

Bidang Unggulan* : Pend.MIPA

Kode>Nama Rumpun Ilmu :783/PTE**

LAPORAN KEMAJUAN
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 UNTUK MENINGKATKAN EFEKTIFITAS
BELAJAR SISWA SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN NEGERI (SMKN) KOTA
SURABAYA**

TIM PENGUSUL

Puput Wanarti Rusimamto, S.T.,M.T. NIDN. 0022067003

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
2016

HALAMAN PENGESAHAN

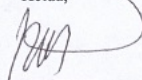
Judul	: PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS E-LEARNING PADA MATA PELAJARAN FISIKA UNTUK MENINGKATKAN EFEKTIFITAS BELAJAR SISWA SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN NEGERI (SMKN) KOTA SURABAYA
Peneliti/Pelaksana	
Nama Lengkap	: PUPUT WANARTI RUSIMAMTO S.T., M.T.
Perguruan Tinggi	: Universitas Negeri Surabaya
NIDN	: 0022067003
Jabatan Fungsional	: Lektor Kepala
Program Studi	: Teknik Elektronika
Nomor HP	: 08123085705
Alamat surel (e-mail)	: puput_wr@yahoo.com
Anggota (1)	
Nama Lengkap	: Dr. Hj. EUIS ISMAYATI M.Pd.
NIDN	: 0024125705
Perguruan Tinggi	: Universitas Negeri Surabaya
Anggota (2)	
Nama Lengkap	: RADEN RORO HAPSARI PENI AGUSTI S.Si, M.T
NIDN	: 0017087505
Perguruan Tinggi	: Universitas Negeri Surabaya
Anggota (3)	
Nama Lengkap	: YUNI YAMASARI
NIDN	: 0002067504
Perguruan Tinggi	: Universitas Negeri Surabaya
Institusi Mitra (jika ada)	
Nama Institusi Mitra	: -
Alamat	: -
Penanggung Jawab	: -
Tahun Pelaksanaan	: Tahun ke 2 dari rencana 2 tahun
Biaya Tahun Berjalan	: Rp 150.000.000,00
Biaya Keseluruhan	: Rp 302.500.000,00

Mengetahui,
Dir. Eksekutif PIU IDB Unesa



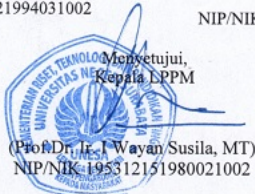
(Suprpto, S.T., M.T.)
NIP/NIK 196904021994031002

Surabaya, 11-11-2016
Ketua,



(PUPUT WANARTI RUSIMAMTO S.T.,
M.T.)
NIP/NIK 197006221997032002

Mengetujui,
Kepala LPPM



(Prof. Dr. Ir. Wayan Susila, MT)
NIP/NIK 195312151980021002

DAFTAR ISI

Halaman Pengesahan	ii
Daftar Isi	iii
Daftar Gambar	iv
Daftar Tabel	vi
Abstrak	1
Bab I Pendahuluan	2
Bab II Tinjauan Pustaka	6
Bab III Tujuan dan Manfaat Penelitian	40
Bab IV Metode Penelitian	43
Bab V Hasil dan Luaran Yang Dicapai	58
Bab VI Rencana Tahap Selanjutnya	117
Bab VII Kesimpulan dan Saran	119
Daftar Pustaka	121
Lampiran	123

Daftar Gambar

Gambar 2.1. Kerucut Pengalaman E. Dal	10
Gambar 2.2. Diagram Alur Kerangka Berpikir	38
Gambar 3.1. Desain Penelitian <i>Quasi Experimental Design (Nonequivalent Control Group Design)</i>	45
Gambar 4.1. Pelaksanaan Penelitian	59
Gambar 5.1. Tampilan Report Aktifitas Siswa	58
Gambar 5.2. Tampilan Detil Report	59
Gambar 5.3. Tampilan Data Log Versi 2	60
Gambar 5.4. Tampilan Report Versi 2	60
Gambar 5.5. Pilihan Ujian Yang Tersedia	61
Gambar 5.6. Deskripsi Ujian	62
Gambar 5.7. Mulai Ujian	62
Gambar 5.8. Ujian Selesai	63
Gambar 5.9. Sudah Melakukan Ujian	63
Gambar 5.10. Grid Hasil Ujian Pada Siswa	64
Gambar 5.11. Laporan Hasil Ujian Pada Siswa	64
Gambar 5.12. Grid Soal	64
Gambar 5.13. Tambah Soal	65
Gambar 5.14. Grid Ujian	65
Gambar 5.15. Tambah Ujian	66
Gambar 5.16. Grid Laporan Pada Guru	66
Gambar 5.17. Laporan Ujian Pada Guru	67
Gambar 5.18. Pengembangan Software Yang Telah Dicapai	70
Gambar 5.19. Dfd Level 0 Sistem Testment	70
Gambar 5.20. Conceptual Data Model Pada Testment	71
Gambar 5.21. Tampilan Halaman Awal <i>E-Learning</i> Pada PC	73
Gambar 5.22. Tampilan Halaman Awal <i>E-Learning</i> Pada <i>Smartphone</i>	73
Gambar 5.23. Halaman <i>Login</i>	74
Gambar 5.24. Halaman Utama	74
Gambar 5.25. Tampilan <i>Home</i>	75
Gambar 5.26. Tampilan Menu SMKN	75
Gambar 5.27. Tampilan Daftar Jurusan Pada SMKN	75

Gambar 5.28. Tampilan Daftar Menu Pada <i>User</i>	76
Gambar 5.29. Grafik Hasil Validasi Media Oleh Ahli Media	86
Gambar 5.29. Grafik Hasil Validasi Media Oleh Ahli Materi	88
Gambar 5.30. Grafik Hasil Validasi RPP	90
Gambar 5.31. Grafik Hasil Respon Siswa	94
Gambar 6.1. Diagram Tahap Kegiatan Penelitian Yang Akan Dilaksanakan	117
Gambar 6.2. Pengembangan Modul Data Mining Tahap Berikutnya	118

Daftar Tabel

Tabel 2.1. Taksonomi Menurut Fungsi Pembelajaran Beberapa Jenis Media	17
Tabel 3.1. Kisi Kisi Instrumen Keterlaksanaan Pembelajaran	48
Tabel 3.2. Ukuran Penelitian Beserta Bobot Nilainya	50
Tabel 3.3. Skor Skala Likert	51
Tabel 3.4. Adaptasi Dari Skala Likert	52
Tabel 3.5. Intepretasi Presentase Keterlaksanaan Pembelajaran	52
Tabel 5.1. Kisi-Kisi Instrumen Media Pembelajaran <i>E-Learning</i>	77
Tabel 5.2. Kisi-Kisi Validasi Angket Keterlaksanaan Pembelajaran	78
Tabel 5.3. Kisi-Kisi Angket Keterlaksanaan Pembelajaran	78
Tabel 5.4. Kisi-Kisi Lembar Penilaian Rencana Pelaksanaan Pembelajaran	79
Tabel 5.5. Kisi- Kisi Lembar Angket Validasi Butir Soal	80
Tabel 5.6. Kisi – Kisi Validasi Angket Respon Siswa	81
Tabel 5.7. Kisi – Kisi Angket Respon Siswa	81
Tabel 5.8. Daftar Nama Validator Ahli	82
Tabel 5.9. Saran Validator dan Perbaikannya	82
Tabel 5.10. Hasil Validasi Media Pembelajaran <i>E-Learning</i> Ditinjau Dari Aspek Media	85
Tabel 5.11. Hasil Validasi Aspek Materi Media Pembelajaran <i>E-Learning</i>	87
Tabel 5.12. Hasil Validasi RPP	89
Tabel 5.13. Revisi RPP	91
Tabel 5.14. Hasil Respon Siswa	92
Tabel 5.15. Hasil Pengamatan Keterlaksanaan Pembelajaran	94
Tabel 5.16. Rincian Kelas Yang Digunakan dan Tanggal Pelaksanaan Pembelajaran	96
Tabel 5.17. Nama Siswa dan Hasil Belajar Kelas TL1 SMKN 3 Surabaya	96
Tabel 5.18. Nama Siswa dan Hasil Belajar Kelas TL2 SMKN 3 Surabaya	97
Tabel 5.19. Nama Siswa dan Hasil Belajar Kelas TL3 SMKN 3 Surabaya	98
Tabel 5.20. Nama Siswa dan Hasil Belajar Kelas L1 SMKN 5 Surabaya	99
Tabel 5.21. Nama Siswa dan Hasil Belajar Kelas L2 SMKN 5 Surabaya	100
Tabel 5.22. Nama Siswa dan Hasil Belajar Kelas L3 SMKN 5 Surabaya	101
Tabel 5.23. Ringkasan Hasil Belajar Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen	102

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 penelitian sebelumnya telah dibangun media pembelajaran berbasis e-Learning yang bersifat *mobile learning* dengan penerapan teknik *responsive web design* dibangun oleh bahasa markup web modern yakni HTML5 dan pemformatan gaya halaman dengan CSS3 dengan memanfaatkan fitur penunjang halaman pada kedua bahasa tersebut. Telaah yang dilakukan oleh ahli media, media pembelajaran berbasis *e-learning* yang dikembangkan memiliki kualitas yang baik, sangat layak dan sangat efektif untuk digunakan sebagai media pembelajaran Fisika SMK Negeri Kota Surabaya. Dari sisi siswa, respon terhadap media pembelajaran *e-learning* menunjukkan tanggapan yang positif. Berdasarkan hal tersebut dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran *e-learning* sangat baik digunakan sebagai media pembelajaran Fisika di SMK Negeri Kota Surabaya.

Metode penelitian yang akan digunakan adalah metode penelitian kualitatif pre experiment. Populasi penelitian pengembangan media pembelajaran ini adalah siswa SMKN Kota Surabaya. Sampel penelitian ini adalah siswa kelas XI SMK Negeri Kota Surabaya tahun pelajaran 2015-2016. Penerapan pada SMK sampel memberikan hasil bahwa media pembelajaran berbasis e-learning sangat valid digunakan sebagai media pembelajaran dengan hasil rating 87,49% untuk aspek media dan 88,06% untuk aspek materi. Dari segi kepraktisan, media pembelajaran prosentase respon siswa sebesar 86,26% dengan katagori sangat bagus, sedang berdasarkan keterlaksanaan pembelajaran memperoleh hasil 82,42%. Ketuntasan belajar terendah sebesar 88,24% dan tertinggi sebesar 96,77%. Berdasarkan hasil belajar siswa peningkatan pembelajaran sekitar 5 sampai 6 poin dari pada kelas yang tidak menggunakan media pembelajaran.

Kata Kunci : Media Pembelajaran, E-learning, hasil belajar, penelusuran aktifitas pembelajaran on-line, ketuntasan belajar.

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 penelitian sebelumnya pada siswa SMKN Kota Surabaya, fasilitas untuk mendukung pengadaan *e-learning* telah dikembangkan, media berbasis *e-learning* yang telah dibuat dilengkapi dengan media pembelajaran animatif berupa flip book mata pelajaran Fisika dengan materi induksi magnet dan fluks magnet. Media pembelajaran berbasis *e-learning* juga dilengkapi dengan modul berkaitan dengan materi fisika. Masukan dari para validator ahli diantaranya menambahkan isi media yang lebih lengkap yaitu selain bersifat animatif tetapi juga interaktif sehingga *e-learning* yang telah dikembangkan dapat diimplementasikan maksimal, selanjutnya media berbasis *e-learning* ini akan diterapkan di SMK Negeri Kota Surabaya.

Dalam penerapannya, selain mengetahui hasil belajar siswa, berdasarkan kelemahan media berbasis *e-learning* yaitu tidak adanya relasi langsung antara guru dan siswa maka perlu dilakukan penelusuran aktivitas belajar siswa secara *on-line* (*online student tracking*)

agar guru senantiasa tetap bisa mengawasi aktivitas siswa tersebut. Selanjutnya, data siswa dan aktivitasnya ini akan bertambah banyak seiring dengan semakin banyaknya siswa yang mempergunakan media pembelajaran berbasis e-learning itu. Agar data ini tidak mubazir, maka perlu diterapkan data mining khususnya klasifikasi untuk menghasilkan informasi kelas-kelas berdasarkan kemampuan siswa.

Dengan menerapkan media pembelajaran berbasis *e-learning* kepada para siswa tersebut diharapkan media 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 telah 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

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”.

Dari uraian tersebut maka timbulah permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana keterlaksanaan pembelajaran dengan menggunakan media pembelajara berbasis e-Learning yang bersifat *mobile learning* dengan penerapan teknik *responsive web design* pada mata pelajaran Fisika? (validasi, efektifitas, praktis)
2. Bagaimana merancang dan membangun fitur penelusuran data siswa (*online student tracking*) untuk mengamati aktivitas belajar siswa dalam menggunakan media pembelajaran berbasis e-Learning yang bersifat *mobile learning* dengan penerapan teknik *responsive web design* pada mata pelajaran Fisika?

3. Bagaimana menerapkan penggalian data khususnya klasifikasi (*classification_data mining*) dengan algoritma K-Nearest Neighbor untuk menghasilkan pengetahuan /informasi tentang kelas-kelas kemampuan siswa terhadap mata pelajaran Fisika?
4. Bagaimana meningkatkan hasil belajar siswa yang menggunakan media pembelajaran berbasis *e-learning* yang dibangun 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.

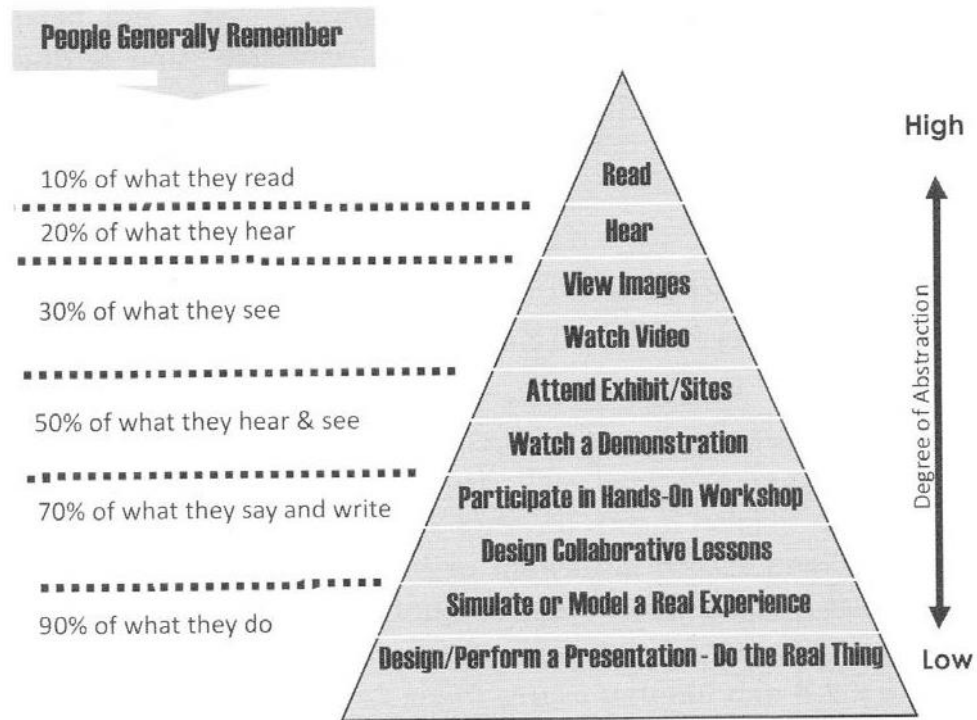
Namun, dari beberapa perbedaan pendapat tersebut definisi media memiliki kesimpulan yang sama menurut Munadi (2012: 7) yaitu bahwa media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat menyampaikan dan menyalurkan pesan dari sumber secara terencana sehingga tercipta lingkungan belajar yang kondusif di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

E. Hasil Belajar

Hasil belajar dapat dijelaskan dengan memahami dua kata yang membentuknya, yaitu “hasil” dan “belajar”. Pengertian hasil (product) menunjuk pada suatu perolehan akibat dilakukannya suatu aktivitas atau proses yang mengakibatkan berubahnya input secara fungsional. Belajar yang dilakukan untuk mengusahakan adanya perubahan perilaku pada individu yang belajar.

Hasil belajar adalah kemampuan yang dimiliki siswa setelah mereka menerima pengalaman belajarnya. Dalam proses belajar mengajar, tipe hasil belajar yang diharapkan dapat dicapai siswa, penting diketahui oleh guru, agar guru dapat merancang/mendesain pengajaran secara tepat dan penuh arti. Setiap proses belajar mengajar keberhasilannya diukur dari seberapa jauh hasil belajar yang dicapai siswa, disamping diukur dari segi prosesnya. Artinya seberapa jauh tipe hasil belajar dimiliki siswa. Tipe hasil belajar harus nampak dalam tujuan pengajaran (tujuan instruksional) sebab tujuan itulah yang akan dicapai oleh proses belajar-mengajar (Sudjana, 2013:45).

Peristiwa belajar sendiri adalah alat untuk mencapai tujuan pengajaran. Ada beberapa pendapat yang melihat peristiwa belajar. Dari semua pendapat dapat dibagi menjadi tiga sudut pandang, yakni melihat belajar sebagai proses, melihat belajar

sebagai hasil, dan melihat belajar sebagai fungsi . Ketiga cara memandang ini perlu bagi guru, karena tugas guru adalah membina, membimbing dan mengarahkan kegiatan belajar siswa, agar memperoleh hasil yang telah dirancang sebelumnya. Dalam uraian ini peristiwa belajar akan dipandang dari segi hasil. Tujuan belajar adalah sejumlah hasil belajar yang menunjukkan bahwa siswa telah melakukan perbuatan belajar yang meliputi pengetahuan, keterampilan dan sikap baru yang diharapkan dapat dicapai oleh siswa. Tujuan belajar yang ingin dicapai dapat dikategorikan menjadi tiga bidang yakni bidang kognitif (penguasaan intelektual), bidang afektif (berhubungan dengan sikap dan nilai) serta bidang psikomotor(kemampuan/keterampilan,bertindak/berperilaku). Ketiganya tidak berdiri sendiri, tapi merupakan satu kesatuan yang tidak terpisahkan. Sebagai tujuan yang hendak dicapai, ketiganya harus nampak sebagai hasil belajar siswa di sekolah. Oleh sebab itu ketiga aspek tersebut harus dipandang sebagai hasil belajar siswa dari proses pengajaran (Sudjana, 2013:49).

Hasil belajar kognitif adalah perubahan perilaku yang terjadi dalam kawasan kognisi, Proses belajar yang melibatkan kognisi meliputi kegiatan sejak dari penerimaan stimulus eksternal oleh sensori, penyimpanan, dan pengolahan dalam otak menjadi informasi hingga pemanggilan kembali informasi ketika diperlukan untuk menyelesaikan masalah.

Hasil belajar kognitif tidak merupakan kemampuan tunggal. Kemampuan yang menimbulkan perubahan perilaku dalam domain kognitif meliputi tingkat dan jenjang. Bloom membagi dan menyusun hirarki tingkat hasil belajar kognitif mulai dari yang paling rendah dan sederhana yaitu hafalan sampai yang paling tinggi dan kompleks yaitu evaluasi. Makin tinggi tingkat maka makin kompleks dan penguasaan suatu tingkat mempersyaratkan penguasaan tingkat sebelumnya. Enam tingkat itu adalah

hafalan (C1), pemahaman (C2), penerapan (C3), analisis (C4), sintesis (C5) dan evaluasi (C6).

F. Penelusuran Aktifitas Belajar Siswa Secara *On-Line*

Penelitian pendidikan memperlihatkan bahwa pengamatan pembelajaran siswa adalah komponen yang paling esensial terhadap kualitas pendidikan dan salah satu factor utama dari keefektifan sekolah dan guru. Penerapan pengajaran online beralasan bahwa pengajaran online yang bagus membutuhkan pengamatan kemajuan siswa untuk memperoleh pengetahuan dan keahlian siswa terhadap materi dan tes. Penilaian dan pengukuran ini memungkinkan guru untuk mengukur respon, umpan balik dan kemajuan siswa terhadap tujuan yang ingin dicapai dan ini merupakan masalah yang krusial dalam pembelajaran secara online.

E-learning merupakan salah satu CMS (*Course Management System*) dapat mengumpulkan log data dari aktivitas-aktivitas siswa pada saat menggunakan e-learning ini dengan membangun fitur yang memungkinkan guru melihat aktivitas siswa pada saat pertama login sampai logout, histori dari halaman-halaman yang dikunjungi, komentar yang diposting pada forum, latihan dan tes yang dikerjakan siswa. pengajar dapat menggunakan informasi ini untuk mengamati kemajuan siswa dan untuk mengidentifikasi permasalahan yang mungkin ada. Bagaimanapun penelusuran data disediakan dengan format tertentu dan tidak menyediakan informasi pembelajaran yang nyata (level pemahaman yang telah dicapai siswa).

Selain itu, penggunaan penelusuran data untuk mengamati proses pembelajaran telah dipandang sebagai dukungan yang handal untuk melihat partisipasi siswa dalam sistem e-learning. Untuk contoh, dengan penelusuran siswa, guru dapat memperoleh informasi aktivitas siswa yang telah dilakukan dan fitur-fitur apa yang dikunjungi dan digunakan siswa. Penggunaan penelusuran siswa dalam e-Learning mengalami peningkatan. Salah

satu alasannya adalah harapan peneliti, tim pedagogi dan praktisi yang lain untuk membuat pembelajaran e-learning menjadikan pendidikan yang berkualitas karena selain membantu guru dalam mengamati aktivitas belajar siswa, juga membantu siswa melakukan refleksi terhadap aktivitas mereka dan memandu mereka sepanjang proses pembelajaran.

G. Data Mining

Data Mining adalah serangkaian proses untuk menggali nilai tambah dari suatu kumpulan data berupa pengetahuan yang selama ini tidak diketahui secara manual. Patut diingat bahwa kata mining sendiri berarti usaha untuk mendapatkan sedikit barang berharga dari sejumlah besar material dasar. Karena itu Data Mining sebenarnya memiliki akar yang panjang dari bidang ilmu seperti kecerdasan buatan (artificial intelligent), machine learning, statistik dan database. Data mining adalah proses menerapkan metode ini untuk data dengan maksud untuk mengungkap pola-pola tersembunyi. Dengan arti lain Data mining adalah proses untuk penggalian pola-pola dari data. Data mining menjadi alat yang semakin penting untuk mengubah data tersebut menjadi informasi. Hal ini sering digunakan dalam berbagai praktek profil, seperti pemasaran, pengawasan, penipuan deteksi dan penemuan ilmiah. Telah digunakan selama bertahun-tahun oleh bisnis, ilmuwan dan pemerintah untuk menyaring volume data seperti catatan perjalanan penumpang penerbangan, data sensus dan supermarket scanner data untuk menghasilkan laporan riset pasar. Alasan utama untuk menggunakan data mining adalah untuk membantu dalam analisis koleksi pengamatan perilaku. Data tersebut rentan terhadap collinearity karena diketahui keterkaitan. Fakta yang tak terelakkan data mining adalah bahwa subset/set data yang dianalisis mungkin tidak mewakili seluruh domain, dan karenanya tidak boleh berisi contoh-contoh hubungan kritis tertentu dan perilaku yang ada di bagian lain dari domain .

Untuk mengatasi masalah semacam ini, analisis dapat ditambah menggunakan berbasis percobaan dan pendekatan lain, seperti Choice Modelling untuk data yang dihasilkan manusia. Dalam situasi ini, yang melekat dapat berupa korelasi dikontrol untuk, atau dihapus sama sekali, selama konstruksi desain eksperimental.

Beberapa teknik yang sering disebut-sebut dalam literatur Data Mining dalam penerapannya antara lain: clustering, classification, association rule mining, neural network, genetic algorithm dan lain-lain. Yang membedakan persepsi terhadap Data Mining adalah perkembangan teknik-teknik Data Mining untuk aplikasi pada database skala besar. Sebelum populernya Data Mining, teknik-teknik tersebut hanya dapat dipakai untuk data skala kecil saja.

1. *Association Rule Mining*

Association rule mining adalah teknik mining untuk menemukan aturan asosiatif antara suatu kombinasi item. Penting tidaknya suatu aturan asosiatif dapat diketahui dengan dua parameter, support yaitu persentase kombinasi item tsb. dalam database dan confidence yaitu kuatnya hubungan antar item dalam aturan asosiatif. Algoritma yang paling populer dikenal sebagai Apriori dengan paradigma generate and test, yaitu pembuatan kandidat kombinasi item yang mungkin berdasar aturan tertentu lalu diuji apakah kombinasi item tersebut memenuhi syarat support minimum. Kombinasi item yang memenuhi syarat tsb. disebut frequent itemset, yang nantinya dipakai untuk membuat aturan-aturan yang memenuhi syarat confidence minimum. Algoritma baru yang lebih efisien bernama FP-Tree.

2. *Classification*

Classification adalah proses untuk menemukan model atau fungsi yang menjelaskan atau membedakan konsep atau kelas data, dengan tujuan untuk dapat memperkirakan

kelas dari suatu objek yang labelnya tidak diketahui. Model itu sendiri bisa berupa aturan “jika-maka”, berupa decision tree, formula matematis atau neural network. Decision tree adalah salah satu metode classification yang paling populer karena mudah untuk diinterpretasi oleh manusia. Disini setiap percabangan menyatakan kondisi yang harus dipenuhi dan tiap ujung pohon menyatakan kelas data. Algoritma decision tree yang paling terkenal adalah C4.5, tetapi akhirakhir ini telah dikembangkan algoritma yang mampu menangani data skala besar yang tidak dapat ditampung di main memory seperti RainForest. Metode-metode classification yang lain adalah Bayesian, neural network, genetic algorithm, fuzzy, case-based reasoning, dan k-nearest neighbor. Proses classification biasanya dibagi menjadi dua fase : learning dan test. Pada fase learning, sebagian data yang telah diketahui kelas datanya diumpangkan untuk membentuk model perkiraan. Kemudian pada fase test model yang sudah terbentuk diuji dengan sebagian data lainnya untuk mengetahui akurasi dari model tsb. Bila akurasinya mencukupi model ini dapat dipakai untuk prediksi kelas data yang belum diketahui.

3. *Clustering*

Berbeda dengan *association rule mining* dan *classification* dimana kelas data telah ditentukan sebelumnya, *clustering* melakukan penge-lompokan data tanpa berdasarkan kelas data tertentu. Bahkan *clustering* dapat dipakai untuk memberikan label pada kelas data yang belum diketahui itu. Karena itu clustering sering digolongkan sebagai metode *unsupervised learning*. Prinsip dari clustering adalah memaksimalkan kesamaan antar anggota satu kelas dan meminimumkan kesamaan antar kelas/cluster. Clustering dapat dilakukan pada data yan memiliki beberapa atribut yang dipetakan sebagai ruang multidimensi. Banyak algoritma clustering memerlukan fungsi jarak untuk mengukur kemiripan antar data, diperlukan juga metode untuk normalisasi

bermacam atribut yang dimiliki data. Beberapa kategori algoritma clustering yang banyak dikenal adalah metode partisi dimana pemakai harus menentukan jumlah k partisi yang diinginkan lalu setiap data dites untuk dimasukkan pada salah satu partisi, metode lain yang telah lama dikenal adalah metode hierarki yang terbagi dua lagi : bottom-up yang menggabungkan cluster kecil menjadi cluster lebih besar dan top-down yang memecah cluster besar menjadi cluster yang lebih kecil. Kelemahan metode ini adalah bila salah satu penggabungan/pemecahan dilakukan pada tempat yang salah, tidak dapat didapatkan cluster yang optimal. Pendekatan yang banyak diambil adalah menggabungkan metode hierarki dengan metode clustering lainnya seperti yang dilakukan oleh Chameleon. Akhir-akhir ini dikembangkan juga metode berdasar kepadatan data, yaitu jumlah data yang ada di sekitar suatu data yang sudah teridentifikasi dalam suatu cluster. Bila jumlah data dalam jangkauan tertentu lebih besar dari nilai ambang batas, data-data tsb dimasukkan dalam cluster. Kelebihan metode ini adalah bentuk cluster yang lebih fleksibel. Algoritma yang terkenal adalah DBSCAN.

Adapun tahapan untuk melakukan data mining terdiri dari tahap pembersihan dari *noise* (*cleaning*), penggabungan (*integration*) dan *preprocessing* (diskritisasi data) dan *data mining*. Penggalan 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

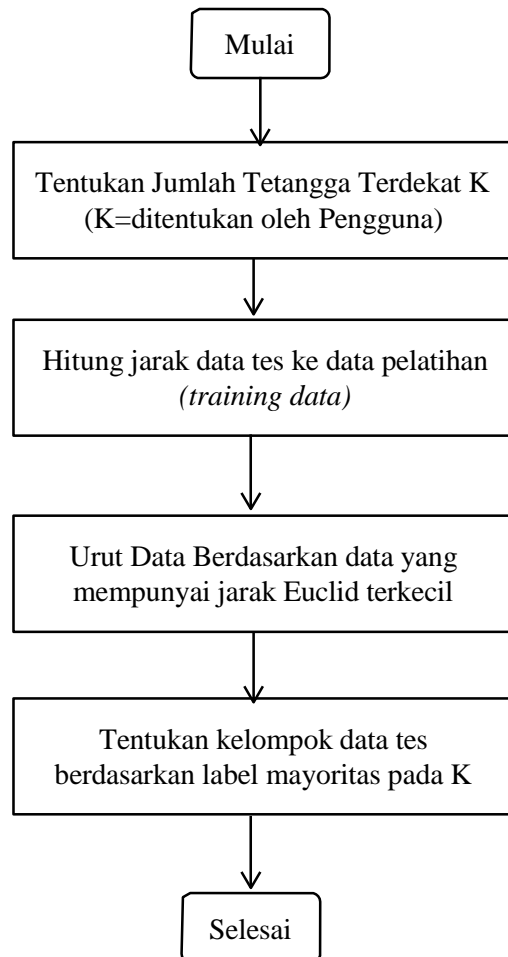
H. Algoritma K-Nearest Neighbor

Algoritma *k-nearest neighbor* (k-NN atau KNN) adalah sebuah metode untuk

melakukan klasifikasi terhadap objek berdasarkan data pembelajaran yang jaraknya paling dekat dengan objek tersebut. *K-Nearest Neighbor* berdasarkan konsep '*learning by analogy*'. Data *learning* dideskripsikan dengan atribut numerik n -dimensi. Tiap data *learning* merepresentasikan sebuah titik, yang ditandai dengan c , dalam ruang n -dimensi. Jika sebuah data *query* yang labelnya tidak diketahui diinputkan, maka *KNearest Neighbor* akan mencari k buah data *learning* yang jaraknya paling dekat dengan data *query* dalam ruang n -dimensi. Jarak antara data *query* dengan data *learning* dihitung dengan cara mengukur jarak antara titik yang merepresentasikan data *query* dengan semua titik yang merepresentasikan data *learning* dengan rumus *Euclidean Distance*. Pada fase *training*, algoritma ini hanya melakukan penyimpanan vektorvektor fitur dan klasifikasi data *training sample*. Pada fase klasifikasi, fitur – fitur yang sama dihitung untuk *testing data* (klasifikasinya belum diketahui). Jarak dari vektor yang baru ini terhadap seluruh vektor *training sample* dihitung, dan sejumlah k buah yang paling dekat diambil. Titik yang baru klasifikasinya diprediksikan termasuk pada klasifikasi terbanyak dari titik – titik tersebut. Nilai k yang terbaik untuk algoritma ini tergantung pada data; secara umumnya, nilai k yang tinggi akan mengurangi efek *noise* pada klasifikasi, tetapi membuat batasan antara setiap klasifikasi menjadi lebih kabur. Nilai k yang bagus dapat dipilih dengan optimasi parameter, misalnya dengan menggunakan *cross-validation*. Kasus khusus di mana klasifikasi diprediksikan berdasarkan data pembelajaran yang paling dekat (dengan kata lain, $k = 1$) disebut algoritma *nearest neighbor*. Ketepatan algoritma k -NN ini sangat dipengaruhi oleh ada atau tidaknya fitur-fitur yang tidak relevan, atau jika bobot fitur tersebut tidak setara dengan relevansinya terhadap klasifikasi. Riset terhadap algoritma ini sebagian besar membahas bagaimana memilih dan memberi bobot terhadap fitur, agar performa klasifikasi menjadi lebih baik. K buah data *learning* terdekat akan melakukan

voting untuk menentukan label mayoritas. Label data *query* akan ditentukan berdasarkan

label mayoritas dan jika ada lebih dari satu label mayoritas maka label data *query* dapat dipilih secara acak di antara label-label mayoritas yang ada. Adapun algoritma dari KNN ditunjukkan pada flowchart berikut:



Diberikan 2 buah titik P dan Q dalam sebuah ruang vektor n -dimensi dengan $P(p_1, p_2, \dots, p_n)$ dan $Q(q_1, q_2, \dots, q_n)$, maka jarak antara P dan Q dapat diukur dengan menggunakan persamaan *Euclidean Distance* sebagai berikut:

$$D(p, q) = \sqrt{\sum_{i=1}^n (p_i - q_i)^2}$$

dimana P dan Q adalah titik pada ruang vektor n dimensi sedangkan p_i dan q_i adalah besaran skalar untuk dimensi ke i dalam ruang vektor n dimensi.

Nilai k yang terbaik untuk algoritma ini tergantung pada data. Secara umum, nilai k yang tinggi akan mengurangi efek *noise* pada klasifikasi, tetapi membuat batasan antara setiap klasifikasi menjadi semakin kabur. Nilai k yang bagus dapat dipilih dengan optimasi parameter, misalnya dengan menggunakan *crossvalidation*. Kasus khusus dimana klasifikasi diprediksikan berdasarkan *training data* yang paling dekat (dengan kata lain, $k = 1$) disebut algoritma *nearest neighbor*. Ketepatan algoritma KNN sangat dipengaruhi oleh ada atau tidaknya fitur-fitur yang tidak relevan atau jika bobot fitur tersebut tidak setara dengan relevansinya terhadap klasifikasi. Riset terhadap algoritma ini sebagian besar membahas bagaimana memilih dan memberi bobot terhadap fitur agar performa klasifikasi menjadi lebih baik. KNN memiliki beberapa kelebihan yaitu ketangguhan terhadap *training data* yang memiliki banyak *noise* dan efektif apabila *training data*-nya besar. Sedangkan, kelemahan KNN adalah KNN perlu menentukan nilai dari parameter k (jumlah dari tetangga terdekat), *training* berdasarkan jarak tidak jelas mengenai jenis jarak apa yang harus digunakan dan atribut mana yang harus digunakan untuk mendapatkan hasil terbaik, dan biaya komputasi cukup tinggi karena diperlukan perhitungan jarak dari tiap *query instance* pada keseluruhan *training sample*. Terdapat beberapa jenis algoritma pencarian tetangga terdekat, diantaranya:

- ✓ Linear scan
- ✓ Pohon kd
- ✓ Pohon Balltree
- ✓ Pohon metrik
- ✓ Locally-sensitive hashing (LSH)

Algoritma k-NN ini memiliki konsistensi yang kuat. Ketika jumlah data mendekati tak hingga, algoritma ini menjamin *error rate* yang tidak lebih dari dua kali *Bayes error rate* (*error rate* minimum untuk distribusi data tertentu)

I. Penelitian yang Relevan

Berdasarkan pada penelitian oleh Puput Wanarti dkk (2015) pada pengembangan media pembelajaran berbasis e-learning, menunjukkan bahwa media pembelajaran sangat baik dengan hasil rating 89.5% yang memiliki arti bahwa media tersebut berkualitas sangat baik dan bisa digunakan sebagai media pembelajaran siswa SMK Negeri Kota Surabaya, hasil validasi dari ahli menunjukkan bahwa media 86% efektif dan respon siswa terhadap media sangat baik ditunjukkan dengan perestasi sebesar 90,6 %

Berdasarkan pada penelitian oleh Nagarajan (2010) pada pembelajaran *on-line* terdapat tiga prinsip aktivitas yaitu desain, implementasi, assessmen dan pos implementasi untuk mencapai efisiensi waktu dan finansial yaitu dengan menemukan kerangka kerja yang efektif.

J. 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*. Penerapan media pembelajaran *e-learning* merupakan salah satu upaya untuk meningkatkan hasil belajar siswa. 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 2.2 berikut ini.



Gambar 2.2. Diagram Alur Kerangka Berpikir

K. 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 keterlaksanaan pembelajaran dengan menggunakan media pe berbasis e-Learning yang bersifat *mobile learning* dengan penerapan teknik *responsive web design* pada mata pelajaran Fisika?
2. Bagaimana aktivitas belajar siswa dalam menggunakan media pembelajaran berbasis e-Learning yang bersifat *mobile learning* dengan penerapan teknik *responsive web design* pada mata pelajaran Fisika?
3. Bagaimana hasil belajar siswa yang menggunakan media pembelajaran berbasis *e- learning* yang dibangun pada mata pelajaran Fisika ?

BAB III

TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

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 tahun kedua ini bertujuan menerapkan media pembelajaran berkualitas berbasis *e-learning* yang bersifat *mobile learning* pada Mata Pelajaran Fisika, mengetahui hasil belajar siswa yang telah menggunakan media pembelajaran berbasis *e-learning* pada Mata Pelajaran Fisika dan menelusuri aktivitas belajar *on-line* siswa untuk meningkatkan hasil belajar serta menerapkan klasifikasi penggalian data(*classification data mining*) dengan algoritma *k-nearest neighbor* untuk menghasilkan pengetahuan tentang kelas-kelas kemampuan siswa.

Keutamaan dari penelitian ini adalah penerapan media pembelajaran pada Mata Pelajaran Fisika yang berbentuk media pembelajaran berbasis *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 kejuruan. Selain itu dapat diamati aktivitas belajar siswa *on-line* melalui penelusuran jejak aktivitas siswa melalui fasilitas yang ditambahkan pada media berbasis *e-learning* yang telah di buat serta dihasilkannya informasi kelas-kelas kemampuan siswa dengan penerapan *classification_data mining*.

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.

BAB IV

METODE PENELITIAN

Indikator capaian pada penelitian tahun pertama adalah 1) menghasilkan E-learning Mata Pelajaran Fisika SMK dan 2) menggunggah e-learning Mata Pelajaran Fisika Teknologi SMK pada *responsive website* .

Indikator pada peneltian tahun kedua adalah 1) mengembangkan media pembelajaran berbasis e-learning dengan memasukkan fitur penelusuran aktivitas belajar siswa on-line untuk mengetahui aktivitas apa saja yang dilakukan siswa dalam penggunaan media untuk meningkatkan hasil belajar, 2) menerapkan media pembelajaran berbasis E- learning Mata Pelajaran Fisika SMK bekerjasama dengan Kelompok Musyawarah guru Mata Pelajaran Fisika SMK dan 3) mengetahui hasil belajar siswa setelah menggunakan media pembelajaran tersebut . 4) menghasilkan informasi klasifikasi kemampuan siswa

Indikator keberhasilan terlihat dari tercapainya semua target penelitian. Selain itu kerjasama yang baik dalam penelitian diperlukan agar proses kegiatan dapat berjalan sesuai yang direncanakan.

A. Jenis Penelitian

Penelitian yang akan dilaksanakan adalah penelitian berdasarkan pengembangan media pendidikan melalui *e-Learning*. Desain penelitian yang akan digunakan adalah jenis metode panelitian kuantitatif jenis *Quasi Experimental Design (Nonequivalent Control Group Design)*. Dalam desain ini terdapat suatu kelompok dan diberi treatment/perlakuan dan selanjutnya di observasi hasilnya. (Sugiyono, 2012: 110).

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 tahun pelajaran 2015-2016.

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 2016-2017.

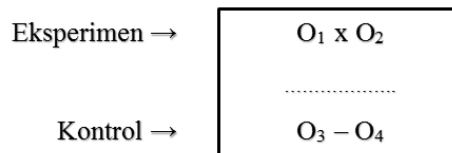
C. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi penelitian pengembangan media pembelajaran ini adalah siswa SMK Negeri Kota Surabaya sebanyak 12 SMK Negeri. Sampel penelitian ini adalah siswa kelas XI Teknik Instalasi Tenaga Listrik SMK Negeri 3 Surabaya dan SMK Negeri 5 Surabaya tahun pelajaran 2016-2017.

D. Rancangan Penelitian

Dalam penelitian ini terdapat dua jenis kelas, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol pada masing-masing sekolah. Untuk kelas eksperimen akan diberikan *treatment* (perlakuan) dengan cara diterapkan pembelajaran dengan menggunakan media pembelajaran berbasis *e-learning*. Sedangkan kelas kontrol tidak diberikan *treatment*

(perlakuan) sehingga pembelajaran tidak menggunakan media pembelajaran berbasis *e-learning*. Penelitian ini menggunakan desain eksperimen *Quasi Experimental Design (Nonequivalent Control Group Design)*, desain ini dilakukan untuk mencari pengaruh suatu variabel bebas terhadap variabel terikat dalam sebuah penelitian (Sugiyono 2010: 116)



Gambar 3.1 Desain Penelitian *Quasi Experimental Design (Nonequivalent Control Group Design)*

(Sumber: dimodifikasi dari Sugiyono, 2010: 116)

Keterangan:

O_1 dan O_3 = *Pre-test* (Pemberian *test* sebelum pengajaran)

O_2 dan O_4 = *Post-test* (Pemberian *test* sesudah pengajaran)

X = Pengajaran dengan menggunakan media pembelajaran berbasis *e-learning*

- = Pengajaran dengan tidak menggunakan media pembelajaran berbasis *e-learning*

Masing-masing kelas akan diberikan pengajaran selama dua kali pertemuan tatap muka. Pertemuan pertama siswa akan diberi *pre-test* dan tugas yang memicu ketertarikan siswa terhadap materi yang dibahas, yaitu mengenai medan magnet dan hukum Faraday. Di pertemuan kedua siswa akan diberi *post-test* menurut jenis kelasnya. Kelas kontrol diberi *post-test* secara tertulis, sedangkan kelas eksperimen akan diberi *post-test* secara *online* menggunakan *e-learning*.

E. Metode dan Instrumen Penelitian

Metode dan instrumen penelitian merupakan salah satu aspek terpenting dalam suatu penelitian eksperimen 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. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah model pembelajaran langsung dengan penerapan model pembelajaran langsung dengan penerapan media pembelajaran berbasis *e-learning* pada mata pelajaran Fisika
2. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah hasil belajar siswa pada ranah kognitif sebagai tingkat pencapaian siswa terhadap materi pelajaran yang telah diajarkan. Prestasi belajar siswa diukur dengan melakukan tes yang dilakukan secara *online*.
3. Variabel kontrol dalam penelitian ini adalah guru, materi pembelajaran dan alokasi waktu.

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

Instrumen penelitian adalah alat atau fasilitas yang digunakan oleh peneliti dalam mengumpulkan data agar pekerjaannya lebih mudah dan hasilnya lebih baik, dalam arti cermat, lengkap dan sistematis sehingga lebih mudah diolah (Arikunto 2010:203). Instrumen penelitian yang dipakai dalam mengumpulkan data dalam penelitian ini

adalah sebagai berikut:

1. Perangkat Pembelajaran

a. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) merupakan suatu perkiraan atau proyeksi guru mengenai seluruh kegiatan yang akan dilakukan baik oleh guru maupun oleh siswa. RPP pada penelitian ini digunakan guru sebagai acuan dalam melaksanakan pembelajaran sehingga pembelajaran berlangsung optimal dan tidak menyimpang dari apa yang telah direncanakan. Selain itu RPP disusun agar guru dapat mengalokasikan waktu dengan tepat sehingga proses belajar mengajar dapat berjalan efektif. RPP ini dibuat berdasarkan materi pokok yang akan digunakan, silabus, dan mengacu pada aturan pembuatan RPP.

b. Lembar Kerja Siswa

Lembar kegiatan siswa adalah lembaran yang berisi tugas yang akan dikerjakan oleh siswa pada saat pembelajaran berlangsung untuk membimbing siswa dalam memahami materi.

2. Lembar Validasi

Lembar Validasi digunakan untuk mengukur efektifitas atau ketepatan instrumen yang akan digunakan dalam suatu penelitian. Dalam penelitian ini uji validitas digunakan untuk menguji sejauh mana perangkat pembelajaran yang dikembangkan dapat digunakan sebagai salah satu media pembelajaran, sehingga dapat diketahui tingkat kebenaran dan ketepatan penggunaan perangkat pembelajaran tersebut.

3. Instrumen Keterlaksanaan Model pembelajaran

Instrumen ini digunakan untuk mengumpulkan informasi keterlaksanaan model pembelajaran. Informasi diperoleh dengan melakukan pengamatan yang dilakukan pengamat pada saat proses belajar mengajar berlangsung. Lembar keterlaksanaan

pembelajaran ini memuat daftar cek keterlaksanaan model pembelajaran langsung dengan media pembelajaran berbasis e-learning. Pada lembar ini memuat tentang kegiatan pendahuluan, inti dan penutup.

Tabel 3.1 Kisi kisi Instrumen Keterlaksanaan Pembelajaran

No	Faktor/ Aspek	1	2	3	4	5
A	Sintaks (RPP)					
1	Mempersiapkan dan memotivasi siswa					
2	Menjelaskan dan/atau mendemonstrasikan					
3	Memberikan latihan terbimbing					
4	Mengecek pemahaman dan memberikan umpan balik					
5	memberikan kesempatan untuk pelatihan lanjutan					
B	Interaksi sosial					
1	Interaksi (komunikasi) multi arah antara guru dengan siswa dan antara siswa dengan siswa dalam media pembelajaran berbasis e-learning					
2	Keaktifan siswa dalam mencari dan mengumpulkan data sesuai dengan materi yang ada dalam media pembelajaran berbasis e-learning					
3	Penghargaan dan pemberian kesempatan kepada siswa untuk terlibat aktif dalam pembelajaran menggunakan media pembelajaran berbasis e-learning					
C	Prinsip Reaksi					
1	Guru menyediakan dan mengelola sumber belajar yang relevan yang mendukung kelancaran proses pembelajaran dan sesuai KD yang akan dicapai.					
2	Guru memperhitungkan alokasi waktu dalam menyelesaikan evaluasi dalam media pembelajaran berbasis e-learning.					
3	Guru menggunakan alat bantu pembelajaran untuk meningkatkan pemahaman siswa sesuai rencana yang ada pada RPP					

4. Instrument Tes Ketuntasan Hasil belajar

Tes ketuntasan hasil belajar digunakan untuk memperoleh informasi tentang penguasaan siswa terhadap indikator-indikator pembelajaran yang telah ditentukan. Tes yang akan digunakan untuk

mengukur hasil belajar dalam penelitian ini mengacu pada penilaian acua patokan. Hal ini sesuai dengan Permendikbud no 66 Tahun 2013 tentang Standar Penilaian Pendidikan menyebutkan bahwa pendekatan penilaian yang digunakan adalah penilaian acuan kriteria (PAK). PAK merupakan penilaian pencapaian kompetensi yang didasarkan pada kriteria ketuntasan minimal (KKM). Pada penelitian ini ketuntasan hasil belajar minimal seluruh kompetensi adalah 75.

F. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan langkah yang paling strategis dalam penelitian, karena tujuan utama dari penelitian adalah mendapatkan data. Adapun proses pengumpulan data pada penelitian ini adalah sebagai berikut:.

1. Observasi

Metode ini digunakan untuk mengumpulkan data penelitian yang berkaitan dengan keterlaksanaan pembelajaran yang sedang berlangsung. Data diperoleh melalui pengamatan terhadap guru ketika proses pembelajaran berlangsung yang dilakukan oleh pengamat selama dua kali pertemuan. Instrumen yang digunakan adalah instrumen lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran.

2. Tes

Metode ini digunakan mengetahui tingkat kompetensi belajar siswa. Tes hasil belajar disusun berdasarkan indikator dan tujuan pembelajaran yang telah ditentukan. Tes tersebut diberikan diakhir pelajaran berupa tes kognitif yang dilakukan secara on- line.

3. Angket

Angket digunakan untuk mengumpulkan informasi tentang validasi perangkat pembelajaran.

G. Teknik Analisis Data

1. Analisis Validasi Instrument penelitian

a. Menentukan ukuran penelitian beserta bobot penilaiannya dinyatakan dalam tabel berikut:

Tabel 3.2. Ukuran Penelitian Beserta Bobot Nilainya

Penilaian Kualitatif Validator	Kategori skor	Bobot nilai
Sangat valid	76% - 100%	4
Valid	51% - 75%	3
Kurang valid	26% - 50%	2
Tidak valid	0% - 25%	1

b. Menentukan skor maksimal validator

Cara menentukan skor maksimal adalah dengan mengalikan jumlah validator dengan bobot nilai tertinggi, dengan persamaan berikut:

$$\Sigma \text{ nilai tertinggi validator} = n \times p$$

Dengan: n = jumlah validator

p = bobot maksimal

c. Menentukan jumlah jawaban validator

Penentunya adalah dengan mengalikan jumlah validator dengan bobot nilainya, kemudian menjumlahkan hasilnya. Adapun rumus yang digunakan adalah

Sangat layak	n x 4	
Layak	n x 3	
Kurang layak	n x 2	
Tidak layak	n x 1	
		+
Skor validasi.....		
Dengan n = jumlah validator		

(Riduwan, 2013:14)

d. Hasil Rating (HR)

Setelah melakukan penjumlahan jawaban validator, langkah selanjutnya adalah menentukan hasil rating dengan rumus:

$$HR = \frac{\sum Skor Validasi}{\sum Skor Tertinggi} \times 100\%$$

(Riduwan, 2013:41)

Selanjutnya nilai HR disesuaikan dengan Tabel... untuk diketahui valid atau tidaknya perangkat tersebut.

Tabel 3.3 Skor Skala Likert

Penilaian Kualitatif	Bobot Nilai	Penilaian Kuantitatif
Sangat kuat/Sangat Setuju/Sangat Valid	4	76% - 100%
Kuat/Setuju/Valid	3	51% - 75%
Kurang Kuat/Kurang setuju/kurang valid	2	26% - 50%
Lemah/Tidak Setuju/Tidak Valid	1	0% - 25%

2. Analisis Keterlaksanaan Pembelajaran

Analisis keterlaksanaan pembelajaran digunakan untuk mengetahui keterlaksanaan model pembelajaran berdasarkan masalah dengan media papan simbol komponen elektronika. Data yang diperoleh dari hasil pengamatanobserver terhadap Guru pada proses pembelajaran dianalisis dengan kriteria yang digunakan adalah adaptasi dari skala Likert yang dapat dilihat pada tabel 3.4.

Tabel 3.4. Adaptasi dari skala Likert

Nilai	Keterangan
1	Buruk
2	Sedang
3	Baik
4	Sangat Baik

Adaptasi (Riduwan, 2013:13)

Data pengamatan yang diperoleh kemudian diolah yaitu :

Skor kriterium = skor tertinggi x aspek x jumlah observer

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

Keterangan: P = hasil persentase jawaban responden

F = jumlah hasil perhitungan (frekuensi)

N = skor kriterium

Setelah hasil nilai didapatkan, maka data untuk setiap kisi-kisi pada angket bisa dideskripsikan oleh peneliti dengan kategori sebagai berikut:

Tabel 3.5. Intepretasi Presentase Keterlaksanaan Pembelajaran

Persentsi	Kategori
76% - 100%	Sangat baik
51% - 75%	Baik
26% - 50%	Kurang Baik
0% - 25%	Tidak baik

3. Analisis Ketuntasan Hasil Belajar Siswa

Untuk mengitung ketuntasan klasikal hasil belajar keterampilan menggunakan rumus sebagai berikut (Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan, 2013:73).

$$\text{Ketuntasan Belajar} = \frac{\text{Jumlah Siswa Yang Lulus}}{\text{Jumlah Siswa keseluruhan}} \times 100\%$$

Suatu kelas dinyatakan memiliki ketuntasan belajar yang baik apabila persentase ketuntasan belajarnya di atas 80%. Dan apabila persentase ketuntasan belajarnya kurang dari 80%, maka kelas tersebut perlu dilakukan pengkajian ulang dan remedial.

4. Analisis Hasil Belajar

Hasil belajar pada penelitian ini berupa nilai pre-test dan post-test kelas eksperimen dan kontrol dari dua sekolah yang berbeda. Sehingga dalam hal tersebut peneliti mengambil beberapa langkah pengujian sebagai berikut.

a. Uji Syarat Statistika

Pengujian yang paling sesuai untuk membandingkan rata-rata antar hasil belajar adalah uji-t dan anava satu jalur. Namun, untuk dapat dilakukan pengujian tersebut, data yang akan diuji harus memenuhi syarat statistika yaitu uji normalitas data dan uji homogenitas data. Uji normalitas data dapat dilakukan menggunakan pengujian Saphiro Wilk pada software SPSS 21. Data dikatakan memiliki distribusi yang normal apabila signifikansinya lebih besar dari 5% (>0.05). Sedangkan uji homogenitas data dapat dilakukan menggunakan pengujian Levene Test. Data dikatakan memiliki varian yang homogen apabila pada hasil pengujian diperoleh signifikansi lebih dari 5%. Jika kedua syarat ini tidak terpenuhi, maka pengujian data tidak boleh dilanjutkan menggunakan pengujian parametrik uji-t dan anava, melainkan harus dilanjutkan menggunakan pengujian non-parametrik.

b. Pengujian Nilai Pre-Test

Rata-rata nilai pre-test seluruh kelas harus dibandingkan agar diketahui apakah kelas-

kelas yang akan digunakan memiliki kualitas yang sama atau tidak. Pengujian ini dapat dilakukan menggunakan uji anava satu jalur jika syarat statistiknya terpenuhi, atau menggunakan Kruskal Wallis H jika menggunakan metode non-parametrik. Semua kelas dinyatakan memiliki rata-rata yang sama jika hasil pengujiannya memiliki signifikansi lebih dari 5%.

c. Pengujian Nilai Pre-Test dan Post-Test Setiap Kelas

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah setiap kelas memiliki rata-rata nilai pre-test dan post-test yang berbeda, serta untuk menganalisa perbedaan rata-rata nilai pre-test dan post-test pada setiap kelas. Pengujian ini dapat dilakukan menggunakan paired sample t-test pada pengujian parametrik, atau menggunakan uji Wilcoxon untuk pengujian non-parametrik. Rata-rata nilai pre-test dan post-test setiap kelas dinyatakan berbeda jika signifikansinya lebih kecil dari 5% (<0.05).

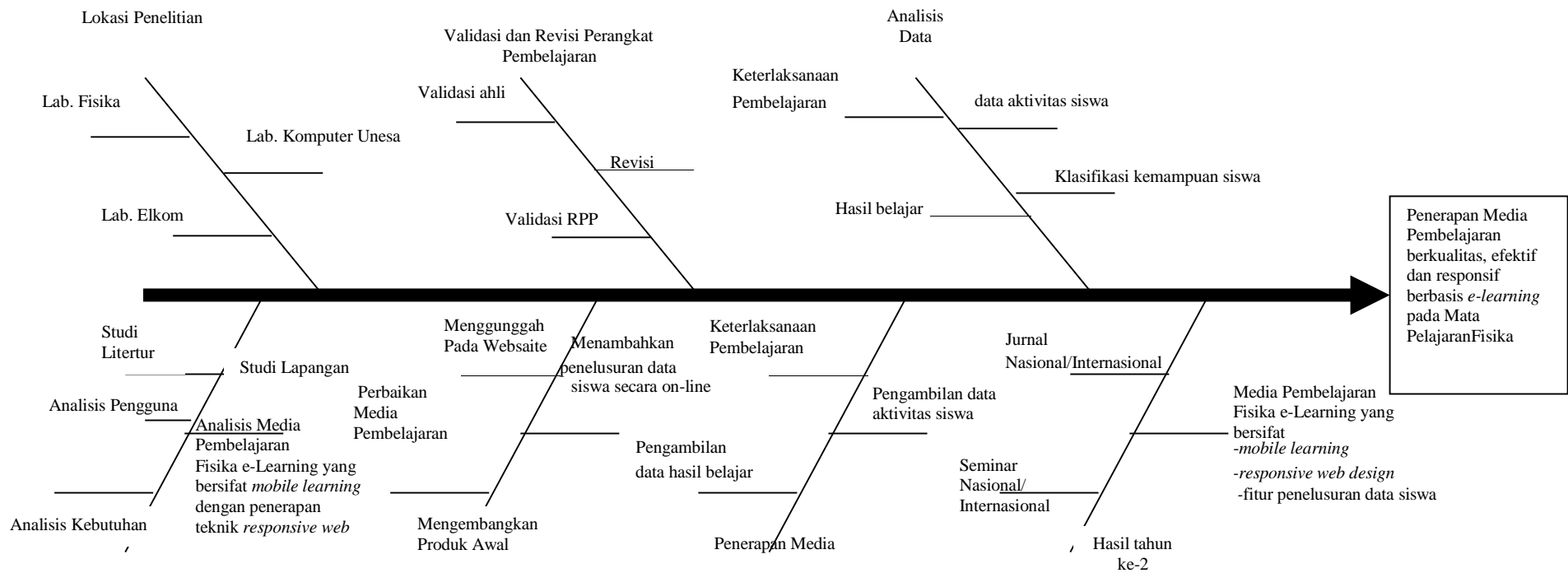
d. Pengujian Nilai Post-Test Kelas Eksperimen dan Kontrol

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah rata-rata nilai post-test kelas yang dibelajarkan menggunakan e-learning yakni kelas eksperimen memiliki perbedaan dengan rata-rata kelas yang tidak dibelajarkan dengan menggunakan e-learning yakni kelas kontrol. Pengujian tersebut dapat dilakukan menggunakan independent sample t-test untuk pengujian parametrik, atau pada pengujian non-parametrik dapat menggunakan uji Mann-Whitney U. Rata-rata nilai kelas eksperimen dan kelas kontrol dinyatakan berbeda apabila pada hasil pengujiannya memperoleh signifikansi kurang dari 5%.

e. Pengujian Nilai Post-Test Kelas Eksperimen Dua Sekolah

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan rata-rata kelas yang dibelajarkan menggunakan e-learning pada dua sekolah yang berbeda, jika sampel yang digunakan memiliki kualitas yang sama. Jika rata-ratanya ternyata

berbeda, maka penerapan e-learning harus dikaji ulang mengenai faktor-faktor lain yang mempengaruhinya. Pengujian ini dapat dilakukan menggunakan independent sample t-test untuk pengujian parametrik, atau pada pengujian non-parametrik dapat menggunakan uji Mann-Whitney U. Rata-rata nilai kelas yang dibelajarkan menggunakan e-learning pada dua sekolah yang berbeda dianggap sama apabila pada hasil pengujiannya memperoleh signifikansi lebih dari 5%.



Gambar 4.1. Pelaksanaan Penelitian

H. Jadwal Pelaksanaan

No	Uraian	Tahun ke-2							
		1	2	3	4	5	6	7	8
1	Studi literatur	■							
2	Pengambilan data di lapangan	■	■						
3	Pengembangan Produk		■	■	■				
4	Validasi dan Revisi			■	■				
5	Uji Coba Produk				■				
6	Perbaikan Produk Akhir				■				
7	Menulis jurnal nasional				■				
8	Seminar Nasional					■	■		
9	Jurnal Internasional						■	■	■

BAB V HASIL DAN LUARAN YANG DICAPAI

I. Hasil Yang Dicapai Pada Tahun Kedua

Hasil yang dicapai pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Keterlaksanaan pembelajaran dengan menggunakan media pembelajara berbasis e-Learning yang bersifat *mobile learning* dengan penerapan teknik *responsive web design* pada mata pelajaran Fisika dengan melakukan validasi media.
2. Telah terbangun fitur penelusuran data siswa (*online student tracking*) untuk mengamati aktivitas belajar siswa dalam menggunakan media pembelajaran berbasis e-Learning yang bersifat *mobile learning* dengan penerapan teknik *responsive web design* pada mata pelajaran Fisika telah di bangun. Adapun gambaran tentang fitur penelusuran data siswa adalah sebagai berikut:

Setelah siswa melakukan aktifitas di *E-learning*, guru dapat memantau kegiatan siswa tersebut yang masuk dalam data log, pada *report* muncul berapa kali siswa mengakses suatu materi seperti gambar berikut.

Nama Materi	Ambil Materi Alat Optik	Ambil Materi Induksi Faraday	Ambil Materi Listrik	Ambil Materi Listrik Dinamis	Ambil Materi Medan Magnet	Ujian Alat Optik	Ujian Listrik Dinamis	Ujian Medan Magnet
9877	0	2	0	1	2	0	3	1
12011994	0	1	0	1	1	2	4	2
16072012	0	0	0	0	0	0	0	0
2269575070	7	0	0	2	0	1	2	0
2270576070	6	1	0	1	0	4	6	0
2271577070	0	0	0	1	0	0	0	0
2272578070	1	0	0	2	0	0	2	0
2273579070	0	0	0	1	0	0	0	0
2274580070	2	1	0	2	0	0	7	0
2275581070	0	1	0	1	0	0	0	0

Gambar 5.1 Tampilan Report aktifitas siswa

Angka pada gambar tersebut adalah jumlah akses dari suatu *event* yang dilakukan oleh siswa. Sedangkan untuk melihat detail dari kegiatan siswa tersebut, kapan dan berapa lama siswa mengakses suatu *event* yang ada menggunakan button Detil Report.

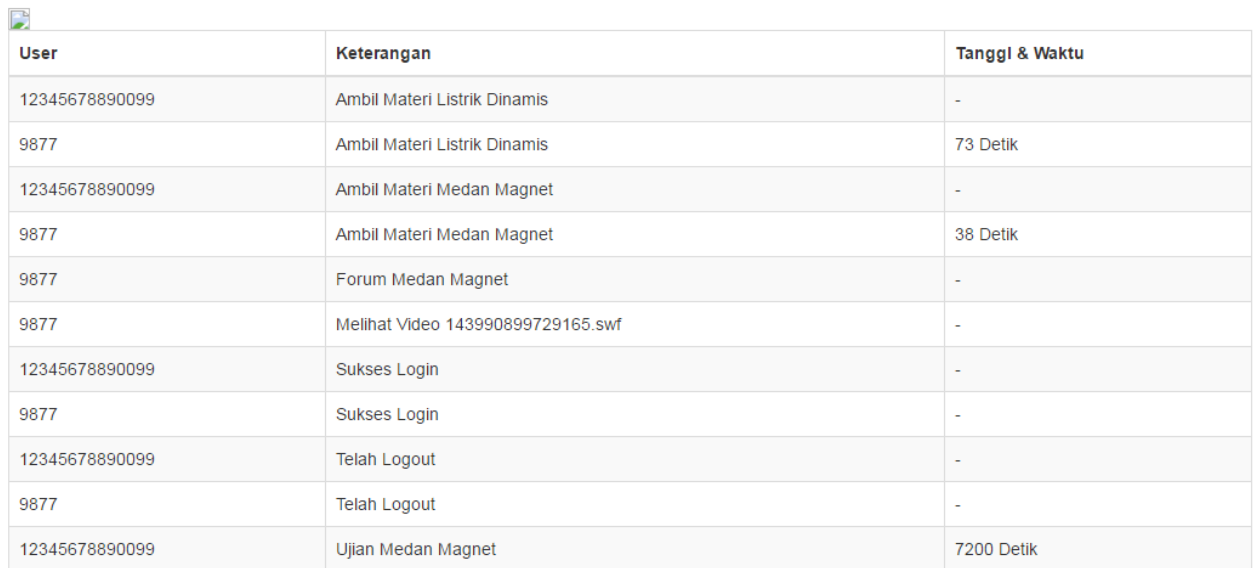
Tambah Guru	<h3>Data Log</h3> <table border="1"> <thead> <tr> <th>User</th> <th>Keterangan</th> <th>Tanggal & Waktu</th> <th>Selisih</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2269575070</td> <td>Telah Logout</td> <td>2016-05-18 14:31:11</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2269575070</td> <td>Ujian Alat Optik</td> <td>2016-05-18 14:19:58</td> <td>0 years 0 months 0 days 0 hours 11 minutes 13 seconds</td> </tr> <tr> <td>2269575070</td> <td>Ambil Materi Alat Optik</td> <td>2016-05-18 14:19:38</td> <td>0 years 0 months 0 days 0 hours 0 minutes 20 seconds</td> </tr> <tr> <td>2269575070</td> <td>Telah Logout</td> <td>2016-05-18 14:14:48</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2269575070</td> <td>Ambil Materi Alat Optik</td> <td>2016-05-18 14:14:42</td> <td>0 years 0 months 0 days 0 hours 0 minutes 06 seconds</td> </tr> <tr> <td>2269575070</td> <td>Ambil Materi Alat Optik</td> <td>2016-05-18 14:12:27</td> <td>0 years 0 months 0 days 0 hours 2 minutes 15 seconds</td> </tr> <tr> <td>2269575070</td> <td>Sukses Login</td> <td>2016-05-18 14:12:04</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2269575070</td> <td>Ambil Materi Alat Optik</td> <td>2016-05-18 14:04:33</td> <td>0 years 0 months 0 days 0 hours 7 minutes 31 seconds</td> </tr> <tr> <td>2269575070</td> <td>Ambil Materi Alat Optik</td> <td>2016-05-18 14:04:32</td> <td>0 years 0 months 0 days 0 hours 0 minutes 01 seconds</td> </tr> <tr> <td>2269575070</td> <td>Sukses Login</td> <td>2016-05-18 14:03:35</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2269575070</td> <td>Sukses Login</td> <td>2016-05-18 14:01:42</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2269575070</td> <td>Ambil Materi Alat Optik</td> <td>2016-05-11 14:04:24</td> <td>0 years 0 months 6 days 23 hours 57 minutes 18 seconds</td> </tr> <tr> <td>2269575070</td> <td>Ambil Materi Alat Optik</td> <td>2016-05-11 14:03:36</td> <td>0 years 0 months 0 days 0 hours 0 minutes 48 seconds</td> </tr> <tr> <td>2269575070</td> <td>Ujian Listrik Dinamis</td> <td>2016-05-11 13:59:33</td> <td>0 years 0 months 0 days 0 hours 4 minutes 03 seconds</td> </tr> </tbody> </table>			User	Keterangan	Tanggal & Waktu	Selisih	2269575070	Telah Logout	2016-05-18 14:31:11		2269575070	Ujian Alat Optik	2016-05-18 14:19:58	0 years 0 months 0 days 0 hours 11 minutes 13 seconds	2269575070	Ambil Materi Alat Optik	2016-05-18 14:19:38	0 years 0 months 0 days 0 hours 0 minutes 20 seconds	2269575070	Telah Logout	2016-05-18 14:14:48		2269575070	Ambil Materi Alat Optik	2016-05-18 14:14:42	0 years 0 months 0 days 0 hours 0 minutes 06 seconds	2269575070	Ambil Materi Alat Optik	2016-05-18 14:12:27	0 years 0 months 0 days 0 hours 2 minutes 15 seconds	2269575070	Sukses Login	2016-05-18 14:12:04		2269575070	Ambil Materi Alat Optik	2016-05-18 14:04:33	0 years 0 months 0 days 0 hours 7 minutes 31 seconds	2269575070	Ambil Materi Alat Optik	2016-05-18 14:04:32	0 years 0 months 0 days 0 hours 0 minutes 01 seconds	2269575070	Sukses Login	2016-05-18 14:03:35		2269575070	Sukses Login	2016-05-18 14:01:42		2269575070	Ambil Materi Alat Optik	2016-05-11 14:04:24	0 years 0 months 6 days 23 hours 57 minutes 18 seconds	2269575070	Ambil Materi Alat Optik	2016-05-11 14:03:36	0 years 0 months 0 days 0 hours 0 minutes 48 seconds	2269575070	Ujian Listrik Dinamis	2016-05-11 13:59:33	0 years 0 months 0 days 0 hours 4 minutes 03 seconds
User				Keterangan	Tanggal & Waktu	Selisih																																																									
2269575070				Telah Logout	2016-05-18 14:31:11																																																										
2269575070				Ujian Alat Optik	2016-05-18 14:19:58	0 years 0 months 0 days 0 hours 11 minutes 13 seconds																																																									
2269575070				Ambil Materi Alat Optik	2016-05-18 14:19:38	0 years 0 months 0 days 0 hours 0 minutes 20 seconds																																																									
2269575070				Telah Logout	2016-05-18 14:14:48																																																										
2269575070				Ambil Materi Alat Optik	2016-05-18 14:14:42	0 years 0 months 0 days 0 hours 0 minutes 06 seconds																																																									
2269575070				Ambil Materi Alat Optik	2016-05-18 14:12:27	0 years 0 months 0 days 0 hours 2 minutes 15 seconds																																																									
2269575070				Sukses Login	2016-05-18 14:12:04																																																										
2269575070				Ambil Materi Alat Optik	2016-05-18 14:04:33	0 years 0 months 0 days 0 hours 7 minutes 31 seconds																																																									
2269575070				Ambil Materi Alat Optik	2016-05-18 14:04:32	0 years 0 months 0 days 0 hours 0 minutes 01 seconds																																																									
2269575070				Sukses Login	2016-05-18 14:03:35																																																										
2269575070				Sukses Login	2016-05-18 14:01:42																																																										
2269575070				Ambil Materi Alat Optik	2016-05-11 14:04:24	0 years 0 months 6 days 23 hours 57 minutes 18 seconds																																																									
2269575070				Ambil Materi Alat Optik	2016-05-11 14:03:36	0 years 0 months 0 days 0 hours 0 minutes 48 seconds																																																									
2269575070	Ujian Listrik Dinamis	2016-05-11 13:59:33	0 years 0 months 0 days 0 hours 4 minutes 03 seconds																																																												
Tambah Siswa																																																															
View Siswa																																																															
View Materi																																																															
Silabus																																																															
Mata Pelajaran																																																															
Latihan Soal																																																															
Data Profil																																																															
Log Harian																																																															
Report																																																															
Ubah Sandi																																																															
Ubah Sandi																																																															

Gambar 5.2. Tampilan Detil Report

Gambar 5.2 adalah bentuk perekaman perangkat lunak yang dibuat, pada Gambar terdapat kolom *user* serta *event* yang dilakukan siswa dan angka-angka tersebut menunjukkan berapa kali siswa mengakses *event* tersebut, dengan seperti itu guru tidak perlu menghitung satu-satu data siswa untuk mendapatkan prosentase siswa yang aktif, sedangkan pada Gambar 5.2 terdapat detail kegiatan siswa, pada tampilan tersebut berisi tanggal yang menunjukkan kapan siswa mengakses *event* tersebut dan lama waktu mengakses suatu *event*. Dari tampilan tersebut guru bisa melihat kapan siswa tersebut melakukan kegiatan belajar dan berapa lama.

Pada Perancangan dan pembuatan perangkat lunak pelacakan rekam jejak siswa pada *e-learning* pada SMK surabaya terdapat 2 versi, versi pertama adalah versi yang dijelaskan pada pembahasan diatas, lalu versi kedua ini terdapat perbedaan yaitu pada versi dua ini terdapat *counter* waktu untuk materi yang pada versi pertama waktu hanya dihitung pada tampilannya saja dengan cara dikurangi, lalu pada versi dua ini terdapat *counter* waktu yang bisa di simpan di *database* seperti gambar di bawah ini.

Data Log



User	Keterangan	Tanggal & Waktu
12345678890099	Ambil Materi Listrik Dinamis	-
9877	Ambil Materi Listrik Dinamis	73 Detik
12345678890099	Ambil Materi Medan Magnet	-
9877	Ambil Materi Medan Magnet	38 Detik
9877	Forum Medan Magnet	-
9877	Melihat Video 143990899729165.swf	-
12345678890099	Sukses Login	-
9877	Sukses Login	-
12345678890099	Telah Logout	-
9877	Telah Logout	-
12345678890099	Ujian Medan Magnet	7200 Detik

Gambar 5.3. Tampilan Data log Versi 2

Terlihat pada Gambar tersebut terdapat waktu setiap event dalam satuan detik karena dalam satuan detik lebih jelas, untuk report terdapat panel pencarian untuk mensortir data menurut nama materi, dan terdapat rata-rata siswa mengakses halaman tersebut.

Data Harian Sekolah

NIS Siswa

Tampilkan Data

Nama User	Ambil Materi Listrik Dinamis	Ambil Materi Medan Magnet	Forum Medan Magnet	Melihat Video 143990899729165.swf	Ujian Medan Magnet	jumlah	rata-rata	Status
9877	1	1	1	1	0	4	0,80	Tidak Aktif
12345678890099	1	1	0	0	5	7	1,40	Aktif

Total 2 Data ditampilkan (1 sampai 2) Sebelumnya **1** Selanjutnya

Gambar 5.4. Tampilan Report Versi 2

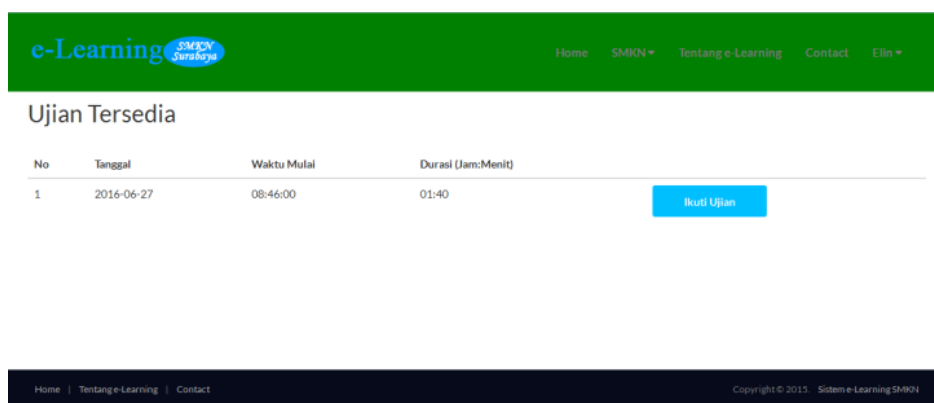
Fitur ini telah di simulasikan pada siswa-siswi kelas XI dengan program keahlian Rekayasa Perangkat Lunak di SMK 17 Agustus 1945 Surabaya dengan jumlah murid kurang lebih 20 orang dalam satu kelas yang sedang mengampu mata pelajaran fisika dasar. Pada Uji coba ini dilakukan di lab komputer sekolah dengan menggunakan jaringan intranet (jaringan yang tidak terhubung di internet). Hasil dari uji coba tersebut dapat dilihat pada report halaman guru (pada pembahasan sebelumnya). Pada halaman tersebut terlihat berapa siswa yang mengakses *E-learning* dan berapa banyak siswa mengakses *E-learning* tersebut. Uji coba atau pengambilan data tersebut hanya melibatkan satu kelas saja, karena pihak sekolah hanya mengizinkan satu kelas saja dan

untuk membandingkan antusias siswa terhadap metode pembelajaran berbasis komputer dengan metode pembelajaran manual.

3. Telah terbangun fitur penelusuran data siswa (*online student tracking*) untuk mengamati aktivitas belajar siswa dalam menggunakan media pembelajaran berbasis e-Learning yang bersifat *mobile learning* dengan penerapan teknik *responsive web design* pada mata pelajaran Fisika telah di bangun. Adapun gambaran tentang fitur ujian online pada system e-Learning SMKN Surabaya ini adalah sebagai berikut:

- Halaman Pilihan Ujian yang tersedia

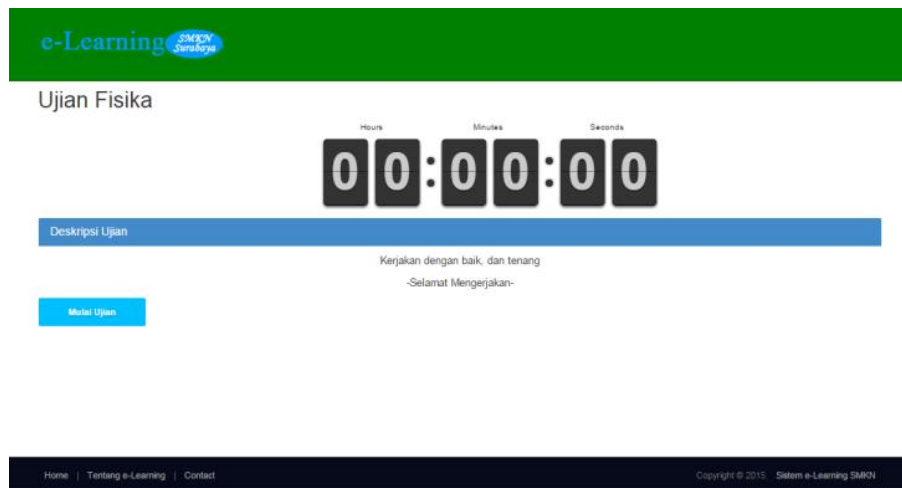
Jika siswa sudah cukup dalam membaca maupun download materi, maka pada pembahasan ini siswa akan melakukan ujian dengan cara memilih sub menu ujian pada mata pelajaran yang telah dipilih sebelumnya. Pada halaman ini akan ujian akan tampil sesuai dengan tanggal berlangsungnya ujian, misalkan jika pada tanggal 21-06-2016 tidak ada ujian, maka tombol ikuti ujian tidak tampil, namun jika pada tanggal tersebut terdapat ujian maka tombol ikuti ujian akan tampil. Pada gambar 5.5 berikut ini merupakan tampilan dari halaman pilihan ujian yang tersedia:



Gambar 5.5 Pilihan Ujian yang tersedia

- Halaman Deskripsi Ujian

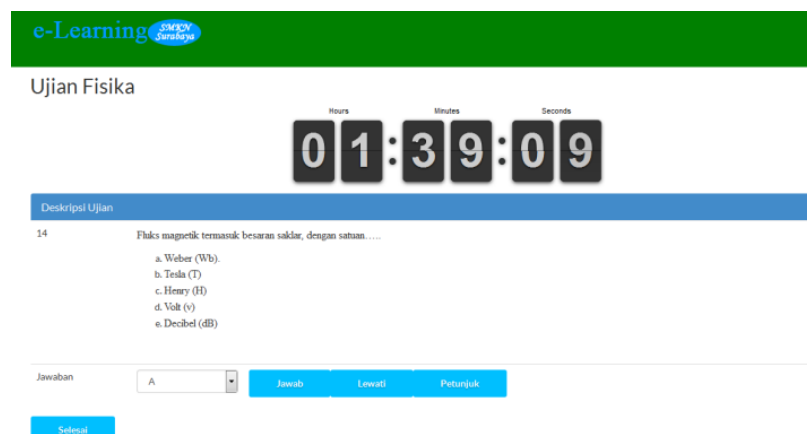
Jika siswa sudah menekan tombol “Ikuti Ujian” maka akan tampil halaman deskripsi ujian yang berisi tentang deskripsi, maupun peraturan mengenai ujian sebelum ujian dimulai. Pada bagian atas terdapat waktu yang akan berjalan secara otomatis jika siswa telah menekan tombol “Mulai Ujian”. Pada gambar 5.6. berikut ini merupakan tampilan dari halaman deskripsi ujian :



Gambar 5.6 Deskripsi Ujian

- Halaman Mulai Ujian

Jika siswa sudah menekan tombol “Mulai Ujian” maka akan tampil halaman soal ujian. Pada halaman ini siswa sudah bisa mengerjakan soal-soal yang ada dengan cara membaca soal, kemudian memilih jawaban yang menurut siswa itu tepat pada *dropdown*. Jika jawaban sudah yakin maka siswa dapat menekan tombol “Jawab”, namun apabila siswa masih ragu terhadap jawaban maka siswa dapat menekan tombol “Lewati” untuk menuju soal selanjutnya, dan apabila siswa memerlukan informasi singkat mengenai soal maka siswa dapat menekan tombol “Petunjuk”. Siswa harus mempertimbangkan jawaban yang dipilih, karena soal yang sudah di jawab tidak akan bisa di ganti dengan jawaban lain. Dan perhatikan selalu waktu yang terus berjalan, karena jika waktu habis maka soal akan keluar dengan sendirinya, namun apabila siswa sudah selesai mengerjakan soal sebelum waktunya habis, siswa dapat menekan tombol “Selesai”. Pada gambar 5.7 berikut ini merupakan tampilan dari halaman mulai ujian.



Gambar 5.7 Mulai Ujian

- Halaman Ujian Selesai

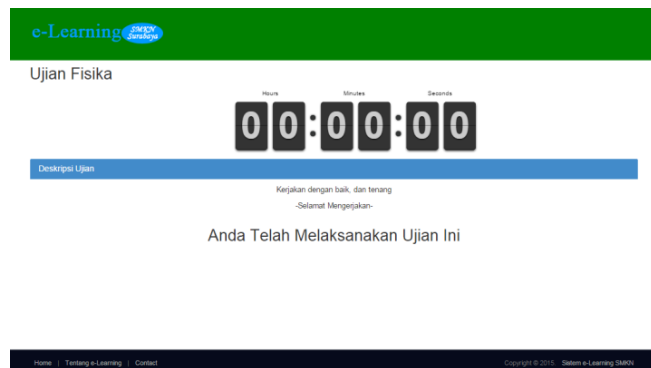
Jika siswa telah selesai mengerjakan soal, maka akan tampil halaman ujian selesai. Pada gambar 5.8 berikut ini merupakan tampilan dari halaman ujian selesai.



Gambar 5.8. Ujian Selesai

- Halaman Sudah Melakukan Ujian

Jika siswa sudah melakukan ujian, kemudian siswa menekan tombol “Ikuti Ujian” pada halaman pilihan ujian tersedia maka akan tampil halaman sudah melakukan ujian. Hal tersebut menandakan bahwa siswa telah melakukan ujian, dan tidak bisa melakukan ujian ulang. Pada gambar 5.9 berikut ini merupakan tampilan dari halaman sudah melakukan ujian:



Gambar 5.9 Sudah Melakukan Ujian

- Halaman Hasil Ujian pada Panel Siswa

Ketika siswa telah selesai mengerjakan ujian, maka siswa dapat melihat hasil dari ujiannya tersebut pada gambar 5.10 ini dan pada gambar 5.11 ini pula siswa dapat melihat skor dari ujian sebelum-sebelumnya.

No	Mapel	Tanggal	Waktu (Jam) Tersisa	Nilai
1	Fisika	2016-07-17 22:15:22	01:40	0.00
2	Fisika	2016-07-16 20:52:14	00:42	86.67
3	Fisika	2016-07-21 11:13:27	00:58	33.33

Gambar 5.10 Grid Hasil Ujian pada Siswa

Sedangkan pada gambar 5.11 berikut ini merupakan tampilan dari halaman laporan ujian yang tampil ketika siswa menekan tombol “Export PDF”.

No	Soal	Level	Jawaban	Jawaban Awal	Skor
1	Seorang teknisi memperbaiki sebuah generator listrik. Komponen diganti dengan yang baru yang memiliki luas penampang 2 kali lipat dari semula dan jumlah lilitan 1/3 kali dari semula semula. Jika frekuensi pada generator diturunkan menjadi 1/4 kali semula, maka untuk memertakan perbedaannya GGL maksimum yang dihasilkan generator dibandingkan sebelum diperbaiki adalah: a. 4 : 9 b. 2 : 9 c. 9 : 4 d. 3 : 2 e. 1 : 3	ultra	C	D	0

Gambar 5.11 Laporan Hasil Ujian pada Siswa

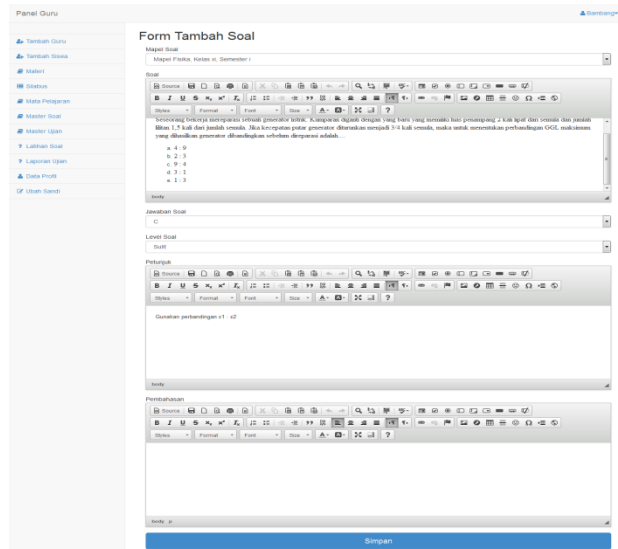
- Halaman Master Soal pada Panel Guru

Jika guru memilih sub menu master ujian, maka akan tampil halaman grid soal yang berisi soal-soal yang sudah ada. Apabila guru ingin menambahkan soal baru, maka guru dapat menekan tombol “Tambah Soal”, selain itu guru juga dapat merubah ataupun menghapus soal yang sudah ada. Pada gambar 5.12 berikut ini merupakan tampilan dari halaman grid soal:

No	Soal	Level	Mapel
1	Jelaskan definisi tentang Fisika Magnet...	ultra	Fisika Kelas vi Semester I
2	Definisi Fisika Magnet yang memiliki komponen menurut Tipler adalah...	ultra	Fisika Kelas vi Semester I
3	Diberikan susun adalah pernyataan rumus Fisika Magnet yang benar adalah...	ultra	Fisika Kelas vi Semester I

Gambar 5.12 Grid Soal

Sedangkan pada gambar 5.13 berikut ini merupakan tampilan dari halaman tambah soal yang dapat digunakan apabila guru ingin menambahkan soal baru.



Gambar 5.13 Tambah Soal

- Halaman Master Ujian pada Panel Guru

Jika guru memilih sub menu master ujian, maka akan tampil halaman grid ujian yang berisi ujian apa saja yang pernah dibuat. Apabila guru ingin menambahkan ujian baru maka guru dapat menekan tombol “Tambah Ujian”, selain itu guru juga dapat merubah ataupun menghapus ujian yang sudah ada. Pada gambar 5.14 berikut ini merupakan tampilan dari halaman grid ujian:

No	Mata Pelajaran	Kelas	Semester	Tanggal Ujian	Waktu Ujian	Jumlah Soal Mula	Jumlah Soal Sedang	Jumlah Soal Sulit
1	Fisika	xi	I	2016-06-19	14:16:00	10	10	10
2	Fisika	xi	I	2016-06-20	07:36:00	10	10	10
3	Fisika	xi	I	2016-06-27	08:46:00	10	10	10
4	Fisika	xi	I	2016-06-22	13:14:00	10	10	10
5	Fisika	xi	I	2016-06-24	20:01:00	10	10	10

Gambar 5.14 Grid Ujian

Sedangkan pada gambar 5.15 berikut ini merupakan tampilan dari halaman tambah ujian yang dapat digunakan apabila guru ingin menambahkan ujian baru. Dan pada halaman ini soal ujian yang akan didapatkan secara otomatis dengan menentukan berapa banyak soal yang dibutuhkan dengan kategori tertentu, karena sebelumnya sudah ada bank soal atau master soal.

Gambar 5.15 Tambah Ujian

- Halaman Laporan Ujian pada Panel Guru

Jika guru memilih sub menu laporan ujian, maka akan tampil halaman grid laporan ujian yang berisi data siswa yang telah mengikuti ujian berdasarkan mata pelajaran dengan cara memilih pada pilihan mata pelajaran. Apabila guru ingin mencetak, atau mendownload laporan, maka guru dapat menekan tombol “Export PDF”. Pada gambar 5.16 berikut ini merupakan tampilan dari halaman grid laporan pada guru:

No	Nama Mahasiswa	Mapel	Tanggal	Dikerjakan	%Benar	Waktu	Petunjuk	Skor
1	Andri Oktaputi	Fiika	2016-07-16 20:46:39	15	80	1611	015	80.00
2	Wassalatu Rohma	Fiika	2016-07-16 20:49:43	15	80	1637	015	80.00
3	Nor Hafmah Tri Sutardi	Fiika	2016-07-16 20:52:14	15	73.33	1623	015	86.67
4	Miratu Fuadah	Fiika	2016-07-16 20:53:06	15	66.67	1584	114	66.67
5	Sidra P	Fiika	2016-07-16 21:01:00	14	66.67	2584	114	66.67
6	Elok Fauza	Fiika	2016-07-16 21:07:37	11	60	1169	213	60.00
7	Berly Nur Hidayat F	Fiika	2016-07-16 21:16:28	15	73.33	1346	015	73.33
8	Anah Nur Fitriah	Fiika	2016-07-16 21:16:34	15	86.67	752	015	86.67
9	Agung Dwi Anto	Fiika	2016-07-16 21:18:54	15	80	679	015	80.00
10	Bayu Cahu W	Fiika	2016-07-16 21:29:30	15	40	539	015	40.00

Gambar 5.16 Grid Laporan pada Guru

Sedangkan pada gambar 5.17 berikut ini merupakan tampilan dari halaman laporan ujian yang tampil ketika guru menekan tombol “Export PDF”.



Nama Sekolah : SMKN 5
Alamat : Jl. May. Prof. Dr. Moestopo 167
Jurusan : Teknik Gambar Bangunan (GB)
Tahun Ajaran : 2016

Mata Pelajaran : Fisika
Kelas : xi
Semester : i

No	Nama Mahasiswa	Mapel	Tanggal	Dikerjakan	Level			% Benar	Waktu (Detik)	Petunjuk	Skor
					Mudah	Sedang	Sulit				
1	Andini Oktaputri	Fisika	2016-07-16 20:46:39	15	5	5	5	80	1611	Dipakai : 0 Tidak Dipakai : 15	80.00
2	Wasilatul Rohma	Fisika	2016-07-16 20:49:43	15	5	5	5	80	1837	Dipakai : 0 Tidak Dipakai : 15	80.00
3	Nor Halimah Tri Sutanti	Fisika	2016-07-16 20:52:14	15	5	5	5	73.33	1023	Dipakai : 0 Tidak Dipakai : 15	86.67
4	Miratul Fuadah	Fisika	2016-07-16 20:53:06	15	5	5	5	66.67	1084	Dipakai : 1 Tidak Dipakai : 14	66.67
5	Sidra P.	Fisika	2016-07-16 21:01:02	14	5	5	5	66.67	2584	Dipakai : 1 Tidak Dipakai : 14	66.67
6	Elok Fauzia	Fisika	2016-07-16 21:07:37	11	5	5	5	60	1169	Dipakai : 2 Tidak Dipakai : 13	60.00
7	Serly Nur Hidayah F.	Fisika	2016-07-16 21:16:28	15	5	5	5	73.33	1346	Dipakai : 0 Tidak Dipakai : 15	73.33
8	Anah Nur Fitroh	Fisika	2016-07-16 21:16:34	15	5	5	5	86.67	752	Dipakai : 0 Tidak Dipakai : 15	86.67
9	Agung Dwi Anto	Fisika	2016-07-16 21:18:54	15	5	5	5	80	679	Dipakai : 0 Tidak Dipakai : 15	80.00
10	Bayu Catur W	Fisika	2016-07-16 21:29:30	15	5	5	5	40	539	Dipakai : 0 Tidak Dipakai : 15	40.00
11	Dewi Chyntia	Fisika	2016-07-16 22:32:16	15	5	5	5	73.33	418	Dipakai : 0 Tidak Dipakai : 15	73.33

Gambar 5.17 Laporan Ujian pada Guru

Perangkat lunak fitur ujian atau evaluasi online ini telah di simulasikan kepada pengguna secara terbatas seperti terlihat pada lembar data peserta simulasi perangkat lunak system e-learning SMKN Surabaya pada fitur Ujian Online.

DATA PESERTA SIMULASI SMKSBY

No.	NIS	Nama	Tanda Tangan
1.	9900	Nor Halimah Tri sutanti	
2.	9901	Andini Oktaputri	
3.	9902	Wasilatul Rohma	
4.	9903	Serly Nur Hidayah F.	
5.	9904	Dewi Cyntia	
6.	9905	Miratul Fuadah	
7.	9906	Elok Fauzia	
8.	9907	Sidra P.	
9.	9908	Anah Nur Fitroh	
10	9909	Agung Dwi Anto	
11	9910	Bayu Catur W.	

- Hasil belajar siswa yang menggunakan media pembelajaran berbasis *e-learning* yang dibangun dilakukan melalui uji terbatas pada siswa SMKN 3 Surabaya pada mata pelajaran yang berbeda.

5. Hasil belajar siswa yang menggunakan media pembelajaran berbasis *e-learning* yang dibangun dilakukan melalui uji terbatas pada siswa SMKN 3 Surabaya pada mata pelajaran yang berbeda.
6. Hasil belajar siswa yang menggunakan media pembelajaran berbasis *e-learning* yang dibangun dilakukan melalui uji massal pada siswa SMKN 3 Surabaya dan SMKN 5 Surabaya pada mata pelajaran Fisika.
7. Melakukan publikasi ilmiah melalui dua seminar internasional yaitu :
 - a. Internasional Seminar Aptekindo yang dilaksanakan di medan 3-6 Agustus 2016
 - b. Abstrak terkait riset telah diterima pada seminar internasional: “The 6th International Conference on Educational, Management, Administration and Leadership (6th ICEMAL 2016) “yang dilaksanakan di Bandung, 28 Agustus 2016.

Berdasarkan diagram langkah-langkah penelitian dan pengembangan, 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) bagaimana fitur penelusuran data siswa (*online student tracking*) untuk mengamati aktivitas belajar siswa

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 dalam hal ini SMK N 5 Surabaya dan SMKN 3 Surabaya

c. Analisis Pengguna

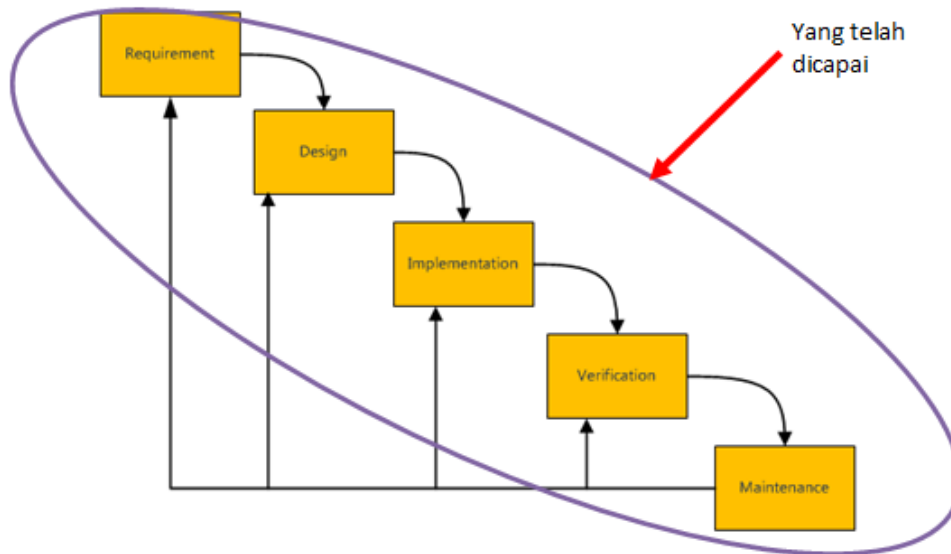
Pada studi analisis pengguna ini dapat diperoleh informasi bahwa pengguna *e-learning* pada website resmi SMK N 3 Surabaya dan SMKN 5 Surabaya adalah siswa aktif yang terdaftar sebagai siswa SMK N 3 Surabaya dan SMKN 5 Surabaya tersebut. Hal ini dapat dilihat pada sistem “*log in*” yang digunakan untuk 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

Tahap Pengembangan *Software*



Gambar 5.18. Pengembangan software yang telah di capai

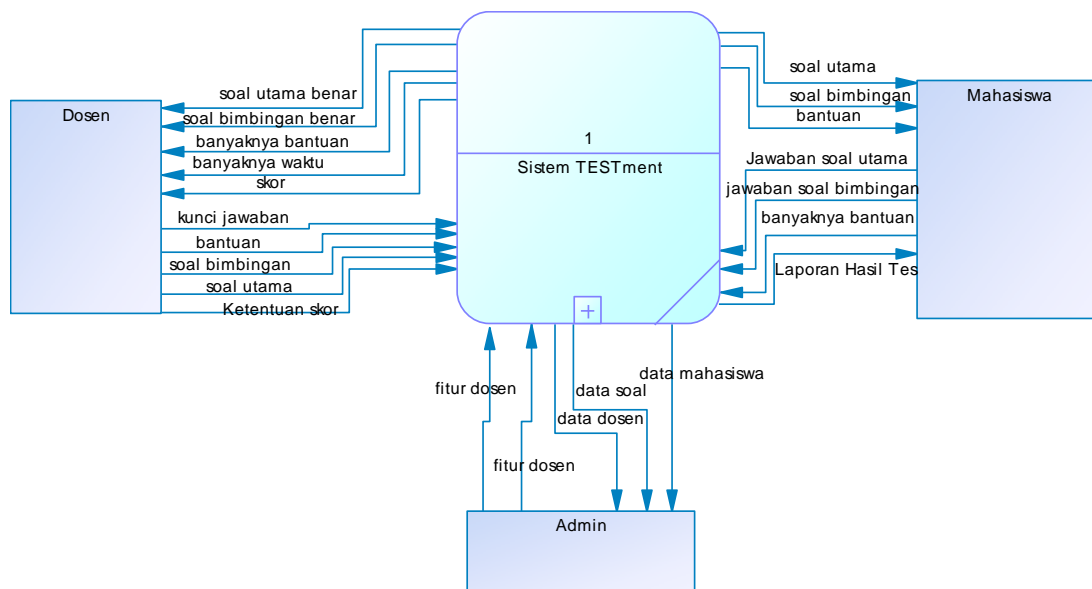
a. *Requirement* (Analisis Kebutuhan)

Telah dilakukan pada tahun pertama

b. *Design* (Perancangan Sistem)

Terdapat revisi di tahun kedua, menyangkut pembuatan database.

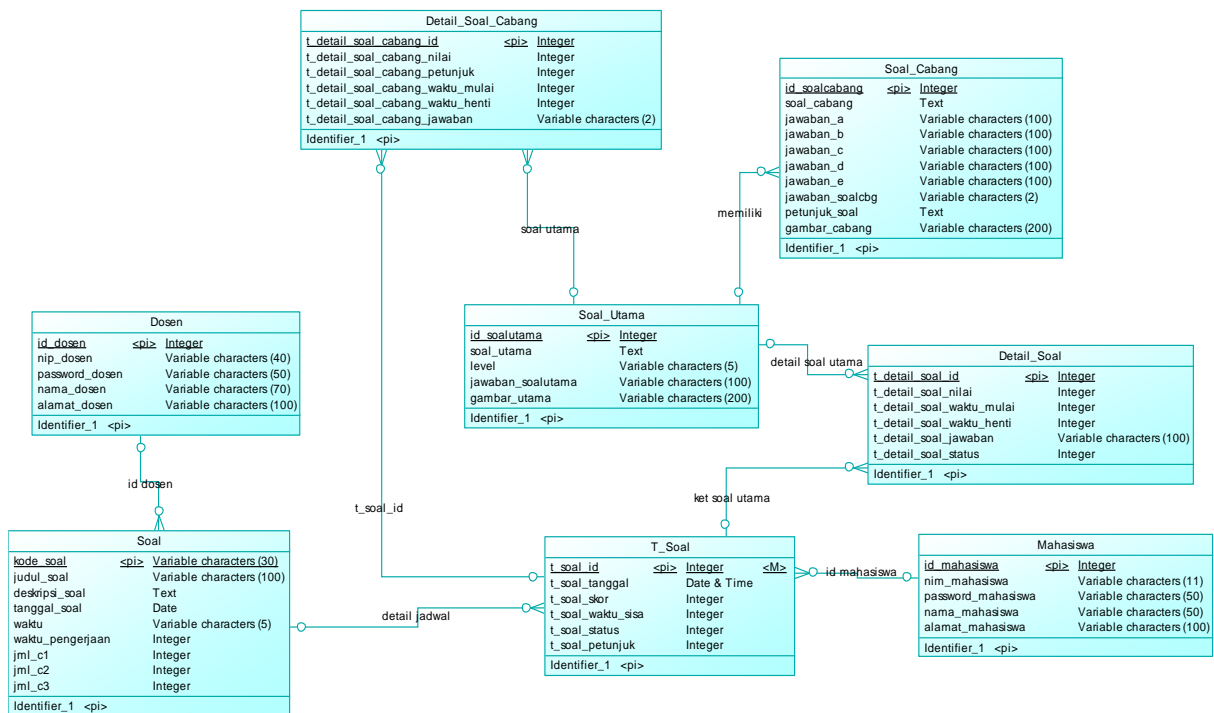
Pembuatan DFD (Data Flow Diagram)



Gambar 5.19. DFD Level 0 Sistem TESTment (*Test yang mengandung Online Measurement*)

Pembuatan Database

Berikut adalah skema diagram perancangan struktur database yang digunakan :



Gambar 5.20. Conceptual Data Model pada TESTment

Dari *Conceptual Data Model* (CDM) di atas dapat dilihat bahwa tabel-tabel di atas saling berelasi. Terdapat 8 relasi antar tabel, yaitu:

- 1) Soal_utama berelasi *one to many* terhadap detail_soal_cabang.
- 2) Soal_utama berelasi *one to many* terhadap soal_cabang.
- 3) Soal_utama berelasi *one to many* terhadap detail_soal.
- 4) Dosen berelasi *one to many* terhadap soal.
- 5) Soal berelasi *one to many* terhadap t_soal.
- 6) T_soal berelasi *one to many* terhadap detail_soal.
- 7) T_soal berelasi *one to many* terhadap detail_soal_cabang.
- 8) Mahasiswa berelasi *one to many* terhadap t_soal.

Design Interface

Telah dikerjakan pada tahun pertama dan ada revisi pada tahun kedua.

c. Implementasi

Telah dilakukan pada tahun pertama dan terdapat revisi pada tahun kedua, yaitu implementasi pada bagian Halaman Ujian. Halaman ini merupakan halaman ujian yang akan berlangsung. Revisi dilakukan untuk mengacak soal agar kevalidan

hasil ujian. Berikut ini revisi kode program untuk mengacak soal.

```
$querysoal = "SELECT *FROM(select
soalutama.*,group_concat(soalcabang.id_soal) as idcabang
from soalutama left join soalcabang on
soalcabang.id_soalutama = soalutama.id_soal where level =
'c1' group by soalutama.id_soal having
group_concat(soalcabang.id_soal) is not null order by rand()
limit ".$mssoal->jml_c1.") a
UNION
SELECT *FROM(select
soalutama.*,group_concat(soalcabang.id_soal) as idcabang
from soalutama left join soalcabang on
soalcabang.id_soalutama = soalutama.id_soal where level =
'c2' group by soalutama.id_soal having
group_concat(soalcabang.id_soal) is not null order by rand()
limit ".$mssoal->jml_c2.") b
UNION
SELECT *FROM(select
soalutama.*,group_concat(soalcabang.id_soal) as idcabang
from soalutama left join soalcabang on
soalcabang.id_soalutama = soalutama.id_soal where level =
'c3' group by soalutama.id_soal having
group_concat(soalcabang.id_soal) is not null order by rand()
limit ".$mssoal->jml_c3.") c";
$soal = $this->db->query($querysoal);
if ($soal->num_rows > 0) {
    $soal = $soal->result_array();
    shuffle($soal);
}else{
    $msg['status'] = false;
    $msg['msg'] = 'Soal Tidak Tersedia !!!';
    return $msg;
}
```

Penjelasan :

- 1) Union untuk menggabungkan beberapa query select untuk menghasilkan satu keluaran saja. Pada TESTment terdapat 3 level soal yaitu mudah, sedang dan sulit maka menggunakan union untuk menggabungkan ketiga level soal tersebut.
- 2) `$this->db->query($querysoal);`
Digunakan untuk mengoperasikan perintah-perintah query soal.
- 3) `shuffle($soal);`
Sebuah fungsi php untuk mengacak urutan beberapa elemen dalam sebuah array dari query soal.

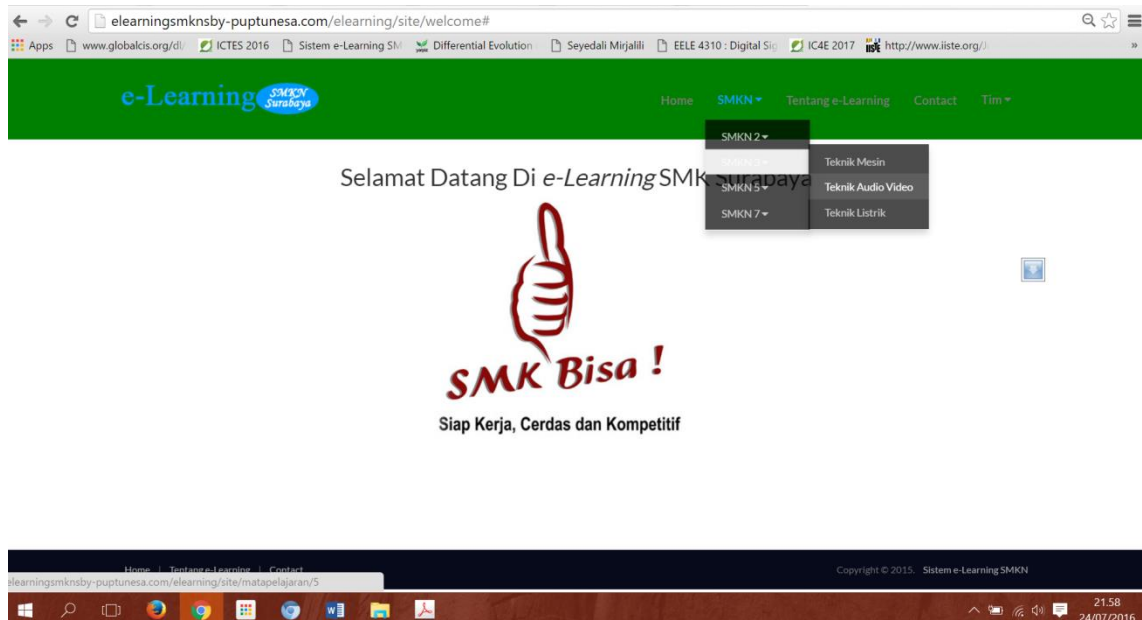
d. Verifikasi

Telah dilakukan pada tahun pertama adalah simulasi pengujian perangkat lunak. Pada tahun kedua ini telah melakukan ujicoba secara nyata terhadap 3 kelas (data terlampir pada lampiran 1)

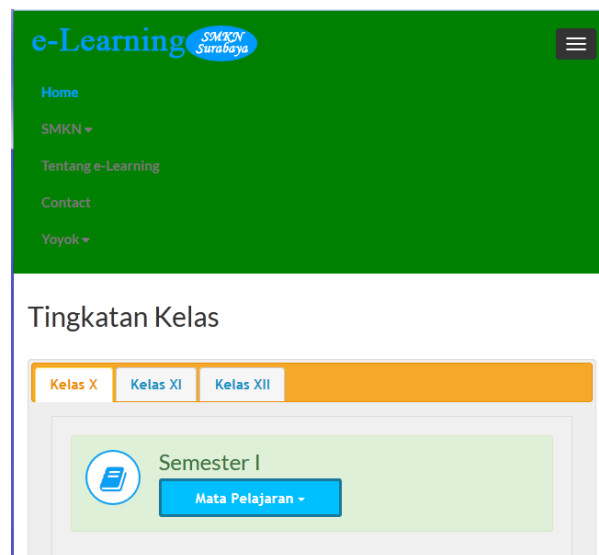
e. Pemeliharaan

Fase ini akan dilakukan secara berkesinambungan agar perangkat lunak *uptodate*. Produk yang dihasilkan dalam penelitian ini adalah *e-learning* SMKN Surabaya. *E-learning* tersebut didesain dengan menggunakan bahasa pemrograman

HTML5 dan CSS3 yang menjadikannya sebuah *website* yang responsif, sehingga dapat diakses menggunakan PC dan sejenisnya maupun di akses secara *mobile* menggunakan *smartphone*. *E-learning* tersebut dapat diakses melalui domain *elearningsmknsby-puptunesa.com* dengan tampilan sebagaimana berikut.



Gambar 5.21. Tampilan Halaman Awal *E-learning* Pada PC



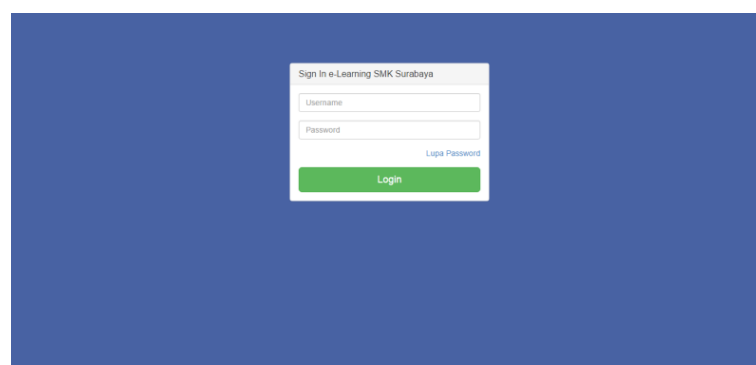
Gambar 5.22. Tampilan Halaman Awal *E-learning* Pada *Smartphone*

E-learning tersebut dapat diakses oleh guru dan siswa yang telah didaftarkan oleh admin dan memiliki *username* dan *password*. Selain berisi materi berupa teks, *e-learning* tersebut juga dilengkapi fitur untuk menampilkan gambar dan video animasi yang

berkaitan dengan materi. Siswa juga dapat mengevaluasi kemampuannya melalui fitur latihan soal dan evaluasi sesuai dengan soal-soal yang telah diunggah oleh gurunya. Guru dapat mendaftarkan siswanya, mengunggah materi dan soal, melakukan evaluasi secara *online*, serta melihat rekam jejak siswanya melalui fitur perekaman jejak yang ada pada *e-learning*. Bagian-bagian utama dari *e-learning* SMKN Surabaya secara garis besar sebagai berikut.

1) Halaman *Login*

Bagian *login* merupakan bagian halaman utama yang dapat diakses oleh semua pengunjung alamat *web media e-learning*. Pada halaman ini terdapat pilihan untuk akses *login* yang dipergunakan untuk mengakses halaman utama



Gambar 5.23. Halaman *Login*

2) Halaman Utama

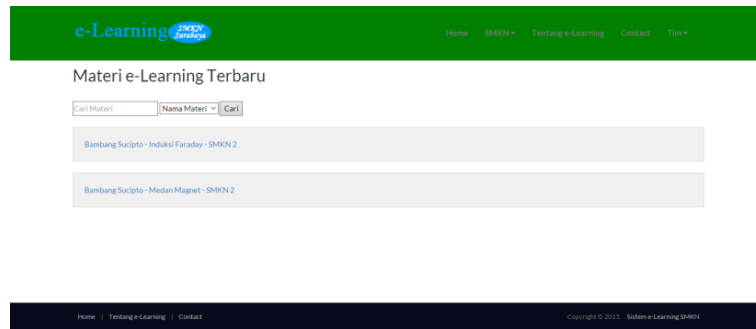
Halaman utama merupakan halaman awal yang tampil setelah *user* berhasil *login*



Gambar 5.24. Halaman Utama

3) *Home*

Home hanya dapat diakses oleh anggota media pembelajaran, dalam hal ini khususnya guru dan siswa yang telah didaftarkan oleh admin.



Gambar 5.25. Tampilan *Home*

Pada bagian atas *e-learning* terdapat *taskbar* yang berisi menu *home*, *SMKN*, tentang *e-learning*, *contact*, dan nama *user*. Pada bagian menu *SMKN* dapat ditampilkan nama sekolah yang terdaftar pada *elearningsmksurabaya-puptunesa.com* seperti pada gambar dibawah ini.



Gambar 5.26. Tampilan Menu *SMKN*

Masing-masing sekolah memiliki daftar jurusan yang dapat ditunjukkan pada gambar dibawah ini.



Gambar 5.27. Tampilan Daftar Jurusan pada *SMKN*

Sementara pada menu *user* terdapat menu profil yang berisi data diri *user* serta menu *logout*, seperti gambar di bawah ini



Gambar 5.28. Tampilan Daftar Menu pada *User*

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 3.6 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		Jumlah Butir
			Ahli Meteri	Ahli Media	
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	Kemudahan penggunaan	√	√	1

	media dalam strategi pembelajaran			
	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

a. Lembar Angket Keterlaksanaan Pembelajaran

Lembar angket keterlaksanaan pembelajaran digunakan untuk mengetahui keterlaksanaan atau keefektifan dari model pembelajarn yang digunakan untuk pembelajaran media yang dikembangkan. Sebelumnya angket keterlaksanaan harus divalidasi terlebih dahulu dengan kisi-kisi sebagai berikut:

Tabel 5.2. Kisi-kisi validasi angket keterlaksanaan pembelajaran

Aspek	Indikator
Isi	1. Perintah menjawab pertanyaan tentang keterlaksanaan jelas
	2. Pertanyaan merepresentasikan tujuan dari angket keterlaksanaan pembelajaran
	3. Pertanyaan tidak keluar dari konteks pembicaraan
Bahasa	4. Bahasa yang digunakan mudah dipahami
	5. Pertanyaan tidak menimbulkan makna ganda atau ambigu
	6. Penulisan kalimat sesuai dengan EYD

Berikut ini merupakan kisi-kisi angket keterlaksanaan

Tabel 5.3. Kisi-kisi angket keterlaksanaan pembelajaran

Aspek	Indikator
Sintaks	1. Mempersiapkan dan memotivasi peserta didik
	2. Menjelaskan dan/atau mendemonstrasikan
	3. Memberikan latihan terbimbing
	4. Mengecek pemahaman dan memberikan umpan balik
	5. Memberikan kesempatan untuk pelatihan lanjutan
Interaksi	6. Interaksi dua arah antara pendidik dengan peserta didik

Aspek	Indikator
Sosial	7. Keaktifan peserta didik dalam mengumpulkan data yang sesuai dengan materi yang ada dalam media pembelajaran berbasis <i>e-learning</i>
	8. Penghargaan dan pemberian kesempatan kepada peserta didik untuk terlibat aktif dalam pembelajaran menggunakan media pembelajaran berbasis <i>e-learning</i>
Prinsip Reaksi	9. Pendidik menyediakan dan mengelola sumber-sumber belajar yang relevan dan mendukung kelancaran proses pembelajaran dan sesuai Kompetensi Dasar yang akan dicapai
	10. Pendidik memperhitungkan alokasi waktu dalam menyelesaikan evaluasi dalam media pembelajaran berbasis <i>e-learning</i>
	11. Pendidik menggunakan alat bantu pembelajaran untuk meningkatkan pemahaman peserta didik sesuai rencana yang ada pada RPP

b. Lembar Angket Validasi Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

Lembar validasi rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) ini diisi oleh dosen teknik dan guru SMK. Lembar validasi ini bertujuan untuk menilai sesuai atau tidaknya RPP dengan silabus.

Tabel 5.4. Kisi-kisi lembar penilaian rencana pelaksanaan pembelajaran

Aspek yang dinilai	Indikator
Bagian Awal	a) Cover
	b) Pemberian Nomor Halaman
	c) Identitas RPP
RPP	1) Judul
	2) Nama Sekolah
	3) Mata Pelajaran
	4) Kelas/Semester
	5) Alokasi Waktu
	6) Ketentuan pertemuan ke- <i>n</i>
	d) Kompetensi Inti
	e) Kompetensi Dasar
	f) Indikator
g) Materi	
h) Rubrik penilaian	
i) Ketepatan penggunaan istilah	

c. Lembar Angket Validasi Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

Lembar penilaian ahli media ini diisi oleh dosen teknik elektro.

Lembar penilaian ini bertujuan untuk mengetahui kelayakan *e-learning* yang

dikembangkan.

d. Lembar Angket Validasi Butir Soal

Lembar angket validasi butir soal digunakan untuk mengetahui kevalidan dari soal-soal yang telah dibuat untuk digunakan pada saat evaluasi pada saat pembelajaran. Data yang diperoleh dari lembar angket validasi ini berupa penilaian dan saran dari validator untuk perbaikan butir soal. Kisi - kisi lembar angket validasi butir soal yang dibuat ditunjukkan pada tabel 3.6 berikut:

Tabel 5.5. Kisi- kisi lembar angket validasi butir soal

Aspek	Indikator
Materi	1. Kesesuaian soal dengan lima indikator dari kompetensi menerapkan transformator frekuensi rendah satu fasa pada rangkaian kelistrikan
	2. Kesesuaian materi pada soal dengan kompetensi menerapkan transformator frekuensi rendah satu fasa pada rangkaian kelistrikan
	3. Pilihan jawaban homogen dan logis
	4. Pengecekan per-butir soal
Kontruksi	5. Pokok soal dirumuskan dengan singkat, jelas, dan tegas
	6. Huruf dan gambar ditata dengan baik dan rapi
	7. Soal tidak memberikan petunjuk kunci jawaban
Bahasa	8. Bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia
	9. Bahasa yang digunakan dalam soal mudah dipahami

e. Lembar Angket Respon Siswa

Lembar angket respon siswa digunakan untuk mengetahui respon siswa tentang kelayakan *e-learning* pada materi transformator frekuensi rendah satu fasa pada rangkaian kelistrikan. Sebelum digunakan angket harus terlebih dahulu di validasi. Berikut kisi-kisi lembar validasi angket respon siswa.

Tabel 5.6. Kisi – kisi validasi angket respon siswa

Aspek	Indikator
Isi	1. Perintah menjawab pertanyaan jelas
	2. Pertanyaan merepresentasikan tujuannya
	3. Pertanyaan tidak keluar dari konteks pembicaraan
	4. Pertanyaan mewakili isi seluruh media
	5. Indikator sesuai dengan aspek
Bahasa	6. Bahasa yang digunakan mudah dipahami
	7. Pertanyaan tidak menimbulkan makna ganda atau ambigu
	8. Penulisan kalimat sesuai dengan EYD

Kisi – kisi lembar angket respon siswa ditunjukkan pada tabel 5.7.

Tabel 5.7. Kisi – kisi angket respon siswa

Aspek	Indikator
Format	1. Tampilan (gambar, warna, animasi, dll) pada penyajian materi media pembelajaran berbasis <i>e-learning</i> membuat saya tertarik untuk membacanya
	2. Penyajian materi pada media pembelajaran berbasis <i>e-learning</i> jelas dan runtut sehingga materi mudah dipahami
	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>
Isi	4. Pemilihan materi yang digunakan dalam pada media pembelajaran <i>e-learning</i> memudahkan saya untuk memahami materi teknik listrik khususnya pada materi transformator frekuensi rendah satu fasa.
	5. Media pembelajaran <i>e-learning</i> dapat membantu saya memahami isi materi teknik listrik khususnya pada materi transformator frekuensi rendah satu fasa.
Bahasa	6. Penggunaan bahasa pada media pembelajaran <i>e-learning</i> komunikatif dan mudah saya pahami
	7. Makna kalimat dalam media pembelajaran memudahkan saya dalam memahami materi teknik listrik khususnya pada materi transformator frekuensi rendah satu fasa
Kemudahan Pengoperasian	8. Penggunaan gambar flash pada media pembelajaran <i>e-learning</i> membuat saya lebih mudah memahami materi pelajaran

	9. Akses <i>login</i> pada media pembelajaran <i>e-learning</i> mudah dan cepat
	10. Akses menu pada media pembelajaran <i>e-learning</i> sesuai dengan isi dan cepat
	11. Tata cara pengoperasian media pembelajaran <i>e-learning</i> memudahkan saya dalam mengoperasikan media

E-learning SMKN Surabaya ini telah mendapatkan masukan dan revisi dari para validator ahli bersamaan dengan proses validasi produk. Nama-nama validator ahli tersebut antara lain dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 5.8. Daftar Nama Validator Ahli

Nama Validator	Ahli	Keterangan
Drs. Yudha Anggana, M.Pd	Desain	Dosen Universitas Negeri Surabaya
Dr. I.G.P. Asto Buditjahjanto, S.T., M.T.	Media	Dosen Universitas Negeri Surabaya
M. Syarifudin Z., S. Pd., M.T.	Materi	Dosen Universitas Negeri Surabaya
Drs. Wisnu Pradata	Materi	Guru SMK Negeri 3 Surabaya

Beberapa saran dari validator ahli dan perbaikan dari peneliti terkait dengan aspek media dan materi pada *e-learning* SMKN Surabaya dapat diuraikan sebagai berikut.

Tabel 5.9. Saran Validator dan Perbaikannya

Nama Validator	Saran	Perbaikan
Drs. Yudha Anggana A, M.Pd	Pewarnaan antara tulisan dengan background lebih kontras. Pada media pembelajaran berbentuk video, pewarnaan antara background dengan tulisan kurang kontras seperti pada video contoh menghitung tegangan.	Pewarnaan antara tulisan dengan background telah diperbaiki sesuai saran validator. Penggunaan warna telah dirubah lebih kontras antara background dan tulisan. Background menggunakan warna yang cerah serta pemilihan warna gelap pada font.
	Gambar transformator yang digunakan pada media disesuaikan dengan penjelasan materi Pada media pembelajaran	Gambar transformator yang digunakan pada video telah diperbaiki sesuai saran validator. Dari semula gambar

Nama Validator	Saran	Perbaikan
	berbentuk video, gambar transformator belum sesuai dengan penjelasan materi. Kurang sesuai dengan penjelasan contohnya pada video menghitung impedansi dengan ratio gulungan terdapat gambar transformator yang kurang sesuai.	transformator yang memiliki jumlah lilitan sama lalu dirubah dan disesuaikan dengan materi.
	Notasi pada penulisan rumus harus <i>italic</i> dan satuan menggunakan huruf tegak. Pada media pembelajaran berbentuk video menghitung tegangan, arus, dan impedansi terdapat rumus yang masih menggunakan huruf tegak seperti contoh V_p seharusnya dirubah menjadi V_p lalu satuan ditulis dengan huruf tegak seperti (V) untuk satuan tegangan atau juga (A) untuk satuan arus.	Notasi pada penulisan rumus telah diperbaiki berdasarkan saran validator. Dari semula penulisan V_p telah dirubah menjadi V_p dan semua rumus dirubah menjadi cetak miring atau font <i>italic</i>
Dr. I.G.P. Asto Buditjahjanto,S.T., M.T.	Penambahan satuan pada contoh soal menghitung impedansi transformator Pada video cara menghitung transformator sebelumnya belum ada satuan dari impedansi, sehingga harus diperbaiki dengan menambahkan satuan.	Satuan pada contoh soal menghitung impedansi telah ditambahkan berdasarkan saran validator. Dari yang sebelumnya tanpa menggunakan satuan menjadi menggunakan satuan pada jumlah gulungan baik N_p maupun N_s yang menggunakan satuan lilitan dan besar impedansi baik Z_p maupun Z_s yang menggunakan satuan Ω (ohm).
	Penambahan satuan pada contoh soal arus dan tegangan transformator Pada video contoh soal menghitung arus dan tegangan transformator belum terdapat satuan, baik satuan arus, satuan tegangan maupun satuan dari jumlah lilitan.	Satuan pada video contoh soal mencari arus dan tegangan transformator telah ditambahkan sesuai saran validator, contohnya satuan arus yaitu A (Ampere), satuan tegangan yaitu V (Volt), dan satuan N_p dan N_s yaitu lilitan. Serta mentiadakan rumus yang tidak sesuai pada materi berdasarkan saran validator.
	Menghilangkan satu rumus	Rumus dasar pada tampilan

Nama Validator	Saran	Perbaikan
	<p>dasar tegangan transformator pada tampilan awal menghitung tegangan transformator maupun pada tampilan awal menghitung arus.</p> <p>Pada contoh soal menghitung arus dan tegangan transformator terdapat rumus dasar tegangan transformator pada bagian atas dan bawah pembukaan video menghitung tegangan transformator dan terdapat rumus dasar mencari tegangan transformator pada bagian atas video menghitung arus pada transformator. Sehingga rumus dasar mencari tegangan transformator harus ditiadakan pada contoh soal menghitung arus.</p>	<p>awal menghitung tegangan transformator maupun pada tampilan awal menghitung arus telah ditiadakan sesuai saran validator.</p> <p>Rumus dasar tegangan transformator pada bagian atas dan bawah pembukaan video menghitung tegangan transformator telah ditiadakan pada bagian atas tampilan utama video dan sebelumnya terdapat rumus dasar mencari tegangan transformator pada bagian atas video menghitung arus pada transformator sesuai saran validator rumus dasar tegangan transformator sudah ditiadakan pada tampilan awal video menghitung arus transformator.</p>
<p>M. Syarifudin Z., S.Pd., M.T.</p>	<p>Ditambahkan video contoh penerapan transformator. Pada media pembelajaran belum terdapat video yang contoh penerapan transformator serta materi yang menjelaskan transformator.</p>	<p>Video contoh penerapan transformator telah ditambahkan pada media pembelajaran sesuai saran validator. Video yang ditambahkan adalah video sistem distribusi listrik jarak jauh yang mewakili contoh penerapan transformator karena pada distribusi listrik jarak jauh menggunakan dua tipe transformator yaitu transformator <i>step-up</i> dan <i>step-down</i>.</p>
	<p>Ditambahkan video kontruksi transformator. Pada media pembelajaran belum ada materi maupun video yang menjelaskan tentang kontruksi transformator.</p>	<p>Video kontruksi transformator telah ditambahkan sesuai dengan saran validator. Video kontruksi transformator yang ditambahkan terdapat empat hal yang dijelaskan yaitu adalah bagian dasar transformator, inti transformator, jenis inti transformator, dan cara menyambungkan inti transformator.</p>

Proses validasi produk yang berupa validasi media pembelajaran *e-learning* dan validasi perangkat pembelajaran dilakukan oleh peneliti bersamaan dengan tahap uji coba produk secara terbatas. Validasi ini dinilai oleh beberapa validator ahli yang tertera pada tabel di atas. Hasil dari validasi produk secara rinci akan dibahas pada pembahasan di bawah ini.

1. Validitas Media Pembelajaran *E-Learning*

a. Hasil validasi media pembelajaran *e-learning* ditinjau dari aspek media

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

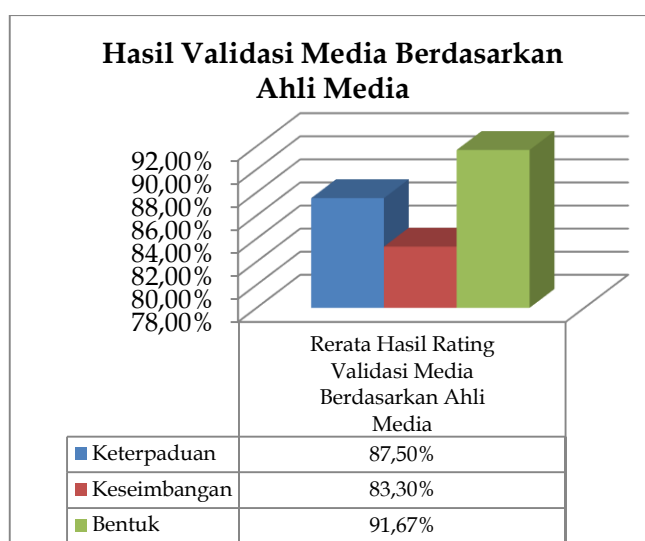
Tabel 5.10. Hasil Validasi Media Pembelajaran *E-Learning* Ditinjau Dari Aspek Media

Aspek	Indikator	Rerata	Rating	Status
Keterpaduan	1. Kesesuaian urutan antar materi dan link menu pada media pembelajaran berbasis <i>e-learning</i>	4	100%	Sangat Valid
	2. Kesesuaian petunjuk yang digunakan dalam media pembelajaran	3	75%	Valid
	3. Kesesuaian pemilihan warna desain media pembelajaran berbasis <i>e-learning</i>	3,5	87,5%	Sangat Valid
Jumlah hasil rating			262,5%	Sangat Valid
Rata-rata=jumlah hasil rating/jumlah indikator			87,5%	
Keseimbangan	1. Kesesuaian ukuran animasi dan tulisan tiap halaman	3,5	87,5%	Sangat Valid
	2. Keseimbangan tata letak tulisan tiap halaman pada	3,5	87,5%	Sangat Valid
	3. Keteraturan desain halaman <i>website e-learning</i>	3	75%	Valid
Jumlah hasil rating			250%	Sangat Valid
Rata-rata=jumlah hasil rating/jumlah indikator			83,3%	
Bentuk	1. Animasi <i>flash</i> yang digunakan menarik	4	100%	Sangat Valid
	2. Bentuk huruf yang digunakan mudah dibaca	3,5	87,5%	Sangat Valid

Aspek	Indikator	Rerata	Rating	Status
	3. Bentuk tombol <i>link website</i> mudah digunakan dan menarik	3,5	87,5%	Sangat Valid
Jumlah hasil rating			275%	Sangat Valid
Rata-rata=jumlah hasil rating/jumlah indikator			91,67%	

Berdasarkan Tabel 5.10 dapat dilihat perolehan hasil validasi media pembelajaran *e-learning* ditinjau dari aspek media yang terdiri dari beberapa aspek dengan rincian: 1) keterpaduan media pembelajaran mendapat rata-rata sebesar 87,5%; 2) keseimbangan media pembelajaran mendapat rata-rata 83,3%; 3) bentuk media pembelajaran mendapat rata-rata sebesar 91,67%. Sehingga hasil keseluruhan validasi media pembelajaran menurut ahli media dilihat dari tiga aspek diatas adalah:

$$\frac{\sum \text{rata-rata hasil}}{\sum \text{banyak aspek}} = \frac{(87,5\% + 83,3\% + 91,67\%)}{3} = \frac{262,47\%}{3} = 87,49\%$$



Gambar 5.29. Grafik Hasil Validasi Media oleh Ahli Media

Dengan demikian media pembelajaran *e-learning* SMKN Surabaya dinyatakan sangat valid menurut ahli media dengan hasil rating sebesar 87,49%, sehingga media pembelajaran yang dikembangkan peneliti dapat digunakan sebagai media pembelajaran di SMKN Surabaya.

- b. Hasil validasi media pembelajaran *e-learning* ditinjau dari aspek materi
Berikut merupakan penjelasan hasil media dengan penilaian terhadap

aspek yang termasuk dalam kategori kelayakan media dari segi materi yang terdiri dari format dan isi media yang sudah sesuai dengan tujuan intruksional pembelajaran pada saat pengujian terbatas yaitu terhadap materi Teknik Listrik khususnya pada Kompetensi Dasar Transformator.

Tabel 5.11. Hasil Validasi Aspek Materi Media Pembelajaran *E-Learning*

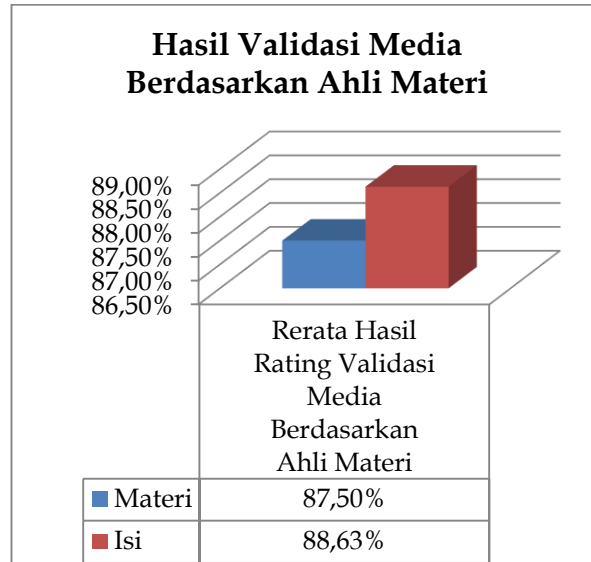
Aspek	Indikator	Rerata	Rating	Status
Format	1. Keruntutan materi sesuai tujuan intruksional pembelajaran	4	100%	Sangat valid
	2. Kesesuaian penggunaan contoh animasi pada materi konsep dasar transformator daya frekuensi rendah satu fasa	3,5	87,5%	Sangat valid
	3. Kesesuaian penggunaan contoh animasi pada materi hitungan nilai tegangan transformator satu fasa dengan menggunakan rumus perbandingan dari rasio gulungan	3	75%	Valid
	4. Kesesuaian penggunaan contoh animasi pada materi hitungan nilai arus transformator satu fasa dengan menggunakan rumus perbandingan dari rasio gulungan	3,5	87,5%	Sangat Valid
	5. Kesesuaian penggunaan contoh animasi pada materi prinsip dasar transformator pemisah (<i>isolation transformer</i>)	3,5	87,5%	Sangat Valid
	6. Kesesuaian penggunaan contoh animasi pada materi penentuan nilai impedansi transformator frekuensi tinggi dan frekuensi rendah	3,5	87,5%	Sangat Valid
Jumlah hasil rating			525	Sangat Valid
Rata-rata=jumlah hasil rating/jumlah indikator			87,5%	
Aspek Isi	1. Kesesuaian judul dengan isi materi	4	100%	Sangat Valid
	2. Kejelasan materi konsep dasar transformator daya frekuensi rendah satu fasa yang disampaikan pada media pembelajaran berbasis <i>e-learning</i>	3,5	87,5%	Sangat Valid
	3. Kejelasan materi perhitungan tegangan transformator sesuai rumus perbandingan rasio gulungan yang disampaikan pada media pembelajaran berbasis <i>e-learning</i>	3	75%	Valid
	4. Kejelasan materi perhitungan arus transformator sesuai rumus	3,5	87,5%	Sangat Valid

Aspek	Indikator	Rerata	Rating	Status
	perbandingan rasio gulungan yang disampaikan pada media pembelajaran berbasis <i>e-learning</i>			
	5. Kejelasan materi prinsip dasar transformator pemisah (<i>isolation transformer</i>) yang disampaikan pada media pembelajaran berbasis <i>e-learning</i>	3,5	87,5%	Sangat Valid
	6. Kejelasan materi impedansi transformator frekuensi tinggi dan frekuensi rendah yang disampaikan pada media pembelajaran berbasis <i>e-learning</i>	4	100%	Sangat Valid
	7. Kejelasan penggunaan contoh animasi pada materi konsep dasar transformator daya frekuensi rendah satu fasa yang disampaikan pada media pembelajaran berbasis <i>e-learning</i>	3,5	87,5%	Sangat Valid
	8. Kejelasan penggunaan contoh animasi pada materi perhitungan tegangan transformator sesuai rumus perbandingan rasio gulungan yang disampaikan pada media pembelajaran berbasis <i>e-learning</i>	3,5	87,5%	Sangat Valid
	9. Kejelasan penggunaan contoh animasi pada materi perhitungan tegangan transformator sesuai rumus perbandingan rasio gulungan yang disampaikan pada media pembelajaran berbasis <i>e-learning</i>	3,5	87,5%	Sangat Valid
	10. Kejelasan penggunaan contoh animasi pada prinsip dasar transformator pemisah (<i>isolation transformer</i>) yang disampaikan pada media pembelajaran berbasis <i>e-learning</i>	3,5	87,5%	Sangat Valid
	11. Kejelasan penggunaan contoh animasi pada materi impedansi transformator frekuensi tinggi dan frekuensi rendah yang disampaikan pada media pembelajaran berbasis <i>e-learning</i>	3,5	87,5%	Sangat Valid
Jumlah hasil rating			975%	Sangat Valid
Rata-rata=jumlah hasil rating/jumlah indikator			88,63%	

Berdasarkan tabel 5.11 dapat dilihat perolehan hasil validasi aspek materi media pembelajaran *e-learning* dengan rincian: 1) format media pembelajaran mendapat rata-rata sebesar 87,5%; 2) aspek isi media pembelajaran mendapat rata-rata 88,63%. Sehingga hasil keseluruhan

validasi media pembelajaran menurut ahli materi dilihat dari dua aspek diatas adalah:

$$\frac{\sum \text{rata-rata hasil}}{\sum \text{banyak aspek}} = \frac{(87,5\% + 88,63\%)}{2} = \frac{176,13\%}{2} = 88,06\%$$



Gambar 5.29. Grafik Hasil Validasi Media oleh Ahli Materi

Dengan demikian materi media pembelajaran *e-learning* dinyatakan sangat valid menurut ahli materi dengan hasil rating sebesar 88,06%, sehingga media pembelajaran yang dikembangkan peneliti dapat digunakan sebagai media pembelajaran di SMKN Surabaya.

2. Hasil Validasi RPP

Hasil validasi dari para validator terhadap perangkat pembelajaran berupa Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dapat dilihat secara terperinci pada tabel berikut.

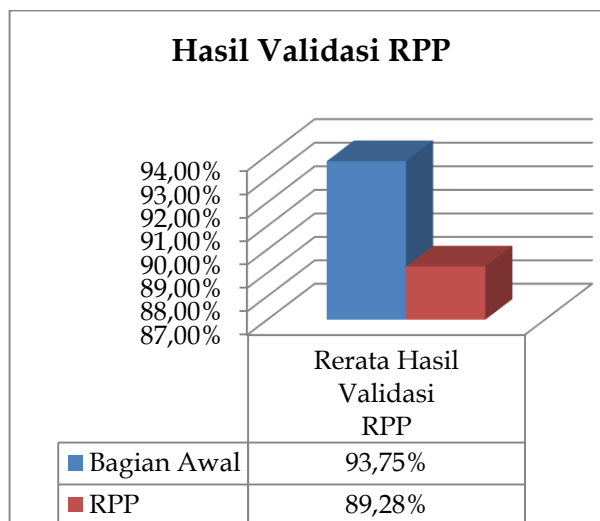
Tabel 5.12. Hasil Validasi RPP

Aspek	Indikator	Rerata	Rating	Status
Bagian Awal	Cover	3,5	87,5%	Sangat Valid
	Pemberian Nomor Halaman	4	100%	Sangat Valid
Jumlah hasil rating			187,5%	Sangat Valid
Rata-rata=jumlah hasil rating/jumlah indikator			93,75%	
RPP	Identitas RPP	4	100%	Sangat Valid

Aspek	Indikator	Rerata	Rating	Status
	1) Judul 2) Nama Sekolah 3) Mata Pelajaran 4) Kelas/Semester 5) Alokasi Waktu 6) Ketentuan pertemuan ke- <i>n</i>			
	Kompetensi Inti	3,5	87,5%	Sangat Valid
	Kompetensi Dasar	4	100%	Sangat Valid
	Indikator	3,5	87,5%	Sangat Valid
	Materi	3	75%	Valid
	Rubrik penilaian	3,5	87,5%	Sangat Valid
	Ketepatan penggunaan istilah	3,5	87,5%	Sangat Valid
Jumlah hasil rating			625%	Sangat Valid
Rata-rata=jumlah hasil rating/jumlah indikator			89,28%	

Berdasarkan tabel 5.12 dapat diketahui bahwa aspek yang dinilai dalam bagian awal mendapat hasil rating sebesar 93,75% dan aspek yang dinilai pada bagian RPP mendapat hasil rating sebesar 89,29%. Sehingga hasil keseluruhan validasi RPP menurut ahli perangkat pembelajaran dilihat dari dua aspek diatas adalah:

$$\frac{\sum \text{rata-rata hasil}}{\text{Chart Area}} \text{ aspek} = \frac{(93,75\% + 89,28\%)}{2} = \frac{183,03\%}{2} = 91,52\%$$



Gambar 5.30. Grafik Hasil Validasi RPP

Dari hasil validasi yang dilakukan validator didapatkan hasil bahwa RPP yang

dikembangkan rata-rata mendapatkan penilaian yang dikategorikan layak dan RPP tersebut dapat digunakan dengan revisi sesuai dengan masukan dari validator sebagaimana pada tabel berikut.

Tabel 5.13. Revisi RPP

Nama Validator	Saran dan Perbaikan	Hasil Revisi
M. Syarifudin Z., S. Pd., M.T.	Tata letak RPP perlu dirapikan. RPP masih dalam bentuk yang belum rapi, dari segi tabel. Ada tabel yang penempatannya kurang sesuai pada sisi estetika.	Tata letak RPP telah diperbaiki berdasarkan saran validator. Letak tabel sudah dibenahi sehingga sesuai dengan apa yang disarankan validator.
	RPP diberi nomer halaman RPP belum diberi nomor halaman dan belum sesuai dengan aspek isi dari validasi RPP sehingga perlu ditambahkan nomor halaman	RPP telah diberi nomer halaman sesuai saran validator. Dimulai dari nomor halaman 1 hingga halaman 40.
Drs. Wisnu Pradata	RPP diberi halaman cover. RPP belum diberi halaman cover sehingga judul dan nama sekolah tidak tercantum sehingga perlu ditambahkan halaman cover dalam mempermudah pembaca selain itu halaman cover juga menambaha nilai estetika pada RPP yang akan digunakan.	RPP telah diberi halaman cover sesuai saran validator. Dengan halaman cover yang terdiri dari judul materi atau kompetensi dasar yang digunakan pada RPP, nama pemnuat RPP, dan logo dari sekolah yang digunakan dalam penelitian yaitu SMK Negeri 3 Surabaya.
	Lembar penilaian disesuaikan dengan evaluasi yang diberikan pada siswa Lembar penilaian harus disesuaikan dengan evaluasi yang diberikan pada siswa. Contohnya pada penelitian ini terdapat batasan masalah bahwa hasil pembelajaran hanya diambil pada ranah kognitif atau hasil belajar pengetahuan. Sehingga yang seharusnya ada pada RPP ialah lembar penilaian pengetahuan, soal evaluasi pengetahuan, dan kriteria hasil belajar.	Lembar penilaian telah disesuaikan dengan evaluasi yang diberikan pada siswa. Karena pada penelitian ini hanya menggunakan hasil belajar pengetahuan atau kognitif sehingga RPP hanya terdiri dari 3 lembar penelitian.

4. Tahap Uji Coba Produk Secara Terbatas

Uji coba produk secara terbatas ini bertujuan untuk mengukur respon siswa terhadap media pembelajaran *e-learning* dan keterlaksanaan pembelajaran menggunakan *e-learnin*. Uji coba produk secara terbatas dilakukan bersamaan dengan validasi produk,

sebagai acuan bagi peneliti untuk merevisi *e-learning* yang telah dikembangkan sebelum dilakukannya uji coba secara masal. Uji coba terbatas ini dilakukan di SMKN 3 Surabaya, tepatnya pada kelas X TAV 3 dengan mata pelajaran Teknik Listrik khususnya pada Kompetensi Dasar Transformator yang dilakukan dalam tiga kali pertemuan. Hasil dari uji coba tersebut yang meliputi respon siswa dan keterlaksanaan pembelajaran dapat dilihat pada uraian berikut ini.

1. Hasil Respon Siswa

Berikut merupakan penjelasan hasil respon siswa terhadap penggunaan media pembelajaran berbasis *e-learning* yang terdiri dari beberapa aspek yang meliputi format media, isi media, bahasa yang digunakan media, kemudahan pengoperasian media, dan sikap siswa terhadap penggunaan media pembelajaran berbasis *e-learning*.

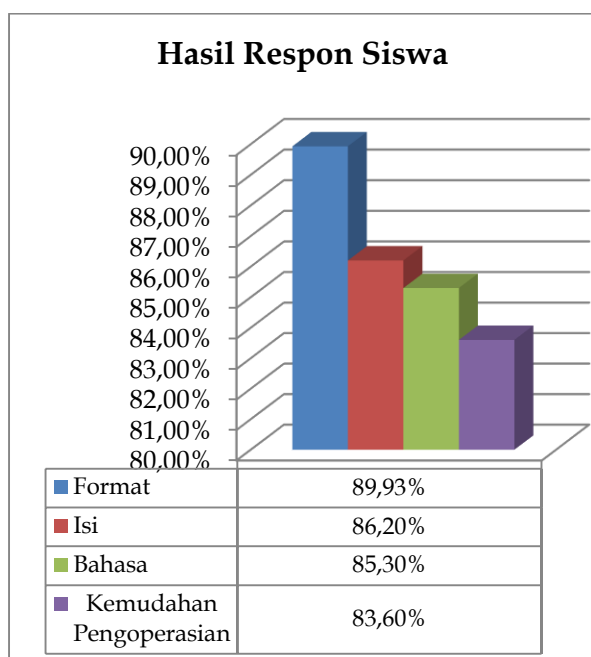
Tabel 5.14. Hasil Respon Siswa

Aspek	Indikator	Rerata	Rating	Status
Format	Tampilan (gambar, warna, animasi, dll) pada penyajian materi media pembelajaran berbasis <i>e-learning</i> membuat saya tertarik untuk membacanya	3,69	92,2%	Sangat Baik
	Penyajian materi pada media pembelajaran berbasis <i>e-learning</i> jelas dan runtut sehingga materi mudah dipahami	3,51	87,9%	Sangat Baik
	Tampilan penggunaan huruf pada penyajian materi media pembelajaran <i>e-learning</i> memudahkan saya dalam membaca tulisan dalam media pembelajaran <i>e-learning</i>	3,58	89,7%	Sangat Baik
Jumlah hasil rating			269,8%	Sangat Baik
Rata-rata=Jumlah Hasil Rating/Jumlah Indikator			89,93%	
Isi	Pemilihan materi yang digunakan dalam pada media pembelajaran <i>e-learning</i> memudahkan saya untuk memahami materi teknik listrik khususnya pada materi transformator frekuensi rendah satu fasa.	3,55	88,8%	Sangat Baik
	Media pembelajaran <i>e-learning</i> dapat membantu saya memahami isi materi teknik listrik	3,34	83,6%	Sangat Baik

Aspek	Indikator	Rerata	Rating	Status
	khususnya pada materi transformator satu fasa.			
Jumlah hasil rating			172,4%	Sangat Baik
Rata-rata=Jumlah Hasil Rating/Jumlah Indikator			86,2%	
Bahasa	Penggunaan bahasa pada media pembelajaran <i>e-learning</i> komunikatif dan mudah saya pahami	3,44	86,2%	Sangat Baik
	Makna kalimat dalam media pembelajaran memudahkan saya dalam memahami materi teknik listrik khususnya pada materi transformator satu fasa	3,37	84,4%	Sangat Baik
Jumlah hasil rating			170,6%	Sangat Baik
Rata-rata=Jumlah Hasil Rating/Jumlah Indikator			85,3%	
Kemudahan Pengoperasian	Penggunaan gambar flash pada media pembelajaran <i>e-learning</i> membuat saya lebih mudah memahami materi pelajaran	3,51	87,9%	Sangat Baik
	Tata cara pengoperasian media pembelajaran <i>e-learning</i> memudahkan saya dalam mengoperasikan media	3,17	79,3%	Baik
Jumlah hasil rating			167,2%	Sangat Baik
Rata-rata=Jumlah Hasil Rating/Jumlah Indikator			83,6%	

Berdasarkan pada tabel 5.14 di atas, dapat diketahui bahwa respon siswa terhadap penggunaan media pembelajaran berbasis *e-learning* pada aspek format media mendapatkan persentase respon sebesar 89,9%, isi media mendapatkan persentase respon sebesar 86,2%, bahasa yang digunakan mendapatkan persentase respon sebesar 85,3%, kemudahan pengoperasian mendapatkan persentase respon sebesar 83,6%. Dari hasil persentase tersebut, dapat diketahui rata-rata hasil rating siswa terhadap media pembelajaran sebagai berikut.

$$\frac{\sum \text{rata-rata hasil}}{\sum \text{banyak aspek}} = \frac{(89,9\% + 86,2\% + 85,3\% + 83,6\%)}{4} = \frac{345\%}{4} = 86,25\%$$



Gambar 5.31. Grafik Hasil Respon Siswa

2. Keterlaksanaan Pembelajaran

Hasil pengamatan keterlaksanaan pembelajaran menggunakan media pembelajaran *e-learning* selama tiga pertemuan ditunjukkan pada tabel berikut.

Tabel 5.15. Hasil Pengamatan Keterlaksanaan Pembelajaran

Aspek	Indikator	Hasil penilaian pengamat (%)		
		I	II	III
Sintaks	1. Mempersiapkan dan memotivasi peserta didik	80	80	80
	2. Menjelaskan dan/atau mendemonstrasikan	80	90	90
	3. Memberikan latihan terbimbing	80	90	90
	4. Mengecek pemahaman dan memberikan umpan balik	80	90	90
	5. Memberikan kesempatan untuk pelatihan lanjutan	70	80	90
Interaksi Sosial	6. Interaksi dua arah antara pendidik dengan peserta didik	70	80	90
	7. Keaktifan peserta didik dalam mengumpulkan data yang sesuai dengan materi yang ada dalam media pembelajaran berbasis <i>e-learning</i>	70	80	80
	8. Penghargaan dan pemberian kesempatan kepada peserta didik untuk terlibat aktif dalam pembelajaran menggunakan media pembelajaran berbasis <i>e-learning</i>	80	90	90
Prinsip	9. Pendidik menyediakan dan mengelola	70	80	80

Aspek	Indikator	Hasil penilaian pengamat (%)		
		I	II	III
Reaksi	sumber-sumber belajar yang relevan dan mendukung kelancaran proses pembelajaran dan sesuai Kompetensi Dasar yang akan dicapai			
	10. Pendidik memperhitungkan alokasi waktu dalam menyelesaikan evaluasi dalam media pembelajaran berbasis <i>e-learning</i>	80	90	90
	11. Pendidik menggunakan alat bantu pembelajaran untuk meningkatkan pemahaman peserta didik sesuai rencana yang ada pada RPP	80	80	80
Rata-rata (%)		76,36	84,55	86,36
Rerata Total (%)		82,42		

5. Tahap Uji Coba Produk Secara Masal

Tahap uji coba masal ini bertujuan mengetahui keefektifan media pembelajaran melalui hasil belajar siswa dan mengambil data login yang besar. Untuk mencapai tujuan tersebut, peneliti mengambil sampel penelitian sejumlah dua buah sekolah, yaitu SMKN 3 Surabaya dan SMKN 5 Surabaya, dengan populasi seluruh SMKN di Surabaya. Siswa yang menjadi objek penelitian adalah siswa kelas XI Teknik Instalasi Tenaga Listrik sejumlah 6 kelas, yang tersebar 3 kelas di masing-masing sekolah dengan rincian 1 buah kelas kontrol dan 2 buah kelas eksperimen. Mata pelajaran yang digunakan sebagai sampel adalah fisika, dengan materi medan magnet dan hukum Faraday.

Proses pengambilan data dilakukan selama dua pertemuan di masing-masing kelas. Pada pertemuan pertama, siswa diberi soal pretest untuk mengetahui kemampuan awal siswa serta memastikan bahwa antara kelas kontrol dan eksperimen memiliki kemampuan yang tidak jauh berbeda. Setelah selesai mengerjakan soal pretest, siswa diberi pembelajaran sesuai dengan pemberian perilaku di masing-masing kelas. Untuk kelas kontrol, siswa diberi pembelajaran menggunakan model pembelajaran langsung tanpa bantuan *e-learning*. Sedangkan pada kelas eksperimen, pembelajaran dilaksanakan menggunakan model pembelajaran langsung dengan bantuan *e-learning*. Selanjutnya siswa di masing-masing kelas diberi tugas yang sama yang mengacu pada materi medan magnet dan hukum Faraday sebagai persiapan pelaksanaan posttest pada pertemuan selanjutnya. Pada pertemuan kedua, guru memastikan bahwa siswa tidak mendapatkan masalah terhadap tugas yang telah diberikan pada pertemuan sebelumnya. Posttest pada kelas kontrol dilakukan menggunakan metode manual dengan menggunakan soal di atas

kertas, sedangkan pada kelas eksperimen dilakukan secara *online* melalui *e-learning* yang diakses melalui laptop maupun *smartphone*. Adapun daftar kelas yang digunakan beserta jadwal pembelajaran masing-masing kelas dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 5.16. Rincian Kelas Yang Digunakan dan Tanggal Pelaksanaan Pembelajaran

No.	Jenis Kelas	Nama Kelas	Nama Sekolah	Hari/Tanggal Pelaksanaan Pertemuan-1	Hari/Tanggal Pelaksanaan Pertemuan-2
1	Kontrol	TL1	SMKN 3 Surabaya	Rabu/24-08-2016	Rabu/31-08-2016
2	Eksperimen	TL2	SMKN 3 Surabaya	Kamis/25-08-2016	Kamis/01-09-2016
3	Eksperimen	TL3	SMKN 3 Surabaya	Jumat/02-09-2016	Jumat/09-09-2016
4	Kontrol	L1	SMKN 5 Surabaya	Senin/22-08-2016	Senin/29-08-2016
5	Eksperimen	L2	SMKN 5 Surabaya	Jumat/26-08-2016	Jumat/02-09-2016
6	Eksperimen	L3	SMKN 5 Surabaya	Selasa/23-08-2016	Selasa/30-08-2016

6. Hasil Belajar Siswa

Hasil belajar pada penelitian ini berupa nilai pretest dan posttest siswa, baik dari kelas kontrol maupun kelas eksperimen. Nilai posttest pada masing-masing kelas akan dibandingkan dengan nilai KKM sebesar 75. Siswa yang memiliki nilai di atas KKM dinyatakan lulus atau tuntas dalam pembelajaran, dan sebaliknya siswa yang memiliki nilai di bawah KKM dinyatakan tidak lulus atau tidak tuntas dalam pembelajaran. Selanjutnya, ketuntasan belajar kelas ditentukan melalui persentase siswa yang lulus KKM terhadap jumlah siswa yang mengikuti posttest. Dan berikut merupakan daftar nilai pretest dan posttest pada masing-masing kelas.

Tabel 5.17. Nama Siswa dan Hasil Belajar Kelas TL1 SMKN 3 Surabaya

No. Absen	Nama Siswa	Nilai		Lulus KKM (Ya/Tidak)
		Pretest	Posttest	
1	Fachrizal Alwi Ivano	64	76	Ya
2	Diorama Alamsyah Putra	68	84	Ya
3	Abednego Wahyu Hidayat	76	88	Ya
4	Achmad Reggal Readyansyah	68	80	Ya
5	Achmad Rizal Muchlisin	64	76	Ya
6	Adi Risky Kholiqul Anam			
7	Agung Herdinanta	72	80	Ya
8	Agung Mukti Wibowo	80	88	Ya
9	Aisahdan Adi Satrio	72	84	Ya
10	Akhmad Angga Prasetyo	64	76	Ya
11	Alamsyah Reyhan Akbar	68	80	Ya

No. Absen	Nama Siswa	Nilai		Lulus KKM (Ya/Tidak)
		Pretest	Posttest	
12	Aldi Dimas Anggara	72	80	Ya
13	Alfian	64	80	Ya
14	Alvina Ningtyas Putri Cahyani	68	84	Ya
15	Ananda Yudha Frebiansyah	64	72	Tidak
16	Anang Abdul Rokhim	72	84	Ya
17	Ananta Maulana	56	68	Tidak
18	Andre Dwi Wijanarko	60	76	Ya
19	Andriyanto Saputra	64	80	Ya
20	Anggoro Cahyo Samudro	60	60	Tidak
21	Ardhitya Wiesesha	56	72	Tidak
22	Avin Agustyan			
23	Ayong Yudhono	60	80	Ya
24	Bagus Setiaji	64	76	Ya
25	Bayu Aji Setiawan	56	68	Tidak
26	Bayu Tirta Agung Pratama			
27	Bilal Akbar Rhaf Sanjani	64	84	Ya
28	Bimantara Setiawan	60	72	Tidak
29	Busar Mulantaraga	56	68	Tidak
30	Danial Firdausi Arifin	60	64	Tidak
31	Denys Tri Novianto			
32	Dicky Maulana Saputra	64	72	Tidak
Rata-Rata		64.86	76.86	Ya
Jumlah Siswa Peserta Posttest				28
Jumlah Siswa Yang Lulus KKM				19
Ketuntasan Belajar Kelas				67.86%

Tabel 5.18. Nama Siswa dan Hasil Belajar Kelas TL2 SMKN 3 Surabaya

No. Absen	Nama Siswa	Nilai		Lulus KKM (Ya/Tidak)
		Pretest	Posttest	
1	Gendy Alvin Saputra			
2	Febri Nur Hartanto			
3	Hima Surya Mukti			
4	Laksono Hadi Santoso	48		
5	Lukman Hakim			
6	Lutvi Tri Hernowo			
7	Mohammad Ainul Rifansyah	52	76	Ya
8	Muhammad Faathur Rahman	64	80	Ya
9	Dimas Daffa Firmansyah	64	76	Ya
10	Donny Trisandi Raharjo	68	92	Ya
11	Dony Verdiansyah	64	72	Tidak
12	Dwi Arji Kurniawan	52	80	Ya
13	Edwin Gunawan Saputra	64	84	Ya
14	Fahrul Rachmad Abdillah	68	76	Ya

No. Absen	Nama Siswa	Nilai		Lulus KKM (Ya/Tidak)
		Pretest	Posttest	
15	Fashaf Fadil Yasin	60	88	Ya
16	Febrio Billy Sanjaya	48	84	Ya
17	Febry Astra Varian	64	80	Ya
18	Fery Ardiansyah	60	76	Ya
19	Fiki Ardiansyah	68	80	Ya
20	Fitrianto Windu Aji	64	84	Ya
21	Galuh Tri Atmaja	64	76	Ya
22	Ghilman Ahmad Faza	60	80	Ya
23	Hafizh Eka Ramadhan	68	84	Ya
24	Herlambang	64	76	Ya
25	Ibrahim Setiadi	68	92	Ya
26	Irawan	64	76	Ya
27	Irsyaad Naufal Hilmi	60	84	Ya
28	Kholid Abdillah	68	80	Ya
29	M. Glumubin	72	92	Ya
30	Manurung Ucok Bajama Saputra	80	96	Ya
31	Miftachul Huda	72	88	Ya
32	Moch. Rizal Aldiansyah	68	84	Ya
33	Moch. Yusuf Saputra	64	80	Ya
34	Moch. Afif Mazdaka	68	76	Ya
35	Mochamad Dewa Bayu Wardana	64	76	Ya
36	Mochamad Fatoni	72	84	Ya
37	Mochamad Zainur Ridho	68	88	Ya
Rata-Rata		64.13	81.94	Ya
Jumlah Siswa Peserta Posttest				31
Jumlah Siswa Yang Lulus KKM				30
Ketuntasan Belajar Kelas				96.77%

Tabel 5.19. Nama Siswa dan Hasil Belajar Kelas TL3 SMKN 3 Surabaya

No. Absen	Nama Siswa	Nilai		Lulus KKM (Ya/Tidak)
		Pretest	Posttest	
1	Muhammad Sholeh Erwinansyah			
2	Zakaria Abidin Misbahrul			
3	Radika Aditya			
4	Reno Sahca Ranie			
5	Moh. Wahfiudin Nur Azami	60	80	Ya
6	Mohamad Nur Zulkifli	64	80	Ya
7	Muhamad Afandi Pratama	72	84	Ya
8	Muhammad Fery	60	80	Ya
9	Muhammad Ichlia Daffa Ramadhan	68	76	Ya
10	Muhammad Iqbal Affandi	56	80	Ya

No. Absen	Nama Siswa	Nilai		Lulus KKM (Ya/Tidak)
		Pretest	Posttest	
11	Muhammad Ridhlo Ubaidillah	60	84	Ya
12	Mukhamad Ubaidillah	76	76	Ya
13	Nofan Eko Prasetyo	72	72	Tidak
14	Nyoto Laras Prayogi	68	80	Ya
15	Rachmad Nur Hidayat	64	76	Ya
16	Rahman Ali Fauzi	60	84	Ya
17	Ramadhani Sentosa	72	80	Ya
18	Rendra Putra Sugeng	64	80	Ya
19	Rendi Irwanto Ilhami	68	76	Ya
20	Reyhan Ikhsan Muhammad	64	84	Ya
21	Rifangi Alwi Syahid	60	80	Ya
22	Rino Lucky Afrianto	64	84	Ya
23	Risky Junianto Jaya Putra	64	80	Ya
24	Rocky Adzani	60	76	Ya
25	Ryan Andik Nugroho	64	84	Ya
26	Sandhika Wahyu Permadana	60	88	Ya
27	Sandy Ade Khacvians	72	100	Ya
28	Shenanda Eksa Ramadhani	64	88	Ya
29	Viga Dwi Firmansyah	72	84	Ya
30	Viky Aditia Pradana	56	80	Ya
31	Wahyu Puji Pangestu	64	84	Ya
32	Wildan Mustafid	64	80	Ya
33	Wisnu Awan Putra	72	88	Ya
34	Zainal Muttaqin	68	84	Ya
Rata-Rata		65.07	81.73	Ya
Jumlah Siswa Peserta Posttest				30
Jumlah Siswa Yang Lulus KKM				29
Ketuntasan Belajar Kelas				96.67%

Tabel 5.20. Nama Siswa dan Hasil Belajar Kelas L1 SMKN 5 Surabaya

No. Absen	Nama Siswa	Nilai		Lulus KKM (Ya/Tidak)
		Pretest	Posttest	
1	Achmad Andryan Firmansyah	68	80	Ya
2	Achmad Pudji Pratama	76		
3	Achmad Zaini	64	68	Tidak
4	Aditya Firmansyah	72	76	Ya
5	Aditya Yudha Resandi	64	84	Ya
6	Ageng Tegar Laksana			
7	Aji Tri Atmojo	84	84	Ya
8	Akhmad Dwi Febriansyah	76	88	Ya
9	Alfian Agung Mahendra Putra		72	Tidak
10	Alif Rafli Dionananta	60	72	Tidak
11	Alviandi Ramadhan Putra	76	80	Ya

No. Absen	Nama Siswa	Nilai		Lulus KKM (Ya/Tidak)
		Pretest	Posttest	
12	Andi Akbar Maulana	72	76	Ya
13	Andika Harianto	68	68	Tidak
14	Andre Pramana Putra	72	84	Ya
15	Andy Surya Dharma		84	Ya
16	Ariyadi Novianto	68	72	Tidak
17	Arya Ditia Tegar Albab	60		
18	Arzi Kurnia Dinoaji	52	80	Ya
19	Athok Fauzi	60	80	Ya
20	Dandik Agus Kusyono		76	Ya
21	Dandy Adi Fian	68	72	Tidak
22	Dandy Indra Kusuma	56	84	Ya
23	Dhimas Risky Alamsyah	56	60	Tidak
24	Dicky Dirga Pratama	64	84	Ya
25	Dimas Aditya Prayogo	56	76	Ya
26	Doufik Dwi Irfansyah Fitro	60	76	Ya
27	Dwi Arie Wicaksono	60	80	Ya
28	Erich Firdy Adi Chandra	60	80	Ya
29	Fachrul Fauzan Fidhini	56	84	Ya
30	Fajar Hardianto	64	84	Ya
31	Fiestario Febtian			
32	Ikbal Nur Hakiki	68		
33	Indra Yuniarta Irawan	68	80	Ya
34	Naufal Fawwaz Fisabilillah		64	Tidak
35	Kevin Hesthi Andaru		76	Ya
Rata-Rata		65.29	77.47	Ya
Jumlah Siswa Peserta Posttest				30
Jumlah Siswa Yang Lulus KKM				22
Ketuntasan Belajar Kelas				73.33%

Tabel 5.21. Nama Siswa dan Hasil Belajar Kelas L2 SMKN 5 Surabaya

No. Absen	Nama Siswa	Nilai		Lulus KKM (Ya/Tidak)
		Pretest	Posttest	
1	Ircham Aghnina	60	68	Tidak
2	Ivan Heru Setyawan	68	84	Ya
3	Jamal	56	76	Ya
4	Kurnia Rahmad Santoso	72	88	Ya
5	Lucky Fernanda	52	68	Tidak
6	M. Ikhsan Firmansyah	68	80	Ya
7	M. Kevin Renaran Oktavian	56	76	Ya
8	M. Yusuf Setiawan			
9	Maulana Alfizarli	72	88	Ya
10	Miftachul Huda	72	88	Ya
11	Miftakhur Rokhim Al Khoiri	76	92	Ya
12	Moch Rachul Ghozali	76	92	Ya
13	Moch Rizqi Iswanto	64	80	Ya

No. Absen	Nama Siswa	Nilai		Lulus KKM (Ya/Tidak)
		Pretest	Posttest	
14	Moch Romadhon Asrori	68	84	Ya
15	Moch. Ainun Rivandi	56	76	Ya
16	Moch. Bayu Nur Oktavianto	72	84	Ya
17	Moch. Sofi Abdillah	68	80	Ya
18	Mochamad Choirul Achbar	68	84	Ya
19	Mochamad Tri Faizal	72	88	Ya
20	Mochamad Yoga Adi Pratama	72	88	Ya
21	Mochammad Trinanda Alfiansyah	60	80	Ya
22	Mohamad Rizal Rifai	56	76	Ya
23	Mohammad Adhiburrohim	72	84	Ya
24	Muchammad Irsyad Maarif	72	80	Ya
25	Muh. Fikri Althafandi	80	96	Ya
26	Muhamat Haikal Fikri	64	96	Ya
27	Muhammad Anas Asrofi	64	84	Ya
28	Muhammad Arya Firmansyah	68	88	Ya
29	Muhammad Bagus Hidayatullah	68	84	Ya
30	Muhammad Bagus Setyawan	64	76	Ya
31	Muhammad Darus Hanafi	72	88	Ya
32	Muhammad Fikri Saifullah	68	84	Ya
33	Muhammad Haris Rafiansyah	64	76	Ya
34	Dedy Susanto	60	68	Tidak
35	Andi Oddang	48	68	Tidak
Rata-Rata		66.12	82.12	Ya
Jumlah Siswa Peserta Posttest				34
Jumlah Siswa Yang Lulus KKM				30
Ketuntasan Belajar Kelas				88.24%

Tabel 5.22. Nama Siswa dan Hasil Belajar Kelas L3 SMKN 5 Surabaya

No. Absen	Nama Siswa	Nilai		Lulus KKM (Ya/Tidak)
		Pretest	Posttest	
1	Muhammad Naufal Firas	68	84	Ya
2	Muhammad Nur Arifin	64	76	Ya
3	Muhammad Rafli Zainahfi			
4	Muhammad Sahrul Anwar			
5	Muhammad Yusni Rifqie Insan Firmansyah	72	88	Ya
6	Muhammad Yusuf Muharram			
7	Mulyadi	64	80	Ya
8	Naradzar Wahyu Saputro	60	76	Ya
9	Noval Rizki Putra Akede			
10	Oswaldo Dwiky Lutfian	68	80	Ya
11	Putra Aditya Setya Budi			
12	Rachmad Fikri Dwi Prayogi	68	84	Ya
13	Rafli Ramadhan	52		
14	Rain Guntur Pradana			
15	Ramli Friday Rosa	72	88	Ya

No. Absen	Nama Siswa	Nilai		Lulus KKM (Ya/Tidak)
		Pretest	Posttest	
16	Rangga Bayu Permana	64	76	Ya
17	Rendiko Handoko Juniarta	72		
18	Rendra Yuniarto	72	84	Ya
19	Ricky Irwansyah Riyanto			
20	Rico Yanuar Adi Sanjaya			
21	Riki Hidayat			
22	Risky Hartanto			
23	Risqi Irvan Febrianto	76		
24	Rizal Hanafi	52	76	Ya
25	Rizky Oky Saputra	72	88	Ya
26	Saefur Rahman	68	80	Ya
27	Sayid Maulana Ramadhan	52	76	Ya
28	Taufan Firmansyah	68	80	Ya
29	Verian Suryo Prastyo	72	96	Ya
30	Yehuda Pilaga Lucas	60	72	Tidak
31	Yoga Dwi Ramadhan	64		
32	Ziyad Fathan Ridho	68	84	Ya
33	Moch. Ilham Machfudi Ma'ruf			
34	Sandi Arta Nasion			
Rata-Rata		65.82	81.56	Ya
Jumlah Siswa Peserta Posttest				18
Jumlah Siswa Yang Lulus KKM				17
Ketuntasan Belajar Kelas				94.44%

Tabel 5.22. Ringkasan Hasil Belajar Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen

	KELAS					
	KONTROL		EKSPERIMEN			
	TL1 SMKN3	L1 SMKN5	TL2 SMKN3	TL3 SMKN3	L2 SMKN5	L3 SMKN5
Jumlah Siswa	32	35	37	34	35	34
Nilai Tertinggi (Posttest)	88	88	96	100	96	96
Nilai Terendah (Posttest)	60	60	72	72	68	72
Rata-Rata Nilai Pretest	64.86	65.29	64.13	65.07	66.12	65.82
Rata-Rata Nilai Posttest	76.86	77.47	81.94	81.73	82.12	81.56
Selisih Rata-Rata Nilai Posttest dan Pretest	12	12.18	17.81	16.66	16	15.74
Jumlah Siswa Peserta Posttest	28	30	31	30	34	18
Jumlah Siswa Yang Lulus KKM	19	22	30	29	30	17
Ketuntasan Belajar Kelas	67.86%	73.33%	96.77%	96.67%	88.24%	94.44%

1. Analisis Hasil Belajar Siswa

Penelitian ini menggunakan sampel sebanyak dua sekolah dengan desain penelitian *Quasi Experimental Design (Non-Equivalent Control Group Design)* di masing-masing sekolah. Desain penelitian *Quasi Experimental Design (Non-Equivalent Control Group Design)* terdiri dari kelas kontrol dan kelas eksperimen dengan nilai pretest dan posttest di masing-masing kelas. Sehingga untuk melakukan analisis data hasil belajar siswa, peneliti menggunakan beberapa pengujian statistika menggunakan software SPSS 21, yang meliputi: uji-t, anava satu jalur, dan uji syarat. Uji syarat terdiri dari uji normalitas data dan uji homogenitas data. Jika uji syarat terpenuhi, maka pengujian data menggunakan uji-t dan anava satu jalur dapat dilanjutkan. Namun, jika uji syarat tidak terpenuhi maka pengujian harus dilanjutkan menggunakan pengujian non parametrik. Pengujian-pengujian tersebut secara rinci dapat dilihat pada beberapa subpoin berikut.

a. Uji Normalitas Data

Salah satu syarat uji-t dan anava adalah data harus berdistribusi normal, sehingga perlu dilakukan uji normalitas data. Dalam penelitian ini, data yang dihasilkan berasal dari beberapa sampel bebas, sehingga uji normalitas data akan lebih sesuai jika dilakukan menggunakan pengujian Shapiro-Wilk.

Hipotesis:

H0: Data berdistribusi normal

H1: Data berdistribusi tidak normal

Taraf ketidakpercayaan: 5%

	Kelas	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Nilai Pretest Posttest Seluruh Siswa	Nilai Pretest TL1 SMKN 3 Surabaya	.198	28	.006	.935	28	.083
	Nilai Posttest TL1 SMKN 3 Surabaya	.171	28	.035	.950	28	.200
	Nilai Pretest TL2 SMKN 3 Surabaya	.143	32	.160	.995	32	.505

Nilai Posttest TL2 SMKN 3 Surabaya	.175	31	.017	.958	31	.321
Nilai Pretest TL3 SMKN 3 Surabaya	.114	30	.201	.943	30	.233
Nilai Posttest TL3 SMKN 3 Surabaya	.119	30	.194	.968	30	.401
Nilai Pretest L1 SMKN 5 Surabaya	.149	28	.115	.957	28	.303
Nilai Posttest L1 SMKN 5 Surabaya	.181	30	.013	.949	30	.095
Nilai Pretest L2 SMKN 5 Surabaya	.189	34	.003	.943	34	.073
Nilai Posttest L2 SMKN 5 Surabaya	.157	34	.033	.943	34	.074
Nilai Pretest L3 SMKN 5 Surabaya	.114	22	.210	.975	22	.410
Nilai Posttest L3 SMKN 5 Surabaya	.158	18	.200*	.931	18	.205

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Kesimpulan:

Dari hasil olah data SPSS menggunakan *Tests of Normality* Shapiro-Wilk terhadap seluruh nilai pretest dan posttest diperoleh signifikansi yang lebih besar dari 0,05 (daerah terima H₀) pada seluruh pengujian data, sehingga dapat diambil kesimpulan bahwa seluruh data nilai pretest dan posttest berdistribusi normal dan dapat dilanjutkan ke pengujian uji-t dan anava dengan catatan data tersebut memiliki varian yang homogen.

b. Uji Homogenitas Data

Uji homogenitas data dilakukan untuk mengetahui apakah data yang akan diuji memiliki varian yang sama. Pengujian ini merupakan syarat dilakukannya uji-t dan anava selain uji normalitas data. Jika data yang akan diuji tidak memiliki varian yang sama, maka pengujian harus dilanjutkan ke pengujian non parametrik. Uji homogenitas data ini dapat dilakukan menggunakan Levene Test.

Hipotesis:

H₀: Semua data memiliki varian yang sama

H₁: Terdapat data yang memiliki varian yang tidak sama

Taraf ketidakpercayaan: 5%

Test of Homogeneity of Variances

Nilai Pretest Posttest Seluruh Siswa

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.098	11	333	.362

Kesimpulan:

Dari hasil olah data SPSS menggunakan *Test of Homogeneity of Variances Levene Test* terhadap nilai pretest dan posttest seluruh siswa diperoleh signifikansi sebesar 0.362 (daerah terima H_0 (>0.05)), sehingga dapat disimpulkan bahwa semua data mengenai nilai pretest dan posttest siswa memiliki varian yang sama dan dapat dilanjutkan terhadap pengujian uji-t dan anava.

c. Pengujian Nilai Pretest Seluruh Kelas

Nilai pretest harus diuji untuk membuktikan apakah seluruh kelas yang menjadi objek penelitian memiliki kemampuan rata-rata yang sama. Pengujian ini dapat dilakukan menggunakan uji anava satu jalur yang dirancang untuk menguji lebih dari dua sampel bebas.

Hipotesis:

H_0 : Seluruh kelas memiliki rata-rata nilai pretest yang sama

H_1 : Terdapat kelas yang memiliki rata-rata nilai pretest yang tidak sama

Taraf ketidakpercayaan: 5%

ANOVA

Nilai Pretest Seluruh Siswa

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	78.045	5	15.609	.342	.887
Within Groups	7673.312	168	45.674		
Total	7751.356	173			

Kesimpulan:

Dari hasil olah SPSS diperoleh $F=0.342$ dengan signifikansi 0.887 (>0.05) yang jatuh pada daerah terima H_0 , sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa rata-rata

pretest kelas TL1 SMKN 3 Surabaya (rata-rata=64.86), rata-rata pretest kelas TL2 SMKN 3 Surabaya (rata-rata=64.13), rata-rata pretest kelas TL3 SMKN 3 Surabaya (rata-rata=65.07), rata-rata pretest kelas L1 SMKN 5 Surabaya (rata-rata=65.29), rata-rata pretest kelas L2 SMKN 5 Surabaya (rata-rata=66.12), dan rata-rata pretest kelas L3 SMKN 5 Surabaya (rata-rata=65.82) adalah sama dan dapat dinyatakan bahwa semua kelas yang menjadi objek penelitian memiliki kemampuan yang hampir sama.

d. Pengujian Nilai Pretest-Posttest Masing-Masing Kelas

Pengujian ini dilakukan menggunakan uji-t dengan sampel berhubungan (*paired sample test*), dengan tujuan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan rata-rata nilai posttest dengan nilai pretest di masing-masing kelas. Pada pengujian ini data siswa yang akan dianalisis hanyalah siswa yang mengikuti pretest dan posttest pada masing-masing kelas, sedangkan siswa yang hanya mengikuti salah satu dari keduanya tidak akan dianalisis.

Hipotesis:

H0: Tidak terdapat perbedaan rata-rata nilai posttest dengan nilai pretest

H1: Terdapat perbedaan rata-rata nilai posttest dengan nilai pretest

Taraf ketidakpercayaan: 5%

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	Nilai Posttest TL1 SMKN 3 Surabaya -	12.00000	4.35465	.82295	10.31144	13.68856	14.582	27	.000
	Nilai Pretest TL1 SMKN 3 Surabaya								
Pair 2	Nilai Posttest TL2 SMKN 3 Surabaya -	17.93548	7.78860	1.39887	15.07860	20.79237	12.821	30	.000
	Nilai Pretest TL2 SMKN 3 Surabaya								

Pair	Nilai Posttest TL3 SMKN 3 Surabaya -	16.66667	7.13096	1.30193	14.00392	19.32941	12.802	29	.000
3	Nilai Pretest TL3 SMKN 3 Surabaya								
Pair	Nilai Posttest L1 SMKN 5 Surabaya -	12.71429	9.61810	1.81765	8.98477	16.44380	6.995	27	.000
4	Nilai Pretest L1 SMKN 5 Surabaya								
Pair	Nilai Posttest L2 SMKN 5 Surabaya -	16.00000	4.51261	.77391	14.42548	17.57452	20.674	33	.000
5	Nilai Pretest L2 SMKN 5 Surabaya								
Pair	Nilai Posttest L3 SMKN 5 Surabaya -	15.77778	8.28575	1.95297	11.65737	19.89818	8.079	17	.000
6	Nilai Pretest L3 SMKN 5 Surabaya								

Kesimpulan:

- 1) Dari hasil olah data SPSS diperoleh $t=14.58$ dan signifikansi $0.000 (<0.05)$ yang jatuh pada daerah tolak H_0 dan terima H_1 secara sangat signifikan. Sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa terdapat perbedaan rata-rata nilai posttest (rata-rata=76.86) dengan nilai pretest (rata-rata=64.86) pada kelas TL1 SMKN 3 Surabaya dengan perbedaan rata-rata sebesar 12.
- 2) Dari hasil olah data SPSS diperoleh $t=12.82$ dan signifikansi $0.000 (<0.05)$ yang jatuh pada daerah tolak H_0 dan terima H_1 secara sangat signifikan. Sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa terdapat perbedaan rata-rata nilai posttest (rata-rata=81.94) dengan nilai pretest (rata-rata=64.13) pada kelas TL2 SMKN 3 Surabaya dengan perbedaan rata-rata sebesar 17.94.
- 3) Dari hasil olah data SPSS diperoleh $t=12.8$ dan signifikansi $0.000 (<0.05)$ yang jatuh pada daerah tolak H_0 dan terima H_1 secara sangat signifikan. Sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa terdapat perbedaan rata-rata nilai posttest (rata-rata=81.73) dengan nilai pretest (rata-rata=65.07) pada kelas TL3 SMKN 3 Surabaya dengan perbedaan rata-rata sebesar 16.67.
- 4) Dari hasil olah data SPSS diperoleh $t=6.995$ dan signifikansi $0.000 (<0.05)$ yang jatuh pada daerah tolak H_0 dan terima H_1 secara sangat signifikan. Sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa terdapat perbedaan rata-rata nilai

posttest (rata-rata=77.47) dengan nilai pretest (rata-rata=65.29) pada kelas L1 SMKN 5 Surabaya dengan perbedaan rata-rata sebesar 12.71.

- 5) Dari hasil olah data SPSS diperoleh $t=20.67$ dan signifikansi $0.000 (<0.05)$ yang jatuh pada daerah tolak H_0 dan terima H_1 secara sangat signifikan. Sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa terdapat perbedaan rata-rata nilai posttest (rata-rata=82.12) dengan nilai pretest (rata-rata=66.12) pada kelas L2 SMKN 5 Surabaya dengan perbedaan rata-rata sebesar 16.
- 6) Dari hasil olah data SPSS diperoleh $t=8.08$ dan signifikansi $0.000 (<0.05)$ yang jatuh pada daerah tolak H_0 dan terima H_1 secara sangat signifikan. Sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa terdapat perbedaan rata-rata nilai posttest (rata-rata=81.56) dengan nilai pretest (rata-rata=65.82) pada kelas L3 SMKN 5 Surabaya dengan perbedaan rata-rata sebesar 15.78.

Kelas TL1 SMKN Surabaya dan kelas L1 SMKN 5 Surabaya merupakan kelas kontrol pada penelitian ini, sedangkan kelas TL2 SMKN 3 Surabaya, kelas TL3 SMKN 3 Surabaya, kelas L2 SMKN 5 Surabaya, dan kelas L3 SMKN 5 Surabaya merupakan kelas eksperimen. Dari uraian kesimpulan di atas terlihat bahwa seluruh kelas mengalami peningkatan rata-rata nilai posttest terhadap rata-rata nilai pretest secara sangat signifikan. Namun jika dilihat dari besarnya selisih antara rata-rata nilai posttest dan rata-rata nilai pretest, maka kelas eksperimen dengan kelas TL2 SMKN 3 Surabaya (selisih rata-rata=17.94), kelas TL3 SMKN 3 Surabaya (selisih rata-rata=16.67), kelas L2 SMKN 5 Surabaya (selisih rata-rata=16), dan kelas L3 SMKN 5 Surabaya (selisih rata-rata=15.78) memiliki selisih rata-rata yang lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol dengan kelas TL1 SMKN Surabaya (selisih rata-rata=12) dan kelas L1 SMKN 5 Surabaya (selisih rata-rata=12.71). Atau dapat juga dikatakan bahwa selisih rata-rata nilai posttest dengan rata-rata nilai pretest kelas eksperimen lebih besar dibandingkan kelas kontrol sebesar 5 sampai 6 poin.

e. Pengujian Nilai Posttest Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan antara rata-rata nilai posttest kelas kontrol dan rata-rata nilai posttest kelas eksperimen pada masing-masing sekolah. Pengujian tersebut sebagai pembuktian apakah pembelajaran menggunakan *e-learning* memiliki hasil belajar yang lebih baik dari

pada pembelajaran tanpa menggunakan *e-learning*.

Hipotesis:

H0: Rata-rata nilai posttest kelas kontrol dan kelas eksperimen sama

H1: Rata-rata nilai posttest kelas kontrol dan kelas eksperimen tidak sama

Taraf ketidakpercayaan: 5%

Group Statistics

	Jenis Kelas	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Nilai Posttest SMK 3 Surabaya	Kelas Eksperimen	61	81.8361	5.58922	.71563
	Kelas Kontrol	28	76.8571	7.08527	1.33899

Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances	t-test for Equality of Means								
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Nilai Posttest SMK 3 Surabaya	Equal variances assumed	2.522	.116	3.580	87	.001	4.97892	1.39084	2.21447	7.74338
	Equal variances not assumed			3.279	43.047	.002	4.97892	1.51823	1.91722	8.04062

Group Statistics

	Jenis Kelas	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Nilai Posttest SMK 5 Surabaya	Kelas Eksperimen	52	81.9231	7.01775	.97319
	Kelas Kontrol	30	77.4667	6.68366	1.22026

Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances	t-test for Equality of Means								
--	---	------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--

	F	Sig.	t	df	Sig. (2- tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
								Lower	Upper
Nilai Posttest SMK 5 Surabaya	.129	.720	2.818	80	.006	4.45641	1.58161	1.30890	7.60392
			2.855	63.106	.006	4.45641	1.56081	1.33748	7.57534

Kesimpulan:

- 1) Berdasarkan hasil olah data SPSS terhadap nilai posttest siswa SMKN 3 Surabaya diperoleh $t=3.58$ dan signifikansi= $0.001 (<0.05)$, yang jatuh pada daerah tolak H_0 dan terima H_1 . Sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa terdapat perbedaan rata-rata nilai posttest kelas kontrol (rata-rata= 76.857) dengan rata-rata nilai posttest kelas eksperimen (rata-rata= 81.836) di SMKN 3 Surabaya secara sangat signifikan dengan perbedaan rata-rata sebesar 4.979 .
- 2) Berdasarkan hasil olah data SPSS terhadap nilai posttest siswa SMKN 5 Surabaya diperoleh $t=2.818$ dan signifikansi= $0.006 (<0.05)$, yang jatuh pada daerah tolak H_0 dan terima H_1 . Sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa terdapat perbedaan rata-rata nilai posttest kelas kontrol (rata-rata= 77.467) dengan rata-rata nilai posttest kelas eksperimen (rata-rata= 81.923) di SMKN 5 Surabaya secara sangat signifikan dengan perbedaan rata-rata sebesar 4.456 .

Dari kedua kesimpulan di atas, maka dapat ditarik sebuah pernyataan bahwa pembelajaran menggunakan e-learning memiliki hasil belajar yang lebih baik dibandingkan dengan hasil pembelajaran tanpa menggunakan e-learning, baik pembelajaran yang dilakukan di SMKN 3 Surabaya maupun pembelajaran yang dilakukan di SMKN 5 Surabaya dengan perbedaan rata-rata nilai posttest kelas eksperimen dan kelas kontrol yang lebih dari 4 poin.

- f. Pengujian Nilai Posttest Kelas Eksperimen SMKN 3 dan SMKN 5 Surabaya
 Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan antara rata-rata nilai posttest kelas eksperimen di SMKN 3 Surabaya dengan rata-rata nilai

posttest kelas eksperimen di SMKN 5 Surabaya. Jika terdapat perbedaan yang signifikan, maka perlu diadakan tinjau ulang terhadap faktor-faktor lain yang mempengaruhi hasil belajar, mengingat bahwa kelas yang digunakan memiliki kualitas yang hampir sama yang dibuktikan menggunakan nilai pretest pada pengujian sebelumnya.

Hipotesis:

H0: Tidak terdapat perbedaan antara rata-rata nilai posttest kelas eksperimen di SMKN 3 Surabaya dengan rata-rata nilai posttest kelas eksperimen di SMKN 5 Surabaya

H0: Terdapat perbedaan antara rata-rata nilai posttest kelas eksperimen di SMKN 3 Surabaya dengan rata-rata nilai posttest kelas eksperimen di SMKN 5 Surabaya

Taraf ketidakpercayaan: 5%

Group Statistics

	Nama Sekolah	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Nilai Posttest Kelas Eksperimen SMK 3 dan SMK 5 Surabaya	Nilai Posttest Kelas Eksperimen SMKN 3 Surabaya	61	81.8361	5.58922	.71563
	Nilai Posttest Kelas Eksperimen SMKN 5 Surabaya	52	81.9231	7.01775	.97319

Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances	t-test for Equality of Means								
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Nilai Posttest Kelas Eksperimen	Equal variances assumed	3.412	.067	.073	111	.942	.08701	1.18645	2.26401	2.43803

SMK 3 dan SMK 5 Surabaya	Equal variances not assumed			.072	96.967	.943	.08701	1.20798	2.31050	2.48453
--------------------------------	--------------------------------------	--	--	------	--------	------	--------	---------	---------	---------

Kesimpulan:

Berdasarkan hasil olah data SPSS terhadap rata-rata nilai posttest kelas eksperimen di SMKN 3 Surabaya dan rata-rata nilai posttest kelas eksperimen di SMKN 5 Surabaya diperoleh $t=0.073$ dengan signifikansi 0.942 (>0.05) yang jatuh pada daerah terima H_0 . Sehingga dapat ditarik sebuah kesimpulan bahwa tidak terdapat perbedaan antara rata-rata nilai posttest kelas eksperimen di SMKN 3 Surabaya (rata-rata=81.836) dan rata-rata nilai posttest kelas eksperimen di SMKN 5 Surabaya (rata-rata=81.923) atau dapat juga dibuat pernyataan bahwa tidak terdapat perbedaan hasil belajar pada pembelajaran menggunakan *e-learning* yang telah dikembangkan selama sampel memiliki kualitas yang hampir sama dan metode pembelajaran yang sama.

B. Pembahasan

Kelayakan media pembelajaran *e-learning* yang ditinjau dari validitas media pembelajaran, kepraktisan media pembelajaran, dan keefektifan media pembelajaran berdasarkan uraian di atas, lebih rinci akan dijabarkan pada pembahasan berikut.

1. Validitas Media Pembelajaran

a. Validitas Media Pembelajaran *E-Learning* Menurut Ahli Media

Media pembelajaran berbasis *e-learning* yang dikembangkan telah divalidasi oleh para ahli dan menghasilkan besar persentase kualitas media pada masing-masing aspek. Pada seluruh aspek diperoleh rerata rating sebesar 87,1% sangat layak untuk digunakan sebagai media pembelajaran.

- 1) Pada aspek keterpaduan termasuk kategori sangat valid. Dalam kategori sangat valid, nilai tersebut diinterpretasikan sebesar 90,6% yang berarti bahwa kualitas keterpaduan media pembelajaran sangat baik.
- 2) Pada aspek keseimbangan termasuk kategori sangat valid. Dalam kategori sangat valid, nilai tersebut diinterpretasikan sebesar 83,3% yang berarti bahwa kualitas keseimbangan media pembelajaran sangat baik.

3) Pada aspek bentuk termasuk kategori sangat valid. Dalam kategori sangat valid, nilai tersebut diinterpretasikan sebesar 91,67% yang berarti bahwa kualitas bentuk media pembelajaran sangat baik.

b. Validitas Media Pembelajaran *E-Learning* Menurut Ahli Materi

Media pembelajaran berbasis *e-learning* yang dikembangkan telah divalidasi oleh para ahli dan menghasilkan besar persentase kualitas media menurut ahli materi pada masing-masing aspek. Pada seluruh aspek, diperoleh rerata rating sebesar 88,06% sangat layak untuk digunakan sebagai media pembelajaran.

1) Pada aspek format media pembelajaran termasuk kategori sangat valid. Dalam kategori sangat valid, nilai tersebut diinterpretasikan sebesar 87,5% yang berarti bahwa kualitas format media pembelajaran sangat baik.

2) Pada aspek isi termasuk kategori sangat valid. Dalam kategori sangat valid, nilai tersebut diinterpretasikan sebesar 88,63% yang berarti bahwa kualitas isi dari media pembelajaran sangat baik.

Dari rincian presentase aspek tersebut dapat disimpulkan bahwa secara keseluruhan kualitas media memperoleh presentase sebesar 87,1% menurut ahli media dan 88,06% menurut ahli materi 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)

2. Kepraktisan dan Keefektifan Media Pembelajaran

a. Respon Siswa

Respon siswa diperoleh setelah media pembelajaran diuji coba secara terbatas kepada siswa kelas X TAV 3 di SMK Negeri 3 Surabaya. Berikut ini penjelasan besar persentase respon siswa dari masing-masing aspek dan hasil interpretasi tanggapan dari hasil penelitian yang telah dijabarkan sebelumnya.

1) Pada aspek format media termasuk dalam kategori sangat setuju. Dalam kategori sangat setuju, nilai tersebut mendapatkan persentase sebesar 89,93% yang diinterpretasikan bahwa tanggapan siswa sangat baik terhadap media pembelajaran berbasis *e-learning*. Hal berarti bahwa sebagian besar siswa senang terhadap format media pembelajaran berbasis *e-learning*.

- 2) Pada aspek isi media termasuk dalam kategori sangat setuju. Dalam kategori sangat setuju, nilai tersebut mendapatkan persentase sebesar 86,2% yang diinterpretasikan bahwa tanggapan siswa sangat baik terhadap media pembelajaran berbasis *e-learning*. Hal ini memiliki arti bahwa jika media memperoleh tanggapan sangat baik, sebagian besar siswa senang terhadap isi dari media pembelajaran berbasis *e-learning*.
- 3) Pada aspek bahasa yang digunakan pada media termasuk dalam kategori sangat setuju. Dalam kategori sangat setuju, nilai tersebut mendapatkan persentase sebesar 85,3% yang diinterpretasikan bahwa tanggapan siswa sangat baik terhadap media pembelajaran berbasis *e-learning*. Hal ini memiliki arti bahwa jika media memperoleh tanggapan sangat baik, sebagian besar siswa senang terhadap bahasa yang digunakan pada media pembelajaran berbasis *e-learning*.
- 4) Pada aspek kemudahan pengoperasian media termasuk dalam kategori sangat setuju. Dalam kategori sangat setuju, nilai tersebut mendapatkan persentase sebesar 83,6% yang diinterpretasikan bahwa tanggapan siswa sangat baik terhadap media pembelajaran berbasis *e-learning*. Hal ini memiliki arti bahwa jika media memperoleh tanggapan sangat baik, sebagian besar siswa senang terhadap kemudahan pengoperasian media pembelajaran berbasis *e-learning*.

Dari rincian persentase aspek tersebut dapat disimpulkan secara keseluruhan respon siswa terhadap media memperoleh persentase sebesar 86,25% yang berarti bahwa media tersebut memperoleh tanggapan yang sangat baik, media pembelajaran berbasis *e-learning* tersebut dapat disimpulkan bahwa 86,25% siswa senang terhadap penggunaan media pembelajaran berbasis *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 dimana penerimanya dapat melakukan proses belajar secara efisien dan efektif.

b. Keterlaksanaan Pembelajaran

Hasil pengamatan keterlaksanaan pembelajaran pada setiap pertemuan memperoleh hasil yang masuk dalam kategori efektif. Hasil pengamatan untuk hari pertama mendapatkan nilai rata-rata persentase sebesar 76,38%, hari kedua

mendapatkan nilai rata-rata persentase hasil pengamatan keterlaksanaan pembelajaran sebesar 84,55% dan hari ketiga mendapatkan nilai rata-rata persentase hasil pengamatan keterlaksanaan pembelajaran sebesar 86,36%. Dari hasil tersebut dapat dikatakan bahwa keterlaksanaan pembelajaran dikatakan efektif. Hal ini juga karena pada proses pembelajarannya menggunakan model pembelajaran langsung, sehingga siswa dapat menyerap informasi secara optimal.

c. Hasil Belajar Siswa

1) Uji Statistik Hasil Belajar Siswa

Berdasarkan uji statistik terhadap hasil belajar siswa pada pembahasan sebelumnya, diperoleh beberapa informasi sebagai berikut.

- ✓ Semua kelas yang dipakai dalam uji coba produk secara masal memiliki kemampuan yang hampir sama, hal tersebut dibuktikan dengan hasil pengujian pada nilai pretest masing-masing kelas yang menyatakan bahwa tidak terdapat perbedaan rata-rata nilai pretest pada seluruh kelas yang digunakan sebagai sampel penelitian.
- ✓ Berdasarkan pengujian nilai pretest-posttest pada masing-masing kelas diperoleh hasil bahwa seluruh kelas memiliki nilai pretest-posttest yang berbeda sangat signifikan. Tetapi kelas eksperimen memiliki selisih perbedaan rata-rata nilai pretest-posttest yang lebih besar sekitar 5 sampai 6 poin dari selisih perbedaan rata-rata nilai pretest-posttest kelas kontrol.
- ✓ Pengujian terhadap nilai posttest kelas kontrol dan kelas eksperimen membuktikan bahwa terdapat perbedaan rata-rata yang sangat signifikan antara nilai posttest kelas kontrol dan kelas eksperimen, baik di SMKN 3 Surabaya dan di SMKN 5 Surabaya.
- ✓ Tidak terdapat perbedaan rata-rata antara nilai posttest kelas eksperimen di SMKN 3 Surabaya dengan nilai posttest kelas eksperimen di SMKN 5 Surabaya, yang dibuktikan dengan hasil olah data statistik yang menunjukkan perbedaan yang tidak signifikan antara rata-rata nilai posttest kelas eksperimen di SMKN 3 Surabaya dengan rata-rata nilai posttest kelas eksperimen di SMKN 5 Surabaya.

Dari beberapa uraian di atas, diketahui bahwa pembelajaran yang menggunakan media pembelajaran *e-learning* memiliki hasil belajar yang

lebih bagus dibandingkan pembelajaran yang tidak menggunakan media pembelajaran *e-learning* dengan peningkatan rata-rata sebelum dan sesudah pembelajaran berkisar antara 5 sampai 6 poin lebih besar dibandingkan kelas yang tidak menggunakan media pembelajaran *e-learning*, serta penerapan media pembelajaran *e-learning* di tempat yang berbeda akan memperoleh hasil yang sama, selama kelas yang digunakan dan faktor pembelajaran lainnya memiliki kualitas yang hampir sama. Sehingga dapat disimpulkan bahwa pembelajaran dengan menggunakan media pembelajaran *e-learning* terbukti secara efektif dapat meningkatkan hasil belajar siswa.

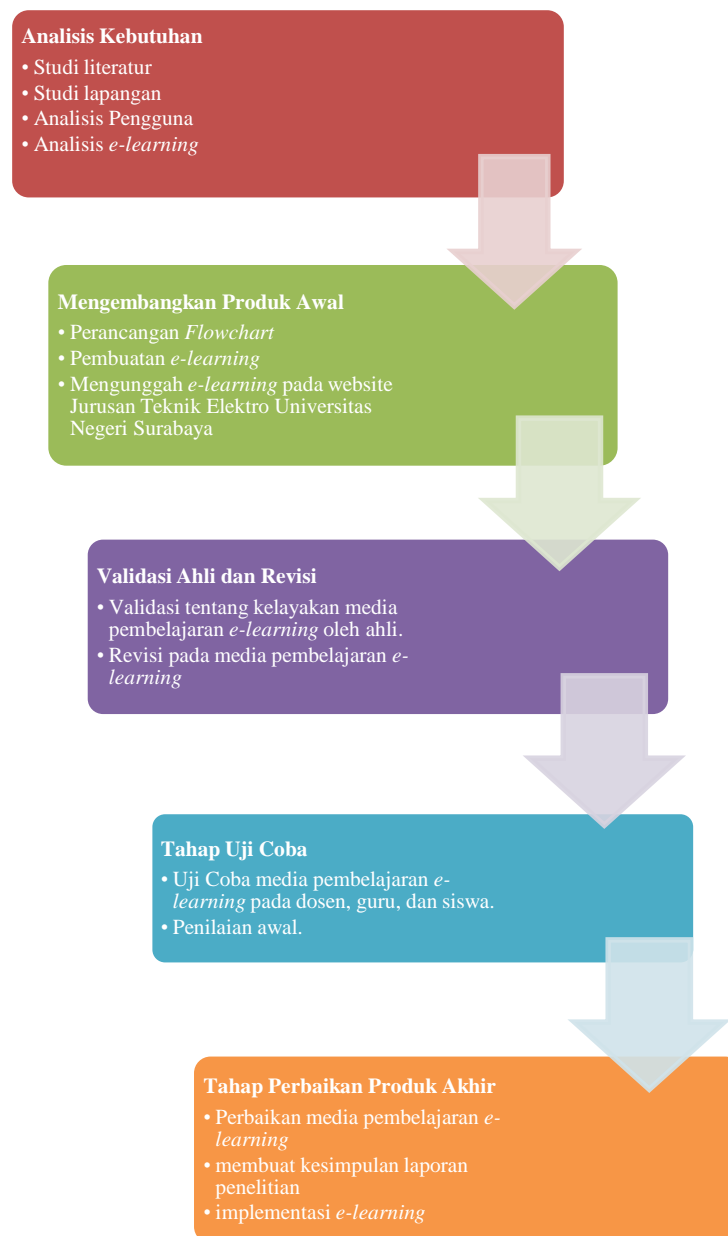
2) Ketuntasan Belajar

Berdasarkan tabel 4.16. mengenai ringkasan hasil belajar kelas kontrol dan kelas eksperimen, diketahui bahwa kelas eksperimen memiliki persentase ketuntasan belajar kelas yang lebih baik dari pada kelas kontrol. Dengan rincian kelas TL2 memperoleh ketuntasan belajar kelas sebesar 96.77%, kelas TL3 memperoleh ketuntasan belajar kelas sebesar 96.67%, kelas L2 memperoleh ketuntasan belajar kelas sebesar 88.24%, dan kelas L3 memperoleh ketuntasan belajar kelas sebesar 94.44%. Semua kelas yang termasuk ke dalam kelas eksperimen memiliki persentase ketuntasan belajar kelas di atas 80%, yang berarti bahwa kelas dengan pembelajaran menggunakan *e-learning* SMKN Surabaya memiliki ketuntasan belajar yang bagus dan tidak perlu diadakan remidi.

BAB VI

RENCANA TAHAP SELANJUTNYA

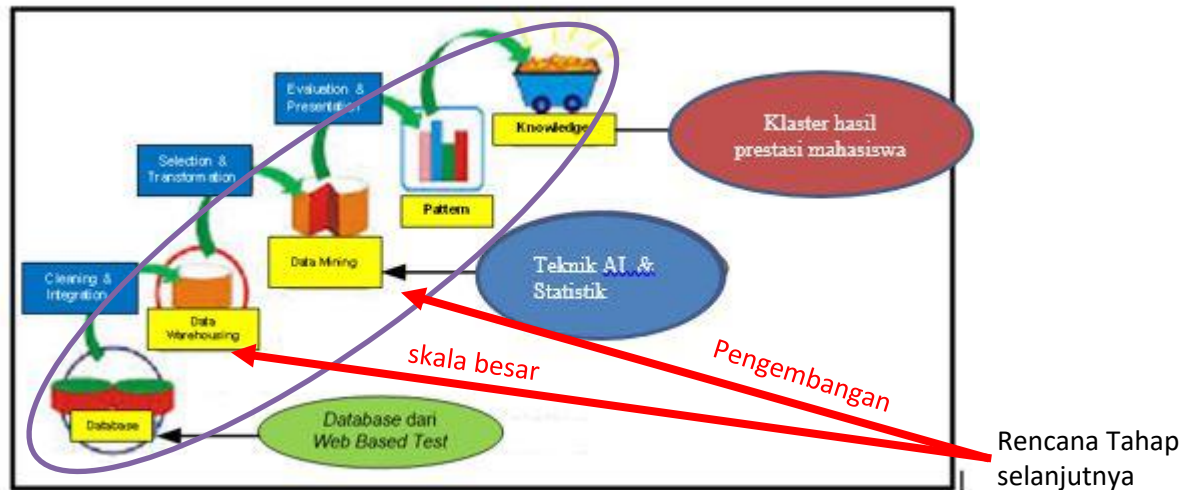
Tahapan penelitian yang sudah dicapai sampai bulan Nopember 2016, telah dilaksanakan secara keseluruhan sesuai dengan diagram berikut:



Gambar 6.1. Diagram tahap kegiatan penelitian yang akan dilaksanakan

Sedang tahapan penelitian selanjutnya yang akan dilaksanakan untuk pengembangan e-learning adalah tahap pengembangan modul data mining yaitu pada proses *data warehousing* dengan cara melakukan ujicoba dalam skala besar sehingga terbentuk gudang data. Hal ini

akan berpengaruh kepada keoptimalan penerapan modul data mining. Selain itu, juga melakukan kajian metode-metode pada proses data mining dan pada akhirnya mengembangkan metode yang ada untuk memberikan kontribusi pada penggalian data yang bersifat pendidikan (*educational data mining*). Pengembangan modul data mining untuk tahap berikutnya diperlihatkan pada gambar 6.2.



Gambar 6.2. Pengembangan Modul Data Mining Tahap Berikutnya

Target yang diharapkan ditahap berikutnya adalah makalah yang masih berupa draft dapat dikirim dan diterima di jurnal yang terindek scopus sesuai dengan yang direncanakan yaitu *Journal of Educational Computing Research* dan *Malaysian Journal of Learning and instruction*

Selain itu, data dari hasil ujicoba yang akan dilakukan dapat digali dengan metode yang dikembangkan kemudian penerapan kluster_data mining dan hasil analisa dapat digunakan untuk menyusun draft makalah yang rencananya akan dipresentasikan dalam konferensi internasional terindek scopus.

BAB VII

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan diperoleh beberapa simpulan sebagai berikut.

1. Media pembelajaran *e-learning* SMKN Surabaya sangat valid digunakan sebagai media pembelajaran dengan rata-rata hasil rating 87.49% untuk aspek media dan 88.06% untuk aspek materi.
2. Media pembelajaran *e-learning* SMKN Surabaya praktis digunakan sebagai media pembelajaran berdasarkan respon siswa sebesar 86.25% yang masuk ke dalam kategori respon yang sangat bagus, serta berdasarkan keterlaksanaan pembelajaran selama 3 pertemuan memperoleh hasil rata-rata sebesar 82,42%.
3. Media pembelajaran *e-learning* SMKN Surabaya efektif digunakan sebagai media pembelajaran berdasarkan ketuntasan belajar pada semua kelas yang menggunakan media pembelajaran tersebut lebih besar dari 80% dengan ketuntasan belajar kelas terendah sebesar 88.24% dan tertinggi sebesar 96.77%, serta berdasarkan hasil belajar siswa pada kelas yang menggunakan media pembelajaran *e-learning* memiliki peningkatan rata-rata nilai sebelum dan sesudah pembelajaran lebih besar sekitar 5 sampai 6 poin dari pada kelas yang tidak menggunakan media pembelajaran *e-learning* baik di SMKN 3 Surabaya maupun di SMKN 5 Surabaya.

Berdasarkan ketiga uraian di atas, maka media pembelajaran *e-learning* SMKN Surabaya layak digunakan sebagai media pembelajaran di SMKN se-Surabaya, yang ditinjau dari kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan media pembelajaran.

B. Saran

Berdasarkan beberapa temuan masalah di lapangan, berikut merupakan beberapa saran yang dapat peneliti sampaikan untuk keoptimalan penggunaan media pembelajaran *e-learning*.

1. Media pembelajaran *e-learning* sangat bergantung terhadap ketersediaan koneksi jaringan internet, sehingga pihak sekolah yang akan menggunakan media pembelajaran *e-learning* untuk lebih memperhatikan fasilitas sekolahnya yang berupa koneksi jaringan internet.
2. Alamat *website e-learning* SMKN Surabaya dianggap terlalu panjang, sehingga diharapkan bagi pihak pengembang untuk membuat alamat *website* yang tidak terlalu panjang dan mudah diingat.
3. Nilai siswa dan rekam jejak siswa yang terekam di *e-learning* masih menjadi satu antar kelas dalam satu sekolah, sehingga menyulitkan guru untuk melakukan rekap nilai dan rekam jejak siswa. Sehingga peneliti berharap kepada pihak pengembang untuk membuat *data base* yang lebih rapi dan mudah untuk dilakukan rekap data.
4. Para guru diharapkan menggunakan fitur-fitur yang ada pada *e-learning* dengan semaksimal mungkin, seperti tampilan gambar dan video animasi pada materi yang disajikan, agar ketertarikan siswa terhadap materi yang tersaji beserta tingkat pemahamannya lebih mudah ditingkatkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Amri, Sofan. 2013. *Pengembangan dan Model Pembelajaran dalam Kurikulum 2013*. Jakarta: Prestasi Pustaka.
- Riccardo Mazza, Vania Dimitrova. May 2004. *Student tracking and personalization: Visualising student tracking data to support instructors in web-based distance education*. Proceedings of the 13th international World Wide Web conference on Alternate track papers & posters WWW Alt. '04. Publisher: ACM Press.
- Tan P. N., steinbach M., Kumar V., "Intoduction to Data Mining," M. goldstein, Ed.: Pearson addison wesley, 2006, pp. 327-333.
- Nursalim, Suprapedi, dan H. Himawa. *Klasifikasi Bidang Kerja Lulusan Menggunakan Algoritma K-Nearest Neighbour*. Jurnal Teknologi Informasi, Volume 10 Nomor 1, April 2014, ISSN 1414-999
- 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 instrucduction (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 . Instrument Validasi dan angket

**Lembar Validasi
Media Pembelajaran Berbasis *E-Learning* (Ahli Media)**

Judul Penelitian : Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis *E-Learning* pada Mata Pelajaran Fisika di SMK Negeri Kota Surabaya
 Peneliti : Puput Wanarti, dkk
 Prodi : S1 Pendidikan Teknik Elektro
 Nama Validator :

1. Tujuan

Tujuan penggunaan instrumen ini adalah untuk mengukur kevalidan media pembelajaran berbasis *e-learning*. Media pembelajaran berbasis *e-learning* merupakan sebuah media pembelajaran untuk mata pelajaran Teknik Listrik dengan kompetensi dasar menerapkan transformator frekuensi rendah satu fada pada rangkaian kelistrikan.

2. Petunjuk

Petunjuk pengisian lembar validasi ini adalah sebagai berikut.

- a. Bapak/Ibu dapat memberikan skor penilaian dengan memberikan tanda centang (√) pada kolom skor yang tersedia.
- b. Makna skor validitas adalah 1 (sangat tidak valid), 2 (tidak valid), 3 (valid), 4 (sangat valid).
- c. Berikut ini merupakan tabel indikator dalam beberapa aspek yang akan dinilai.

Aspek	Indikator	Skor			
		1	2	3	4
Kemudahan Pengoperasian	4. Ketersediaan penggunaan akses poin internet untuk mengakses media pembelajaran berbasis <i>e-learning</i> pada lingkungan sekolah				
	5. Kemudahan akses <i>login</i> pada website media pembelajaran <i>e-learning</i>				
	6. Kemudahan akses tombol menu media pembelajaran <i>e-learning</i>				
	7. Kemudahan akses <i>logout</i> pada website media pembelajaran <i>e-learning</i>				
Keterpaduan	8. Kesesuaian urutan antar materi dan link menu pada media pembelajaran <i>e-learning</i>				
	9. Kesesuaian petunjuk yang digunakan dalam media pembelajaran				

	10. Kesesuaian pemilihan warna desain media pembelajaran <i>e-learning</i>				
Keseimbangan	11. Kesesuaian ukuran animasi dan tulisan tiap halaman website				
	12. Keseimbangan tata letak tulisan tiap halaman pada website				
	13. Keteraturan desain halaman website <i>e-learning</i>				
Bentuk	14. Animasi flash yang digunakan menarik				
	15. Bentuk huruf yang digunakan mudah dibaca				
	16. Bentuk tombol link website mudah digunakan dan menarik				

3. Komentar/saran

Lingkari jawaban berikut sesuai kesimpulan Bapak/Ibu:

a. Media pembelajaran tersebut:

- 1 = Sangat Tidak Baik
- 2 = Tidak Baik
- 3 = Baik
- 4 = Sangat Baik

b. Media pembelajaran tersebut:

- 1 = Tidak dapat digunakan
- 2 = Dapat digunakan dengan banyak revisi
- 3 = Dapat digunakan dengan sedikit revisi
- 4 = Dapat digunakan tanpa revisi

c. Catatan Validator/Penilai:

Lembar Validasi

Media Pembelajaran Berbasis *E-Learning* (Ahli Materi)

Judul Penelitian : Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis *E-Learning* pada Mata Pelajaran Fisika di SMK Negeri Kota Surabaya
 Peneliti : Puput Wanarti, dkk
 Prodi : S1 Pendidikan Teknik Elektro
 Nama Validator :

1. Tujuan

Tujuan penggunaan instrumen ini adalah untuk mengukur kevalidan media pembelajaran berbasis *e-learning*. Media pembelajaran berbasis *e-learning* merupakan sebuah media pembelajaran untuk mata pelajaran Teknik Listrik dengan kompetensi dasar menerapkan transformator frekuensi rendah satu fada pada rangkaian kelistrikan.

2. Petunjuk

Petunjuk pengisian lembar validasi ini adalah sebagai berikut.

- a. Bapak/Ibu dapat memberikan skor penilaian dengan memberikan tanda centang (√) pada kolom skor yang tersedia.
- b. Makna skor validitas adalah 1 (sangat tidak valid), 2 (tidak valid), 3 (valid), 4 (sangat valid).
- c. Berikut ini merupakan tabel indikator dalam beberapa aspek yang akan dinilai.

Aspek	Indikator	Skor			
		1	2	3	4
Format	12. Keruntutan materi sesuai tujuan intruksional pembelajaran				
	13. Kesesuaian penggunaan contoh animasi				
	14. Kesesuaian penggunaan contoh animasi				
	15. Kesesuaian penggunaan contoh animasi				
	16. Kesesuaian penggunaan contoh animasi				
	17. Kesesuaian penggunaan contoh animasi				
Aspek Isi	18. Kesesuaian judul dengan isi materi				
	19. Kejelasan pengertian yang disampaikan pada media pembelajaran berbasis <i>e-learning</i>				
	20. Kejelasan pengertian yang disampaikan pada media pembelajaran berbasis <i>e-learning</i>				

21. Kejelasan pengertian yang disampaikan pada media pembelajaran berbasis <i>e-learning</i>				
22. Kejelasan pengertian yang disampaikan pada media pembelajaran berbasis <i>e-learning</i>				
23. Kejelasan pengertian yang disampaikan pada media pembelajaran berbasis <i>e-learning</i>				
24. Kejelasan penggunaan contoh animasi pada yang disampaikan pada media pembelajaran berbasis <i>e-learning</i>				
25. Kejelasan penggunaan contoh animasi pada yang disampaikan pada media pembelajaran berbasis <i>e-learning</i>				
26. Kejelasan penggunaan contoh animasi pada yang disampaikan pada media pembelajaran berbasis <i>e-learning</i>				
27. Kejelasan penggunaan contoh animasi pada yang disampaikan pada media pembelajaran berbasis <i>e-learning</i>				
28. Kejelasan penggunaan contoh animasi pada yang disampaikan pada media pembelajaran berbasis <i>e-learning</i>				
29. Ketepatan penggunaan contoh soal pada yang disampaikan pada media pembelajaran berbasis <i>e-learning</i>				
30. Ketepatan penggunaan contoh soal pada yang disampaikan pada media pembelajaran				

	berbasis <i>e-learning</i>				
	31. Ketepatan penggunaan contoh soal pada yang disampaikan pada media pembelajaran berbasis <i>e-learning</i>				
	32. Ketepatan penggunaan contoh soal pada yang disampaikan pada media pembelajaran berbasis <i>e-learning</i>				
	33. Ketepatan penggunaan contoh soal pada yang disampaikan pada media pembelajaran berbasis <i>e-learning</i>				

3. Komentar/saran

Lingkari jawaban berikut sesuai kesimpulan Bapak/Ibu:

a. Media pembelajaran tersebut:

1 = Sangat Tidak Baik

2 = Tidak Baik

3 = Baik

4 = Sangat Baik

b. Media pembelajaran tersebut:

1) Tidak dapat digunakan

2) Dapat digunakan dengan banyak revisi

3) Dapat digunakan dengan sedikit revisi

4) Dapat digunakan tanpa revisi

4. Catatan Validator/Penilai:

Lembar Validasi Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

Judul Penelitian : Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis *E-Learning* pada Mata Pelajaran Fisika di SMK Negeri Kota Surabaya
 Peneliti : Puput Wanarti, dkk
 Prodi : S1 Pendidikan Teknik Elektro
 Nama Validator :

1. Tujuan

Tujuan penggunaan instrumen ini adalah untuk mengukur kevalidan rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) yang akan digunakan pada mata pelajaran Teknik Listrik dengan kompetensi dasar menerapkan transformator frekuensi rendah satu fada pada rangkaian kelistrikan.

2. Petunjuk

Petunjuk pengisian lembar validasi ini adalah sebagai berikut.

- a. Bapak/Ibu dapat memberikan skor penilaian dengan memberikan tanda centang (√) pada kolom skor yang tersedia.
- b. Makna skor validitas adalah 1 (sangat tidak valid), 2 (tidak valid), 3 (valid), 4 (sangat valid).
- c. Berikut ini merupakan tabel indikator dalam beberapa aspek yang akan dinilai.

Aspek	Indikator	Skor Penilaian			
		1	2	3	4
Bagian Awal	j) Cover				
	k) Pemberian Nomor Halaman				
RPP	l) Identitas RPP				
	7) Judul 8) Nama Sekolah 9) Mata Pelajaran 10) Kelas/Semester 11) Alokasi Waktu 12) Ketentuan pertemuan ke- <i>n</i>				
	m) Kompetensi Inti				
	n) Kompetensi Dasar				
	o) Indikator				
	p) Materi				
	q) Rubrik penilaian				
	r) Ketepatan penggunaan istilah				

3. Komentarisaran

Lingkari jawaban berikut sesuai kesimpulan Bapak/Ibu:

- a. Rencana pelaksanaan pembelajaran tersebut:
 - 1 = Sangat Tidak Baik
 - 2 = Tidak Baik
 - 3 = Baik
 - 4 = Sangat Baik

- b. Rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) tersebut:
 - 1) Tidak dapat digunakan
 - 2) Dapat digunakan dengan banyak revisi
 - 3) Dapat digunakan dengan sedikit revisi
 - 4) Dapat digunakan tanpa revisi

4 Catatan Validator/ Penilai:

Validator

(.....)

Judul Penelitian : Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis *E-Learning* pada Mata Pelajaran Fisika di SMK Negeri Kota Surabaya

Peneliti : Puput Wanarti, dkk

Nama Validator :

1. Tujuan

Tujuan penggunaan instrumen ini adalah untuk mengukur kevalidan butir soal yang terdapat pada media pembelajaran berbasis *e-learning*. Media pembelajaran berbasis *e-learning* merupakan sebuah media pembelajaran untuk mata pelajaran Teknik Listrik dengan kompetensi dasar menerapkan transformator frekuensi rendah satu fasa pada rangkaian kelistrikan.

2. Petunjuk

Petunjuk pengisian lembar validasi ini adalah sebagai berikut.

- a. Bapak/Ibu dapat memberikan skor penilaian dengan memberikan tanda centang (√) pada kolom skor yang tersedia.
- b. Makna skor validitas adalah 1 (sangat tidak valid), 2 (tidak valid), 3 (valid), 4 (sangat valid).
- c. Berikut ini merupakan tabel indikator dalam beberapa aspek yang akan dinilai

Aspek	Indikator	Skor			
		1	2	3	4
Materi	10. Kesesuaian soal dengan lima indikator dari kompetensi menerapkan transformator frekuensi rendah satu fasa pada rangkaian kelistrikan				
	11. Kesesuain materi pada soal dengan kompetensi menerapkan transformator frekuensi rendah satu fasa pada rangkaian kelistrikan				
	12. Pilihan jawaban homogen dan logis				
	13. Pengecekan per-butir soal				
Kontruksi	14. Pokok soal dirumuskan dengan singkat, jelas, dan tegas				
	15. Huruf dan gambar ditata dengan baik dan rapi				
	16. Soal tidak memberikan petunjuk kunci jawaban				
Bahasa	17. Bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia				
	18. Bahasa yang digunakan dalam soal mudah dipahami				

3. Komentarisaran

Lingkari jawaban berikut sesuai kesimpulan Bapak/Ibu:

a. Soal tersebut:

1= Sangat Tidak Baik

2= Tidak Baik

3= Baik

4= Sangat Baik

b. Soal tersebut:

1) Tidak dapat digunakan

2) Dapat digunakan dengan banyak revisi

3) Dapat digunakan dengan sedikit revisi

4) Dapat digunakan tanpa revisi

c. Catatan Validator/Penilai:

Surabaya,2016

Validator

(.....)

**Angket Respon Siswa Terhadap
Media Pembelajaran Berbasis *E-Learning***

Nama :

Kelas :

Angket ini diajukan oleh peneliti yang saat ini sedang melakukan penelitian mengenai kepraktisan media pembelajaran yang diperoleh dari respon siswa terhadap media pembelajaran berbasis *e-learning*. Demi tercapainya hasil yang diinginkan, dimohon kesediaan dan partisipasi dengan mengisi angket ini secara lengkap.

Aspek	Indikator	Skor			
		1	2	3	4
Format	12. Tampilan (gambar, warna, animasi, dll) pada penyajian materi media pembelajaran berbasis <i>e-learning</i> membuat saya tertarik untuk membacanya				
	13. Penyajian materi pada media pembelajaran berbasis <i>e-learning</i> jelas dan runtut sehingga materi mudah dipahami				
	14. Tampilan penggunaan huruf pada penyajian materi media pembelajaran <i>e-learning</i> memudahkan saya dalam membaca tulisan dalam media pembelajaran <i>e-learning</i>				
Isi	15. Pemilihan materi yang digunakan dalam pada media pembelajaran <i>e-learning</i> memudahkan saya untuk memahami materi teknik				

Aspek	Indikator	Skor			
		1	2	3	4
	listrik khususnya pada materi transformator frekuensi rendah satu fasa.				
	16. Media pembelajaran <i>e-learning</i> dapat membantu saya memahami isi materi teknik listrik khususnya pada materi transformator frekuensi rendah satu fasa.				
Bahasa	17. Penggunaan bahasa pada media pembelajaran <i>e-learning</i> komunikatif dan mudah saya pahami				
	18. Makna kalimat dalam media pembelajaran memudahkan saya dalam memahami materi teknik listrik khususnya pada materi transformator frekuensi rendah satu fasa				
Kemudahan Pengoperasian	19. Penggunaan gambar flash pada media pembelajaran <i>e-learning</i> membuat saya lebih mudah memahami materi pelajaran				

Aspek	Indikator	Skor			
		1	2	3	4
	20. Tata cara pengoperasian media pembelajaran <i>e-learning</i> memudahkan saya dalam mengoperasikan media				



Pertemuan anggota Tim penelitian dengan Sekolah Sampel



Pertemuan anggota Tim penelitian dengan Sekolah Sampel



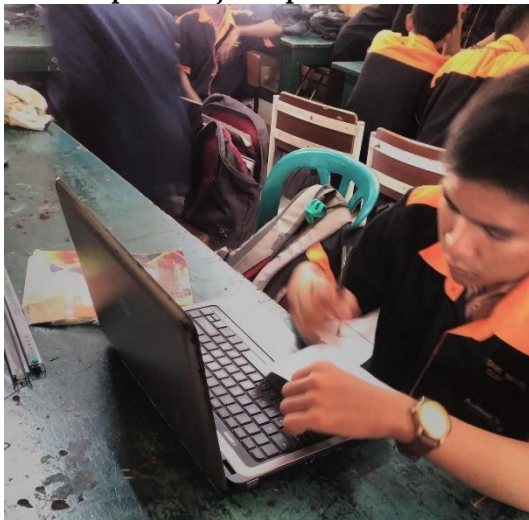
Pre-test pada kelas kontrol



Proses pembelajaran pada kelas kontrol



Proses pembelajaran pada kelas kontrol



Proses pembelajaran dengan menggunakan *e-learning* pada kelas eksperimen

Lampiran 3. Luaran Penelitian

1. 6 th International Conference ICEMAL 2016

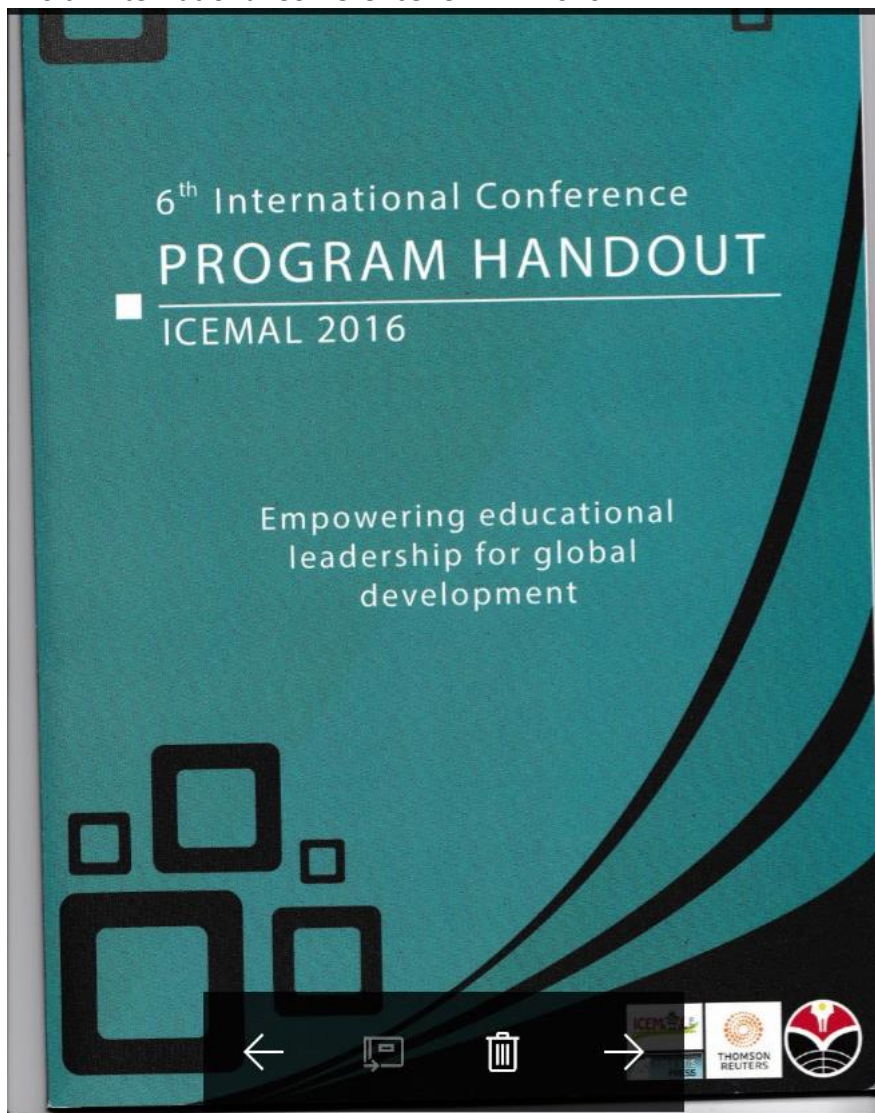


TABLE OF CONTENTS

Table of Contents	1
<i>Foreword from</i> Head of Educational Administration Department School of Post Graduate UPI Prof. Dr. Hj. Aan Komariah, M.Pd	2
<i>Foreword from</i> 6th ICEMAL 2016 Chairperson Prof. Dr. Djam'an Satori, MA	3
<i>Foreword from</i> Head of Organizing Committee 6th ICEMAL 2016 Dr. Taufani C Kurniatun, M.Si	4
6th ICEMAL 2016 Rundown	5
6th ICEMAL 2016 On Statistics	7
Draft Schedule	8
Poster Presentation	32
Banquet Map 1st Floor	37
Banquet Map 2nd Floor	38

POSTER PRESENTATION

Poster Presentation will be located on the 1st and 2nd floor, from 1.00 – 4:00 PM

No	Name	Title
1	Aceng Muhtaram Mirfani	THE ALTERNATIVE MODEL F CONTROLLING CHANGE IN EDUCATIONAL POLICY
2	Andita Fitriana, Djam'an Satori, Diding Nurdin	CAPACITY BUILDING OF ASSOCIATE PROFESSORS FOR IMPROVING LECTURERS' PERFORMANCE AT FACULTY OF ENGINEERING UNIVERSITAS GADJAH MADA
3	Arfan Arsyad & Abdul Kadim Masaong	ANALYSIS OF SUPERVISOR COMPETENCIES IN IMPLEMENTING SCHOOL BASED MANAGEMENT TOWARDS QUALITY IMPROVEMENT OF SECONDARY SCHOOLS IN KABUPATEN BOALEMO
4	Ari Riswanto, Dewi Daryati, Ika Kartika	THE ROLE AND RISKS OF TAACHER IN UPHOLDING MORAL VALUES
5	Ari Riswanto, S.Pd., MM.	EDUCATION LEVEL GOOD RELATIONSHIPS WITH FINANCING EXPENSIVE IN DEVELOPING COUNTRIES
6	Armiati, Rose Rahmidani	DEVELOPMENT VIDEO OF COOPERATIVE LEARNING ECONOMIC SUBJECT IN THE HIGH SCHOOL
7	Armida, Yuhendri Leo V	MODEL OF DEVELOPMENT STUDENTS SOFTSKILL WITH CREDIT SYSTEM BY INTEGRATION OF ACADEMIC AND STUDENT ACTIVITIES IN ORMAWA ACTIVITY ON ECONOMIC EDUCATION PROGRAM FE UNP
8	Asep Kurniawan, S.Pd.,M.Pd., Prof. Dr. Hj. Tjutju Yuniarsih, M.Pd., Prof. Dr. Sumarto, MSIE.	UNIT COST MANAGEMENT OF HIGHER EDUCATION (CASE STUDY ON DETERMINATION UNIT COSTS AT BANDUNG INSTITUTE OF TECHNOLOGY, BOGOR AGRICULTURAL UNIVERSITY, AND INDONESIA UNIVERSITY OF EDUCATION)
9	Asep Sunandar, Djum-Djum Noor Benti, R. Bambang Sumarsono	INNOVATION OF MEASUREMENT AND SCHOOL ASSET MANAGEMENT
10	B. Indah Nugraheni Rita Eny Purwanti	DEVELOPING COMIC MEDIA CARRYING CHARACTER BUILDING TO TEACH AN INTRODUCTION TO ACCOUNTING FOR STUDENTS OF VOCATIONAL HIGH SCHOOL

No	Name	Title
33	Prof. Dr. Ansar, S.Pd, M.Si	IMPLEMENTATION OF TOTAL QUALITY MANAGEMENT IN HIGHER EDUCATION (A CASE OF STATE UNIVERSITY OF GORONTALO, INDONESIA)
34	Puput Wanarti, Hapsari Peni, Euis Ismayati, Yuni Yamasari	THE ENHANCEMENT OF TEACHING-LEARNING PROCESS EFFECTIVENESS THROUGH THE DEVELOPMENT OF INSTRUCTIONAL MEDIA BASED ON E-LEARNING OF SURABAYA'S VOCATIONAL STUDENTS
35	Rifma	INVOLVING PARENTS MODEL IN IMPLEMENTATION OF CURRICULUM 2013
36	Risbon Sianturi	THE EFFECTIVENESS OF EDUCATIONAL ADMINISTRATION IN THE MANAGEMENT OF JUNIOR HIGH SCHOOL (SMP)
37	Rita Anggorowati	THE ROLE OF VALUES-BASED LEADERSHIP WITHIN THE FRAMEWORK OF VALUES SHIFTING APPEARING IN INDONESIAN EDUCATION
38	Rose Rahmidani	THE IMPLICATIONS OF QUANTUM TEACHING MODEL AND EXPOSITORY LEARNING MODEL IN INTRODUCTION TO MANAGEMENT COURSES AT FACULTY OF ECONOMICS, STATE UNIVERSITY OF PADANG
39	Ruhita	THE INFLUENCE OF TRAINING, DISCIPLINE ABILITY AND MOTIVATION TO LECTURER PERFORMANCE AT LEARNING CENTER PT. POS INDONESIA
40	Sitti Roskina Mas & Arifin Sukung	SCHOOL PRINCIPAL'S ENTREPRENEURSHIP COMPETENCE FOR SUPPORTING DEVELOPING INCOME GENERATING PRODUCTION UNITS IN PUBLIC VOCATIONAL SCHOOLS
41	Sumarna Jaeludin	INFLUENCE BEHAVIOR OF LEADERSHIP, SCHOOL COMMUNICATION, SCHOOL CULTURE AND TEACHERS PERFORMANCE TOWARDS SCHOOL PERFORMANCE IN STATE PRIMARY SCHOOL THROUGHOUT BANDUNG REGENCY, WEST JAVA
42	Sururi	EFFECTIVENESS STUDY OF PERFORMANCE APPRAISAL IN THE JUNIOR HIGH SCHOOL OF EDUCATION DEPARTMENT OF WEST BANDUNG REGENCY IN 2014

PROCEEDING

THE 8th INTERNATIONAL CONVENTION OF INDONESIAN ASSOCIATION
OF TECHNOLOGICAL AND VOCATIONAL EDUCATION (APTEKINDO)
AND 19TH INDONESIAN CONGRESS OF FT/FPTK-JPTK

ISBN : 978 - 602 - 74864 - 1 - 6

August, 3-6 2016
Medan, Indonesia



Published :
Faculty of Engineering State University of Medan
Association of Technological and Vocational Education
(APTEKINDO) - 2016



THE UNIVERSITY
OF QUEENSLAND
AUSTRALIA



RAVTE
Regional Association for
Vocational Teacher Education
in East and Southeast Asia

EDUCATIONAL TECHNOLOGY AND VOCATIONAL IN ASEAN ECONOMIC COMMUNITY, INTERNATIONAL CONFERENCE PROCEEDINGS

3-6 August 2016

Auditorium State University of Medan, Medan, North Sumatera, Indonesia

Steering Committee :

- | | |
|------------------------------------|---------------------------|
| 1. Dr. Eng. Agus Setiawan, M.Si | 6. Dr. Andoko, ST, MT |
| 2. Prof. Dr. Harun Sitompul, M.Pd. | 7. Dr. Widarto, M.Pd. |
| 3. Prof. Dr. Herry Sumual, M.Si | 8. Dr. Muh. Yahya, M.Eng. |
| 4. Prof. Dr. Eko Hariadi, M.Si | 9. Dr. Riadi, M.Pd., MT. |
| 5. Dr. Syahril, M.Eng | 10. Dr. Nur Qudus, MT |

Editors :

- | | |
|---------------------------------------|-------------------------------------|
| 1. Dr. Nathanael Sitangang, ST, M.Pd. | 5. Dr. R Mursid, M.Pd. |
| 2. Dr. Putri Lynna A. Luthan, M.Sc. | 6. Dr. Arif Rahman, M.Pd. |
| 3. Prof. Dr. Efendi Napitupulu, M.Pd. | 7. Janter P. Simanjuntak, MT, Ph.D. |
| 4. Dr. Eka Daryanto, MT. | |

**FACULTY OF ENGINEERING
STATE UNIVERSITY OF MEDAN
NORTH SUMATERA, INDONESIA**

ISBN:

Copyright @ 2016 Faculty of Engineering, State University of Medan

Published by:

Faculty of Engineering

State University of Medan

Jln. Willem Iskandar, Psr V Medan 20222;

Telp (061) 6636757; Fax. (061) 6613319-6614002

Website: <http://www.aptekindo.unimed.ac.id>

In Collaboration With:

Association of Technological and Vocational Education (APTEKINDO)

Content

Proceeding Identity
Preface
Content

Keynote Paper

Globalization of Human Resource Management: The Challenges of Reforming Vocational Educational and Training

By: Prof. Dr. Jailani Bin Md. Yunos (Vice President of RAVTE Faculty of Technical and Vocational EducationUniversiti Tun Hussein Onn Malaysia)

Main Paper

The Role of Vocational Education and Training in Technological Innovation, Entrepreneurship and Productivity Improvement through Technology Transfer and Know-How Development

By: Fuad Paul Forghani(The University of QueenslandSt. Lucia QLD 4072 Australia)

The opportunity and challenge of vocational education in facing Asean Economic Community (AEC)

By: Dr. Bruri Triyono, M.Pd.(Dean of Engineering Faculty UNY)



DAFTAR ISI

Prakata i

Susunan Panitia ii

Daftar Isi..... v

Sub Thema1 : Capacity Development of Technical and Vocational Teachers

EI-01-001 An Overview of Vocational Education Training in Germany

D. Prastiyanto, State University of Semarang

EI-01-017 ANALYZE THE CONSTRUCTIVIST APPROACH : RADICAL AND SOCIAL CONSTRUCTIVISM IN THE RELATIONSHIP BY USING THE IMPLEMENTATION CAREER LEVEL ON THE VOCATIONAL EDUCATION

Haryadi, Iskandar, Dicky Nofriansyah, State University of Padang

EI-01-008 IMPLEMENTING PROJECT-BASED LEARNING (PBL) IN FINAL COLLECTION TO IMPROVE THE QUALITY OFFASHION DESIGN STUDENT

Indarti, State University of Surabaya

EI-01-016 THE ROLE OF COSMETOLOGY LABORATORY IN PREPARING COMPETENT GRADUATES

Dewi Lutfiati, State University of Surabaya

EI-01-012 REDEFINING VOCATIONAL TEACHERS COMPETENCE: IMPLICATE TO PREPARE VOCATIONAL TEACHERS CURRICULUM IN INDONESIA

Wagiran, Yogyakarta State University

EI-01-015 THE IMPROVEMENT OF LEARNING INTEREST AND MASTERY ON WOODEN TRUSS PLANNING USING *TEAM ASSISTED INDIVIDUALIZATION* LEARNING METHOD

Sri Handayani, dan Rini Kusumawardani, State University of Semarang

EI-01-018 OPTIMIZATION OF STUDIO LEARNING SYSTEM FOR ARCHITECTURE STUDENTS

Teguh Prihanto, State University of Semarang

EI-01-003 APPLICATION OF ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS (AHP) METHOD FOR TEACHERS PERFORMANCE EVALUATION VOCATIONAL HIGH SCHOOL (SMK)

Yenny Desnelita, dan Irwan, State University of Padang

EI-01-009 USEFULNESS OF DRILL AND PRACTICE STRATEGY FOR EDUCATION OF PRE- SERVICE VOCATIONAL TEACHER

Lutfiyah Hidayati, State University of Surabaya

EI-01-005 PARADIGM OF INNOVATION AND MANAGEMENT OF TECHNOLOGICAL AND VOCATIONAL EDUCATION IN INDONESIA

Yoto, State University of Malang



EI-04-010 DEVELOPING INTERNSHIP PROGRAM

Nurhasan Syah, Aster Devy Kumalasari, & Elrisfa Magistarina, State University of Padang, Padjajaran University

EI-04-013 IMPLEMENTATION OF META ROUTER MIKROTIK ON COURSE PRACTICUM LEARNING COMPUTER NETWORK

Raimon Efendi, Tri Monarita Johan, State University of Padang

EI-04-014 IMPLEMENTATION OF MACHANICAL ENGINEERING CURRICULUM FOR 3 AND 4 YEARS VOCATIONAL HIGH SCHOOL WITHIN THE LEARNING PROCESS IN SCHOOL AND INDUSTRY TO INCREASE GRADUATES QUALITY IN ASEAN ECONOMIC COMMUNITY ERA

Amiruddin Djoko Kustono, Syamsul Hadi, Djuanda, State University of Makassar

EI-04-004 WORK BASED LEARNING TO IMPROVE THE QUALITY OF GRADUATES IN ERA OF ASEAN ECONOMIC COMMUNITY (AEC) FROM INDUSTRY PERSPECTIVE THE CASE OF MEDAN TOURISM ACADEMY

Windra Aini, Djoko Kustono, Ahmad Dardiri, Waras Kamdi, State University of Malang

Sub Thema 5 :Innovation in Technology and Vocational Education

EI-05-001 PERANCANGAN APLIKASI *EXPERT SYSTEM* PADA PENENTUAN JURUSAN CALON MAHASISWA BARU MENGGUNAKAN PENDEKATAN *BAYESIAN NETWORK* DI UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH RIAU

Vitriani, Universitas Muhammadiyah Riau

EI-05-002 EFFECTIVENESS OF CD INTERACTIVE LEARNING GRAPHIC DESIGN BASED MULTIMEDIA FOR VOCATIONAL SCHOOL STUDENT IN DHARMASRAYA

Kasman Rukun, Asrul Huda, & Yeka Hendriyani, State University of Padang

EI-05-003 ENTERPRISE ARCHITECTURE PLANNING TO DEVELOPMENT FACULTY OF INFORMATION SYSTEMS USING ZACHMAN FRAMEWORK METHOD

Syahtriatna, Zamzami, & Yogi Yunefri, State University of Padang

EI-05-004 THE DEVELOPMENT OF INSTRUCTIONAL MEDIA BASE ON E-LEARNING TO INCREASE THE CLASS EFFECTIVENESS IN VOCATIONAL HIGH SCHOOL

Hapsari Peni, Puput Wanarti, Euis Ismayati, & Yuni Yamasari, State University of Surabaya

EI-05-005 AUTOMATED-KNOWLEDGE MANAGEMENT SYSTEM MODEL IN VOCATIONAL EDUCATION FOR ENHANCING LEARNING CAPACITY

Yeni Anistyasari & Rina Harimurti, State University of Surabaya



EI-05-004

THE DEVELOPMENT OF INSTRUCTIONAL MEDIA BASE ON E-LEARNING TO INCREASE THE CLASS EFFECTIVENESS IN VOCATIONAL HIGH SCHOOL

Hapsari Peni¹, Puput Wanarti², Euis Ismayati³, Yuni Yamasari⁴

Elctrical Engineering Department, Unesa, Surabaya

hapsaripeni@unesa.ac.id

puput_wr@yahoo.com

euisheru@gmail.com

yamasari2000@yahoo.com

ABSTRAC: Education is one of the most important requirements on thuman life. Education itself is one aspect of dynamics human culture, as well as the use of information and communication technology (ICT) can not be separated from cultural changes of human life in everyday life. In achieving a balance of education and technology collaboration, necessarythe transformation of an aspect of learning in education today, as well aswith the development of media-based instructional and communication technologyinformation. By implementing a media-based on e-learning to students, it is expected that e-learning is directly accessible by students anywhere in the form of learning media applications on a PC and notebooks. In addition, e-learning will be built with responsive web deasign. It will be mobile and can be accessed by mobile devices (and ultimately to enhance students' understanding on Physics Subjects. This media is mobile learning with the adoption of responsive web design techniques developed by the modern web markup language HTML5 and style formatting pages with CSS3 by utilizing supporting features pages in both languages. The instructional media validated by media experts, media based on e-learning developed have good quality, very decent and very effective for use as instructional media to learn physics onVocational School. student response to this instructional mediashowed a positive response. Based on this it can be concluded that the e-learning media is best used asphysics learning media in Vocational School in Surabaya.

Keywords : Instructional Media, E-Learning, responsive web design, student response

I. INTRODUCTION

According Smaldino⁸⁾ learning is to develop new knowledge, skills, and behaviors which is the interaction of individuals with the information and the environment. Environment in this case is not only soft skills, but also be hard skills, such as highways, televisions, computers, and so forth. According to the definition. Learning can not be separated from an interaction between the individual and the environment. Information will achieved completely by the help of Instructional media.

Even though e-learning is relatively new, its concept has been around for decades. E-learning was the training method applied in the internet or a company's intranet system. It began in the early 1980s with the use of CD-ROMs to teach technical skills. Nowadays e-learning is used widely in the education and corporate world. The application of e-learning through Information and Communication Technology (ICT) is also vital in the planning of a nation's economy in the k-economy perspective. K-economy emphasizes in the application of knowledge and aptitude and not by looking at physical product such as agricultural and industrial goods per say. In other words, keconomy is based on highly knowledgeable workforce, which includes adaptation of new values and efficiency in place of traditional ones. Services are directly brought to consumers thus cheaper, more flexible and convenient³⁾. Apart from using Local Area Networking (LAN) and Wide Area Networking (WAN) in



transmitting content and interaction, e-learning also utilizes electronic media such as the interactive internet, intranet, audio and video tapes, the television and CD-ROM. Teaching could be done synchronously and asynchronously by utilizing texts, animation, simulation and audio-visual material. But an important part is that elearning must also provide adequate channel for discussions and professional support on-line. Learnframe⁶⁾. According to Rosserberg⁷⁾, defines e-learning as "the use of Internet technologies to deliver a broad array of solutions that enhance knowledge and performance". Rosenberg also states that different organizations define elearning in various ways and this is usually a reflection of the organization's e-learning direction. However, Rosenberg emphasizes that e-learning is much more than online training or computer based training. It also encompasses knowledge management and electronic performance support.

The focus of e-learning is the learners. They are given the freedom to learn independently, according to their pace and time, therefore giving more autonomy and responsibility to the learners. This could bring to a more interactive and active learner. Learners will have to plan and prepare thoroughly by searching materials and information regarding a topic with their own initiative. It allows self-learning to happen, revisiting difficult topics repeatedly and most of all allowing learning to happen without embarrassing oneself in front of their colleagues. Questions could be posted on-line⁵⁾ Based on preliminary studies on students in vocational high school in Surabaya, facility to support the provision of e-learning has indeed been developed, but the implementation is still not optimal. Knowledge is delivered still tend to use conventional learning media such as notes from the blackboard and media presentation software such as PowerPoint. The utilization of information technology is still less effective and interactive because there are no moving images. By implementing instructional media based on e-learning, it can be easily accessed by students anywhere in the form of instructional media applications on a PC or notebook. In addition, e-learning built using responsive web techniques that can also be accessed by mobile devices (such as smartphones) and ultimately to improve the understanding of students in the Physics lessons about magnetism

II. METHOD

This research employed a research and development approach, and it was intended to develop the e-learning media for Vocational Competency Basics learning in vocational high schools. The method to be used is the type of research and development methods (research and development (R & D)). The development model employed in this research was the result of the integration of multimedia development modeled by Alessi & Trollip¹⁾. This research and development had produced: (1) e-learning media using responsive web design as its base for Vocational Competency Basics learning, (2) tutorial book on how to use e-learning media for the teacher and the student, (3) Vocational Competency Basics learning instrument set.

The subjects of the experimentation were the students in Grade X, majoring in Civil Engineering, Building Drawings Program. The subjects of group experimentation were students in State Vocational

High School Number 5 of Surabaya. The data of the research were gathered through primary and supporting instruments. The former was the assessment sheet (questionnaire) for the hybrid-learning product. The questionnaires used were: (1) the questionnaire for the media experts encompassing three aspects namely the aspects of display design, interaction design, and information design; (2) the questionnaire for the material experts including two aspects, namely pedagogical and content correctness; (3) the questionnaire for students and teacher as a product users, in order to get the formative evaluation of the product that had been developed. Their validity and reliability on this research and the development of the e-learning media development were reached in two ways: logical theoretical validity and reliability, obtained by asking for the expert supervisors', material experts', and media experts' justification (criticism, suggestion, and revision) on the hints and instrument items that had been composed by the researchers. Those instruments were questionnaire, note sheet, observation guide, and interview guide; The data gathered in this research were: (1) the data of the need analysis of vocational competency basics material and the criteria of hybrid e-learning media; (2) the validation of the material experts' appraisal; (3) the validation of the media experts' appraisal; (4) the data of student responses upon applying the e-learning product; The types of the compiled data were the quantitative data using scoring scale as the main data.

III. RESULT

The result of this research is e-learning media web design using responsive web design. The technique that used for responsive wb design was flexible grid layout, flexible images, and media queries. E-learning media built with responsive web design supported using modern web markup language and CSS3 page style format. The result of e-learning media using responsive web design showed bellow

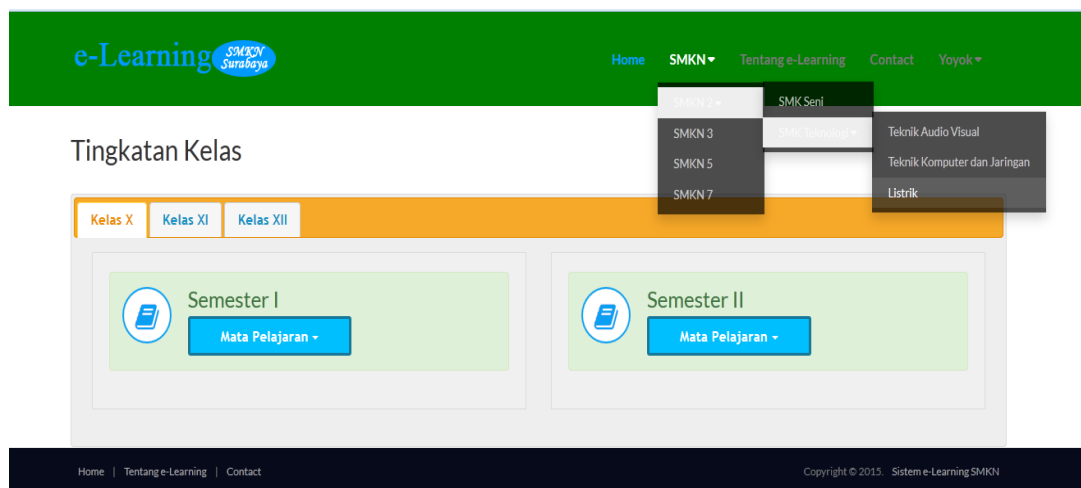


Fig 1. E-learning media on Personal computer



Fig 2. E-learning media on Smart Phone using responsive web design technique.

This study aims to produce instructional media e-learning in the subjects of Physics at SMK Negeri Surabaya. Prior tested by a student of SMK Negeri 5 Surabaya, media validated by media experts and matterial experts. Three aspect developed through media validation; (1) ease of operation, (2) integration of media, (3) balance of media, (4) form of media. The result 96,25% show that interpretation of media experts is —very validll for the first aspect. The table that describe validity aspect show bellow

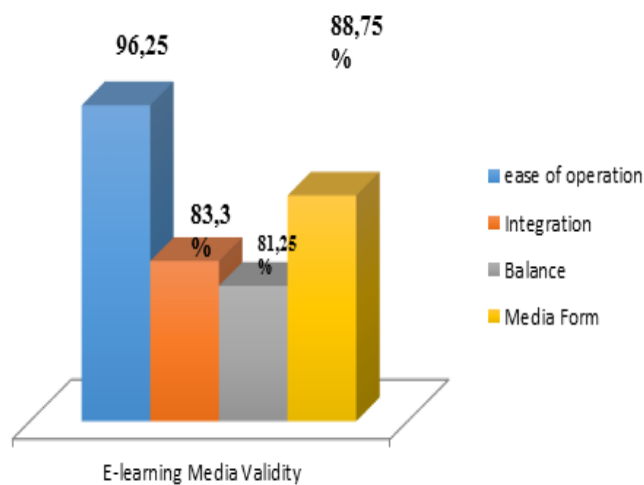


Fig3. E - Learning media Validity Diagram

The quality e-learning media consists of the aspects of ease of operation, integration aspects, aspects of balance, and aspects of media form. Form validation in general to the variable quality of e-learning media, it can be seen the average percentage is 89.5% of media quality. It was mean that e-learning media had a very feasible quality according to expert judgment. Furthermore, the description of the quality of media can also be shown in the graph in Figure 3

Effectiveness of e-learning media consists of the format and content of the media that was in compliance with the purpose of learning materials on physics I. From the results of the validation assessment in general to the variable effectiveness of e-learning media, it can be seen the average percentage of media effectiveness was 86%. This shows that e-learning media had very effective interpretation rating scale according to expert assessment . Furthermore, the description of the effectiveness of e-learning media can also be shown in the graph in Figure4.

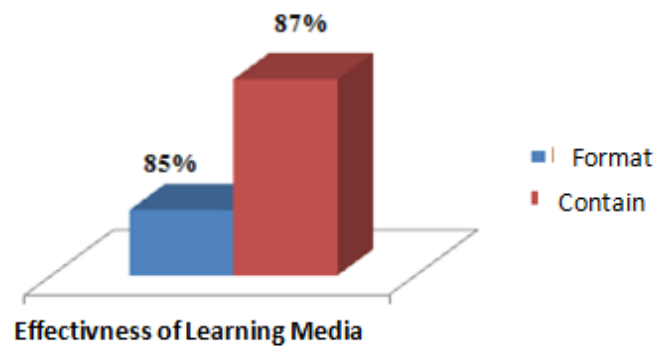


Fig4..Effectiveness of Instructional Media

As for the results of the percentage of student responses to the media e-learning, an average largest student response assessment of some aspects of media, such as media format, media content, media language used, the ease of operation of the media, and student attitudes toward the use of instructional media e-learning. The average percentage of each aspect got response rate of 90.6%. This means that e-learning media are in very good criteria for student response. Furthermore, the description of the results of student responses to the e-learning media can also be shown in the graph in Figure 6

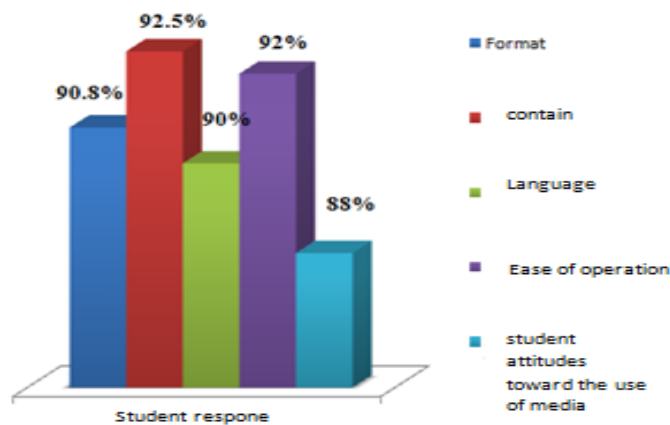


Fig5. Student Responses Against Instructional Media



CONCLUSION

Based on the research problem formulation, there are three conclusions, namely: (1) based on the study conducted by media specialists, instructional media developed by researchers gain medium quality overall percentage of 89.5%, which means that the media has a very good quality and worth to used as a medium of learning Physics on Surabaya State Vocational School ; (2) the results of the validation are performed by experts materials, instructional media developed by researchers obtained a percentage of 86% effectiveness of the media, which means that e-learning media very effectively used in teaching Physics ; (3) Student response to the e-learning medium showed a very good response. This can be shown by the results obtained from the percentage of student responses at 90.6%.

REFERENCES

- Alessi, S. M. & Trollip, S.R. (2001). *Multimedia for Learning: Methods and Development* (3thed.).
Massachusetts: Allyn & Bacon A Pearson Education Company
- Arysad, Azhar (2013). *Media Pembelajaran*. Jakarta: RajawaliPress,.
- AzwanAbidin and RozitaNawi (2002). — E-Learning : Penerokaan Media PembelajaranTerkinil in online ; <http://www.elearning.unimas.my/Articles/archives/000002.html>.
- Borg, W. R. & Gall, M. D. (1983). *Education research: an instructuion* (4thed). New York: Longman Inc
- Jaya Kumar C. Koran (2001). in online: [http://www.sekolahku.net/artikel/pengenalan e-Learning.pdf](http://www.sekolahku.net/artikel/pengenalan-e-Learning.pdf)
- Learnframe(2001) in online : www.e-learningshowcase.con-i/eleanifa
- Rosenberg, M.J. (2001). "E-learning. Strategies for Delivering Knowledge in the Digital Age". United States of America: McGraw-Hill. 25-29
- Smaldino, Sharon E. & James D. Russel (2011). *Instructional Teknologi and Media for Learning*. Yogyakarta: Prenada Media Group.
- Sugiyono, (2010). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- The Florida State University , Instruction at FSU, (2011), — A guide to teaching and learning practicel, 7thEdition
Handbook
- US Department of Education (2008), —Improving Adolescent Literacy: Effective Classrom and Intervention Practicel, IES Practice Guide