



**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN LABORATORIUM SAINS
VIRTUAL BERBASIS *WEBSITE* (LABSITE)
DI SMA**

SKRIPSI

Oleh

**Aang Zainul Abidin
NIM 110210102006**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2015**



**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN LABORATORIUM SAINS
VIRTUAL BERBASIS *WEBSITE* (LABSITE)
DI SMA**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan Program Studi Pendidikan Fisika (S1)
dan mencapai gelar Sarjana Pendidikan

Oleh

**Aang Zainul Abidin
NIM 110210102006**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2015**

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Ibunda Tasning dan Ayahanda Suyitno yang tercinta;
2. Guru-guruku sejak taman kanak-kanak sampai dengan perguruan tinggi
3. Almamater Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

MOTTO

“Masa depan tidak pernah pasti bagi siapa pun, tapi lebih bisa diduga bagi anak muda yang sikapnya baik.

Masa depanmu sebaik pribadi dan upayamu hari ini”.

(Mario Teguh)

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Aang Zainul Abidin

NIM : 110210102006

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Pengembangan Media Pembelajaran Laboratorium Sains Virtual Berbasis *Website* (LABSITE) di SMA” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada institusi mana pun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 7 Desember 2015

Yang menyatakan,

Aang Zainul Abidin
NIM 110210102006

SKRIPSI

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN LABORATORIUM SAINS
VIRTUAL BERBASIS *WEBSITE* (LABSITE)
DI SMA**

Oleh

Aang Zainul Abidin
NIM 110210102006

Pembimbing:

Dosen Pembimbing Utama : Sri Wahyuni, S.Pd, M.Pd.

Dosen Pembimbing Anggota : Drs. Albertus Djoko Lesmono, M.Si.

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Pengembangan Media Pembelajaran Laboratorium Sains Virtual Berbasis *Website* (LABSITE) di SMA” telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember pada:

hari :

tanggal:

tempat : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Tim Penguji:

Ketua,

Sekretaris,

Sri Wahyuni, S.Pd., M.Pd.
NIP. 19821215 200604 2 004

Drs. Albertus Djoko Lesmono, M.Si.
NIP. 19641230 199302 1 001

Anggota I,

Anggota II,

Prof. Dr. I Ketut Mahardika, M.Si.
NIP. 19650713 199003 1 002

Drs. Alex Harijanto, M.Si.
NIP. 19641117 199103 1 001

Mengesahkan

Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Universitas Jember,

Prof. Dr. Sunardi, M.Pd
NIP. 1954050 119830 3 1005

RINGKASAN

Pengembangan Media Pembelajaran Laboratorium Sains Virtual Berbasis Website (LABSITE) di SMA; Aang Zainul Abidin, 110210102006; 2015: 49 halaman; Program Studi Pendidikan Fisika Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Fisika merupakan salah satu kajian bidang ilmu yang meliputi sikap, proses, produk, dan aplikasi. (Kemendikbud, 2013:1). Praktikum dapat digunakan untuk menunjukkan peristiwa yang melibatkan keempat unsur tersebut. Akan tetapi, sering terjadi kendala seperti alat yang tidak memadai, keterbatasan waktu, keterbatasan dana, dan konsep fisika yang tidak semuanya dapat dipraktikkan di sekolah. Akibatnya banyak siswa yang memiliki kinerja praktikum yang tergolong rendah, hal ini berpengaruh pula terhadap hasil belajar fisika siswa.

Alternatif baru yang ada adalah dibuatnya berbagai macam pendekatan instruksional dalam bentuk program pengajaran berbantuan komputer. Kendati demikian, perkembangan teknologi pembelajaran di Indonesia hingga saat ini dikatakan belum optimal (Warsita, 2008:19). Mengacu pada kondisi ini, penelitian yang dilakukan adalah penelitian pengembangan media pembelajaran laboratorium sains virtual berbasis *website* (LABSITE) yang diimplementasikan pada pokok bahasan teori kinetik gas di SMA. LABSITE adalah media pembelajaran yang mensimulasikan praktikum dengan memanfaatkan *website* sebagai dasar pengelola program yang diakses secara *offline*.

Tujuan penelitian pengembangan ini adalah: *pertama*, untuk menghasilkan media LABSITE yang valid. *Kedua*, untuk mendeskripsikan kinerja praktikum siswa setelah pembelajaran menggunakan media LABSITE. *Ketiga*, untuk mendeskripsikan hasil belajar fisika siswa setelah pembelajaran menggunakan media LABSITE.

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan dengan model pengembangan 4-D yang dimodifikasi menjadi 3-D. Subjek penelitian ini adalah

siswa kelas XII IPA 2 SMAK Santo Paulus Jember. Instrumen perolehan data yang digunakan adalah lembar validasi media LABSITE, lembar penilaian kinerja praktikum, dan lembar penilaian hasil belajar. Metode perolehan data yang digunakan adalah pemberian angket, observasi, dan tes. Data yang didapatkan adalah validitas media, kinerja praktikum siswa, dan hasil belajar fisika siswa.

Berdasarkan hasil validasi ahli, media LABSITE dikategorikan valid dengan nilai validitas sebesar 4,15, sehingga layak digunakan dalam kegiatan pembelajaran dan telah melalui proses revisi. Hasil Kinerja praktikum siswa, diketahui aspek mengatur prosedur dan mengidentifikasi peralatan tergolong sedang dengan nilai 46,2%, aspek merencanakan praktikum tergolong kurang dengan nilai 37,6%, rendahnya nilai ini dikarenakan dalam analisis hasil praktikum tidak dikaitkan dengan kemampuan pada aspek nomor satu dan dua sehingga siswa cenderung “menyepelkan”. Sedangkan aspek melakukan praktikum, mengamati dan mencatat hasil, menginterpretasi hasil dan merumuskan kesimpulan, serta merapikan tempat kerja tergolong baik dengan nilai skor 3 diatas 77%. Sesuai dengan perhitungan Sudjana (2002:47) didapatkan hasil kinerja praktikum siswa yang dominan adalah skor tiga dengan nilai 71,8% dan tergolong baik.

Hasil belajar fisika siswa didapatkan rata-rata nilai 69,9 pada ranah kognitif, 81,7 pada ranah afektif, dan 85,2 pada ranah psikomotor. Dari ketiga ranah tersebut didapatkan hasil belajar fisika siswa secara *classical* sebesar 76,6 dikategorikan tinggi. Dari data tersebut dapat dikatakan nilai psikomotor dan nilai afektif yang tinggi belum tentu menghasilkan nilai kognitif yang tinggi pula. Hal ini sesuai dengan prinsip pemanfaatan media pembelajaran yang dijelaskan Falahudin (2014), dimana tidak ada satu jenis media yang cocok untuk semua proses dan tujuan pembelajaran, sehingga perlu dikombinasikan dengan metode pembelajaran lain yang sinergi agar dapat tercapai hasil yang maksimal.

Kesimpulan yang diperoleh adalah media laboratorium sains virtual berbasis *website* berkategori valid, kinerja praktikum siswa setelah pembelajaran menggunakan media LABSITE dikategorikan baik, dan hasil belajar fisika siswa setelah pembelajaran menggunakan media LABSITE tergolong tinggi.

PRAKATA

Puji syukur ke hadirat Allah Swt atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengembangan Media Pembelajaran Laboratorium Sains Virtual Berbasis *Website* (LABSITE) di SMA”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Program Studi Pendidikan Fisika Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Sunardi, M.Pd., selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember;
2. Dr. Sukatman, M.Pd., selaku Pembantu Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember;
3. Dr. Dwi Wahyuni, M.Kes, selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA;
4. Dr. Yushardi, S.Si, M.Si., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika
5. Sri Wahyuni, S.Pd, M.Pd., selaku dosen pembimbing utama dan Drs. Albertus Djoko L, M.Si. selaku dosen pembimbing anggota;
6. Prof. Dr. I Ketut Mahardika, M.Si selaku dosen penguji utama dan validator serta Drs. Alex Harijanto, M.Si. selaku dosen penguji anggota dan validator;
7. A. Denny Cahyo S.,S.S., M.Sc. selaku Kepala SMAK Santo Paulus Jember;
8. FX. Dediando, S.Si. selaku guru mata pelajaran fisika serta sebagai validator;
9. Para observer dalam pengambilan data;

Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember, 7 Desember 2015

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PEMBIMBINGAN	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
RINGKASAN	vii
PRAKATA	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Pembelajaran Fisika	5
2.2 Media Pembelajaran	5
2.2.1 Pengertian dan Prinsip Pemanfaatan Media Pembelajaran.....	6
2.2.2 Jenis-Jenis Media Pembelajaran	6
2.3 Perbedaan Praktikum Riil dan Laboratorium Virtual	7
2.4 Media Pembelajaran LABSITE	9
2.5 Model Pengembangan 4-D	13
2.6 Validitas Media Pembelajaran	13
2.7 Kinerja Praktikum Siswa	14

	Halaman
2.8 Hasil Belajar Siswa.....	17
2.9 Pokok Bahasan yang Dikembangkan (Teori Kinetik Gas)	18
BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN	21
3.1 Jenis Penelitian	21
3.2 Subjek Penelitian.....	21
3.3 Tempat dan Waktu Uji Pengembangan.....	21
3.4 Definisi Operasional Variabel	22
3.5 Desain Penelitian	23
3.6 Instrumen dan Metode Perolehan Data	29
3.7 Metode Perolehan Data	32
3.8 Teknik Analisis Data	33
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	36
4.1 Hasil Penelitian.....	36
4.1.1 Data Hasil Validasi Ahli/ <i>Logic</i>	36
4.1.2 Data Hasil Uji coba Lapangan.....	37
4.2 Pembahasan	40
BAB 5. PENUTUP	45
5.1 Kesimpulan	45
5.2 Saran.....	45
DAFTAR BACAAN	47
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

	Halaman
3.1 Indikator Hasil Belajar	31
3.2 Kriteria Hasil Belajar Siswa	35
4.1 Analisis Hasil Validasi Ahli	37
4.2 Analisis Hasil Penilaian Kinerja Praktikum Siswa	38
4.3 Analisis Hasil Belajar Fisika Siswa	39

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
3.1 Tahap Pengembangan Media Pembelajaran LABSITE	23
3.2 Analisis Konsep Teori Kinetik Gas	25
3.3 Rancangan User Admin	27
3.4 Rancangan User Guru	27
3.5 Rancangan User Siswa	27
4.1 Diagram Kinerja Praktikum Siswa Tiap Aspek	38

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A Matriks Penelitian	50
B Data Hasil Validasi Ahli/Logic	52
B.1 Data Hasil Validasi Ahli Terhadap Media Pembelajaran LABSITE.....	52
B.2 Contoh Hasil Validasi Ahli	53
C Data Kinerja Praktikum Siswa	56
C.1 Data Hasil Penilaian Kinerja Praktikum Siswa	56
C.2 Analisis Hasil Penilaian Kinerja Praktikum Siswa	58
C.3 Contoh Penilaian Kinerja Praktikum Siswa.....	59
C.4 Rubrik Penilaian Kinerja Praktikum Siswa	61
D Data Hasil Belajar Fisika Siswa	63
D.1 Rekapitulasi Hasil Belajar Siswa	63
D.2 Data Hasil <i>Post Test</i> (Penilaian Kognitif).....	64
D.3 Data Hasil Penilaian Afektif	65
D.4 Data Hasil Penilaian Psikomotor	67
D.5 Contoh Hasil <i>Post Test</i> Siswa	68
D.6 Kisi-Kisi <i>Post Test</i>	70
D.7 Contoh Penilaian Afektif Siswa.....	77
D.8 Rubrik Penilaian Afektif Siswa	78
E Perangkat pembelajaran	79
E.1 Silabus.....	79
E.2 RPP Pertemuan 1	81
E.3 RPP Pertemuan 2	85
E.4 RPP Pertemuan 3	89
F Print Out Media Pembelajaran LABSITE	94
G Surat-Surat Penelitian	101
H Dokumentasi kegiatan	104

BAB 1. PENDAHULUAN

Latar belakang dilakukannya suatu penelitian dengan rumusan masalah, tujuan, dan manfaatnya merupakan hal-hal yang harus terlebih dahulu ditentukan dalam penelitian. Oleh karenanya pada bab pendahuluan ini akan diuraikan tentang hal-hal tersebut.

1.1 Latar Belakang

Fisika sebagai bagian dari Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) merupakan salah satu kajian bidang ilmu yang mempelajari peristiwa dan gejala-gejala yang terjadi di alam semesta, yang pada hakikatnya meliputi empat unsur utama yaitu: a) sikap: rasa ingin tahu tentang benda, fenomena alam, makhluk hidup, serta hubungan sebab akibat yang menimbulkan masalah baru yang dapat dipecahkan melalui prosedur yang benar; b) proses: prosedur pemecahan masalah melalui metode ilmiah yang meliputi penyusunan hipotesis, perancangan eksperimen atau percobaan, evaluasi, pengukuran, dan penarikan kesimpulan; c) produk: berupa fakta, prinsip, teori dan hukum; dan d) aplikasi: penerapan metode ilmiah dan konsep IPA dalam kehidupan sehari-hari (Kemendikbud, 2013:1). Oleh karenanya dalam pembelajaran IPA khususnya fisika tidak cukup dilakukan dengan cara belajar dari buku atau sekedar mendengarkan penjelasan dari guru atau pihak lain, akan tetapi diperlukan suatu kegiatan pembelajaran yang melibatkan keempat unsur di atas.

Kegiatan praktikum dalam pembelajaran fisika dapat digunakan untuk menunjukkan peristiwa atau gejala fisika yang melibatkan keempat unsur di atas, sehingga siswa dapat terlibat aktif untuk mendapatkan pengalaman dengan melakukan kegiatan praktikum yang memungkinkan mereka memperdalam konsep dan prinsip-prinsip untuk diri mereka sendiri (Siahaan dalam Rini, 2013:2). Selain itu, menurut Woolnough dan Allsop (dalam Rofiqoh, 2011:1) cara yang terbaik mempelajari IPA adalah dengan melakukan praktikum dan

sedikitnya ada empat alasan mengenai pentingnya kegiatan praktikum. Pertama praktikum membangkitkan motivasi belajar IPA. Kedua, praktikum mengembangkan keterampilan-keterampilan dasar melaksanakan eksperimen. Ketiga, praktikum menjadi wahana belajar pendekatan ilmiah. Keempat, praktikum menunjang pemahaman materi pelajaran.

Sehubungan dengan pelaksanaan kegiatan praktikum tersebut, unit sarana kegiatan fisika yang dibutuhkan dalam kegiatan praktikum paling sedikit seperempat jumlah siswa dalam satu kelas. Bila kegiatan praktikum dilaksanakan secara berkelompok, dengan anggota kelompok empat siswa. Jadi jika dalam satu kelas ada empat puluh siswa, maka sekurang-kurangnya ada sepuluh unit alat (Sutarto, 2003). Sementara berdasarkan observasi dan wawancara yang dilakukan peneliti pada beberapa sekolah di Jember, diketahui bahwa banyak yang tidak memiliki unit sarana kegiatan fisika yang memadai baik dalam jumlah maupun kualitas. Hal inilah yang menjadi salah satu faktor tidak dilakukannya kegiatan praktikum dalam pembelajaran oleh banyak guru. Selain itu masalah-masalah seperti keterbatasan waktu untuk mempersiapkan dan melaksanakan kegiatan praktikum, keterbatasan dana sekolah untuk pengadaan peralatan laboratorium, dan konsep fisika yang tidak semuanya dapat dipraktikkan di sekolah serta berbagai masalah lain yang membuat guru tidak melaksanakan kegiatan praktikum tersebut. Akibatnya banyak siswa yang memiliki kinerja praktikum yang tergolong rendah dalam pembelajaran fisika di kelas, hal ini berpengaruh pula terhadap hasil belajar fisika siswa.

Alternatif baru dari teknologi pembelajaran yang ada saat ini adalah dibuatnya berbagai macam pendekatan instruksional yang dikemas dalam bentuk program pengajaran berbantuan komputer. Dipilihnya komputer sebagai alat bantu dikarenakan banyak sekolah yang memiliki peralatan komputer yang cukup memadai dibandingkan dengan peralatan laboratorium fisika. Salah satu bentuk program pengajaran berbantuan komputer tersebut adalah simulasi. Simulasi ini dirancang sesuai dengan kondisi sesungguhnya, demikian pula pada pelaksanaan pengamatan dan pengukuran terhadap gejala fisis, simulasi ini disebut juga dengan laboratorium virtual. Peralatan yang tampak dalam laboratorium virtual

dioperasikan dengan menekan tombol, baik keyboard maupun mouse komputer (Wahyuni, 2010). Kendati demikian, harus diakui bahwa perkembangan bidang dan profesi teknologi pembelajaran di Indonesia hingga saat ini boleh dikatakan belum optimal, baik dalam bidang desain, pengembangan, pemanfaatan, pengelolaan, maupun evaluasinya (Warsita, 2008:19). Sehingga, dibutuhkan usaha yang sungguh-sungguh dari semua pihak yang terkait dengan teknologi pembelajaran, baik dari kalangan akademisi, peneliti, maupun praktisi.

Mengacu pada kondisi di atas, penelitian yang akan dilakukan adalah penelitian pengembangan media pembelajaran laboratorium sains virtual berbasis *website* yang disingkat LABSITE. Dalam media pembelajaran ini guru bisa membuat kelas praktikum, yang kemudian siswa bisa masuk ke dalam kelas yang dibuat guru dan melaksanakan kegiatan praktikum termasuk *pre test* dan *post test* praktikum, pembuatan laporan praktikum, serta penilaian hasil kerja praktikum siswa oleh guru yang kemudian diumumkan di akun siswa masing-masing. Semua ini dilakukan secara langsung di dalam LABSITE. Penelitian yang relevan dengan media pembelajaran laboratorium sains virtual berbasis *website* adalah penelitian oleh Jaya (2012) yang menyatakan bahwa laboratorium virtual dapat mendukung kegiatan praktikum di laboratorium yang bersifat interaktif, dinamis, animatif dan berlingkungan virtual sehingga tidak membosankan, dan dapat mendukung keinginan pengguna memahami materi pelajaran.

Berdasarkan uraian di atas, dirasa perlu untuk melakukan pengembangan laboratorium virtual berbasis *website* yang dapat digunakan dalam proses kegiatan pembelajaran fisika. Oleh karena itu peneliti akan melakukan penelitian pengembangan dengan judul “**Pengembangan Media Pembelajaran Laboratorium Sains Virtual Berbasis Website (LABSITE) di SMA**”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah yang dapat diambil dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Bagaimana validitas media pembelajaran laboratorium sains virtual berbasis *website* (LABSITE)?

- b. Bagaimana kinerja praktikum siswa setelah pembelajaran menggunakan media pembelajaran laboratorium sains virtual berbasis *website* (LABSITE) di SMA?
- c. Bagaimana hasil belajar fisika siswa setelah pembelajaran menggunakan media pembelajaran laboratorium sains virtual berbasis *website* (LABSITE) di SMA?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah di atas, maka tujuan dari penelitian ini, sebagai berikut:

- a. Mendeskripsikan validitas media pembelajaran laboratorium sains virtual berbasis *website* (LABSITE).
- b. Mendeskripsikan kinerja praktikum siswa setelah pembelajaran menggunakan media pembelajaran laboratorium sains virtual berbasis *website* (LABSITE) di SMA.
- c. Mendeskripsikan hasil belajar fisika siswa setelah pembelajaran menggunakan media pembelajaran laboratorium sains virtual berbasis *website* (LABSITE) di SMA.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat antara lain:

- a. Bagi siswa, media pembelajaran LABSITE dapat digunakan sebagai sumber belajar dan melatih dalam mengembangkan pengetahuan.
- b. Bagi guru, media pembelajaran LABSITE dapat dijadikan sebagai referensi media dalam proses pembelajaran fisika di kelas.
- c. Bagi institusi sekolah, media pembelajaran LABSITE dapat digunakan sebagai pemenuhan tuntutan kurikulum dalam pembelajaran fisika.
- d. Bagi peneliti lain, media pembelajaran LABSITE dapat digunakan sebagai referensi untuk mengembangkan media pembelajaran.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

Sebagai titik acuan dalam proses penelitian maka diperlukan berbagai macam teori atau rujukan yang menunjang penelitian ini. Rujukan yang dipaparkan adalah tentang pembelajaran fisika, media pembelajaran, model pengembangan, validitas media, kinerja praktikum, dan hasil belajar siswa.

2.1 Pembelajaran Fisika

Belajar adalah proses yang dilakukan untuk mendapatkan aneka ragam kompetensi, keterampilan, dan sikap yang diperoleh secara bertahap dan berkelanjutan. Sedangkan pembelajaran adalah kegiatan yang dilakukan untuk menginisiasi, memfasilitasi, meningkatkan intensitas dan kualitas belajar (Winataputra, 2007:18). Fisika sebagai bagian dari Ilmu Pengetahuan Alam merupakan salah satu ilmu yang mempelajari peristiwa dan gejala yang terjadi di alam semesta, meliputi sikap, proses, produk, dan aplikasi (Kemendikbud, 2013:1). Keempat unsur ini dapat diwujudkan dalam kegiatan praktikum. Bentuk kegiatan praktikum dalam pembelajaran memiliki tujuannya masing-masing. Beberapa bentuk kegiatan praktikum menurut Woolnough dan Allsop (dalam Rustaman, 2002:3) diantaranya praktikum latihan, praktikum pengalaman (pemahaman materi), dan praktikum investigasi (pemecahan masalah).

Berdasarkan uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran fisika merupakan upaya sistematis untuk menginisiasi, memfasilitasi, dan meningkatkan proses belajar mengajar yang mempelajari alam dan kejadian-kejadiannya dengan mempertimbangkan sikap, proses, produk, dan aplikasinya.

2.2 Media Pembelajaran

Media pembelajaran memegang peranan penting dalam pembelajaran. Berikut ini dijelaskan beberapa hal tentang media pembelajaran.

2.2.1 Pengertian dan Prinsip Pemanfaatan Media Pembelajaran

Menurut Gagne dan Briggs (dalam Arsyad, 2007:4) media pembelajaran meliputi alat yang digunakan untuk menyampaikan isi materi pengajaran seperti buku, *film*, *slide*, dan gambar. Kemp & Dayton (dalam Arsyad, 2007:20) mengemukakan dampak positif dari penggunaan media. Dampak tersebut adalah meskipun guru menafsirkan isi pelajaran dengan cara yang berbeda, dengan penggunaan media ragam hasil tafsiran itu dapat dikurangi, sehingga informasi yang sama dapat disampaikan kepada siswa.

Media yang baik, belum tentu menjamin keberhasilan belajar jika kita tidak dapat menggunakannya dengan baik. Untuk itu, media yang telah dipilih dengan tepat harus dapat dimanfaatkan sebaik mungkin sesuai prinsip-prinsip pemanfaatan media. Berikut prinsip-prinsip pemanfaatan media pembelajaran:

a. Setiap jenis media memiliki kelebihan dan kelemahan

Tidak ada satu jenis media yang cocok untuk semua proses pembelajaran dan dapat mencapai semua tujuan belajar.

b. Penggunaan beberapa macam media secara bervariasi memang diperlukan

Namun harap diingat, bahwa penggunaan media yang terlalu banyak sekaligus dalam suatu kegiatan pembelajaran, justru akan membingungkan siswa dan tidak memperjelas pelajaran.

c. Penggunaan media harus dapat memperlakukan pebelajar secara aktif.

(Falahudin, 2014)

Berdasarkan uraian di atas, media pembelajaran dapat diartikan sebagai alat bantu dalam penyampaian bahan pengajaran kepada siswa untuk meningkatkan kualitas siswa yang aktif dan interaktif sehingga dapat mendukung kelancaran kegiatan pembelajaran di sekolah.

2.2.2 Jenis-Jenis Media Pembelajaran

Menurut Seels & Richey (dalam Warsita, 2008:26) berdasarkan produksi pembuatan media tersebut dalam kawasan pengembangannya mencakup:

a. Media Berbasis Teknologi Cetak

Teknologi cetak adalah cara menyampaikan bahan seperti buku-buku, *visual* statis, terutama melalui pencetakan mekanis atau fotografis berupa cetakan.

b. Media Berbasis Teknologi *Audiovisual*

Teknologi *audiovisual* adalah cara menyampaikan bahan dengan menggunakan peralatan elektronik untuk menyajikan pesan-pesan berupa pemroyeksian gambar hidup, pemutaran kembali suara, dan penayangan visual.

c. Media Berbasis Teknologi Komputer

Media berbasis teknologi komputer merupakan cara menyampaikan bahan ajar dengan yang ditampilkan melalui tayangan monitor. Keunggulan yang tidak dimiliki oleh berbagai media lain ialah kemampuannya untuk memfasilitasi interaktivitas siswa dengan sumber belajar yang ada pada komputer.

2.3 Perbedaan Praktikum Riil dan Laboratorium Virtual (Simulasi)

Kegiatan praktikum di sekolah merupakan penyajian pelajaran dimana siswa melakukan percobaan dengan mengalami sendiri sesuatu yang dipelajari. Dalam pembelajaran siswa diberi kesempatan untuk mengalami sendiri atau melakukan sendiri, mengikuti suatu proses, mengamati suatu objek, menganalisis, membuktikan dan menarik kesimpulan sendiri mengenai suatu objek, keadaan atau proses tertentu (Djamarah dan Zain, 2006: 136).

Bentuk kegiatan praktikum dapat dilakukan secara riil atau nyata dengan menggunakan alat sebenarnya dan secara virtual dengan mensimulasikan praktikum nyata. Dalam laboratorium nyata, siswa dituntut untuk melakukan eksperimen langsung di laboratorium sesuai dengan penuntun praktikum yang sudah diberi oleh guru. Menurut Djamarah dan Zain (2006: 145), praktikum riil mempunyai kelebihan dan kekurangan antara lain:

- a. Membuat siswa lebih percaya atas kesimpulan berdasarkan percobaan;
- b. Membina siswa untuk membuat terobosan-terobosan baru dengan penemuan dari hasil percobaannya dan bermanfaat bagi kehidupan manusia; dan
- c. Hasil-hasil percobaan yang berharga dapat dimanfaatkan untuk kemakmuran.

Selain kelebihan, praktikum riil juga mempunyai beberapa kelemahan, antara lain:

- a. Memerlukan alat dan bahan yang tidak selalu mudah dan murah;
- b. Menuntut ketelitian, keuletan, dan ketabahan;

- c. Setiap percobaan tidak selalu memberikan hasil yang diharapkan;
- d. Ketidakamanan di laboratorium karena bahan tertentu yang berbahaya; dan
- e. Terbatasnya waktu untuk mempersiapkan dan melakukan kegiatan praktikum.

Laboratorium virtual atau sering disebut Simulasi komputer merupakan alternative pilihan untuk menanggulangi beberapa kelemahan laboratorium nyata. Laboratorium virtual menyajikan fenomena alam yang memegang peranan penting di dalam proses pembelajaran sains. Siswa dapat mengamati peristiwa alam melalui komputer yang tidak dapat mereka amati secara langsung karena peristiwa tersebut terlalu komprehensif, terlalu kecil, terlalu cepat, terlalu lambat atau terlalu rumit (Altun, 2009:1896). Oleh karena itu, percobaan yang sulit untuk dikendalikan, berbahaya, sangat mahal dan sulit atau tidak mungkin untuk dilakukan di laboratorium dapat disimulasikan dalam komputer.

Menurut Farreira (dalam Kusumaningsih. 2014:302), manfaat yang dapat diperoleh dengan menggunakan laboratorium virtual adalah:

- a. Mengurangi keterbatasan waktu;
- b. Ekonomis, tidak membutuhkan bangunan lab, alat-alat dan bahan-bahan seperti pada laboratorium konvensional;
- c. Meningkatkan kualitas eksperimen, karena memungkinkan untuk diulang untuk memperjelas keraguan dalam pengukuran di lab;
- d. Meningkatkan efektivitas pembelajaran, karena siswa akan semakin lama menghabiskan waktunya dalam lab virtual tersebut berulang-ulang, dan
- e. Meningkatkan keamanan dan keselamatan, karena tidak berinteraksi dengan alat dan bahan kimia yang nyata.

Kelemahan dalam pemanfaatan laboratorium virtual adalah:

- a. Keterbatasan pengetahuan mengenai tata cara pelaksanaan praktikum;
- b. Laboratorium virtual tidak memberikan pengalaman di lapangan secara nyata.

Berdasarkan uraian di atas, data yang sulit untuk dikumpulkan dalam laboratorium dengan mudah dapat dikumpulkan dalam lingkungan virtual yang diadaptasi dari kehidupan nyata, juga data eksperimen dapat diolah dengan cepat dan aman, jumlah data yang besar dapat diakses dalam waktu singkat dan percobaan dapat diulang dengan bimbingan dari guru.

2.4 Media Pembelajaran Laboratorium Sains Virtual Berbasis *Website*

Media pembelajaran laboratorium sains virtual berbasis *website* (LABSITE) merupakan media pembelajaran yang mensimulasikan praktikum dan dikemas sedemikian rupa dengan memanfaatkan *website* sebagai dasar pengelola program. Simulasi yang dimaksud adalah suatu proses peniruan dari sesuatu yang nyata (Wikipedia, 2013). Penerapannya dalam pembelajaran yang sering disimulasikan adalah praktikum, dimana program menyediakan alat dan bahan kemudian siswa bisa melakukan percobaan sesuai dengan petunjuk.

Media pembelajaran simulasi praktikum merupakan salah satu bentuk aplikasi dari media berbasis komputer (Warsita, 2008:142). Sedangkan *website* adalah kumpulan dari halaman-halaman situs, yang terangkum dalam sebuah domain atau subdomain, yang tempatnya berada dalam *World Wide Web* (WWW) di dalam Internet. Sebuah halaman web biasanya berupa dokumen yang ditulis dalam format *Hyper Text Markup Language* (HTML) yang diakses melalui *Hypertext Transfer Protocol* (HTTP) (Hidayatullah dan Kawistara, 2014:3). HTML sendiri merupakan sebuah bahasa markah yang digunakan untuk membuat sebuah halaman web, menampilkan berbagai informasi di dalam sebuah penjelajah web Internet dan pemformatan hiperteks agar dapat menghasilkan tampilan yang terintegrasikan (Sidik dan Pohan, 2014:9). *Website* diartikan juga sebagai kumpulan halaman yang menampilkan informasi teks, gambar, animasi, suara, video dan atau gabungan dari semuanya, baik yang bersifat statis maupun dinamis yang membentuk satu rangkaian bangunan yang saling terkait dimana masing-masing dihubungkan dengan jaringan-jaringan halaman/*hyperlink* (Nilasari, 2014:2).

Pada proses pembuatan LABSITE, *software* yang digunakan diantaranya:

- a. XAMPP (X (empat sistem operasi), Apache, MySQL, PHP, dan Perl)

XAMPP adalah gabungan empat aplikasi yaitu Apache, MySQL, PHP, dan Perl. Apache merupakan aplikasi web *server* yang menghasilkan halaman web kepada user berdasarkan kode PHP yang dituliskan oleh pembuat halaman web. MySQL (Structured Query Language) merupakan aplikasi *database server* untuk membuat dan mengelola *database* beserta isinya. PHP (Hypertext Preprocessing)

dan Perl merupakan bahasa pemrograman untuk membuat web yang bersifat *server-side scripting* dengan mengetikkan teks *script* (Prasetio, 2015:199). Fungsi XAMPP adalah kita bisa memiliki *server* sendiri (*localhost*) untuk pembuatan *website* secara *offline*. XAMPP merupakan *software* gratis diunduh di <https://www.apachefriends.org/index.html>.

b. Notepad++

Notepad++ merupakan sebuah penyunting teks yang berfungsi untuk membuat dan mengatur tampilan *website* yang berupa tulisan, gambar, video, dan audio dengan mengetikkan kode atau *script* html. Notepad++ merupakan *software open source* yang dapat diunduh di <https://notepad-plus-plus.org/>.

c. Adobe Flash CS6

Adobe flash CS 6 merupakan *software* yang berfungsi untuk membuat simulasi flash. Berkas yang dihasilkan berekstensi “.swf” dan dapat diputar di Adobe Flash Player. Flash Player sendiri merupakan program untuk menjalankan flash. Program ini merupakan program berbayar, namun tersedia *free trial* untuk 30 hari. Program ini dapat diunduh di <http://www.adobe.com/products/flash.html>.

d. Adobe Photoshop CS6

Adobe Photoshop berfungsi untuk meng-edit gambar. Program ini program berbayar, namun tersedia *free trial* 30 hari dan dapat di unduh di <http://www.adobe.com/products/photoshop.html>.

e. Mozilla Firefox Versi 38.0.5

Mozilla Firefox merupakan program yang untuk membuka tampilan *website*. Mozilla merupakan program *open source* yang dapat diunduh di <https://www.mozilla.org/en-US/firefox/new>.

Media pembelajaran yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah media pembelajaran berbentuk HTML, sehingga penggunaannya dalam pembelajaran memerlukan komputer dengan spesifikasi minimal:

- a. Operating system windows 98, procesor intel pentium III dan ram 512 MB.
- b. Terinstal *browser* dan flash player.
- c. Pada komputer yang dijadikan *server* terinstal XAMPP.

LABSITE diakses secara *offline* dengan memanfaatkan jaringan LAN (*Local Area Network*) atau *Wireles ad hoc*. LAN merupakan Jaringan Komputer yang mencakup wilayah lokal dengan menggunakan berbagai perangkat jaringan. Jaringan ini terdiri dari satu *server* yang dihubungkan ke beberapa *switch* yang terhubung langsung ke beberapa komputer lain (Pratama, 2014:32).

Saat ini kabel LAN kebanyakan menggunakan teknologi IEEE 802.3 Ethernet dengan kecepatan transfer data mencapai 1000 Mbps dan rata-rata 100 Mbps. Sedangkan *wireles ad hoc*, media transmisi yang digunakan adalah gelombang radio standar protokol IEEE 801.1 1b, frekuensi 2.4 GHz, kecepatan transfer data 11 Mbps, dan area jangkauan 30-45 meter (Dnews, 2014). Berdasarkan kecepatan transfer data kedua jenis jaringan tersebut, dapat dikatakan cukup untuk menjalankan LABSITE pada komputer \pm 30. Mengingat kecilnya ukuran data untuk menampilkan LABSITE yaitu sekitar 3MB.

LABSITE terlebih dahulu diinstal pada salah satu komputer yang dijadikan *server*. Sedangkan pada komputer *client* tidak perlu dilakukan penginstalan. Program yang dibutuhkan untuk menginstal LABSITE diantaranya adalah XAMPP, Web Browser, dan Adobe Flash Player. Berikut ini dijelaskan cara install dan koneksi LABSITE via LAN dan *wireles ad hoc*:

- a. Install program XAMPP yang ada pada CD instalasi.
- b. Pada XAMPP Control Panel". Klik *Start* pada baris Apache dan MySQL.
- c. Pada CD instalasi, *copy* folder labsite ke dalam folder disc C>xampp>htdocs.
- d. Buka *browser* (Firefox) dan ketik pada *adress bar* "localhost/phpmyadmin".
- e. Klik pada Basis data dan buatlah basis data dengan nama "sitelab".
- f. Impor *file* dengan nama "sitelab.sql" yang ada pada instalasi labsite.
- g. Buka LABSITE dengan cara mengisi *Addres Bar* "localhost/labsite"
- h. Untuk selanjutnya buka XAMPP Control Panel dan ulangi langkah ke 5-13.

Untuk membuka LABSITE antar *notebook* dengan memanfaatkan fasilitas "wireless ad hoc". Adapun caranya adalah sebagai berikut:

- a. Pada laptop *server*, klik control panel > network and internet > network and sharing center > set up new conection > set up wireless ad hoc > klik Next.

- b. Isi *network name* dan pilih *security type*, jenis keamanan yang tersedia yaitu no authentication (tanpa password) dan wpa2-personal (dengan password), centang *save network* untuk menyimpan. Klik next untuk menyelesaikannya.
- c. Hubungkan *notebook* lain dengan cara klik jaringan dan masukkan *password*.
- d. Pastikan *sharing setting* baik *server* maupun *client* tidak terproteksi *password*. Untuk menonaktifkannya klik Control Panel>Network and Internet>Network and Sharing Center >Change advanced Sharing Setting.
- e. Centang bagian Turn on network discovery, dan turn off password protected.
- f. Untuk membuka LABSITE di *server* aktifkan program “Apache dan Mysql”.
- g. Untuk membuka LABSITE pada *client* isikan *adress bar* dengan *ip adress server*. Untuk mengetahui *ip* tersebut bukalah program “Comand Prompt”.
- h. Ketik “ipconfig/all” dan *enter*, lihat baris “Auto Configuration Ipv4 Address”

Jika *notebook*/komputer sudah terhubung satu sama lain dengan jaringan LAN maka untuk membuka LABSITE cukup ketikkan *ip address/labsite* misal “192.164.28.345/labsite” pada *address bar browser* komputer *client*. Untuk penjelasan lebih lengkap tentang cara install dan koneksi di atas, anda dapat membacanya di buku panduan penggunaan LABSITE untuk admin.

LABSITE memiliki beberapa keunggulan dan kelemahan sebagai berikut.

- a. Guru bisa membuat kelas praktikum yaitu dengan masuk sebagai admin dan menambah kelas dengan cara mengklik menu “Class”.
- b. Siswa bisa masuk kedalam kelas yang dibuat guru dan melaksanakan kegiatan praktikum termasuk melakukan *pre test* dan *post test* praktikum, pembuatan laporan praktikum, yaitu dengan mengisi *template* laporan praktikum yang sebelumnya telah diunduh. Template ini berupa file Microsoft Word sehingga mudah untuk dilakukan pengisian, *editing*, dan penyimpanan hasil kerja siswa.
- c. Guru dapat mengumumkan hasil kerja siswa di akun siswa masing-masing.

Adapun kelemahan dari LABSITE adalah kelas praktikum yang dibuat hanyalah sebagai keterangan dan belum bisa dipisahkan antara satu kelas dengan kelas lain. Akan tetapi hal ini tidak berpengaruh terhadap fungsi dari media pembelajaran ini.

Berdasarkan uraian di atas, media pembelajaran laboratorium sains virtual berbasis *website* adalah media pembelajaran yang mensimulasikan praktikum

yang dikemas sedemikian rupa dengan memanfaatkan *website* sebagai dasar pengelola program yang diakses secara *offline*.

2.5 Model Pengembangan 4-D

Model pengembangan 4-D atau model Thiagarajan (Hobri, 2010:12) terdiri dari tahapan-tahapan berikut:

a. Tahap Pendefinisian (*Define*)

Tujuan tahap ini adalah menetapkan dan mendefinisikan kebutuhan-kebutuhan pembelajaran dengan menganalisis tujuan dan batasan materi. Tahapan ini memiliki lima langkah pokok yaitu meliputi analisis awal-akhir, analisis siswa, analisis tugas, analisis konsep, dan spesifikasi tujuan pembelajaran.

b. Tahap Perancangan (*Design*)

Tujuan tahap ini adalah untuk membuat sebuah rancangan awal (*prototipe*) dari perangkat pembelajaran. Tahap ini terdiri dari empat langkah pokok, yaitu penyusunan tes, pemilihan media, pemilihan format, dan perancangan awal.

c. Tahap Pengembangan (*Develop*)

Tujuan tahap pengembangan untuk menghasilkan perangkat pembelajaran yang telah direvisi berdasarkan masukan para ahli dan data yang diperoleh dari uji coba. Tahap ini meliputi tahap validasi ahli dan tahap uji coba lapangan.

d. Tahap Penyebaran (*Disseminate*)

Tahap ini merupakan tahap penggunaan perangkat pembelajaran yang telah dikembangkan dalam skala yang lebih luas.

2.6 Validitas Media Pembelajaran

Validitas media pembelajaran diketahui dengan melakukan evaluasi oleh ahli dalam bidangnya terhadap media pembelajaran. Penilaian para ahli terhadap media pembelajaran mencakup: format, ilustrasi, bahasa, dan isi (Frisnoiry dkk. 2014:50). Dengan indikator-indikator sebagai berikut:

a. Format dengan indikator:

- 1) Tiap bagian dapat diidentifikasi dengan jelas
- 2) Sistem urutan kegiatan cukup jelas

- 3) Pengaturan ruang/tata letak
 - 4) Jenis dan ukuran huruf yang sesuai
 - 5) Kemudahan akses tiap bagian
- b. Ilustrasi dengan indikator:
- 1) Dukungan ilustrasi untuk memperjelas kegiatan
 - 2) Memberi dorongan secara visual
 - 3) Memiliki tampilan yang jelas
 - 4) Mudah dipahami
- c. Bahasa dengan indikator:
- 1) Kebenaran tata bahasa
 - 2) Kesesuaian kalimat dengan tingkat perkembangan siswa
 - 3) Mendorong minat siswa untuk melakukan kegiatan
 - 4) Kesederhanaan struktur kalimat
 - 5) Kejelasan petunjuk dan arahan
 - 6) Sifat komunikatif bahasa yang digunakan
- d. Isi dengan indikator:
- 1) Kebenaran materi yang disajikan
 - 2) Merupakan materi/tugas yang esensial
 - 3) Dikelompokkan dalam bagian-bagian yang logis
 - 4) Keterkaitan dengan permasalahan sehari-hari
 - 5) Kelayakan kelengkapan belajar

Berdasarkan uraian di atas, pengujian media ini pada dasarnya untuk mencapai tujuan pembelajaran dimana siswa dapat belajar dengan mudah, menyenangkan, sehingga tercapai tujuan pembelajaran sesuai dengan harapan.

2.7 Kinerja Praktikum Siswa

Penilaian kinerja adalah penilaian yang meminta siswa melakukan perbuatan/menampilkan/mendemonstrasikan keterampilannya (Permendiknas no.20, 2007). Berdasarkan pengertian kinerja tersebut maka kinerja praktikum merupakan pencapaian yang diperoleh siswa setelah memahami berbagai keterampilan yang dipelajari dan dilatihkan khususnya pada kegiatan praktikum.

Penilaian tersebut dapat memperhatikan aspek proses atau prosedur yang dilakukan dan atau aspek produk yang dihasilkan serta sikap yang muncul bersamaan dengan keterampilan untuk melakukan atau menghasilkan sesuatu (Sapriati, 2006:2). Penilaian kinerja praktikum dimaksudkan untuk mengukur kemampuan keterampilan/psikomotor siswa dalam kegiatan praktikum.

Pengukuran kinerja praktikum siswa dapat dilakukan dengan menggunakan tes dan atau observasi. Pada penelitian ini untuk mengukur kinerja praktikum siswa digunakan metode observasi dan tes. Digunakannya metode observasi secara langsung dikarenakan ada beberapa kemampuan siswa yang tidak dapat terdeteksi melalui tes tertulis yaitu keterampilan dan kreativitas (Sttigins dalam Erwin, 2005:12). Sedangkan metode tes dilakukan dengan memberikan tes atau tugas (dalam penelitian ini digunakan laporan ujian praktik) yang menuntut siswa untuk menunjukkan *performance* (kinerja) yang ingin diamati. Dengan dikombinasikannya kedua metode tersebut diharapkan dapat memberi peluang lebih luas bagi peneliti untuk mengambil keputusan secara tepat, hal ini dikarenakan belum tentu siswa yang dianggap kurang dalam tes tertulis, kurang pula dalam keterampilan dan kreativitasnya.

Sapriati (2006:3) mengemukakan aspek yang umum tercantum pada instrumen penilaian kinerja praktikum, antara lain:

- a. Kemampuan mengatur prosedur dan mengidentifikasi peralatan.
- b. Kemampuan merancang atau merencanakan praktikum
- c. Kemampuan melakukan praktikum
- d. Kemampuan mengamati dan mencatat hasil
- e. Kemampuan menginterpretasi hasil dan merumuskan kesimpulan
- f. Mengatur alat, menyelesaikan kegiatan, dan merapikan tempat kerja.

Penilaian kinerja praktikum dilakukan di akhir pembelajaran berupa ujian praktik dimana siswa telah memahami berbagai keterampilan praktikum yang dipelajari atau dilatihkan. Kinerja praktikum yang akan dianalisis pada penelitian ini adalah persentase skor tiap indikator. Karena laboratorium sains virtual berbasis *website* (LABSITE) merupakan salah satu bentuk laboratorium dengan kegiatan eksperimen yang dilakukan dengan menggunakan *software* komputer

dan peralatan yang tampak dalam laboratorium virtual. Sehingga aspek yang dapat diamati adalah sebagai berikut:

- a) Kemampuan mengatur prosedur dan identifikasi peralatan dengan indikator:
 - 1) Mengatur prosedur praktikum berdasarkan praktikum yang telah dilakukan.
 - 2) Mengidentifikasi alat dan bahan
 - 3) Mengidentifikasi fungsi alat dan bahan
- b) Kemampuan merencanakan praktikum dengan indikator:
 - 1) Merancang tujuan percobaan
 - 2) Merancang rumusan masalah percobaan
 - 3) Merancang variabel percobaan
- c) Kemampuan melakukan praktikum dengan indikator:
 - 1) Mengoperasikan alat dan bahan dalam percobaan sesuai dengan prosedur
 - 2) Melakukan praktikum sesuai urutan dalam petunjuk praktikum
 - 3) Mengatasi permasalahan dalam percobaan
- d) Kemampuan mengamati dan mencatat hasil praktikum dengan indikator:
 - 1) Mengamati variabel terikat yang terdapat dalam praktikum
 - 2) Mengisi tabel hasil pengamatan
- e) Kemampuan menginterpretasi hasil dan merumuskan kesimpulan dengan indikator:
 - 1) Menginterpretasi data hasil praktikum
 - 2) Mengkonstruksi/merumuskan kesimpulan
- f) Kemampuan merapikan tempat kerja dengan indikator:
 - 1) Mematikan komputer
 - 2) Merapikan tempat kerja.

Berdasarkan pengertian praktikum yang telah disebutkan pada subbab 2.3, maka tidak ada hal yang menunjukkan bahwa kegiatan praktikum harus menggunakan alat riil maupun virtual. Selain itu aspek penilaian kinerja praktikum pada praktikum riil semuanya dapat dipenuhi dalam praktikum virtual, artinya aspek kinerja praktikum yang muncul pada praktikum riil maupun virtual adalah sama, yang berbeda adalah tingkat tinggi rendahnya kinerja praktikum yang dihasilkan. kinerja praktikum yang diukur dalam penelitian ini adalah sama

dengan kinerja praktikum pada praktikum riil, maka tidak perlu diberikan keterangan apakah itu kinerja praktikum riil maupun virtual.

2.8 Hasil Belajar

Menurut Hamalik (2008:155) hasil belajar tampak sebagai terjadinya perubahan tingkah laku siswa, yang dapat diamati dan diukur dalam perubahan pengetahuan sikap dan keterampilan. Perubahan dapat diartikan terjadinya peningkatan dan pengembangan yang lebih baik dibandingkan dengan sebelumnya. Menurut Haryati (2008: 22) rumusan tujuan pendidikan, baik tujuan kurikuler maupun tujuan instruksional, menggunakan klasifikasi hasil belajar dari Benyamin Bloom yang secara garis besar membaginya menjadi tiga ranah, yakni ranah kognitif, ranah afektif, dan ranah psikomotoris. Secara eksplisit ketiga ranah tersebut tidak dapat dipisahkan satu sama lain. Setiap mata pelajaran selalu mengandung ketiga ranah tersebut, namun penekanannya berbeda. Mata pelajaran yang menuntut kemampuan praktik lebih menitik beratkan pada ranah psikomotor sedangkan mata pelajaran yang menuntut kemampuan teori lebih menitik beratkan pada ranah kognitif, dan keduanya selalu mengandung ranah afektif.

Ranah kognitif berhubungan dengan kemampuan berpikir, termasuk kemampuan menghafal, memahami, menerapkan, menganalisis, mensintesis, dan mengevaluasi. Untuk mengevaluasi hasil belajar ranah kognitif teknik yang digunakan adalah tes. Tes adalah sejumlah pertanyaan yang harus dijawab, atau pernyataan-pernyataan yang harus dipilih, ditanggapi, atau tugas-tugas yang harus dilakukan oleh orang yang diuji untuk waktu tertentu, dengan tujuan untuk mengukur suatu kompetensi tertentu dari orang yang diuji tersebut.

Ranah afektif mencakup watak perilaku seperti perasaan, minat, sikap, emosi, dan nilai. Sedangkan ranah psikomotor adalah ranah yang berhubungan dengan aktivitas fisik, misalnya menyiapkan alat praktikum, melakukan praktikum, merapikan alat, berdiskusi, dan sebagainya. Metode yang digunakan untuk mengevaluasi ranah afektif adalah metode observasi. Sedangkan untuk mengevaluasi hasil belajar siswa ranah psikomotor digunakan metode observasi

dan tes, tes yang digunakan berbentuk laporan ujian praktik yang menuntut siswa untuk menunjukkan kinerja yang ingin diamati.

Berdasarkan uraian di atas, hasil belajar yang akan diukur meliputi ranah kognitif, afektif, dan psikomotor. Untuk mengukur ranah kognitif digunakan penilaian *post test* di akhir pembelajaran. Untuk mengukur ranah afektif dilakukan dengan pengamatan. Untuk mengukur ranah psikomotor digunakan penilaian unjuk kinerja praktikum. Perlu dibedakan bahwasannya penilaian kinerja praktikum yang digunakan dalam hasil belajar ranah psikomotor adalah jumlah skor total yang didapatkan masing-masing siswa.

2.9 Pokok Bahasan yang Dikembangkan (Teori Kinetik Gas)

Hukum-Hukum Tentang Gas

1. Hukum Boyle

Volume gas dalam suatu ruang tertutup sangat bergantung pada tekanan dan suhunya. Apabila suhu dijaga konstan, maka tekanan yang diberikan akan memperkecil volumenya. Proses ini disebut proses **isotermis** dan dapat dituliskan:

$$P \propto \frac{1}{V}, \text{ untuk } P \cdot V = \text{konstan atau}$$

$$P_1 \cdot V_1 = P_2 \cdot V_2 \dots\dots\dots(\text{pers.1})$$

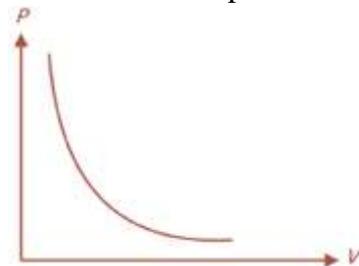
dengan:

P_1 = tekanan gas pada keadaan 1 (Pascal atau N/m^2)

V_1 = volume gas pada keadaan 1 (m^3)

P_2 = tekanan gas pada keadaan 2 (Pascal atau N/m^2)

V_2 = volume gas pada keadaan 2 (m^3)



Grafik Hubungan P-V pada suhu konstan.

2. Hukum Charles

“Apabila tekanan gas yang berada dalam ruang tertutup dijaga konstan, maka volume gas berbanding lurus dengan suhu mutlaknya.” Proses ini disebut proses **isobaris**. Secara matematis, pernyataan tersebut dapat dituliskan:

$$V \propto T$$

$$\frac{V}{T} = \text{konstan atau } \frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \dots\dots\dots(\text{pers. 2})$$

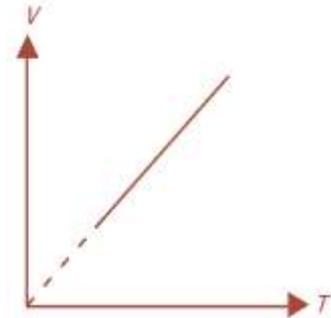
dengan:

V_1 = volume gas pada keadaan 1 (m^3)

T_1 = suhu mutlak gas pada keadaan 1 (K)

V_2 = volume gas pada keadaan 2 (m^3)

T_2 = suhu mutlak gas pada keadaan 2 (K)



Grafik Hubungan V-T pada tekanan konstan

3. Hukum Gay Lussac

“Apabila volume gas yang berada pada ruang tertutup dijaga konstan, maka tekanan gas berbanding lurus dengan suhu mutlaknya”. Proses ini disebut proses **isokhoris**. Secara matematis dapat dituliskan:

$$P \propto T$$

$$\frac{P}{T} = \text{konstan atau } \frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2} \dots\dots\dots(\text{pers.3})$$

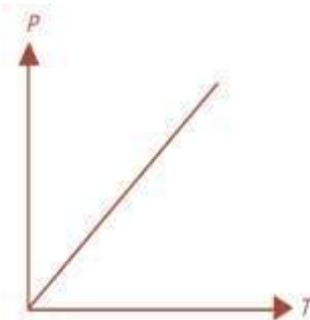
dengan:

P_1 = tekanan gas pada keadaan 1 (Pascal atau N/m^2)

T_1 = suhu mutlak gas pada keadaan 1 (K)

P_2 = tekanan gas pada keadaan 2 (Pascal atau N/m^2)

T_2 = suhu mutlak gas pada keadaan 2 (K)



Grafik Hubungan P-T pada volume konstan

4. Hukum Boyle-Gay Lussac

Hukum Boyle-Gay Lussac merupakan gabungan dari persamaan 1, 2, dan 3, sehingga dapat dituliskan:

$$\frac{PV}{T} = \text{konstan atau } \frac{P_1V_1}{T_1} = \frac{P_2V_2}{T_2} \dots\dots\dots(\text{pers. 4})$$

5. Persamaan Umum Gas ideal

Apabila jumlah partikel berubah, maka volume gas juga akan berubah. Hal ini berarti bahwa harga $\frac{PV}{T}$ adalah tetap, bergantung pada banyaknya partikel (N) yang terkandung dalam gas. Persamaan di atas dapat dituliskan:

$$\frac{PV}{T} = N \cdot k \qquad P \cdot V = N \cdot k \cdot T \dots\dots\dots(\text{pers.5})$$

k = konstanta Boltzman, ($k = 1,38 \times 10^{-23} \text{J/K}$)

Karena $N = n \cdot N_A$, maka: $P \cdot V = n \cdot N_A \cdot k \cdot T \dots\dots\dots(\text{pers.6})$

Teori Kinetik Gas

1. Hubungan Tekanan dan Energi kinetik

Hubungan antara tekanan gas dan Energi kinetik gas adalah sebagai berikut:

$$P = \frac{1}{3} \frac{N \cdot m_0 \cdot \bar{v}^2}{V}$$

$$EK = \frac{1}{2} m \cdot \bar{v}^2 \text{ maka}$$

$$P = \frac{2}{3} \frac{N \cdot \overline{EK}}{V} \dots\dots\dots \text{pers.7}$$

Dengan:

P	= tekanan (N/m ²)
N	= jumlah partikel total
\bar{v}	= kecepatan rata-rata (m/s)
m_0	= massa partikel (Kg)
V	= volume gas (m ³)
EK	= Energi kinetik (joule)

2. Hubungan Suhu dan Energi kinetik

Semakin tinggi suhunya, maka gerak partikel-partikel gas akan semakin cepat. Berdasarkan persamaan 5 dan 7, hubungan antara suhu dengan energi kinetik rata-rata partikel gas dinyatakan berikut ini.

$$T = \frac{2}{3k} \overline{EK} \text{ atau}$$

$$\overline{EK} = \frac{3}{2} k \cdot T \dots\dots\dots \text{pers.8}$$

3. Kecepatan Efektif Gas Ideal

Kecepatan efektif gas atau disebut v_{rms} (*rms = root mean square*).

Mengingat $\overline{EK} = \frac{1}{2} m_0 \bar{v}^2 = \frac{1}{2} m_0 \bar{v}_{rms}^2$, maka diperoleh:

$$v_{rms} = \sqrt{\frac{3k \cdot T}{m_0}}$$

$$v_{rms} = \sqrt{\frac{3R \cdot T}{Mr}}$$

$$v_{rms} = \sqrt{\frac{3P}{\rho}}$$

Dengan:

v_{rms} = kelajuan efektif gas (m/s)

T = suhu mutlak (K)

m_0 = massa sebuah partikel gas (Kg)

k = konstanta Boltzman (J/K)

ρ = masa jenis (kg/m³)

P = tekanan (Pascal atau N/m²)

4. Teorema Ekuipartisi

“Jika pada gas berlaku hukum Newton maka semua derajat kebebasan gerak partikel akan menyuummbang energi kinetik sebesar $\frac{1}{2} kT$ ”.

$$\overline{EK} = \frac{3}{2} kT$$

5. Energi Dalam

Jumlah semua energi kinetik partikel-partikel itu dinamakan energi dalam gas dan disimbolkan U sesuai persamaan berikut.

$$U = N \overline{EK}$$

$$U = \frac{3}{2} N kT$$

$$U = \frac{3}{2} n R T$$

BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

Dalam suatu penelitian, diperlukan perencanaan prosedur penelitian yang sistematis. prosedur ini meliputi jenis penelitian, subjek penelitian, tempat dan waktu penelitian, definisi operasional variabel, desain penelitian, instrumen dan metode perolehan data, dan teknik analisis data.

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan. Penelitian pengembangan berorientasi pada pengembangan produk. Produk yang dimaksud adalah media pembelajaran laboratorium sains virtual berbasis *website* yang disingkat LABSITE.

3.2 Subjek Penelitian

Subjek penelitian pengembangan ini adalah siswa kelas XII SMAK Santo Paulus Jember. Siswa kelas XII SMAK Santo Paulus Jember dijadikan sebagai populasi. Selanjutnya, diambil satu kelas secara acak untuk dijadikan kelas uji pengembangan. Perlu dipahami bahwasannya semua SMA dapat dijadikan sebagai subjek uji penelitian pengembangan asalkan sesuai dengan analisis awal akhir yang telah dilakukan, hal ini dikarenakan pada penelitian pengembangan lebih berorientasi pada produk yang dikembangkan.

3.3 Tempat dan Waktu Uji Pengembangan

Penelitian yang berjudul “Pengembangan Media Pembelajaran Laboratorium Sains Virtual Berbasis *Website* (LABSITE) di SMA” akan dilaksanakan di SMAK Santo Paulus Jember pada semester ganjil tahun ajaran 2015/2016.

3.4 Definisi Operasional Variabel

Untuk menghindari terjadinya kesalahan dalam mendefinisikan beberapa variabel dalam penelitian ini, maka diuraikan definisi operasional variabel berikut:

a. Media Pembelajaran Sains Virtual Berbasis *Website* (LABSITE)

LABSITE adalah media pembelajaran yang mensimulasikan praktikum yang dikemas sedemikian rupa dengan memanfaatkan *website* sebagai dasar pengelola program yang diakses secara *offline*.

b. Validitas Media Pembelajaran

Validitas merupakan suatu acuan yang dinyatakan pada suatu instrumen dimana instrumen tersebut mampu mengukur apa yang harus diukur. Validasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah validasi ahli. Dalam penelitian ini terdapat 3 validator ahli diantaranya 2 validator dari dosen Universitas Jember dan 1 validator dari guru mata pelajaran fisika di SMAK Santo Paulus Jember.

c. Kinerja Praktikum

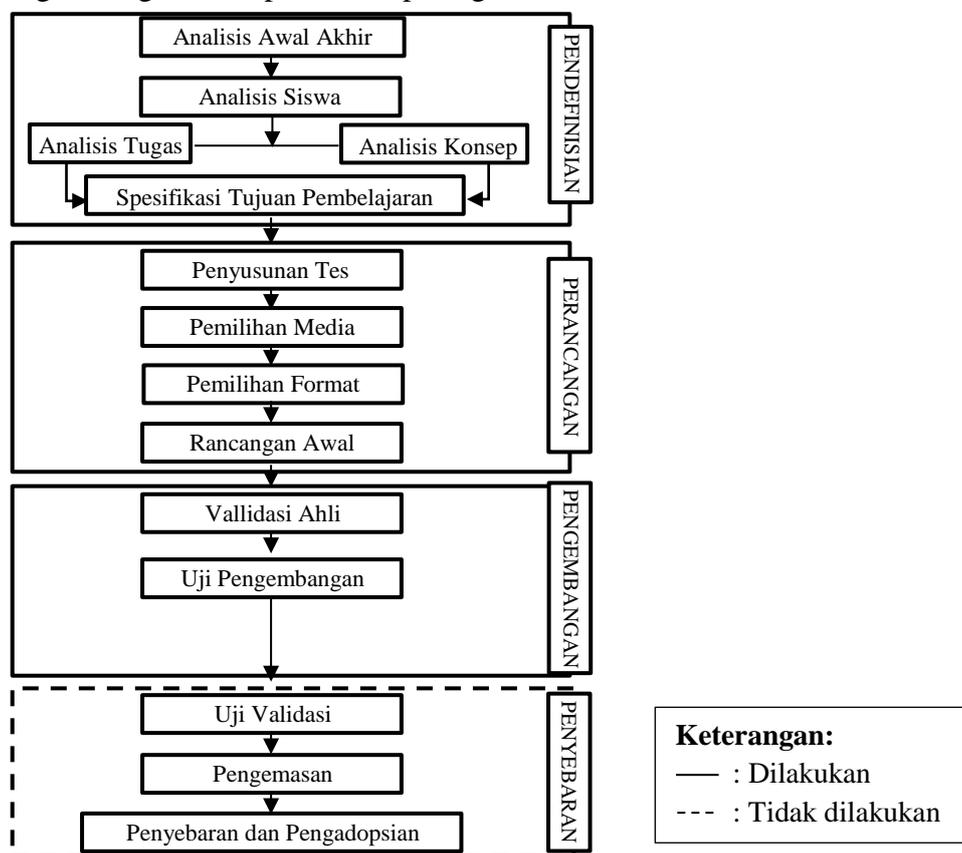
Kinerja praktikum siswa merupakan kemampuan yang dimiliki siswa dalam melakukan suatu kegiatan yang berkaitan dengan praktikum. Kinerja praktikum siswa diukur dengan menggunakan penilaian kinerja yang mengkombinasikan metode observasi dan tes (tes yang dimaksud adalah pembuatan laporan ujian praktik) yang dilakukan di akhir pembelajaran berupa ujian praktik, dimana siswa telah memahami berbagai keterampilan praktikum yang dipelajari atau dilatihkan. Aspek penilaian kinerja praktikum pada praktikum riil semuanya dapat dipenuhi dalam praktikum virtual, artinya aspek kinerja praktikum yang muncul pada praktikum riil maupun virtual adalah sama, sehingga tidak perlu diberikan keterangan apakah itu kinerja praktikum riil maupun virtual.

d. Hasil Belajar

Hasil belajar adalah hasil yang didapatkan siswa setelah melakukan kegiatan pembelajaran. Hasil belajar yang akan diukur dalam penelitian ini meliputi ranah kognitif, afektif, dan psikomotor. Untuk mengukur ranah kognitif digunakan penilaian *post test*. Untuk mengukur ranah afektif dilakukan dengan observasi. Untuk mengukur ranah psikomotor bentuk penilaian yang digunakan berupa penilaian unjuk kinerja praktikum.

3.5 Desain Penelitian

Model pengembangan yang digunakan adalah model pengembangan 4-D oleh Thiagarajai yang terdiri dari empat tahap yaitu: pendefinisian, perancangan, pengembangan, dan penyebaran. Dipilihnya model pengembangan ini dikarenakan secara khusus terfokus pada pengembangan perangkat pembelajaran (bukan sistem pembelajaran) serta tahap-tahap pelaksanaan dibagi secara detail dan sistematis. Tahapan tersebut dilakukan pembatasan yaitu hanya sampai pada tahap pengembangan. Pembatasan ini dikarenakan terbatasnya waktu dan biaya untuk dilakukannya tahap penyebaran. Adapun bentuk alur tahapan penelitian pengembangan ini dapat dilihat pada gambar 3.1 berikut.



Gambar 3.1 Tahap pengembangan media pembelajaran LABSITE berdasarkan model pengembangan perangkat pembelajaran 4-D (Trianto, 2009:190)

a. Tahap Pendefinisian (*Define*)

Tujuan tahap ini adalah menetapkan dan mendefinisikan kebutuhan-kebutuhan pembelajaran dengan menganalisis tujuan dan batasan materi. Batasan

materi pada penelitian pengembangan ini adalah pada materi teori kinetik gas. Tahapan ini terdiri dari lima langkah, yaitu:

1) Analisis Awal Akhir

Analisis awal akhir dilakukan untuk menetapkan masalah dasar yang diperlukan untuk dilakukannya pengembangan media pembelajaran. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara di SMAK Santo Paulus Jember, diketahui bahwa terdapat banyak kendala untuk melakukan kegiatan praktikum. Diantaranya adalah ketersediaan alat praktikum yang tidak memadai baik dalam jumlah maupun kualitas, keterbatasan waktu guru untuk mempersiapkan dan melaksanakan praktikum, keterbatasan untuk pengadaan peralatan laboratorium, dan konsep fisika yang tidak semuanya dapat dipraktikkan. Selain itu, peneliti juga memperoleh informasi bahwa ketika guru mengadakan praktikum siswa masih kurang serius dalam pembelajaran, akan tetapi sedikit berbeda ketika mereka mengikuti pelajaran teknik informasi komputer (TIK), mereka sangat nyaman untuk melakukan praktik komputer dan jika dibandingkan antara peralatan laboratorium fisika, peralatan komputer di sekolah jauh lebih memadai baik dalam jumlah maupun kualitas. Faktor-faktor tersebut dapat berpengaruh pada kinerja praktikum siswa dan hasil belajar fisika siswa.

2) Analisis Siswa

Siswa kelas XII SMA rata-rata berusia 16-17 tahun, dilihat dari perkembangan kognitifnya usia-usia ini tergolong dalam operasional formal. Dimana, remaja secara aktif membangun dunia kognitif mereka, informasi yang didapatkan tidak langsung diterima begitu saja ke dalam skema kognitif mereka.

3) Analisis Tugas

Analisis tugas dilakukan untuk merinci isi materi ajar dalam bentuk garis besar. Materi pembelajaran yang dikembangkan yaitu materi teori kinetik gas sesuai dengan ketentuan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP). Adapun garis besar materi ajar yang dirinci adalah sebagai berikut:

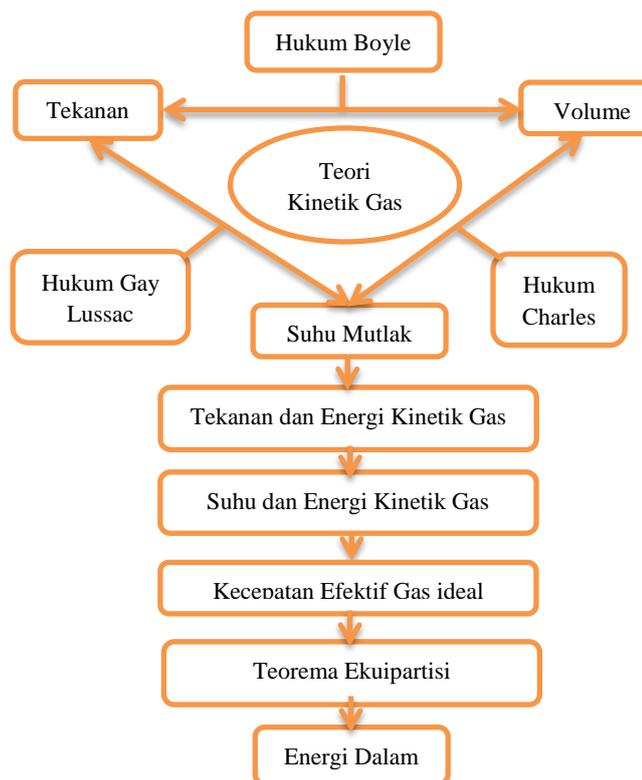
Standar Kompetensi : a. Menerapkan konsep Menerapkan konsep termodinamika dalam mesin kalor

Kompetensi Dasar : 3.1 Mendeskripsikan sifat-sifat gas ideal monoatomik

- Materi Pembelajaran :
1. Hukum-hukum tentang gas ideal
 2. Energi kinetik dan energi dalam gas ideal

4) Analisis Konsep

Analisis konsep dilakukan dengan menyusun secara sistematis konsep-konsep yang relevan. Konsep tersebut tertuang dalam peta konsep berikut.



Gambar 3.2 Analisis Konsep Teori Kinetik Gas

5) Spesifikasi Tujuan Pembelajaran

Spesifikasi tujuan pembelajaran dilakukan untuk menyusun tujuan pembelajaran berdasarkan analisis tugas dan analisis konsep. Berdasarkan analisis tugas, kompetensi dasar (KD) pada materi teori kinetik gas yaitu mendeskripsikan sifat-sifat gas ideal monoatomik. Dari kompetensi dasar tersebut akan ditentukan tujuan pembelajaran yang akan digunakan dalam penelitian ini.

b. Tahap Perancangan (*Design*)

Tahap ini dilakukan perancangan media pembelajaran, rencana pelaksanaan pembelajaran, lembar penilaian hasil belajar, lembar validasi media pembelajaran,

dan lembar penilaian kinerja praktikum siswa. Adapun langkah-langkah dalam tahap ini adalah sebagai berikut:

1) Penyusunan Tes Acuan Patokan

Tes acuan patokan disusun berdasarkan analisis tugas dan analisis konsep. Tes yang dimaksud adalah tes hasil belajar pokok bahasan teori kinetik gas yang berupa *pos test* akhir pembelajaran. Untuk merancang tes hasil belajar siswa tersebut dibuat kisi-kisi soal dan acuan penskoran.

2) Pemilihan Media

Tahap ini dilakukan pemilihan media yang tepat untuk penyajian materi pembelajaran sesuai dengan permasalahan pada analisis awal akhir. Media pembelajaran yang dipilih yaitu dikembangkannya media pembelajaran berbantuan komputer. Dipilihnya komputer sebagai alat bantu dikarenakan banyak sekolah yang memiliki peralatan komputer yang cukup memadai dibandingkan dengan peralatan laboratorium fisika, selain itu komputer dapat memfasilitasi interaktivitas siswa dengan *content* yang ada pada komputer.

3) Pemilihan Format

Media pembelajaran yang dikembangkan adalah media pembelajaran berbentuk HTML atau *website*. Website merupakan berkas yang ditulis sebagai berkas teks biasa (*plain text*) yang diatur dan dikombinasikan dengan instruksi-instruksi berbasis HTML. Berkas tersebut kemudian diterjemahkan oleh *browser* dan ditampilkan seperti layaknya sebuah halaman pada monitor komputer.

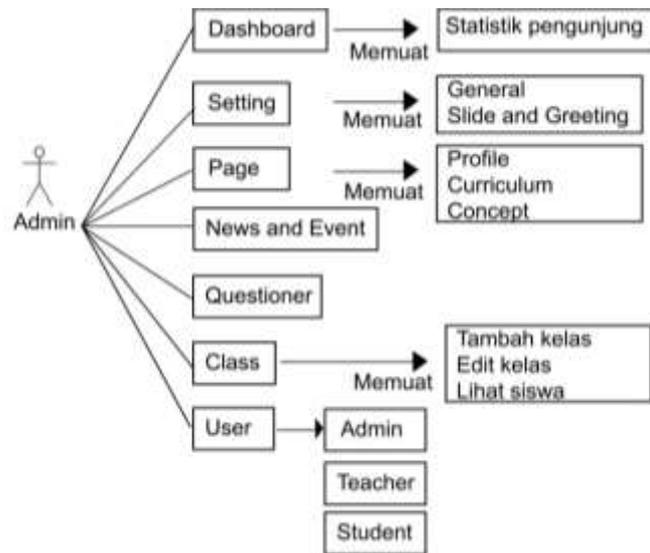
4) Rancangan Awal

Produk akhir LABSITE merupakan hasil dari kerjasama antara peneliti dengan desainer web (Sketch Project Studio, email: angga_nitsfil@yahoo.com). Komputer yang digunakan oleh peneliti dengan spesifikasi yaitu OS Windows 7 dengan Processor Dualcore T4300 2.1Ghz, RAM 2 GB, dan LCD 14 wide.

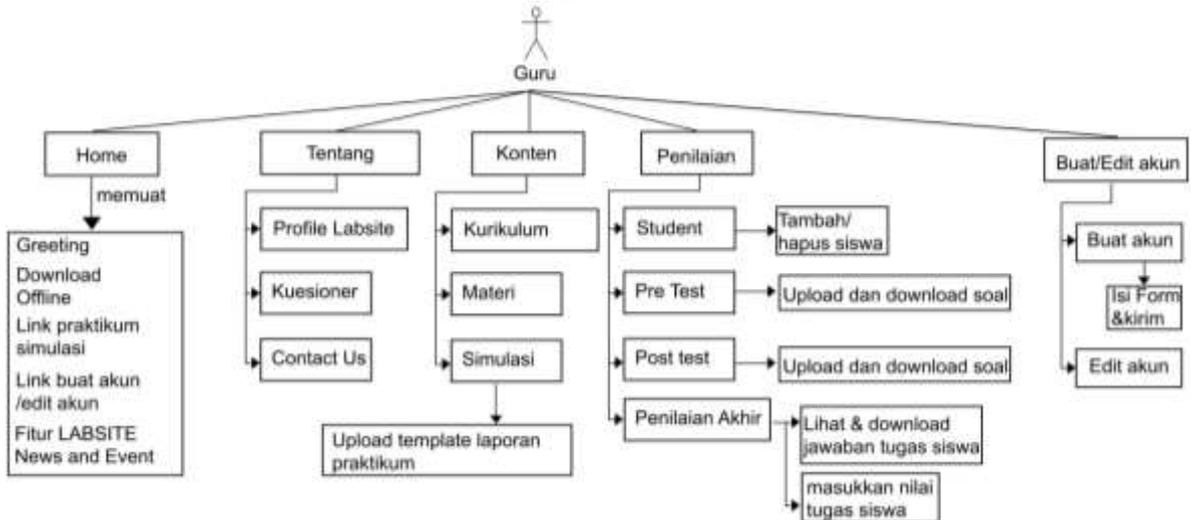
Adapun langkah-langkah perancangan LABSITE adalah sebagai berikut:

a) Menentukan kriteria desain media pembelajaran.

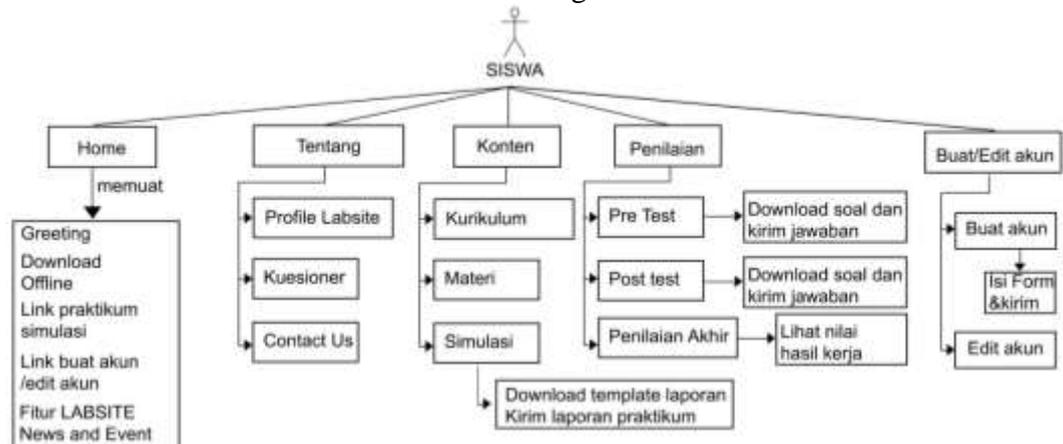
Pada tahap ini dilakukan penentuan tujuan pembuatan *website* dan pengguna *website* serta perancangan isi *website* dan fiturnya. Hasilnya adalah rancangan isi *website* untuk jenis user (admin, guru, dan siswa) sebagai berikut:



Gambar 3.3 Rancangan User Admin



Gambar 3.4 Rancangan User Guru



Gambar 3.5 Rancangan User Siswa

b) Melakukan instalasi program-program yang dibutuhkan

Pada tahap ini dilakukan penginstalan program yang dibutuhkan. Diantaranya adalah XAMPP, Notepad++, Adobe Flash CS6, Adobe Photoshop CS6, dan Mozilla Firefox.

c) Mendesain gambar yang dibutuhkan

Pada tahap ini dilakukan desain gambar yang dibutuhkan seperti logo, tombol *icon*, gambar *slide* beranda, *background header* dan *footer*, dan lain sebagainya. Desain dilakukan dengan menggunakan Adobe Photoshop CS6.

d) Membuat simulasi praktikum

Pada tahap ini dilakukan pembuatan simulasi praktikum dengan menggunakan program Adobe Flash CS 6. Hasil dari tahap ini diperoleh simulasi dengan format file ".swf".

e) Mendesain *website*

Pada tahap ini dilakukan integrasi hasil desain gambar dan simulasi kedalam berkas HTML. Tahap desain *website* dilakukan dengan membuat *layout website* dengan pembuatan *script* PHP menggunakan program Notepad++, dan pembuatan database menggunakan program MySQL. Hasil desain kemudian ditampilkan dalam berkas html atau *website* dengan menggunakan *browser*.

f) Melakukan uji visualisasi dari responden

Pada tahap ini dilakukan uji visualisasi yaitu dengan mengkonsultasikan desain LABSITE kepada dosen pembimbing. Berdasarkan masukan dari pembimbing tersebut dilakukan revisi sehingga didapatkan hasil akhir LABSITE sebelum dilakukannya tahap uji validasi media pada tahap pengembangan.

c. Tahap Pengembangan (*develope*)

Tahap pengembangan merupakan penilaian terhadap media pembelajaran LABSITE oleh para ahli dan uji coba lapangan. Adapun tahapan dalam tahap pengembangan adalah sebagai berikut.

1) Validasi Ahli/*Logic*

Validasi ahli adalah penilaian yang dilakukan oleh para validator terhadap media pembelajaran LABSITE. Validator tersebut adalah dua dosen pendidikan

fisika dan satu guru fisika SMAK Santo Paulus Jember. Hasil validasi ahli ini digunakan sebagai dasar dalam melakukan revisi, sehingga media pembelajaran LABSITE dapat digunakan pada tahap uji pengembangan.

2) Uji Pengembangan

Tahap uji pengembangan merupakan pengujian lapangan terhadap penggunaan media pembelajaran LABSITE pada proses pembelajaran. Sebelum pembelajaran dimulai terlebih dahulu dilakukan penginstalan LABSITE pada komputer *server* sedangkan pada komputer *client* tidak perlu dilakukan penginstalan karena telah terhubung dengan komputer *server* melalui jaringan kabel LAN. Adapun cara *install* dan koneksi LABSITE telah diuraikan pada bab 2 dan pada buku petunjuk penggunaan untuk admin. Pengujian lapangan ini dilakukan untuk mendapatkan data-data kinerja praktikum siswa dan hasil belajar siswa setelah pembelajaran menggunakan media pembelajaran LABSITE.

3.6 Instrumen Perolehan Data

Instrumen perolehan data merupakan alat yang digunakan untuk memperoleh data. Instrumen yang digunakan adalah sebagai berikut:

a. Lembar Validasi Media Pembelajaran LABSITE

Lembar validasi ahli/*logic* digunakan untuk memperoleh masukan berupa kritik, saran, dan tanggapan terhadap kualitas media LABSITE. Aspek yang dimunculkan dalam instrumen validasi adalah:

- 1) Format media dengan indikator:
 - a) Tiap bagian dapat diidentifikasi dengan jelas
 - b) Sistem urutan kegiatan cukup jelas
 - c) Pengaturan ruang/tata letak
 - d) Jenis dan ukuran huruf yang sesuai
 - e) Kemudahan akses tiap bagian
- 2) Ilustrasi media dengan indikator:
 - a) Dukungan ilustrasi untuk memperjelas kegiatan
 - b) Memberi dorongan secara visual
 - c) Memiliki tampilan yang jelas

- d) Mudah dipahami
- 3) Bahasa media dengan indikator:
 - a) Kebenaran tata bahasa
 - b) Kesesuaian kalimat dengan tingkat perkembangan siswa
 - c) Mendorong minat siswa untuk melakukan kegiatan
 - d) Kesederhanaan struktur kalimat
 - e) Kejelasan petunjuk dan arahan
 - f) Sifat komunikatif bahasa yang digunakan
- 4) Isi media dengan indikator:
 - a) Kebenaran materi yang disajikan
 - b) Merupakan materi/tugas yang esensial
 - c) Dikelompokkan dalam bagian-bagian yang logis
 - d) Keterkaitan dengan permasalahan sehari-hari
 - e) Kelayakan kelengkapan belajar

Data kualitas produk yang dihasilkan berbentuk deskriptif yang kemudian diubah menjadi skor angka yaitu tidak valid: 1, kurang valid: 2, cukup valid: 3, valid: 4, dan sangat valid: 5. Instrumen validasi ini berupa lembar *cek list* yang telah divalidasi secara logis berisi tentang kualitas media pembelajaran.

b. Lembar Penilaian Kinerja Praktikum

Lembar penilaian kinerja digunakan untuk mengukur kinerja siswa dalam melakukan kegiatan praktikum. Aspek yang dimunculkan dalam lembar penilaian kinerja praktikum diantaranya adalah:

- 1) Kemampuan mengatur prosedur dan mengidentifikasi peralatan dengan indikator:
 - a) Mengatur prosedur praktikum berdasarkan praktikum yang telah dilakukan.
 - b) Mengidentifikasi alat dan bahan
 - c) Mengidentifikasi fungsi alat dan bahan
- 2) Kemampuan merencanakan praktikum dengan indikator:
 - a) Merancang tujuan percobaan
 - b) Merancang rumusan masalah percobaan

- c) Merancang variabel percobaan
- 3) Kemampuan melakukan praktikum dengan indikator:
 - a) Mengoperasikan alat dan bahan dalam percobaan sesuai dengan prosedur
 - b) Melakukan praktikum sesuai urutan dalam petunjuk praktikum
 - c) Mengatasi permasalahan dalam percobaan
- 4) Kemampuan mengamati dan mencatat hasil praktikum dengan indikator:
 - a) Mengamati variabel terikat yang terdapat dalam praktikum
 - b) Mengisi tabel hasil pengamatan
- 5) Kemampuan menginterpretasi hasil dan merumuskan kesimpulan dengan indikator:
 - a) Menginterpretasi data hasil praktikum
 - b) Mengkonstruksi/merumuskan kesimpulan
- 6) Kemampuan merapikan tempat kerja dengan indikator:
 - a) Mematikan komputer
 - b) Merapikan tempat kerja.
- c. Lembar Penilaian Hasil Belajar

Hasil belajar yang akan diukur dalam penelitian ini meliputi ranah kognitif, afektif, dan psikomotor. Untuk mengukur ranah kognitif digunakan lembar *post test* di akhir pembelajaran. Untuk mengukur ranah afektif dilakukan dengan menggunakan lembar penilaian afektif. Untuk mengukur ranah psikomotor dilakukan dengan menggunakan lembar penilaian kinerja praktikum.

Adapun indikator hasil belajar terangkum dalam tabel 3.1 berikut.

Tabel 3.1 Indikator hasil belajar

Ranah Penilaian	Indikator
Kognitif	1. Menjelaskan sifat-sifat gas ideal monoatomik 2. Mendeskripsikan terjadinya proses isothermis pada hukum Boyle 3. Menggambarkan grafik hubungan antara tekanan dan volume gas pada proses isothermis 4. Mendeskripsikan terjadinya proses isobarik pada hukum Charles 5. Menggambarkan grafik hubungan antara suhu dan volume gas pada proses isobarik. 6. Mendeskripsikan terjadinya proses isokhorik pada hukum Gay Lussac. 7. Menggambarkan grafik hubungan antara suhu dan tekanan gas pada proses isokhorik.

Ranah Penilaian	Indikator
	8. Menyelesaikan permasalahan dengan menggunakan persamaan gas ideal. 9. Menentukan energi kinetik pada gas ideal. 10. Menentukan energi dalam pada gas ideal. 11. Menerapkan konsep teori kinetik gas dalam kehidupan sehari-hari.
Afektif	1. Memperhatikan penjelasan guru 2. Aktif mencatat 3. Aktif bertanya 4. Aktif berpendapat 5. Bekerjasama saat melakukan diskusi kelompok
Psikomotor	1. Mengatur prosedur praktikum berdasarkan praktikum yang telah dilakukan. 2. Mengidentifikasi alat dan bahan 3. Mengidentifikasi fungsi alat dan bahan 4. Merancang tujuan percobaan 5. Merancang rumusan masalah percobaan 6. Merancang variabel percobaan 7. Mengoperasikan alat dan bahan dalam percobaan sesuai dengan prosedur 8. Melakukan praktikum sesuai urutan dalam petunjuk praktikum 9. Mengatasi permasalahan dalam percobaan 10. Mengamati variabel terikat yang terdapat dalam praktikum 11. Mengisi tabel hasil pengamatan 12. Menginterpretasi data hasil praktikum 13. Mengkonstruksi/merumuskan kesimpulan 14. Mematikan komputer 15. Merapikan tempat kerja

3.7 Metode Perolehan Data

Metode perolehan data dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

a. Data Validitas Media Pembelajaran

Metode yang digunakan untuk memperoleh data validitas media pembelajaran adalah pemberian angket validasi ahli kepada validator. Dalam proses validasi ini terlebih dahulu dilakukan konsultasi kepada validator terhadap media pembelajaran yang dikembangkan sehingga didapatkan saran/perbaikan. Setelah dilakukan revisi kemudian dilakukan penilaian terhadap media hasil revisi tersebut dengan memberikan angket validasi ahli. Penilaian inilah yang nantinya digunakan untuk mengetahui tingkat kevalidan media pembelajaran.

b. Data Kinerja Praktikum

Metode yang digunakan untuk memperoleh data kinerja praktikum adalah observasi dan tes. Tes yang digunakan berbentuk laporan ujian praktik yang menuntut siswa untuk menunjukkan *performance* (kinerja) yang ingin diamati. Penilaian kinerja praktikum dilakukan di akhir pembelajaran berupa ujian praktik dimana siswa telah memahami berbagai keterampilan praktikum yang dipelajari atau dilatihkan. Data kinerja praktikum ini nantinya juga digunakan dalam penilaian hasil belajar ranah psikomotor, namun perbedaannya adalah untuk hasil belajar ranah psikomotor yang digunakan adalah skor total kinerja praktikum yang didapatkan masing-masing siswa, sedangkan pada kinerja praktikum sendiri yang dianalisis nantinya adalah persentase skor tiap indikator.

c. Data Hasil Belajar

Hasil belajar yang diamati dalam penelitian ini meliputi ranah kognitif, psikomotor, dan afektif. Untuk memperoleh data hasil belajar ranah kognitif, metode yang digunakan adalah tes. Tes yang dimaksud adalah *pos test* di akhir pembelajaran. Untuk memperoleh data hasil belajar ranah psikomotor metode yang digunakan adalah kombinasi observasi dan tes dengan bentuk penilaian adalah kinerja praktikum. Untuk memperoleh data hasil belajar ranah afektif metode yang digunakan adalah observasi.

3.7 Teknik Analisa Data

Adapun teknik analisis data dalam penelitian pengembangan ini adalah sebagai berikut.

a. Validitas Media Pembelajaran Laboratorium Sains Virtual Berbasis *Website*

Untuk menganalisis data validitas media ditentukan rata-rata nilai indikator yang diberikan oleh masing-masing validator. Adapun rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

1) Menentukan rata-rata nilai validasi setiap indikator

$$I_i = \frac{\sum_{j=1}^n V_{ji}}{n} \dots\dots\dots(1)$$

Dengan I_i adalah rata-rata nilai indikator ke-i

V_{ji} adalah nilai validator ke-j terhadap indikator ke-i

n adalah banyaknya validator

- 2) Menentukan rata-rata nilai validasi untuk setiap aspek dengan rumus:

$$A_i = \frac{\sum_{j=1}^m I_{ij}}{m} \dots\dots\dots(2)$$

Dengan A_i adalah rata-rata nilai aspek ke-i

I_{ij} adalah rata-rata untuk aspek ke-i indikator ke-j

m adalah banyaknya indikator dalam aspek ke-i

- 3) Menentukan nilai rata-rata total dari semua aspek dengan rumus:

$$V_a = \frac{\sum_{i=1}^n A_i}{n} \dots\dots\dots(3)$$

Dengan V_a adalah nilai rata-rata total untuk semua aspek

A_i adalah rata-rata nilai aspek ke-i

n adalah banyaknya aspek

Selanjutnya nilai V_a dirujuk pada interval penentuan tingkat kevalidan instrumen media sebagai berikut:

$1 \leq V_a < 2$	tidak valid	
$2 \leq V_a < 3$	kurang valid	
$3 \leq V_a < 4$	cukup valid	
$4 \leq V_a < 5$	valid	
$= 5$	sangat valid	(Hobri. 2010:52-53)

b. Kinerja Praktikum

Untuk mengetahui kinerja praktikum siswa dilakukan analisis persentase tiap skor yang didapatkan semua siswa untuk semua aspek yang dinilai. Adapun dalam menentukan skor tersebut digunakan perhitungan sebagai berikut:

- 1) Menghitung persentase skor 1, 2, dan 3 setiap indikator

$$P_n = \frac{\text{Jumlah siswa yang mendapat skor } n}{\text{jumlah seluruh siswa}} \times 100\% \dots\dots\dots(4)$$

Keterangan: P_n = Persentase skor n tiap indikator

n = 1, 2, dan 3

- 2) Menghitung persentase skor 1, 2, dan 3 setiap aspek

$$P_a = \frac{\text{Jumlah persentase skor } n \text{ tiap aspek}}{\text{banyaknya indikator}} \dots\dots\dots(5)$$

Keterangan: P_a = Persentase skor n tiap aspek

n = skor 1, 2, dan 3

3) Menghitung persentase skor 1, 2, dan 3 klasikal

$$P_c = \frac{\text{Jumlah persentase skor n seluruh aspek}}{\text{banyaknya aspek}} \dots\dots\dots(6)$$

Keterangan: P_c = Persentase skor klasikal

n = skor 1, 2, dan 3

Apabila jumlah persentase skor tiga lebih banyak maka dikatakan kinerja praktikum siswa secara keseluruhan tergolong baik, skor dua lebih banyak maka dikatakan kinerja praktikum siswa secara keseluruhan tergolong sedang, dan skor satu lebih banyak maka dikatakan kinerja praktikum siswa secara keseluruhan tergolong kurang (Sudjana, 2002:47).

c. Hasil Belajar Siswa

Hasil belajar yang akan diukur dalam penelitian ini meliputi ranah kognitif, afektif, dan psikomotor. Adapun dalam melakukan analisis data hasil belajar digunakan perhitungan berdasarkan hasil konsultasi dengan guru fisika kelas XII SMAK Santo Paulus Jember sebagai berikut:

$$HB = \frac{2NK+NP+NA}{4} \dots\dots\dots(10)$$

Keterangan:

HB : nilai hasil belajar siswa klasikal

NK : nilai ranah kognitif siswa klasikal

NP : nilai ranah psikomotorik siswa klasikal

NA : nilai ranah afektif siswa

Nilai hasil belajar tersebut selanjutnya dikategorikan sesuai dengan tabel 3.2 berikut:

Tabel 3.2 Kriteria Hasil Belajar Siswa	
Kategori Hasil Belajar	Interval
Sangat Rendah	$0 \leq HB < 40$
Rendah	$40 \leq HB < 60$
Sedang	$60 \leq HB < 75$
Tinggi	$75 \leq HB < 90$
Sangat Tinggi	$90 \leq HB < 100$

(Hobri, 2010:58)