04.files.wordpress.com/2009/11/modul-flash-8.pdf>, diakses tanggal 25 Mei 2013).
- Munadi, Yudhi. 2012. *Media Pembelajaran*. Jakarta: Gaung Persada Press.
- Mursid, R. 2013. "Pengembangan Model Pembelajaran Praktik Berbasis Kompetensi Berorientasi Produksi". Dalam *Cakrawala Pendidikan*. (Th.XXXII, No.1). Medan
- Musfiqon, HM. 2012. *Media dan Sumber Pembelajaran*. Jakarta: Prestasi Pustaka.
- Nurtantio, Pulung. 2013. *Kreasikan Animasi-mu dengan Adobe Flash dalam Membuat Sistem Multimedia Interaktif*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Prosser, Michael & Keith Trigwell. 1999. *Understanding Learning and Teaching*. Philadelphia: Open University.
- Republik Indonesia. 2003. *Undang-Undang No. 20 Tahun 2003 Sistem Pendidikan Nasional*. Jakarta: Depdiknas.
- Rokhim, Moch. 2010. Pengembangan Media Pembelajaran Dengan Model Computer Assisted Instruction (CAI) Pada Materi Fisika Optik Di Jurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Surabaya. Skripsi yang tidak dipublikasikan: Universitas Negeri Surabaya.
- Sadiman, Arief S, dkk. 2010. *Media Pendidikan: Pengertian, Pengembangan, dan Pemanfaatannya*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Sadiman, Arief S, dkk. .1986. *Seri Pustaka Teknologi Pendidikan No.6 Media Pendidikan. Pengertian, Pengembangan, dan Pemanfaatannya*. Jakarta : CV Rajawali.

- Saputro, Febrianto D. 2012. Pengembangan Media Pembelajaran Menggunakan Model *Computer Based Instruction (Cbi)* Pada Materi Fisika Gelombang. Skripsi yang tidak dipublikasikan: Universitas Negeri Surabaya.
- Setiawan, Denny. 2011. *Komputer dan Media Pembelajaran*. Jakarta: Universitas Terbuka.
- Smaldino, Sharon E. & James D. Russel. 2011. *Instructional Teknologi and Media for Learning*. Yogyakarta: Prenada Media Group.
- Sudrajat, Akhmad. 2008. *Media Pembelajaran*. [online]. (<http://akhmadsudrajat.wordpress.com/2008/01/12/konsep-media-pembelajaran/>, diakses tanggal 4 April 2013).
- Sugiyono. 2010. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sutopo, Hadi. 2000. *Macromedia Flash*. [online]. (http://www.oocities.org/topaz_art/course_txt/flash/chap01.pdf, diakses tanggal 25 Mei 2013).
- Tipler. 2001. *Fisika untuk Sains dan Teknik*. Jakarta: Erlangga

Lampiran 1
Surat Ijin Penelitian

Lampiran 2

Lembar Validasi Media Pembelajaran (Ahli Media)

Lampiran 3 Lembar Validasi Media Pembelajaran (Ahli Materi)

Lampiran 4.
Respon Siswa SMK N 5 Surabaya

Lampiran 5
Foto Kegiatan Uji Coba Di SMK N 5 Surabaya



**Gambar 1. Tim Penelitian memberikan pengarahan kepada siswa SMK N 5
Surabaya**



**Gambar 1. Tim Penelitian memberikan pengarahan kepada siswa SMK N 5
Surabaya**



Gambar 3. Tim Penelitian memandu Siswa SMKN 5 Surabaya mencoba e-learning



Gambar 4. Tim Penelitian menerangkan cara mengakses dan menjalankan e-learning

