

PENGEMBANGAN BAHAN AJAR FISIKA PADA POKOK BAHASAN SUHU DAN KALOR DENGAN MODEL PEMBELAJARAN SAINS TEKNOLOGI MASYARAKAT (STM) DI KELAS X SMA NEGERI 4 BANJARMASIN

Herlina Ariendhany, Mustika Wati, dan Abdul Salam
Program Studi Pendidikan Fisika FKIP ULM Banjarmasin
herlinaariendhany@yahoo.com

Abstrak: Bahan ajar yang digunakan dalam proses pembelajaran di SMA Negeri 4 Banjarmasin selama ini masih kurang dalam mengaitkan materi yang dipelajari dengan konsep kehidupan sehari-hari. Diperlukan bahan ajar yang dapat menuntun siswa untuk menemukan dan menerapkan konsep dalam kehidupan sehari-hari, serta melatih siswa untuk aktif berpikir dan bertindak secara fisik. Untuk itu dilakukan pengembangan bahan ajar dengan model sains teknologi masyarakat (STM) yang memiliki tujuan khusus: (1) mendeskripsikan validitas bahan ajar, (2) mendeskripsikan kepraktisan bahan ajar ditinjau dari keterlaksanaan RPP, dan (3) mendeskripsikan efektivitas bahan ajar ditinjau dari hasil belajar kognitif siswa. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan yang mengacu pada model pengembangan Dick and Carey. Bahan ajar yang dikembangkan berupa RPP, LKS, THB dan Materi ajar. Teknik analisis data berupa validasi bahan ajar, pengamatan keterlaksanaan RPP dan tes hasil belajar. Hasil penelitian menunjukkan: (1) bahan ajar yang dikembangkan dinyatakan valid dengan kategori sangat baik (2) kepraktisan bahan ajar dinilai terlaksana sangat baik, dan (3) efektivitas bahan ajar berkategori tinggi. Disimpulkan bahwa bahan ajar dengan model sains teknologi masyarakat yang dikembangkan layak digunakan dalam pembelajaran.

Kata kunci: bahan ajar, model sains teknologi masyarakat, suhu dan kalor.

PENDAHULUAN

Pendidikan fisika, semestinya dengan segala isi dan karakteristiknya mampu memberikan sumbangan pengetahuan dan keterampilan sains yang lebih nyata terhadap peserta didik agar mereka memiliki bekal yang memadai sehingga dapat bertahan hidup di masyarakat dan fisika juga memiliki peranan penting dalam kehidupan sehari-hari. Selain dapat menjelaskan berbagai gejala maupun peristiwa alam yang terjadi, fisika juga menjadi suatu

landasan ilmu dalam perkembangan teknologi. Pembelajaran fisika diharapkan menjadikan siswa tidak hanya dapat menghafal berbagai teori, konsep, hukum dan rumus-rumus yang ada di buku pelajaran saja, tetapi siswa mampu menjadi masyarakat yang berakhlak serta tanggap dan peduli terhadap lingkungan sekitar dengan mengaplikasikan ilmu yang dipelajari tersebut dalam kehidupan masyarakat.

Hasil observasi pendahuluan oleh peneliti selama Praktik Pengalaman

Lapangan 2 (PPL 2) di SMA Negeri 4 Banjarmasin khususnya kelas X2 menunjukkan bahwa proses pembelajaran fisika masih berpusat pada guru. Metode yang digunakan dalam pembelajaran adalah ceramah dan kegiatan selama proses pembelajaran hanya menekankan aspek kognitif produk, sementara kegiatan praktikum tidak pernah dilakukan dengan alasan alokasi waktu untuk mata pelajaran fisika yang kurang. Siswa belum mempunyai kesempatan yang maksimal untuk mengembangkan kreativitasnya baik dalam memahami konsep ataupun memecahkan masalah. Sebagian besar guru kurang memberikan kesempatan kepada siswa untuk menyampaikan ide-ide yang ada padanya dan belum banyak mengaitkan dengan permasalahan-permasalahan yang ada dalam kehidupan sehari-hari. Guru menjelaskan konsep fisika, memberikan contoh soal, mendemonstrasikan penyelesaian soal, memberikan rangkuman, dan memberikan soal latihan. Siswa diposisikan sebagai penerima apa yang disampaikan oleh guru. Akibatnya siswa menjadi pasif dalam belajar fisika. Kepasifan siswa dalam belajar fisika membawa dampak terhadap hasil belajarnya. Berdasarkan data hasil ulangan tengah semester (UTS) siswa diperoleh bahwa hasil

belajar siswa masih rendah sehingga selalu diperlukan remedial, sebanyak 86% dari 36 siswa yaitu sebanyak 31 siswa memperoleh nilai di bawah Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) fisika yang ditetapkan sekolah yaitu sebesar 72 dan sebesar 14% atau 5 siswa yang memperoleh nilai di atas KKM.

Selain itu, bahan ajar yang digunakan guru pada pembelajaran adalah LKS beserta RPP yang diperoleh dari sumber atau penerbit tertentu padahal kemampuan proses siswa dalam pembelajaran khususnya bidang fisika dapat dipengaruhi oleh bahan ajar yang digunakan oleh guru atau pendidik. Oleh karena itu pendidik harus bisa mengembangkan bahan ajar sesuai yang diisyaratkan dalam Peraturan Pemerintah No. 19 Tahun 2005 Pasal 20, yang kemudian dipertegas melalui Permendiknas Nomor 41 Tahun 2007 tentang Standar Proses. Peraturan ini mensyaratkan bagi pendidik pada satuan pendidikan untuk mengembangkan rencana pelaksanaan pembelajaran.

Salah satu model pembelajaran yang efektif adalah sains teknologi masyarakat (STM). Pembelajaran fisika dengan menggunakan model STM dapat mengeksplorasi rasa ingin tahu siswa terhadap isu sains dan teknologi yang ada di lingkungan melalui tahap penggalan isu-isu sains dan teknologi

dan dengan eksperimen atau percobaan siswa juga diarahkan untuk melaporkan apa yang terjadi secara aktual, menyangsikan dan mengecek bagian-bagian fakta yang tidak cocok dengan penemuan lain, serta meragukan kesimpulan atau interpretasi berdasarkan bukti-bukti yang belum cukup, dimana semua itu merupakan indikator respek terhadap fakta atau bukti pada aspek sikap ilmiah.

Model STM tidak hanya mengembangkan kemampuan afektif dan kognitif melalui soal-soal latihan, melainkan dapat mengembangkan kemampuan psikomotor siswa melalui kegiatan ilmiah.

Salah satu materi pembelajaran fisika yang harus diberikan kepada siswa SMA kelas X pada semester dua ialah materi suhu dan kalor. Materi suhu dan kalor merupakan materi yang sangat berhubungan dan banyak diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari. Sehingga materi suhu dan kalor cocok diajarkan menggunakan model pembelajaran STM karena adanya keterkaitan langsung materi tersebut dengan aplikasinya berupa teknologi dalam kehidupan sehari-hari serta selain dapat meningkatkan kemampuan kognitif dan afektif tetapi juga dapat meningkatkan kemampuan psikomotorik siswa melalui

kegiatan ilmiah seperti eksperimen atau percobaan terkait materi suhu dan kalor.

KAJIAN PUSTAKA

Rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) adalah rencana yang menggambarkan prosedur dan pengorganisasian pembelajaran untuk mencapai satu kompetensi dasar yang ditetapkan dalam standar isi dan dijabarkan dalam silabus (Sanjaya, 2012).

Lembar kerja siswa (*student work sheet*) adalah lembaran-lembaran berisi tugas yang harus dikerjakan oleh siswa, adapun ciri-ciri LKS yang dikemukakan Rustaman dalam Majid (2013) yaitu: (1) memuat semua petunjuk yang diperlukan siswa; (2) petunjuk ditulis dalam bentuk sederhana dengan kalimat singkat dan kosakata yang sesuai dengan umur dan kemampuan pengguna; (3) berisi pertanyaan-pertanyaan yang harus diisi siswa; (4) adanya ruang kosong untuk menulis jawaban serta penemuan siswa; (5) memberikan catatan yang jelas bagi siswa atas apa yang telah mereka lakukan; dan (6) membuat gambar yang sederhana dan jelas.

Tes hasil belajar (THB) merupakan butir tes yang digunakan untuk mengetahui hasil belajar siswa setelah siswa selesai mengikuti kegiatan belajar mengajar. THB mengacu pada

kompetensi dasar yang ingin dicapai, dijabarkan ke dalam indikator pencapaian hasil belajar dan disusun berdasarkan kisi-kisi penulisan butir soal lengkap dengan kunci jawabannya.

Materi pembelajaran disusun untuk pencapaian tujuan, oleh karenanya materi pokok dipilih sesuai dengan kompetensi dasar yang harus dicapai. Beberapa pertimbangan yang harus diperhatikan dalam menentukan materi pokok adalah (1) potensial peserta didik, (2) relevan dengan karakteristik daerah, (3) tingkat perkembangan fisik, intelektual, emosional, sosial, dan spiritual peserta didik, (4) kebermanfaatan bagi peserta didik, (5) struktur keilmuan, (6) aktualitas, kedalaman dan keluasan materi pembelajaran, (7) relevan dengan kebutuhan peserta didik dan tuntutan lingkungan, dan (8) sesuai dengan alokasi waktu yang tersedia (Sanjaya, 2012).

Model pembelajaran sains teknologi masyarakat merupakan model yang mengembangkan kemampuan kognitif, afektif, dan psikomotorik yang secara utuh dibentuk dalam diri individu sebagai peserta didik dengan harapan dapat diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari. Tujuan model pembelajaran ini ialah untuk membentuk individu yang memiliki literasi sains dan

teknologi serta memiliki kepedulian terhadap masalah masyarakat dan lingkungannya (Poedjiadi, 2010).

Hasil belajar merupakan hasil yang diperoleh melalui sebuah kegiatan belajar mandiri atau kegiatan mengajar belajar. Hasil belajar dapat dipandang sebagai ukuran seberapa jauh tujuan pembelajaran telah tercapai. Karena hasil belajar merefleksikan seberapa jauh tujuan belajar atau tujuan pembelajaran telah tercapai. Maka penggolongan hasil belajar dapat didasarkan pada penggolongan tujuan belajar atau tujuan pembelajaran. Secara umum jika tujuan pembelajaran didasarkan pada taksonomi Bloom, maka hasil belajar dapat digolongkan atas tiga ranah yaitu kognitif, afektif dan psikomotor (Ratumanan & Laurens, 2011).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini berupa penelitian pengembangan, yang bertujuan untuk mengembangkan bahan ajar pada pokok bahasan suhu dan kalor dengan model pembelajaran sains teknologi masyarakat (STM). Prosedur yang digunakan adalah model *Dick and Carey*, yaitu analisis kebutuhan dan tujuan umum, menganalisis pembelajaran dan konteks, melakukan analisis karakteristik siswa, merumuskan

tujuan khusus, mengembangkan instrumen *assessment*, menentukan strategi pembelajaran, mengembangkan dan memilih bahan pembelajaran, merancang dan melakukan evaluasi formatif, membuat laporan.

Subjek penelitian ini adalah bahan ajar menggunakan model sains teknologi masyarakat pada pokok bahasan suhu dan kalor sedangkan objek penelitian adalah kelayakan bahan ajar hasil pengembangan.

Implementasi bahan ajar dilaksanakan di SMA Negeri 4 Banjarmasin beralamat di Jl. Teluk

Tiram Laut RT.45 No.06, Kecamatan Banjarmasin Barat, Kota Banjarmasin, Kalimantan Selatan 70231. Secara keseluruhan, penelitian ini dilakukan selama 4 bulan yaitu pada bulan Januari tahun 2016 sampai dengan bulan April tahun 2016.

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini adalah validasi, observasi, dan tes. Menganalisis hasil validasi tersebut dengan menggunakan skor rata-rata dari hasil penilaian para pakar yaitu akademisi dan praktisi, dan disesuaikan dengan kriteria aspek penilaian bahan ajar yang telah ditentukan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria aspek validasi bahan ajar

No	Penentuan Interval	Interval	Kategori
1	$X > \bar{X}_l + 1,8 \times sb_i$	$X > 3,4$	Sangat Baik
2	$\bar{X}_l + 0,6 \times sb_i < X \leq \bar{X}_l + 1,8 \times sb_i$	$2,8 < X \leq 3,4$	Baik
3	$\bar{X}_l - 0,6 \times sb_i < X \leq \bar{X}_l + 0,6 \times sb_i$	$2,2 < X \leq 2,8$	Cukup
4	$\bar{X}_l - 1,8 \times sb_i < X \leq \bar{X}_l - 0,6 \times sb_i$	$1,6 < X \leq 2,2$	Kurang
5	$X \leq \bar{X}_l - 1,8 \times sb_i$	$X \leq 1,6$	Sangat Kurang

(Widoyoko, 2012)

Dimana:

\bar{X}_l = Rerata Ideal = $\frac{1}{2}$ (skor max + skor min)

sb_i = Simpangan Baku Ideal = $\frac{1}{6}$ (skor max - skor min)

X = Skor empiris

Data kepraktisan pembelajaran berdasarkan analisis keterlaksanaan RPP

yang berisi langkah-langkah yang harus dilakukan guru, diamati oleh 2 orang pengamat untuk memberikan penilaian skor yang tepat pada tiap kali pertemuan dan berdasarkan pada petunjuk penilaian yang ada. Untuk mengetahui kriteria penilaian keterlaksanaan RPP dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kriteria penilaian keterlaksanaan RPP

No	Penentuan Interval	Interval	Kategori
1	$X > \bar{X}_i + 1,8 \times sb_i$	$X > 3,2$	Sangat Baik
2	$\bar{X}_i + 0,6 \times sb_i < X \leq \bar{X}_i + 1,8 \times sb_i$	$2,4 < X \leq 3,2$	Baik
3	$\bar{X}_i - 0,6 \times sb_i < X \leq \bar{X}_i + 0,6 \times sb_i$	$1,6 < X \leq 2,4$	Cukup
4	$\bar{X}_i - 1,8 \times sb_i < X \leq \bar{X}_i - 0,6 \times sb_i$	$0,8 < X \leq 1,6$	Kurang
5	$X \leq \bar{X}_i - 1,8 \times sb_i$	$X \leq 0,8$	Sangat Kurang

(Widoyoko, 2012)

Dimana:

$$\bar{X}_i = \text{Rerata Ideal} = \frac{1}{2} (\text{skor max} + \text{skor min})$$

$$sb_i = \text{Simpangan Baku Ideal} = \frac{1}{6} (\text{skor max} - \text{skor min})$$

$$X = \text{Skor empiris}$$

Efektivitas pembelajaran diukur dari tes hasil belajar dengan melakukan *pretest* dan *posttest*, efektivitas pembelajaran ditentukan dari nilai *normalized gain (N-gain)* yang ditentukan menggunakan persamaan *normalized gain (N-gain)* menurut Meltzer (Tawil & Bunga, 2013).

$$g = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{max} - S_{pre}}$$

Keterangan:

 g = gain score S_{post} = skor *posttest* S_{pre} = skor *pretest* S_{max} = skor maksimum

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bahan ajar yang dikembangkan meliputi rencana pelaksanaan pembelajaran, lembar kerja siswa, tes hasil belajar, dan materi ajar. Pembahasan ini mencakup kelayakan bahan ajar yang dikembangkan yaitu validitas bahan ajar, kepraktisan bahan ajar melalui keterlaksanaan RPP, dan efektivitas pembelajaran melalui tes hasil belajar kognitif siswa.

Validitas Bahan Ajar

Kevalidan bahan ajar ini dinilai oleh 1 orang validator akademisi dan 1 orang validator praktisi. Adapun yang bertindak sebagai validator adalah Sri Hartini, M.Sc selaku akademisi, dan Ikhsanuddin, S.Pd selaku praktisi. Adapun hasil validitas bahan ajar yang dikembangkan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Validitas bahan ajar

No	Jenis Bahan Ajar	Rata-rata keseluruhan		Kategori Validitas	Reliabilitas	
		Skor	Kategori		Skor	Kategori
1	RPP	3,97	Sangat Baik	Valid	0,99	Tinggi
2	LKS	3,92	Sangat Baik	Valid	1	Tinggi
3	THB	3,84	Sangat Baik	Valid	0,97	Tinggi
4	Materi Ajar	3,84	Sangat Baik	Valid	0,97	Tinggi

Berdasarkan hasil validasi di atas dapat dikatakan bahwa bahan ajar yang dikembangkan tergolong valid.

digunakan dalam proses pembelajaran karena nilai rata-ratanya berkategori sangat baik.

Kepraktisan Bahan Ajar

Nilai rata-rata keseluruhan keterlaksanaan RPP dan reliabilitas antara dua pengamat secara umum pada pertemuan pertama, kedua, ketiga dan keempat dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Nilai rata-rata keterlaksanaan RPP pada setiap pertemuan

Pertemuan	Nilai rata-rata	Kategori
1	3,90	Sangat baik
2	3,88	Sangat baik
3	3,95	Sangat baik
4	3,83	Sangat baik

Nilai reliabilitas pada setiap pertemuan adalah 1 dengan kategori reliabilitas tinggi pada pertemuan pertama dan ketiga, sedangkan 0,99 dengan kategori reliabilitas tinggi pada pertemuan kedua dan keempat.

Dari hasil keterlaksanaan RPP tiap fase dan pada setiap pertemuan di atas dapat dikatakan bahwa bahan ajar yang dikembangkan tergolong praktis untuk

Efektivitas Bahan Ajar

Keefektifan bahan ajar yang dikembangkan dapat diketahui melalui hasil belajar siswa. Adapun hasil belajar siswa yang dihitung menggunakan *N-gain* secara umum melalui rata-rata *pretest* dan rata-rata *posttest* dari 31 hasil belajar siswa dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil *N-gain* secara umum

Rata-rata <i>pretest</i>	Rata-rata <i>posttest</i>	<i>N-gain</i>
5.5	79.6	0.79

Jika ditinjau lebih lanjut terhadap kriteria nilai *N-gain* masing-masing siswa di dalam kelas, terdapat 26 siswa (84%) yang hasil belajarnya berkategori tinggi dan 5 siswa (16%) yang tergolong kategori sedang serta 0 siswa (0%) yang tergolong rendah. Dari hasil nilai *N-gain* dapat dikatakan bahwa bahan ajar yang

dikembangkan tergolong sangat efektif untuk meningkatkan hasil belajar siswa.

KESIMPULAN

Berdasarkan pada hasil pengembangan dan uji coba, maka diperoleh simpulan bahwa bahan ajar pada pokok bahasan suhu dan kalor dengan menggunakan model sains teknologi masyarakat di SMA Negeri 4 Banjarmasin yang dikembangkan dinyatakan layak (valid, praktis dan efektif) untuk digunakan dalam proses pembelajaran. Hal ini didukung oleh temuan berikut:

- (1) Bahan ajar pada pokok bahasan suhu dan kalor dengan model sains teknologi masyarakat yang dikembangkan adalah valid menurut validator praktisi dan akademisi dilihat dari skor rata-rata yang diperoleh dengan kategori sangat baik.
- (2) Bahan ajar pada pokok bahasan suhu dan kalor dengan model sains teknologi masyarakat yang dikembangkan dinyatakan praktis ditinjau dari tingkat keterlaksanaan rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) dengan kategori sangat baik.

- (3) Bahan ajar pada pokok bahasan suhu dan kalor dengan model sains teknologi masyarakat yang dikembangkan dinyatakan efektif dilihat dari perolehan *gain score* sebesar 0,79 dengan kategori tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Majid, A. 2013. *Strategi Pembelajaran*. Bandung: PT Remaja Rosda Karya.
- Poedjiadi, A. 2010. *Sains Teknologi Masyarakat Model Pembelajaran Kontekstual Bermuatan Nilai*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Ratumanan, T.G. & Laurens, T. 2011. *Penilaian Hasil Belajar Pada Tingkat Satuan Pendidikan Edisi 2*. Surabaya: Unesa Universitas Press.
- Sanjaya, W. 2012. *Perencanaan dan Desain System Pembelajaran*. Jakarta: Kencana Pradana Media Group.
- Tawil, M. & Bunga, D.A. 2013. Portfolio-Based Physics Learning Model to Improve Critical Thinking Skills. *International Journal of Education and Research*. Vol. 1 No. 9 September 2013.
- Widoyoko, E.P. 2012. *Evaluasi Program Pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

Peraturan Menteri Pendidikan Nasional
Republik Indonesia. 2007.
Lampiran Peraturan Menteri
Pendidikan Nasional Republik
Indonesia Nomor 41 Tahun 2007
Tentang Standar Proses untuk
Satuan Pendidikan Dasar dan
Menengah.