

PEMBUATAN BAHAN AJAR FISIKA BERBASIS ICT MENGINTEGRASIKAN MSTBK PADA MATERI MEKANIKA KLASIK SISTEM KONTINU UNTUK MENCAPAI KOMPETENSI SISWA SMA KELAS XI

Aufi Husni¹⁾ Akmam²⁾ dan Asrizal²⁾

¹⁾Mahasiswa Pendidikan Fisika, FMIPA Universitas Negeri Padang

²⁾Staf Pengajar Jurusan Fisika, FMIPA Universitas Negeri Padang

email: o_phye@yahoo.com

ABSTRACT

Implementation of Physics learning needs a learning material to support the goal achievement of Physics learning. An alternative solution to achievement the goal of Physics learning is apply the Physics learning materials based ICT by integrating Mathematic, Sciences, technology, disaster, and character values (MSTDC) in the learning of Physics. The purpose of this research is to generate Physics learning material that good description, validity, practicality, and effectivity. Type of this research is the Reserch and Development (R & D). Object of this research is physics learning materials based ICT by integrating MSTDC on classical mechanics especially at continuous system. The instrument for collecting data in this research is validation sheet, practicality sheet, learning outcomes test sheet, and observation sheet. There are two result of the data analysis. First, this learning material is valid with average value 87,50 by expert and 88,03 by practitioners. Design of learning material consists of home, identity learning materials, introduction, learning materials, exercises, evaluation, reference, download, chat, and discussion forums. Second, Physics learning material based ICT by integrating MSTDC is practice and effective are used in physics learning process.

Keywords : *Physics, Learning materials, ICT, Integrating MSTDC, Validity, Practicality, Effectivity*

PENDAHULUAN

Pendidikan memiliki peranan penting dalam menghasilkan Sumber Daya Manusia (SDM) berkualitas yang memiliki kompetensi dan karakter mulia. Pemerintah telah melakukan berbagai upaya untuk meningkatkan kualitas pendidikan. Salah satunya adalah menyempurnakan kurikulum yang telah ada menjadi kurikulum 2013. Pelaksanaan kurikulum ini menekankan pada lulusan yang dihasilkan harus memiliki keterampilan dan pengetahuan terkait yang terintegrasi dalam materi pembelajaran, serta menjadikan ICT sebagai sarana pembelajaran^[1]. Berdasarkan hal ini, pelaksanaan pembelajaran Fisika dituntut untuk memanfaatkan fasilitas ICT secara optimal dan mengintegrasikan Fisika dengan pengetahuan yang terkait seperti Matematika, Sains lainnya, teknologi, bencana alam dan nilai karakter.

Matematika merupakan bahasa Fisika atau alat yang digunakan untuk mengekspresikan dan pengembangan konsep logika Fisika. Matematika juga digunakan untuk menentukan seberapa besar makna dari konsep Fisika itu sendiri^[2]. Pemberian Matematika prasyarat dalam pembelajaran Fisika akan mempermudah siswa dalam mempelajari dan menyelesaikan permasalahan Fisika.

Sains lain seperti Biologi, Kimia, dan Geografi yang diintegrasikan dengan Fisika akan dapat menambah wawasan siswa dan mem perlihatkan bahwa Fisika memiliki keterkaitan yang tidak dapat dipisahkan dengan Sains lain. Fisika merupakan ilmu yang fundamental yang mencakup

semua Sains^[3]. Pengintegrasian ini akan membuat siswa lebih memahami keterpakaian Fisika dalam kehidupan sehari-hari.

Pengintegrasikan teknologi perlu dilakukan dalam pembelajaran Fisika. Fisika dan teknologi tidak dapat dipisahkan satu sama lain. Fisika pada hakekatnya merupakan dasar dari perkembangan teknologi, dengan kata lain tanpa Fisika, tidak akan ada teknologi^[4]. Pengintegrasian teknologi ke dalam materi dapat memperlihatkan kepada siswa bahwa Fisika merupakan ilmu yang mendasari per kembangan teknologi.

Pengintegrasian pengetahuan bencana alam akan dapat menambah wawasan siswa dan mem perlihatkan bahwa Fisika merupakan ilmu yang mempelajari fenomena alam seperti bencana alam. Pengelolaan sumber daya alam dan lingkungan serta pengurangan dampak bencana alam tidak akan berjalan secara optimal tanpa pemahaman yang baik tentang Fisika^[5]. Pemahaman terhadap Fisika akan membantu siswa dalam memahami bagaimana bencana alam terjadi, sehingga siswa tersebut memiliki kesiapan dalam menghadapi bencana alam.

Nilai karakter perlu diintegrasikan dalam pembelajaran Fisika. Karakter merupakan nilai dasar yang membangun pribadi seseorang. Karakter dipengaruhi oleh faktor hereditas maupun lingkungan^[6]. Pada hakekatnya, pendidikan karakter bertujuan untuk meningkatkan mutu proses dan hasil belajar yang mengarah pada pembentukan karakter dan akhlak mulia siswa secara utuh dan terpadu^[7]. Nilai karakter mulia yang diintegrasikan kedalam

pembelajaran Fisika akan dapat menanamkan nilai karakter pada diri siswa. Berdasarkan hal ini, pembelajaran Fisika yang terintegrasi Matematika, Sains lainnya, teknologi, bencana dan nilai karakter (MSTBK) akan dapat membuat siswa memiliki wawasan lebih luas dan utuh.

Pembelajaran Fisika membutuhkan bahan ajar sebagai sumber belajar untuk menunjang proses pembelajaran. Bahan ajar merupakan bahan berisi informasi yang disusun secara sistematis, dan berisi kompetensi yang akan dikuasai siswa dan digunakan dalam proses pembelajaran^[8]. Salah satu bahan ajar yang dapat digunakan untuk meningkatkan perhatian belajar siswa adalah bahan ajar berbasis ICT. Bahan ajar berbasis ICT merupakan bahan ajar yang disusun dan dikembangkan dengan memanfaatkan teknologi sebagai alat bantu untuk menghasilkan informasi yang berkualitas^[9]. Penggunaan bahan ajar berbasis ICT dalam pembelajaran memungkinkan siswa dapat belajar secara sistematis, interaktif dan inovatif sehingga dapat meningkatkan kompetensi siswa.

Kenyataan di SMA Bukittinggi, secara umum bahan ajar yang digunakan masih terbatas pada penggunaan bahan ajar cetak. Padahal banyak sekolah, khususnya di SMA Bukittinggi telah dilengkapi dengan fasilitas ICT untuk mendukung proses pembelajaran, tetapi belum dimanfaatkan secara optimal. Selain itu, bahan ajar yang digunakan masih belum mengintegrasikan Fisika dengan ilmu dan pengetahuan lainnya, aplikasi Fisika dalam kehidupan sehari-hari, khususnya dalam bencana alam belum tercakup dengan baik. Padahal tanpa memperlihatkan keterpaduan ini akan menyebabkan pembelajaran menjadi kurang bermakna bagi siswa.

Pembelajaran bermakna dapat terjadi ketika dihubungkan dengan pengetahuan lain yang terkait^[10]. Bahan ajar Fisika yang digunakan masih belum mengintegrasikan nilai-nilai karakter yang terkandung dalam Fisika. Hal ini menyebabkan nilai-nilai karakter mulia tidak tertanam pada diri siswa. Rendahnya nilai karakter siswa ini akan berdampak pada rendahnya kompetensi siswa. Hal ini terjadi karena keberhasilan belajar tidak hanya bergantung pada kemampuan otak saja tetapi sangat bergantung pada karakter yang dimiliki oleh siswa tersebut^[11].

Salah satu solusi untuk mengatasi masalah ini adalah membuat bahan ajar berbasis ICT dengan mengintegrasikan Matematika, Sains, Teknologi, Bencana alam, dan Karakter mulia (MSTBK). Bahan ajar ini memanfaatkan ICT sebagai alat bantu pengantar informasi. Selain itu, bahan ajar ini juga dapat memberikan wawasan kepada siswa bahwa Fisika sebagai Sains memiliki keterkaitan yang erat dengan Sains lainnya, Matematika, teknologi yang berkembang, bencana alam dan nilai-nilai karakter.

Bahan ajar Fisika berbasis ICT dengan mengintegrasikan MSTBK perlu dikembangkan karena melihat potensi yang ada di Indonesia, khususnya Sumatera Barat. Salah satu potensi yang

dapat dimanfaatkan sebagai alasan perlunya bahan ajar ini dikembangkan adalah ketersediaan fasilitas ICT. Hampir semua sekolah telah memiliki fasilitas ICT yang memadai. Selain itu, Sumatera Barat merupakan daerah yang rawan terjadinya bencana. Pengetahuan masyarakat mengenai bencana yang masih sangat kurang dapat dijadikan sebagai potensi dikembangkannya bahan ajar Fisika berbasis ICT mengintegrasikan MSTBK.

Bahan ajar Fisika berbasis ICT dengan mengintegrasikan MSTBK memiliki beberapa kelebihan. Pertama, dapat meningkatkan perhatian belajar siswa karena mampu menyajikan tampilan video, suara, dan animasi. Kedua, mempermudah siswa dalam mengakses informasi belajar kapanpun dan dimanapun tanpa dibatasi ruang dan waktu. Ketiga, siswa mendapat pengetahuan tentang ke terkaitan antara Fisika dengan ilmu-ilmu lainnya, seperti bentuk otot lengan manusia dalam Biologi dengan kemampuan melempar bola basket. Keempat, siswa dapat melihat keterkaitan antara Fisika dengan aplikasinya terhadap teknologi yang berkembang. Kelima, siswa dapat melihat keterkaitan antara Fisika dengan fenomena-fenomena alam yang dapat menimbulkan bencana alam. Keenam, siswa dapat menanamkan nilai-nilai karakter mulia yang terdapat dalam Fisika. Penggunaan bahan ajar ini dalam proses pembelajaran diharapkan dapat meningkatkan kompetensi dan membangun karakter mulia siswa.

Salah satu materi Fisika yang di ajarkan pada pendidikan formal khususnya pada tingkat SMA adalah mekanika klasik sistem kontinu. Materi ini di ajarkan untuk mencapai kompetensi siswa SMA kelas XI pada semester 2. Mekanika klasik sistem kontinu adalah teori tentang gerak yang didasarkan pada konsep massa, gaya dan hukum-hukum yang menghubungkan konsep fisis ini dengan besaran kinematika yang tidak memperhatikan sifat mikroskopik suatu materi, yang berarti materi di dalam benda tersebut tersebar secara kontinu dan mengisi seluruh wilayah yang dikuasainya^[12].

Materi mekanika klasik sistem kontinu ini banyak mempelajari kaitan dengan Sains lainnya, teknologi dan bencana. Materi ini mengandung nilai-nilai karakter mulia yang dapat ditanamkan pada diri siswa. Materi ini juga membutuhkan Matematika prasyarat sebagai alat bantu dalam mempelajarinya. Pengetahuan terkait seperti Matematika, Sains lain, teknologi, bencana dan karakter (MSTBK) perlu diintegrasikan pada materi mekanika klasik sistem kontinu. Selain itu, bahan ajar berbasis ICT perlu digunakan dalam proses pembelajaran sebagai sumber belajar untuk mempelajari materi ini.

Berdasarkan latar belakang yang telah di uraikan, peneliti tertarik untuk membuat sebuah bahan ajar. Judul penelitian ini adalah pembuatan bahan ajar Fisika berbasis ICT mengintegrasikan MSTBK pada materi mekanika klasik sistem kontinu untuk mencapai kompetensi siswa SMA kelas XI.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menghasilkan bahan ajar Fisika berbasis ICT mengintegrasikan MSTBK yang memiliki deskripsi yang baik, valid, praktis, dan efektif digunakan dalam pembelajaran Fisika. Hasil penelitian ini diharapkan bermanfaat bagi guru sebagai alternatif bahan ajar yang dapat digunakan dalam pembelajaran dan bagi siswa sebagai sumber belajar yang dapat meningkatkan pemahaman dalam mempelajari Fisika.

METODE PENELITIAN

Penelitian merupakan *Research and Development* (R & D) yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut^[13]. Produk yang dihasilkan pada penelitian ini adalah bahan ajar Fisika berbasis ICT mengintegrasikan MSTBK pada materi mekanika klasik sistem kontinu.

Prosedur penelitian ini meliputi enam tahap. Keenam tahap tersebut yaitu mengenal potensi dan masalah, mengumpulkan informasi, mendesain produk, memvalidasi desain, memperbaiki desain dan menguji coba produk^[13]. Prosedur penelitian ini dijadikan sebagai acuan dalam melaksanakan penelitian dan memperoleh kesimpulan penelitian.

Produk bahan ajar ini dikembangkan berdasarkan potensi yang dimiliki oleh hampir semua SMA/MA di Bukittinggi, seperti ketersediaan fasilitas ICT yang cukup memadai. Selain itu, Indonesia merupakan negara yang rawan terjadinya bencana. Pengetahuan masyarakat mengenai bencana yang masih sangat kurang dapat dijadikan sebagai potensi digunakan bahan ajar ini. Permasalahan yang ditemukan adalah fasilitas ICT masih belum di manfaatkan secara optimal dalam proses pembelajaran Fisika. Selain itu, bahan ajar yang tersedia masih belum sepenuhnya mengintegrasikan Fisika dengan pengetahuan terkait, seperti keterkaitan Fisika dengan bencana alam.

Produk bahan ajar ini dibuat dengan menggunakan program *Moddle*. Bahan ajar ini didesain berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan oleh Depdiknas. Desain bahan ajar ini meliputi 10 menu, yaitu *home*, identitas bahan ajar, pendahuluan, materi pembelajaran, latihan, evaluasi, referensi, *download*, *chatting*, dan forum.

Produk bahan ajar yang telah didesain selanjutnya divalidasi oleh 5 orang dosen Fisika sebagai tenaga ahli dan 3 orang guru Fisika sebagai praktisi. Validasi ini dilakukan untuk mengetahui apakah bahan ajar valid atau tidak. Komponen yang dinilai oleh tenaga ahli terdiri dari empat komponen, yaitu substansi materi, desain pembelajaran, tampilan komunikasi visual dan pemanfaatan software. Komponen yang dinilai oleh praktisi terdiri dari enam komponen, yaitu kemudahan menggunakan menu, kemudahan dalam panduan penggunaan, penggunaan multimedia, kemudahan dalam menilai,

kelebihan bahan ajar, peluang penggunaan dalam pembelajaran. Bahan ajar selanjutnya direvisi berdasarkan saran dan tanggapan yang diperoleh dari hasil validasi.

Langkah selanjutnya adalah melakukan uji coba produk. Uji coba produk dilakukan pada kelas XI SMAN 5 Bukittinggi. Uji coba dilakukan untuk mengetahui apakah produk bahan ajar Fisika praktis dan efektif digunakan dalam pembelajaran untuk mencapai kompetensi siswa. Uji kepraktisan dilakukan dengan menggunakan angket kepraktisan yang berisi tanggapan siswa mengenai produk bahan ajar. Uji coba efektivitas dilakukan dengan membandingkan hasil belajar dan nilai karakter siswa sebelum dan sesudah menggunakan bahan ajar. Produk bahan ajar dikatakan praktis jika terjadi peningkatan hasil belajar dan nilai karakter siswa setelah menggunakan bahan ajar.

Instrumen pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini ada tiga macam. Pertama, lembar uji validasi untuk uji validitas. Kedua, lembar angket kepraktisan untuk uji kepraktisan. Ketiga, lembar tes hasil belajar dan lembar penilaian karakter siswa untuk uji efektivitas.

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini ada tiga macam, yaitu teknik analisis validasi, teknik analisis kepraktisan, dan teknik analisis efektivitas. Data yang diperoleh uji validitas dan pratikalitas dianalisis menggunakan Skala Liker. Analisis Data yang diperoleh dari uji efektivitas dianalisis menggunakan uji t berkorelasi. Uji t berkorelasi digunakan untuk menganalisis hasil belajar dan nilai karakter siswa setelah dan sebelum menggunakan produk bahan ajar. Rumus yang digunakan adalah:

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

Keterangan:

- \bar{X}_1 = Rata-rata nilai pretes siswa
- \bar{X}_2 = Rata-rata nilai postes siswa
- S_1 = Simpangan baku pretes siswa
- S_2 = Simpangan baku postes siswa
- S_1^2 = Varians nilai pretes siswa
- S_2^2 = Varians nilai postes siswa
- r = Koefisien korelasi antara nilai pretes dan nilai postes

Koefisien korelasi antara nilai pretes dan nilai postes (r) didapat dari persamaan berikut:

$$r_{x_1x_2} = \frac{N\sum x_1x_2 - (\sum x_1)(\sum x_2)}{\sqrt{(N\sum x_1^2 - (\sum x_1)^2)(N\sum x_2^2 - (\sum x_2)^2)}} \quad (2)$$

Keterangan:

- $r_{x_1x_2}$ = Koefisien korelasi antara nilai pretes dan nilai postes

- X_1 = Rata-rata nilai pretes siswa
- X_2 = Rata-rata nilai postes siswa
- N = Jumlah peserta tes

Berdasarkan perhitungan diperoleh nilai t_{hitung} . Nilai t_{tabel} dapat ditentukan menggunakan tabel distribusi t. Apabila nilai t_{hitung} lebih kecil dari pada nilai $-t_{tabel}$ maka dapat dikemukakan bahwa hipotesis kerja diterima^[13]. Tujuan penelitian ini adalah untuk menghasilkan produk bahan ajar Fisika yang memiliki deskripsi yang baik, valid, praktis, dan efektif digunakan dalam pembelajaran Fisika.

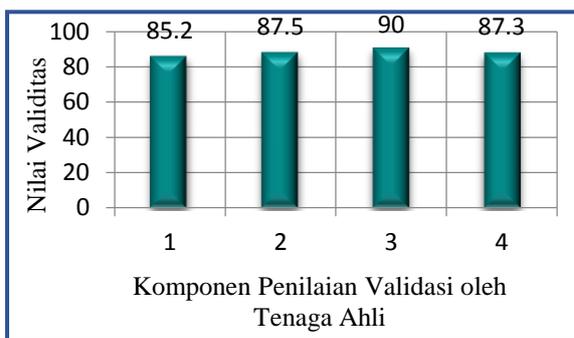
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

1. Hasil Penelitian

Hasil yang diperoleh dari penelitian ini secara umum terdiri dari dua bagian. Pertama, Hasil validasi dan deskripsi bahan ajar Fisika berbasis ICT mengintegrasikan MSTBK pada materi mekanika klasik sistem kontinu. Kedua, hasil uji kepraktisan dan keefektifan bahan ajar Fisika berbasis ICT mengintegrasikan MSTBK pada materi mekanika klasik sistem kontinu.

a. Hasil Validasi dan Deskripsi bahan ajar

Hasil validasi bahan ajar diperoleh dari instrumen validasi. Komponen yang dinilai oleh tenaga ahli pada kegiatan validasi terdiri dari empat komponen. Keempat komponen tersebut yaitu: 1. substansi materi, 2. desain pembelajaran, 3. tampilan komunikasi visual, dan 4. pemanfaatan *software*. Deskripsi penilaian validasi oleh tenaga ahli untuk masing-masing komponen terlihat pada Gambar 1.

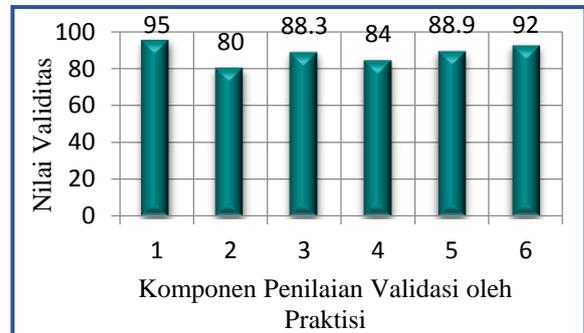


Gambar 1. Nilai Rata-Rata Validasi oleh Tenaga Ahli

Gambar 1 memperlihatkan nilai validasi oleh tenaga ahli berkisar antara 90 sampai 85,2. Nilai tertinggi terdapat pada komponen tampilan komunikasi visual dan nilai terendah terdapat pada komponen substansi materi. Nilai rata-rata validasi oleh tenaga ahli adalah 87,50. Nilai rata-rata validasi bahan ajar oleh tenaga ahli berada pada kategori sangat valid.

Komponen yang dinilai oleh praktisi pada kegiatan validasi ada enam komponen. Keenam komponen tersebut yaitu: 1. kemudahan menggunakan menu, 2. kemudahan panduan pengguna, 3.

penggunaan multimedia, 4. kemudahan dalam menilai, 5. kelebihan bahan ajar, dan 6. peluang penggunaan bahan ajar dalam pembelajaran. Deskripsi penilaian validasi oleh praktisi untuk masing-masing komponen terlihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Nilai Rata-Rata Validasi oleh Praktisi

Gambar 2 memperlihatkan nilai validasi oleh praktisi berkisar antara 95 sampai 80. Nilai tertinggi terdapat pada komponen kemudahan menggunakan menu dan nilai terendah terdapat pada komponen kemudahan panduan pengguna. Nilai rata-rata validasi oleh praktisi adalah 88,03. Nilai rata-rata validasi bahan ajar oleh praktisi berada pada kategori sangat valid.

Bahan ajar Fisika berbasis ICT dengan mengintegrasikan MSTBK ini dibuat sesuai dengan desain yang telah disusun. Desain bahan ajar ini meliputi: *Home*, identitas bahan ajar, pendahuluan, materi pembelajaran, latihan, uji kompetensi, referensi, *download*, Chatting, dan forum diskusi. Tampilan halaman *Home* terlihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Tampilan *Home*

Home merupakan halaman pertama ketika situs bahan ajar ini diakses. Halaman ini memberikan gambaran umum pada pengguna tentang bahan ajar serta memaparkan sepuluh menu utama yang dapat diakses oleh pengguna. Menu *home* adalah menu pertama pada bahan ajar ini.

Menu selanjutnya yaitu identitas bahan ajar. Halaman identitas bahan ajar berisi perkenalan singkat tentang bahan ajar. Tampilan menu identitas bahan ajar dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Tampilan Menu Identitas Bahan Ajar

Halaman identitas bahan ajar menampilkan cover yang berisi gambaran umum tentang bahan ajar. Menu ini menampilkan identitas penulis dan spesifikasi dari bahan ajar.

Menu selanjutnya adalah pendahuluan. Menu ini terdiri atas tiga submenu sebagai pengantar dalam menggunakan bahan ajar ini. Tampilan menu pendahuluan diperlihatkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Tampilan Menu Pendahuluan

Submenu pertama yaitu deskripsi bahan ajar. submenu ini berisi tentang penjelasan secara umum mengenai bahan ajar yang dibuat. Submenu kedua yaitu submenu kompetensi. Submenu ini berisi tentang kompetensi yang harus dicapai siswa dalam menguasai bahan ajar ini. Submenu ketiga yaitu submenu panduan penggunaan. Submenu ini berisi tentang petunjuk menggunakan bahan ajar.

Menu selanjutnya adalah materi pembelajaran. Menu ini berisi materi pembelajaran yang disusun sesuai dengan kompetensi untuk kelas XI. Tampilan menu materi dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Tampilan Menu Materi Pembelajaran

Menu ini berisi secara garis besar berisi materi tentang dinamika rotasi, kesetimbangan benda tegar, fluida statik, dan fluida dinamik. Materi pada bahan ajar ini dilengkapi dengan gambar, animasi dan video yang berkaitan dengan materi pembelajaran. Hal ini dilakukan agar siswa lebih memahami materi pembelajaran dan pembelajaran lebih menyenangkan. Pada saat diakses, video dan animasi pada halaman materi pembelajaran dapat langsung tampil tanpa perlu diunggah terlebih dahulu.

Menu selanjutnya yaitu latihan soal. Menu ini berisikan soal-soal latihan yang langsung dapat memberikan umpan balik untuk pengguna. Latihan dibuat untuk setiap materi pembelajaran yang telah ada pada menu materi pembelajaran sebelumnya. Tampilan menu latihan dari bahan ajar ini dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Tampilan Menu Latihan

Menu selanjutnya adalah uji kompetensi. Menu ini berisi soal-soal yang disusun untuk setiap kompetensi dasar. Tampilan menu uji kompetensi dari bahan ajar ini dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Tampilan Menu Uji Kompetensi

Menu ini berisikan soal-soal yang langsung dapat memberikan umpan balik untuk pengguna. Pada menu ini terdapat dua tipe soal, yaitu pilihan ganda dan esai. Waktu yang disediakan untuk pengerjaan soal pilihan ganda dan esai masing-masing adalah 45 menit dan 15 menit.

Menu selanjutnya adalah referensi. Menu ini berisi tentang sumber yang digunakan dalam menyusun bahan Fisika berbasis ICT dengan mengintegrasikan MSTBK ini. Tampilan menu referensi dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Tampilan Menu Referensi

Menu selanjutnya adalah *download*. Menu *download* adalah menu yang berisikan daftar bahan ajar yang dapat diunduh oleh pengguna. Tampilan menu *download* dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Tampilan Menu *Download*

Menu *download* memberikan kemudahan kepada siswa untuk mendapatkan bahan ajar dalam format *pdf*. Bahan ajar dapat diunduh dengan cara mengklik kata *download* pada masing-masing materi pada bahan ajar di halaman ini. Selain itu, halaman ini juga menampilkan ukuran *file* yang akan diunduh.

Menu selanjutnya adalah *chatting*. Menu ini memfasilitasi siswa untuk berinteraksi antara guru dengan siswa maupun interaksi siswa dengan siswa. Menu *chatting* dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11. Tampilan Menu *Chatting*

Menu *chatting* dapat digunakan jika sesama pengguna sedang *online*. Kegiatan *chat* dapat diawasi oleh guru secara langsung. Hal ini membuat proses pembelajaran dapat berjalan lebih baik.

Menu selanjutnya adalah forum diskusi. Menu forum diskusi memfasilitasi siswa untuk saling

berdiskusi antara guru dengan siswa maupun siswa dengan siswa. Tampilan menu forum diskusi pada bahan ajar ini dapat dilihat pada Gambar 12.



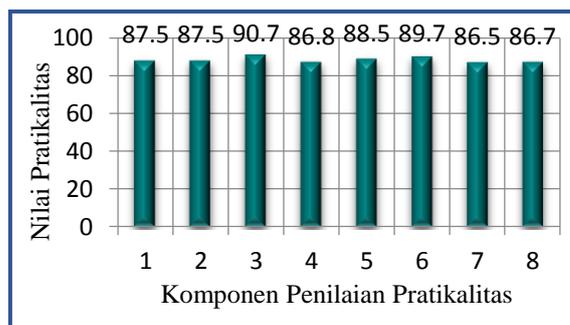
Gambar 12. Tampilan Menu Forum Diskusi

Menu diskusi berbeda dengan menu *chatting*. Menu forum diskusi dapat digunakan walaupun pengguna lain tidak *online*. Menu ini berisi tentang suatu topik diskusi yang terkait dengan materi yang sedang dipelajari, sehingga guru dan siswa dapat saling berbagi informasi satu sama lain.

Revisi bahan ajar berbasis ICT dengan mengintegrasikan MSTBK dilakukan berdasarkan kelemahan dan saran yang diperoleh dari hasil validasi oleh tenaga ahli dan praktisi. Revisi yang dilakukan meliputi perbaikan tampilan dan kerapian tulisan yang ada pada bahan ajar. Selain itu, revisi juga dilakukan pada tampilan video dan animasi, yaitu menambahkan sumber video dan animasi yang sebelumnya belum tercantum pada bahan ajar.

b. Hasil Uji Kepraktisan dan Keefektifan Bahan Ajar

Hasil uji kepraktisan bahan ajar diperoleh dari instrumen uji kepraktisan yang diisi oleh siswa. Penilaian yang akan dilakukan pada uji kepraktisan terdiri dari delapan komponen. Kedelapan komponen tersebut adalah 1. kemudahan dalam penggunaan menu, 2. kemudahan panduan pengguna, 3. penggunaan multimedia, 4. pengerjaan latihan, 5. pengerjaan evaluasi, 6. kemudahan dalam komunikasi, 7. motivasi belajar siswa, 8. pengaruh terhadap penguasaan materi dan pembentukan karakter. Deskripsi hasil penilaian kepraktisan untuk masing-masing komponen terlihat pada Gambar 13.



Gambar 13. Nilai Rata Rata Penilaian Kepraktisan

Nilai kepraktisan untuk setiap komponen penilaian berada pada kategori sangat praktis. Nilai rata-rata pratikalitas yang diperoleh adalah 88,03. Hal ini menunjukkan bahwa bahan ajar Fisika berbasis ICT mengintegrasikan MSTBK praktis digunakan dalam pembelajaran Fisika.

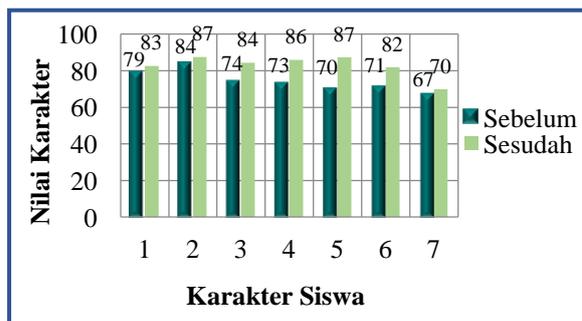
Keefektifan penggunaan bahan ajar Fisika berbasis ICT mengintegrasikan MSTBK dapat dilihat dari dua aspek. Kedua aspek tersebut yaitu hasil belajar dan nilai karakter siswa. Hasil belajar siswa yang dianalisis adalah hasil belajar sebelum dan sesudah menggunakan bahan ajar. Keberartian perbedaan hasil belajar siswa setelah dan sebelum menggunakan bahan ajar dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Deskripsi Hasil Pretes dan Postes

No	Statistik	Pretes	Postes
1	Rata-rata	58,000	82,70
2	Varians	26,24	40,46
3	Standar deviasi	5,140	6,36
4	Nilai terendah	48	72
5	Nilai tertinggi	68	96

Berdasarkan analisis dan perhitungan dengan menggunakan persamaan *product moment* diperoleh nilai koefisien korelasi (r) sebesar 0,64. Harga t_{hitung} diperoleh dari perhitungan menggunakan rumus t -test berkorelasi sehingga didapat hasil sebesar -28,73. Harga t_{tabel} didapat dengan mencari derajat kebebasan (dk) terlebih dahulu. Derajat kebebasannya (dk) adalah 33, dan harga " t " pada taraf signifikansi 5% adalah 1,69, maka diperoleh $t_{tabel} = 1,69$. Nilai t_{hitung} yang diperoleh berada di luar daerah penerimaan H_0 . Hal ini menunjukkan bahwa bahan ajar Fisika berbasis ICT mengintegrasikan MSTBK efektif digunakan dalam pembelajaran Fisika SMA kelas XI untuk meningkatkan hasil belajar siswa.

Keefektifan bahan ajar yang dilihat dari aspek nilai karakter dianalisis berdasarkan adanya perbedaan yang berarti antara nilai karakter siswa sebelum dan saat menggunakan bahan ajar. nilai karakter yang diamati selama proses pembelajaran adalah 1. religius, 2. jujur, 3. rasa ingin tahu, 4. gemar membaca, 5. kerja keras, 6. berfikir kritis, dan 7. komunikatif. Keberartian perbedaan nilai karakter siswa sebelum dan saat menggunakan bahan ajar dapat dilihat pada Gambar 14.



Gambar 14. Nilai Rata-Rata Karakter Siswa

Keberartian perbedaan nilai karakter siswa sebelum dan sesudah penggunaan bahan ajar dapat diketahui dengan menggunakan t -test berkorelasi. Keberartian perbedaan nilai karakter siswa sebelum dan sesudah menggunakan bahan ajar dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Deskripsi Hasil Pretes dan Postes

No	Statistik	Pretes	Postes
1	Rata-rata	66,73	83,70
2	Varians	28,35	6,91
3	Standar deviasi	5,32	2,63
4	Nilai terendah	56,25	79,17
5	Nilai tertinggi	78,13	88,54

Berdasarkan analisis dan perhitungan didapat nilai koefisien korelasi (r) sebesar 0,79. Harga t_{hitung} didapat dengan menggunakan rumus t -test berkorelasi sehingga didapat hasil sebesar -10,91. Harga t_{tabel} didapatkan dengan mencari derajat kebebasan terlebih dahulu. Harga derajat kebebasan (dk) yang diperoleh adalah 33, dan harga kritik " t " pada taraf signifikansi 5% adalah 1,69, maka diperoleh $t_{tabel} = 1,69$. Nilai t_{hitung} berada di luar daerah penerimaan H_0 . Hal ini menunjukkan bahwa bahan ajar Fisika berbasis ICT mengintegrasikan MSTBK efektif digunakan untuk menumbuhkan nilai karakter siswa kelas XI.

2. Pembahasan

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan, maka diperoleh hasil penelitian yang telah dicapai, keterbatasan, kelemahan, serta solusi alternatif untuk mengatasi semua kelemahan dan keterbatasan. Hasil analisis validasi yang diperoleh dari instrumen validasi oleh tenaga ahli dan praktisi menunjukkan bahwa bahan ajar Fisika berbasis ICT mengintegrasikan MSTBK valid digunakan dalam pembelajaran Fisika. Bahan ajar valid karena telah memiliki kelayakan isi, komponen kebahasaan, penyajian dan kegrafisan yang baik. Hal ini sesuai dengan teori yang dinyatakan oleh Depdiknas bahwa kriteria penilaian validitas sebuah bahan ajar harus mencakup kelayakan isi, komponen kebahasaan, penyajian, dan kegrafisan^[11].

Produk bahan ajar ini telah memiliki deskripsi yang baik karena telah sesuai dengan karakteristik sebuah bahan ajar yang mengacu pada ketetapan Departemen Pendidikan Nasional. Hal ini dapat dilihat dari struktur rancangan bahan ajar. Menu pada bahan ajar ini terdiri dari *Home*, identitas bahan ajar, pendahuluan, materi pembelajaran, latihan, evaluasi, referensi, download, serta dilengkapi dengan menu *chat* dan forum.

Hasil uji kepraktisan menunjukkan bahwa produk bahan ajar praktis digunakan dalam pembelajaran Fisika. Produk bahan ajar praktis karena mudah untuk digunakan dan dipahami oleh siswa. Hal ini sesuai dengan teori yang dikemukakan

oleh Mudjijo bahwa kepraktisan menunjukkan tingkat kemudahan penggunaan, pelaksanaan dan penafsiran hasilnya^[14].

Bahan ajar ini efektif digunakan dalam pembelajaran Fisika. Hal ini dapat dilihat dari hasil belajar dan nilai karakter siswa setelah menggunakan bahan ajar lebih tinggi daripada sebelum menggunakan bahan ajar. Hal ini sesuai dengan pendapat Hidayati dalam Holy yang menyatakan bahwa efektifitas merupakan ukuran yang menyatakan seberapa jauh target yang dicapai^[15].

Pelaksanaan pembelajaran menggunakan Produk bahan ajar mengalami beberapa kendala. Kendala pertama yaitu keterbatasan jaringan internet. Ketersediaan sarana dan prasarana di labor komputer sudah memadai namun, jaringan internet yang seharusnya terhubung pada setiap komputer mengalami kerusakan. Solusi alternatif dari kendala ini dapat ditindak lanjuti dengan mengintruksikan siswa untuk membawa laptop dan mengintruksikan siswa untuk membawa *modem* dan perangkat lain yang dapat terkoneksi dengan internet. Kendala kedua yaitu jumlah laptop yang dibawa oleh siswa tidak mencukupi jika dibandingkan dengan jumlah siswa. Kendala ini dapat diatasi dengan mengintruksikan siswa untuk belajar berkelompok.

KESIMPULAN

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

1. Bahan ajar Fisika berbasis ICT mengintegrasikan MSTBK pada materi mekanika klasik sistem kontinu yang dihasilkan berada pada kriteria sangat valid dengan nilai rata-rata 87,50 oleh tenaga ahli dan 88,03 oleh praktisi. Bahan ajar Fisika berbasis ICT mengintegrasikan MSTBK yang dihasilkan memiliki deskripsi yang baik sesuai dengan karakteristik sebuah bahan ajar yang mengacu pada ketentuan Depdiknas. Menu utama dari bahan ajar ini terdiri dari *home*, Identitas bahan ajar, pendahuluan, materi pembelajaran, latihan, evaluasi, referensi, *download*, *chat*, dan forum diskusi.
2. Bahan ajar Fisika berbasis ICT mengintegrasikan MSTBK pada materi mekanika klasik sistem kontinu yang dihasilkan sangat praktis digunakan dalam pembelajaran dengan nilai rata-rata pratikalitas 87,99. Bahan ajar Fisika berbasis ICT mengintegrasikan MSTBK efektif digunakan dalam pembelajaran untuk meningkatkan hasil belajar dan nilai karakter siswa. Hal ini dapat dilihat dari hasil uji perbandingan korelasi hasil belajar siswa sebelum dengan sesudah menggunakan bahan ajar yang tinggi, dengan nilai 0,64 dan nilai korelasi nilai karakter siswa sebelum dan sesudah menggunakan bahan ajar yang tinggi, yaitu 0,79.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih Kepada Bapak Drs. Lasmita selaku Kepala Sekolah SMAN 5 Bukittinggi, Ibu Dra. Elta Aulia, Ibu Prima Isma Putri, S.Pd, dan Bapak HP. Simatupang, S.Si selaku Guru SMAN 5 Bukittinggi yang telah memvalidasi bahan ajar ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Bapak Zuhendri Kamus, S.Pd, M.Si, Bapak Yohandri, S.Si, M.Si, Ibu Dra. Syakbaniah, M.Si dan Ibu Drs. Hidayati, M.Si, selaku Dosen Fisika Universitas Negeri Padang yang telah memvalidasi bahan ajar ini sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan tulisan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kemendikbud. 2012. *Bahan Uji Publik Kurikulum 2013*. Jakarta: Badan Penelitian dan pengembangan Pusat kurikulum dan Perbukuan
- [2] Constantinos Tzanakis. 2002. *On The Relation Between Mathematics and Physics in Undergraduate Teaching*. Department of Education: Universitas of Crete
- [3] Harry Siregar. 2003. *Peranan Fisika Pada Disiplin Ilmu Teknik Kimia*. Medan: Universitas Sumatera Utara.
- [4] Stephan Hartmann and Jurgen Mittelstra. 2002. *Physics is Part of Culture and the Basis of Technology*. Bonn: German Physical Society.
- [5] Badan Standar Nasional Pendidikan. 2006. *Standar Isi untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: Depdiknas
- [6] Muchlas Samani dan Hariyanto. 2012. *Konsep dan Model Pendidikan Karakter*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya Offset
- [7] Mulyasa. 2012. *Manajemen Pendidikan Karakter*. Jakarta: Bumi Aksara.
- [8] Andi Prastowo. 2011. *Bahan Ajar Inovatif*. Jogjakarta: Diva Press.
- [9] Depdiknas. 2010. *Juknis Pengembangan Bahan Ajar*. Direktorat Pembinaan SMA.
- [10] Azita Seyet Fadei, Sara Daraei, and Cesar Mora ley. 2013. *Interactive Multimedia Related to Real live, a Model to Teach Physics in Hight School*. Journal of Art, Social Science and Humanities. Vol.1(1).
- [11] Zubaedi. 2012. *Desain Pendidikan Karakter*. Jakarta: Kencana
- [12] Saeful Karim. 2012. *Dinamika Gerak Lurus*. (Online), (http://file.upi.edu/direktori/fpmipa/jur._pend._fisika/196703071991031-saeful_karim/materi_dinamika.pdf, diakses 17 Juli 2014)
- [13] Sugiyono. 2011. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- [14] Mudjijo. 1995. *Tes Hasil Belajar*. Jakarta: Bumi Aksara.
- [15] Holy Sumarina. 2013. *Efektivitas Komunikasi Internasional Guru dan Murid*. Jurnal Ilmu komunikasi. 1(2). Hlm. 197-207.