

PERSETUJUAN SKRIPSI

Judul : Pengembangan Perangkat *Virtual Experiment* Untuk
Mencapai Kompetensi Fisika Siswa Pada Kelas X
Semester I

Nama : Hendra Musfa Dirman

NIM/BP : 12747/2009

Program Studi : Pendidikan Fisika

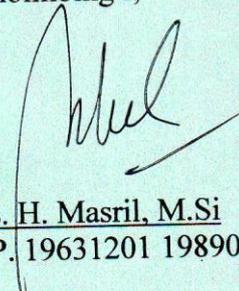
Jurusan : Fisika

Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

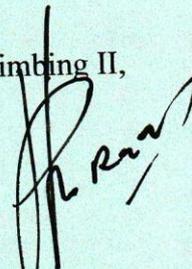
Padang, 31 Juli 2013

Disetujui oleh:

Pembimbing I,


Drs. H. Masril, M.Si
NIP. 19631201 198903 1 001

Pembimbing II,


Pakhrur Razi, S.Pd, M.Si
NIP. 19790812 200604 1 003

PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

Nama : Hendra Musfa Dirman
NIM/ BP : 12747/ 2009
Program Studi : Pendidikan Fisika
Jurusan : Fisika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

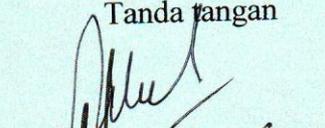
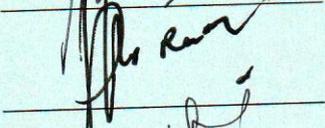
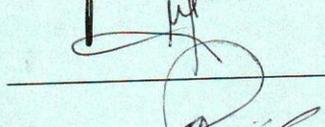
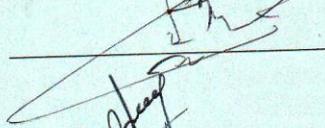
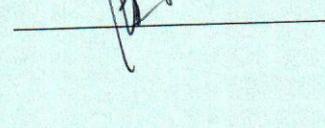
dengan judul

PENGEMBANGAN PERANGKAT VIRTUAL EXPERIMENT UNTUK MENCAPAI KOMPETENSI FISIKA SISWA PADA KELAS X SEMESTER I

Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi
Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Padang

Padang, 31 Juli 2013

Tim Penguji

	Nama	Tanda Tangan
Ketua	: Drs. H. Masril, M.Si	
Sekretaris	: Pakhrur Razi, S.Pd, M.Si	
Anggota	: Dra. Syakbaniah, M.Si	
Anggota	: Drs. H. Amran Hasra	
Anggota	: Dr. Hamdi, M.Si	

ABSTRAK

Hendra Musfa Dirman: Pengembangan Perangkat *Virtual Experiment* Untuk Mencapai Kompetensi Fisika Siswa Pada Kelas X Semester I

Fisika memberikan kontribusi besar dalam menghasilkan lulusan yang mampu bersaing di era globalisasi sekarang, karena fisika berperan dalam perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK). Pembelajaran fisika salah satu sarana melatih berbagai kompetensi siswa dalam penguasaan konsep fisika, keterampilan proses sains, keterampilan berfikir kritis dan kreatif tanpa menyampingkan peran ICT dalam pembelajarannya. Salah satu metode dalam mengaktualisasikan konsep fisika adalah metode eksperimen. Permasalahan yang sering ditemukan tidak semua sekolah memiliki sarana dan prasarana eksperimen lengkap. Pembelajaran *Virtual experiment* merupakan salah satu alternatif dalam mengatasi permasalahan tersebut. Pembelajaran *virtual experiment* tidak melibatkan penyediaan peralatan eksperimen yang nyata, tetapi disediakan dalam bentuk simulasi-simulasi yang berhubungan dengan kegiatan eksperimen yang dilengkapi dengan LKS *virtual experiment*. Tujuan umum dari penelitian ini adalah menghasilkan LKS *virtual experiment* yang valid, praktis dan efektif.

Jenis penelitian ini termasuk *Research and Development (R&D)*. Model penelitian yang digunakan adalah model 4-D. Instrumen penelitian yang digunakan adalah lembar validasi oleh tenaga ahli, instrument praktikalitas dan efektivitas. Analisis data yang digunakan yaitu metode grafik, analisis deskriptif, dan analisis perbandingan berkorelasi.

Berdasarkan analisis data yang dilakukan diperoleh nilai rata-rata validitas produk oleh tenaga ahli 85,89 yang menggambarkan LKS *virtual experiment* yang dihasilkan berada pada kriteria sangat valid, artinya memiliki validitas yang tinggi. Hasil analisis data lembar praktikalitas 87,29 berada pada kategori sangat praktis artinya LKS *virtual experiment* praktis digunakan di kelas X SMA/MA. Hasil uji keefektifan diperoleh dari lembar hasil belajar siswa sebelum dan sesudah pembelajaran dengan nilai rata-rata pretest 46,7 dan nilai rata-rata posttest 74,0 yang menunjukkan adanya peningkatan hasil belajar siswa, artinya LKS *virtual experiment* efektif digunakan dalam pembelajaran fisika di kelas X.

KATA PENGANTAR

Penulis mengucapkan puji dan syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengembangan Perangkat *Virtual Experiment* Untuk Mencapai Kompetensi Siswa Fisika Pada Kelas X Semester I”. Salah satu tujuan dari penulisan skripsi ini adalah untuk memenuhi syarat memperoleh gelar Sarjana Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Fisika Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang.

Seluruh kegiatan ini dapat diselesaikan berkat bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Untuk itu Penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Drs. H. Masril, M.Si, sebagai pembimbing I yang telah memberi bantuan, bimbingan, kritikan, dan saran selama penelitian dan penyelesaian skripsi.
2. Bapak Pakhrur Razi, S.Pd.,M.Si sebagai pembimbing II yang telah memberi bantuan, bimbingan, kritikan, dan saran selama penelitian dan penyelesaian skripsi.
3. Ibu Dra. Syakbaniah, M.Si, sebagai Tim Penguji dan memvalidasi LKS *Virtual Experiment* yang telah dikembangkan serta memberikan masukan, kritikan, saran dalam penyelesaian skripsi ini.
4. Bapak Drs. H. Amran Hasra sebagai Tim Penguji dan memvalidasi LKS *Virtual Experiment* yang telah dikembangkan serta memberikan masukan, kritikan, saran dalam penyelesaian skripsi ini.

5. Bapak Dr. Hamdi, M.Si, sebagai Tim Penguji yang telah memberikan masukan, kritikan dan saran dalam penyelesaian skripsi ini.
6. Ibu Fatni Mufit, S.Pd., M.Si, selaku penesehat akademik dan dosen Jurusan Fisika FMIPA Universitas Negeri Padang yang memvalidasi LKS *Virtual Experiment* yang telah dikembangkan.
7. Ibu Delfiati, S.Pd, dan Ibu Nova Sarli, S.Pd, selaku guru Fisika MA Ar-Risalah Padang yang memberi tanggapan, masukan, kritikan dan saran terhadap LKS *Virtual Experiment* yang telah dikembangkan.
8. Kepala Sekolah, Majelis Guru dan Siswa-Siswi MA Ar-Risalah Padang.
9. Bapak Drs. Akmam, M.Si, selaku ketua jurusan fisika serta semua dosen fisika FMIPA UNP yang telah memberikan ilmu yang tidak ternilai harganya.
10. Teristimewa Ayahanda dan Ibunda yang telah memberikan doa, dukungan, bantuan, semangat dan dorongan kepada penulis.
11. Semua pihak yang telah membantu penulis yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

Semoga bimbingan dan bantuan yang Bapak, Ibu serta teman-teman berikan menjadi amal kebaikan dan mendapat balasan yang sesuai dari Allah SWT.

Apabila masih ada kekurangan yang belum penulis sadari dalam skripsi ini, maka penulis berharap kritik dan saran yang membangun demi penyempurnaan skripsi ini. Semoga bermanfaat bagi pembaca. Amin.

Padang, Juli 2013

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	vii
BAB I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Batasan Masalah	4
C. Rumusan Masalah	4
D. Tujuan penelitian	4
E. Manfaat Penelitian	5
BAB II. KERANGKA TEORITIS	
A. Kajian Teori	6
B. Kerangka Konseptual	17
BAB III. METODE PENELITIAN	
A. Jenis Penelitian	20
B. Objek penelitian	20
C. Prosedur Penelitian	20

D. Uji Coba Produk	27
E. Instrument Pengumpulan Data	27
F. Teknis Analisis Data.....	28
BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil Penelitian	33
B. Pembahasan	50
BAB V. PENUTUP	
A. Kesimpulan	53
B. Saran	53
DAFTAR PUSTAKA	55
LAMPIRAN.....	57

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kategori Validitas Perangkat Pembelajaran.....	29
2. Kategori Praktikalitas Perangkat Pembelajaran	30
3. Saran-saran dari validator	41
4. Hasil Pretest dan Postest siswa	48

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Kerangka konseptual.....	19
2. Langkah-langkah <i>4-D Models</i> Pengembangan LKS.....	26
3. Grafik Aspek Validitas Kelengkapan	34
4. Grafik Aspek Kelengkapan isi	35
5. Grafik Aspek penggunaan bahasa.....	37
6. Grafik Aspek Penyajian LKS.....	38
7. Grafik Aspek kegrafisan LKS.....	39
8. Grafik Nilai Setiap Aspek Penilaian	40
9. Grafik Nilai Tanggapan Guru Terhadap Isi LKS.....	42
10. Grafik Nilai Tanggapan Guru Terhadap Sajian Dalam LKS.....	44
11. Nilai Tanggapan Guru Terhadap Manfaat LKS Bagi Guru.....	45
12. Grafik Nilai Tanggapan Guru Terhadap Peluang Implementasi LKS.....	46
13. Nilai Setiap Aspek Penilaian	47

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Sampel Rancangan Pelaksanaan Pembelajaran.....	57
2. Validasi <i>Virtual Experiment</i> Oleh Tenaga Ahli	
a. Instrumen Validasi Desain Produk	67
b. Sampel Validasi Desain Produk.....	71
c. Analisis Instrumen Validasi Desain Produk	87
3. Uji Praktikalitas Menurut Tanggapan Guru Terhadap LKS <i>Virtual Experiment</i>	
a. Angket Tanggapan Guru.....	90
b. Sampel Angket Tanggapan Guru.....	93
c. Analisis Angket Tanggapan Guru.....	99
4. Tes Hasil Pretest dan Postest	
a. Soal Pre-test dan Pos test	102
b. Penskoran Soal	103
c. Hasil Pre-test dan Postest	107
d. Analisis Uji Perbandingan Rata-Rata Berkorelasi	108

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Fisika termasuk mata pelajaran yang memberikan kontribusi yang besar untuk menghasilkan lulusan yang mampu bersaing secara global. Fisika merupakan ilmu yang lahir dan berkembang dari rasa keingintahuan tentang berbagai fenomena atau gejala-gejala yang terjadi di alam. Fisika berperan dalam perkembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK) yang membuat hidup manusia makin mudah dan bermakna. Hal ini sesuai dengan tujuan pendidikan sains (Depdiknas, 2006:7) yaitu “Mempersiapkan siswa menjadi masyarakat yang melek sains dan teknologi, untuk memahami dirinya dan lingkungan sekitarnya, melalui pengembangan keterampilan proses, sikap ilmiah, keterampilan berfikir, penguasaan konsep sains esensial, dan kegiatan teknologi”.

Pembelajaran Fisika merupakan salah satu sarana untuk melatih peserta didik dalam mengembangkan berbagai kemampuan dan kompetensinya, baik dalam penguasaan konsep fisika, ketrampilan proses sains, ketrampilan berpikir kritis maupun kreatif. Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (Depdiknas, 2008:444) “menyatakan bahwa salah satu tujuan mata pelajaran fisika adalah mengembangkan pengalaman untuk dapat merumuskan masalah, mengajukan dan mengujikan hipotesis melalui percobaan merancang dan merangkai instrument percobaan, mengumpulkan, mengolah dan menafsirkan data serta mengkomunikasikan hasil percobaan lisan maupun tertulis”. Secara keseluruhan tujuan ini dapat diwujudkan melalui kegiatan eksperimen.

Menurut Kamsinah (2008:111) “Metode eksperimen merupakan suatu metode dimana peserta didik melakukan pekerjaan akademis dalam mata pelajaran tertentu dengan menggunakan media eksperimen juga melakukan suatu observasi terhadap yang diteliti”. Tujuan dari metode eksperimen itu sendiri adalah mengajarkan bagaimana mencari berbagai informasi dari hasil pengamatan, melatih siswa dalam melaksanakan dan melakukan percobaan, serta melatih siswa dalam menggunakan logika induktif untuk menarik kesimpulan dari data yang terkumpul, (Elizar, 2009: 63-64). Dengan demikian siswa dituntut untuk mengalami sendiri, mencari suatu kebenaran dengan mengamati, menganalisis, mengolah dan membuktikan serta menarik kesimpulan sendiri tentang suatu objek, keadaan atau proses tertentu. Oleh karena itu, metode eksperimen sebagai sarana pendidikan untuk mengaktualisasikan konsep fisika sangatlah diperlukan dalam pembelajaran fisika.

Permasalahan yang sering ditemukan dalam pembelajaran fisika diantaranya tidak semua sekolah memiliki sarana dan prasarana eksperimen lengkap hal ini disebabkan berbagai macam faktor. Keadaan seperti ini menyebabkan kegiatan eksperimen jarang dilakukan dan akhirnya kompetensi fisika siswa tidak tercapai.

Salah satu upaya untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah dengan memanfaatkan kecanggihan teknologi informasi dan komunikasi yaitu melakukan eksperimen melalui dunia maya yang dilengkapi dengan fasilitas-

fasilitas eksperimen lengkap, yang lebih dikenal dengan *virtual experiment*. *Virtual experiment* merupakan salah satu jenis kegiatan eksperimen yang dilakukan siswa, tanpa melibatkan siswa secara langsung berhubungan dengan alat-alat eksperimen secara nyata (*real*). Perangkat dari *virtual experiment* terdiri dari *software virtual experiment* dan buku panduan kegiatan *virtual experiment* yang dikenal dengan LKS (Lembar Kegiatan Siswa).

Virtual experiment membantu peserta didik dan pendidik memahami kompetensi sains secara baik. Dalam *virtual experiment* disajikan simulasi-simulasi yang berhubungan dengan kegiatan eksperimen. Menurut Donnel (2004: 3) “kelebihan dari *virtual experiment* diantaranya tidak memakan waktu yang terlalu lama, variabel dalam eksperimen dapat divariasikan dan dapat dilakukan dimana saja serta bisa diakses oleh banyak siswa”. Sehingga siswa akan lebih efektif dan efisien dalam melakukan kegiatan eksperimen dan beberapa miskonsepsi yang sering muncul dalam proses pembelajaran fisika, dapat diminimalisasi dengan pemahaman konsep fisika lewat *virtual experiment*.

Berdasarkan latar belakang, peneliti akan mengangkat sebuah penelitian yang berkaitan dengan *virtual experiment* yaitu “Pengembangan Perangkat *Virtual Experiment* untuk Mencapai Kompetensi Fisika Siswa pada kelas X Semester I”.

B. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah di atas maka batasan masalah dalam penelitian ini adalah belum tersedianya perangkat alat *virtual experiment* untuk mengoptimalkan kegiatan eksperimen yang valid, praktis dan efektif. Perangkat *virtual experiment* yang dibuat berbentuk Lembar Kegiatan Siswa (LKS), dan dilakukan pada materi semester I kelas X yang meliputi materi Kinematika dan Dinamika. Dalam penelitian pengembangan perangkat *virtual experiment* menggunakan model pengembangan 4-D (*Define, Design, Develop, dan Disseminate*) yang dilakukan sampai tahapan ketiga yaitu: (1) tahap *define*, (2) tahap *design*, (3) tahap *develop*.

C. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang diuraikan di atas, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Apakah LKS *virtual experiment* pada konsep kinematika dan dinamika yang dikembangkan sudah memenuhi kriteria validitas ?
2. Apakah LKS *virtual experiment* pada konsep kinematika dan dinamika praktis digunakan dalam pembelajaran Fisika kelas X Semester I ?
3. Apakah LKS *virtual experiment* pada konsep kinematika dan dinamika efektif digunakan dalam pembelajaran Fisika kelas X Semester I ?

D. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk menghasilkan perangkat *virtual experiment* berbentuk LKS pada materi kinematika dan dinamika yang valid, praktis dan efektif.

E. Manfaat penelitian

Penelitian ini diharapkan berguna :

1. Bagi para guru sebagai alternatif dalam meningkatkan kompetensi siswa melalui eksperimen atau kegiatan praktikum.
2. Bagi peneliti lain sebagai masukan dan motivasi timbulnya inspirasi atau ide-ide baru dalam menactualisasikan konsep pelajaran fisika di sekolah.
3. Bagi peneliti sendiri sebagai salah satu pengalaman atau bekal dasar dalam penelitian yang akan datang.

BAB II KERANGKA TEORITIS

A. Deskripsi Teori

1. Tinjauan Tentang Pembelajaran Fisika

Fisika merupakan salah satu bagian dari Ilmu Pengetahuan Alam atau dikenal dengan sains. Sains didefinisikan sebagai sekumpulan pengetahuan tentang obyek dan gejala-gejala alam yang diperoleh dari hasil pemikiran dan penelitian ilmuwan yang dilakukan dengan menggunakan keterampilan bereksperimen, Depdiknas (2008:443). Definisi ini menjelaskan bahwa sains merupakan cabang pengetahuan yang dibangun berdasarkan pengamatan dan klasifikasi data, biasanya disusun dan diverifikasi dalam hukum-hukum yang bersifat kuantitatif, yang melibatkan aplikasi penalaran matematis dan analisis data terhadap gejala-gejala alam. Dengan demikian, pada hakikatnya sains atau fisika merupakan ilmu pengetahuan tentang gejala alam yang dituangkan berupa fakta, konsep, prinsip dan hukum yang teruji kebenarannya dan melalui suatu rangkaian kegiatan dalam metode ilmiah.

Pembelajaran fisika diharapkan peserta didik lebih aktif belajar, sedangkan pihak guru lebih menguasai bahan yang akan diajarkan. Selain itu, pembelajaran fisika menurut Siti (2012: 6) “peserta didik tidak hanya sekedar mendengar, mencatat dan mengingat dari materi pelajaran yang disampaikan oleh guru, tetapi lebih ditekankan pada kemampuan peserta didik untuk dapat memecahkan persoalan dan bertindak (bereksperimen,

mendiskusikan suatu persoalan, memperhatikan demonstrasi, menjawab pertanyaan dan menerapkan konsep-konsep dan hukum-hukum untuk memecahkan persoalan) terhadap hal yang dipelajari tersebut, lalu mengkomunikasikan hasilnya”. Berdasarkan kutipan di atas menyatakan bahwa, pembelajaran fisika memiliki karakteristik yang menuntut siswa agar memiliki kemampuan dalam memecahkan persoalan dan bertindak terhadap apa yang telah dipelajari serta mampu menyampaikan hasil pembelajaran fisika tersebut.

Selain itu, di dalam Kompetensi Dasar Mata Pelajaran Fisika menurut Depdiknas (2008:444) ‘salah satu tujuan pelajaran fisika, yaitu siswa memperoleh pengalaman dalam penerapan metode ilmiah melalui eksperimen, dimana siswa melakukan pengujian hipotesis dengan merancang eksperimen melalui pemasangan instrumen, pengambilan, pengolahan dan interpretasi data, serta mengomunikasikan hasil eksperimen secara lisan dan tertulis”. Dari tujuan ini tercermin bahwa pembelajaran fisika tidak hanya dilakukan dengan ceramah, demonstrasi, dan diskusi saja seperti yang selama ini diterapkan oleh guru-guru sains, melainkan lebih pada pengembangan kompetensi khususnya kompetensi ketrampilan proses sains. Hal ini hanya dapat dilakukan apabila pembelajaran dikemas melalui kerja ilmiah atau eksperimen.

2. Peranan *Information and Communication Technology (ICT)* dalam Pembelajaran

Memasuki abad ke-21, *Information and Communication Technology (ICT)* berkembang dengan pesat. Perkembangan ini berpengaruh besar terhadap berbagai aspek kehidupan, bahkan perilaku dan aktivitas manusia sekarang yang banyak tergantung kepada teknologi informasi dan komunikasi. Pada aspek pendidikan, diharapkan peserta didik sedini mungkin menyesuaikan diri dalam kehidupan global sekarang, agar mampu mengantisipasi pesatnya perkembangan teknologi. Menurut Depdiknas (2008: 715) “Kehidupan global yang ditandai dengan perubahan yang sangat cepat, untuk menghadapi perubahan tersebut diperlukan kemampuan dan kemauan belajar sepanjang hayat dengan cepat dan cerdas dengan pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi”.

Berdasarkan pernyataan di atas, bahwa *Information and Communication Technology (ICT)* memiliki peran membantu peserta didik dalam merevitalisasi proses belajar yang pada akhirnya dapat mengadaptasikan peserta didik dengan lingkungan global.

Komputer yang merupakan salah satu contoh teknologi informasi dan komunikasi tidak hanya digunakan di dunia kerja atau bisnis tapi dimanfaatkan juga dalam dunia pendidikan. Dengan teknologi yang berkembang pesat saat ini, pemanfaatan komputer dalam proses pembelajaran bisa membantu peserta didik untuk bisa melakukan proses

belajar menjadi lebih luas, lebih aktif, dan lebih fleksibel. Peserta didik dapat melakukan proses belajar tanpa terikat oleh ruang dan waktu, artinya peserta didik dapat melakukan proses belajar di manapun dan kapanpun.

Proses belajar yang menuntut peserta didik lebih aktif dalam belajar dan guru sebagai fasilitator. Maka, peran teknologi informasi dan komunikasi sangat diperlukan dalam pembelajaran seperti yang diungkapkan oleh Suryadi (2007: 93) “peranan teknologi dalam pembelajaran menekankan siswa aktif melakukan eksplorasi dan guru sebagai fasilitator belajar”. Melalui teknologi dan informasi telah memberikan warna dan kemudahan serta kepraktisan pada proses pembelajaran. Sehingga dengan pemanfaatan *Information and Communication Technology* (ICT) pembelajaran yang *teacher center* dapat di arahkan menjadi *student center*. Karena guru dapat memberikan layanan kepada siswa yang bisa membuat siswa aktif dalam belajar dan siswa pun sendiri bisa memperoleh informasi dalam lingkup yang sangat luas.

3. *Virtual Experiment*

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI, 2002) Virtual berarti semu, bukan benda aslinya, maya, simulasi, latihan atau demo. Menurut Suhandi (2008:2-3) “media simulasi virtual dalam pembelajaran merupakan program dari hasil teknologi komputasi untuk mempertajam penjelasan dari kegiatan demonstrasi fenomena dengan menggunakan alat peraga atau bahkan menggantikan peran dari alat-alat peraga terutama yang tidak mungkin dilakukan”. Kutipan tersebut menyatakan bahwa media

virtual memberikan sesuatu yang sangat ideal dalam meningkatkan pemahaman siswa namun bersifat maya.

Eksperimen adalah usaha pengujian atau pengetesan melalui penyelidikan praktis dengan membandingkan hasil percobaan dengan landasaan teori yang ada. Jadi, *virtual experiment* adalah usaha pengujian melalui percobaan dengan menggunakan media *Information and Communication Technology* (ICT), yang memberikan situasi yang sebenarnya dalam meningkatkan pemahaman siswa. Menurut Donnel (2004:1) pembelajaran fisika *virtual experiment* memiliki empat karakter yaitu:

- a. Sebuah *virtual experiment* dapat menerima dan umpan balik informasi sensorik yang sangat penting untuk kontenpengetahuan. Sebagai contoh, dalam konsep fisika berlaku terkait informasi sensorik penting akan mencakup pengaruh gaya, visual (gerak benda), getaran dan gelombang.
- b. Sebuah *virtual experiment* dapat mensimulasikan fisika dengan gambar sensorik dinamis dan realistis yang mencakup semua saluran sensorikkritis. Artinya, audio, visual, dan indra perasa semua terintegrasi dalam keadaan sebenarnya.
- c. Sebuah *virtual experiment* memungkinkan keadaan sebenarnya *ter-rinteraksi* melalui proses eksekusi sama manusia sebagai orang akan lakukan di dunia nyata. Misalnya, jika percobaan memerlukan mendorong kotak, siswa yang memainkan percobaan virtual sebenarnya akan mendorong sebuah kotak membrikan gaya dengan mengetikkan nomor untuk mengerahkannya.
- d. Sebuah percobaan *virtual* mensimulasikan fisika dengan keterbatasan minimal pada pola perilaku sistem yang disimulasikan. Karena dalam *virtual experiment* tidak melibatkan semua faktor-faktor yang mempengaruhi fenomena fisika. Misalnya, pada kinematika balok bergerak tidak memperhitungkan energi panas yang ditimbulkan balok.

Secara umum beberapa keutungan *virtual experiment* dalam pembelajaran fisika menurut Donnel (2004:3)

- a. Menggunakan kegiatan *virtual experiment*, seseorang dapat menempatkan fenomena yang cepat ke dalam gerakan lambat sehingga mahasiswa dapat memiliki cukup waktu untuk mengamati perincian yang lebih bagus dari proses fisik.
- b. Dapat mensimulasikan kegiatan yang menempati dimensi khusus seperti ukuran objek dan lain-lain.
- c. Variabel dalam pengaturan *virtual experiment* sangat mudah untuk dirubah. Misalnya, satu dapat memilih massa yang berbeda, menyesuaikan gesekan, mengubah ukuran, dan lain-lain dengan beberapa klik mouse dan rentang perubahan tersebut hanya dibatasi oleh imajinasi seseorang dan fisika. Oleh karena itu, siswa dapat mengeksplorasi berbagai jenis pengaturan eksperimental dengan sangat mudah dan efisien sehingga mereka dapat melakukan percobaan lebih dalam waktu tertentu. Siswa juga dapat melakukan yang lebih luas dari berbagai jenis eksplorasi, yang dapat meningkatkan mereka kepentingan dan mempercepat proses belajar.
- d. Dapat mengembangkan *virtual experiment* untuk digunakan pada komputer pribadi dan dapat diakses banyak siswa. Oleh karena itu kegiatan *virtual experiment* seperti laboratorium sendiri yang memungkinkan siswa untuk membantu mereka memahami konsep, memecahkan masalah, memeriksa jawaban, atau hanya bersenang-senang.

Virtual experiment membantu peserta didik dan pendidik memahami kompetensi sains secara baik. Dalam *virtual experiment* disajikan seolah-olah peserta didik melakukan eksperimen sesungguhnya di laboratorium. Beberapa miskonsepsi yang sering muncul dalam proses pembelajaran sains, dapat diminimalisasi dengan pemahaman konsep fisika lewat *virtual experiment*.

4. LKS Sebagai Perangkat *Virtual Experiment*

Menurut Depdiknas (2008:13) "LKS adalah lembaran-lembaran yang harus dikerjakan oleh siswa, yang berupa petunjuk, langkah-langkah bagi siswa untuk melakukan suatu tugas".

Berdasarkan pernyataan tersebut LKS adalah lembaran pedoman yang berisikan intruksi atau perintah bagi siswa dalam melakukan kegiatan pembelajaran yang terprogram baik dalam bentuk kerja maupun eksperimen dengan harapan siswa dapat memahami pelajaran tersebut.

Manfaat dari penggunaan LKS dalam proses pembelajaran, menurut Suyitno (1997 dalam Alfad, 2010) adalah:

- a. Mengaktifkan peserta didik dalam proses pembelajaran
- b. Membantu peserta didik dalam mengembangkan konsep
- c. Melatih peserta didik dalam menemukan dan mengembangkan keterampilan proses
- d. Sebagai pedoman guru dan peserta didik dalam melaksanakan proses pembelajaran
- e. Membantu peserta didik memperoleh catatan tentang materi yang dipelajari melalui kegiatan belajar
- f. Membantu peserta didik untuk menambah informasi tentang konsep yang dipelajari melalui kegiatan belajar secara sistematis.

LKS dirancang bukan berarti mengalihkan peran guru atau menonaktifkan tugas guru, namun LKS sebagai pedoman atau panduan bagi peserta didik dalam melaksanakan tugas yang diberikan guru. Tugas guru adalah melakukan pengawasan, memberikan motivasi peserta didik dan melakukan evaluasi.

Salah satu perangkat pembelajaran *virtual experiment* adalah LKS (Lembar Kegiatan Siswa) *virtual experiment*. Dimana dalam LKS tersebut dimuat panduan atau pedoman siswa dalam melakukan kegiatan *virtual experiment* yang telah terprogramkan. Siswa mendapatkan kemudahan dan kejelasan dalam melakukan *virtual experiment*. Selain itu dalam LKS ini juga dirancang siswa dapat melakukan kegiatan dan memecahkan masalah

dalam bentuk instrumen evaluasi yang bertujuan meningkatkan pemahaman siswa akan konsep fisika.

Untuk menghasilkan LKS yang baik menurut (Depdiknas, 2008:23-24) dapat dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

a. Analisis Kurikulum

Analisis kurikulum dimaksudkan untuk menentukan materi-materi mana yang memerlukan bahan ajar LKS. Biasanya dalam menentukan materi dianalisis dengan cara melihat materi pokok dan pengalaman belajar dari materi yang akan diajarkan, kemudian kompetensi yang harus dimiliki oleh peserta didik

b. Menyusun peta kebutuhan LKS

Peta kebutuhan LKS sangat diperlukan guna mengetahui jumlah LKS yang harus ditulis dan sekuensi atau urutan LKS-nya juga dapat dilihat. Sekuens LKS ini sangat diperlukan dalam menentukan prioritas penulisan.

c. Menentukan judul-judul LKS

Judul LKS ditentukan atas dasar KD-KD, materi-materi pokok atau pengalaman belajar yang terdapat dalam kurikulum. Satu KD dapat dijadikan sebagai judul modul apabila kompetensi itu tidak terlalu besar, sedangkan besarnya KD dapat dideteksi antara lain dengan cara apabila diuraikan ke dalam materi pokok (MP) mendapatkan maksimal 4 MP, maka kompetensi itu telah dapat dijadikan sebagai satu judul LKS. Namun apabila diuraikan menjadi lebih dari 4 MP, maka perlu dipikirkan kembali apakah perlu dipecah misalnya menjadi 2 judul LKS.

d. Penulisan LKS

Penulisan LKS dapat dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1) Perumusan KD yang harus dikuasai

Rumusan KD pada suatu LKS langsung diturunkan dari dokumen SI.

2) Menentukan alat Penilaian

Penilaian dilakukan terhadap proses kerja dan hasil kerja peserta didik. Karena pendekatan pembelajaran yang digunakan adalah kompetensi, dimana penilaiannya didasarkan pada penguasaan kompetensi, maka alat penilaian yang cocok adalah menggunakan pendekatan Penilaian Acuan Patokan (PAP) atau *Criterion Referenced Assesment*. Dengan demikian guru dapat menilainya melalui proses dan hasil kerjanya.

3) Penyusunan Materi

Materi LKS sangat tergantung pada KD yang akan dicapai. Materi LKS dapat berupa informasi pendukung, yaitu

gambaran umum atau ruang lingkup substansi yang akan dipelajari. Materi dapat diambil dari berbagai sumber seperti buku, majalah, internet, jurnal hasil penelitian. Agar pemahaman siswa terhadap materi lebih kuat, maka dapat saja dalam LKS ditunjukkan referensi yang digunakan agar siswa membaca lebih jauh tentang materi itu. Tugas-tugas harus ditulis secara jelas guna mengurangi pertanyaan dari siswa tentang hal-hal yang seharusnya siswa dapat melakukannya, misalnya tentang tugas diskusi. Judul diskusi diberikan secara jelas dan didiskusikan dengan siapa, berapa orang dalam kelompok diskusi dan berapa lama.

4) Struktur LKS

Struktur LKS secara umum adalah sebagai berikut:

- a) Judul
- b) Petunjuk belajar (Petunjuk siswa)
- c) Kompetensi yang akan dicapai
- d) Informasi pendukung
- e) Tugas-tugas dan langkah-langkah kerja
- f) Penilaian

Berdasarkan kutipan di atas dalam mengembangkan atau membuat LKS harus melakukan analisis kurikulum, menyusun peta kebutuhan LKS, menentukan judul-judul LKS, dan memperhatikan penulisan LKS. Langkah-langkah penyusunan LKS harus diperhatikan agar LKS yang dirancang tidak jauh dari tujuan kurikulum.

5. Hasil Belajar

Untuk melihat apakah tujuan yang hendak dicapai sudah terpenuhi dapat dilihat dari hasil belajar yang diperoleh oleh peserta didik setelah diberikan suatu materi. Hasil belajar dapat memberikan informasi kepada lembaga dan kepada siswa itu sendiri, bagaimana dan sampai dimana penguasaan bahan serta kemampuan yang dicapai siswa tentang materi pelajaran yang diberikan. Dengan penilaian hasil belajar guru dapat mengetahui siswa-siswa mana yang sudah berhasil menguasai materi dan siswa yang belum menguasai materi. Sebagaimana dikatakan Arikunto

(2010: 7) :“Tujuan penilaian hasil belajar adalah untuk mengetahui siswa-siswa mana yang berhak melanjutkan pelajaran karena sudah menguasai materi atau siswa mana yang belum menguasai materi dan apakah metode mengajar yang digunakan sudah tepat atau belum”.

6. Tinjauan tentang Validitas, Praktilitas dan Efektivitas BahanAjar

a. Validitas

Validitas menunjukkan ketepatan rancangan suatu produk. Menurut Sugiyono (2009:414) “Validasi produk dapat dilakukan dengan cara menghadirkan beberapa tenaga ahli yang sudah berpengalaman untuk menilai kelemahan dan kekuatan produk yang dihasilkan”. Tenaga ahli yang dimaksud adalah orang yang profesional dibidangnya seperti dosen dan guru. Indikator yang dinilai oleh tenaga ahli disadur/diadopsi dari Depdiknas (2008: 28) adalah “mencakup kelengkapan, komponen isi, komponen kebahasaan, komponen desain pembelajaran, dan komponen kegrafisan LKS”.

Komponen evaluasi mencakup kelengkapan, komponen isi, komponen kebahasaan, komponen desain pembelajaran, dan komponen kegrafisan LKS.

Komponen kelengkapan antara lain mencakup:

- a. Ketersedian etunjuk bagi siswa
- b. Ketersedian kompetensi yang dicapai
- c. Ketersedian isi materi dan informasi pendukung
- d. Ketersedian evaluasi

Komponen isi antara lain mencakup:

- a. Kesesuaian dengan SK, KD
- b. Kejelasan tujuan pembelajaran
- c. Kedalaman tujuan pembelajaran

- d. Kebenaran substansi materi pembelajaran
- e. Kesesuaian dengan perkembangan anak

Komponen kebahasaan antara lain mencakup:

- a. Keterbacaan
- b. Kesesuaian dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar
- c. Kesesuaian bahasa dengan perkembangan anak

Komponen penyajian antara lain mencakup:

- a. Kelengkapan informasi
- b. Sistematis, runut, alur logika jelas
- c. Pemberian motivasi
- d. Ketepatan alat evaluasi

Komponen kegrafisan antara lain mencakup:

- a. Desain tampilan (background, lay out, tata letak)
- b. Penggunaan font
- c. Ilustrasi, gambar, foto, video
- d. Audio (narasi, background, musik)
- e. Keterpaduan pemaketan media.

Berdasarkan kutipan di atas dapat disimpulkan bahwa sangat banyak kriteria yang dinilai untuk melihat validitas bahan ajar yang sudah dikembangkan. Komponen-komponen evaluasi bahan ajar tersebut juga dikembangkan dan diadaptasi sesuai dengan bahan ajar yang dibuat. Dari validasi tenaga ahli, sehingga dapat ditentukan bagian-bagian bahan ajar yang perlu direvisi atau diperbaiki.

b. Praktikalitas

Menurut Mudjijo (1995:59) “kepraktisan menunjukkan pada tingkat kemudahan penggunaan dan pelaksanaannya yang meliputi biaya dan waktu dalam pelaksanaan, serta pengelolaan dan penafsiran hasilnya”. Uji praktikalitas dilakukan untuk mengetahui sejauh mana ketergunaan suatu bahan ajar yang digunakan dalam pembelajaran.

Kepraktisan perangkat pembelajaran *virtual experiment* untuk aspek pemahaman siswa dapat dilihat dari angket yang diisi oleh guru. Aspek praktikalitas antara lain mencakup isi bahan ajar LKS, sajian dalam LKS, manfaat LKS bagi guru, dan peluan implementasi LKS.

c. Efektivitas

Efektif merupakan tujuan atau hasil dikehendaki tanpa menghiraukan faktor-faktor, tenaga, waktu, biaya, pikiran dan alat yang telah digunakan. Efektivitas menunjukkan tercapainya tujuan atau hasil dikehendaki tanpa menghiraukan faktor-faktor, tenaga, waktu, biaya, pikiran dan alat yang telah digunakan. Keefektivan LKS *virtual experiment* dapat dilihat dari perbandingan nilai pretest dan nilai posttest peserta didik, (Sugiono 2007: 415). Bahan ajar yang dikatakan efektif adalah bahan ajar yang memiliki perubahan terhadap hasil belajar peserta didik setelah menggunakan LKS *virtual experiment*.

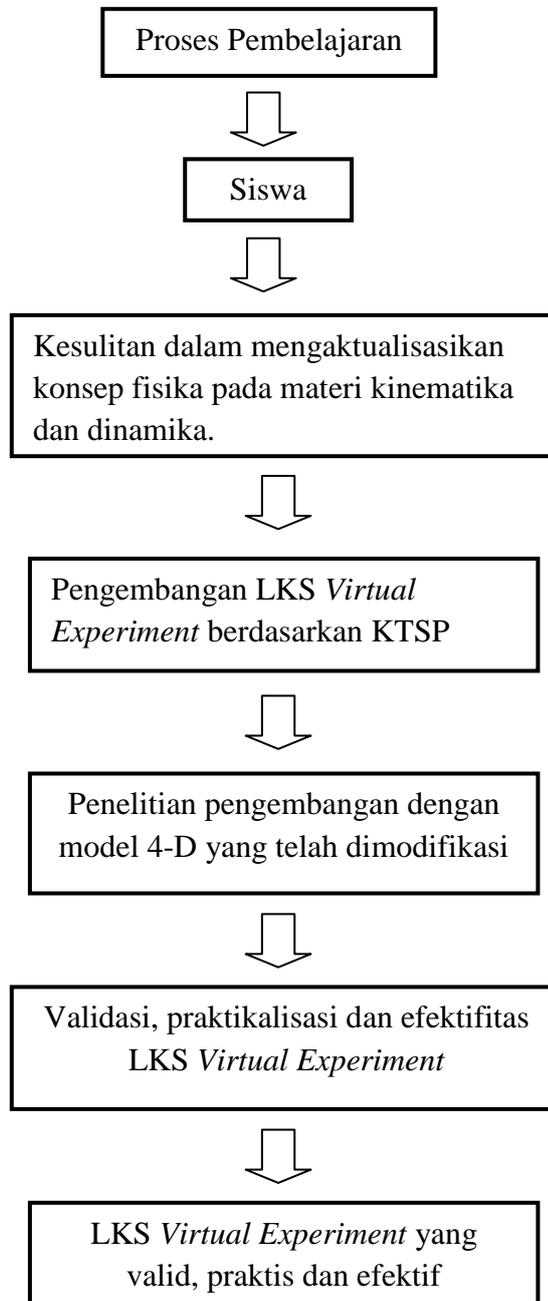
B. Kerangka Konseptual

Kerangka konseptual menurut Lufri (2007:49) merupakan alur berfikir peneliti terhadap penelitiannya secara jelas dan ringkas yang berdasarkan pada kajian teori tentang permasalahan. Kebanyakan kerangka konseptual dinyatakan dalam bentuk bagan, sehingga para pembaca dapat menangkap apa yang akan dilakukan peneliti.

Pada saat ini, masih banyak siswa memiliki keterbatasan dalam mengaktualisasikan materi pembelajaran fisika, salah satu penyebabnya kurangnya bahan ajar yang mendukung pembelajaran. KTSP menuntut

tersedianya perangkat pembelajaran dalam sebuah pembelajaran. Perangkat pembelajaran dapat dikembangkan untuk semua mata pelajaran dan salah satunya mata pelajaran fisika. Oleh sebab itu, dikembangkan sebuah perangkat pembelajaran *virtual experiment* pada pembelajaran fisika. Perangkat pembelajaran yang sudah dirancang akan diuji kualitasnya.

Perangkat pembelajaran yang berkualitas harus valid, praktis dan efektif. Hal ini sejalan dengan Rochmad (2011) yang menyatakan bahwa “Untuk menentukan kualitas hasil pengembangan model dan perangkat pembelajaran diperlukan tiga kriteria: kevalidan, kepraktisan, dan keefektivan”. Untuk mengetahui perangkat pembelajaran tersebut valid atau tidak, perangkat pembelajaran harus diuji validitasnya. Begitu juga untuk praktis dan efektif tidaknya perangkat pembelajaran *virtual experiment* yang dihasilkan, perlu diuji kepraktisan dan keefektifan dari perangkat pembelajaran tersebut. Sehingga produk yang dihasilkan berupa LKS *virtual experiment* yang valid, praktis, dan efektif. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 1:



Gambar 1. Kerangka Konseptual.

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat dikemukakan beberapa kesimpulan yaitu :

1. LKS *virtual experiment* yang dikembangkan memiliki tingkat validitas yang sangat valid dengan nilai rata-rata 85,89 yang diperoleh dari lembar validasi tenaga ahli.
2. LKS *virtual experiment* yang dihasilkan praktis digunakan siswa dalam pembelajaran fisika kelas X semester I pada konsep kinematika dan dinamika dengan nilai rata-rata praktikalitas 87,29.
3. LKS *virtual experiment* yang dihasilkan efektif digunakan dalam pembelajaran fisika kelas X semester I pada konsep kinematika dan dinamika yang ditandai dengan peningkatan hasil belajar siswa. Hal ini dapat dilihat dari rata-rata nilai siswa sebelum menggunakan LKS *virtual experiment* 46,7 dan rata-rata nilai siswa setelah menggunakan LKS *virtual experiment* 74,00. Dari nilai tersebut dilakukan uji korelasi rata-rata dan didapatkan nilai t_{hitung} sebesar -5,14 yang jika dibandingkan dengan nilai t_{tabel} untuk $dk=9$ lebih kecil, artinya LKS *virtual experiment* efektif digunakan dalam pembelajaran fisika kelas X semester I pada konsep kinematika dan dinamika.

B. Saran

Berdasarkan pada hasil penelitian yang telah dilakukan, peneliti menyarankan:

1. Perlu revisi lebih lanjut dengan para ahli untu lebih valid, praktis dan efektif.
2. Pelaksanaan pembelajaran virtual eksperiment, tidak hanya pada satu sekolah.
3. Waktu pelaksanaan pembelajaran sebaiknya disesuaikan dengan jumlah jam pelajaran.
4. Perangkat virtual eksperimen ini diharapkan dapat digunakan oleh guru dan pesrta didik dalam proses pembelajaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfad, Haritsah. (2010). *Lembar Kerja Siswa. Online.*
<http://haritsah.ifastnet.com/home/38/50-lks.html>. Diakses 20 Juni 2011, pukul 20.00 WIB.
- Dekdikbud. (2002). *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Bandung : Balai Pustaka.
- Depdiknas. (2006). *Standar Kompetensi Lulusan untuk Tingkat Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta : Direktorat Jendral Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah
- Depdiknas. (2008). *Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta : Direktorat Jendral Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah.
- Depdiknas. (2008). *Standar Kompetensi dan Kompetensi dasar Tingkat SMA/MA*. Jakarta : Direktorat Jendral Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah
- Donnell, Weiler Mc. (2004). *Virtual Eksperimen*. <http://www.physics.ohio-state.edu/~lbao/xfer/VEP.pdf>. (Diakses pada tanggal Rabu, 25 Juli 2012).
- Ellizar, Jalius. (2009). *Pengembangan Program Pembelajaran*. Padang: UNP Press
- Ika,Lestari. (2013). *Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Kompetensi*. Padang : Akademia
- Kamsinah,(2008), *Metode Dalam Proses Pembelajaran*, Lentera Pendidikan, UIN: Makasar
- Lufri. (2007). *Kiat Memahami Metodologi dan Melakukan Penelitian*. Padang: UNP Press.
- Mudjiono dan Dimiyati. 2003. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta
- Mulyasa. (2007). *Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan Sebuah Panduan Praktis*. Bandung: Remaja Rosdakarya.

- Riduwan. (2005). *Belajar Mudah Penelitian untuk Guru, Karyawan dan peneliti Pemula*. Bandung: Alfabeta
- Rochmad. 2011. *Pengembangan Model Pembelajaran: Mengacu pada Plomp*. Semarang: UNNES.
- Siti, Chodijah, dkk. (2012). “Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika Menggunakan Model Guided Inquiry yang Dilengkapi Penilaian Portofolio Pada materi Gerak Melingkar.” *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*.1. Hlm. 1-19. <http://ejournal.unp.ac.id/fisika>.
- Sugiono. (2009). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung :Alfabeta
- Suhandi,dkk, (2008). *Efektivitas Penggunaan Media Simulasi Virtual pada Pendekatan Pembelajaran Konseptual Interaktif dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Menimalkan Misskonsepsi*, FPMIPA UPI: Bandung
- Suharsimi, Arikunto. (2005). *Manajemen Penelitian*. Jakarta : Rineka Cipta.
- Surapranata, Sumarna. (2004). *Analisis, Validitas, Realiabelitas, dan Interpretasi Hasil Tes*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Suryadi, ace. (2007). “Pemanfaatan ICT dalam Pembelajaran”. *Jurnal Pendidikan Terbuka dan Jarak Jauh*. (Nomor 1). Hlm. 83-98
- Trianto. (2010). *Model Pembelajaran Terpadu* Jakarta: Bumi Aksara.
- University of colorado. (2010). *Physics Education Technology (PhET)* <http://www.phet.com> .