

# PENGEMBANGAN *E-LEARNING* BERBANTUAN *VIRTUAL LABORATORY* UNTUK MATA KULIAH PRAKTIKUM FISIKA DASAR II DI PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA FKIP UNSRI

Dwi Agustine<sup>1)</sup>, Ketang Wiyono<sup>2)</sup>, M. Muslim<sup>2)</sup>

1) Mahasiswa Pendidikan Fisika FKIP Universitas Sriwijaya

2) Dosen Pendidikan Fisika FKIP Universitas Sriwijaya

**Abstract :** This research has successfully developed E-learning Assisted Virtual Laboratory For Practical Basic Physics II In Program Of Study Physical Education Fkip Unsri which valid, practical and have a potential effect. The method used in this research is a Development Research that use Rowntree model comprising the steps of planning, development and evaluation. The evaluation used is Tesmer formative evaluation consisted of self evaluation, expert review, a one-to-one, small group and a field test. Data collection techniques with walkthrough, questionnaires and tests. This research has resulted a valid *e-learning* assisted virtual laboratory with validation percentage score 91.67 %, of material aspect, 96.75 % of the media aspects and 77.78 % of instructional design aspects. E-learning Assisted Virtual Laboratory For Practical Basic Physics II developed practicality scores at stage one-to-one stage of 81.30 % and 81.50 % for small group are included in the category of very practical. The test results on the field test phase of 44 students who got an A by 31.82 %, the value of B was 34.09 % and the value of C by 34.09 %. Based on the research results, it can be concluded that Development E-learning Assisted Virtual Laboratory For Practical Basic Physics II has a valid, practical and have a potential effect.

**Keywords :** Virtual laboratory on-line, Practical Basic Physics II

## PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi dan informasi saat ini sangatlah pesat. Perkembangan itu juga diiringi dengan semakin cepatnya perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, terutama pada bidang teknologi komputer. Sudah banyak produk dan manfaat yang diperoleh dari perkembangan tersebut. Salah satunya dalam dunia pendidikan. Dalam dunia pendidikan teknologi komputer sering kali digunakan sebagai salah satu media untuk pembelajaran. Banyak sekali produk teknologi komputer yang bisa digunakan antara lain : *microsoft power point*, *adobe flash*, komik digital, serta masih banyak jenis lainnya baik yang digunakan secara online maupun offline.

*Virtual laboratory* atau lebih dikenal dengan *virtual lab* merupakan pengembangan teknologi komputer sebagai suatu bentuk objek multimedia interaktif untuk mensimulasikan percobaan laboratorium ke dalam komputer tersebut. Menurut Gunawan (2009), *virtual lab* merupakan suatu simulasi komputer yang memungkinkan adanya fungsi percobaan laboratorium pada suatu komputer. *Virtual lab* yang selama ini sering digunakan

adalah *virtual lab* yang berbasis *off-line*, akan tetapi *virtual lab* tersebut tidak bisa dilaksanakan dalam jarak yang jauh secara bersamaan. Jadi *virtual lab* tersebut hanya bisa dilakukan dalam satu ruangan bersama dengan data awal yang harus di *input* ke dalam setiap komputer. Maka dari itu perlu dikembangkan *virtual lab* yang berbasis *on-line*. *Virtual lab on-line* ini adalah pengembangan teknologi komputer sebagai suatu bentuk objek multimedia interaktif untuk mensimulasikan percobaan laboratorium ke dalam komputer yang bisa diakses melalui *internet*. Sistem yang digunakan *Virtual lab on-line* ini adalah komponen *learning management system* (LMS).

Komponen *learning management system* (LMS) yang diperlukan dalam sistem *virtual lab on-line* adalah *content management system* (CMS). *Content management system* (CMS) merupakan bahan ajar yang terdapat dalam *learning management system* (LMS) yang dapat berupa konten berbentuk multimedia interaktif maupun konteks berbentuk teks seperti bahan ajar biasa. Umumnya CMS yang dibangun adalah dalam bentuk web yang berjalan dengan

menggunakan web *server* dan bisa diakses oleh pesertanya melalui web *browser* (web *client*). Cole (2005), menjelaskan fungsi-fungsi umum CMS yaitu memasukan dan menyebarkan materi, forum and chat, kuis, pemberian nilai siswa, serta merekam data siswa secara otomatis.

Moodle yang merupakan singkatan dari *Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment* yang berarti tempat belajar dinamis dengan menggunakan model berorientasi objek adalah salah satu web yang menggunakan sistem CMS. Sesuai dengan namanya moodle dibuat sebagai tempat belajar yang yang bisa digunakan secara objektif untuk menilai peserta didik. Fatmawati (2010), menyatakan moodle yang merupakan aplikasi CMS berbentuk web yang sangat mendukung tercapainya tujuan *e-learning*. Jadi moodle adalah sebuah program aplikasi sebagai alternatif media pembelajaran yang berbasis web dan bersifat pedagogidn menggunakan sistem CMS. Karena moodle yang menggunakan sistem CMS maka *virtual lab on-line* bisa menggunakan moodle sebagai sistem CMS yang digunakan.

Berdasarkan hasil wawancara terhadap mahasiswa Program Studi Pendidikan Fisika yang telah mengambil mata kuliah Praktikum fisika dasar II dan hasil analisis materi pada modul Praktikum Fisika Dasar II dan SAP Fisika Dasar II yang telah dilakukan ditemukan beberapa hambatan yang dialami saat praktikum fisika dasar II antara lain: a) jika terjadi pemadaman listrik maka alat-alat praktikum yang menggunakan listrik tidak bisa digunakan. b) keterbatasan jumlah alat praktikum yang ada di laboratorium sehingga alat tersebut harus digunakan secara bersama-sama dan tidak bisa dilakukan secara individu. c) adanya beberapa KD fisika dasar II yang tidak bisa dilaksanakan kegiatan praktikum karena alasan-alasan tertentu. Penggunaan laboratorium fisika FKIP Unsri oleh mahasiswa kelas Inderalaya dan Palembang sendiri pada semester genap ini digunakan untuk empat mata kuliah yaitu Praktikum Fisika Dasar II, Elektronika Dasar II, Laboratorium Fisika Sekolah serta Laboratorium Fisika Sekolah II. Selain dari prodi Pendidikan Fisika laboratorium fisika

FKIP Unsri juga digunakan oleh mahasiswa prodi Pendidikan Kimia kelas Inderalaya dan Palembang untuk mata kuliah praktikum fisika dasar II. Jadi total kelas yang menggunakan laboratorium fisika FKIP Unsri sebanyak sepuluh kelas, untuk itu diperlukan media alternatif sebagai pengganti penggunaan laboratorium nyata (*real laboratory*). Untuk mengatasi itulah laboratorium digital dibuat, dengan software pendukung praktikum yang bisa di *upload* pada moodle yang kita digunakan yang kemudian bisa diinstal di komputer dan di moodle juga bisa dilakukan praktikum dan kuis yang dilakukan secara mandiri.

Penelitian tentang *virtual laboratory* sudah cukup banyak yaitu Gunawan (2009), dengan judul penelitian “Model *Virtual Laboratory* Fisika Modern untuk Meningkatkan Disposisi Berfikir Kritis Para Calon Guru”. Hasil penelitiannya menunjukkan disposisi berfikir kritis mahasiswa yang belajar fisika modern dengan *virtual laboratory* jauh lebih tinggi dibanding dengan mahasiswa yang belajar secara konvensional. Penelitian selanjutnya adalah penelitian oleh Finkelstein (2006), dengan judul “*High-tech Tools for Teaching Physics : The Physics Education Technology Project*” dengan hasil penelitiannya simulasi : mendukung pembelajaran interaktif, menerima timbal balik yang dinamis, mengikuti pengajaran konstruktivisme, penyedia tempat kerja kreatif, membuat model inti atau fenomena, dan membuat siswa produktif.

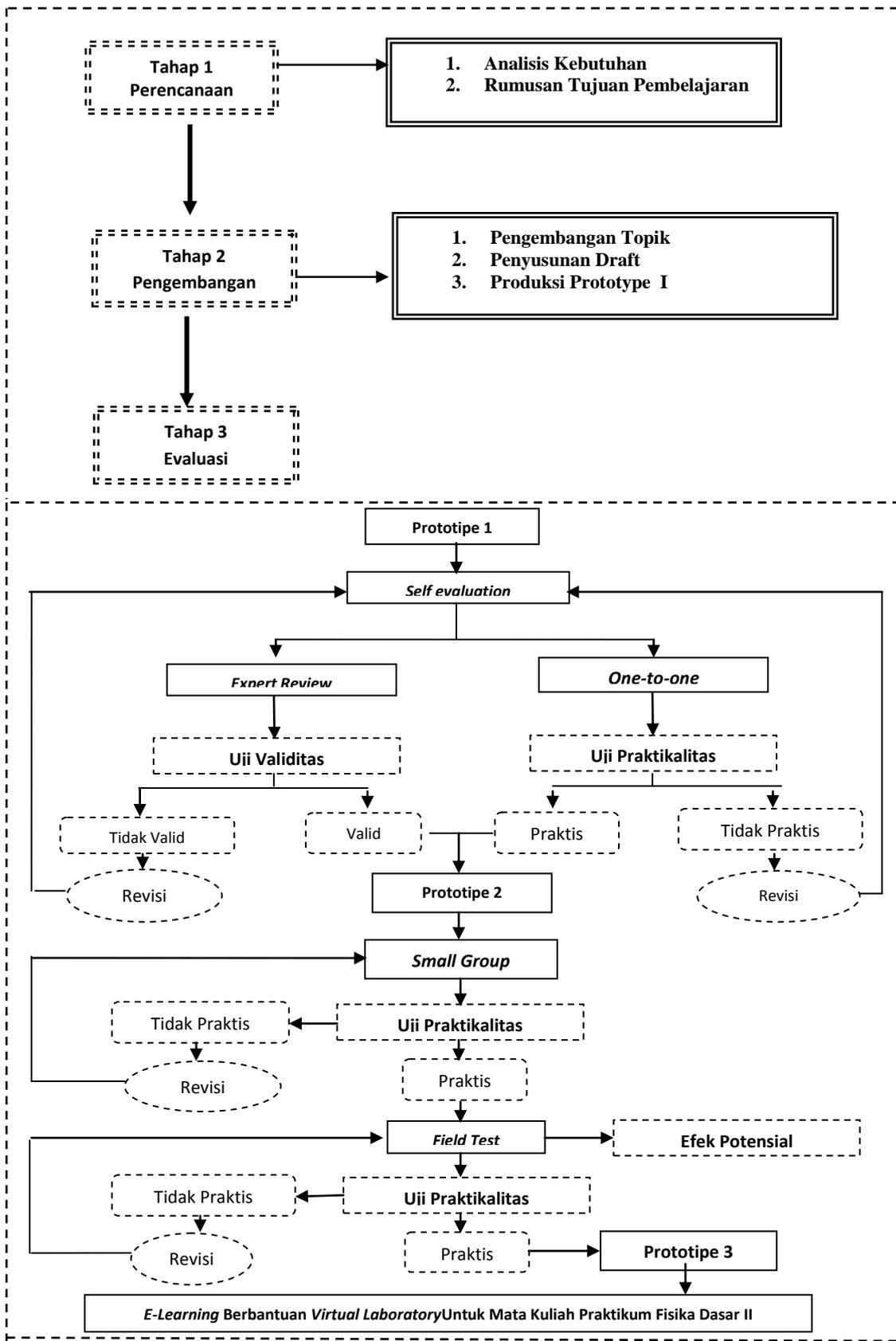
Berdasarkan latar belakang masalah di atas peneliti bermaksud untuk melakukan penelitian tentang “Pengembangan *E-Learning* Berbantuan *Virtual Laboratory* untuk Mata Kuliah Praktikum Fisika Dasar II di Program Studi Pendidikan Fisika FKIP UNSRI”

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah “Bagaimana mengembangkan *E-Learning* Berbantuan *Virtual Laboratory* untuk mata kuliah Praktikum Fisika Dasar II di Program Studi Pendidikan Fisika FKIP UNSRI ?”

## **METODE**

Penelitian ini menggunakan metode *Development Research* dengan model pengembangan Rowntree. Model pengembangan Rowntree terdiri dari 3 tahap, yaitu tahap perencanaan, tahap pengembangan, dan tahap evaluasi

(Prawiradilaga, 2008). Penelitian dilaksanakan di FKIP UNSRI. Subjek dalam penelitian pada tahap *field test* adalah mahasiswa Pendidikan MIPA FKIP UNSRI yang telah atau sedang mengambil mata kuliah Fisika Dasar II. Alur desain penelitian ini dapat dilihat pada gambar berikut.



Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah :

1) *Walkthrough*

Proses *walkthrough* atau catatan validator ini oleh dosen Pendidikan Fisika. Proses ini dilakukan untuk mengetahui

gambaran tentang kevalidan produk yang dikembangkan. Validasi yang dilakukan untuk media pembelajaran terdiri dari tiga aspek yaitu aspek materi, aspek media, dan aspek desain pembelajaran. Indikator yang digunakan untuk menilai setiap aspek

jumlahnya bergantung pada setiap aspek dan sesuai dengan kebutuhannya.

## 2) Angket / Kuisisioner

Sugiyono (2011), menyatakan bahwa angket merupakan teknik pengumpulan Teknik pengumpulan data dilakukan dengan cara memberi seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis responden untuk dijawabnya. Jenis angket yang digunakan dalam penelitian ini adalah angket jenis *check list* berbentuk skala *likert*. Angket ini akan diberikan pada tahap uji coba produk, yaitu pada tahapan *one to one evaluation* dan tahap *small group*. Angket yang digunakan yaitu angket kepraktisan pada saat pelaksanaan *one-to-one*, *small group* dan *field test*. Pemberian angket dilakukan untuk menguji kepraktisan *virtual laboratory online* yang dikembangkan. Lembar angket kepraktisan diberikan pada mahasiswa setelah selesai dilakukannya praktikum.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Penelitian

Hasil penelitian Pengembangan *E-Learning* Berbantuan *Virtual Laboratory* Pada Mata Kuliah Praktikum Fisika Dasar II di FKIP UNSRI ini menggunakan model pengembangan Rowntree. Menurut model Rowntree dalam penelitian pengembangan ini terdiri dari tahap Perencanaan, Pengembangan dan Evaluasi. Pada tahap perencanaan terdiri dari analisis kebutuhan dan rumusan tujuan pembelajaran. Pada tahap pengembangan berupa pengembangan topik, penyusunan draft, dan produksi *prototype*. Pada tahap evaluasi digunakan model evaluasi menurut Tesmer yaitu *self evaluation*, *expert review* dan *one to one*, *small group* serta *field test*.

### Tahap Perencanaan

Tahap awal dalam penelitian pengembangan ini adalah tahap perencanaan. Pada tahap ini peneliti melakukan analisis kebutuhan dan perumusan tujuan pembelajaran. Dalam analisis kebutuhan peneliti melakukan analisis materi dan silabus sedangkan dalam perumusan tujuan

pembelajaran peneliti mengidentifikasi kompetensi dasar yang sesuai dengan silabus mata kuliah Fisika Dasar II serta merumuskan tujuan praktikum yang hendak dicapai.

Hasil analisis kebutuhan yaitu berupa analisis materi dan silabus untuk mengetahui kompetensi dasar yang perlu bantuan *virtual lab* dalam mencapai tujuan pembelajaran. Berdasarkan analisis materi dan silabus, maka dapat diidentifikasi beberapa judul praktikum yang dapat dikembangkan dalam bentuk *virtual lab*. Judul praktikum yang dapat digunakan dengan *virtual lab* seperti Hukum Ohm, Hukum Faraday, dan Pembiasan prisma pada benda plan paralel. Hasil analisis tujuan pembelajaran ini dilakukan setelah melakukan analisis kebutuhan. Perumusan tujuan pembelajaran terdiri dari mengidentifikasi kompetensi dasar serta merumuskan judul praktikum dan tujuan praktikum yang ingin dicapai.

Perumusan tujuan praktikum disesuaikan dengan kompetensi dasar (SAP) yang dimiliki oleh mata kuliah Fisika Dasar II. Berikut ini adalah analisis kompetensi dasar (SAP) mata kuliah Fisika Dasar II dengan Tujuan Praktikum Fisika Dasar II. Adapun judul dan tujuan Praktikum Fisika Dasar II yang dikembangkan peneliti untuk *e-learning* berbantuan *virtual laboratory* setelah penentuan materi peneliti hanya mengambil enam materi dengan tujuh judul praktikum dari empat belas kompetensi dasar yang ada. Adapun judul praktikum yang digunakan untuk *e-learning* berbantuan *virtual laboratory* yaitu Potensial Listrik, Kapasitansi Kapasitor, Rangkaian Kapasitor, Hukum Ohm, Hukum Faraday, Interferensi Gelombang, serta Pembiasan Cahaya.

### Tahap Pengembangan

Tahap selanjutnya dari penelitian pengembangan ini akan dilakukan pengembangan topik, penyusunan draf serta produksi *prototype* yang akan digunakan untuk proses belajar mengajar. Hasil pada tahap pengembangan topik ini peneliti mengembangkan mata kuliah Praktikum Fisika Dasar II berdasarkan silabus mata kuliah Fisika Dasar II. Dari 14 kompetensi dasar pada mata kuliah Fisika Dasar II hanya 6 kompetensi dasar yang digunakan untuk 7

judul praktikum Fisika Dasar II yang dilaksanakan secara virtual. 7 judul praktikum tersebut adalah ; Potensial Listrik, Kapasitansi Kapasitor, Rangkaian Kapasitor, Hukum Ohm, Hukum Faraday, Interferensi Gelombang dan Pembiasan Pada Prisma.

Pada tahap penyusunan draf dilakukan dengan membuat *storyboard* atau menulis naskah materi–materi yang akan dimasukkan dalam virtual lab baik berupa teori maupun *software* yang akan digunakan.

Hasil pada tahap produksi *prototype*, draf yang telah disusun akan dibuat menjadi sebuah produk yang disebut *prototype*. *Prototype* yang dihasilkan dalam penelitian ini adalah sebuah *e-learning* berbantuan *virtual laboratory*.

Pada tahap ini, langkah-langkah yang akan dilakukan peneliti adalah sebagai berikut :

- 1) Membuat LKM, web dan mencari virtual-virtual lab yang sesuai dengan kompetensi dasar.
- 2) Menelaah kembali LKM, *virtual lab* untuk divalidasi.
- 3) Langkah selanjutnya peneliti melakukan tahap evaluasi dengan cara meminta orang lain untuk menilai atau memvalidasi LKM dan *virtual lab online* yang telah dibuat agar hasilnya lebih reliabel sehingga layak untuk digunakan.

## Tahap Evaluasi

Tahap evaluasi merupakan tahapan akhir dalam pengembangan *e-learning* berbantuan

*virtual laboratory*. Tahapan yang bertujuan untuk mengetahui apakah *e-learning* berbantuan *virtual laboratory* yang sedang dikembangkan telah layak untuk digunakan atau belum. Evaluasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah evaluasi formatif dan perbaikan pembelajaran. Perbaikan pembelajaran dilakukan pada setiap tahapan evaluasi formatif. Pada tahap ini peneliti menghasil *prototype* 1 yang akan dievaluasi, tahap-tahap yang dilakukan adalah *self evaluation*, *expert review* dan *one to one*, *small group* serta *field test*.

### (1) *Self Evaluation*

*Self evaluation* adalah penilaian oleh diri sendiri terhadap *prototype* instrumen penilaian psikomotorik dalam hal ini berupa rubrik penilaian praktikum dengan cara melakukan pengecekan sendiri tentang konstruk, bahasa dan isi , apakah sudah tepat dan benar. Setelah dirasa cukup dilanjutkan ke tahap evaluasi berikutnya.

### (2) *Expert review*

*Prototype 1* yang telah dibuat, kemudian dilakukan validasi berdasarkan validasi materi, validasi media, dan validasi desain pembelajaran dengan melibatkan dosen pendidikan fisika. Pada langkah ini *prototype 1* diperlihatkan kepada dosen pendidikan fisika, setelah dosen melihat dan menelaah *e-learning* berbantuan *virtual laboratory*, dosen diberikan lembaran validasi untuk menilai kelayakan *e-learning* berbantuan *virtual laboratory*. Adapun hasil rekapitulasi penilaian validasi dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7. Rekapitulasi Hasil Validasi Ahli

No.	Aspek Validasi	% penilaian	Kategori
1.	Materi	91,67	Valid
No.	Aspek Validasi	% penilaian	Kategori
2.	Media	93,75	Valid
3.	Desain Pembelajaran	77,78	Valid

Validasi yang diberikan dosen memiliki jumlah aspek/indikator dan pernyataan yang berbeda–beda tergantung dari jenis validasi yang diberikan. Skala penilaian yang

digunakan peneliti memiliki rentang skor 1 sampai 4 bergantung pada tingkat kesetujuan dosen terhadap *e-learning* berbantuan *virtual laboratory* yang dihasilkan.

Selain memberikan penilaian berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan, peneliti juga meminta komentar dan kritik kepada validator sebagai bahan masukan

revisi untuk produk pada tahap selanjutnya. Komentar validator yang diberikan bisa dilihat dalam tabel 8.

Tabel 8. Komentar Validator Terhadap *E-Learning* Berbantuan *Virtual Laboratory* Pada Tahap *Expert Review*

Aspek Validasi	Validator	Komentar
1. Materi	Validator I	Media lab virtual interferensi gelombang dapat dijadikan untuk menunjukkan fenomena interferensi dan difraksi gelombang tetapi tidak akurat dalam pengambilan data panjang gelombang. Namun untuk sekedar simulasi dan pengenalan konsep sudah dapat digunakan.
2. Media	Validator II	Sebaiknya ditambahkan menu diskusi online.
3. Desain Pembelajaran	Validator III	untuk percobaan Hukum ohm, Hukum Faraday, dan Interferensi Gelombang sebaiknya diperbaiki urutannya.

### (3) *One-to-one evaluation*

Pada tahap ini, *e-learning* berbantuan *virtual laboratory* diujikan kepada empat orang mahasiswa yang telah mengambil mata kuliah Praktikum Fisika Dasar II. Pemilihan ke empat mahasiswa tersebut karena mereka telah mengambil mata kuliah Praktikum Fisika Dasar II dengan harapan mereka lebih mudah dalam melakukan *e-learning* berbantuan *virtual laboratory* sehingga bisa memberikan masukan yang lebih dalam mengembangkan penelitian ini. Evaluasi ini bertujuan untuk melihat kepraktisan *e-learning* berbantuan *virtual laboratory*, mengidentifikasi dan mengurangi kesalahan nyata dalam penggunaan bahasa yang terdapat dalam *e-learning* berbantuan *virtual laboratory* yang dikembangkan. Dalam pelaksanaannya mahasiswa melakukan praktikum sendiri-sendiri secara bergantian. Setelah mahasiswa selesai melakukan praktikum, peneliti memberikan sebuah angket untuk mengetahui kekuatan dan kelemahan *e-learning* berbantuan *virtual laboratory* yang dikembangkan serta meminta kepada mahasiswa memberikan saran dan kritik untuk dijadikan bahan revisi bagi peneliti. Adapun hasil rekapitulasi persentase rata-rata penilaian angket kepraktisan pada tahap *one to one* adalah sebesar 81,3% dan merujuk pada tabel 3. terlihat bahwa *virtual laboratory* online termasuk dalam kategori sangat praktis.

Setelah selesai melakukan tahap *expert review* dan *one-to-one*, *virtual laboratory online* direvisi maka akan menghasilkan *prototype 2*, yang selanjutnya akan dilaksanakan uji coba kelompok kecil (*small group*).

### (4) *Small Group*

Tahap ini hampir sama pada tahap *one-to-one evaluation*. Pada tahap *one-to-one evaluation* peneliti menguji cobakan *e-learning* berbantuan *virtual laboratory* kepada 6 orang mahasiswa, sedangkan pada tahap *small group* ini *prototype 2* peneliti menguji cobakan pada 6 orang mahasiswa yang dibagi menjadi 3 kelompok. Setiap kelompok akan melakukan praktikum *e-learning* berbantuan *virtual laboratory*, setelah selesai melakukan praktikum masing-masing mahasiswa akan diberikan angket dan diminta untuk memberikan komentar atau kritikan *e-learning* berbantuan *virtual laboratory* yang mereka gunakan pada saat praktikum berlangsung. Rata-rata persentase nilai pernyataan angket kepraktisan pada tahap *small group* adalah sebesar 81,5% nilai kepraktisan *e-learning* berbantuan *virtual laboratory* termasuk dalam kategori sangat praktis. Adapun hasil komentar yang diberikan mahasiswa pada tahap *small group* dapat dilihat pada tabel 11.

Tabel 11 . Komentar Mahasiswa Terhadap *E-Learning* Berbantuan *Virtual Laboratory* Pada Tahap *Small Group*

Komentator	Komentar
NN.,VA., DA.,HP.,HD., PM	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Virtual lab</i> merupakan media yang baru bagi kami. Dengan menggunakan virtual lab pada saat melakukan praktikum kita merasa dimudahkan. Selain itu juga virtual lab membuat kegiatan praktikum tidak membosankan dan kita dapat melakukan praktikum yang tidak dapat kita laksanakan secara langsung. Sarannya agar materi pada virtual lab dapat dikembangkan tidak hanya terbatas pada materi-materi tertentu.</li> <li>2. <i>Virtual lab online</i> merupakan media pembelajaran yang sangat bagus untuk diterapkan dalam proses belajar karena dikemas secara menarik,bisa diakses dimana saja dan mudah dipahami. Semoga virtual lab dapat dikembangkan guna mempermudah belajar fisika.</li> <li>3. <i>Virtual lab online</i> ini cukup bagus dan menyenangkan. Media ini harus tetap memperhatikan sarana dan prasarana yang dimiliki oleh mahasiswa agar pembelajaran berjalan efektif.</li> <li>4. Pembimbing praktikum harus lebih intensif menjelaskan cara penggunaan kepada mahasiswa karena tidak semua mahasiswa menguasai IT dengan baik</li> <li>5. Pendidik harus menjadi fasilitator ekstra agar semua mahasiswa bisa mengerjakan praktikum dengan baik.</li> <li>6. Sedikit ribet karena dalam melakukan tugasnya kita harus membuka window baru, koneksi internet yang dimiliki harus bagus, menuntut mahasiswa memiliki laptop masing-masing.</li> </ol>

Selanjutnya, *e-learning* berbantuan *virtual laboratory* direvisi kembali setelah mendapatkan komentar dari mahasiswa pada tahap *small group*. Berdasarkan komentar dari mahasiswa tidak banyak revisi yang dilakukan di dalam *e-learning* berbantuan *virtual laboratory*, hanya saja peneliti harus lebih memperhatikan kesiapan koneksi internet serta sarana dan prasarana penunjang lainnya. Hasil perbaikan dari tahap *small group* ini diperoleh *prototype* akhir.

#### (5) *Field Test*

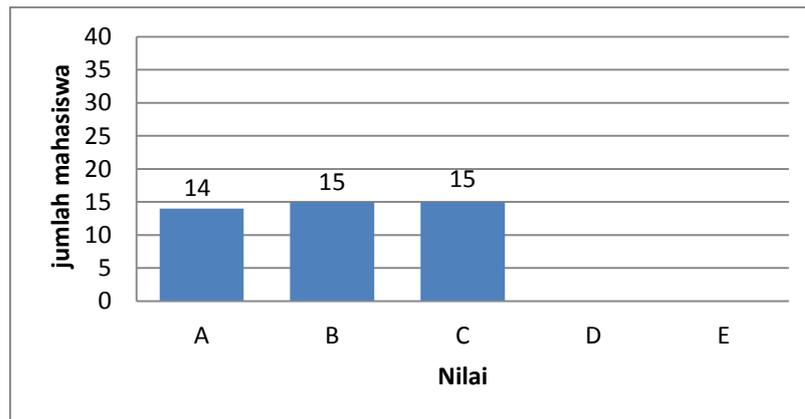
Setelah tahap *small group* dilaksanakan dan dilakukan beberapa revisi, akhirnya menghasilkan *prototype* akhir berupa *e-learning* berbantuan *virtual laboratory* yang telah di evaluasi dari tahap ke tahap. Pada tahap ini *e-learning* berbantuan *virtual laboratory* yang telah direvisi akan diujicobakan pada mahasiswa program studi Pendidikan Kimia angkatan 2013 kelas Indralaya yang berjumlah 44 orang pada mata kuliah Fisika Dasar II. Tahap

*field test* ini dilakukan dalam tiga kali pertemuan mulai dari tanggal 28 Januari 2014 sampai dengan 11 Februari 2014. Mahasiswa melakukan kegiatan *virtual laboratory online* secara individu dengan menggunakan perangkat laptop.

Pada tahap ini bertujuan untuk melihat kegiatan praktikum fisika dengan menggunakan *e-learning* berbantuan *virtual laboratory* yang dikembangkan. Dalam pelaksanaan *field test* ini peneliti dibantu oleh 5 orang mahasiswa sebagai observer untuk mengamati dan menilai kinerja masing-masing mahasiswa.

Pada tahap terakhir ini, data hasil penilaian kinerja praktikum tiap mahasiswa diperoleh dari hasil data pengamatan praktikum yang telah di kerjakan oleh mereka, hasil *post test* yang telah mereka kerjakan secara *online* dan hasil observasi yang telah dilakukan. Selain itu juga diambil penilaian dari angket yang di berikan kepada mahasiswa untuk menguji kepraktisan.

Rekapitulasi hasil belajar dapat dilihat dalam gambar 1.



Gambar 1. Rekapitulasi Hasil Belajar *Field Test*

Berdasarkan gambar 1. terlihat bahwa persentase jumlah mahasiswa yang mendapatkan nilai A sebanyak 14 mahasiswa, nilai B sebanyak 15 mahasiswa dan nilai C juga sebanyak 15 mahasiswa. Hal ini menunjukan bahwa rata-rata mahasiswa mendapatkan nilai B pada hasil belajar. Untuk mendukung data dari hasil belajar tersebut peneliti juga mendapatkan hasil observasi mahasiswa yang melakukan kegiatan *e-learning* berbantuan *virtual laboratory* untuk mata kuliah Praktikum Fisika Dasar II. Hasil observasi mahasiswa tersebut mendapatkan persentase rata-rata 69,0 % dari tiga kali pertemuan yang dilaksanakan.

## PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian, tentang Pengembangan *E-Learning* Berbantuan *Virtual Laboratory* Untuk Mata Kuliah Praktikum Fisika Dasar II dapat disimpulkan bahwa :

1. *E-Learning* Berbantuan *Virtual Laboratory* untuk mata kuliah Praktikum Fisika Dasar II yang di hasilkan telah valid. Hal ini ditunjukkan dengan persentase skor para ahli pada aspek materi sebesar 91,67 %, aspek media sebesar 96,75 %, dan aspek desain pembelajaran sebesar 77,78 %.
2. *E-Learning* Berbantuan *Virtual Laboratory* untuk mata kuliah Praktikum Fisika Dasar II yang dihasilkan memenuhi kriteria praktis. Praktis tergambar dari hasil persentase penilaian lembar angket yang diambil

dari mahasiswa yang melakukan praktikum online pada tahap *one-to-one* sebesar 81,30 % dan dan tahap *small group* sebesar 81,50%. Dari hasil uji coba tersebut menunjukkan bahwa *virtual laboratory online* yang dikembangkan termasuk dalam kategori sangat praktis.

3. *E-Learning* Berbantuan *Virtual Laboratory* untuk mata kuliah Praktikum Fisika Dasar II yang dihasilkan memiliki efek potensial terlihat dalam data hasil belajar mahasiswa yaitu yang mendapatkan nilai A sebanyak 14 mahasiswa, nilai B sebanyak 15 mahasiswa dan nilai C juga sebanyak 15 mahasiswa. Dari data tersebut terlihat bahwa hampir meratanya setiap kategori nilai mahasiswa serta ditambah dengan hasil observasi mahasiswa yang rata-ratanya 69,0%. Hal ini menunjukan bahwa adanya efek potensial pada *e-learning* berbantuan *virtual lab*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Cole, Jason. Helen Foster. 2005. *Using Moodle*, USA : O'Reilly.
- Fatmawati, Linda. 2010. Audio dan Video Streaming untuk Perkuliahan ON-LINE. *Institut teknologi Bandung*. Bandung.

- Finkelstein, *et.al.* 2006. "High-tech Tools for Teaching Physics : The Physics Education Technology Project". *MERLOT Journal of Online Learning and Teaching*. Vol (2) No 3.
- Meltzer, David E. 2002. "The relationship between mathematics preparation and conceptual learning gains in physics: A possible "hidden variable" in diagnostic pretest scores". *American Journal of Physics*, Vol. 70, No. 12: 1259-1268
- Prawiradilaga, D. Salma. 2009. *Prinsip Desain Pembelajaran (Instructional Design Principles)*. Jakarta : Kencana Prenada Media Group.
- Sugiyono. 2011. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Tim Fisika Dasar. 2012. *Panduan Praktikum Fisika Dasar II*. Inderalaya: FKIP Universitas Sriwijaya
- Yamasari, Yuni. 2010. Pengembangan Media pembelajaran matematika berbasis ICT yang berkualitas. Makalah disampaikan dalam seminar nasional pascasarjana X-ITS, pada tanggal 4 Agustus di Surabaya.

