

PEMBUATAN BAHAN AJAR FISIKA BERBASIS WEB PADA KONSEP TERMODINAMIKA UNTUK PEMBELAJARAN MENURUT STANDAR PROSES SISWA KELAS XI SMA

Nozi Opra Agustian¹, Asrizal², dan Zuhendri Kamus³

¹*Mahasiswa Pendidikan Fisika FMIPA, FMIPA Universitas Negeri Padang*

²*Staf Pengajar Jurusan Fisika, FMIPA Universitas Negeri Padang*

nozi.agustian@yahoo.com

ABSTRACT

Learning material can support the learning process in the classroom. It can be used to reach the purpose of learning. One solution to support the learning process through physics learning materials based on website. The purpose of this research is to produce good description, validity, practicality, and effectivity of physics learning material based on Website in concept of Thermodynamics. Object of this research is physics learning material based on website in concept of Thermodynamics and second grade students of Senior High School. The instruments are used to collect the data in this research are: validity sheet, practicality sheet, and learning outcome test sheet. There are four result of this research based on analyze of the data. First, Physics learning materials based on website has high validity score 83.54. Second, design Physics learning material based on website consist of introduction, competence, objectives, contents, competence test, evaluation, reference, chat and forum. Third, the value of practicality of Physics learning material based on website according to teacher and students each other 89,51 and 75,89. Finally, Physics learning material based on website in concept of Thermodynamics effectives to increase learning outcomes of students.

Keywords – Physics, Learning Material, Website, Thermodynamics, Validity, Practicality, Effectivity

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan salah satu faktor utama untuk menciptakan generasi bangsa yang berwawasan tinggi. Salah satu cara untuk dapat memperoleh pendidikan adalah melalui sekolah sebagai jalur pendidikan formal dengan proses pembelajaran yang baik dan optimal. Melalui sekolah, siswa dapat mengembangkan segala potensi yang dimilikinya dengan suasana belajar yang menyenangkan. Pendidikan diselenggarakan dengan memberikan keteladanan, membangun kemauan, mengembangkan kreativitas peserta didik, dan memberdayakan semua komponen layanan pendidikan.

Pada hakikatnya peningkatan mutu pendidikan di Indonesia dilakukan melalui proses pembelajaran. Proses pembelajaran pada dasarnya adalah proses komunikasi. Proses komunikasi merupakan proses penyampaian pesan dari sumber pesan melalui media tertentu kepada penerima pesan. Dengan dasar ini proses komunikasi harus diwujudkan dan diciptakan dan melalui kegiatan penyampaian pesan, saling menukar informasi dari setiap tenaga pengajar kepada pembelajar, dan sebaliknya. Pesan-pesan melalui media dapat berupa isi ajaran dan didikan yang terkandung dalam kurikulum dan dituangkan oleh guru ke dalam bahasa komunikasi visual maupun verbal.

Pembelajaran yang ideal harus sesuai dengan standar proses yaitu pembelajaran interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang dan memotivasi. Pembelajaran yang interaktif merupakan pembelajaran yang memberikan suatu kesempatan kepada siswa untuk menjalin kerjasama yang bermakna dengan guru dan teman lainnya. Pembelajaran inspiratif merupakan pembelajaran yang memicu dan mendorong siswa untuk menemukan hal-hal baru yang inovatif. Pembelajaran yang menyenangkan merupakan pembelajaran yang memungkinkan siswa untuk belajar dalam situasi atau suasana tanpa tekanan, terlibat secara fisik dan psikis. Pembelajaran yang menantang merupakan pembelajaran yang menghadapkan siswa pada suatu masalah, persoalan-persoalan dilematis, dan kemungkinan-kemungkinan baru serta paradoks sesuai dengan tingkat usia siswa tersebut. Pembelajaran yang memotivasi merupakan pembelajaran yang memberi semangat kepada siswa untuk mencapai prestasi, teknik, berani mengaktualisasikan dan mengekspresikan diri, dan berkompetisi dalam belajar.

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk menciptakan pembelajaran yang interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang dan memotivasi adalah menggunakan sumber belajar yang bervariasi. Sumber belajar merupakan salah satu bagian penting dalam penyelenggaraan pendidikan di sekolah. Keberadaan sumber belajar akan mempermudah proses pembelajaran

dalam pencapaian tujuan pembelajaran. Sumber belajar dapat berupa informasi yang disajikan dalam berbagai jenis media yang dapat membantu siswa dalam meningkatkan hasil belajar yang akan dicapai.

Bahan ajar adalah bagian dari sumber belajar. Bahan ajar merupakan suatu komponen dalam sistem pembelajaran yang memegang peranan penting untuk membantu siswa mencapai tujuan pembelajaran. Bahan ajar dapat membantu siswa dalam memahami konsep dan materi pembelajaran yang disampaikan secara lebih optimal. Bahan ajar yang dikembangkan dengan berbagai variasi akan membuat kegiatan pembelajaran menjadi lebih menarik. Bahan ajar yang menarik diharapkan dapat meningkatkan minat siswa dalam belajar^[2].

Salah satu cara untuk menghasilkan bahan ajar yang menarik adalah dengan menerapkan bahan ajar berbasis *website*. Penerapan bahan ajar berbasis *website* dikatakan menarik karena dapat memudahkan untuk mengakses berbagai sumber pembelajaran baik berupa visual maupun audio visual. Selain itu, bahan ajar berbasis *website* juga dapat menggunakan *software* yang dapat menunjang terjadinya interaksi antara guru dan siswa dalam penerapan bahan ajar tersebut.

Berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan di SMA N 10 Padang, bahan ajar berbasis web belum tersedia. Umumnya bahan ajar yang tersedia berupa buku sumber berupa buku teks. Penggunaan buku teks dinilai kurang interaktif dan kurang optimal dalam menanamkan konsep Fisika yang benar kepada siswa. Hal ini dapat berpengaruh pada minat belajar siswa yang kurang untuk berperan aktif dalam proses pembelajaran. Keadaan ini menciptakan proses pembelajaran yang tidak efektif dan optimal, sehingga materi pelajaran yang diajarkan tidak tersampaikan dengan baik. Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan, salah satu solusi yang dapat diterapkan adalah pembuatan bahan ajar Fisika berbasis web. Oleh karena itu peneliti tertarik untuk membuat bahan ajar Fisika berbasis web pada konsep Termodinamika untuk pembelajaran menurut standar proses siswa kelas XI SMA.

Bahan ajar merupakan bagian penting dalam proses pembelajaran. Bahan ajar merupakan seperangkat materi pembelajaran yang disusun secara sistematis baik tertulis maupun tidak tertulis sehingga tercipta suasana atau lingkungan yang memungkinkan siswa untuk belajar. Bahan ajar memiliki posisi penting dalam pembelajaran yaitu sebagai representasi dari penjelasan guru di depan kelas. Informasi dan uraian yang disajikan guru dihimpun di dalam bahan ajar^[2].

Bahan ajar yang dikembangkan hendaknya memperhatikan prinsip-prinsip pembelajaran. Ada beberapa prinsip pembelajaran yaitu mulai dari yang mudah untuk memahami yang sukar, dari yang kongkret untuk memahami yang abstrak, pengulangan akan memperkuat pemahaman siswa, umpan balik yang positif akan memberikan penguatan terhadap

pemahaman siswa, motivasi belajar siswa yang tinggi merupakan salah satu faktor penentu keberhasilan belajar siswa, mencapai tujuan yang akan dicapai ibarat naik anak tangga, setahap demi setahap, akhirnya akan mencapai ketinggian tertentu, dan mengetahui hasil yang telah dicapai akan mendorong siswa untuk terus mencapai tujuan pembelajaran^[2].

Pemanfaatan internet untuk pembelajaran semakin meluas, sebab dengan adanya internet dimungkinkan terselenggarakannya proses pembelajaran yang lebih efektif. Sebagai perangkat yang akan diharapkan menjadi bagian dari suatu proses pembelajaran, internet harus dapat memberikan dukungan bagi terlaksananya proses komunikasi interaktif antara pengajar dan pembelajar. Internet dapat dimanfaatkan dalam pembuatan bahan ajar interaktif.

Salah satu aplikasi yang ada dalam internet dan dapat dijadikan sebagai sumber belajar bagi siswa adalah *website*. *Website* atau situs adalah sejumlah halaman web yang memiliki topik saling terkait, terkadang juga disertai dengan berkas-berkas, video, gambar, suara atau jenis-jenis berkas lainnya. Sebuah *website* biasanya ditempatkan setidaknya pada sebuah *server website* yang bisa diakses melalui jaringan seperti internet atau pun jaringan lokal (LAN) melalui alamat internet yang dikenali sebagai URL.

Bahan ajar berbasis web merupakan salah satu bentuk bahan ajar interaktif. Bahan ajar berbasis web merupakan suatu bahan ajar yang memanfaatkan media situs (*website*) yang bisa diakses melalui jaringan internet^[7]. Bahan ajar ini disajikan dengan program komputer dan didesain agar mampu memberikan umpan balik berdasarkan respon yang diberikan siswa.

Bahan ajar berbasis web merupakan bahan ajar yang menggunakan teknologi komputer yang memanfaatkan jaringan internet. Bahan ajar berbasis web dapat memberikan kemungkinan bagi siswa untuk berinteraksi dengan sumber belajar dan memperoleh informasi secara luas. Bahan ajar berbasis web akan menghadirkan pembelajaran yang memudahkan siswa untuk mengaksesnya.

Dalam proses pembelajaran penggunaan bahan ajar berbasis web ini juga dapat menggunakan beberapa media seperti media audio, video, maupun multimedia interaktif^[5]. Multimedia bersifat fleksibel dan interaktif, dapat memberikan umpan balik pada siswa dan kemudahan untuk mengontrol karena kontrol ada pada pengguna. Kelemahan multimedia tersebut hanya akan berfungsi untuk berbagai hal sebagaimana yang telah diprogramkan, membutuhkan komputer multimedia, butuh persyaratan minimal prosesor, kartu memori grafis dan monitor, serta perlu kemampuan pengoperasian, untuk itu perlu ditambahkan petunjuk penggunaan, pengembangannya membutuhkan adanya tim yang profesional dan waktu yang cukup lama.

Pembelajaran pada hakikatnya adalah proses komunikasi. Pembelajaran merupakan proses penyampaian pesan dari pemberi pesan ke penerima pesan melalui media tertentu^[8]. Pembelajaran di sekolah harus sesuai dengan standar proses. Standar proses adalah standar nasional pendidikan yang berkaitan dengan pelaksanaan pembelajaran pada satuan pendidikan untuk mencapai kompetensi lulusan. Standar proses meliputi perencanaan proses pembelajaran, pelaksanaan proses pembelajaran, penilaian hasil pembelajaran, dan pengawasan proses pembelajaran untuk terlaksananya proses pembelajaran yang efektif dan efisien.^[1]

Termodinamika merupakan salah satu cabang ilmu Fisika yang mempelajari konsep perpindahan kalor dan interkonversi panas serta usaha dalam berbagai proses Fisika dan Kimia. Termodinamika adalah kajian tentang kalor yang berpindah. Secara garis besar terdapat empat hukum dasar yang berlaku di dalam sistem Termodinamika, yaitu Hukum Awal Termodinamika yang terkait dengan keseimbangan Termal, Hukum Pertama Termodinamika yang terkait dengan kekekalan energi, Hukum Kedua Termodinamika yang terkait dengan entropi, dan Hukum Ketiga Termodinamika yang terkait dengan temperatur nol absolut^[4].

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian *Research and Development* (penelitian dan pengembangan). Metode penelitian pengembangan adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan satu produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut^[10]. *Research and Development* dapat diartikan sebagai suatu langkah-langkah atau proses untuk mengembangkan suatu produk baru atau menyempurnakan produk yang telah ada. Produk yang dihasilkan dalam penelitian ini adalah dalam bentuk bahan ajar Fisika berbasis web pada konsep Termodinamika.

Prosedur dalam penelitian ini meliputi mengenal potensi masalah, mengumpulkan informasi, mendesain produk, memvalidasi desain, memperbaiki desain, menguji coba produk, dan merevisi produk^[9]. Potensi yang dimiliki oleh SMAN 10 Padang adalah memiliki sarana dan prasarana yang cukup lengkap, seperti laboratorium komputer dan koneksi internet serta setiap ruang kelas yang sudah dilengkapi dengan komputer dan *infocus*. Disamping potensi yang dimiliki ada beberapa masalah yang muncul. Permasalahan yang ditemukan dalam penelitian ini adalah ketidaktersediaan bahan ajar Fisika berbasis web dan pemanfaatan laboratorium dan internet belum optimal dalam pembelajaran, sehingga minat belajar dan kreativitas siswa belum berkembang secara optimal.

Perancangan produk berupa bahan ajar Fisika berbasis web pada konsep Termodinamika divalidasi terlebih dahulu oleh tenaga ahli yang terdiri dari lima orang dosen Fisika untuk mengetahui produk yang dirancang valid atau tidak. Kelemahan bahan ajar yang dibuat diketahui setelah dilakukan validasi produk. Kelemahan bahan ajar tersebut selanjutnya dikurangi dengan cara memperbaiki produk. Setelah divalidasi dan diperbaiki maka dilakukan uji coba. Uji coba produk dimaksudkan untuk mengetahui keefektifan dan kepraktisan produk yang dibuat. Uji coba dilakukan secara terbatas pada siswa kelas XI IPA 4 yang terdaftar pada semester Januari-Juni 2013 di SMAN 10 Padang.

Instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data terdiri dari tiga bagian. Pertama, instrumen uji validasi oleh tenaga ahli yang digunakan untuk menentukan validitas bahan ajar Fisika berbasis web. Kedua, instrumen uji kepraktisan menurut guru dan siswa yang digunakan untuk menentukan kepraktisan dari bahan ajar Fisika berbasis web. Ketiga, instrumen uji keefektifan melalui tes hasil belajar yang digunakan untuk melihat efektivitas hasil belajar siswa sebelum dan sesudah menggunakan bahan ajar Fisika berbasis web.

Teknik analisis data berkaitan dengan perhitungan untuk menjawab perumusan masalah dan pengujian hipotesis yang diajukan. Teknik analisis data yang digunakan yaitu metoda grafik, teknik mendeskripsikan, analisis statistik deskriptif dan analisis perbandingan berkorelasi. Teknik penskoran yang dilakukan menggunakan skala *Likert*. Penskoran yang dilakukan dengan skala *Likert*, dikonversikan ke dalam nilai dan digambarkan melalui metoda grafik. Skala *likert* disusun dalam bentuk pernyataan dan diikuti oleh lima respon yang menunjukkan tingkatan. Kriteria yang digunakan untuk menentukan validitas dari bahan ajar Fisika berbasis web terdapat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Validitas^[6]

No	Persentase	Kriteria
1	0 – 20	Tidak valid
2	21 – 40	Kurang valid
3	41 – 60	Cukup valid
4	61 – 80	Valid
5	81- 100	Sangat valid

Kepraktisan bahan ajar Fisika berbasis web dilihat dari lembar hasil tanggapan guru Fisika dan siswa di SMA N 10 Padang yang dianalisis menggunakan skala *likert*. Penggunaan bahan ajar Fisika berbasis web pada konsep Termodinamika dikatakan praktis apabila memperoleh nilai dalam rentangan 61-100^[6]. Kriteria yang digunakan untuk menentukan validitas dari bahan ajar Fisika berbasis web terdapat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kriteria Kepraktisan^[6]

No	Persentase	Kriteria
1	0 – 20	Tidak praktis
2	21 – 40	Kurang praktis
3	41 – 60	Cukup praktis
4	61 – 80	Praktis
5	81- 100	Sangat praktis

Analisis perbandingan berkorelasi digunakan untuk melihat efektivitas penggunaan bahan ajar Fisika berbasis web pada konsep Termodinamika di kelas XI SMA N 10 Padang. Untuk membuktikan perbedaan hasil tes awal dan tes akhir dapat diuji secara statistik dengan uji t berkorelasi^[10]. Rumus yang dapat digunakan yaitu :

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2} - 2r \left(\frac{S_1}{\sqrt{n_1}} \right) \left(\frac{S_2}{\sqrt{n_2}} \right)}} \quad (1)$$

Keterangan:

\bar{X}_1 = Rata-rata nilai tes awal siswa

\bar{X}_2 = Rata-rata nilai tes akhir siswa

S_1 = Standar deviasi nilai tes awal siswa

S_2 = Standar deviasi nilai tes akhir siswa

S_1^2 = Varians nilai tes awal siswa

S_2^2 = Varians nilai tes akhir siswa

r = Korelasi antara data kedua nilai siswa

Nilai r pada persamaan 1 merupakan koefisien korelasi nilai tes awal dan tes akhir siswa. Nilai r dapat dihitung menggunakan rumus korelasi *product moment* dengan angka kasar^[9].

$$r_{XY} = \frac{n \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[n \sum X^2 - (\sum X)^2][n \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}} \quad (2)$$

Keterangan :

X = Rata-rata nilai tes awal siswa

Y = Rata-rata nilai tes akhir siswa

r = Koefisien korelasi nilai siswa

Dari hasil perhitungan akan didapatkan t_{hitung} . Hasil t_{hitung} dibandingkan dengan nilai t_{tabel} yang bisa dilihat pada table distribusi t . Jika harga t_{hitung} lebih kecil dari harga t_{tabel} maka H_0 diterima. Hal ini berarti jika didapatkan harga t_{hitung} lebih kecil dari harga t_{tabel} pada uji perbandingan rata-rata berkorelasi, maka bahan ajar Fisika berbasis web pada konsep Termodinamika efektif digunakan di kelas XI SMA Negeri 10 Padang^[7].

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

1. Hasil Penelitian

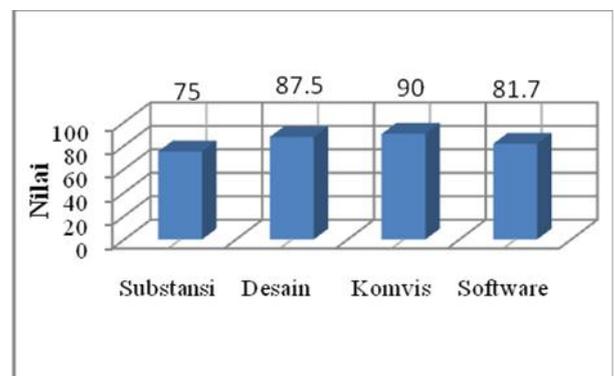
Pada hasil penelitian ada empat kategori yang akan dijelaskan. Keempat hasil penelitian tersebut meliputi: hasil validasi tenaga ahli, deskripsi,

kepraktisan, dan efektivitas penggunaan bahan ajar Fisika berbasis web pada konsep Termodinamika.

a. Hasil Validasi Bahan Ajar Berbasis Web

Hasil validitas bahan ajar Fisika berbasis web ini dilihat dari instrumen validitas tenaga ahli. Hasil validitas oleh tenaga ahli digunakan untuk menentukan kelayakan bahan ajar dan pedoman dalam merevisi desain. Berdasarkan instrumen penilaian validitas tenaga ahli terhadap bahan ajar Fisika berbasis web dianalisis empat indikator. Keempat indikator yang digunakan adalah substansi materi, desain pembelajaran, tampilan komunikasi visual dan aspek pemanfaatan *software*.

Nilai masing-masing indikator dapat dilihat pada Gambar 1 berikut ini.



Gambar 1. Nilai Rata-Rata Indikator Bahan Ajar

Pada komponen validitas substansi materi terdapat empat indikator yaitu: 1) Bahan ajar yang disajikan tidak menyimpang dari kebenaran ilmu, 2) Bahan ajar yang disajikan sesuai dengan kedalaman materi, 3) Bahan ajar yang disajikan sesuai dengan perkembangan ilmu, 4) Bahan ajar yang disajikan menggunakan tata bahasa yang baku dan dapat dimengerti. Nilai terendah terdapat pada indikator bahan ajar yang disajikan menggunakan tata bahasa yang baku dan mudah dimengerti. Nilai tertinggi terdapat pada indikator bahan ajar yang disajikan tidak menyimpang dari kebenaran ilmu. Dari data didapatkan nilai rata-rata pada komponen validitas substansi materi yaitu 75.

Pada komponen desain pembelajaran untuk validitas bahan ajar Fisika berbasis web pada konsep Termodinamika terdapat sepuluh indikator. Kesepuluh indikator tersebut adalah 1) Judul sesuai dengan materi, 2) Standar kompetensi sesuai dengan standar isi, 3) Kompetensi dasar sesuai dengan standar isi, 4) Indikator menunjukkan pencapaian kompetensi peserta didik, 5) Tujuan pembelajaran sesuai dengan SK-KD, 6) Materi sesuai dengan SK-KD, 7) Contoh soal sesuai dengan indikator pencapaian, 8) Latihan sesuai dengan indikator pencapaian, 9) Informasi identitas penyusun, 10) Mencantumkan daftar rujukan. Nilai terendah terdapat pada dua indikator yaitu contoh soal sesuai dengan indikator pencapaian dan latihan sesuai dengan indikator

pencapaian dengan nilai keduanya adalah 70. Nilai tertinggi 100 terdapat pada tiga indikator yaitu judul sesuai dengan materi, standar kompetensi sesuai dengan standar isi dan kompetensi dasar sesuai dengan standar isi. Dari data didapatkan nilai rata-rata pada komponen validitas desain pembelajaran yaitu 87,5.

Pada komponen tampilan komunikasi visual terdapat lima indikator yaitu: 1) Kemudahan akses antar slide, 2) Proporsional antara besar huruf dan ruang slide, 3) Gambar, suara, video sesuai dengan materi yang disajikan, 4) Harmonisasi warna, 5) Tata letak desain proporsional. Nilai terendah terdapat pada indikator tata letak desain proporsional yaitu 85. Nilai tertinggi terdapat pada indikator kemudahan akses antar slide yaitu 95. Dari data diperoleh nilai rata-rata pada komponen tampilan komunikasi visual yaitu 90.

Pada komponen pemanfaatan *software* terdapat tiga indikator yaitu : 1) Umpan balik/interaktivitas yang terapat bahan ajar dari sistem ke pengguna, 2) Penggunaan *software* pendukung dalam bahan ajar, 3) Keaslian bahan ajar. Nilai terendah terdapat pada dua indikator yaitu indikator umpan balik/interaktivitas yang terdapat pada bahan ajar dari sistem ke pengguna dan penggunaan *software* pendukung dalam bahan ajar yaitu 75. Nilai tertinggi terdapat pada indikator keaslian bahan ajar yaitu 95. Dari data didapatkan nilai rata-rata pada komponen validitas pemanfaatan *software* yaitu 81,66.

Nilai rata-rata validasi bahan ajar Fisika berbasis web adalah 83,54. Berdasarkan hasil validasi dapat dikemukakan bahwa bahan ajar Fisika berbasis web pada konsep Termodinamika berada pada kategori yang sangat valid.

b. Deskripsi Produk Bahan Ajar Berbasis Web

Bahan ajar yang dihasilkan pada penelitian ini berupa *website* pembelajaran bahan ajar Fisika berbasis web. Bahan ajar Fisika berbasis web ini dibuat melalui situs penyedia domain gratis *idhostinger.com*, dimana website dibuat menggunakan *software Moodle* versi 1.9.

Tampilan halaman utama LKS diperlihatkan pada Gambar 2:



Gambar 2. Halaman Utama Bahan Ajar Berbasis Web

Halaman utama memberikan gambaran umum pada pengguna tentang menu-menu yang ada pada bahan ajar. Menu utama bahan ajar meliputi: pendahuluan, pendahuluan, kompetensi, tujuan pembelajaran, latihan, evaluasi, referensi, obrolan dan forum. Pada halaman utama terdapat kalender dan penghitung pengunjung.

Pada menu pendahuluan berisi tentang identitas bahan ajar, pengenalan bahan ajar dan petunjuk penggunaan bahan ajar. Tampilan menu pendahuluan diperlihatkan oleh Gambar 3:



Gambar 3. Tampilan Menu Pendahuluan

Pada menu Kompetensi berisi tentang standar kompetensi, kompetensi dasar dan indikator. Tampilan menu kompetensi diperlihatkan oleh Gambar 4:



Gambar 4. Tampilan Menu Kompetensi

Menu ketiga pada bahan ajar Fisika berbasis web ini adalah menu tujuan pembelajaran. Tampilan menu tujuan pembelajaran diperlihatkan seperti Gambar 5:



Gambar 5. Tampilan Menu Tujuan Pembelajaran

Menu keempat yang terdapat dalam bahan ajar Fisika berbasis web adalah materi pembelajaran. Tampilan menu materi pembelajaran diperlihatkan seperti pada Gambar 6:



Gambar 6. Tampilan Menu Materi Pembelajaran

Menu kelima dari bahan ajar Fisika berbasis web adalah latihan yang berisikan soal-soal latihan dalam bentuk pilihan ganda dan essay yang sesuai dengan materi yang telah dipelajari. Menu latihan ini disusun sesuai dengan setiap sub pokok bahasan yang telah ada pada menu materi pembelajaran sebelumnya.

Tampilan salah satu menu latihan dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Tampilan Soal Latihan

Menu keenam dari bahan ajar Fisika berbasis web pada konsep Termodinamika adalah menu evaluasi. Menu evaluasi disusun berdasarkan kompetensi dasar. Tampilan menu evaluasi pada bahan ajar berbasis web diperlihatkan seperti pada Gambar 8:



Gambar 8. Tampilan Menu Evaluasi

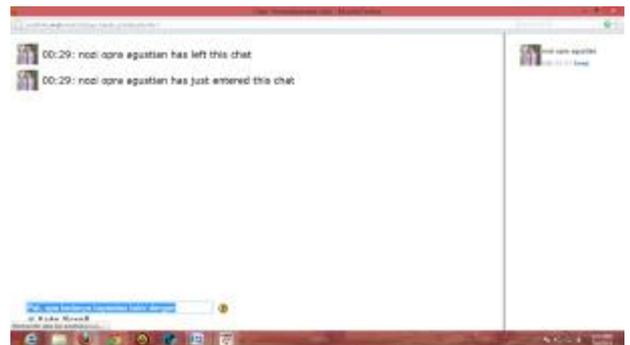
Menu yang ketujuh adalah menu referensi. Pada menu ini berisi tentang sumber yang dipakai dalam penyusunan materi bahan ajar Fisika berbasis web. Tampilan menu referensi diperlihatkan pada Gambar 9:



Gambar 9. Tampilan Menu Referensi

Menu yang kedelapan dalam bahan ajar Fisika berbasis web adalah menu chat. Pada menu chat ini siswa dapat melakukan interaksi dengan siswa lainnya atau interaksi antara siswa dengan guru. Obrolan yang dilakukan siswa dapat diawasi langsung oleh guru.

Tampilan menu chat diperlihatkan seperti pada Gambar 10:



Gambar 10. Tampilan Menu Chat

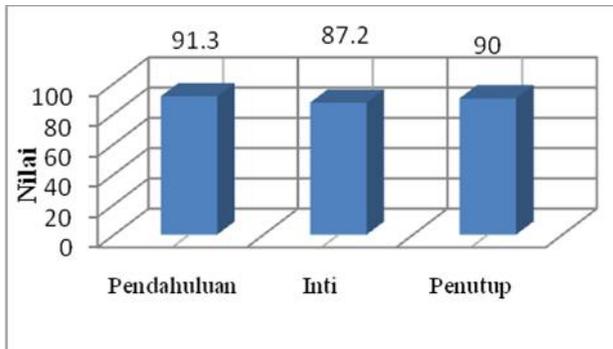
Menu terakhir dalam bahan ajar Fisika berbasis web adalah menu forum. Pada menu forum berisikan tentang suatu topik diskusi yang terkait dengan materi yang sedang dipelajari. Tampilan menu forum diperlihatkan pada Gambar 11:



Gambar 11. Tampilan Menu Forum

c. Hasil Uji Kepraktisan Bahan Ajar

Uji kepraktisan menurut guru terdiri dari tiga indikator. Nilai masing-masing indikator uji kepraktisan menurut guru dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 12. Rata-Rata Setiap Indikator Penilaian Guru Terhadap Bahan Ajar

Nilai indikator kegiatan pendahuluan bahan ajar 91,33, nilai indikator kegiatan inti 87,2, nilai indikator kegiatan penutup bahan ajar 90. Nilai rata-rata semua indikator kepraktisan menurut guru sebesar 89,51. Dari nilai tersebut dapat disimpulkan bahwa semua indikator berada pada kategori sangat praktis.

Hasil uji kepraktisan menurut siswa dianalisis berdasarkan instrumen lembaran uji kepraktisan menurut siswa terhadap bahan ajar berbasis web adalah 75,89. Berdasarkan nilai ini, dapat disimpulkan bahwa bahan ajar Fisika berbasis web pada konsep Termodinamika praktis digunakan dalam proses pembelajaran. Nilai

d. Hasil Uji Efektivitas Bahan Ajar

Keefektivan bahan ajar Fisika berbasis web pada konsep Termodinamika dapat dilihat dari hasil belajar siswa. Hasil belajar siswa yang dianalisis adalah hasil belajar sebelum dan sesudah penggunaan LKS.

Berdasarkan tes hasil belajar siswa diperoleh nilai korelasi tes awal dan tes akhir. Data perhitungan tes awal dan tes akhir siswa dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Data Perhitungan Nilai Tes Awal dan Tes Akhir Desain Satu Kelompok

No.	Tes Awal dan Tes Akhir	Nilai
1.	S_1	6,39
2.	S_2	4,59
3.	r_{xy}	0,50
4.	Dk	25,00
5.	t_{hitung}	-64,51
6.	t_{tabel}	1,71

Pada tabel dapat terlihat besarnya nilai t_{hitung} dan t_{tabel} . Nilai t_{hitung} hasil belajar siswa diperoleh nilai sebesar -64,07. Nilai t_{tabel} pada taraf signifikansi 5% adalah 1,71. Ini berarti nilai t_{hitung} pada penelitian lebih kecil dari pada t_{tabel} . Jadi dapat disimpulkan bahwa bahan ajar Fisika berbasis web pada konsep

Termodinamika efektif digunakan dalam pembelajaran untuk meningkatkan hasil belajar siswa.

2. Pembahasan

Berdasarkan prosedur penelitian yang telah dilaksanakan dapat dijelaskan hasil penelitian yang telah dicapai, keterbatasan, kelemahan, serta solusi alternatif untuk mengatasi semua kelemahan dan keterbatasan yang ada. Pelaksanaan pembelajaran menggunakan bahan ajar Fisika berbasis web pada konsep Termodinamika mengalami beberapa kendala.

Kendala pertama, keterbatasan jaringan dalam mengakses situs *website* yang sama. Keterbatasan ini menyebabkan penggunaan bahan ajar Fisika berbasis web yang dibuat belum maksimal karena tidak semua siswa dapat mengakses bahan ajar Fisika berbasis web ini dalam waktu yang bersamaan. Solusi alternatif dari kendala ini dapat ditindaklanjuti dengan membagi siswa dalam beberapa kelompok. Artinya masing-masing kelompok mengunjungi situs *website* bahan ajar secara bergantian. Selain itu, siswa juga dapat menggunakan jaringan internet yang berbeda, penggunaan modem bagi yang memiliki modem, dan memberikan tugas kepada siswa untuk mengakses situs *website* bahan ajar yang dibuat secara mandiri, serta mempelajari kembali materi yang terdapat dalam bahan ajar berbasis web di rumah masing-masing.

Kendala kedua, jadwal penggunaan ruang multimedia. Pemakaian ruang multimedia jadwal penggunaannya telah ditentukan untuk masing-masing kelas. Penggunaan ruang multimedia digunakan untuk pembelajaran mata pelajaran tertentu seperti mata pelajaran teknologi informasi dan komunikasi, sehingga pada saat kegiatan pembelajaran Fisika dilakukan terkadang tidak bisa menggunakan ruang multimedia karena ada kelas lain yang juga akan memakai ruang multimedia sesuai jadwal yang telah diatur. Solusi alternatif dari kendala ini dapat diatasi dengan pendistribusian waktu penggunaan ruang multimedia di sekolah dengan baik. Penggunaan ruang multimedia dapat dilakukan di luar jadwal pembelajaran yang sebenarnya.

Kendala ketiga, dalam hal pembuatan bahan ajar Fisika berbasis web. Bahan ajar Fisika berbasis web dibuat menggunakan perangkat lunak *Moodle 1.9*. Materi pembelajaran dalam bahan ajar berbasis web ini diketik dan dirancang dengan menggunakan perangkat lunak *Microsoft Office* kemudian disalin ke dalam tiap halaman *Moodle*. Adanya perbedaan format pixel antara *Microsoft Office* dengan *Moodle 1.9* mengakibatkan format penulisan dan kerapian masih belum sempurna. Selain itu belum tersedianya format untuk penulisan persamaan atau perumusan dalam materi Fisika. Dari segi interaktivitas masih terdapat kelemahan karena masih kurangnya interaksi antara produk dengan penggunaannya. Solusi alternatif dari kendala ini dapat diatasi dengan penggunaan *software Moodle* versi

terbaru. Selain itu juga bisa digunakan penambahan aplikasi tambahan *Moodle (Moodle extension)* sehingga interaksi bisa menjadi lebih optimal dalam penggunaannya.

Kendala keempat, fungsi penyedia domain yang digunakan. Bahan ajar ini dibuat melalui penyedia domain gratis yang terdapat beberapa kelemahan. Kelemahan tersebut seperti kapasitas memori atau penyimpanan data yang terbatas, sehingga tidak semua data bisa tersimpan atau terdata dengan baik. Solusi dari kendala ini bisa diatasi dengan menyimpan data yang tersimpan kedalam dokumen lain dan penggunaan *Moodle* versi terbaru. Selain itu bahan ajar berbasis web sebaiknya dibuat melalui penyedia domain berbayar.

KESIMPULAN DAN SARAN

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

1. Validitas bahan ajar Fisika berbasis web yang dihasilkan berada pada kriteria sangat valid dengan nilai rata-rata 83,54.
2. Bahan ajar Fisika berbasis web yang dihasilkan memiliki deskripsi yang baik sesuai dengan karakteristik sebuah bahan ajar yang mengacu pada ketetapan Departemen Pendidikan Nasional. Menu utama dari bahan ajar Fisika berbasis web ini terdiri dari halaman utama, pendahuluan, kompetensi, tujuan pembelajaran, materi pembelajaran, latihan soal dan evaluasi serta dilengkapi dengan menu obrolan, forum diskusi, gambar dan animasi video yang membantu proses dan hasil belajar Fisika siswa pada konsep Termodinamika di sekolah.
3. Kepraktisan bahan ajar yang dinilai guru berada pada kategori sangat tinggi dengan nilai rata-rata 89,51 dan nilai kepraktisan oleh siswa berada pada kategori tinggi dengan nilai rata-rata 77,38.
4. Penggunaan bahan ajar Fisika berbasis web pada konsep Termodinamika dalam pembelajaran menurut standar proses di kelas XI SMA Negeri 10 Padang adalah efektif yang dibuktikan dengan adanya perbedaan yang signifikan hasil belajar siswa sebelum menggunakan produk dengan hasil belajar siswa setelah menggunakan produk.

Berdasarkan hasil penelitian yang dicapai dan pembahasan yang telah dilakukan dapat dikemukakan beberapa saran. Pertama, guru dapat menggunakan bahan ajar berbasis web ini sebagai salah satu bentuk variasi lain dari bahan ajar yang digunakan dalam proses pembelajaran di sekolah, untuk membantu pencapaian hasil belajar yang lebih baik. Kedua, siswa dapat menggunakan bahan ajar Fisika berbasis web pada

konsep Termodinamika ini untuk menambah pemahaman terhadap materi ajar.

Ketiga, siswa dapat menggunakan modem sendiri untuk menanggulangi keterbatasan jaringan internet sekolahan saat membuka situ *website* yang sama dan penggunaan bahan ajar berbasis web dapat dioptimalkan. Keempat, bahan ajar Fisika berbasis web ini dapat digunakan di ruang multimedia dengan menyesuaikan jadwal penggunaan ruang multimedia untuk pembelajaran Fisika tanpa mengganggu jadwal penggunaan untuk kelas lain. Kelima, peneliti lain dapat menggunakan *Moodle* versi terbaru dalam pembuatan bahan ajar berbasis web agar fungsi *Moodle* bisa lebih dimaksimalkan dalam proses pembelajaran. Keenam, pembuatan bahan ajar berbasis web sebaiknya dibuat melalui penyedia domain berbayar sehingga penggunaan bahan ajar berbasis web dari berfungsi secara optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Badan Standar Nasional. 2007. *Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Tahun 2007 tentang Standar Proses*. Jakarta: Depdiknas.
- [2] Depdiknas. 2008. *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah.
- [3] Dirk. Vriends. 2004. *Information and Communication Technology for Competitive Intelligence*. London: IDEA Group Publishing
- [4] Douglas C. Giancoli. 1998. *Physics Fifth Edition*. New Jersey: Prentice-Hall.
- [5] Lif Khoiru Ahmadi, Sofan Amri. 2010. *Strategi Pembelajaran*. Jakarta: Prestasi Pustaka.
- [6] Riduwan. 2004. *Belajar mudah Penelitian untuk Guru Karyawan dan Peneliti Pemula*. Bandung: Alfabeta.
- [7] Rusman. 2012. *Belajar dan Pembelajaran Berbasis Komputer*. Bandung: Alfabeta.
- [8] Sadiman. 2002. *Media Pendidikan, Pengertian, Pengembangan, dan Pemanfaatannya*. Jakarta: Raja Grafindo Persada
- [9] Sugioyono. 2010. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- [10] Suharsimi Arikunto. 2008. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- [11] Sumarna Surapranata. 2004. Analisis, Validitas, Reliabilitas, dan Interpretasi Hasil Tes. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- [12] Wijaya Permana. 2010. *Multimedia Interaktif*. Jakarta: Raja Grafindo.