

PENGEMBANGAN BAHAN AJAR FISIKA BERBASIS SAINS TEKNOLOGI MASYARAKAT (STM) BERBANTUAN MULTIMEDIA DI SMK NEGERI 3 PALU

Hajira, Unggul Wahyono dan Darsikin

e-mail: hajira_pidu@yahoo.com

Program Studi Pendidikan Fisika FKIP Universitas Tadulako

Jl. Soekarno Hatta Km. 9 Kampus Bumi Tadulako Tondo Palu - Sulawesi Tengah

Abstrak - Tujuan penelitian adalah untuk mengembangkan dan mengetahui kelayakan bahan ajar fisika berbasis Sains Teknologi Masyarakat (STM) berbantuan Multimedia di SMK Negeri 3 Palu. Permasalahan dari penelitian adalah bagaimanakah pengembangan bahan ajar fisika berbasis Sains Teknologi Masyarakat (STM) berbantuan multimedia di SMK Negeri 3 Palu. Manfaat dalam penelitian adalah memudahkan siswa dalam memahami konsep-konsep fisika, dapat menjadi acuan guru-guru dalam usaha memperbaiki kualitas pembelajaran fisika dalam mengembangkan bahan ajarnya. Untuk mengetahui layak atau tidaknya bahan ajar tersebut maka dilakukan uji kelayakan terhadap produk. Bahan ajar ini di uji oleh satu orang ahli materi, satu guru fisika SMK Negeri 3 Palu, dan 10 siswa kelas XI SMK Negeri 3 Palu. Berdasarkan hasil analisis penilaian ahli media diperoleh skor rata-rata sebesar 3,00 dan dikategorikan " Baik ", analisis penilaian ahli materi diperoleh skor rata-rata sebesar 2,91 dan dikategorikan " Baik ", sedangkan hasil analisis penilaian respon siswa diperoleh skor rata-rata sebesar 3,35 dan dikategorikan "Sangat Setuju". Hasil penelitian menunjukkan bahwa bahan ajar yang dikembangkan dapat dijadikan sebagai salah satu media pembelajaran bagi siswa.

Kata Kunci : Bahan ajar, Sains Teknologi Masyarakat (STM), Multimedia.

I. PENDAHULUAN

Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK) di Era globalisasi ini sangat berkembang pesat. Perkembangan iptek mendorong terjadinya perubahan pola pikir manusia. Dalam hal ini ada beberapa manusia yang mengambil nilai positif dan negative akan kemajuan iptek. Kemajuan teknologi itu sendiri tak lepas dari perkembangan akan pengetahuan manusia mengenai apa yang mereka alami dalam kehidupan sehari-hari. Perkembangan iptek dalam kehidupan sehari-hari terutama dunia pendidikan khususnya pembelajaran Fisika sangat berkaitan sekali. Sebagai contoh, banyak sekali alat-alat yang diciptakan karena kemajuan IPTEK (televisi, Radio, Handphone, dan lain-lain).

Pada umumnya dalam kegiatan pembelajaran tenaga pendidik hanya menggunakan bahan ajar cetak, salah satunya buku pelajaran atau buku teks. Buku pelajaran dalam dunia pendidikan merupakan suatu kebutuhan pokok bagi guru maupun siswa sebagai pedoman dalam kegiatan pembelajaran sehingga dapat mencapai kompetensi yang diharapkan. Namun, kegiatan pembelajaran yang menggunakan bahan ajar cetak memiliki kelemahan yaitu pemaparan materi bersifat linear, kegiatan pembelajaran terpusat pada

guru, materi ajar disajikan dalam bahasa yang sulit dimengerti oleh siswa dan bentuk informasi disajikan secara terbatas yaitu dalam bentuk teks dan gambar. Setiap materi pembelajaran mempunyai tingkat kesukaran yang bervariasi.

Perkembangan sains dan teknologi serta perubahan kondisi masyarakat yang sangat pesat ini mengharuskan para guru meningkatkan kemampuan dan mengembangkan keahliannya. Kini tugas guru semakin kompleks dan menantang, sehingga selalu dituntut untuk mengembangkan kemampuannya, baik secara individu maupun kelompok. Tugas utama seorang guru adalah membantu siswa dalam belajar, yakni berupaya menciptakan situasi dan kondisi yang memungkinkan terjadinya proses pembelajaran.

Pemanfaatan teknologi komputer juga sudah pernah diteliti oleh beberapa peneliti, diantaranya Hermawan, dkk [1] menyatakan bahwa "pembelajaran dengan menggunakan aplikasi komputer memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk belajar secara dinamis dan interaktif". Selain itu, ia juga menyatakan bahwa "Penggunaan aplikasi komputer sebagai media interaktif dapat menciptakan iklim belajar yang efektif bagi siswa yang lambat (*slow learner*), dan dapat

memacu efektifitas belajar bagi siswa yang lebih cepat (*fast learner*)". Mushon [2] menyimpulkan bahwa "penggunaan media pembelajaran berbasis teknologi informasi dapat memperlancar proses pembelajaran dan mengoptimalkan hasil belajar".

II. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode pengembangan yaitu metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut. Sugiyono [3]

Teknis analisis yang digunakan untuk menganalisis data hasil validasi adalah perhitungan nilai rata-rata. Penentuan teknik analisis nilai rata-rata ini berdasarkan pendapat dari Arikunto [4] yang menyatakan bahwa :

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

Keterangan :

- \bar{x} : nilai rata-rata dalam tiap butir pertanyaan
- $\sum x$: jumlah nilai dari seluruh penilaian dalam tiap butir pertanyaan.
- n : jumlah butir pernyataan.

Mengubah skor rata-rata yang diperoleh ke dalam bentuk kualitatif berdasarkan tabel berikut Widoyoko [5]

Tabel 1 Kriteria Penilaian Produk

Skor Rata-Rata	Kriteria
$3,25 < \bar{x} \leq 4,00$	Sangat baik (SB)
$2,50 < \bar{x} \leq 3,25$	Baik (B)
$1,75 < \bar{x} \leq 2,50$	Kurang (K)
$1,00 \leq \bar{x} \leq 1,75$	Sangat Kurang (SK)

Analisis data respon siswa serupa dengan analisis kualitas penilaian produk. Rata-rata skor dari angket respon selanjutnya diubah ke dalam bentuk kualitatif berdasarkan tabel berikut:

Tabel 2 Kriteria Kategori Respon Siswa

Skor Rata-Rata	Kategori
$3,25 < \bar{x} \leq 4,00$	Sangat Setuju (SS)
$2,50 < \bar{x} \leq 3,25$	Setuju (S)
$1,75 < \bar{x} \leq 2,50$	Tidak Setuju (TS)
$1,00 \leq \bar{x} \leq 1,75$	Sangat Tidak Setuju (STS)

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Penilaian Ahli Media

Aspek yang dinilai oleh ahli media meliputi kelayakan grafik, dan kelayakan bahasa. Hasil analisis penilaian menurut ahli media disajikan pada tabel berikut ini.

Tabel 3 Hasil Analisis Penilaian Kelayakan Kegrafikan

INDIKATOR PENILAIAN	BUTIR PENILAIAN	KET.
A. Ukuran BahaAjar	1. Kesesuaian ukuran bahan ajar dengan standar ISO.	Baik
	2. Kesesuaian ukuran dengan materi isi bahan ajar.	Baik
B. Desain Sampul bahan Ajar (Cover)	3. Penampilan unsur tata letak pada sampul muka, belakang dan punggung secara harmonis memiliki irama dan kesatuan serta konsisten.	Baik
	4. Menampilkan pusat pandang (<i>center point</i>) yang baik.	Baik
	5. Warna unsur tata letak harmonis dan memperjelas fungsi.	Baik
	6. Ukuran huruf judul bahan ajar lebih dominan dan proporsional dibandingkan ukuran modul, nama pengarang.	Baik
	7. Tidak menggunakan terlalu banyak kombinasi jenis huruf.	Baik

	8. Menggambarkan isi/materi ajar dan mengungkapkan karakter obyek.	Baik
C. Desain Isi Bahan Ajar	9. Pemisahan antar paragraf jelas	Baik
	10. Bidang cetak dan margin proporsional	Baik
	11. Ilustrasi dan keterangan gambar (<i>caption</i>)	Baik
	12. Penempatan judul, subjudul, ilustrasi dan keterangan gambar tidak mengganggu pemahaman.	Baik
	13. Tidak Menggunakan terlalu banyak jenis huruf.	Baik
	14. Jenjang / hierarki judul – judul jelas, konsisten dan proporsional.	Baik
	15. Mampu Mengungkap makna/ arti dari objek.	Baik

Tabel 4 Hasil Analisis Penilaian Kelayakan Bahasa

INDIKATOR PENILAIAN	BUTIR PENILAIAN	KET.
A. Lugas	1. Ketepatan struktur kalimat.	Baik
	2. Keefektifan kalimat.	Baik
	3. Kebakuan istilah	Baik
B. Komunikatif	4. Pemahaman terhadap pesan atau informasi.	Baik
C. Dialogis dan Interaktif	5. Kemampuan emotivasi peserta didik.	Baik
	6. Kemampuan mendorong berpikir kritis	Baik
D. Kesesuaian dengan Perkembangan Peserta didik	7. Kesesuaian dengan perkembangan intelektual peserta didik.	Baik
	8. Kesesuaian dengan tingkat perkembangan emosional peserta didik	Baik
D. Kesesuaian dengan Kaidah Bahasa	9. Ketepatan tata bahasa.	Baik
	10. Ketepatan ejaan.	Baik

F. Penggunaan istilah, simbol, atau ikon.	11. Konsistensi Penggunaan istilah.	Baik
	12. Konsistensi penggunaan simbol atau ikon.	Baik

2. Penilaian Ahli Materi

Aspek yang dinilai oleh ahli materi meliputi kelayakan isi, kelayakan penyajian, dan penilaian kontekstual. Hasil analisis penilaian menurut ahli materi disajikan pada tabel berikut ini.

Tabel 5 Hasil Analisis Penilaian Kelayakan Isi

INDIKATOR PENILAIAN	BUTIR PENILAIAN	KET.
A. Kesesuaian Materi dengan SK dan KD	1. Kelengkapan materi	Baik
	2. Keluasan materi.	Baik
	3. Kedalaman materi.	Kurang
B. Keakuratan Materi	4. Keakuratan konsep dan definisi.	Baik
	5. Keakuratan data dan fakta.	Baik
	6. Keakuratan contoh dan kasus	Sangat Baik
	7. Keakuratan Gambar, diagram dan ilustrasi	Sangat Baik
	8. Keakuratan istilah-istilah.	Baik
	9. Keakuratan notasi, simbol, dan ikon.	Kurang
	10. Keakuratan acuan pustaka.	Baik
C. Kemutakhiran Materi	11. Kesesuaian materi Dengan perkembangan ilmu Geometri.	Baik
	12. Contoh dan kasus dalam kehidupan sehari-hari.	Sangat Baik
	13. Gambar, diagram dan ilustrasi dalam kehidupan sehari-hari	Sangat Baik

	14. Menggunakan contoh kasus yang terdapat dalam kehidupan sehari-hari.	Sangat Baik
	15. Kemutakhiran pustaka.	Baik
D. Mendorong Keingintahuan	16. Mendorong rasa ingin tahu.	Baik
	17. Menciptakan kemampuan bertanya	Baik

Tabel 6 Hasil Analisis Penilaian Kelayakan Penyajian

INDIKATOR PENILAIAN	BUTIR PENILAIAN	KET.
A. Teknik Penyajian	1. Konsistensi sistematika sajian dalam kegiatan belajar	Baik
	2. Keruntutan konsep.	Baik
B. Pendukung Penyajian	3. Contoh-contoh soal dalam setiap kegiatan belajar.	Kurang
	4. Soal latihan pada setiap akhir kegiatan belajar	Baik
	5. Kunci jawaban soal latihan.	Kurang
	6. Umpan balik soal latihan.	Kurang
	7. Pengantar.	Baik
	8. Glosarium.	Baik
	9. Daftar Pustaka.	Baik
	10. Rangkuman.	Baik
C. Penyajian Pembelajaran	11. Keterlibatan peserta didik.	Sangat Baik
D. Koherensi dan Keruntutan Alur Pikir	12. Ketertautan antar kegiatan belajar / sub kegiatan belajar/ alinea.	Sangat Baik
	13. Keutuhan makna dalam kegiatan belajar / sub kegiatan belajar/ alinea.	Baik

Tabel 7 Hasil Analisis Penilaian Kontekstual

INDIKATOR PENILAIAN	BUTIR PENILAIAN	KET.
A. Hakikat Kontekstual	1. Keterkaitan antara Materi yang diajarkan dengan situasi dunia nyata siswa.	Sangat Baik

	2. Kemampuan Mendorong siswa membuat hubungan antara pengetahuan yang dimiliki siswa dengan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari siswa.	Baik
B. Komponen Kontekstual	3. Konstruktivisme (<i>Constructivism</i>).	Kurang
	4. Menemukan (<i>Inkuiry</i>).	Baik
	5. Bertanya (<i>Questioning</i>).	Baik
	6. Masyarakat Belajar (<i>Learning Community</i>)	Kurang
	7. Pemodelan (<i>Modelling</i>)	Baik
	8. Refleksi (<i>Reflection</i>).	Kurang
	9. Penilaian yang Sebenarnya (<i>Authentic Assessment</i>).	Kurang

3. Respon Siswa

Uji terbatas bertujuan untuk mengetahui respon siswa terhadap penggunaan bahan ajar ini. Bahan ajar hasil pengembangan diujikan dalam uji coba lapangan skala kecil kepada sepuluh siswa.

Tabel 8 Hasil Analisis Rata-Rata Penilaian Berdasarkan 10 Respon Siswa

NO	PERNYATAAN	KET.
1	Bahan ajar ini menjelaskan suatu konsep menggunakan ilustrasi masalah yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari.	Setuju
2	Bahan ajar ini menggunakan contoh-contoh soal yang berkaitan dengan masalah kehidupan sehari-hari.	Sangat Setuju
3	Penyajian materi dalam bahan ajar dimulai dari yang mudah ke sukar dan dari yang konkret ke abstrak	Setuju
4	Dalam bahan ajar ini terdapat beberapa bagian untuk saya menemukan konsep sendiri.	Setuju
5	Bahan ajar ini memuat pertanyaan-pertanyaan yang mendorong saya untuk belajar.	Sangat Setuju
6	Penyajian materi dalam bahan ajar ini mendorong saya untuk berdiskusi dengan teman-teman yang lain.	Sangat Setuju
7	Materi bahan ajar ini mendorong keingintahuan saya.	Sangat Setuju
8	Bahan ajar ini mendorong saya untuk merangkum materi sendiri pada kolom "Refleksi".	Setuju

9	Bahan ajar ini memuat tes formatif yang dapat menguji seberapa jauh pemahaman saya tentang materi Termodinamika.	Sangat Setuju
10	Kalimat dan paragraf yang digunakan dalam bahan ajar ini jelas dan mudah dipahami.	Setuju
11	Bahasa yang digunakan sederhana dan mudah dimengerti.	Sangat Setuju
12	Huruf yang digunakan sederhana dan mudah dibaca.	Sangat Setuju
13	Tampilan bahan ajar ini menarik.	Sangat Setuju
14	Bahan ajar ini membuat saya senang mempelajari Fisika.	sangat Setuju
15	Dengan menggunakan bahan ajar ini dapat menambah keinginan untuk belajar.	Sangat Setuju
16	Dengan menggunakan bahan ajar ini membuat belajar saya lebih terarah dan runtut.	Setuju
17	Dengan adanya ilustrasi di setiap awal materi dapat memberikan motivasi untuk mempelajari materi.	Sangat Setuju
18	Dengan menggunakan bahan ajar ini dapat membuat belajar fisika tidak membosankan.	Sangat Setuju

B. Pembahasan

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan bahan ajar fisika berbasis Sains Teknologi Masyarakat (STM) berbantuan multimedia di Sekolah SMK Yaitu SMK Negeri 3 Palu. Dalam pengembangan bahan ajar ini diharapkan bermanfaat kepada siswa dalam memudahkan memahami konsep-konsep fisika, dapat menjadi acuan guru-guru dalam usaha memperbaiki kualitas pembelajaran fisika dalam mengembangkan bahan ajarnya, dan diharapkan dapat dijadikan tambahan referensi untuk penelitian selanjutnya tentang pengembangan bahan ajar fisika berbasis Sains Teknologi Masyarakat (STM). Fungsi dari penyusunan bahan ajar adalah sebagai pedoman bagi siswa yang mengarahkan semua aktivitasnya dalam proses pembelajaran, sekaligus merupakan substansi kompetensi yang seharusnya dipelajari, pedoman bagi tenaga pendidik yang akan mengarahkan semua aktivitasnya dalam proses pembelajaran, sekaligus merupakan substansi kompetensi yang seharusnya diajarkan kepada siswanya dan sebagai alat evaluasi pencapaian hasil pembelajaran siswa.

Pada penelitian ini pengembangan bahan ajar fisika berbasis Sains Teknologi Masyarakat (STM) berbantuan multimedia yang dimaksud adalah peristiwa termodinamika yang terjadi disekitar masyarakat yang nantinya akan di simulasikan di multimedia khususnya media pembelajaran berbasis EXE. Dari beberapa

contoh Sains Teknologi Masyarakat yang disimulasikan di EXE, salah satunya adalah motor 2 tack dimana motor 2 tack yang biasa kita jumpi di masyarakat merupakan aplikasi Hukum Kedua Termodinamika yang sangat erat kaitannya dengan target sasaran penelitian yaitu siswa SMK Negeri 3 Palu lebih khususnya Jurusan Teknik Mekanik Otomotif (TMO).

Berdasarkan penilaian ahli media yang dilakukan oleh dosen fisika universitas tadulako yaitu pada tanggal 20 Oktober 2014, aspek yang dinilai dari bahan ajar ini meliputi kelayakan kegrafikan dan kelayakan bahasa. Adapun indikator yang di nilai pada aspek kelayakan kegrafikan yaitu ukuran bahan ajar, desain sampul bahan ajar, dan desain isi bahan ajar.

Selanjutnya pada tampilan desain awal, dimana komponen yang di nilai oleh ahli media adalah penampilan unsur tata letak pada desain awal, tampilan bahan ajar dan simulasi secara harmonis memiliki irama dan kesatuan serta konsisten. Desain awal, tampian serta simulasi merupakan suatu kesatuan yang utuh. Elemen warna, ilustrasi, dan tipografi ditampilkan secara harmonis dan saling terkait satu dan lainnya. Dari hasil tersebut sudah sesuai dengan yang di harapkan sehingga menurut ahli media masing-masing komponen tersebut dalam kategori baik.

Selanjutnya desain isi bahan ajar, komponen yang di nilai adalah pemisahan antar paragraf jelas, bidang cetak dan margin proporsional, ilustrasi dan keterangan gambar (*caption*), penempatan judul, subjudul, ilustrasi dan keterangan gambar tidak mengganggu pemahaman, tidak menggunakan terlalu banyak jenis huruf, jenjang / hirarki judul-judul jelas, konsisten dan proporsional, mampu mengungkap makna/ arti dari objek. Dimana komponen tersebut sudah sesuai dengan deskripsi yang di harapkan bahwa Susunan teks pada akhir paragraf terpisah dengan jelas, dapat berupa jarak (pada susunan teks rata kiri-kanan/blok) ataupun dengan inden (pada susunan teks dengan alenia). Dari hasil yang diperoleh dari ahli media bahwa komponen tersebut sudah sesuai dengan yang diharapkan pada deskripsi dan di kategorikan baik.

Penilaian ahli media pada aspek kelayakan bahasa yang meliputi ketepatan struktur kalimat, diharapkan kalimat yang digunakan mewakili isi pesan atau informasi yang ingin disampaikan dengan tetap mengikuti tata kalimat Bahasa Indonesia. Keefektifan kalimat yang digunakan sederhana dan

langsung kesasaran. Kebakuan istilah menurut ahli media adalah Istilah yang digunakan sesuai dengan kamus Besar Bahasa Indonesia dan / atau adalah istilah teknis yang telah baku digunakan dalam Fisika. Dari hasil penilaian aspek kelayakan bahasa tersebut masing-masing komponen dalam kategori baik.

Selanjutnya Berdasarkan penilaian ahli materi yang dilakukan oleh seorang guru fisika pada tanggal 01 Desember 2014, aspek yang dinilai dari bahan ajar ini meliputi kelayakan isi, kelayakan penyajian, dan penilaian kontekstual. Dari penilaian kelayakan isi terdapat beragam jawaban dari ahli materi. Menurut ahli materi pada butir penilaian kedalaman materi itu masih kurang karena Materi yang disajikan mulai dari pengenalan konsep, definisi, prosedur, tampilan output, contoh, kasus, latihan, sampai dengan interaksi antar-konsep belum sesuai dengan tingkat pendidikan di Sekolah Menengah atas dan sesuai dengan yang diamanatkan oleh Kompetensi Dasar (KD). Kemudian pada keakuratan, notasi, simbol, dan ikon juga masih kurang karena menurut ahli materi pada bahan ajar ini masih kurang terdapat simbol-simbol yang digunakan pada rumus yang harusnya notasi, simbol, dan ikon disajikan secara benar menurut kelaziman yang digunakan dalam bidang/ilmu fisika. Dan pada butir penilaian keakuratan contoh dan kasus yang disajikan sudah sesuai dengan kenyataan dan efisien untuk meningkatkan pemahaman peserta didik, keakuratan gambar, diagram, dan ilustrasi yang disajikan sudah sesuai dengan kenyataan, contoh dan kasus dalam kehidupan sehari-hari sudah sesuai dengan perkembangan ilmu fisika dan terdapat dalam kehidupan sehari-hari, gambar, diagram dan ilustrasi diutamakan yang terdapat dalam kehidupan sehari-hari dan juga dilengkapi penjelasan, dan menggunakan contoh kasus disajikan sesuai dengan situasi serta kondisi yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari sehingga dalam penilaian kategori sangat baik. Dan untuk penilaian kelayakan isi lainnya sudah dalam kategori baik namun perlu direvisi lagi agar dapat mencapai kesempurnaan.

Selanjutnya ahli materi menilai aspek kelayakan penyajian yang dinilai adalah sistematika penyajian dalam setiap kegiatan belajar taat asas (memiliki pendahuluan, isi dan penutup), penyajian konsep disajikan secara runtut mulai dari yang mudah ke sukar, dari yang konkret ke abstrak dan dari yang sederhana ke kompleks, dari yang dikenal sampai yang belum dikenal dan materi bagian

sebelumnya bisa membantu pemahaman materi pada bagian selanjutnya. Soal-soal yang diberikan sudah dapat melatih kemampuan memahami dan menerapkan konsep yang berkaitan dengan materi dalam kegiatan belajar sehingga menurut ahli materi sudah dalam kategori baik dan perlu direvisi lagi agar lebih sempurna. Dari hasil tersebut diharapkan untuk merevisi kembali bagian-bagian yang di anggap masih kurang khususnya pada contoh-contoh soal dan penyelesaiannya.

Setelah dilakukan validasi ahli media dan ahli materi langkah selanjutnya adalah uji skala kecil atau uji terbatas. Uji terbatas ini bertujuan untuk mengetahui respon siswa terhadap penggunaan bahan ajar ini. Hasil analisis respon siswa terhadap bahan ajar fisika materi Termodinamika berbasis Sains Teknologi Masyarakat (STM) berbantuan Multimedia yang dikembangkan karena tipe pernyataannya bersifat positif, maka nilai (*score*) untuk tiap pilihan jawabannya adalah sebagai berikut 4 (Sangat setuju), 3 (Setuju), 2 (Tidak setuju), dan 1 (Sangat tidak setuju). Adapun jumlah pernyataan yang diberikan berjumlah 18 item dengan indikator yang dinilai oleh siswa adalah materi, bahasa, dan ketertarikan pada bahan ajar.

Pada pernyataan 1 ada dua siswa yang menjawab sangat setuju karena bahan ajar ini sudah menjelaskan suatu konsep menggunakan ilustrasi masalah yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari, sedangkan siswa lainnya menjawab setuju. Pada pernyataan 2 ada tujuh siswa menjawab setuju sedangkan tiga siswa lainnya menjawab sangat setuju karena bahan ajar ini sudah menggunakan contoh-contoh soal yang berkaitan dengan masalah kehidupan sehari-hari. Pernyataan 3 yang menyatakan penyajian materi dalam bahan ajar dimulai dari yang mudah ke sukar dan dari yang konkret ke abstrak, dimana pada pernyataan ini ada 8 siswa menjawab setuju dan dua siswa lainnya menjawab sangat setuju. Pada pernyataan 4 yang isi pernyataannya tentang respon siswa mengenai apakah bahan ajar ini mendorong siswa untuk menemukan konsep sendiri, dari respon siswa didapatkan ada 1 siswa yang menjawab kurang setuju, hal itu di karenakan siswa tersebut kurang menyimak penjelasan materi termodinamika dan mungkin juga siswa kurang memahami isi pernyataan tersebut. Pada Pernyataan 5, 6, dan 7 rata-rata siswa menjawab sangat setuju karena menurut siswa dalam bahan ajar ini sudah terdapat beberapa bagian untuk siswa, memuat pertanyaan-

pertanyaan yang mendorong siswa untuk belajar, dapat mendorong siswa untuk berdiskusi dengan teman-teman yang lain, dan materi bahan ajar ini mendorong keingintahuan siswa dalam belajar. Kemudian pada pernyataan 8 ada dua siswa menjawab kurang setuju dan dua siswa menjawab sangat setuju dan 6 siswa lainnya menjawab setuju, dua siswa menjawab kurang setuju di karenakan siswa tersebut kurang memahami kata 'Refleksi' sementara siswa lainnya menjawab setuju dan sangat setuju, karena diharapkan bahan ajar ini dapat mendorong siswa merangkum materi sendiri. Pada pernyataan 9, rata-rata siswa menjawab sangat setuju bahan ajar ini diharapkan dapat membantu siswa memahami materi termodinamika melalui tes formatif yang ada pada bahan ajar. Pada Pernyataan 10, terdapat delapan siswa menjawab setuju dan dua siswa lainnya menjawab sangat setuju, pada pernyataan 10 memuat mengenai kalimat dan paragraph yang digunakan dalam bahan ajar ini jelas dan mudah dipahami, dari respon siswa yang rata-rata siswa menjawab setuju itu berarti kalimat dan paragraf pada bahan ajar ini mudah dipahami oleh siswa, dan peneliti juga berharap bahan ajar ini dapat membantu memahami materi-materi termodinamika melalui kalimat yang lebih sederhana yang terdapat pada bahan ajar ini. Pada Pernyataan 11, 12, 13, 14 dan 15 rata-rata siswa menjawab sangat setuju yang menyatakan bahasa yang digunakan sederhana dan mudah dimengerti, huruf yang digunakan sederhana dan mudah dibaca, dan tampilan bahan ajar ini sangat menarik, huruf yang digunakan sederhana dan mudah dibaca, bahan ajar ini membuat siswa senang mempelajari fisika, dan bahan ajar ini juga dapat membuat dan menambah keinginan siswa untuk belajar. Pada pernyataan 16 ada satu siswa menjawab kurang, 6 siswa menjawab setuju dan tiga siswa menjawab sangat setuju yang menyatakan bahwa dengan adanya bahan ajar ini membuat siswa lebih terarah sementara satu siswa menjawab kurang setuju dikarenakan siswa tersebut belum merasa terarah dalam belajar fisika ketika membaca bahan ajar ini. Pada pernyataan 17, dan 18 siswa rata-rata menjawab sangat setuju dimana pada pernyataan 17 dan 18 lebih memotivasi siswa dalam belajar fisika dan membuat siswa tidak merasa bosan dalam belajar fisika.

Selanjutnya untuk mengetahui data kuantitatif maka akan dilakukan perhitungan

menggunakan rumus yang sudah ada. Yang pertama adalah pada hasil perhitungan uji ahli media yang dilakukan oleh satu dosen fisika universitas tadulako. Dimana Rata-rata hasil penilaian dari uji kelayakan kegrafikan adalah 3,06 dan rata-rata hasil penilaian dari uji kelayakan bahasa adalah 3,00. Hasil rata-rata penilaian uji kelayakan kegrafikan dan uji kelayakan bahasa didapatkan jumlah rata-rata keseluruhan dari ahli media yaitu 3,03 dan di kategorikan " Baik ". Dari hasil tersebut ahli media menyatakan bahwa bahan ajar ini layak di uji cobakan di lapangan dengan revisi.

Selanjutnya pada hasil penilaian ahli materi yang dilakukan oleh guru fisika SMK Negeri 3 Palu yaitu Ibu Thithis Yuli. A, ST. aspek yang di nilai dari bahan ajar ini meliputi kelayakan isi, kelayakan penyajian, dan penilaian kontekstual. Rata-rata penilaian kelayakan isi adalah 3,17, kelayakan penyajian 2,92, dan penilaian kontekstual 2,66. Dari hasil rata-rata penilaian kelayakan isi, kelayakan penyajian, dan penilaian kontekstual didapatkan jumlah rata-rata keseluruhan dari ahli materi yaitu 2,91 dan di kategorikan " Baik".

Selanjutnya uji terbatas yang dilakukan terhadap sepuluh siswa kelas XI SMK Negeri 3 Palu, siswa diberi angket yang mempunyai 18 item pernyataan dan ada 4 opsi pilihan. Setelah melakukan analisis terhadap angket yang diberikan kepada siswa, didapatkan skor rata-rata sebesar 3,35. Berdasarkan Tabel 8 yaitu kriteria kategori respon siswa, skor tersebut termasuk ke dalam kategori " Sangat Setuju ". Karena hasil angket menunjukkan kategori Sangat setuju maka bisa dikatakan bahwa bahan ajar yang dibuat layak digunakan untuk media belajar mandiri siswa.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan analisis dan pembahasan di atas, maka dapat disimpulkan bahwa bahan ajar yang dikembangkan ini dapat dijadikan sebagai salah satu media pembelajaran bagi siswa. Hal ini berdasarkan Pada hasil uji coba ahli media didapatkan skor penilain rata-rata sebesar 3,00 dan dikategorikan Baik, analisis penilaian ahli materi didapatkan skor rata-rata sebesar 2,91 dan dikategorikan "Baik", sedangkan hasil analisis penilaian respon siswa didapatkan skor rata-rata sebesar 3,35 dan dikategorikan "Sangat setuju".

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Hermawan, dkk. 2008. *Pengembangan bahan ajar*. Jakarta: UPI (KTI).
- [2] Mushon, Ali. 2010. *Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi*. (online), (<http://alimushon.wordpress.com>, diakses 10/01/2013).
- [3] Arikunto, S. 2006. *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Bineka Cipta
- [4] Sugiyono. 2010. *Metode Penelitian Pendidikan Kuantitatif, kualitatif, dan R & D*. Bandung : Alfabeta.
- [5] Widoyoko. 2012. *Teknik Penyusunan Instrumens Penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.