

**PEMBUATAN BAHAN AJAR FISIKA BERBASIS ICT DENGAN
MENINTEGRASIKAN MSTBK MATERI TEORI KINETIK
GAS DAN TERMODINAMIKA UNTUK MENCAPAI
KOMPETENSI SISWA SMA KELAS XI**

SKRIPSI

*Diajukan kepada Tim Penguji Skripsi Jurusan Fisika sebagai Salah Satu
Persyaratan Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan*



Oleh

**MAGHFIRA RAMADHANI
NIM. 54950**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
JURUSAN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2014**

HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI

Judul : Pembuatan Bahan Ajar Fisika Berbasis ICT dengan
Mengintegrasikan MSTBK Materi Teori Kinetik Gas dan
Termodinamika untuk Mencapai Kompetensi Siswa SMA
Kelas XI

Nama : Maghfira Ramadhani

NIM/BP : 54950/2010

Program Studi : Pendidikan Fisika

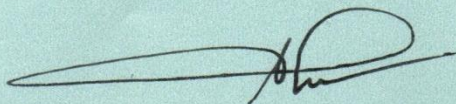
Jurusan : Fisika

Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Padang, 13 Agustus 2014

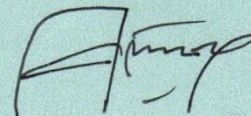
Disetujui Oleh

Pembimbing I,



Drs. Akmam, M.Si
NIP. 196305261987031003

Pembimbing II,



Drs. H. Asrizal, M.Si
NIP. 196606031992031001

HALAMAN PENGESAHAN

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

Judul : Pembuatan Bahan Ajar Fisika Berbasis ICT dengan
Mengintegrasikan MSTBK Materi Teori Kinetik Gas dan
Termodinamika untuk Mencapai Kompetensi Siswa SMA
Kelas XI

Nama : Maghfira Ramadhani

NIM/BP : 54950/2010

Program Studi : Pendidikan Fisika

Jurusan : Fisika

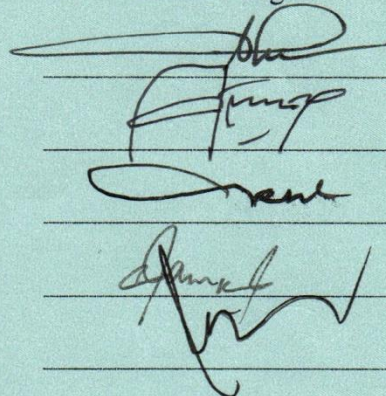
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Padang, 14 Agustus 2014

Tim Penguji

	Nama
1. Ketua	: Drs. Akmam, M.Si
2. Sekretaris	: Drs. H. Asrizal, M.Si
3. Anggota	: Drs. Mahrizal, M.Si
4. Anggota	: Dra. Nurhayati, M.Pd
5. Anggota	: Harman Amir, S.Si, M.Si

Tanda Tangan



SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini benar-benar karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat lain yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang lazim.

Padang, September 2014

Yang Menyatakan,



Maghfira Ramadhani

ABSTRAK

Maghfira Ramadhani : Pembuatan Bahan Ajar Fisika Berbasis ICT dengan Mengintegrasikan MSTBK Materi Teori Kinetik Gas dan Termodinamika untuk Mencapai Kompetensi Siswa SMA Kelas XI

Bahan ajar merupakan bagian penting dalam pelaksanaan pendidikan di sekolah termasuk dalam pembelajaran Fisika. Kenyataan di sekolah, bahan ajar yang digunakan belum mengintegrasikan pengetahuan terkait seperti Sains lain dan teknologi serta belum menekankan pengetahuan Matematika dan bencana. Karakter mulia yang dituntut kurikulum juga belum diintegrasikan dalam bahan ajar. Disamping itu bahan ajar yang digunakan belum memanfaatkan fasilitas ICT secara optimal. Salah satu bahan ajar yang dapat mengatasi masalah ini adalah bahan ajar yang memanfaatkan ICT dengan mengintegrasikan Matematika, Sains, Teknologi, Bencana Alam dan Karakter (MSTBK). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menghasilkan bahan ajar Fisika berbasis ICT dengan mengintegrasikan MSTBK materi Teori kinetik Gas dan Termodinamika yang memiliki deskripsi baik, valid, praktis, dan efektif untuk meningkatkan kompetensi siswa SMA kelas XI.

Jenis penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) dengan objek penelitian adalah bahan ajar berbasis ICT mengintegrasikan MSTBK. Instrumen pengumpulan data dalam penelitian ini adalah lembar validitas untuk ahli untuk menentukan validitas produk. Lembar kepraktisan untuk siswa berupa angket untuk menentukan kepraktisan bahan ajar berbasis ICT dalam pembelajaran. Keefektifan didapatkan dengan menggunakan lembar observasi nilai karakter dan tes hasil belajar siswa sebelum dan sesudah menggunakan bahan ajar berbasis ICT mengintegrasikan MSTBK.

Berdasarkan analisis data dapat dikemukakan dua hasil penelitian ini. Pertama, bahan ajar Fisika berbasis ICT dengan mengintegrasikan MSTBK materi Teori Kinetik Gas dan Termodinamika adalah valid dan layak digunakan dalam proses pembelajaran Fisika. Hal ini ditandai dengan nilai rata-rata validitas dari tenaga ahli dan praktisi masing-masing adalah 86,17 dan 86,5. Bahan ajar juga memiliki deskripsi yang baik. Kedua, penggunaan bahan ajar Fisika ini dalam pembelajaran siswa SMA kelas XI adalah praktis dengan nilai rata-rata kepraktisan adalah 84. Bahan ajar Fisika ini juga efektif dalam pembelajaran untuk meningkatkan kompetensi siswa SMA kelas XI.

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah kehadiran Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Sebagai judul penulis yaitu “Pembuatan Bahan Ajar Fisika Berbasis ICT dengan Mengintegrasikan MSTBK Materi Teori Kinetik Gas dan Termodinamika untuk Mencapai Kompetensi Siswa SMA Kelas XI”.

Pelaksanaan dan penulisan skripsi ini dapat diselesaikan berkat bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Drs. Akmam, M.Si, Pembimbing I, Ketua Jurusan Fisika FMIPA UNP
2. Bapak Drs. H. Asrizal, M.Si, Pembimbing II, Validator dan Ketua Program Studi Pendidikan Fisika FMIPA UNP
3. Bapak Drs. Mahrizal, M.Si, Ibu Dra. Nurhayati, M.Pd, serta Bapak Harman Amir, S.Si, M.Si Tim Penguji
4. Ibu Dra. Hidayati, M.Si Penasehat Akademik dan Validator
5. Ibu Dra. Syakbaniah, M.Si, Bapak Zulhendri Kamus, S.Pd, M.Si dan Yohandri, S.Si, M.Si, Validator
6. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Fisika FMIPA Universitas Negeri Padang
7. Staf Laboran dan Administrasi Jurusan Fisika FMIPA Universitas Negeri Padang
8. Bapak Drs. Masrizal Boer, Kepala SMA N 1 Sungai Tarab
9. Ibu Zuraida, S.Pd, Putri Angela, S.Pd dan Wiwik Hilda, S.Pd, Validator dan Guru Fisika SMA N 1 Sungai Tarab

10. Siswa/i Kelas XI IPA 1 SMA N 1 Sungai Tarab 2013/2014
11. Rekan-rekan mahasiswa Jurusan Fisika FMIPA Universitas Negeri Padang
12. Semua pihak yang telah membantu penulis yang tidak dapat disebutkan satu persatu

Semoga bantuan, bimbingan dan dorongan yang Bapak, Ibu dan rekan-rekan berikan dapat menjadi amal kebaikan dan memperoleh balasan yang sesuai dari Allah SWT. Penulis menyadari bahwa dalam skripsi ini masih banyak terdapat kesalahan dan kekurangan. Oleh sebab itu, kritik dan saran yang bersifat membangun peneliti harapkan dari semua pihak untuk kesempurnaannya.

Padang, Juli 2014

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Pembatasan Masalah	8
C. Perumusan Masalah.....	8
D. Tujuan Penelitian	8
E. Manfaat Penelitian.....	9
BAB II KAJIAN PUSTAKA	
A. Deskripsi Teoritis	10
1. Hakikat Pembelajaran Fisika.....	10
2. Bahan Ajar Berbasis ICT	13
3. Integrasi Konsep MSTBK pada Materi Pembelajaran	16
4. Materi Teori Kinetik Gas dan Termodinamika	20
5. Kompetensi Siswa	23
B. Penelitian Terdahulu yang Relevan	25
C. Kerangka Berpikir	27

D. Hipotesis Penelitian.....	28
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Jenis dan Desain Penelitian.....	29
B. Objek Penelitian	30
C. Prosedur Penelitian.....	30
1. Mengenal Potensi dan Masalah	30
2. Mengumpulkan Informasi.....	32
3. Mendesain Produk	33
4. Menvalidasi Desain	35
5. Memperbaiki Desain.....	35
6. Menguji Coba Produk.....	35
D. Instrumen Pengumpul Data	36
1. Lembar Uji Validitas Tenaga Ahli	36
2. Lembar Uji Kepraktisan.....	37
3. Lembar Tes Hasil Belajar	37
4. Lembar Observasi Nilai Karakter.....	38
E. Teknik Analisis Data	39
1. Teknik Analisis Validitas Produk.....	39
2. Teknik Analisis Kepraktisan	40
3. Teknik Analisis Efektivitas	41
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil Penelitian	43
1. Hasil Validasi dan Deskripsi Bahan Ajar	43

a. Hasil Validasi Bahan Ajar	43
b. Deskripsi Bahan Ajar Berbasis ICT Mengintegrasikan MSTBK	54
c. Revisi Bahan Ajar Berbasis ICT Mengintegrasikan MSTBK	64
2. Hasil Uji Kepraktisan dan Efektivitas Bahan Ajar	67
a. Hasil Uji Kepraktisan Bahan Ajar	67
b. Hasil Uji Efektivitas Bahan Ajar	75
B. Pembahasan	79
BAB V PENUTUP	
A. Kesimpulan	86
B. Saran	87
DAFTAR PUSTAKA	88
LAMPIRAN	90

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Format Wawancara Penggunaan Bahan Ajar Fisika Pada Proses Pembelajaran	32
2. Format Penilaian Karakter Siswa	38
3. Tabel Kategori Validitas	39
4. Tabel Kategori Kepraktisan	40
5. Deskripsi Penilaian Komponen Kelebihan Bahan Ajar	53
6. Penilaian Komponen Kemudahan dalam Penggunaan Menu	68
7. Penilaian Komponen Kemudahan Panduan Pengguna.....	69
8. Penilaian Komponen Pengerjaan Latihan.....	70
9. Penilaian Komponen Pengerjaan Evaluasi	71
10. Penilaian Komponen Kemudahan dalam Komunikasi.....	72
11. Penilaian Komponen Motivasi Belajar Siswa.....	73
12. Deskripsi Hasil Belajar Siswa Sebelum dan Sesudah Menggunakan Bahan Ajar	75
13. Deskripsi Nilai Karakter Siswa Sebelum dan Sesudah Penggunaan Bahan Ajar	78

DAFTAR GAMBAR

Lampiran	Halaman
1. Kerangka Bepikir	28
2. Desain Eksperimen Sebelum-Sesudah	29
3. Nilai Validitas Setiap Indikator Komponen Substansi Materi	44
4. Nilai Validitas Setiap Indikator Komponen Desain Pembelajaran	46
5. Nilai Validitas Setiap Indikator Komponen Tampilan Komunikasi Sosial	47
6. Nilai Validitas Setiap Indikator Komponen Desain Pembelajaran	48
7. Hasil Penilaian Komponen Kemudahan Menggunakan Menu	49
8. Hasil Penilaian Komponen Kemudahan Panduan Pengguna	50
9. Hasil Penilaian Komponen Penggunaan Multimedia	51
10. Hasil Penilaian Komponen Kemudahan dalam Menilai	52
11. Hasil Penilaian Komponen Peluang Penggunaan dalam Pembelajaran	54
12. Tampilan Home Bahan Ajar Fisika Berbasis ICT	55
13. Tampilan Pada Menu Identitas	56
14. Tampilan Pada Menu Pendahuluan	57
15. Tampilan Deskripsi Bahan Ajar	57
16. Tampilan Menu Kompetensi	58
17. Tampilan Menu Panduan Penggunaan	59
18. Tampilan Materi Pembelajaran	60
19. Tampilan Menu Latihan	60

20. Tampilan Menu Uji Kompetensi	61
21. Tampilan Menu Referensi	62
22. Tampilan Menu Download	62
23. Tampilan Menu Chating Fisika-MSTBK	63
24. Tampilan Menu Forum Fisika-MSTBK	64
25. Tampilan Panduan Penggunaan Sebelum dan Setelah Revisi	65
26. Tampilan Prasyarat Matematika Sebelum dan Setelah Revisi	66
27. Nilai Indikator Pada Komponen Penggunaan Multimedia	69
28. Penilaian Pengaruh Terhadap Penguasaan Materi dan Pembentukan Karakter	74
29. Deskripsi Perbedaan Nilai Karakter Siswa Sebelum dan Sesudah Penggunaan Bahan Ajar	77

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Surat Izin Penelitian	90
2. Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian.....	91
3. Laporan Hasil Wawancara.....	92
4. Validasi Desain Bahan Ajar oleh Tenaga Ahli	94
a. Instrumen Validasi.....	94
b. Sampel Lembar Validasi oleh Tenaga Ahli	98
5. Analisis Hasil Validasi oleh Tenaga Ahli.....	102
6. Validasi Bahan Ajar oleh Praktisi	107
a. Instrumen Validasi.....	107
c. Sampel Lembar Validasi oleh Praktisi	110
7. Analisis Hasil Validasi oleh Praktisi	113
8. Lembar Uji Kepraktisan	116
a. Instrumen Kepraktisan.....	116
b. Sampel Lembar Uji Kepraktisan Menurut Siswa.....	119
9. Analisis Hasil Uji Kepraktisan.....	122
10. Soal Pretes dan Postes	126
11. Analisis Uji Perbandingan Berkorelasi Hasil Belajar Siswa	132
12. Lembar Observasi Karakter Siswa	134
13. Analisis Nilai Karakter Siswa.....	137
14. Analisis Uji Perbandingan Berkorelasi Karakter Siswa	139
15. Dokumentasi Penelitian	142
16. Tabel Distribusi t.....	146

BAB 1

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan merupakan salah satu faktor penentu keberhasilan pembangunan. Pendidikan berperan dalam mempersiapkan sumber daya manusia (SDM) yang berkualitas. Manusia merupakan sumber daya pembangunan yang membuat perencanaan dan melakukan pengawasan terhadap jalannya pembangunan. Manusia harus mengembangkan potensi yang ada dalam dirinya melalui pengalaman belajar selama pendidikan sehingga dapat diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari dalam bentuk tingkah laku yang konstruktif. Potensi-potensi ini dapat berupa pengetahuan, sikap dan keterampilan. Oleh karena itu pendidikan berperan dalam membangun dan meningkatkan sumber daya manusia agar berkualitas baik.

Penyelenggaraan pendidikan harus mengikuti perkembangan zaman agar mutu pendidikan terjamin dan relevan dengan kebutuhan masyarakat. Masyarakat memanfaatkan teknologi untuk memperoleh informasi khususnya dalam bidang pendidikan. Teknologi tersebut dalam dunia pendidikan dijadikan alat dalam mendukung pengembangan pengetahuan bagi siswa. Dengan demikian, teknologi berfungsi sebagai sarana dalam proses penyelenggaraan pendidikan.

Berbagai macam upaya telah dilakukan oleh pemerintah untuk meningkatkan mutu pendidikan di Indonesia. Sebagai contoh peningkatan kualitas guru, pembenahan sarana dan prasarana, serta pengembangan kurikulum. Cara peningkatan kualitas guru diantaranya, sekolah dan dinas pendidikan memberikan

dan mengadakan pelatihan bagi guru-guru yang belum memenuhi standar sebagai guru profesional. Guru diharapkan dapat memperoleh pengetahuan yang memadai untuk menjadi guru profesional melalui cara tersebut.

Pembenahan sarana dan prasarana dilakukan pemerintah untuk meningkatkan mutu pendidikan. Pembinaan yang dilakukan diantaranya melakukan perbaikan pada bangunan-bangunan sekolah yang tidak layak pakai seperti atap bocor dan lantai yang rusak. Pemerintah mendistribusikan komputer dan perangkat ICT lain ke sekolah-sekolah untuk menunjang proses pembelajaran. Pembinaan ini dilakukan guna memberikan kenyamanan bagi guru dan siswa dalam pembelajaran.

Pengembangan Kurikulum dilakukan untuk mewujudkan tujuan pendidikan nasional. Menurut Oemar (2008: 19) “pendidikan nasional berakar pada kebudayaan nasional, dan pendidikan nasional berdasarkan Pancasila dan Undang-Undang Dasar 1945”. Pengembangan kurikulum merupakan upaya mewujudkan tujuan pendidikan nasional yang berakar pada Pancasila dan Undang-Undang Dasar 1945.

Kurikulum 2013 disusun sebagai penyempurnaan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP). Orientasi pengembangan kurikulum 2013 adalah tercapainya kompetensi yang berimbang antara sikap, keterampilan, dan pengetahuan melalui pembelajaran yang holistik dan menyenangkan. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan (2014: 7) mengemukakan bahwa “Kurikulum 2013 adalah kurikulum yang disempurnakan secara komprehensif, memuat gabungan beberapa pelajaran dan tema-tema tertentu yang berbasis kegiatan (*activity based*) dengan buku

panduan aktivitas. Penyusunan kurikulumnya pun tidak lagi berdasarkan berapa mata pelajaran yang diajarkan, melainkan dimulai dari kompetensi keterampilan dan juga sikap yang diharapkan tertanam pada setiap peserta didik.” Pengembangan kurikulum 2013 menekankan kepada pembentukan lulusan yang memiliki karakter mulia, keterampilan yang relevan dengan kebutuhan masyarakat, dan pengintegrasian berbagai konsep dasar yang berkaitan. Berdasarkan hal ini maka dalam proses pembelajaran Fisika dilaksanakan dengan mengintegrasikan pengetahuan terkait dan memanfaatkan fasilitas ICT.

Fisika merupakan bagian dari Sains yang berkontribusi terhadap kemajuan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK). Fisika lahir dan berkembang dari rasa ingin tahu manusia tentang alam semesta yang memperlihatkan berbagai gejala atau fenomena. Materi pembelajaran Fisika perlu diintegrasikan dengan pengetahuan lain yang terkait. Fisika berkaitan dengan Matematika. Matematika diperlukan untuk memudahkan pemahaman dan penyelesaian permasalahan Fisika. Besaran Fisika yang terkait dengan permasalahan yang sedang dibahas dapat disederhanakan dalam bentuk persamaan Matematika. Pembelajaran Fisika juga terkait dengan Sains lain seperti Kimia dan Biologi. Untuk itu agar pembelajaran Fisika lebih bermakna perlu adanya pengintegrasian dengan Sains dalam pembelajaran.

Fisika pada hakikatnya merupakan ilmu pengetahuan alam yang memiliki satu kesatuan dan tidak dapat dipisah-pisahkan dengan ilmu yang lain. Hal ini tentu dalam pembelajaran Fisika perlu diintegrasikan dengan pengetahuan lain seperti teknologi dan bencana alam. Fenomena-fenomena alam yang terjadi di

sekitar kita seperti bencana alam dapat dijelaskan dengan Fisika. Perkembangan Fisika mempengaruhi pada perkembangan teknologi. Mengingat begitu pentingnya peranan Fisika dalam menjelaskan bencana alam, perkembangan ilmu lain dan teknologi, tentu dalam pembelajaran Fisika perlu dilakukan integrasi semuanya itu dalam pembelajaran.

Pendidikan karakter dapat diintegrasikan ke dalam pembelajaran. Kemdiknas (2011: 30) mengatakan bahwa “nilai karakter diintegrasikan pada setiap mata pelajaran dengan tujuan untuk menanamkan nilai-nilai karakter, sehingga diharapkan setiap siswa mampu menginternalisasikan nilai-nilai itu kedalam tingkah laku sehari-hari melalui proses pembelajaran, baik yang berlangsung di dalam maupun di luar kelas”. Berdasarkan pernyataan ini dapat dikemukakan bahwa nilai-nilai karakter perlu juga diintegrasikan dalam pembelajaran agar siswa dapat menerapkan nilai-nilai tersebut kedalam tingkah laku sehari-hari. Salah satu alternatif membentuk karakter adalah dengan mengintegrasikan nilai-nilai karakter dalam pembelajaran dan bahan bacaan siswa untuk belajar seperti bahan ajar.

Bahan ajar merupakan segala bentuk bahan yang digunakan untuk membantu guru dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran baik bahan tertulis maupun bahan tidak tertulis. Bahan ajar dapat berupa informasi, alat dan teks yang diperlukan guru untuk perencanaan pembelajaran. Guru akan lebih mudah dalam melaksanakan pembelajaran melalui bahan ajar. Siswa akan lebih terbantu dan mudah dalam mengulang materi ajar yang sedang mereka pelajari.

Salah satu bentuk bahan ajar yang populer saat ini adalah bahan ajar berbasis ICT. Bahan ajar berbasis ICT merupakan bahan ajar yang memanfaatkan teknologi dan informasi dalam pembelajaran. Penjelasan materi ajar berbasis ICT dapat dilihat dan didengar melalui teks, animasi dan video sehingga dapat membantu guru dalam menjelaskan hal-hal yang abstrak saat pembelajaran. Bahan ajar ini juga membantu siswa memahami konsep atau prinsip Fisika baik secara selintas maupun melalui pengamatan yang berulang. Bahan ajar berbasis ICT juga dapat diakses melalui jaringan internet sehingga siswa dapat mengulang materi pembelajaran kapan pun dan dimana pun. Bahan ajar yang mengintegrasikan pengetahuan terkait sangat berguna dalam pembelajaran karena memudahkan siswa memahami dan mengingat materi pembelajaran.

Bahan ajar yang umumnya dipakai di sekolah adalah buku paket. Bahan ajar yang digunakan belum menyatakan dengan tegas Matematika yang diperlukan untuk memahami konsep Fisika yang dipelajari. Siswa diberikan contoh soal mengenai materi terkait dalam pembelajaran. Siswa dituntut untuk menyelesaikan soal latihan yang mirip dengan contoh soal yang diberikan guru saat menjelaskan materi. Soal tersebut juga diambil dari buku paket siswa. Kegiatan ini membuat siswa kurang mengasah otaknya karena untuk menyelesaikan soal siswa hanya mencontoh penyelesaian soal yang diberikan guru. Bahan ajar yang digunakan juga belum mengintegrasikan pada pengetahuan lain seperti natural Sains lain seperti Kimia, Biologi, Astronomi, dan sebagainya serta teknologi. Bencana alam sebagai fenomena yang terjadi di alam sekitar juga belum diintegrasikan pada bahan ajar. Karakter mulia yang dituntut kurikulum juga belum diintegrasikan

dalam bahan ajar. Permasalahan yang terjadi adalah belum tersedianya bahan ajar yang mengintegrasikan pengetahuan terkait seperti Sains lain dan teknologi, belum menekankan pengetahuan Matematika, bencana alam, dan karakter mulia. Jika kondisi ini dibiarkan maka akan berdampak pada prestasi belajar siswa pada pembelajaran Fisika.

Salah satu solusi yang dapat mengatasi masalah ini adalah dengan membuat suatu bahan ajar yang mengintegrasikan pada pengetahuan terkait, bencana alam, berkarakter mulia dan lebih menekankan pengetahuan Matematika. Bahan ajar yang digunakan juga memanfaatkan IPTEK untuk mempermudah siswa memperoleh pengetahuan. Bahan ajar yang dimaksud adalah bahan ajar berbasis ICT dengan mengintegrasikan Matematika, Sains, Teknologi, Bencana Alam, dan Karakter mulia yang disingkat MSTBK. Bahan ajar ini dapat digunakan untuk mendukung proses pembelajaran Fisika.

Bahan ajar berbasis ICT mengintegrasikan MSTBK perlu dikembangkan untuk pembelajaran karena mempertimbangkan potensi yang ada di Sumatera Barat. Kondisi geografis menyebabkan Sumatera Barat memiliki potensi bencana seperti gempa bumi, banjir dan tanah longsor. Potensi lain adalah pemanfaatan ICT yang mencakup Sumatera Barat perlu dimanfaatkan dalam pembelajaran. Pemanfaatan ICT dalam pembelajaran di Sumatera Barat dilakukan untuk mengoptimalkan pendayagunaan teknologi dalam membantu proses pembelajaran masyarakat. Oleh karena itu pengetahuan tentang bencana alam perlu diintegrasikan dalam materi pembelajaran dalam bentuk bahan ajar berbasis ICT.

Bahan ajar berbasis ICT dengan mengintegrasikan MSTBK memiliki kelebihan-kelebihan seperti adanya prasyarat Matematika untuk mengatasi permasalahan siswa dalam memecahkan soal-soal Fisika. Bahan ajar memperlihatkan keterkaitan materi Fisika dengan ilmu lain seperti Sains lain dan teknologi. Bencana alam sebagai fenomena yang terjadi disekitar juga dikaitkan dengan materi pembelajaran. Nilai karakter yang dapat diaplikasikan siswa dalam pembelajaran diintegrasikan ke dalam bahan ajar. Bahan ajar berbasis ICT dengan mengintegrasikan MSTBK diharapkan mampu meningkatkan kompetensi siswa.

Salah satu materi Fisika yang diajarkan pada pendidikan formal di SMA adalah Teori Kinetik Gas dan Termodinamika. Materi diajarkan untuk mencapai kompetensi siswa SMA kelas XI pada semester 2. Materi ini diajarkan dalam rangka mencapai tuntutan kurikulum untuk mata pelajaran Fisika. Materi Teori Kinetik Gas dan Termodinamika memiliki kaitan dengan Sains lain, teknologi dan bencana alam. Matematika juga diperlukan dalam materi ini untuk menyelesaikan persoalan mengenai materi terkait. Materi ini banyak mengandung nilai-nilai karakter yang dapat dimunculkan dan dikembangkan. Disisi lain, bahan ajar SMA kelas XI semester 2 berbasis ICT yang mengaitkan Fisika dengan Sains lain, teknologi, bencana alam dan nilai karakter dengan memasukkan matematika sebagai prasyarat belum tersedia. Bertolak dari latar belakang masalah yang telah diuraikan penulis ingin melakukan penelitian. Sebagai judul penelitian adalah “Pembuatan Bahan Ajar Fisika Berbasis ICT dengan Mengintegrasikan MSTBK Materi Teori Kinetik Gas dan Termodinamika untuk Mencapai Kompetensi Siswa SMA Kelas XI”.

B. Pembatasan Masalah

Agar penelitian ini lebih terarah, maka penulis membatasi masalah yang akan diteliti. Berdasarkan latar belakang, maka batasan masalahnya adalah :

1. *Materi dalam penelitian ini adalah untuk SMA kelas XI semester 2 KD. 3.1 Mendeskripsikan sifat-sifat gas ideal monoatomik dan 3.2 Menganalisis perubahan keadaan gas ideal dengan menerapkan hukum termodinamika.*
2. Bentuk produk bahan ajar berbasis ICT adalah dalam bentuk web menggunakan software moodle (*Modular Object Oriented Dynamic Learning*).
3. Nilai karakter mulia yang diintegrasikan ke dalam bahan ajar adalah religius, rasa ingin tahu, kerja sama, disiplin, dan kerja keras.

C. Perumusan Masalah

Berdasarkan pembatasan masalah dapat dirumuskan masalah dalam penelitian ini yaitu Apakah bahan ajar materi Teori Kinetik Gas dan Termodinamika berbasis ICT dengan mengintegrasikan MSTBK valid, praktis, dan efektif diterapkan dalam pembelajaran Fisika SMA kelas XI ?

D. Tujuan Penelitian

Secara umum tujuan penelitian adalah untuk menghasilkan bahan ajar valid, praktis, dan efektif. Secara khusus tujuan penelitian adalah sebagai berikut:

1. Menentukan validitas dan deskripsi bahan ajar materi Teori Kinetik Gas dan Termodinamika berbasis ICT dengan mengintegrasikan MSTBK.
2. Menentukan kepraktisan dan efektivitas bahan ajar materi Teori Kinetik Gas dan Termodinamika berbasis ICT dalam pembelajaran Fisika SMA kelas XI

E. Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan bermanfaat bagi:

1. Guru, sebagai alternatif bahan ajar yang mengintegrasikan MSTBK yang dapat digunakan dalam pembelajaran.
2. Siswa, sebagai sumber belajar yang bisa meningkatkan perhatian dan kesungguhan dalam mempelajari Fisika.
3. Peneliti lain, sebagai sumber ide dan referensi dalam pengembangan bahan dalam bentuk bahan ajar yang mengintegrasikan MSTBK
4. Peneliti, sebagai persiapan menjadi calon pendidik dan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan jenjang program S1 Pendidikan di Jurusan Fisika FMIPA UNP.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Deskripsi Teoritis

1. Hakikat Pembelajaran Fisika

Pembelajaran mengandung makna adanya kegiatan mengajar dan belajar, dimana pihak yang mengajar adalah guru dan yang belajar adalah siswa. Cecep (2011: 5) mengemukakan bahwa “pembelajaran merupakan suatu usaha sadar guru untuk membantu siswa agar dapat belajar sesuai dengan kebutuhan dan minatnya”. Pembelajaran berorientasi pada pengembangan pengetahuan, sikap, dan keterampilan siswa sebagai sarana pembelajaran. Hal ini sejalan dengan pendapat Suharsimi (1993: 4) yang mengatakan bahwa “pembelajaran adalah bantuan pendidikan kepada anak didik agar mencapai kedewasaan di bidang pengetahuan, keterampilan dan sikap”. Berdasarkan kedua pendapat ini dapat disimpulkan bahwa pembelajaran merupakan suatu usaha yang dilakukan guru untuk membantu siswa memperoleh suatu pengetahuan, sikap dan keterampilan sesuai dengan kebutuhan dan minatnya.

Fisika merupakan bagian dari Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) yang proses pembelajarannya bukan hanya sekedar penguasaan kumpulan pengetahuan yang berupa fakta-fakta, konsep-konsep atau prinsip-prinsip saja tetapi juga merupakan proses penemuan. Sutrisno (2006: 2) mengatakan bahwa “Hakikat Fisika sama dengan hakikat IPA atau Sains, hakikat Fisika adalah sebagai produk, Fisika sebagai sikap, dan Fisika sebagai proses”. Dari kutipan dapat dikemukakan bahwa pada hakikatnya 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.

Fisika pada hakikatnya adalah Fisika sebagai produk, sikap, dan proses. Fisika sebagai produk merupakan sebuah kumpulan pengetahuan yang dikumpulkan dan disusun secara sistematis. Kumpulan pengetahuan Fisika dapat berupa fakta, konsep, prinsip, hukum, rumus, teori dan model. Fisika sebagai proses memberikan gambaran mengenai cara untuk penyelidikan atau pendekatan yang digunakan untuk menyusun pengetahuan. Pemahaman Fisika sebagai proses sangat berkaitan dengan fenomena, dugaan, pengamatan, pengukuran, penyelidikan, dan publikasi. Fisika sebagai sikap menggambarkan bagaimana sikap yang diterapkan dalam penyusunan pengetahuan Fisika yang berasal dari pemikiran. Pemikiran-pemikiran ini dapat berupa rasa ingin tahu dan rasa penasaran mereka yang besar, diiringi dengan rasa percaya, sikap objektif, jujur dan terbuka serta mau mendengarkan pendapat orang lain (Sutrisno, 2006).

Pembelajaran Fisika merupakan suatu usaha yang dilakukan guru untuk membantu siswa memahami konsep-konsep dan prinsip-prinsip Fisika dengan kemampuannya sendiri. Siswa akan memperoleh pengetahuan melalui pembelajaran Fisika. Keberadaan guru sebagai pengajar sangat berperan penting dalam pembelajaran Fisika. Menurut Sutrisno (2006: 16)

Pembelajaran Fisika adalah proses menjadikan anak atau siswa belajar Fisika. Untuk menciptakan pembelajaran Fisika yang baik dan berhasil guru perlu memahami dengan baik terlebih dahulu materi ajar yang harus disampaikan, peserta didik atau siswa yang akan mengikuti pelajaran, tujuan dan hasil belajar yang diharapkan, serta cara mengevaluasi proses dan hasil pembelajaran.

Berdasarkan kutipan ini dapat dijelaskan bahwa kesiapan guru untuk mengajar sangat berperan penting dalam pembelajaran Fisika. Guru harus memahami terlebih dahulu aspek-aspek penting dalam pembelajaran. Guru juga sebaiknya melakukan analisis mengenai kesulitan siswa dalam belajar. Upaya untuk menanggulangi kesalahpahaman dan kesulitan belajar Fisika umumnya melibatkan analisis guru tentang hasil belajar siswa mengenai materi terkait. Analisis tersebut diperlukan untuk membantu guru merancang program dengan memberikan informasi tentang hasil belajar siswa (Hammer, 1989).

Tujuan pembelajaran adalah tercapainya perubahan perilaku pada siswa setelah mengikuti kegiatan pembelajaran. Siswa akan memahami konsep dan prinsip Fisika melalui pembelajaran Fisika. Menurut Ahmad (2011: 21-22) fungsi dan tujuan pendidikan mata pelajaran Fisika di SMA / MA antara lain:

- a. menyadari keindahan dan keteraturan alam untuk meningkatkan keyakinan terhadap keberadaan Allah Tuhan Yang Maha Kuasa,
- b. memupuk sikap ilmiah yang meliputi: jujur dan objektif terhadap data, terbuka dalam menerima pendapat berdasarkan bukti-bukti empiris, ulet dan tidak cepat putus asa, kritis terhadap pernyataan ilmiah, serta dapat bekerja sama dengan orang lain,
- c. memberi pengalaman untuk dapat mengajukan dan menguji hipotesis melalui percobaan,
- d. mengembangkan berfikir analitis (induktif dan deduktif, kualitatif dan kuantitatif) dengan menggunakan konsep dan prinsip Fisika untuk menjelaskan berbagai peristiwa alam dan menyelesaikan masalah,
- e. menguasai konsep dan prinsip Fisika, sehingga dapat menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari dan melanjutkan pendidikan ke jenjang yang lebih tinggi,
- f. membentuk sikap positif terhadap Fisika.

Berdasarkan kutipan dapat dijelaskan bahwa siswa tidak hanya memperoleh pengetahuan tetapi juga memperoleh perubahan perilaku setelah adanya kegiatan pembelajaran Fisika. Siswa akan menguasai konsep Fisika dan membentuk sikap

positif terhadap Fisika. Tujuan pembelajaran Fisika ini diharapkan bisa tercapai dengan baik di setiap daerah sehingga tujuan pendidikan nasional juga tercapai dan mampu meningkatkan kualitas pendidikan di Indonesia.

2. Bahan Ajar Berbasis ICT

Bahan ajar merupakan bagian dari sumber belajar yang isinya berupa seperangkat materi pembelajaran yang disusun secara sistematis. Menurut Depdiknas (2010 : 27) “Bahan ajar adalah segala bentuk bahan berupa seperangkat materi yang disusun secara sistematis yang digunakan untuk membantu guru dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran”. Dari kutipan dapat dikemukakan bahwa bahan ajar merupakan seperangkat materi yang dapat memudahkan siswa dalam memahami materi tersebut saat proses kegiatan pembelajaran berlangsung.

Bahan ajar merupakan bagian penting dalam pelaksanaan pendidikan di sekolah termasuk dalam pembelajaran Fisika. Penguasaan konsep Fisika mungkin tidak sepenuhnya tercapai tanpa menggunakan bahan ajar. Pembelajaran Fisika tanpa bahan ajar tentu dapat mengakibatkan prestasi akademik yang buruk (Oladejo, 2011). Penggunaan bahan ajar dalam pembelajaran dapat meningkatkan prestasi siswa karena akan membantu siswa dalam proses belajar. Guru juga akan lebih mudah dalam melaksanakan pembelajaran Fisika.

Bahan ajar memiliki berbagai macam jenis yang dapat digunakan saat proses pembelajaran. Menurut Depdiknas (2010 : 27) jenis-jenis bahan ajar yaitu :

- a. Bahan ajar cetak, antara lain hand out, buku, modul, poster, brosur, lembar kerja siswa, *wallchart*, photo atau gambar, dan *leaflet*;

- b. Bahan ajar dengar (*audio*) seperti kaset, radio, piringan hitam, dan *compact disk audio*;
- c. Bahan ajar pandang dengar (*audio visual*) seperti *compact disk video*, *film* ;
- d. Bahan ajar multimedia interaktif (*interactive teaching material*) seperti CAI (*Komputer Assisted Instruction*), *compact disk* (CD) multimedia pembelajaran interaktif, dan
- e. Bahan ajar berbasis web (*web based learning materials*).

Berdasarkan kutipan ini dapat dikemukakan bahwa bahan ajar dapat dikategorikan dua macam yaitu bahan ajar cetak dan bahan ajar tidak cetak. Bahan ajar cetak dapat berupa buku paket. Salah satu bahan ajar tidak cetak adalah bahan ajar berbasis WEB. Bahan ajar yang dimaksud disini adalah bahan ajar berbasis ICT (*Information and Communication Technologies*).

Perkembangan teknologi komunikasi dan informasi dapat dimanfaatkan dalam bidang pendidikan. Menurut Daryanto (2010: 169)

Salah satu kebijakan yang dikeluarkan dan bisa dijadikan landasan dalam pendayagunaan ICT untuk pendidikan adalah *Action Plan for the Development and Implementation of Information and Communication Technologies* (ICT) in Indonesia yang berisi rencana pelaksanaan pendayagunaan telematika dalam bidang pendidikan seperti pendayagunaan ICT sebagai media pembelajaran di sekolah dan memfasilitasi pendayagunaan internet untuk meningkatkan efisiensi proses pembelajaran.

Berdasarkan kutipan dapat dijelaskan bahwa rencana untuk pendayagunaan telematika dalam bidang pendidikan adalah penggunaan ICT sebagai media pembelajaran di sekolah. Oleh karena itu perlu adanya penyusunan bahan ajar berbasis ICT agar bahan ajar dapat diakses melalui WEB dan pendayagunaan ICT dalam bidang pendidikan dapat terlaksana dengan semestinya.

Penyusunan bahan ajar perlu diperhatikan bagaimana struktur dari bahan ajar itu sendiri. Menurut Sungkowo (2010: 14-15) bahan ajar harus memuat:

- a. Judul, kelas, semester dan identitas penyusun
- b. Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar

- c. Indikator Pencapaian
- d. Materi Bahan Ajar
- e. Latihan soal
- f. Uji kompetensi
- g. Referensi

Pendapat Sungkowo menegaskan bahwa untuk membuat suatu bahan ajar yang baik minimal harus mempunyai tujuh komponen penting yang saling berhubungan. Ketujuh komponen dari bahan ajar berpengaruh untuk membantu siswa memahami bahan yang sedang mereka pelajari.

Bahan ajar berbasis ICT merupakan bahan ajar yang memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi. Menurut Sungkowo (2010 : 8) “Bahan ajar berbasis TIK (Teknologi Informasi dan Komunikasi) adalah bahan ajar yang disusun dan dikembangkan dengan menggunakan alat bantu TIK untuk mengolah data, termasuk memproses, mendapatkan, menyusun, menyimpan, memanipulasi data dalam berbagai cara untuk menghasilkan informasi yang berkualitas”. Penggunaan bahan ajar TIK dalam kegiatan pembelajaran memungkinkan siswa mempelajari suatu kompetensi dasar (KD) secara runtut, sistematis, interaktif dan inovatif sehingga diharapkan semua kompetensi tercapai secara utuh dan terpadu.

Beberapa keunggulan bahan ajar berbasis ICT menurut Sungkowo (2010 : 8) antara lain sebagai berikut:

- a. memberikan kemudahan bagi pendidik dalam proses pembelajaran untuk menjelaskan hal-hal yang abstrak.
- b. berubahnya peran peserta didik dari yang biasanya pasif menjadi aktif serta mempunyai ketertarikan pada materi yang sedang dibahas.
- c. peserta didik dapat belajar atau menelaah bahan ajar sewaktu waktu karena bahan ajar dapat tersimpan di komputer.
- d. pendidik dan peserta didik dapat menggunakan bahan ajar atau petunjuk belajar yang terstruktur dan terjadwal melalui jaringan internet, sehingga keduanya bisa saling menilai sampai berapa jauh bahan ajar dipelajari.

- e. tersedianya fasilitas *e-moderating* di mana pendidik dan peserta didik dapat berkomunikasi secara mudah melalui fasilitas internet secara regular atau kapan saja kegiatan berkomunikasi itu dilakukan dengan tanpa dibatasi oleh jarak, tempat dan waktu.
- f. baik pendidik maupun peserta didik dapat melakukan diskusi dan berinteraksi melalui fasilitas-fasilitas internet yang dapat dilakukan secara kelompok/group.

Berdasarkan kutipan dapat dikemukakan bahwa bahan ajar berbasis ICT ini memiliki keunggulan yang membantu pendidik dan peserta didik saat pembelajaran berlangsung untuk mendapatkan hasil belajar yang maksimal.

3. Integrasi Konsep MSTBK pada Materi Pembelajaran

Integrasi merupakan gabungan dari beberapa bagian untuk menjadi satu kesatuan. Istilah integrasi sendiri berasal dari bahasa Inggris yaitu *integrate* yang artinya menggabungkan, menyatupadukan, dan mempersatukan. Pengintegrasian perlu dilakukan dalam pembelajaran Fisika agar pembelajaran lebih mudah diingat. Pembelajaran Fisika akan menjadi lebih bermakna jika mengintegrasikan pengetahuan lain dalam pembelajaran.

Matematika mempelajari bagaimana cara menganalisis dan memecahkan masalah yang ditemui dalam kehidupan sehari-hari. Matematika mempunyai peranan penting dalam pembelajaran Fisika. Matematika merupakan alat bantu untuk menyelesaikan masalah dan soal-soal dalam pembelajaran Fisika. Menurut Sukardiyono (2002 : 121) “Fisika merupakan Sains yang bersifat kuantitatif, sehingga pada dasarnya semua konsep Fisika dapat dinyatakan dalam bentuk angka. Rumusan matematis akan memberikan kesederhanaan dalam memberikan konsep maupun memudahkan dalam pemahaman akan gejala Fisika yang terjadi”. Berdasarkan kutipan ini dapat dinyatakan bahwa peranan matematika sangat besar

dalam pembelajaran Fisika untuk membantu pemecahan masalah dan memudahkan dalam pemahaman konsep-konsep Fisika. Oleh karena itu agar dapat menguasai Fisika dengan mudah perlu kemampuan matematis yang baik.

Fisika merupakan cabang dari ilmu pengetahuan alam (Natural Sains). Natural Sains terdiri dari beberapa cabang ilmu seperti Biologi dan Kimia. Menurut Asri (2008 :2) “Sains adalah disiplin ilmu yang terdiri dari *physical sciences* (ilmu Fisik) dan *life sciences* (ilmu Biologi). Ilmu yang termasuk *physical sciences* adalah ilmu-ilmu Astronomi, Kimia, Geologi, Mineralogi, Meteorology, dan Fisika, sedangkan *life science* meliputi Biologi (Anatomi, Fisiologi, Zoology, Sitologi, Embriologi, Mikrobiologi)”. Berdasarkan kutipan dapat dijelaskan bahwa Sains merupakan kumpulan pengetahuan yang memiliki berbagai cabang ilmu yang saling berkaitan antara satu dengan yang lainnya. Pengetahuan tersebut dapat berupa fakta, konsep, dan teori yang menjelaskan tentang alam.

Fisika dapat dipelajari dengan menghubungkan natural sains lain dalam materi pembelajaran. Menurut Asri (2008: 2) “cara memandang Sains bersifat analisis, melihat sesuatu secara lengkap dan cermat serta dihubungkan antara satu fenomena dengan fenomena yang lain sehingga secara keseluruhannya membentuk suatu perspektif yang baru tentang objek yang diamati”. Pengintegrasian Fisika dengan natural sains lain akan membentuk pemahaman baru sehingga pembelajaran Fisika lebih mudah diingat.

Prinsip-prinsip Fisika sangat berperan penting dalam industri proses Kimia. Teknik Kimia tidak hanya mempelajari Kimia tetapi juga mempelajari ilmu Fisika. Menurut Harrys (2003: 5)

Teknik Kimia adalah salah satu dari bagian ilmu teknik yang mempelajari tentang bagaimana cara mengubah bahan baku (*raw material*) menjadi barang jadi atau setengah jadi yang mempunyai sifat Fisika, Kimia atau keduanya yang berbeda dari bahan semula untuk kepentingan meningkatkan kesejahteraan umat manusia. Dari definisi ini terlihat jelas bahwa Fisika merupakan ilmu fondasi penting bagi ilmu teknik Kimia.

Dari kutipan dapat diungkapkan bahwa Fisika dan Kimia saling berhubungan satu sama lain. Ilmu Fisika berperan penting dalam Teknik Kimia karena Fisika merupakan dasar dalam mempelajari Kimia.

Biologi sebagai salah satu bagian dari Sains juga berhubungan dengan Fisika. Banyak kaitan antara Fisika dengan Biologi yang membahas tentang proses kehidupan. Sebagai contoh proses pernapasan manusia dapat dijelaskan berdasarkan persamaan keadaan gas ideal yang dipelajari pada pembelajaran Fisika. Persamaan keadaan gas ideal dapat menjelaskan hubungan tekanan dan volume pada ruang tertutup. Proses pernapasan dapat terjadi karena adanya perbedaan tekanan di dalam dan di luar paru-paru sehingga udara bisa masuk dan keluar paru-paru melalui hidung dan mulut.

Fisika dan teknologi merupakan dua hal yang saling berhubungan satu sama lain. Banyak teknologi yang dikembangkan berdasarkan pengetahuan Fisika. Teknologi tidak akan bisa berkembang tanpa adanya Fisika, dan sebaliknya Fisika membutuhkan teknologi untuk menyediakan fasilitas dan peralatan penelitian yang akurat (Redish: 1). Sebagai contoh, mesin uap tidak akan ditemukan tanpa adanya penelitian di bidang ilmu pengetahuan Fisika. Di lain pihak, keberhasilan

pembuatan mesin uap ini mendorong penelitian lebih lanjut dalam bidang Fisika yang berkaitan dengan Teori Panas dan Termodinamika.

Alam tidak terlepas dalam kehidupan manusia. Manusia dan alam saling berhubungan satu sama lain. Alam harus dijaga keseimbangannya agar tidak menimbulkan bencana yang dapat mengganggu kesejahteraan manusia. Banyak bencana alam yang terjadi saat ini, seperti banjir, gunung meletus, kebakaran dan lainnya. Undang-undang No. 24 tahun 2007 tentang penanggulangan bencana mengatakan bahwa “bencana alam adalah bencana yang diakibatkan oleh peristiwa atau serangkaian peristiwa yang disebabkan oleh alam antara lain berupa gempa bumi, tsunami, gunung meletus, banjir, kekeringan, angin topan dan tanah longsor”. Bencana-bencana tersebut mengakibatkan banyak kerugian yang terjadi seperti korban jiwa, kerugian materi dan trauma bagi korban bencana. Oleh karena itu perlu adanya usaha berbagai pihak untuk menanggulangi masalah ini.

Bencana alam berhubungan dengan Sains terutama Fisika karena bencana terjadi akibat terganggunya keseimbangan parameter Fisika. Pengetahuan Fisika sangat diperlukan untuk dapat menanggulangi bencana alam. Siswa akan memperoleh informasi mengenai gejala-gejala Fisika pada suatu bencana alam dengan mengintegrasikan bencana alam dalam pembelajaran Fisika sehingga siswa memiliki kesiapan mental dalam menghadapi bencana alam.

Pendidikan karakter merupakan sebuah istilah yang tidak asing lagi dalam dunia pendidikan saat ini. Menurut Dharma (2012 : 5) “pendidikan karakter merupakan pendidikan yang terintegrasi dengan pembelajaran yang terjadi pada semua mata pelajaran, diarahkan pada penguatan dan pengembangan perilaku

anak secara utuh”. Berdasarkan kutipan ini dapat dikatakan bahwa pendidikan karakter perlu diintegrasikan pada semua mata pelajaran termasuk Fisika.

Karakter berasal dari nilai tentang sesuatu. Suatu nilai yang diwujudkan dalam bentuk perilaku anak itulah yang disebut karakter. Menurut Dharma (2012 : 12) “nilai yang dianggap penting dalam kehidupan manusia saat ini yaitu jujur, kerja keras, tegas, sabar, ulet, ceria, teguh, terbuka, visioner, mandiri, tegar, pemberani, reflektif, tanggung jawab, disiplin, dan sebagainya. Berdasarkan kutipan ini dapat dijelaskan bahwa terdapat berbagai nilai yang dapat diidentifikasi sebagai nilai-nilai yang ada dalam kehidupan saat ini. Nilai-nilai ini perlu diintegrasikan dalam pembelajaran Fisika.

Religius merupakan nilai kebenaran yang bersumber dari kepercayaan atau agama. Kerja keras adalah usaha untuk memenuhi keperluan hidup yang disertai sikap optimis. Rasa ingin tahu merupakan dorongan untuk mengetahui hal baru dengan suatu pengamatan. Kerjasama adalah pekerjaan yang biasanya dikerjakan oleh individu tapi dikerjakan secara bersamaan oleh dua orang atau lebih dengan tujuan agar pekerjaan tersebut menjadi lebih ringan. Disiplin meliputi ketaatan dan hormat terhadap ketentuan/peraturan/norma yang berlaku.

4. Materi Teori Kinetik Gas dan Termodinamika

Materi Teori Kinetik Gas dan Termodinamika merupakan materi yang dipelajari siswa SMA kelas XI program IPA semester 2. Materi ini diajarkan untuk mencapai dua kompetensi dasar yaitu KD 3.1 Mendeskripsikan sifat-sifat gas ideal monoatomik dan KD 3.2 Menganalisis perubahan keadaan gas ideal dengan menerapkan hukum Termodinamika. Kompetensi dasar ini disusun untuk

mencapai standar kompetensi 3. Menerapkan konsep Termodinamika dalam mesin kalor.

Teori kinetik gas mempelajari sifat-sifat makroskopik dan mikroskopik gas. Marthen (2006: 283) menyatakan bahwa “sifat-sifat makroskopik gas adalah sifat-sifat yang dapat diukur, seperti volum, tekanan, suhu, dan massa. Sifat-sifat mikroskopik gas adalah sifat-sifat yang didasarkan pada kelakuan molekul-molekul gas”. Berdasarkan kutipan dapat dijelaskan bahwa sifat-sifat atau kelakuan suatu gas dipelajari dalam teori kinetik gas. Teori kinetik gas juga didasarkan pada asumsi tentang gas ideal yang bekerja paling baik pada tekanan sangat rendah dan suhu sangat tinggi, ketika molekul gas terpisah jauh, dan dalam gerakan yang cepat (Young, 2002).

Materi teori kinetik gas memerlukan matematika untuk menyelesaikan soal-soal terkait. Pengetahuan Sains dan teknologi dapat diintegrasikan dengan materi ini. Sebagai contoh balon udara terbang melayang-layang di udara sering terlihat dalam kehidupan sehari-hari. Bagaimana balon udara tersebut bisa terbang dapat dijelaskan melalui teori kinetik gas. Balon udara diisi dengan gas helium yang memiliki sifat-sifat tertentu sehingga balon bisa melayang. Helium merupakan gas yang paling ringan setelah Hidrogen sehingga dapat terbang. Helium merupakan gas yang paling stabil sehingga tidak mudah terbakar. Oleh karena itu gas Helium sering digunakan untuk diisi dalam balon udara. Sifat-sifat dari gas Helium ini dipelajari dalam pembelajaran Kimia.

Banyak pada kehidupan sehari-hari ditemui peralatan yang bekerja berdasarkan konsep Termodinamika. Misalnya, radiator yang tersimpan pada

setiap mesin mobil merupakan alat termodinamika yang dapat menyerap panas yang cukup tinggi. Bila mobil tidak memakai pendingin radiator, mungkin dalam waktu singkat mobil tersebut akan terbakar habis. Selain itu masih banyak lagi aplikasi Termodinamika dalam berbagai kehidupan sehari-hari, seperti pembangkit listrik berbahan bakar fosil dan nuklir, sistem energi alternatif, sistem pembakaran, serta sistem pendukung kehidupan.

Termodinamika merupakan cabang dari ilmu Fisika. Moran (2004: 1) mengatakan bahwa “Termodinamika berasal dari bahasa Yunani *therme* (kalor) dan *dynamis* (gaya). Termodinamika adalah ilmu yang mempelajari pergerakan daya dari kalor (*heat*), yaitu kemampuan benda panas untuk menghasilkan kerja (*work*)”. Berdasarkan kutipan dapat dijelaskan bahwa termodinamika merupakan ilmu yang mempelajari tentang kalor dan perpindahan energi yang menghasilkan usaha. Sejalan dengan ini Setya (2009: 260) menyatakan bahwa “Termodinamika merupakan salah satu cabang ilmu Fisika yang memusatkan perhatian pada energi (terutama energi panas) dan transformasinya”. Transformasi energi pada termodinamika berlandaskan pada dua hukum, yaitu hukum pertama termodinamika yang merupakan pernyataan lain dari hukum kekekalan energi dan hukum kedua termodinamika yang memberikan batasan tentang arah perpindahan kalor yang dapat terjadi.

Materi Teori Kinetik Gas dan Termodinamika sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari. Penggunaan matematika sebagai alat bantu dalam pemecahan masalah dan soal-soal mengenai Teori Kinetik Gas dan Termodinamika sangat diperlukan. Selain itu juga diperlukan pengintegrasian

pengetahuan Sains, teknologi, dan bencana alam yang terkait dengan konsep Termodinamika. Fisika yang sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari memudahkan siswa untuk mendalami karakter yang diterapkan.

5. Kompetensi Siswa

Kompetensi siswa adalah kemampuan siswa yang dihasilkan selama mengikuti pembelajaran. Menurut Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan (2010: 9) “kompetensi diartikan sebagai kemampuan yang dibutuhkan untuk melakukan atau melaksanakan pekerjaan yang dilandasi oleh pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja”. Berdasarkan kutipan dapat dikemukakan bahwa kompetensi merupakan kemampuan yang dihasilkan siswa selama mengikuti pembelajaran berupa pengetahuan, sikap, dan keterampilan.

Kompetensi merupakan kemampuan seseorang untuk bersikap, menggunakan pengetahuan dan keterampilan untuk mengatasi situasi yang kompleks dan tak terduga (Westera, 2001). Siswa membutuhkan kompetensi untuk dapat melakukan tugas di sekolah. Kompetensi juga dapat dijadikan patokan yang digunakan guru untuk menentukan tingkat keberhasilan siswa menguasai materi pelajaran yang telah dipelajari.

Guru dapat mengetahui siswa-siswa mana yang sudah berhasil menguasai materi dan siswa-siswa mana yang belum menguasai materi dengan adanya penilaian hasil belajar. Pernyataan ini diperkuat oleh Nana (2011: 22) yang menyatakan bahwa “hasil belajar adalah kemampuan-kemampuan yang dimiliki siswa setelah ia menerima pengalaman belajarnya”. Berdasarkan kutipan dijelaskan bahwa siswa akan memperoleh pengetahuan, pengalaman dan

kemampuan melalui proses pembelajaran. Guru melakukan evaluasi terhadap penguasaan materi siswa pada akhir pembelajaran. Hasil belajar siswa dilihat melalui evaluasi yang diberikan guru. Kompetensi siswa dapat dinilai berdasarkan hasil belajar yang diperoleh setelah siswa mendapatkan pengalaman belajar melalui proses pembelajaran.

Pencapaian kompetensi yang akan dilihat pada proses pembelajaran terdiri dari tiga ranah yaitu ranah kognitif, ranah afektif, dan ranah psikomotor. Menurut Nana (2011: 23) klasifikasi hasil belajar dibagi menjadi tiga ranah, yaitu ;

- a. Ranah kognitif (pengetahuan), berkenaan dengan hasil belajar intelektual yang terdiri dari enam aspek, yaitu: aspek pengetahuan atau ingatan, pemahaman, aplikasi, analisa, sintesa, dan evaluasi.
- b. Ranah afektif (sikap), berkenaan dengan sikap yang terdiri dari lima aspek, yaitu: penerimaan, jawaban, penilaian, organisasi, dan internalisasi.
- c. Ranah psikomotor (keterampilan), berkenaan dengan hasil belajar keterampilan dan kemampuan bertindak yang terdiri atas enam aspek yaitu: gerakan reflex, keterampilan gerakan dasar, kemampuan perceptual, keharmonisan atau ketetapan, gerakan keterampilan, ekspresif dan intepratif.

Berdasarkan kutipan ini dapat disimpulkan bahwa penilaian hasil belajar dapat dibagi atas tiga ranah penilaian yaitu ranah kognitif, afektif, dan psikomotor.

Bahan ajar Fisika yang mengintegrasikan MSTBK tidak hanya memuat materi pelajaran tetapi juga menghubungkan materi dengan pengetahuan Sains, teknologi, dan bencana alam. Selain itu, bahan ajar juga memiliki prasyarat Matematika yang memudahkan siswa menyelesaikan soal-soal Fisika. Sikap yang diterapkan siswa dalam mempelajari materi akan membangun karakter siswa. Bahan ajar Fisika yang mengintegrasikan MSTBK dapat menumbuhkan kesungguhan belajar sehingga kompetensi siswa meningkat.

B. Penelitian Terdahulu Yang Relevan

Berdasarkan hasil penelusuran penulis di perpustakaan ditemukan ada dua penelitian yang relevan. Pertama, penelitian yang berjudul Pembuatan bahan ajar Fisika berbasis ICT dengan mengintegrasikan MSTBK materi gerak dan sifat elastisitas untuk mencapai kompetensi siswa SMA kelas XI (Dea, 2014). Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa deskripsi produk bahan ajar memiliki kriteria sangat valid, penggunaan bahan ajar praktis dan efektif dalam meningkatkan hasil belajar dan nilai karakter siswa serta membantu siswa dalam memahami materi pembelajaran kelas XI semester 1.

Kedua penelitian yang berjudul Pembuatan bahan ajar fisika berbasis ICT dengan mengintegrasikan MSTBK pada materi getaran, energi dan momentum untuk mencapai kompetensi siswa kelas XI SMA. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa bahan ajar berbasis ICT mengintegrasikan MSTBK berada pada kategori sangat valid. Penggunaan bahan ajar praktis dan efektif dalam meningkatkan hasil belajar dan nilai karakter siswa. Bahan ajar juga dapat menunjang proses pembelajaran karena bahan ajar ini membantu guru dan siswa dalam proses pembelajaran.

Berdasarkan hasil penelitian yang dikemukakan kedua peneliti dijelaskan bahwa peneliti mengembangkan bahan ajar Fisika berbasis ICT dengan mengintegrasikan MSTBK pada materi kelas XI semester 1. Bahan ajar ini membantu siswa memahami materi yang sedang dipelajari. Hal ini ditandai dengan peningkatan hasil belajar siswa sebelum dan sesudah penggunaan bahan

ajar. Saran yang dikemukakan peneliti adalah perlu dikembangkan bahan ajar berbasis ICT dengan mengintegrasikan MSTBK pada materi kelas XI semester 2.

Perbedaan antara penelitian ini dengan penelitian Dea dan Widya adalah pada aspek materi pembelajaran. Dea mengembangkan bahan ajar berbasis ICT dengan 3 topik pembelajaran, yaitu kinematika dengan analisis vektor, hukum gravitasi Newton dan sifat elastisitas bahan. Widya mengembangkan bahan ajar dengan 4 topik pembelajaran, yaitu gerak harmonik sederhana, usaha dan energi, penerapan hukum konservasi energi, serta impuls dan momentum. Kedua penelitian ini mengembangkan bahan ajar Fisika untuk siswa SMA kelas XI semester 1. Pada penelitian ini penulis mengembangkan bahan ajar berbasis ICT dengan 2 topik pembelajaran, yaitu teori Kinetik gas dan Termodinamika. Kedua topik ini diajarkan pada siswa SMA kelas XI semester 2.

C. Kerangka Berpikir

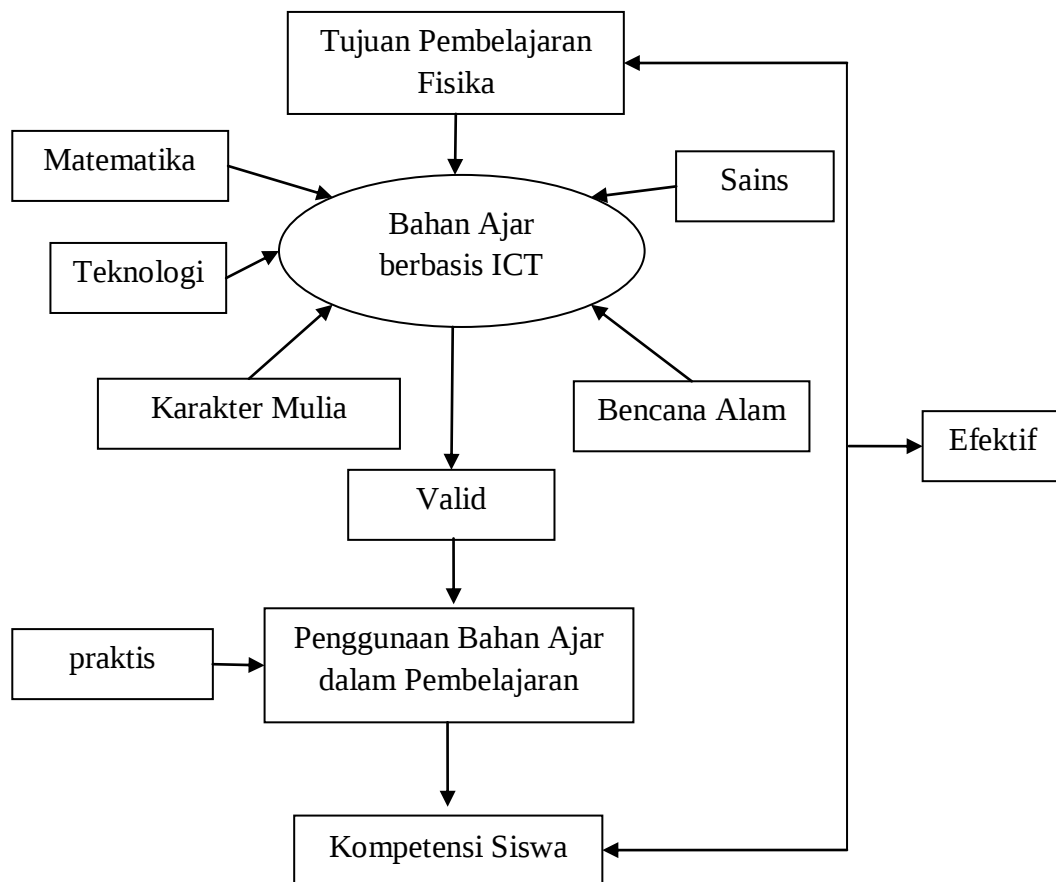
Bahan ajar berbasis ICT merupakan bahan ajar yang memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi dalam penggunaannya. Bahan ajar yang memanfaatkan fasilitas internet memudahkan guru dan siswa dalam mempelajari materi Teori Kinetik Gas dan Termodinamika. Bahan ajar ini mudah diakses, memudahkan guru untuk menjelaskan hal-hal yang abstrak, dan memiliki tampilan yang menarik sehingga dapat menumbuhkan kesungguhan belajar siswa.

Bahan ajar berbasis ICT perlu diintegrasikan dengan Matematika, Sains, teknologi dan bencana alam. Bahan ajar berbasis ICT yang mengintegrasikan MSTBK dapat memudahkan siswa dalam memahami materi Teori kinetik Gas dan Termodinamika. Prasyarat Matematika yang terdapat dalam bahan ajar

memudahkan siswa untuk menyelesaikan soal-soal. Materi yang dikaitkan dengan Sains, teknologi dan bencana alam membuat siswa lebih mudah mengingat konsep-konsep yang ada pada materi ini. Sikap yang diterapkan siswa dalam mempelajari materi dapat membangun karakter siswa dan menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari.

Matematika merupakan alat bantu untuk menyelesaikan/menyederhanakan masalah dan soal-soal dalam pembelajaran Fisika. Prasyarat matematika yang terdapat dalam bahan ajar dapat mengatasi permasalahan siswa dalam memecahkan soal-soal Fisika. Sains yang memiliki cakupan luas dapat diintegrasikan dalam materi Teori Kinetik gas dan Termodinamika. Teknologi tidak akan berkembang tanpa adanya Fisika, dan sebaliknya Fisika membutuhkan teknologi dalam pembelajaran Fisika. Bencana alam berkaitan dengan Fisika karena bencana terjadi akibat terganggunya keseimbangan parameter Fisika. Nilai karakter yang diintegrasikan dalam pembelajaran Fisika dapat membentuk perilaku siswa secara utuh. Siswa dapat dengan mudah mengingat dan memahami materi dengan menghubungkan Sains kedalam materi ini.

Bahan ajar berbasis ICT dengan mengintegrasikan MSTBK dapat diterapkan dalam pembelajaran di kelas sehingga diharapkan meningkatkan kompetensi siswa. Untuk lebih memahami keterkaitan antar variabel dapat diperhatikan kerangka berpikir pada Gambar 1.



Gambar 1. Kerangka Berpikir

D. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan kajian teori dan kerangka berpikir yang telah diuraikan dapat dirumuskan hipotesis dari penelitian ini. Sebagai hipotesis kerja peneliti yaitu :

1. Desain dan deskripsi produk bahan ajar berbasis ICT pada materi Teori Kinetik Gas dan Termodinamika dengan mengintegrasikan MSTBK masing-masing adalah valid dan baik.
2. Penggunaan produk bahan ajar berbasis ICT pada materi Teori Kinetik Gas dan Termodinamika dengan mengintegrasikan MSTBK adalah praktis dan efektif pada pembelajaran Fisika siswa kelas XI semester 2.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan dapat dikemukakan beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Validasi bahan ajar Fisika berbasis ICT mengintegrasikan MSTBK materi Teori Kinetik Gas dan Termodinamika dalam pembelajaran siswa kelas XI semester 2 berada pada kategori sangat valid. Hal ini ditandai dengan nilai rata-rata validitas dari tenaga ahli dan praktisi masing-masing 86,17 dan 86,5. Deskripsi bahan ajar Fisika berbasis ICT mengintegrasikan MSTBK berisi sepuluh menu utama yang mudah diakses sehingga membantu guru dan siswa dalam pembelajaran.
2. Penggunaan bahan ajar Fisika berbasis ICT mengintegrasikan MSTBK dalam pembelajaran siswa kelas XI semester 2 adalah praktis. Hal ini ditandai dengan nilai rata-rata kepraktisan penggunaan bahan ajar adalah 84. Bahan ajar berbasis ICT dengan mengintegrasikan MSTBK efektif digunakan dalam pembelajaran untuk meningkatkan hasil belajar dan nilai karakter siswa. Hal ini ditandai dengan peningkatan hasil belajar dan nilai karakter siswa sebelum dan sesudah penggunaan bahan ajar Fisika berbasis ICT mengintegrasikan MSTBK. Hasil belajar siswa sebelum dan sesudah penggunaan bahan ajar masing-masingnya adalah 43 dan 79. Nilai karakter siswa sebelum dan sesudah penggunaan bahan ajar adalah 70 dan 85.

B. Saran

Berdasarkan keterbatasan dalam pembahasan, maka dapat dikemukakan beberapa saran diantaranya:

1. Guru atau peneliti selanjutnya dapat mengembangkan materi pada bahan ajar untuk seluruh materi pelajaran kelas X dan XII. Pelaksanaan pembelajaran dengan bahan ajar ini bisa menggunakan bermacam-macam strategi dan metoda untuk mendapatkan hasil yang lebih baik.
2. Siswa, sebagai sumber belajar yang bisa meningkatkan perhatian dan kesungguhan dalam mempelajari Fisika.
3. Peneliti selanjutnya dapat melakukan uji coba lebih luas dengan kelompok skala lebih besar.
4. Sekolah sebaiknya lebih memperhatikan sarana dan prasarana terutama dalam bidang teknologi dan informasi sehingga dapat menunjang proses pembelajaran.
5. Siswa sebaiknya membawa laptop, modem atau perangkat lainnya agar lebih maksimal dalam penggunaan bahan ajar.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad Abu Hamid. 2011. *Pembelajaran Fisika di Sekolah*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta
- Asri Widowati. 2008. *Diktat Pendidikan Sains*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta
- Cecep Kustandi dan Bambang Sutjipto. 2011. *Media Pembelajaran; Manual dan Digital*. Bogor: Ghalia Indonesia
- Daryanto. 2010. *Media Pembelajaran*. Yogyakarta: Gava Media
- Dea Stivani Suherman. 2014. *Pembuatan Bahan Ajar Fisika Berbasis ICT dengan Mengintegrasikan MSTBK Materi Gerak dan Sifat Elastisitas Untuk Mencapai Kompetensi Siswa SMA Kelas XI*. Padang: FMIPA UNP
- Depdiknas. 2006. *KTSP IPA SMA, Fisika SMA dan MA*. Jakarta : Dirjen Dikti.
- Depdiknas. 2010. *Juknis Pengembangan Bahan Ajar*. Direktorat Pembinaan SMA
- Dharma Kesuma, dkk. 2012. *Pendidikan Karakter*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya
- Hammer, David. 1989. *Two Approaches to Learning Physics*. California: University of California
- Harrys Siregar. 2003. *Peranan Fisika Pada Disiplin Ilmu Teknik Kimia*. Sumatera Utara: Universitas Sumatera Utara
- Kemdiknas. 2011. *Panduan Pelaksanaan Pendidikan Karakter*. Jakarta: Pusat Kurikulum dan Perbukuan
- Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan. 2010. *Definisi dan Pengertian Kompetensi dan Learning Outcomes*. Jakarta: Pusat Kurikulum dan Perbukuan
- Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan. 2014. “Kurikulum 2013 Ciptakan Generasi Berkarakter”. *Dikbud*. Hlm.7
- Marthen Kanginan. 2006. *Fisika; Untuk SMA Kelas XI*. Jakarta: Erlangga
- Nana Sudjana. 2011. *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: PT. Remaja Rosda Karya
- Oladejo, Maruff A. 2011. *Instructional Materials and Students' Academic Achievement in Physics: Some Policy Implications*. European Journal of Humanities and Social Sciences Vol. 2, No.1
- Oemar Hamalik. 2008. *Kurikulum dan Pembelajaran*. Jakarta: Bumi Aksara.

- Prawiradilaga. 2007. *Mozaik Teknologi Pendidikan*. Jakarta: Kencana
- Presiden Republik Indonesia. 2007. *Undang-Undang Republik Indonesia No.24 tentang penanggulangan bencana*. Jakarta. Indonesia.
- Redish, Edward F. *Who Needs to Learn Physics In The 21st Century and why?*. College Park MD USA: Department of Physics, University of Maryland
- Riduwan. 2009. *Belajar Mudah Penelitian Untuk Guru, Karyawan dan Peneliti Pemula*. Bandung : Alfabeta.
- Setya Nurachmandani. 2009. *Fisika 2*. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional
- Sugiyono. 2008. *Metode Penelitian Administrasi*. Bandung: Alfabeta
- Suharsimi Arikunto. 1993. *Manajemen Pengajaran Secara Manusiawi*. Jakarta: Rineka Cipta
- Sukardiyono. 2002. *Pelaksanaan Manajemen Berbasis Sekolah dalam Rangka Pencapaian Kurikulum Berbasis Kompetensi*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta
- Sungkowo. 2010. *Panduan Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Tik*. Jakarta: Depdiknas.
- Sutrisno. 2006. *Fisika dan Pembelajarannya*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia
- Westera, W. 2001. "Competences in education: a confusion of tongues". *Journal of Curriculum Studies*. Hlm 75-88
- Widya Fibrianti. 2014. *Pembuatan Bahan Ajar Fisika Berbasis ICT dengan Mengintegrasikan MSTBK Pada Materi Getaran, Energi dan Momentum Untuk Mencapai Kompetensi Siswa Kelas XI SMA*. Padang: FMIPA UNP