

Tahap *Design* Bahan Ajar Fisika SMA Terintegrasi Iman dan Takwa Berbasis Model *Discovery Learning* pada Materi Suhu dan Kalor

Rita Desmawati

Jurusan Tadris Fisika, Fakultas
Tarbiyah dan Keguruan UIN Imam
Bonjol Padang

Abstract - Tahap *design* ini merupakan kelanjutan dari tahap *define* pada *4-D* model. Tahapan dalam *4-D* meliputi *define*, *design*, *development* dan *disseminate*. Analisis terhadap hasil *define* menunjukkan bahwa MAN Koto Baru Solok membutuhkan bahan ajar yang mampu mengembangkan seluruh kompetensi peserta didik, tidak hanya kompetensi pengetahuan, tetapi juga kompetensi keterampilan dan sikap (sosial dan spiritual). Peserta didik membutuhkan bahan ajar yang sistematis, sederhana, dan sesuai dengan karakteristik diri dan lingkungan madrasah. Hasil ini ditindaklanjuti dengan mendesain bahan ajar yang sesuai dengan kebutuhan dan karakteristik peserta didik. Penelitian yang dilakukan termasuk jenis penelitian deskriptif kualitatif, yang mendeskripsikan rancangan bahan ajar fisika SMA terintegrasi iman dan takwa berbasis *discovery learning* pada materi suhu dan kalor. Tahap *Design* bahan ajar dimulai dengan penyusunan standar tes, pemilihan media, pemilihan format, dan membuat rancangan awal. Bahan ajar yang didesain adalah *handout* dan diintegrasikan dengan iman dan takwa. Rancangan bahan ajar terintegrasi iman dan takwa berbasis *discovery learning* terdiri atas: cover, pendahuluan, dan sasaran pembelajaran. Tahap kegiatan pada bahan ajar disesuaikan dengan tahap-tahap *discovery learning*. Evaluasi mencakup pemahaman dan penalaran..

Kata Kunci: Bahan Ajar, *Handout*, *Discovery Learning*, Iman dan Takwa

PENDAHULUAN

Tujuan pokok penyelenggaraan kegiatan pembelajaran di sekolah secara operasional adalah agar peserta didik mampu memproses dan memperoleh pengetahuan, keterampilan, dan sikap bagi dirinya sendiri. (Dimiyanti & Mudjiono, 2010: 136). Lebih lanjut dijelaskan pembelajaran adalah kegiatan pendidikan secara terprogram dalam desain instruksional, untuk membuat belajar secara aktif, yang menekankan pada penyediaan sumber belajar. Pembelajaran adalah proses interaksi peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar (UU No. 20 tahun 2003). Pengetahuan akan efektif diperoleh peserta didik jika terjadi interaksi yang efektif antar komponen pembelajaran, yaitu kolaboratif antar peserta didik, pendidik, dan sumber belajar.

Sudjana dan Ahmad (1989) menyatakan sumber belajar adalah daya yang bisa dimanfaatkan guna kepentingan

proses pembelajaran baik secara langsung maupun tidak langsung sebagian atau secara keseluruhan. Percival dan Henry (1988) menyatakan *resources learning* adalah satu set bahan atau situasi belajar yang sengaja diciptakan agar peserta didik secara individual dapat belajar. Sumber belajar yang diorganisir melalui suatu rancangan dan dimanfaatkan sebagai sumber dalam belajar dapat bermanfaat bagi seorang pendidik maupun peserta didiknya (Majid, 2009). Dapat disimpulkan bahwa sumber belajar adalah segala macam bahan yang dapat digunakan untuk memberikan informasi dan mempermudah terjadinya proses belajar. Vernon dan Donald (1971) menyatakan bahwa bahan ajar merupakan bagian dari sumber belajar.

Bahan ajar pada dasarnya merupakan segala bahan (baik informasi, alat, maupun teks) (Prastowo, 2012 ; Majid, 2007) yang disusun secara sistematis, menampilkan sosok utuh dari kompetensi yang akan dikuasai siswa dan digunakan dalam proses

pembelajaran dengan tujuan perencanaan dan penelaahan implementasi pembelajaran dalam upaya mencapai tujuan kurikulum.

Penyusunan bahan ajar memiliki tujuan membantu peserta didik mempelajari suatu konsep/materi, menyediakan berbagai jenis pilihan bahan ajar, memudahkan pendidik dalam melaksanakan pembelajaran, dan agar kegiatan pembelajaran menjadi menarik (Prastowo, 2012). Pengembangan bahan ajar dilakukan untuk lebih menyesuaikan bahan ajar dengan kondisi yang ada dalam pembelajaran. Pengembangan bahan ajar harus dapat menjawab atau memecahkan masalah ataupun kesulitan dalam belajar.

Pertimbangan lain pengembangan bahan ajar adalah karakteristik sasaran. Bahan ajar yang dikembangkan orang lain belum pasti sesuai untuk semua peserta didik. Ada sejumlah alasan ketidakcocokan, misalnya, lingkungan sosial, geografis, budaya, dan lainnya. Bahan ajar yang dikembangkan sendiri dapat disesuaikan dengan karakteristik sasaran yang mencakup tahapan perkembangan peserta didik, kemampuan awal yang telah dikuasai, minat, latar belakang keluarga dan lainnya. Bahan ajar yang dikembangkan adalah *handout*.

Prastowo (2012) menyatakan *handout* adalah “segala sesuatu” yang diberikan kepada peserta didik ketika mengikuti kegiatan pembelajaran. Ada juga yang mengartikan *handout* sebagai bahan tertulis yang disiapkan untuk memperkaya pengetahuan peserta didik. Lebih lanjut Prastowo menjelaskan tujuan pembuatan dan penggunaan *handout* adalah untuk memperlancar dan memberikan bantuan informasi atau materi pembelajaran sebagai pegangan bagi peserta didik, memperkaya pengetahuan peserta didik, dan untuk mendukung bahan ajar lainnya atau penjelasan dari pendidik. *Handout* akan efektif digunakan dalam pembelajaran jika *handout* ditulis dengan menggunakan bahasa yang baik dan mudah dimengerti.

Sesuai dengan hasil analisis tahap *define* yang menunjukkan bahwa *handout* yang digunakan masih kurang menarik bagi peserta didik. *Handout* yang tersedia secara umum masih berisi susunan teori tanpa dilengkapi gambar dan warna, minimnya buku penunjang dan minimnya gambar-gambar yang relevan dan kontekstual dengan keseharian peserta didik. Keberadaan *handout* seperti ini kurang memotivasi peserta didik untuk belajar, karena kurang tersedianya berbagai penekanan untuk mengingat konsep tertentu.

Handout yang dikembangkan dirancang semenarik mungkin, sarat dengan gambar dan warna yang memotivasi peserta didik untuk *intens* membacanya. *Handout* juga dikembangkan mengikuti langkah-langkah model pembelajaran penemuan (*discovery learning*). Hal ini didasarkan atas model *discovery learning* sesuai dengan karakteristik pembelajaran fisika, yaitu berkaitan dengan cara mencari tahu alam secara sistematis, bukan hanya penguasaan kumpulan pengetahuan yang berupa fakta-fakta, konsep-konsep, atau prinsip-prinsip saja tetapi juga suatu proses penemuan.

Fisika sebagai bagian ilmu sains adalah kesatuan dari produk, proses dan sikap (Sumintono, 2010). Pembelajaran fisika memfokuskan kegiatan pada penemuan informasi melalui pengalaman. Pengalaman tersebut meliputi kegiatan mengamati, mengukur, mengelompokkan, merencanakan percobaan, bertanya, memecahkan masalah serta memperjelas pemahaman. Oleh karena itu, peserta didik perlu diberi kesempatan mengembangkan keterampilannya dalam suasana belajar. Pernyataan ini sangat sesuai dengan esensial model *discovery learning*.

Discovery learning merupakan suatu rangkaian kegiatan pembelajaran yang melibatkan secara maksimal seluruh kemampuan peserta didik untuk mencari dan menyelidiki secara sistematis, kritis, dan logis sehingga mereka dapat menemukan sendiri pengetahuan, sikap dan keterampilan sebagai wujud adanya

perubahan perilaku (Hanafilah dan Cucu, 2009). Mettler (1998 : 23), menyatakann “*In discovery teaching, the content of what is to be learned is not presented by the instructor, but is discovered by the learner during the course of working trough a problem situation orchestrated by instructor*”. Dapat disimpulkan bahwa *discovery learning* adalah sebuah model pembelajaran yang menekankan pada peserta didik untuk lebih aktif dalam menemukan konsep dan *content* dari materi.

Ciri utama model *discovery learning* menurut Hosnan (2014: 284) adalah:

1. Mengeksplorasi dan memecahkan masalah untuk menciptakan, menggabungkan, dan menggeneralisasi pengetahuan
2. Berpusat pada peserta didik
3. Kegiatan untuk menghubungkan pengetahuan baru dengan pengetahuan yang sudah ada.

Langkah-langkah dalam *discovery learning* meliputi (1) *Stimulation* (2) *problem statement* (3) *Data collecting* (4) *Data processing* (5) *Verification* (6) *Generalization* (Syah, 2004).

Kerja sama yang efektif antara pendidik dengan peserta didik dalam pembelajaran sangat diperlukan dalam pelaksanaan model *discovery learning*. Pendidik harus dapat menciptakan dan membawa peserta didik masuk ke dalam dimensi pembelajaran tersebut dan menciptakan iklim belajar yang kondusif sehingga dapat membangkitkan semangat belajar peserta didik dengan optimal.

Sesuai hasil tahap *define*, minimnya ketersediaan bahan ajar yang mampu menyeimbangkan kompetensi pengetahuan, keterampilan dan sikap peserta didik menjadi dasar pengembangan bahan ajar terintegrasi iman dan takwa. Dasar kuat dilakukannya integrasi iman dan takwa dalam pembelajaran adalah rumusan pasal 31 ayat 3 UUD 1945 menyatakan “Pemerintah mengusahakan dan menyelenggarakan satu sistem pendidikan nasional, yang meningkatkan keimanan dan ketakwaan serta ahlak mulia dalam rangka

mencerdaskan kehidupan bangsa, yang diatur dengan undang-undang”. Selain itu, rumusan tujuan pendidikan nasional juga menyatakan untuk mengembangkan potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab.

Diperkuat lagi dengan rumusan tujuan Kurikulum 2013 untuk mempersiapkan manusia Indonesia agar memiliki kemampuan hidup sebagai pribadi dan warga negara yang beriman, produktif, kreatif, inovatif, dan afektif serta mampu berkontribusi pada kehidupan bermasyarakat, berbangsa, bernegara, dan peradaban dunia.

Iman dan takwa (Imtak) merupakan urusan yang berkaitan dengan nilai, kepercayaan, sikap, perasaan, dan perilaku yang bersumber dari Al-Quran dan hadits (Sabda, 2006). Konsep pembelajaran berbasis iman dan takwa (imtak) merupakan bagian dari kegiatan preventif dan kuratif terhadap fenomena saat ini danantisipasi masa mendatang. Konsep ini dirancang dengan karakteristik mengembangkan keseimbangan antara sikap spiritual dan sosial, pengetahuan, dan keterampilan, serta menerapkannya dalam berbagai situasi di sekolah dan masyarakat. Integrasi pendidikan imtak sebagai wujud pendidikan karakter dalam perencanaan pembelajaran merupakan upaya awal dalam menanamkan nilai-nilai akhlak dalam kegiatan pembelajaran (Sari, 2013).

Integrasi imtak dalam ilmu pengetahuan dan teknologi diperlukan karena memiliki empat alasan (Maielfi, 2011). (1) Ilmu pengetahuan dan teknologi akan memberikan berkah dan manfaat yang besar bagi kesejahteraan manusia. (2) Ilmu pengetahuan dan teknologi yang menjadi dasar modernism menimbulkan pola dan gaya hidup yang sangat berlawanan dengan nilai budaya dan agama. (3) Manusia tidak hanya memerlukan kebutuhan jasmani, tetapi juga membutuhkan imtak dan nilai-

nilai spiritual. (4) Imtak menjadi dasar landasan dan dasar paling kuat yang akan mengantar manusia menggapai kebahagiaan hidup. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendesain bahan ajar fisika SMA terintegrasi iman dan takwa berbasis model *discovery learning* pada materi suhu dan kalor sebagai tindak lanjut dari hasil tahap *define*.

METODE

Jenis penelitian yang digunakan adalah deskriptif kualitatif. Penelitian deskriptif merupakan suatu jenis penelitian yang menggambarkan suatu variable, gejala, atau kejadian apa adanya tanpa memberikan suatu pengontrolan terhadap perlakuan (Arikunto, 2009: 234). Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan pertimbangan bahwa peneliti ingin melihat, meninjau, dan menggambarkan tentang hal apa adanya dengan memahami makna, interaksi sosial, serta perasaan seseorang berdasarkan pandangan dari sumber data bukan peneliti (Sugiyono, 2010: 7-15). Penelitian diawali dengan wawancara dengan 10 orang peserta didik MAN Koto Baru Solok tahun ajaran 2016/2017. Hasil inilah yang dijadikan dasar perancangan bahan ajar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bahan ajar berbasis *discovery learning* dirancang berdasarkan hasil analisis pada tahap *define*. Perancangan bahan ajar dimulai dengan penyusunan standar tes, pemilihan media, pemilihan format, dan membuat rancangan awal.

a. Penyusunan Standar Tes

Tahap ini meliputi pembuatan instrumen validasi bahan ajar. Instrumen validasi bahan ajar digunakan untuk memvalidasi bahan ajar yang telah dirancang kepada *expert*. Instrumen validasi bahan ajar fisika SMA terintegrasi iman dan takwa berbasis *discovery learning* terdiri atas lembar instrumen validitas (memuat validitas komponen, materi/isi, konstruksi,

dan bahasa), instrument praktikalitas (memuat praktis pendidik dan peserta didik), dan instrumen efektifitas, serta lembar validasi instrument yang berfungsi menilai kevalidan dari instrument itu sendiri. Tampilan lembar validasi *handout* yang telah disusun terlihat pada Gambar 1.

| VALIDASI <i>HANDOUT</i> | | | | | | |
|-------------------------|---|-----------|---|---|---|---|
| No | Aspek yang Dinilai | Validator | | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| A | Kelayakan Isi | | | | | |
| | 1. Topik yang disajikan dalam <i>handout</i> sudah sesuai dengan tuntutan KI, KD, dan indikator yang dirumuskan. | | | | | |
| | 2. Fakta dalam penyajian masalah yang disajikan sesuai dengan topik. | | | | | |
| | 3. Fakta yang disajikan sesuai dengan teori. | | | | | |
| | 4. Konsep yang disajikan tidak bermakna ganda. | | | | | |
| | 5. Materi yang diberikan sesuai dengan materi suhu dan kalor untuk pencapaian KI dan KD. | | | | | |
| | 6. Contoh-contoh yang diberikan <i>up to date</i> dan kontekstual. | | | | | |
| | 7. Uraian materi dan contoh yang diberikan relevan dan menarik perhatian siswa. | | | | | |
| | 8. Uraian materi sesuai dengan fakta dan fenomena yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari dan terintegrasi IMTAK. | | | | | |
| | 9. Contoh soal yang diberikan dapat membantu siswa dalam memahami materi. | | | | | |
| | 10. Soal-soal latihan membantu siswa mencapai tujuan belajar dan memotivasi siswa untuk belajar lebih lanjut. | | | | | |
| B | Kelayakan Konstrksi (Komponen Penyajian) | | | | | |
| | 1. Halaman pendahuluan <i>handout</i> terdiri dari cover, kata pengantar, dan daftar isi. | | | | | |
| | 2. Halaman naskah <i>handout</i> disajikan sistematis, mulai dari judul, Petunjuk belajar, KI, KD, indikator, pencapaian kompetensi, tujuan pembelajaran, materi pembelajaran, contoh soal, dan uji kompetensi. | | | | | |
| | 3. Pada halaman penutup <i>handout</i> terdapat daftar pustaka. | | | | | |
| | 4. Uraian materi pada modul sesuai dengan model <i>discovery learning</i> . | | | | | |
| | 5. Konsisten dalam menggunakan simbol/lambang. | | | | | |
| | 6. Soal-soal uji kompetensi membantu siswa untuk mencapai tujuan pembelajaran. | | | | | |
| | 7. Terdapat keseimbangan antara ilustrasi gambar dengan tulisan. | | | | | |
| | 8. Perpaduan warna tulisan yang terdapat pada modul menarik. | | | | | |
| | 9. Font yang digunakan jelas dan terbaca. | | | | | |
| | 10. Tata letak dan <i>lay out</i> teratur. | | | | | |
| | 11. Desain tampilan sederhana dan menarik. | | | | | |
| | 12. Gambar yang ditampilkan jelas. | | | | | |
| C | Komponen Bahasa | | | | | |
| | 1. Bahasa yang digunakan komunikatif. | | | | | |
| | 2. Bahasa yang digunakan memotivasi siswa untuk melakukan pekerjaan. | | | | | |
| | 3. Bahasa yang digunakan tidak bermakna ganda. | | | | | |
| | 4. Bahasa yang digunakan merupakan bahasa baik dan benar menurut kaidah tata bahasa Indonesia. | | | | | |
| | 5. Informasi yang disampaikan jelas. | | | | | |
| | 6. Ejaan yang digunakan mengacu pada EYD. | | | | | |
| | 7. Konsisten dalam menggunakan istilah yang menggambarkan konsep. | | | | | |
| | Jumlah | | | | | |
| | Jumlah Maksimum | | | | | |
| | Persentase (%) | | | | | |
| | Rata-rata (%) | | | | | |
| | Kategori | | | | | |

Gambar 1. Lembar Instrumen Validitas

b. Pemilihan Media

Pemilihan media bertujuan untuk mengidentifikasi media pembelajaran yang relevan dengan materi suhu dan kalor. Hal ini perlu dilakukan untuk mengoptimalkan penggunaan bahan ajar fisika SMA terintegrasi iman dan takwa berbasis *discovery learning* demi tercapainya tujuan pembelajaran. Adapun media yang digunakan untuk materi suhu dan kalor adalah termometer, batu es, air dengan berbagai tingkatan suhu, kalorimeter, balon karet, gelas ukur, sendok, spiritus, dan lainnya. Adapun media pendukung untuk menunjang pelajaran berupa gambar, video dan *powerpoint*.

c. Pemilihan Format

Pemilihan format dalam pengembangan bahan ajar ini dimaksudkan mendesain atau merancang isi pembelajaran, pemilihan model, pendekatan, dan sumber belajar. Format lembar bahan ajar yang dikembangkan terdiri atas cover, pendahuluan, sasaran pembelajaran. Tahap kegiatan pada bahan ajar disesuaikan dengan tahap-tahap *discovery learning* Evaluasi mencakup pemahaman dan penalaran. Bahan ajar dikembangkan pada materi suhu dan kalor dan sumber belajar yang digunakan adalah *handout*, LKPD dan buku Fisika yang relevan serta internet. Semua produk disesuaikan dengan pengembangan bahan ajar fisika SMA terintegrasi iman dan takwa berbasis *discovery learning*.

d. Rancangan Awal

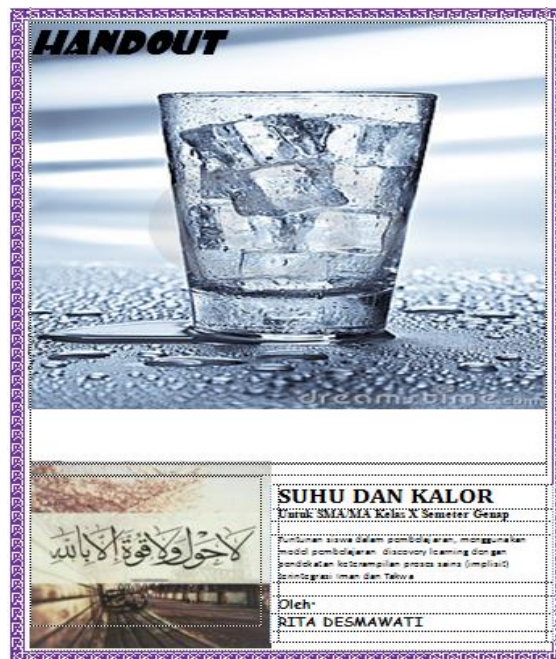
Rancangan awal produk adalah bahan ajar fisika SMA terintegrasi iman dan takwa berbasis *discovery learning* bahan ajar berbasis model *discovery learning*. Bahan ajar yang didesain adalah *handout*. Struktur yang harus dipenuhi pada *handout* adalah terdapat kompetensi inti, kompetensi dasar, indikator, tujuan pembelajaran yang hendak dicapai, materi pembelajaran, tugas terstruktur, serta referensi yang menjadi sumber bacaan.

Handout yang baik dilengkapi dengan gambar-gambar menarik beserta keterangannya yang relevan dengan isi *handout* dan kontekstual dengan keseharian peserta didik. Singkatnya struktur *handout* yang didesain memuat cover, kata pengantar, daftar isi, pendahuluan, sasaran pembelajaran, materi, kegiatan pembelajaran, dan evaluasi, serta referensi.

Rancangan awal produk yang dijelaskan sebagai berikut:

1) Cover

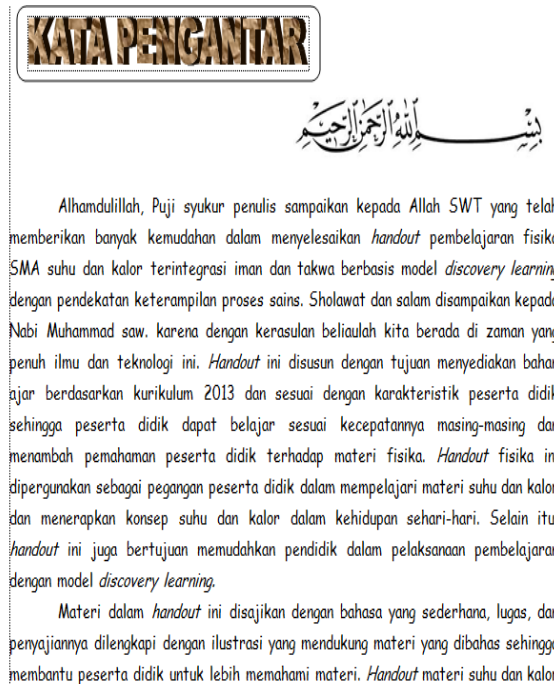
Bagian terluar adalah *cover*, halaman ini memuat judul dan gambar yang memperlihatkan materi yang dipelajari secara keseluruhan. Tampilan cover disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Tampilan Cover

2) Kata pengantar dan daftar isi.

Kata pengantar berisikan ucapan syukur dan rasa terima kasih penulis atas selesainya penulisan bahan ajar, serta berisi tujuan penulis membuat bahan ajar. Kata pengantar dibuat dengan bahasa yang mudah dipahami. Kata pengantar diawali dengan “Basmalah”. Penulisan menggunakan *font* berjenis comic san MS, dengan ukuran 10. Tampilan kata pengantar terlihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Tampilan Kata Pengantar

Selanjutnya adalah penulisan daftar isi. Daftar isi berfungsi memudahkan peserta didik atau pembaca lainnya untuk mengetahui halaman yang diinginkan. Tampilan daftar isi terlihat pada Gambar 4.

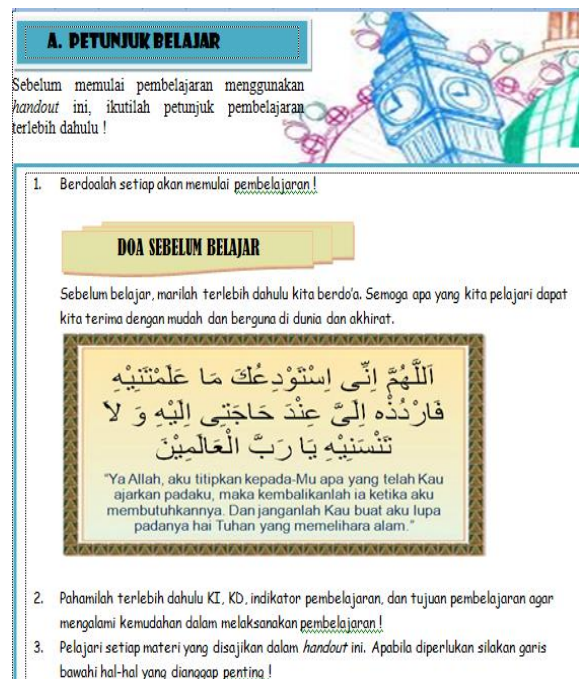
| DAFTAR ISI | |
|---|----|
| Kata Pengantar..... | i |
| Daftar Isi..... | ii |
| Pendahuluan..... | 1 |
| Peta Konsep..... | 4 |
| Kegiatan Belajar I Suhu dan Pemuain..... | 5 |
| A. Suhu..... | 10 |
| B. Mengukur Suhu Benda..... | 16 |
| C. Pemuain Zat..... | 21 |
| D. Pemuain zat Padat..... | 23 |
| E. Pemuain Zat Cair..... | 27 |
| F. Pemuain Gas..... | 28 |
| Evaluasi 1..... | 33 |
| Kegiatan Belajar II Pengaruh Kalor dalam Kehidupan..... | 35 |
| A. Kalor..... | 40 |
| B. Pengaruh Kalor terhadap Suhu Benda..... | 43 |
| C. Pengaruh Kalor terhadap Wujud Benda..... | 46 |
| Evaluasi 2..... | 54 |
| Kegiatan III Hukum Kekekalan Energi untuk Kalor..... | 56 |
| A. Hukum Kekekalan Energi untuk Kalor..... | 61 |
| B. Kalorimeter..... | 64 |

Gambar 4. Tampilan Daftar Isi

3) Pendahuluan

Pendahuluan memuat petunjuk belajar, cerminan iman dan takwa dalam pembelajaran, kompetensi inti dan kompetensi dasar, serta peta konsep.

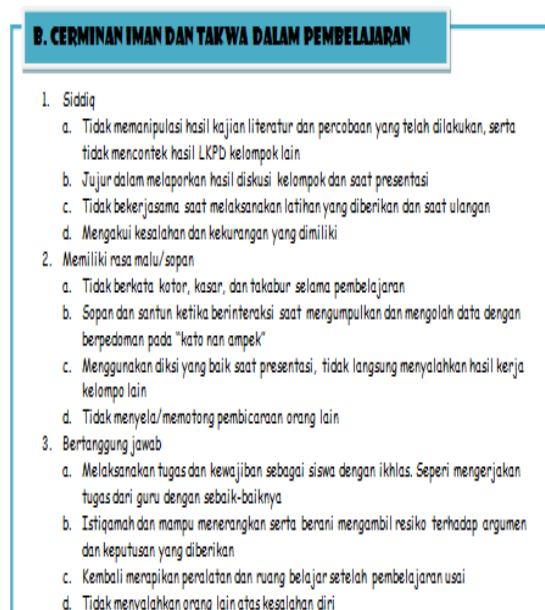
Petunjuk belajar merupakan bagian awal dari pendahuluan. Tampilan petunjuk belajar terlihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Tampilan Petunjuk Belajar

Petunjuk belajar berisikan panduan garis besar penggunaan bahan ajar yang dapat digunakan oleh pendidik dan peserta didik.

Selanjutnya adalah mendesain cerminan iman dan takwa. Desain cerminan iman dan takwa terlihat pada Gambar 6.



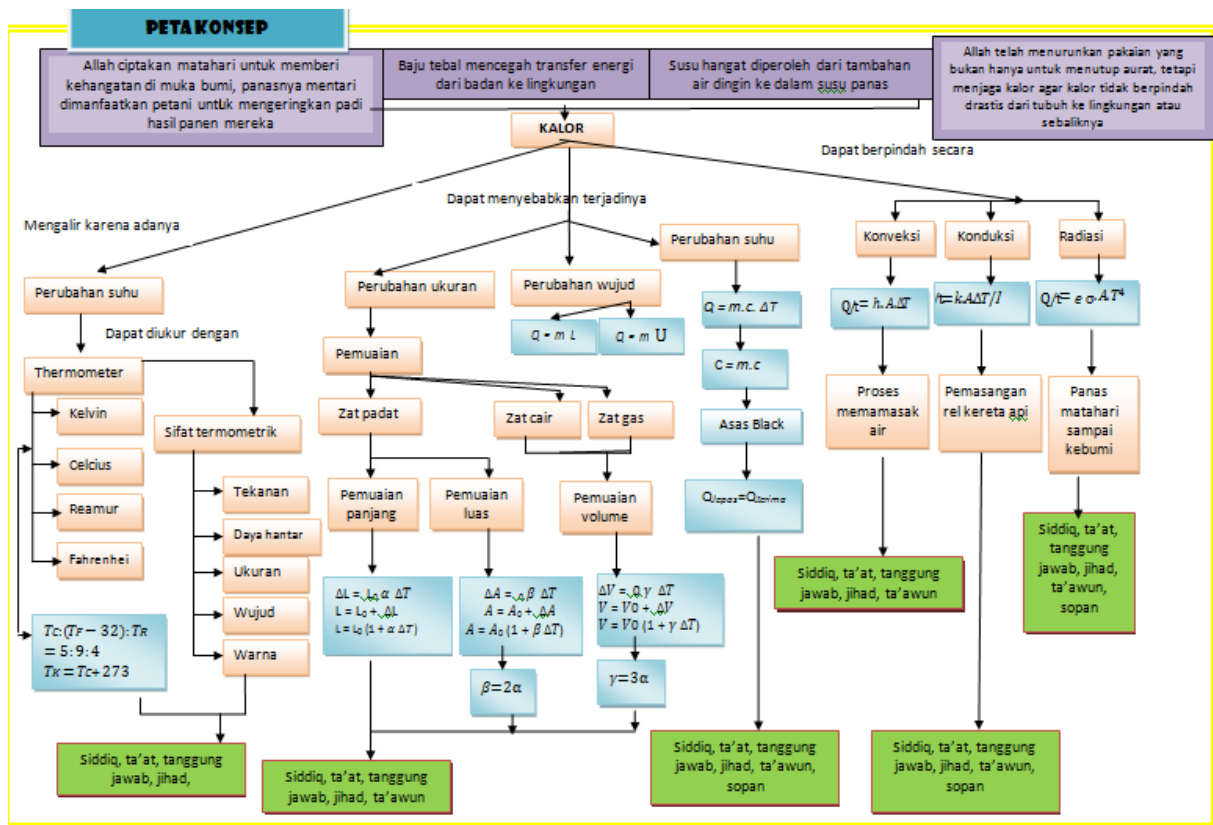
Gambar 6. Tampilan Cerminan Imtak dalam Pembelajaran

Cerminan iman dan takwa berisikan aspek-aspek yang dirumuskan dari firman Allah dan hadits nabi. Aspek tersebut meliputi siddiq, sopan/memiliki rasa malu, bertanggung jawab, ta'awun/tasamuh, dan jihad/ bersungguh-sungguh. Setiap aspek diru-muskan ke dalam empat indikator.

Selanjutnya adalah mendesain kompe-nsensi inti (KI) dan kompetensi dasar (KD). KI dan KD menggunakan rumusan yang persis sama dengan kurikulum yang telah

ditetapkan sehingga tidak ditampilkan desainnya pada tulisan ini.

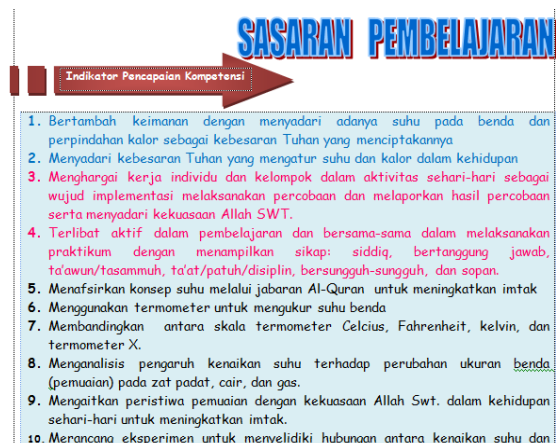
Selanjutnya adalah mendesain peta konsep. Desain peta konsep untuk materi suhu dan kalor diuraikan terperinci dan menggunakan warna-warna berbeda untuk setiap aspek materi. Aspek fakta didesain menggunakan warna violet/ungu, aspek konsep berwarna oranye, aspek prinsip berwarna biru, dan hijau untuk cerminan imtak. Desain peta konsep terlihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Tampilan Peta Konsep

Fauzi (2015) menyatakan materi pembelajaran adalah elemen kunci dalam pembelajaran fisika. Karakteristik dan jenis-jenis materi merupakan tolak ukur dalam menentukan jenis dan tingkat kompetensi. Suhu dan kalor diajarkan pada kelas X, dengan KD 3.8 yaitu menganalisis pengaruh kalor dan perpindahan kalor pada kehidupan sehari-hari.

Selanjutnya mendesain sasaran pembelajaran. Tampilan sasaran pembelajaran terlihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Tampilan Sasaran Pembelajaran

Sasaran pembelajaran berisikan indikator pencapaian kompetensi dan tujuan pembelajaran. Sasaran dirumuskan dengan bahasa yang sederhana dan dijabarkan dari KI dan KD.

4) Tahap kegiatan Pembelajaran

Kegiatan pembelajaran pada bahan ajar disesuaikan dengan langkah model *discovery learning*. Peserta didik melakukan kegiatan pembelajaran untuk menemukan konsep melalui tahapan :

- a) *Stimulation*
- b) *Problem statement*
- c) *Data collecting*
- d) *Data processing*
- e) *Verification*
- f) *Generalization*.

Dimulai dengan tahap *stimulation*, Desain tahap ini disajikan pada Gambar 8.

Tahap I

Stimulation

Peserta didik **bersungguh-sungguh** memperhatikan fakta yang berhubungan dengan perpindahan kalor

Fenomena I

Akibat ulah tangan manusia yang tidak menjaga kelestarian bumi Allah, pemanasan dimana-mana, polusi sudah tidak terbandung lagi, bencana demi bencana silih berganti menghampiri, entah Allah swt sedang menguji keimanan kita, atau murka dan menghukum kita akibat kerusakan dan kezaliman yang kita perbuat. Salah satu permasalahan yang menjadi topik pembicaraan akhir-akhir ini adalah pemanasan global. Suhu bumi akhir-akhir ini meningkat drastis. Banyaknya penebangan liar mengakibatkan penyerapan CO₂ semakin berkurang ditambah lagi semakin meningkatnya masyarakat yang pamer-pamer kendaraan yang hanya menambah intensitas polusi udara.

Saat ini malam hari masih terasa gerah, meskipun bumi telah berubah posisi membelakangi matahari akibat rotasinya. Begitu halnya yang dirasakan vera. Merasa gerah tidur di kamar kosannya yang hanya beralaskan kasur tanpa dipan, ia pun keluar dan berbaring di lantai ubin, di ruang TV. Meskipun sebenarnya tidak baik tidur langsung di atas ubin, namun ia hanya berniat sementara saja, hanya untuk menghilangkan gerah akibat panas. Tanpa sengaja ia pun tertidur di sana. Ia terbangun karena merasa kedinginan sedangkan jam dindingnya baru menunjukkan pukul pukul 03.00 dinihari. Sebelum ia melanjutkan tidurnya, ia melaksanakan Tahajud dua rakaat. Kemudian langsung beranjak ke kamar dan kembali meneruskan tidurnya di kasur. Ia merasakan lebih hangat saat berbaring di kasur.

Gambar 8. Tampilan Tahap Kegiatan *Stimulation*

Stimulation pada Gambar 8 Menyediakan kondisi interaksi belajar yang dapat mengembangkan dan membantu peserta didik dalam mengeksplorasi bahan.

Tahapan selanjutnya adalah *problem statement* Tampilan tahap ini disajikan pada Gambar 9.

Tahap 2

Problem Statement

Peserta didik dengan **disiplin** dan bertanggung jawab mengidentifikasi permasalahan yang relevan dengan bahan pelajaran dan mengemukakan hipotesis dari permasalahan tersebut

Pertanyaan-pertanyaan yang dapat kita ajukan terkait 2 kasus di atas adalah:

1. Mengapa ketika sakit (demam) suhu badan sedikit meningkat?
2. Mengapa ibu meletakkan tangan pada kening Anaknya?
3. Mampukah tangan atau indera peraba mengukur suhu tubuh dengan tepat?
4. Mengapa rel kereta api tersebut dapat melengkung?

HIPOTESIS:

.....

.....

.....

.....

.....

Patuh/disiplin/taat: Q.S. Ar-Ra'd : 15

وَلِلَّهِ يَسْجُدُ مَنْ فِي السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ طَوْقًا وَكَرْهًا وَظُلْمًا لَهُمُ بِالْغُدُوِّ وَالْآصَالِ ۗ

Hanya kepada Allah-lah sujud (patuh) segala apa yang di langit dan di bumi, baik dengan kemauan sendiri ataupun terpaksa (dan sujud pula) bayang-bayangnya di waktu pagi dan petang hari.

Patuh seseorang terlihat ketika:

- ↳ datang tepat waktu.
- ↳ patuh pada tata tertib atau aturan bersama/satuan pendidikan. Dan
- ↳ mengerjakan/mengumpulkan tugas sesuai dengan waktu yang ditentukan, mengikuti kaidah berbahasa tulis yang baik dan benar.

Gambar 9. Tampilan Tahap Kegiatan *Problem Statement*

Tahapan *problem statement* meminta peserta didik untuk mengiden-tifikasi sebanyak mungkin agenda-agenda masalah yang relevan dengan bahan pelajaran, kemudian salah satunya dipilih dan dirumuskan dalam bentuk hipotesis (jawaban sementara atas pertanyaan masalah).

Tahapan selanjutnya adalah *data collecting*. Desain tahapan ini terlihat pada Gambar 10.

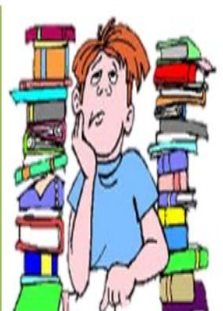
Tahap 3

Data Collecting

Sebagai orang yang beriman, kita sebaiknya **jujur** dan bertanggung jawab dalam mengumpulkan data dan informasi. Seperti halnya ilmuwan-ilmuwan terdahulu yang jujur dalam percobaannya sehingga menemukan dan menghasilkan konsep, postulat, dan hukum fisika yang berlaku sampai saat ini, tentunya hasilnya tidak bertentangan dengan penjelasan Al-Quran

Untuk lebih memahami pembelajaran mengenai suhu dan pemuaian guna merverseikan permasalahan, silahkan Anda baca segala informasi relevan dari berbagai sumber yang berkaitan dengan materi suhu dan pemuaian dengan baik dan benar.

Mari kita gali informasi lebih lanjut dari uraian materi berikut!



Gambar 10. Tampilan Tahap Kegiatan *Data Collecting*

Tahapan *data collecting* ini meminta peserta didik untuk mengumpulkan informasi sebanyak-banyaknya yang relevan untuk membuktikan benar atau tidaknya hipotesis. Pengumpulan data dapat dilakukan melalui penelaahan lebih lanjut literatur-literatur yang relevan atau melalui percobaan.

Tahapan selanjutnya adalah *data Processing*. Tampilan tahapan ini terlihat pada Gambar 11.

Gambar 11. Tampilan Tahap Kegiatan *Data Processing*

Data processing adalah kegiatan mengolah data dan informasi yang telah diperoleh peserta didik baik melalui wawancara, observasi, dan sebagainya, lalu ditafsirkan.

Tahapan selanjutnya dari *discovery learning* adalah *verivication*. Desain tahap ini terlihat pada Gambar 12.

Gambar 12. Tampilan Tahap Kegiatan *Verification*

Verification berisikan pemeriksaan secara cermat untuk membuktikan benar atau tidaknya hipotesis yang telah dirumuskan yang dibandingkan dengan hasil *data processing*.

Selanjutnya adalah *generalization*. Tampilan tahap ini terlihat pada Gambar 13.

Gambar 13. Tampilan Tahap Kegiatan *Generalization*

Generalization adalah tahapan yang meminta peserta didik untuk menarik sebuah kesimpulan yang dapat dijadikan prinsip umum dan berlaku untuk semua kejadian atau masalah yang sama, dengan memperhatikan hasil verifikasi.

d) Penilaian/Evaluasi

Penilaian memuat soal-soal evaluasi terhadap materi yang telah dipelajari. Setiap butir pertanyaan diturunkan dari rumusan indikator pencapaian kompetensi pada sasaran pembelajaran. Soal-soal selalu diberikan diakhir pembelajaran setelah menguasai satu pokok sub materi. Penilaian memuat dua kategori soal yaitu soal pemahaman dan soal penalaran.

Soal pemahaman konsisten terdiri atas 10 butir pertanyaan. Soal-soal pemahaman termasuk jenis soal sederhana karena hanya langsung mengoperasikan besaran-besaran yang diketahui ke dalam rumus yang relevan. Tampilan soal pemahaman terlihat pada Gambar 14.

EVALUASI III



Agar materi yang telah dipelajari dapat lebih dipahami dan dimengerti, kerjakan latihan di bawah ini!

Soal Pemahaman Materi

1. Q.5. Az-Zalalah ayat 7-8 menjelaskan konsep hukum kekekalan energi, khususnya azas black. Uraikanlah menurut kalimatmu sendiri bagaimana bunyi azas black serta jelaskanlah nilai keimanan apa yang dapat dihayati dan diamalkan dari Q.5. Az-Zalalah ayat 7-8 tersebut!
2. 400 gram air bersuhu 75°C dicampur dengan 100 gram air yang bersuhu 5°C, berapakah suhu akhir campuran air tersebut?
3. Benda massa 200 gram suhunya 100°C dimasukkan ke dalam bejana yang berisi 400 gram air dan suhunya 10°C. Jika suhu campuran adalah 60°C maka tentukan kalor jenis benda tersebut. (kalor jenis air 1 kal/g°C)
4. Air sebanyak 0,5 kg yang bersuhu 100°C di tuangkan ke dalam bejana dari aluminium yang memiliki massa 0,5 kg. Jika suhu awal bejana sebesar 25°C, kalor jenis aluminium 900 J/kg °C, dan kalor jenis air 4.200 J/kg °C, maka tentukan suhu kesetimbangan yang tercapai (anggap tidak ada kalor yang mengalir ke lingkungan)
5. Es sebanyak 2kg bersuhu -10°C berubah menjadi air bersuhu 20 °C. Diketahui kalor jenis es 2.100 J/kg °C, kalor jenis air 4.186 J/kg °C dan kalor leburnya 333 kJ/kg. Berapakah kalor yang dibutuhkan oleh es untuk berubah menjadi air?

Gambar 14. Tampilan Evaluasi Pemahaman

Tipe soal selanjutnya adalah soal penalaran. Soal penalaran berisi lima butir pertanyaan. Tampilan soal ini terlihat pada Gambar 15.

Soal Penalaran

1. Bagaimana titik didih air yang bersuhu sama di daerah pantai dan daerah pegunungan?
2. Bagaimana suhu air ketika menguap? Mengapa?
3. Mengapa minyak wangi lebih cepat menguap dari pada air yang bervolume sama jika dibiarkan ditempat terbuka? faktor apa yang mempengaruhinya?
4. Allah telah meniupkan angin dan menggerakkan awan dan dari awan tersebut turunlah hujan. Jelaskanlah dengan caramu sendiri bagaimana proses terjadinya hujan dengan menguraikan jenis perubahan wujud apa saja yang terjadi sehingga hujan turun!
5. Apa yang terjadi saat es kristal dimasukkan kedalam minyak goreng yang panas? Bandingkanlah jika kristal es dimasukkan kedalam air panas yang bersuhu sama dengan minyak panas! Dengan mengkondisikan kedua keadaan dalam keadaan terisolasi.

Gambar 15. Tampilan Evaluasi Penalaran

Soal-soal penalaran lebih meminta alasan logis peserta didik mengapa dan bagaimana hal tersebut dapat terjadi. Jadi, pertanyaan-pertanyaan yang diajukan dalam evaluasi sudah termasuk kategori soal berpikir tingkat tinggi, karena membutuhkan penalaran.

KESIMPULAN

Perancangan bahan ajar didasarkan hasil analisis *define*. Perancangan dimulai dengan penyusunan standar tes, pemilihan media, pemilihan format, dan membuat rancangan awal. Rancangan lembar bahan ajar Fisika SMA berbasis *discovery learning* pada materi suhu dan kalor terdiri atas: cover, kata pengantar, daftar isi, pendahuluan yang memuat petunjuk belajar, cerminan iman dan takwa, dan peta konsep. Sasaran pembelajaran berisikan indikator pencapaian kompetensi dan tujuan pembelajaran. Tahap kegiatan pada bahan ajar disesuaikan dengan tahap-tahap *discovery learning*. Evaluasi mencakup pemahaman dan penalaran. Muatan integrasi dihadirkan pada setiap langkah kegiatan pembelajaran. Integrasi juga terlihat pada fakta/stimulasi dan evaluasi.

REFERENSI

- Arikunto, Suharsimi. 2009. *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*. Yogyakarta: Rineka Cipta.
- Dimiyati dan Mudjiono. 2010. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Hanafiah dan Cucu Suhana. 2009. *Konsep Strategi Pembelajaran*. Bandung: Refika Aditama.
- Hosnan, M. 2014. *Pendekatan Saintifik dan Kontekstuan dalam Pembelajaran Abad 21*. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Maielfi, Dini. 2011. *Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika dengan Pendekatan Contextual Teaching and Learning Berbasis Iman dan Takwa*. Tesis tidak diterbitkan. Padang: Program Pasca-sarjana Universitas Negeri Padang.
- Majid, A. 2009. *Mengembangkan Standard Kompetensi Guru*. Bandung: Remaja rosda Karya.
- Mettler, Richard. (1998). *Cognitive Learning Theory and Cane Travel Instruction A New Paradigm*. Nebraska: State of Nebraska,

- Departement of Public Institutions,
Division of Rehabilitations Service
for The Visually Impaired.
- Percival, Fred dan Henry Elington. 1988.
Teknologi Pendidikan. Jakarta :
Erlangga.
- Permendikbud Nomor 59 Tahun 2014.
- Prastowo, Andi. 2012. Panduan Membuat
Bahan Ajar Inovatif.. Jogjakarta:
DIVA Press.
- Sari, Milya. 2013. “Pendidikan Biologi
Berbasis Imtak Sebagai Usaha
Pembentukan Karakter Bangsa”.
Ta'dib. 16 (1): 44-55.
- Sudjana. Nana dan Ahmad Rivai. 1989.
Teknologi Pengajaran. Bandung :
Sinar Baru.
- Sugiyono. 2010. *Metode Penelitian
Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*.
Bandung: Alfabeta.
- Sumintono, B. 2010. Pembelajaran Sains,
Pengembangan Keterampilan Sains
dan Sikap Ilmiah dalam
Meningkatkan Kompetensi Guru. *Al
Bidayah*, 2 (1), 63-85.
- Syah, Muhibbin. 2010. Psikologi
Pendidikan Suatu Pendekatan Baru.
Bandung: Remaja Rosda Karya.
- Undang-Undang Sistem Pendidikan
Nasional No. 20 Tahun 2003.
- Vernon, Gerlach s dan Donald P. Ely. 1971.
*Teaching & Media : A Systematic
Approach*. New Jersey : Prentice hal-
Company.