

# PENGEMBANGAN BAHAN AJAR TERMODINAMIKA BERBAHASA INGGRIS BERORIENTASI PAKEM DENGAN MENGGUNAKAN *FRAMEWORK* *WORDPRESS* UNTUK SISWA SMAN 10 PADANG

Loly Triana, Ratnawulan, Hamdi

Jurusan Fisika FMIPA Universitas Negeri Padang,  
e-mail: lolythepooh@gmail.com

## ABSTRACT

*Learning material in e-learning form like video cassette, compact disc, audio cassette, and digital video disc are not available enough yet. General objective of this research is producing learning material in e-learning form in English for Physics, especially for Thermodynamics material which valid, practical and effective. This research is kind of Research and Development (R&D) type which uses 4D model. Objectives of the research are learning material in e-learning form and students of class XI IPA 6 SMA N 10 Padang which amounted 32 persons. Data instruments collector which used : validation sheet, practical test sheet which according to Physics teacher, and learning result test. Product analyst technique and data which done are describing technique, graphical method, descriptive analyst, and correlation ratio analyst. Based on data analyst which have done can be confronted objective of "Development of PAKEM oriented Thermodynamics learning material in English by using Framework Wordpress for SMA N 10 Padang students has been reached. It can be seen from research result which states that PAKEM oriented Thermodynamics learning material in English by using Framework Wordpress for SMA N 10 Padang students which has been tested is valid, practical, and effective.*

**Keyword:** *Learning Material, Thermodynamics, English, Pakem, Framework Wordpress.*

---

## PENDAHULUAN

Fisika penting untuk diajarkan sebagai untuk menumbuhkan kemampuan berpikir yang berguna untuk memecahkan masalah di dalam kehidupan sehari-hari, untuk membekali siswa pengetahuan, pemahaman dan sejumlah kemampuan yang dipersyaratkan untuk memasuki jenjang pendidikan yang lebih tinggi serta mengembangkan ilmu dan teknologi. Pembelajaran Fisika dilaksanakan secara inkuiri ilmiah untuk menumbuhkan kemampuan berpikir, bekerja dan bersikap ilmiah serta berkomunikasi sebagai salah satu aspek penting kecakapan hidup.

Pembelajaran fisika untuk Sekolah Bertaraf Internasional (SBI) dilaksanakan

berdasarkan perangkat Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP). Berdasarkan standar kurikulum yang digunakan di Rintisan Sekolah Bertaraf Internasional (RSBI), Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) yang digunakan diperkaya dengan cara mengadopsi dan/atau mengadaptasi kurikulum sekolah pada negara maju yang memiliki keunggulan dalam bidang pendidikan. Pengayaan tersebut meliputi muatan kurikulum dalam bentuk sumber belajar, buku teks siswa, buku pegangan guru, LKS (*student worksheet*), dan bahan ajar elektronik dalam bentuk *e-learning*, *video cassette*, *compact disc*, *audio cassette*, dan *digital video disc* (Sungkowo. 2009).

Salah satu sekolah di kota Padang yang sudah Rintisan Sekolah Bertaraf Internasional (R-SBI) adalah SMA N 10 Padang. SMA N 10 sudah menggunakan perangkat pembelajaran berbahasa Inggris, guru-gurunya pun sudah banyak yang mampu berbahasa Inggris, serta nilai dari siswa-siswanya pun sudah cukup baik. Namun, sesuai dengan tuntutan Sekolah Bertaraf Internasional (SBI) pembelajaran di Sekolah Bertaraf Internasional (SBI) menuntut lebih kompleks dan lebih banyak dari Sekolah Standar Nasional (SSN), sehingga standar proses pembelajaran ini harus diperkaya dengan model-model proses pembelajaran lain sesuai dengan tuntutan isi kurikulum SBI.

Dalam hal ini juga dituntut bahwa proses pembelajaran tersebut harus menerapkan pendekatan pembelajaran Berorientasi Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK), aktif, kreatif, efektif, menyenangkan, dan kontekstual. Bahan ajar berbahasa Inggris saja tentu tidaklah cukup. Bahan ajar yang digunakan di SMA N 10 Padang saat ini, tidak terkecuali bahan ajar termodinamikanya masih terbatas dalam bentuk *power point* dan buku teks. Padahal, apabila mengacu pada tuntutan pembelajaran fisika di Rintisan Sekolah Bertaraf Internasional (R-SBI) seharusnya bahan ajar termodinamika yang digunakan adalah dalam bentuk *e-learning*.

Proses pembelajaran di RSBI harus interaktif, inspiratif, menyenangkan, dan menantang sehingga dapat memotivasi siswa untuk berpartisipasi aktif. Pembelajaran Fisika di RSBI artinya juga mutlak menggunakan bahasa Inggris baik dalam perangkat pembelajaran maupun dalam proses pembelajaran. Solusi dari belum sesuainya bahan ajar yang digunakan di SMA N 10 Padang ini adalah menggunakan pendekatan mengajar dan perangkat pembelajaran yang sesuai dengan tuntutan isi kurikulum SBI, yaitu menggunakan bahan ajar Berorientasi PAKEM dalam bentuk *e-learning*.

PAKEM didefinisikan sebagai pendekatan mengajar yang digunakan bersama dan berbagai media pengajaran yang disertai penataan lingkungan sedemikian rupa agar proses pembelajaran menjadi aktif, kreatif, efektif dan menyenangkan yang tentunya hal ini sesuai dengan ciri-ciri pembelajaran di SBI.

Pembelajaran PAKEM sendiri sudah terbukti dapat meningkatkan penguasaan materi, hal ini telah dibuktikan oleh penelitian Dr. Li Chung pada tahun 2011 tentang *innovative, joyful and effective learning* (Li Chung. 2011). Karakteristik proses pembelajaran pada SBI haruslah interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang, dan memberikan motivasi kepada peserta didik agar mampu membangkitkan semangat belajar, kreatif, dinamis, dan mandiri sesuai dengan bakat dan minatnya (Suhardi, D. 2010).

Bahan ajar berfungsi sebagai pedoman bagi guru yang akan mengarahkan semua aktivitasnya dalam proses pembelajaran, sekaligus merupakan substansi kompetensi yang seharusnya diajarkan kepada siswa, pedoman bagi siswa yang akan mengarahkan semua aktivitasnya dalam proses pembelajaran, sekaligus merupakan substansi kompetensi yang seharusnya dipelajari/dikuasainya, alat evaluasi pencapaian atau penguasaan hasil pembelajaran (Depdiknas. 2008).

Penulis menggunakan *Frameworks Wordpress* sebagai *software* pendukung dalam pengembangan bahan ajar ini. *Frameworks Wordpress* dipilih karena *software* ini dapat dengan mudah diperoleh secara cuma-cuma dari internet, selain itu apabila *software webbuilder* lainnya membutuhkan *hosting* lain untuk *online*-kannya tetapi tidak demikian dengan *wordpress*. *Fitur-fitur* pada *wordpress* dalam hal ini juga cukup mendukung pembuatan bahan ajar. Oleh sebab itu, peneliti mengangkat judul penelitian “Pengembangan Bahan Ajar Termodinamika Berbahasa Inggris Ber

orientasi PAKEM dengan menggunakan *Frame works Wordpress* untuk Siswa SMA N 10 Padang”.

Pada bahan ajar berorientasi PAKEM yang dikembangkan penulis ini, siswa aktif dalam menggunakan bahan ajar. Diawali dengan membaca petunjuk umum bahan ajar siswa lalu membaca petunjuk kerja dari bahan ajar untuk selanjutnya dapat membaca materi dari bahan ajar. Selanjutnya, dari pengetahuan yang didapatkan sendiri ini lalu siswa menyimpulkan pengetahuan yang telah diperolehnya itu berdasarkan pertanyaan-pertanyaan dari petunjuk kerja bahan ajar berorientasi PAKEM.

Kreatif berarti menggunakan hasil ciptaan/kreasi baru atau yang berbeda dengan yang sebelumnya. Dengan membaca sendiri dan menemukan sendiri jawaban atau gagasan dari materi berdasarkan petunjuk kerja dari bahan ajar berorientasi PAKEM ini masing-masing siswa akan memiliki gagasan yang berbeda-beda sesuai dengan pemikirannya masing-masing. Pembelajaran dapat dikatakan efektif jika mencapai sasaran atau minimal mencapai kompetensi dasar yang telah ditetapkan. Bahan ajar berorientasi PAKEM yang dikembangkan oleh penulis ini dirancang dengan pewarnaan, penggunaan bahasa, animasi dan gambar-gambar yang dapat membuat siswa merasa tertarik dengan bahan ajar ini.

Materi termodinamika adalah materi pembelajaran fisika kelas XI semester 2 yang menekankan pada pengetahuan dan sikap, yang harus dipelajari siswa dalam rangka mencapai standar kompetensi dan kompetensi dasar yang telah ditentukan. Standar kompetensi materi ini adalah mengaplikasikan termodinamika pada mesin kalor, sedangkan standar kompetensi dari materi ini terdiri dari dua kompetensi dasar, yaitu menggambarkan ciri-ciri dari gas monoatomik ideal dan menganalisa

perubahan kondisi gas ideal dengan menggunakan konsep termodinamika.

Tujuan dari penelitian ini adalah menghasilkan Bahan Ajar Termodinamika Berbahasa Inggris Berorientasi PAKEM dengan menggunakan *Frameworks Wordpress* untuk Siswa SMA N 10 Padang yang valid, praktis dan efektif.

## METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan (research and development) dengan tujuan untuk menghasilkan produk, menguji keefektifan dan kepraktisan produk dengan model pengembangan 4-D. Model 4-D terdiri dari 4 tahap pengembangan yaitu *define, design, develop* dan *disseminate* (Chodijah, S. 2012).

Prosedur penelitian pengembangan akan memaparkan prosedur yang dilakukan peneliti dalam pembuatan produk, antara lain tahap pendefinisian, tahap perancangan, tahap pengembangan. Uji coba terbatas dilakukan di SMA N 10 Padang pada semester 2 tahun pelajaran 2011/2012. Uji coba dilakukan kepada siswa kelas XI IPA 5 pada materi termodinamika.

Definisi operasional dan variabel yang terdapat dalam penelitian ini adalah Bahan Ajar Termodinamika Berbahasa Inggris, PAKEM, Framework Wordpress, validitas, praktikalitas dan efektifitas perangkat. Instrumen pengumpul data terdiri dari lembar validasi bahan ajar, angket praktikalitas dan lembar efektivitas. Analisis data dilakukan pada lembaran validasi, lembaran observasi, dan penilaian pembelajaran. Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini antara lain : analisis validitas produk, analisis praktikalitas, analisis efektifitas.

Analisis efektifitas terdiri dari analisis instrumen butir soal, analisis efektivitas hasil belajar. Analisis butir soal yang dilakukan antara lain, tingkat kesukaran butir soal, daya pembeda.

Sedangkan teknik yang digunakan pada analisis efektifitas hasil belajar antara lain, validitas tes, reliabilitas tes, uji-t. Uji keefektifan dilakukan dengan melihat perbandingan hasil belajar sebelum dan setelah menggunakan Bahan Ajar Termodinamika Berbahasa Inggris Berorientasi PAKEM dengan menggunakan *Frameworks Wordpress* untuk Siswa SMA N 10 Padang.

Pada tahap ini dilakukan uji coba terbatas yang dilakukan dengan simulasi penggunaan Bahan Ajar pada Materi Termodinamika Berbahasa Inggris Berorientasi PAKEM dengan menggunakan *Frameworks Wordpress* untuk Siswa SMA N 10 Padang. Pengujian dilakukan untuk mendapatkan informasi apakah Bahan Ajar Termodinamika Berbahasa Inggris Berorientasi PAKEM dengan menggunakan *Frameworks Wordpress* untuk Siswa SMA N 10 Padang efektif digunakan dalam pembelajaran.

## HASIL PENELITIAN

Secara umum ada tiga kategori hasil dari penelitian ini. Ketiga hasil tersebut meliputi: tahap pendefinisian, tahap perancangan dan tahap pengembangan.

### 1. Tahap Pendefinisian

Tahap pertama pada penelitian ini adalah tahap pendefinisian. Tujuan tahap ini adalah menetapkan dan mendefinisikan syarat-syarat pembelajaran. Pada tahap pendefinisian yang dilakukan antara lain, analisis kurikulum, analisis konsep dan analisis siswa. Penelitian ini dilaksanakan di R-SBI. Itu artinya, kurikulum yang paling yang paling tepat digunakan adalah KTSP ditambah dengan penguatan, pengayaan, pengembangan, perluasan, pendalaman melalui adaptasi atau adopsi terhadap standar pendidikan, baik dari dalam maupun luar negeri yang memiliki reputasi mutu yang diakui secara internasional. Salah satu dari bentuk pengayaan tersebut adalah adanya bahan

ajar elektronik berbentuk *e-learning*. Pengembangan bahan ajar yang tepat dengan bahan ajar elektronik dalam bentuk *e-learning* adalah bahan ajar dengan menggunakan *Framework Wordpress*. *Framework Wordpress* dipilih karena *Framework Wordpress* adalah salah satu aplikasi yang dapat menghasilkan bahan ajar *on line*.

Selanjutnya, dilakukan analisis konsep. Pada analisis konsep, diputuskan lah untuk menggunakan materi termodinamika yang dianggap cocok untuk dikembangkan menjadi materi pada bahan ajar berorientasi PAKEM. Pada tahap analisis siswa, siswa kelas XI IPA 6 SMA N 10 Padang dipilih menjadi objek penelitian. Sesuai dengan materi termodinamika yang dikembangkan pada bahan ajar, siswa yang paling tepat menjadi objek penelitian dari bahan ajar ini adalah siswa kelas XI. Siswa SMA N 10 Padang dipilih karena telah memiliki kemampuan berbahasa Inggris yang cukup baik. Siswa SMA N 10 Padang telah mengikuti seleksi masuk yang salah satu aspek dalam seleksi tersebut adalah kemampuan berbahasa Inggris. Oleh karena itu, pengembangan bahan ajar termodinamika berbahasa Inggris berorientasi PAKEM dengan menggunakan *Framework Wordpress* untuk siswa SMA N 10 Padang dilakukan.

### 2. Tahap Perancangan

Bahan ajar dalam pembelajaran fisika ini dibuat dengan menggunakan *framework Wordpress* dan *software: Xampp dan Macromedia Dreamwaver8*. Bahan ajar ini berisi materi fisika yaitu teori kinetik gas dan termodinamika untuk kelas XI semester 1 pada SMA N 10 Padang. Tampilan *Home* yang terdapat pada bahan ajar dalam pembelajaran fisika diperlihatkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Tampilan *Home* Bahan ajar

Tampilan selanjutnya adalah *Guide* dari bahan ajar. Tampilan *Guide* pada bahan ajar diperlihatkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Tampilan *Guide* pada Bahan ajar

*Guide* berisi beberapa petunjuk umum dalam penggunaan bahan ajar untuk *user* (pengguna) yaitu, guru dan siswa. Model pembelajaran yang paling cocok dalam menggunakan bahan ajar ini adalah *Cooperative Learning*. Sedangkan petunjuk untuk siswa berisi petunjuk umum menggunakan bahan ajar yang mengarahkan siswa untuk menggunakan bahan ajar sesuai urutan yang tertera agar pembelajaran dapat berjalan dengan efektif.

Menu berikutnya adalah *Work Direction*. *Work Direction* berisikan petunjuk bekerja bagi siswa. Pada *Work Direction* terdapat instruksi yang harus dilakukan siswa agar penggunaan bahan ajar dapat berjalan optimal serta pertanyaan-pertanyaan penuntun agar siswa tetap fokus terhadap indikator sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai. Tampilan menu *Work Direction* yang terdapat pada bahan ajar diperlihatkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Tampilan *Work Direction* pada Bahan ajar

*Work Direction*, *Learning Material*, *Exercise*, *Exercise's Answer* dan *Evaluation* secara umum dibagi menjadi tiga bagian. Materi pembelajaran ditampilkan pada menu *Content* yang terdiri dari *Learning Material* 1, 2, dan 3. *Learning Material* 1 berisi tentang materi pembelajaran yang berhubungan dengan hubungan antara volume, suhu, kecepatan dan energi kinetik.

### 3. Tahap Pengembangan

#### a. Hasil Revisi Produk Bahan ajar

Pada tahap pengembangan yang pertama dilakukan adalah tahap validasi. Berdasarkan hasil validasi dosen yang telah dilakukan, maka produk dilakukan revisi terhadap desain bahan ajar dalam pembelajaran fisika. Revisi terhadap bahan

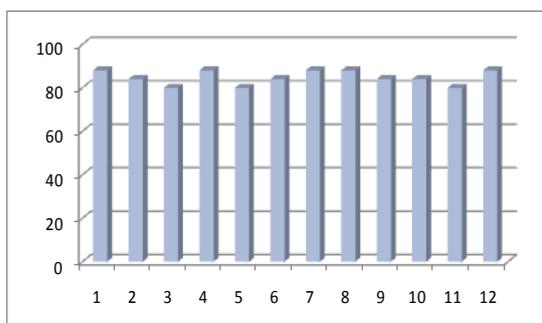
ajar dalam pembelajaran fisika dilakukan dengan melengkapi halaman yang masih kosong dalam menu, menambahkan *next/back* pada setiap akhir *page*, menambahkan tujuan pembelajaran pada *Competence*, membuat interaktivitas pada *Evaluation*, menambahkan nomor pada sumber dan memperbaiki tampilan *Home*.

## b. Tahap Validasi

Bahan ajar divalidasi oleh 5 orang dosen fisika. Berdasarkan instrumen penilaian validitas tenaga ahli, dianalisis empat kategori. Keempat kategori yang digunakan adalah validitas substansi materi, validitas tampilan komunikasi visual, validasi desain pembelajaran dan validitas pemanfaatan *software*. Validitas substansi materi, tampilan komunikasi visual, desain pembelajaran dan pemanfaatan *software* dinilai oleh 5 orang dosen Fisika dengan bobot minimum adalah 3 dan bobot maksimum adalah 20. Bobot setiap indikator yang diperoleh dapat dikonversi ke dalam bentuk nilai yang berkisar antara 1-100. Nilai rata-rata untuk setiap kategori ditentukan dari bobot dan nilai rata-rata semua indikator yang terdapat dalam suatu kategori.

### 1). Kategori Substansi Materi

Indikator dari setiap kategori ditempatkan pada sumbu X, sedangkan nilai ditempatkan pada sumbu Y pada sistem koordinat XY. Hasil plot sumbu X dan Y ditampilkan seperti pada Gambar 4.



Gambar 4. Grafik Substansi Materi

Dari data didapatkan nilai rata-rata pada kategori validitas substansi materi yaitu 84,7. Sesuai dengan kriteria untuk substansi materi suatu bahan ajar yang harus memenuhi nilai minimal 66. Nilai validitas untuk substansi materi bahan ajar ini berada pada kategori sangat valid dan layak untuk digunakan.

### 2). Kategori Tampilan Komunikasi Visual

Nilai untuk kategori validitas tampilan komunikasi visual berkisar antara 80 sampai 92. Dari data yang disajikan, didapatkan nilai rata-rata pada kategori validitas tampilan komunikasi visual adalah 86,3. Sesuai dengan kriteria untuk tampilan komunikasi visual suatu bahan ajar yang harus memenuhi nilai minimal 66 berarti nilai validitas bahan ajar dalam pembelajaran fisika untuk kategori tampilan komunikasi visual berada pada kategori sangat valid.

### 3). Kategori Desain Pembelajaran

Nilai kategori desain pembelajaran berkisar antara 84 sampai 88. Dari data didapatkan nilai rata-rata pada kategori validitas desain pembelajaran adalah 85,7. Sesuai dengan kriteria untuk desain pembelajaran suatu bahan ajar yang harus memenuhi nilai minimum 66. Berdasarkan nilai validitas desain pembelajaran pada bahan ajar dapat diartikan bahwa bahan ajar ini berada pada kategori sangat valid dan layak untuk digunakan.

### 4). Kategori Pemanfaatan Software

Nilai kategori validitas pemanfaatan software untuk bahan ajar dalam pembelajaran fisika berkisar antara 84 sampai 88. Dari data didapatkan nilai rata-rata pada kategori validitas pemanfaatan *software* yaitu 86,7. Sesuai dengan kriteria untuk pemanfaatan software yang harus memenuhi nilai minimal 66 berarti nilai validitas pemanfaatan software bahan ajar berada pada kategori sangat valid.

Bahan ajar yang dikembangkan memiliki tingkat validitas yang tinggi dari penilaian pakar. Hal ini dapat dilihat dari analisis data validasi bahan ajar yang menyatakan bahwa rata-rata penilaian untuk semua kategori adalah 85,8 dengan kriteria penilaian bahan ajar yang sangat valid, berarti bahan ajar yang dibuat sudah valid untuk diuji cobakan.

### c. Tahap Praktikalitas

#### 1) Hasil Angket Kepraktisan Guru Fisika R-SMA BI

Hasil kepraktisan guru dianalisis berdasarkan instrumen lembar penilaian guru terhadap bahan ajar. Pada lembar tanggapan guru dianalisis enam aspek. Keenam aspek tersebut adalah konsistensi, *user friendly*, adaptif, daya tarik, bentuk dan ukuran huruf serta spasi kosong. Pada setiap aspek terdapat indikator sehubungan dengan tanggapan guru terhadap bahan ajar. Pernyataan pada setiap kategori memperoleh skor dari 1 – 5. Jumlah guru yang memberi tanggapan terhadap bahan ajar adalah tiga orang orang, sehingga skor terendah untuk setiap pernyataan adalah 3 dan skor tertinggi adalah 15. Skor setiap pernyataan yang diperoleh dikonversi ke dalam bentuk bobot dan nilai tertinggi 15 dan 100.

Aspek yang pertama adalah konsistensi. Nilai aspek konsistensi untuk bahan ajar termodinamika yang terdiri dari empat indikator memiliki nilai yang sama, yaitu 80. Dari data didapatkan nilai rata-rata pada aspek konsistensi yaitu 80. Dengan demikian dapat dijelaskan bahwa nilai aspek konsistensi bahan ajar termodinamika sudah berada pada kategori praktis. Aspek yang kedua adalah *user friendly* pada bahan ajar. Nilai ketiga indikator bernilai sama, yaitu 80. Sehingga didapatkan nilai rata-rata pada aspek *user friendly* juga 80. Dengan demikian dapat dijelaskan bahwa aspek *user friendly* bahan

ajar termodinamika sudah berada pada kategori praktis.

Aspek ketiga adalah adaptif. Pada aspek adaptif hanya terdapat satu indikator, yaitu bahan ajar adaptif terhadap perkembangan ilmu dan teknologi. Nilai dari indikator ini adalah 73,33. Dengan demikian dapat dijelaskan bahwa nilai adaptif bahan ajar sudah berada pada kategori praktis. Indikator keempat adalah aspek daya tarik.

Nilai terendah terdapat pada indikator warna latar belakang, gambar dan ilustrasi Bahan Ajar menarik perhatian dan tata letak atau pola penyetikan Bahan Ajar menarik perhatian soal latihan dalam Bahan dengan nilai 73,33. Nilai tertinggi terdapat pada indikator bahan Ajar tidak menggunakan huruf kapital untuk seluruh teks, yaitu 93,3. Dari data didapatkan nilai rata-rata pada aspek daya tarik adalah 81,11. Dengan demikian dapat dijelaskan bahwa nilai daya tarik bahan ajar sudah berada pada kategori sangat praktis.

Aspek kelima adalah bentuk dan ukuran huruf. Nilai kedua indikator adalah sama yaitu 86,67. Dengan demikian nilai bentuk dan ukuran huruf berada pada kategori sangat praktis. Aspek keenam adalah spasi kosong yang terdiri dari dua indikator. Indikator tersebut antara lain, terdapat spasi kosong sebagai tanda jeda antar unit atau sub unit pembahasan bahan ajar dan spasi kosong bahan ajar ditempatkan pada halaman/tempat yang tepat. Nilai indikator pertama adalah 93,33, sedangkan nilai indikator kedua adalah 80. Sehingga rata-rata dari nilai indikator aspek spasi kosong adalah 86,67. Ini artinya, nilai spasi kosong sudah berada pada kategori sangat praktis.

Nilai setiap aspek kepraktisan bahan ajar pada lembaran angket kepraktisan guru dapat menentukan nilai rata-rata indikator yang terdapat pada setiap aspek. Dari data dapat dijelaskan bahwa dari keenam aspek kepraktisan guru sudah berada pada kategori praktis. Nilai

hasil kepraktisan guru terhadap bahan ajar dapat ditentukan dengan mencari nilai rata-rata semua aspek. Nilai rata-rata didapatkan sebesar 81,29.

## 2) Hasil Observasi Terhadap Pelaksanaan Bahan Ajar

Berdasarkan instrumen uji kepraktisan penggunaan Bahan ajar termo dinamika berbahasa Inggris berorientasi PAKEM dengan menggunakan *Framework Wordpress* dapat dianalisis keterlaksanaan aspek-aspek yang telah ditetapkan. Di dalam lembar observasi pelaksanaan Bahan ajar termodinamika berbahasa Inggris berorientasi PAKEM dengan menggunakan *Framework Wordpres* terdapat 13 aspek yang diamati selama tiga kali pertemuan. Aspek observasi tersebut dikelompokkan berdasarkan kegiatan pendahuluan, kegiatan inti, dan kegiatan penutup. Setiap aspek diberi nilai dari 1 sampai 4 sesuai dengan tingkat keterlaksanaannya yang diamati oleh observer. Skor yang diperoleh di konversi menjadi nilai. Nilai keterlaksanaan setiap aspek dapat ditentukan dari nilai rata-rata keterlaksanaan selama tiga kali pertemuan.

Pada kegiatan pendahuluan terdapat empat aspek yang diamati. Nilai keterlaksanaan guru menyiapkan siswa secara fisik dan psikis untuk mengikuti proses pembelajaran adalah 87,5; nilai keterlaksanaan guru mereview materi pelajaran lalu yang berhubungan dengan materi pelajaran yang akan dibahas dengan tanya jawab adalah 87,5; nilai keterlaksanaan guru memotivasi siswa adalah 87,5; nilai keterlaksanaan guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan indikator pencapaian yang harus dicapai siswa adalah 75.

Pada kegiatan inti terdapat enam aspek yang diamati. Nilai keterlaksanaan guru meminta siswa untuk mengamati dan memikirkan peristiwa Fisika melalui video dan animasi yang terdapat dalam Bahan

Ajar adalah 75; nilai keterlaksanaan guru membimbing siswa memperoleh informasi materi dengan menggunakan Bahan Ajar disertai tanya jawab adalah 87,5; nilai keterlaksanaan guru mengorganisasikan siswa untuk bekerja dalam kelompok mengerjakan latihan yang terdapat dalam Bahan Ajar adalah 87,5; nilai keterlaksanaan guru membimbing siswa bekerja dalam kelompok untuk mendiskusikan latihan yang terdapat dalam Bahan Ajar adalah 75; nilai keterlaksanaan guru memilih kelompok secara acak untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya adalah 75; nilai keterlaksanaan guru memberi umpan balik terhadap proses dan hasil kerja kelompok siswa dengan cara memberikan koreksi adalah 75.

Pada kegiatan penutup terdapat tiga aspek yang diamati. Nilai keterlaksanaan guru membimbing siswa untuk menyimpulkan materi pembelajaran adalah 87,5; nilai keterlaksanaan guru memberikan pekerjaan rumah kepada siswa adalah 87,5; keterlaksanaan guru memberikan tugas awal kepada siswa dalam bentuk membaca materi yang akan dipelajari pada pertemuan selanjutnya adalah 75.

Nilai keterlaksanaan semua aspek berada pada rentangan 75 sampai 87,5. Hasil analisis diperoleh hasil observasi terhadap pelaksanaan bahan ajar dalam pembelajaran memiliki nilai rata-rata 82,29. Dari nilai tersebut dapat dikemukakan bahwa Bahan Ajar sudah terlaksana dengan baik. Nilai tertinggi pada kategori uji kepraktisan oleh guru fisika terhadap bahan ajar dalam pembelajaran fisika adalah 89. Rata-rata hasil uji kepraktisan oleh guru terhadap bahan ajar dalam pembelajaran fisika adalah 86,8, artinya bahan ajar dalam pembelajaran fisika ini sangat praktis.

Hasil uji kepraktisan diperoleh dari hasil tanggapan guru Fisika SMA N 10 Padang dan hasil observasi oleh observer terhadap pelaksanaan bahan ajar termo dinamika dalam pembelajaran. Berdasar

kan angket yang telah diberikan kepada guru dapat diperoleh data tentang kepraktisan bahan ajar termodinamika berbahasa Inggris menggunakan *Framework Wordpress*.

### **3) Hasil Tanggapan Siswa terhadap Bahan Ajar dalam Bahasa Inggris**

Nilai tanggapan siswa diperoleh berdasarkan hasil angket respon siswa. Setelah proses pembelajaran dikelas selesai, siswa diminta untuk memberikan tanggapan mengenai manfaat bahan ajar termodinamika berbahasa Inggris berorientasi PAKEM dengan menggunakan *Framework Wordpress*, kemudahan penggunaan dan keefektifan bahan ajar.

Pada angket terdapat 15 pernyataan mengenai tanggapan siswa terhadap kepraktisan penggunaan bahan ajar termodinamika berbahasa Inggris berorientasi PAKEM dengan menggunakan *Framework Wordpress*. Setiap pernyataan memperoleh skor dari 1-5. Jumlah siswa yang memberi tanggapan terhadap handout adalah dua puluh orang, sehingga skor terendah untuk setiap pernyataan adalah 20 dan skor tertinggi adalah 100. Skor setiap pernyataan yang diperoleh dikonversi ke dalam bentuk nilai sehingga nilai terendah 20 dan nilai tertinggi 100.

Pada angket kepraktisan siswa, nilai tertinggi 96 terdapat pada pernyataan saya dapat menggunakan Bahan Ajar ini sesuai dengan kemampuan atau kecepatannya saya sendiri karena dikendalikan oleh saya sendiri. Soal-soal dalam Bahan Ajar ini membantu saya memahami materi Termodinamika memiliki nilai terendah. Dari lima belas pernyataan pada angket kepraktisan siswa, empat belas pernyataan sudah berada pada kategori sangat praktis dan hanya satu pernyataan berada pada praktis. Nilai rata-rata kepraktisan siswa terhadap bahan ajar termodinamika berbahasa Inggris berorientasi PAKEM

dengan menggunakan *Framework Wordpress* adalah 87,67. Hal ini berarti bahwa nilai kepraktisan siswa terhadap bahan ajar berada pada kategori sangat praktis.

### **4) Hasil Uji Efektifitas dari Bahan ajar dalam Pembelajaran Fisika**

Hasil uji efektifitas dilakukan terhadap siswa kelas XI IPA 6 SMA N 10 Padang. Sebelum dilakukan uji efektifitas, soal terlebih dahulu diuji coba di sekolah lain. Sekolah yang dipilih untuk uji coba soal adalah SMA N 3 Padang. Pemilihan sekolah untuk uji coba soal dengan melihat kesetaraan dari sekolah yang akan diteliti dengan sekolah yang akan dilakukan uji coba soal, yaitu sama-sama merupakan Rintisan Sekolah Bertaraf Internasional. Soal yang diuji cobakan berjumlah 50 butir dan disesuaikan dengan indikator serta tujuan dari pembelajaran. Setelah dilakukan analisis butir soal dan daya beda didapatkan soal yang layak untuk diujikan sebagai uji efektifitas.

Uji efektifitas dilakukan dengan memberikan tes awal dan tes akhir. Tes awal dan tes akhir merupakan soal objektif yang setara berjumlah 40 buah dengan 5 pilihan jawaban. Untuk melihat kualitas dari tes, maka dilakukan analisis validitas tes serta reliabilitas tes. Validitas tes bertujuan untuk melihat kevalidan dan kesahihan dari tes yang diberikan kepada siswa. Dari perhitungan diperoleh validitas tes 0,94 dan reliabilitas tes 0,94. Berdasarkan hasil yang diperoleh dapat dikemukakan bahwa validitas dan reliabilitas tes yang digunakan untuk uji efektifitas adalah sangat tinggi.

Berdasarkan nilai tes awal didapatkan nilai terendah yaitu 27,5 dan nilai tertinggi yaitu 70. Nilai rata-rata yang didapatkan untuk tes awal adalah 52,43. Nilai terendah yang didapatkan untuk tes akhir yaitu 50 dan nilai tertinggi yaitu 85. Rata-rata nilai untuk tes akhir adalah 71,10. Berdasarkan data nilai rata-rata tes awal dengan tes akhir, dapat dilihat bahwa

terjadi kenaikan nilai rata-rata siswa setelah menggunakan bahan ajar dalam pembelajaran fisika. Untuk menentukan kenaikan yang signifikan dari nilai rata-rata siswa digunakan uji t. Uji t merupakan perbandingan nilai antara  $t_{hitung}$  dengan  $t_{tabel}$ . Nilai  $t_{hitung}$  yang didapatkan adalah 21,97 dan  $t_{tabel}$  yang didapatkan adalah 1,323. Ini berarti nilai yang didapat dari  $t_{hitung} > t_{tabel}$ .

Nilai  $t_{hitung} > t_{tabel}$  menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil belajar sebelum menggunakan bahan ajar dalam pembelajaran fisika dengan hasil belajar setelah menggunakan bahan ajar dalam pembelajaran fisika. Hal ini berarti terdapat pengaruh yang berarti terhadap hasil belajar menggunakan bahan ajar dalam pembelajaran fisika dan dapat dikatakan bahwa bahan ajar dalam pembelajaran fisika ini efektif digunakan dalam pembelajaran Fisika di kelas XI SMA N 10 Padang.

## PEMBAHASAN

Sesuai dengan kajian teoritis yang telah dibuat, dapat dihitung kecocokan dan kesesuaian antara hasil penelitian dengan kajian teori. Dalam pembahasan akan dijelaskan hasil yang dicapai dalam penelitian, keterbatasan dan kelemahan yang ditemui serta beberapa solusi alternatif yang dapat digunakan untuk mengatasi kelemahan tersebut.

Produk yang dihasilkan pada penelitian ini adalah bahan ajar berbasis PAKEM dengan menggunakan Framework Wordpress. Bahan ajar dalam pembelajaran fisika dikembangkan dengan menggunakan *server XAMPP*, *software Wordpress*, *Macromedia Dreamwaver 8*, dan aplikasi *Note++*. Produk ini dapat digunakan dalam pembelajaran fisika pada kelas XI R-SMA BI semester 2. Selain penggunaan didalam kelas bahan ajar ini juga dapat digunakan diluar kelas secara mandiri baik oleh siswa maupun guru.

Hasil analisis data lembar validasi bahan ajar dalam pembelajaran fisika yang dinilai oleh ahli mencakup lima kategori. Kelima kategori yang digunakan adalah kebahasaan, substansi materi, tampilan komunikasi visual, desain pembelajaran serta pemanfaatan *software*. Validitas substansi materi, tampilan komunikasi visual, desain pembelajaran serta pemanfaatan *software* dinilai oleh lima orang dosen fisika FMIPA UNP.

Kategori pertama adalah kategori substansi materi. Nilai rata-rata yang didapatkan untuk kategori substansi materi oleh validator adalah 84,7. Karena nilai 71-90 memiliki kriteria baik artinya aspek kebenaran, kedalaman, kekinian dan keterbacaan sudah berada pada kriteria baik<sup>[6]</sup>. Pada kategori yang kedua, penilaian yang dilakukan validator adalah tampilan komunikasi visual dengan nilai rata-rata 86,3, sesuai dengan (Sungkowo. 2010) nilai 71-90 memiliki kriteria baik. Ini artinya navigasi, tipografi, media, warna, animasi dan simulasi dari bahan ajar sudah baik.

Kategori yang ketiga adalah desain pembelajaran dengan rata-rata nilai yang diberikan oleh pakar adalah 85,7, sesuai dengan (Sungkowo. 2010) nilai 71-90 memiliki kriteria baik. Dapat dinyatakan judul, SK, KD, indikator materi, contoh soal, latihan, penyusunan dan referensi dari bahan ajar sudah baik. Kategori yang keempat menyangkut tentang pemanfaatan *software* dengan nilai rata-rata yang didapatkan adalah 86,7, sesuai dengan (Sungkowo. 2010) 71-90 memiliki kriteria baik. Sehingga interaktif, *software* pendukung, dan keaslian bahan ajar sudah baik.

Berdasarkan nilai rata-rata validasi oleh pakar yaitu 88,12, bahan ajar dalam pembelajaran fisika berada pada kriteria baik (Sungkowo. 2010) Sehingga dapat disimpulkan bahwa Bahan Ajar sudah layak digunakan.

Penilaian kepraktisan bahan ajar dalam pembelajaran fisika dilakukan oleh guru fisika SMA N 10 Padang dengan mengisi angket kepraktisan bahan ajar. Kepraktisan dapat mengetahui apakah isi bahan ajar dalam pembelajaran fisika sudah sesuai dengan karakteristik materi, dapat digunakan pada kegiatan pendahuluan, kegiatan inti, dan kegiatan penutup. Hasil analisis data angket kepraktisan oleh guru fisika menyatakan bahwa nilai rata-rata untuk setiap indikator adalah 84,45 dengan kriteria sangat praktis, artinya bahan ajar dalam pembelajaran fisika yang dibuat sudah praktis digunakan oleh guru dalam pembelajaran.

Uji efektifitas yang dilakukan terhadap siswa menggunakan tes awal dan tes akhir. Nilai rata-rata tes awal siswa adalah 52,43. Nilai tersebut lebih rendah dibandingkan dengan nilai rata-rata tes akhir yaitu 71,10 sehingga didapatkan  $t_{hitung}$  sebesar 21,97. Hasil dari  $t_{hitung}$  yang didapatkan lebih besar dibandingkan dengan nilai  $t_{tabel}$ . Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan bahan ajar dalam pembelajaran fisika efektif digunakan pada siswa kelas XI IPA 6 SMAN 10 Padang.

Dalam penelitian ini masih terdapat keterbatasan dan kendala. Keterbatasan dapat dilihat dari segi desain produk bahan ajar yaitu: tampilan bahan ajar dirasa belum maksimal karena penggunaan *Wordpress* membutuhkan skill pemrograman yang sangat baik, bahan ajar ini terbatas pada materi teori kinetik gas dan termodinamika. Disisi lain, kendala yang ditemukan pada saat pembelajaran di kelas adalah pelaksanaan uji coba pada sore hari membuat siswa merasa sudah cukup jenuh dengan pembelajaran yang dari pagi.

Dari kendala, permasalahan, dan keterbatasan yang ada dapat dikemukakan beberapa solusi dan alternatif sebagai jalan keluar. Keterbatasan bahan ajar dari segi desain dapat ditindaklanjuti dengan meningkatkan *skill* pemrograman penulis.

Keterbatasan dari segi materi pembelajaran maka sebagai tindak lanjut kegiatan adalah mengembangkan bahan ajar dalam pembelajaran fisika untuk semua materi fisika kelas XI. Kendala kurangnya konsentrasi siswa pada pembelajaran sore hari dapat diatasi dengan memindahkan jam pelajaran Fisika pada jam-jam awal sekolah. Dengan demikian penerapan pembelajaran menggunakan bahan ajar dalam pembelajaran fisika menjadi lebih maksimal.

## PENUTUP

Berdasarkan analisis data yang telah dilakukan dapat dikemukakan kesimpulan dari penelitian ini adalah bahan ajar termodinamika berbahasa Inggris berorientasi PAKEM dengan menggunakan Framework Wordpress untuk siswa R-SMA BI yang dihasilkan adalah valid, praktis dan efektif. Data hasil analisis penilaian guru terhadap bahan ajar dalam pembelajaran fisika adalah sangat praktis. Hasil uji efektifitas menunjukkan perbedaan nilai rata-rata tes awal dan tes akhir. Hasil dari  $t_{hitung}$  yang didapatkan dari nilai rata-rata tes awal dan akhir yang dihasilkan lebih besar dibandingkan dengan nilai  $t_{tabel}$  menunjukkan bahwa penggunaan bahan ajar dalam pembelajaran fisika efektif.

## DAFTAR PUSTAKA

- Chodijah, S. 2012. **Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika dengan Model Guidel Inquiry yang Dilengkapi dengan Penilaian Porftfolio pada materi Gerak Melingkar.** Padang: UNP
- Depdiknas. 2008. **Panduan Pengembangan Bahan Ajar.** Jakarta: Depdiknas.
- Li Chung. 2011. **Innovative, joyful and effective learning in Physical**

- Education.** HKIED e-magazine issue 2011.
- Suhardi, D. 2010. **Panduan Pelaksanaan Rintisan Sekolah Berstandar Internasional.** Jakarta: Depdiknas.
- Sungkowo. 2009. **Panduan Penyelenggaraan Program Rintisan SMA Bertaraf Internasional (R-SMA BI).** Jakarta: Depdiknas.
- Sungkowo. 2010. **Panduan Pengembangan Bahan Ajar Berbasis TIK.** Jakarta: Kementrian Pendidikan Nasional.