

**PENGEMBANGAN BUKU SISWA DENGAN PENDEKATAN TERPADU
SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING, AND MATHEMATICS
(STEM) BERBASIS INKUIRI TERBIMBING
PADA MATERI KALOR**

(Skripsi)

**Oleh
GHITHA AZMI ARINILLAH**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2016**

ABSTRAK

PENGEMBANGAN BUKU SISWA DENGAN PENDEKATAN TERPADU *SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING, AND MATHEMATICS* (STEM) BERBASIS INKUIRI TERBIMBING PADA MATERI KALOR

Oleh

Ghitha Azmi Arinillah

Kegiatan pembelajaran di kelas tidak bisa dilepaskan dari adanya bahan ajar, karena dalam melancarkan kegiatan pembelajaran dan meningkatkan kemampuan berpikir serta kecerdasan siswa tentunya harus diimbangi dengan penyediaan bahan ajar. Kurang lengkapnya bahan ajar di sekolah dapat menghambat kegiatan pembelajaran. Keadaan tersebut dapat mempengaruhi hasil belajar siswa. Salah satu bentuk bahan ajar yang mendukung proses pembelajaran mandiri adalah buku siswa. Hasil observasi di kelas X SMA IT Al Hidayah menyatakan bahwa bahan ajar yang digunakan dalam kegiatan pembelajaran tidak variatif karena menggunakan LKS saja, sedangkan sarana dan prasarana penunjang kegiatan pembelajaran seperti perpustakaan sudah ada, tetapi laboratorium yang dimiliki sekolah tidak lengkap sehingga jarang digunakan. Menindaklanjuti masalah tersebut, maka diperlukan suatu media yang dapat digunakan sesuai kondisi sekolah tersebut. Tujuan penelitian ini adalah menghasilkan produk berupa buku siswa fisika dengan pendekatan

STEM berbasis inkuiri terbimbing pada materi Kalor untuk siswa SMA yang dikembangkan secara menarik, mudah, dan bermanfaat sebagai bahan ajar.

Metode penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) yang diadaptasi dari model pengembangan media instruksional Suyanto dan Sartinem (2009). Prosedur pengembangan modul ini meliputi analisis kebutuhan, identifikasi sumber daya untuk memenuhi kebutuhan, identifikasi spesifikasi produk yang diinginkan pengguna, pengembangan produk, uji internal, uji eksternal, dan produksi. Uji internal dilakukan oleh ahli desain media pembelajaran dan ahli isi atau materi, sedangkan uji satu lawan satu dilakukan terhadap tiga orang siswa dan uji lapangan dilakukan terhadap 30 siswa kelas X SMA IT Al Hidayah, Pringsewu. Berdasarkan hasil uji internal, diperoleh beberapa saran perbaikan dari penguji dan setelah dilakukan perbaikan sesuai saran-saran dari penguji, buku siswa yang dikembangkan dinyatakan dapat digunakan sebagai bahan ajar. Hasil uji eksternal menunjukkan bahwa kualitas buku siswa menarik, mudah digunakan, dan bermanfaat digunakan sebagai bahan ajar. Jadi, dapat disimpulkan bahwa dihasilkan buku siswa fisika dengan pendekatan STEM berbasis inkuiri terbimbing yang telah teruji dan dapat digunakan dengan kualitas menarik, mudah digunakan, dan bermanfaat digunakan sebagai bahan ajar pembelajaran.

Kata kunci: buku siswa, inkuiri terbimbing, pendekatan STEM, pengembangan

**PENGEMBANGAN BUKU SISWA DENGAN PENDEKATAN TERPADU
SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING, AND MATHEMATICS
(STEM) BERBASIS INKUIRI TERBIMBING
PADA MATERI KALOR**

Oleh

Ghitha Azmi Arinillah

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA PENDIDIKAN**

pada

**Program Studi Pendidikan Fisika
Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2016**

Judul Skripsi : **PENGEMBANGAN BUKU SISWA DENGAN
PENDEKATAN TERPADU *SCIENCE,
TECHNOLOGY, ENGINEERING, AND
MATHEMATICS (STEM)* BERBASIS INKUIRI
TERBIMBING PADA MATERI KALOR**

Nama Mahasiswa : **Ghitha Azmi Arinillah**

Nomor Pokok Mahasiswa : 1213022025

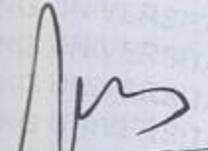
Program Studi : Pendidikan Fisika

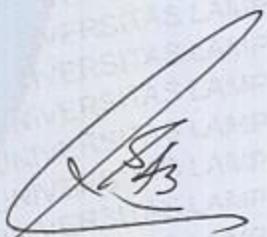
Jurusan : Pendidikan MIPA

Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan

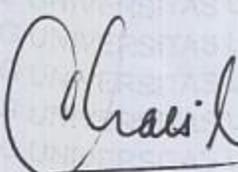
MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing


Dr. Abdurrahman, M.Si.
NIP 19681210 199303 1 002


Dr. Undang Rosidin, M.Pd.
NIP 19600301 198503 1 003

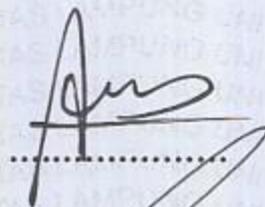
2. Ketua Jurusan Pendidikan MIPA


Dr. Caswita, M.Si.
NIP 19671004 199303 1 004

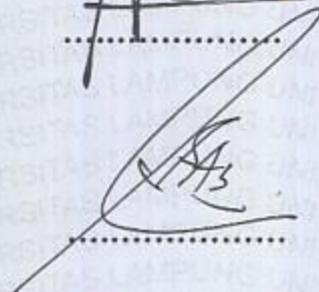
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

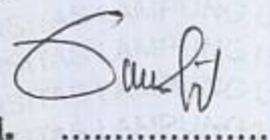
Ketua : **Dr. Abdurrahman, M.Si.**



Sekretaris : **Dr. Undang Rosidin, M.Pd.**



Penguji
Bukan Pembimbing : **Prof. Dr. Agus Suyatna, M.Si.**



2. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Dr. H. Muhammad Fuad, M.Hum.
NIP 19590722 198603 1 003



Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 14 Juni 2016

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ghitha Azmi Arinillah

NPM : 1213022025

Fakultas/Jurusan : FKIP/Pendidikan MIPA

Program Studi : Pendidikan Fisika

Alamat : Perum. Griya Sukarame B7 No.1-2, Kecamatan
Sukarame, Bandarlampung

menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang tertulis diacu dalam naskah ini dan disebut dalam daftar pustaka.

Bandarlampung, Juni 2016
Yang Menyatakan,



Ghitha Azmi Arinillah
NPM 1213022025

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Yogyakarta, pada tanggal 12 Agustus 1994, anak keempat dari empat bersaudara, pasangan Bapak Wendy Astra Junaidy, S.E. dan Ibu Dra. Neneng Sri Hartati. Penulis mengawali pendidikan formal di TK Al Kautsar Bandarlampung yang diselesaikan pada tahun 2000, kemudian melanjutkan pendidikan di SD Al Kautsar Bandarlampung yang diselesaikan pada tahun 2006, kemudian melanjutkan di SMP Al Kautsar Bandarlampung yang diselesaikan pada tahun 2009, dan masuk SMA Bina Warga 2 Palembang yang diselesaikan pada tahun 2012. Pada tahun yang sama, penulis diterima di Program Studi Pendidikan Fisika Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung melalui jalur Undangan.

Pada tahun 2015, penulis melaksanakan Program Kuliah Kerja Nyata-Kependidikan terintegrasi (KKN-KT) di SMPN 01 Pagar Dewa, Lampung Barat.

MOTTO

“Bersemangatlal atas hal-hal yang bermanfaat bagimu. Minta tolonglah pada Allah, Jangan engkau lemah”.

(Riwayat Muslim)

“Jangan sampai mengejar rizki menjadikan engkau lalai dari Yang Maha Pemberi Rizki”.

(Ust. Firanda Andirja)

“TAUHID harga mati”

(Ghitha Azmi Arinillah)

PERSEMBAHAN

Puji syukur ke hadirat Allah ta'ala yang selalu memberikan limpahan rahmat dan karunia-Nya. Penulis persembahkan karya tulis ini sebagai tanda bakti dan kasih cinta yang tulus dan mendalam kepada:

1. Kedua orang tua, Ayah dan Ibu, yang selalu menjadi motivasi, terima kasih untuk kasih sayangnya selama ini.
2. Kakanda tercinta yang selalu menemani dan memberikan semangat.
3. Kakak-kakak tersayang yang selalu memberikan motivasi.
4. Sahabatku tersayang yang selalu menemani dan memberikan semangat untuk keberhasilan penulis.
5. Almamater tercinta, Universitas Lampung.

SANWACANA

Puji dan syukur penulis haturkan ke hadirat Allah ta'ala, karena atas rahmat dan ridho-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengembangan Buku Siswa dengan Pendekatan Terpadu *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* (STEM) Berbasis Inkuiri Terbimbing pada Materi Kalor”. Penulis menyadari bahwa terdapat banyak bantuan dari berbagai pihak sehingga skripsi ini dapat terselesaikan. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. H. Muhammad Fuad, M.Hum., selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung.
2. Bapak Dr. Caswita, M.Si., selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA Universitas Lampung.
3. Bapak Dr. Eko Suyanto, M.Pd., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Lampung.
4. Bapak Dr. Abdurrahman, M.Si., selaku Pembimbing Akademik sekaligus Pembimbing I, atas kesabaran beliau dalam memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi kepada penulis selama menyelesaikan skripsi.
5. Bapak Dr. Undang Rosidin, M.Pd., selaku Pembimbing II yang telah memberikan masukan dan kritik yang bersifat positif dan membangun.
6. Bapak Prof. Dr. Agus Suyatna, M.Si., selaku Pembahas, atas kesediaan dan keikhlasan beliau dalam memberikan bimbingan, saran, dan kritik kepada penulis dalam proses penyusunan skripsi ini.

7. Bapak dan Ibu Dosen serta Staff Program Studi Pendidikan Fisika dan Jurusan Pendidikan MIPA Universitas Lampung.
8. Bapak Zulkoni, S.E. selaku Kepala Sekolah SMA IT Al Hidayah beserta jajaran yang telah memberikan izin untuk melakukan penelitian di sekolah.
9. Ibu Incik Yoanita, S.Pd., selaku Guru Mitra dan siswa-siswi kelas X SMA IT Al Hidayah atas bantuan dan kerjasamanya selama penelitian berlangsung.
10. Zariya Alfath, Novalia Nurbaiti, Wahyu Amalia Adinda, Siti Oktaviani, Sella Novia Anggraini yang selalu menemani, membantu, dan menyemangati penulis dari awal hingga akhir.
11. Teman seperjuangan Pendidikan Fisika 2012 A dan B, Ferti, Agnes, Rani, Mia, Malinda, Ririn, Rika, Alitta, Ayu, Ryna, Siska, Eka, Pujirina, Nuri, Ririn, Eno, Marina, Dewi, terima kasih untuk kebersamaan dan diskusi belajarnya
12. Sahabat luar biasa, KKN-PPL Basungan, Fajar, Jihan, Reza, Anis, Kurnia, Ririn, Dova, Tri, Noven. Terima kasih telah bersedia menemani selama KKN.
13. Semua pihak yang telah membantu terselesaikannya skripsi ini.

Penulis berdoa semoga semua amal dan bantuan mendapat pahala serta balasan dari Allah SWT dan semoga skripsi ini bermanfaat. Amin.

Bandar Lampung, April 2016
Penulis,

Ghitha Azmi Arinillah

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
COVER DALAM	iii
MENYETUJUI	iv
MENGESAHKAN	v
SURAT PERNYATAAN	vi
RIWAYAT HIDUP	vii
MOTTO	viii
PERSEMBAHAN	ix
SANWACANA	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Tujuan Penelitian	4
D. Manfaat Penelitian	4
E. Ruang Lingkup	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	
A. STEM (<i>Science, Technology, Engineering, and Mathematics</i>)	6
B. Inkuiri	8
C. Buku Siswa sebagai Bahan Ajar	13
D. Kalor	17
1. Pendekatan Terpadu STEM	17
2. Inkuiri Terbimbing	20

III. METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian	22
B. Subjek Uji Coba Pengembangan Produk	22
C. Prosedur Pengembangan	23
1. Analisis Kebutuhan	24
2. Identifikasi Sumber Daya	26
3. Identifikasi Spesifikasi Produk	26
4. Pengembangan Produk	26
5. Uji Internal.....	27
6. Uji Eksternal.....	28
7. Produksi	29
D. Teknik Pengumpulan Data	30
a. Teknik Observasi	30
b. Teknik Angket	30
c. Metode Khusus	30
E. Teknik Analisis Data	31

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Pengembangan	35
B. Pembahasan	45

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan	55
B. Saran	56

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Model Pengembangan Bahan Ajar Instruksional Termodifikasi ...	25
2. Produk Akhir	42
3. <i>Science</i> sebagai proses	46
4. <i>Science</i> sebagai konsep	46
5. <i>Technology</i> sebagai penerapan sains	47
6. <i>Engineering</i> sebagai rekayasa sains	48
7. <i>Mathematics</i> sebagai alat	48

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Skor Penilaian terhadap Pilihan Jawaban	33
2. Konversi Skor Penilaian Menjadi Pernyataan Nilai Kualitas	33
3. Rekapitulasi Hasil Observasi Sarana dan Prasarana	36
4. Uraian Pembelajaran	38
5. Hasil Penilaian Kelayakan Produk Buku Siswa Prototipe 1	40
6. Hasil Rekomendasi Uji Internal	41
7. Respons dan Penilaian Siswa terhadap Penggunaan Buku Siswa Uji Eksternal Satu Lawan Satu	43
8. Respons dan Penilaian Siswa terhadap Penggunaan Buku Siswa dengan Pendekatan Terpadu STEM Berbasis Inkuiri Terbimbing pada Materi Kalor pada Uji Kelompok Kecil	44

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Perangkat Pembelajaran	60
2. Observasi Sarana dan Prasarana	69
3. Angket Analisis Kebutuhan	70
4. Kisi-kisi Uji Ahli Disain	76
5. Kisi-kisi Uji Ahli Materi	79
6. Instrumen Uji Ahli Disain	81
7. Instrumen Uji Ahli Materi.....	86
8. Instrumen Uji Eksternal	90
9. Rangkuman Uji Ahli Disain.....	94
10. Rangkuman Uji Ahli Materi	95
11. Hasil Uji Eksternal Satu Lawan Satu	97
12. Kisi-kisi Uji Eksternal	99
13. Hasil Uji Eksternal Kelompok Kecil	102
14. <i>Story Board</i>	104
15. Kisi-kisi Uji Efektivitas	108
16. Instrumen Uji Efektivitas	112
17. Hasil Uji Efektivitas	116

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kegiatan pembelajaran di kelas tidak bisa dilepaskan dari adanya bahan ajar, karena dalam melancarkan kegiatan pembelajaran dan meningkatkan kemampuan berpikir serta kecerdasan siswa tentunya harus diimbangi dengan penyediaan bahan ajar. Kurang lengkapnya bahan ajar di sekolah dapat menghambat kegiatan pembelajaran. Keadaan tersebut akan mempengaruhi hasil belajar siswa. Salah satu bentuk bahan ajar yang mendukung proses pembelajaran mandiri adalah buku siswa.

Buku siswa merupakan suatu buku yang berisi materi pelajaran berupa konsep-konsep atau pengertian-pengertian yang akan dikonstruksi siswa melalui masalah-masalah yang ada di dalamnya yang disusun berdasarkan pendekatan. Buku siswa sangat diperlukan siswa sebagai sarana penunjang untuk kelancaran kegiatan belajarnya, baik di kelas maupun di rumah. Selain itu, ketersediaan buku siswa dalam kegiatan pembelajaran dapat memicu siswa maupun guru untuk menumbuhkan semangat belajar dan mengajar.

Pendekatan Terpadu *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* (STEM) merupakan salah satu pendekatan saintifik. Pendekatan Saintifik

(*Scientific Approach*) dalam pembelajaran merupakan ciri khas dan menjadi kekuatan tersendiri dari keberadaan Kurikulum 2013. Permendikbud No. 65 Tahun 2013 tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah telah mengisyaratkan tentang perlunya proses pembelajaran yang dipadu dengan kaidah-kaidah pendekatan saintifik/ilmiah. Sementara itu, definisi STEM dari *California Department of Education* meliputi proses berfikir kritis, analisis, dan kolaborasi dimana siswa mengintegrasikan proses dan konsep dalam konteks dunia nyata dari ilmu keterampilan dan kompetensi untuk kuliah, karir, dan kehidupan.

Penerapan pendekatan terpadu STEM menuntut adanya perubahan *setting* dan bentuk tersendiri yang berbeda dengan pembelajaran konvensional. Salah satu model pembelajaran yang dipandang sejalan dengan prinsip pendekatan terpadu STEM yaitu model inkuiri. Model inkuiri memiliki beberapa tipe, salah satunya model inkuiri terbimbing. Model inkuiri terbimbing menekankan pada siswa yang memecahkan masalah dari guru atau buku teks melalui cara-cara ilmiah, melalui pustaka, dan melalui pertanyaan, serta guru membimbing siswa dalam menentukan proses pemecahan dan identifikasi solusi sementara dari masalah tersebut, namun terdapat beberapa kendala penerapan pendekatan terpadu STEM dalam pembelajaran, di antaranya persiapan yang diperlukan harus lebih matang, waktu pembelajaran harus lebih panjang, dan bahan ajar yang memfasilitasi pembelajaran dengan pendekatan terpadu STEM masih terbatas. Kendala tersebut dapat diatasi dengan melakukan pembelajaran di luar jam sekolah. Pembelajaran dapat dilakukan secara mandiri oleh siswa dengan menerapkan kemampuan inkuiri menggunakan bahan ajar yang tepat. Salah satu bahan ajar yang tepat

untuk digunakan siswa secara mandiri adalah buku siswa dengan pendekatan terpadu STEM berbasis inkuiri terbimbing.

Berdasarkan hasil observasi di kelas XI IPA Akhwat SMA IT Al Hidayah, Bahan ajar yang digunakan dalam kegiatan pembelajaran tidak variatif karena menggunakan LKS saja, sedangkan sarana dan prasarana penunjang kegiatan pembelajaran seperti perpustakaan sudah ada, tetapi laboratorium yang dimiliki sekolah tidak lengkap sehingga jarang digunakan. Berdasarkan data yang diperoleh pada angket analisis kebutuhan siswa diperoleh bahwa persentase menjawab “Ya” adalah 90%, sehingga perlu dikembangkan buku siswa dengan pendekatan terpadu STEM berbasis inkuiri terbimbing.

Melihat permasalahan tersebut, maka penulis mencoba memberikan alternatif dengan membuat buku siswa fisika dengan pendekatan terpadu STEM berbasis inkuiri terbimbing pada materi pokok Kalor secara menarik, mudah digunakan dan dipahami, serta bermanfaat untuk siswa.

B. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian pengembangan ini adalah:

1. Bagaimana karakteristik isi buku siswa dengan pendekatan terpadu STEM berbasis inkuiri terbimbing pada materi Kalor?
2. Bagaimana kemenarikan, kemudahan, kemanfaatan, dan keefektifan buku siswa dengan pendekatan terpadu STEM berbasis inkuiri terbimbing pada materi Kalor?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian pengembangan ini adalah:

1. Mendeskripsikan karakteristik isi buku siswa dengan pendekatan terpadu STEM berbasis inkuiri terbimbing pada materi Kalor.
2. Mendeskripsikan kemenarikan, kemudahan, kemanfaatan, dan keefektifan buku siswa dengan pendekatan terpadu STEM berbasis inkuiri terbimbing pada materi Kalor.

D. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian pengembangan ini adalah memberikan alternatif pemecahan masalah bagi siswa maupun guru, dalam keterbatasan sarana dan prasarana kegiatan pembelajaran serta menyediakan buku siswa yang bervariasi bagi siswa dengan pendekatan terpadu STEM berbasis inkuiri terbimbing pada materi Kalor.

E. Ruang Lingkup Penelitian

Agar penelitian ini mencapai tujuan sebagaimana yang telah dirumuskan, maka ruang lingkup penelitian ini dibatasi pada:

1. Pengembangan ini berorientasi menghasilkan produk berupa Buku Siswa dengan pendekatan terpadu STEM berbasis inkuiri terbimbing pada materi Kalor sebagai bahan ajar.
2. Pendekatan terpadu STEM meliputi proses berfikir kritis, analisis, dan kolaborasi dimana siswa mengintegrasikan proses dan konsep dalam konteks dunia nyata dari ilmu keterampilan dan kompetensi.

3. Materi yang disajikan dalam buku siswa ini adalah materi fisika SMA/MA kelas X semester genap yaitu pokok bahasan Kalor sesuai yang tercantum pada silabus KTSP.
4. Uji validasi produk pengembangan yang terdiri dari uji bidang isi atau materi dan uji ahli desain yang dilakukan oleh dosen FKIP Universitas Lampung.
5. Uji internal keterbacaan buku siswa dilakukan pada tiga orang siswa SMA IT Al Hidayah Pringsewu yang memiliki kemampuan tinggi, sedang, dan rendah.
6. Uji eksternal buku siswa pada satu kelas sampel sebanyak 30 orang siswa kelas X Akhwat SMA IT Al Hidayah Pringsewu.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. STEM *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* (STEM)

STEM adalah integrasi antara empat disiplin ilmu pengetahuan (sains), teknologi, rekayasa, dan matematika dalam pendekatan interdisipliner dan diterapkan dengan berdasarkan konteks dunia nyata dan pembelajaran berbasis masalah. *STEM Education* mengintegrasikan empat disiplin ilmu melalui pengajaran dan pembelajaran dengan pendekatan kohesif dan aktif. Pengertian *STEM Education* dari *California Department of Education* (2015) adalah:

STEM Education meliputi proses berpikir kritis, analisis, dan kolaborasi dimana siswa mengintegrasikan proses dan konsep dalam konteks dunia nyata dari ilmu keterampilan dan kompetensi untuk kuliah, karir, dan kehidupan.

Berdasarkan definisi STEM dari *California Department of Education* (2015), dapat disimpulkan bahwa *STEM Education* dapat menjadikan siswa aktif, kolaboratif, terampil, dan pembelajaran dapat bermakna, sehingga memperluas cakrawala.

Pembelajaran dengan menggunakan pendekatan STEM bertujuan agar siswa memiliki *hard skills* yang diimbangi dengan *soft skills*, karena dalam proses

pembelajarannya dilakukan dengan metode *active learning* yang meliputi komunikasi, kolaborasi, *problem solving*, dan kreativitas.

Melalui peningkatan keterampilan pemecahan masalah dengan didukung perilaku ilmiah, maka pendidikan integrasi STEM berusaha untuk membangun masyarakat yang sadar pentingnya literasi STEM. Literasi STEM mengacu pada kemampuan individu untuk menerapkan pemahaman tentang bagaimana ketatnya persaingan bekerja di dunia riil yang membutuhkan empat domain yang saling terkait.

STEM memiliki tiga pendekatan dalam proses pembelajaran. Perbedaan antara masing-masing pendekatan terletak pada tingkat komponen STEM yang dapat diterapkan. Tiga pendekatan pendidikan STEM yang sering digunakan adalah pendekatan silo (terpisah), tertanam (*embedded*), dan pendekatan terpadu (terintegrasi). Dalam penelitian pengembangan ini, pendekatan STEM yang akan digunakan adalah pendekatan terpadu STEM.

Breiner, dkk. (2012) menjelaskan bahwa:

Visi pendekatan pendidikan STEM terpadu bertujuan untuk menghapus dinding pemisah antara masing-masing bidang STEM pada pendekatan silo dan pendekatan tertanam (*embedded*), serta untuk mengajar siswa sebagai salah satu subyek.

Berdasarkan pendapat Breiner, dkk. (2012), dapat disimpulkan bahwa pendekatan terpadu STEM merupakan pendekatan yang menggabungkan semua bidang STEM dalam satu subyek pengajaran. Bidang STEM diajarkan seolah-olah terintegrasi dalam satu subyek. Integrasi dapat dilakukan dengan minimal dua disiplin, namun tidak terbatas untuk dua disiplin. Idealnya, integrasi

antardisiplin memungkinkan siswa untuk mendapatkan penguasaan kompetensi yang dibutuhkan untuk menyelesaikan tugas. Seperti yang dijelaskan oleh Wang, dkk. (2011), pelatihan siswa dengan cara ini dianggap menguntungkan karena merupakan dunia multidisiplin yang sangat bergantung pada konsep STEM, di mana siswa harus digunakan untuk memecahkan masalah dunia nyata.

Selain itu, menerapkan instruksi melalui integrasi antardisiplin akan menghasilkan harapan meningkatnya minat dalam bidang isi STEM, terutama jika dimulai ketika siswa masih berada pada usia muda. Dua pendekatan penting pendidikan STEM untuk instruksi terintegratif adalah integrasi multidisiplin dan interdisipliner.

Wang, dkk. (2011) menjelaskan bahwa:

Integrasi multidisiplin menuntut siswa untuk menghubungkan komponen dari berbagai mata pelajaran yang diajarkan di dalam kelas yang berbeda pada waktu yang berbeda, sedangkan integrasi interdisipliner dapat dimulai dengan masalah dunia nyata. Menggabungkan komponen lintas-kurikuler dengan berpikir kritis, kemampuan memecahkan masalah, dan pengetahuan untuk mencapai kesimpulan.

Berdasarkan pendapat Wang, dkk. (2011), dapat disimpulkan bahwa integrasi multidisiplin meminta siswa untuk menghubungkan komponen dari pelajaran tertentu, sedangkan integrasi interdisipliner memfokuskan perhatian siswa pada masalah dan menggabungkan komponen dan keterampilan dari berbagai bidang.

B. Inkuiri

Inkuiri berasal dari kata *inquiry* yang dapat diartikan sebagai proses bertanya dan mencari tahu jawaban terhadap pertanyaan ilmiah yang diajukannya. Pertanyaan

ilmiah adalah pertanyaan yang dapat mengarahkan pada kegiatan penyelidikan terhadap obyek pertanyaan. Pengertian inkuiri menurut Ibrahim (2010) adalah:

Suatu proses untuk memperoleh dan mendapatkan informasi dengan melakukan observasi dan/atau eksperimen untuk mencari jawaban atau memecahkan masalah terhadap pertanyaan atau rumusan masalah dengan menggunakan kemampuan berpikir kritis dan logis.

Inkuiri sebenarnya merupakan prosedur yang biasa dilakukan oleh ilmuwan dan orang dewasa yang memiliki motivasi tinggi dalam upaya memahami fenomena alam, memperjelas pemahaman, dan menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari.

Tujuan utama dari pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran inkuiri adalah menolong siswa untuk dapat mengembangkan disiplin intelektual dan keterampilan berpikir dengan memberikan pertanyaan-pertanyaan dan mendapatkan jawaban atas dasar rasa keingintahuan mereka. Siswa memegang peranan yang sangat dominan dalam proses pembelajaran. Terdapat beberapa prinsip yang harus diperhatikan dalam melaksanakan model pembelajaran inkuiri menurut Hosnan (2014), yaitu:

1. Berorientasi pada pengembangan intelektual
2. Prinsip interaksi
3. Prinsip bertanya
4. Prinsip belajar untuk berpikir
5. Prinsip keterbukaan

Berdasarkan pendapat Hosnan (2014), dapat disimpulkan bahwa dalam proses pembelajaran menggunakan model pembelajaran inkuiri, siswa harus dapat berorientasi pada pengembangan intelektual, berinteraksi dengan siswa dan guru, bertanya, berpikir kritis, dan terbuka.

Melalui pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran inkuiri, siswa belajar sains sekaligus juga belajar model sains. Proses inkuiri memberikan kesempatan kepada siswa untuk memiliki pengalaman belajar yang nyata dan aktif, siswa dilatih bagaimana memecahkan masalah sekaligus membuat keputusan. Peran guru di dalam proses pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran inkuiri lebih sebagai pemberi bimbingan jika diperlukan oleh siswa.

Inkuiri juga memiliki macam-macam model pembelajaran. Beberapa macam model pembelajaran inkuiri yang dikemukakan oleh Runika (2009) adalah:

- 1) *Guided Inquiry*
- 2) *Modified Inquiry*
- 3) *Free Inquiry*
- 4) *Inquiry Role Approach*
- 5) *Invitation Into Inquiry*
- 6) *Pictorial Riddle*
- 7) *Synectics Lesson*
- 8) *Value Clarification*

Berdasarkan pendapat Runika (2009), dapat disimpulkan bahwa terdapat delapan macam model pembelajaran inkuiri dan dalam penelitian pengembangan ini, model pembelajaran inkuiri yang digunakan adalah model pembelajaran inkuiri terbimbing (*Guided Inquiry*).

Pengertian inkuiri terbimbing menurut Sanjaya (2010) adalah:

Serangkaian kegiatan pembelajaran yang menekankan pada proses berpikir secara kritis dan analitis untuk mencari dan menemukan sendiri jawaban yang sudah pasti dari suatu masalah yang ditanyakan, proses berpikir itu sendiri biasanya dilakukan melalui tanya jawab antara guru dan siswa.

Berdasarkan pendapat Sanjaya (2010), dapat disimpulkan bahwa inkuiri terbimbing adalah model pembelajaran di mana guru membimbing siswa agar siswa dapat aktif dalam proses pembelajaran di kelas.

Suasana kelas yang nyaman merupakan hal yang penting dalam pembelajaran inkuiri karena pertanyaan-pertanyaan harus berasal dari siswa agar proses pembelajaran dapat berjalan dengan baik. Peran guru dalam pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran inkuiri terbimbing adalah untuk memonitor pertanyaan siswa untuk mencegah agar proses inkuiri tidak sama dengan pertanyaan tebakan. Pertanyaan harus dapat dijawab dengan “Ya” atau “Tidak” dan harus diucapkan dengan suatu cara siswa dapat menjawab pertanyaan tersebut dengan melakukan pengamatan. Pertanyaan harus disusun dengan sedemikian rupa sehingga tidak mengakibatkan guru memberikan jawaban pertanyaan tersebut, tetapi mengarahkan siswa agar menemukan jawaban atas pertanyaan itu sendiri.

Tahapan pembelajaran inkuiri terbimbing menurut Trianto (2010) yaitu:

- 1) Menyajikan pertanyaan atau masalah
- 2) Membuat hipotesis
- 3) Merancang percobaan
- 4) Melakukan percobaan untuk mengumpulkan informasi
- 5) Mengumpulkan dan menganalisis data
- 6) Membuat kesimpulan

Berdasarkan pendapat Trianto (2010), dapat disimpulkan bahwa terdapat enam langkah inkuiri terbimbing, yaitu menyajikan pertanyaan atau permasalahan yang akan diberikan kepada siswa, membuat hipotesis berdasarkan pada permasalahan yang ada, merancang percobaan untuk membuktikan kebenaran hipotesis,

melakukan percobaan untuk mengumpulkan informasi, mengumpulkan dan menganalisis data yang telah diperoleh dari percobaan, serta membuat kesimpulan.

Inkuiri terbimbing memiliki keunggulan menurut Roestiyah (2008), yaitu:

- 1) Dapat membentuk dan mengembangkan “*Self-Concept*” pada diri siswa, sehingga siswa dapat mengerti tentang konsep dasar dan ide-ide yang lebih baik.
- 2) Membantu dalam menggunakan ingatan dan transfer pada situasi proses belajar yang baru.
- 3) Mendorong siswa untuk berpikir dan bekerja atas inisiatifnya sendiri, bersikap obyektif, jujur, dan terbuka.
- 4) Situasi proses belajar menjadi lebih terangsang.
- 5) Dapat mengembangkan bakat atau kecakapan individu.
- 6) Memberi kebebasan pada siswa untuk belajar sendiri
- 7) Dapat memberikan waktu kepada siswa secukupnya sehingga mereka dapat mengasimilasi dan mengakomodasi informasi.

Sementara itu, kelemahan model pembelajaran inkuiri terbimbing antara lain:

- 1) Guru harus tepat memilih masalah yang akan dikemukakan untuk membantu siswa.
- 2) menemukan konsep.
- 3) Guru dituntut menyesuaikan diri terhadap gaya belajar siswa-siswinya.
- 4) Guru sebagai fasilitator diupayakan kreatif dalam mengembangkan pertanyaan-pertanyaan.

Berdasarkan pendapat Roestiyah (2008), inkuiri terbimbing memiliki banyak keunggulan, namun inkuiri terbimbing juga memiliki beberapa kelemahan.

Kelemahan model pembelajaran inkuiri terbimbing dapat di atasi dengan guru mengajukan pertanyaan yang dapat mendorong siswa agar mengajukan hipotesis, menggunakan permainan bervariasi yang dapat mengasah otak dan kemampuan siswa, dan memberi kesempatan pada siswa untuk memberikan pendapat-pendapat mereka.

C. Buku Siswa sebagai Bahan Ajar

Bahan ajar atau materi pembelajaran (*instructional materials*) secara garis besar terdiri atas pengetahuan, keterampilan, dan sikap yang harus dipelajari siswa dalam rangka mencapai standar kompetensi yang telah ditentukan. Pengertian bahan ajar menurut Hamdani (2011) adalah:

Segala bentuk bahan atau materi yang disusun secara sistematis yang digunakan untuk membantu guru atau instruktur dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar sehingga tercipta lingkungan atau suasana yang memungkinkan siswa untuk belajar.

Berdasarkan pendapat Hamdani (2011), dapat disimpulkan bahwa bahan ajar adalah seperangkat materi pembelajaran yang disusun secara sistematis untuk membantu guru dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar.

Sebelum menentukan materi pembelajaran terlebih dahulu perlu diidentifikasi aspek-aspek standar kompetensi dan kompetensi dasar yang harus dipelajari atau dikuasai siswa. Aspek tersebut perlu ditentukan karena setiap aspek standar kompetensi dan kompetensi dasar memerlukan jenis materi yang berbeda-beda dalam kegiatan pembelajaran.

Bahan ajar memiliki beberapa ruang lingkup. Beberapa macam ruang lingkup bahan ajar dikemukakan oleh Hamdani (2011) adalah:

- 1) judul, mata pelajaran, standar kompetensi, kompetensi dasar, indikator, tempat,
- 2) petunjuk belajar,
- 3) kompetensi yang akan dicapai,
- 4) informasi pendukung,
- 5) latihan-latihan,
- 6) petunjuk kerja,
- 7) evaluasi.

Berdasarkan pendapat Hamdani (2011), dapat disimpulkan bahwa bahan ajar memiliki cakupan umum, seperti judul, mata pelajaran, standar kompetensi, kompetensi dasar, indikator, petunjuk belajar yang berisi tentang penjelasan cara penggunaan suatu bahan ajar yang akan dipelajari dalam sebuah kegiatan pembelajaran, materi pembelajaran yang relevan atau ada hubungannya dengan pencapaian standar kompetensi dan kompetensi dasar, informasi pendukung yang ditujukan agar siswa dapat lebih tertarik atau memperjelas suatu sub bahasan, berisi latihan-latihan yang terdapat pada akhir sub bab, akhir bab, akhir semester I dan semester II, petunjuk kerja berupa Lembar Kerja Siswa, dan evaluasi atau latihan akhir dari sebuah periode pembelajaran atau seluru semester, baik semester I maupun semester II.

Bahan ajar merupakan informasi, alat, dan teks yang diperlukan guru sebagai perencanaan dan penelaahan implementasi pembelajaran. Salah satu bentuk bahan ajar yang dapat digunakan guru sebagai perencanaan dan penelaahan implementasi belajar adalah buku siswa.

Buku digunakan sebagai bahan ajar yang berisi ilmu pengetahuan hasil analisis terhadap kurikulum dalam bentuk tertulis. Contohnya adalah buku teks pelajaran karena buku pelajaran disusun berdasarkan kurikulum yang berlaku (Prastowo, 2011). Buku disusun dengan menggunakan bahasa sederhana, menarik, dilengkapi gambar, keterangan, isi buku, dan daftar pustaka. Buku sangat membantu guru dan siswa dalam mendalami ilmu pengetahuan sesuai dengan mata pelajaran masing-masing.

Trianto (2012) menyatakan bahwa:

Buku siswa merupakan buku panduan bagi siswa dalam kegiatan pembelajaran yang memuat materi pelajaran, kegiatan penyelidikan berdasarkan konsep, kegiatan sains, informasi, dan contoh-contoh penerapan sains dalam kehidupan sehari-hari.

Sementara itu, Uswatun dalam Nahel (2012) menyatakan bahwa:

Buku siswa merupakan suatu buku yang di dalamnya berisikan materi pelajaran berupa konsep atau pengertian yang akan dikonstruksi siswa melalui masalah yang ada di dalamnya yang disusun berdasarkan pendekatan. Buku siswa dapat berfungsi sebagai sarana penunjang untuk kelancaran kegiatan belajarnya di kelas maupun di rumah. Oleh karena itu, dalam mengembangkan buku siswa konsep dan gagasan harus berupa konsep dasar.

Berdasarkan pengertian di atas dapat dikatakan bahwa buku siswa merupakan buku panduan untuk siswa yang di dalamnya memuat materi pelajaran atau konsep dasar yang dibuat berdasarkan pendekatan tertentu, sehingga cukup sesuai digunakan dalam proses pembelajaran, khususnya dalam penguasaan konsep. Selain itu, buku siswa dapat berfungsi sebagai sarana penunjang kegiatan pembelajaran yang dapat digunakan siswa di rumah maupun di sekolah. Indikator validasi buku siswa menurut Uswatun dalam Nahel (2012) meliputi: 1) Komponen kelayakan isi terbagi atas: (a) cakupan materi, meliputi: kedalaman materi dan keluasan materi; (b) Akurasi materi, meliputi: akurasi konsep, akurasi fakta, akurasi prosedur atau metode, akurasi teori; (c) Kemutakhiran, meliputi: kesesuaian dengan perkembangan ilmu, keterkinian fitur, kutipan termassa, satuan yang digunakan yaitu, satuan Sistem Internasional; (d) Merangsang keingintahuan siswa, meliputi: menumbuhkan rasa ingin tahu, memberi tantangan untuk belajar lebih jauh, (e) Mengembangkan kecakapan hidup, meliputi: mengembangkan kecakapan hidup, akademik, dan sosial. 2) Komponen bahasa terdiri atas: (a)

Sesuai dengan perkembangan siswa, meliputi: sesuai dengan tingkat perkembangan berpikir dan sosial emosional siswa; (b) Komunikatif, meliputi: pemahaman siswa terhadap pesan, kesesuaian ilustrasi dengan substansi pesan, dialogis, dan interaktif, kemampuan memotivasi siswa ketika merespons pesan, dorongan berpikir kritis pada siswa; c) Koherensi dan keruntutan alur pikir, meliputi: keterkaitan antarbab, antara bab dan sub-sub, antara sub-sub dalam bab dan antara alinea dalam sub bab, dan keutuhan makna dalam bab, dalam sub-bab dan makna dalam satu alinea, (d) Kesesuaian dengan kaidah bahasa Indonesia yang benar, meliputi: ketepatan tata bahasa, ketepatan ejaan, (e) Penggunaan istilah dan symbol atau lambang, meliputi: konsistensi penggunaan istilah, konsistensi penggunaan simbol. 3) Komponen penyajian terbagi atas: (a) Teknik penyajian, meliputi: konsistensi sistematika sajian dalam bab, kelogisan penyajian, keruntutan konsep, hubungan antara fakta antara konsep dan antara prinsip serta antara teori, keseimbangan antarbab dan keseimbangan substansi antar sub-sub dalam bab, kesesuaian atau ketepatan ilustrasi dengan materi dalam bab, identifikasi tabel, gambar, dan lampiran; (b) Penyajian pembelajaran, meliputi: berpusat pada siswa, keterlibatan siswa, keterjalinan komunikasi interaktif, kesesuaian dan karakteristik mata pelajaran, kemampuan merangsang kedalaman berpikir siswa, kemampuan memunculkan umpan balik untuk evaluasi.

Bahan ajar (buku siswa) merupakan salah satu komponen yang penting dalam proses pembelajaran. Buku siswa dapat membantu siswa dalam memahami pelajaran baik di kelas maupun secara mandiri di rumah. Kebanyakan guru saat ini mengajar menggunakan buku yang telah disediakan dari penerbit tertentu, menyampaikan isi materi berdasarkan yang telah dikonsepskan dalam buku.

Padahal guru adalah fasilitator yang paling mengerti kondisi dan karakteristik siswa, di mana seharusnya dalam penyusunan isi pelajaran dilakukan sendiri oleh guru yang bersangkutan berdasarkan indikator validasi buku siswa yang meliputi komponen kelayakan isi, bahasa, dan penyajian. Seperti yang disebutkan dalam Permendikbud Nomor 65 Tahun 2013 tentang standar proses, sesuai dengan Standar Kompetensi Lulusan, sasaran pembelajaran mencakup pengembangan ranah sikap, pengetahuan, dan keterampilan yang dielaborasi untuk setiap satuan pendidikan.

Ketiga ranah kompetensi tersebut memiliki lintasan perolehan (proses psikologis) yang berbeda. Sikap diperoleh melalui aktivitas “menerima, menjalankan, menghargai, menghayati, dan mengamalkan”. Pengetahuan diperoleh melalui aktivitas “mengingat, memahami, menerapkan, menganalisis, mengevaluasi, mencipta. Keterampilan diperoleh melalui aktivitas “mengamati, menanya, mencoba, menalar, menyaji, dan mencipta”. Adapun buku siswa yang hendak dikembangkan ialah buku siswa yang disisipkan pendekatan terpadu STEM dan berbasis inkuiri terbimbing pada materi kalor.

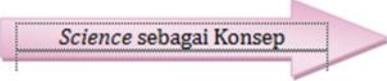
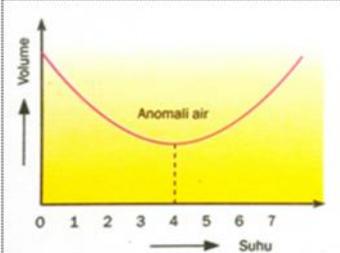
D. Kalor

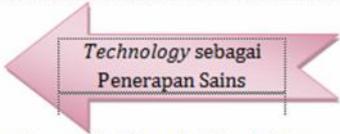
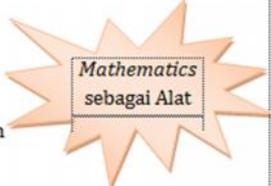
1. Pendekatan Terpadu STEM

Pendekatan terpadu STEM merupakan pendekatan yang menggabungkan semua komponen STEM dalam satu subyek pengajaran. Bidang STEM diajarkan seolah-olah terintegrasi dalam satu subyek. Integrasi dapat dilakukan dengan minimal dua disiplin, namun tidak terbatas untuk dua

disiplin. Berikut ini adalah *Story Board* Pendekatan STEM dalam buku

siswa:

Komponen	Komponen yang ada dalam buku
<p>1. <i>Science</i></p>	<p><i>Science</i> sebagai Proses</p> <div data-bbox="651 555 1490 1167" style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;">  <p style="text-align: center;"><i>Eksperimen 3.1</i></p> <p style="text-align: center;">Konduksi</p> <p>Tujuan: mengamati peristiwa konduksi.</p> <p>Alat dan Bahan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Lilin 2. Korek api 3. Sebatang besi/sendok besi <p>Langkah kerja:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Bakarlah sebatang lilin. 2. Bakarlah besi/sendok di atas lilin tadi sambil dipegang dengan tangan. Apakah yang terjadi? Apakah yang Anda rasakan? 3. Buatlah kesimpulan dari hasil pengamatan Anda! <div style="float: right; border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;">  <p>Sumber: anistazahra.blogspot.com</p> <p>Gambar 3.1 Ujung batang besi yang dipanaskan</p> </div> <p style="text-align: right;"><i>Science sebagai Proses</i></p> </div> <p>Sains sebagai Konsep</p> <p>Khusus untuk air, pada kenaikan suhu dari 0°C sampai 4°C volumenya <i>tidak</i> bertambah melainkan menyusut. Pengecualian itu disebut dengan <i>anomali air</i>. Sehingga, pada saat suhu 4°C, air memiliki volume terendah. Hubungan suhu dan volume air dapat digambarkan seperti Gambar 2.6.</p> <div style="text-align: center; margin: 10px 0;">  </div> <div style="text-align: right; margin: 10px 0;">  <p>Sumber: Bailmu: <i>Fisika</i>, 2009 Gambar 2.6 Diagram Anomali Air</p> </div>

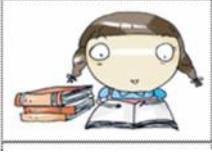
Komponen	Komponen yang ada dalam buku
<p>2. Technology</p>	<p>Teknologi sebagai Penerapan Sains</p> <div data-bbox="660 423 1473 842" style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> <p style="text-align: center;"><i>Physics Supplement</i></p> <p style="text-align: center;">Celah Pemuaian Pada Jalan Layang</p> <p>Pernahkah kamu melihat celah baja pada jalan layang seperti pada Gambar 2.7? Pada saat hari panas, jalan yang akan mengalami pemuaian sehingga dapat saja menyebabkan jalan tersebut runtuh. Untuk mengatasi pemuaian tersebut, pada sambungan jalan dipasang celah baja sehingga terdapat ruang untuk pemuaian.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">  <div style="text-align: center;">  </div> </div> <p style="text-align: right;"><small>Sumber: galaksibimasakti.blogdetik.com</small></p> <p>Gambar 2.7 celah pemuaian pada jalan layang</p> </div>
<p>3. Engineering</p>	<p>Engineering sebagai Rekayasa Sains</p> <p>Dengan adanya muai luas ini maka tukang bangunan memasang kaca pada daun jendela atau kaca pada penyekat ruangan, selalu diberi ruang muai/longgar. Tujuannya agar pada saat terjadi perubahan suhu karena panas, kaca tidak pecah akibat pemuaian.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div data-bbox="804 1223 1027 1375" style="border: 2px solid purple; padding: 5px; text-align: center;"> <p>Engineering sebagai Rekayasa Sains</p>  </div> <div data-bbox="1070 1146 1417 1491" style="border: 1px solid black; padding: 10px;">  <p style="text-align: right;"><small>Sumber: anistazahra.blogspot.com</small></p> <p>Gambar 2.4 Pemasangan kaca pada daun jendela</p> </div> </div>
<p>4. Mathematics</p>	<p>Matematika sebagai Alat</p> <div data-bbox="655 1653 1458 1962" style="border: 2px solid yellow; padding: 10px;"> <p style="text-align: center;">★★★★★★★★</p> <p style="text-align: center;">Temukan Aku</p> <p>Dari persamaan 2.11 dan 2.12, Anda dapat memodelkan sendiri persamaan untuk hukum Boyle-Gay Lussac, coba Anda temukan persamaan tersebut!</p> <p style="text-align: center;">★★★★★★★★</p> <div style="text-align: right;">  </div> </div>

2. Inkuiri Terbimbing

Buku siswa ini mencoba menyampaikan materi Kalor berbasis inkuiri terbimbing,

Berikut ini adalah *Story Board* mengenai inkuiri terbimbing pada setiap materi:

Komponen	Komponen yang ada dalam buku				
<p>1. Narasi</p>	<p>Pada bagian ini inkuiri terbimbing menyajikan materi dalam bentuk narasi berupa pernyataan fakta, definisi, dan contoh dari jenis penalaran yang diharapkan dari siswa.</p> <p>A. Pengertian Kalor</p> <p>Pada siang hari terik, kita merasakan udara begitu panas. Pada saat itu biasanya kita mengatakan suhu udara begitu tinggi. Demikian juga, ketika merasakan udara begitu dingin, biasanya kita mengatakan suhu udara begitu rendah.</p> <p>Es jika dicampur dengan air panas, es akan mencair hingga suhu air panas dan es menjadi sama. Mengapa demikian? Pada proses tersebut terjadi perpindahan kalor dari air panas ke es. Apa yang dimaksud dengan kalor? Untuk memahami pengertian kalor, ayo lakukan kegiatan berikut!</p> <div data-bbox="1235 712 1484 1003" style="border: 1px solid red; padding: 5px;"> <p>Target Belajar</p> <p>Siswa mampu menjelaskan konsep kalor, kalor jenis, dan kapasitas kalor sebuah benda beserta persamaan matematisnya.</p> </div>				
<p>2. Eksperimen</p>	<p>Bagian ini inkuiri terbimbing menyajikan percobaan untuk meminta siswa melakukan penyelidikan.</p> <div data-bbox="699 1205 820 1308" style="text-align: center;">  </div> <div data-bbox="836 1272 976 1308" style="text-align: center;"> <p><i>Eksperimen 1.2</i></p> </div> <div data-bbox="1219 1249 1458 1294" style="border: 1px solid blue; border-radius: 15px; padding: 2px; text-align: center;"> <p>Science sebagai Proses</p> </div> <div data-bbox="1011 1330 1171 1352" style="text-align: center;"> <p>Pengaruh Kalor</p> </div> <p>Tujuan: memahami pengaruh kalor terhadap suatu zat</p> <p>Alat dan Bahan:</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td>1. Kawat atau besi</td> <td>3. Pembakar spiritus/bunsen</td> </tr> <tr> <td>2. Air</td> <td>4. Termometer</td> </tr> </table> <p>Langkah kerja:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Panaskan kawat atau besi sampai berwarna merah membara. 2. Celupkan kawat atau besi tersebut ke dalam air yang telah disediakan dalam suatu wadah. Amatilah, apa yang terjadi! Apakah suhu air naik atau air mendidih saat kawat/besi dicelupkan! Mengapa demikian! 3. Buatlah kesimpulan dari hasil pengamatan Anda! 4. Diskusikan bersama teman sekelompok Anda! 	1. Kawat atau besi	3. Pembakar spiritus/bunsen	2. Air	4. Termometer
1. Kawat atau besi	3. Pembakar spiritus/bunsen				
2. Air	4. Termometer				

Komponen	Komponen yang ada dalam buku
<p>3. Latihan</p>	<p>Pada bagian ini dimunculkan inkuiri terbimbing berupa soal latihan.</p> <p>Latihan 1.1</p> <p>Sepotong tembaga massanya 5 kg dengan suhu 20°C. Jika kalor jenis tembaga $3,87 \times 10^2$ J/(kg K), tentukan:</p> <ol style="list-style-type: none"> Kalor yang diperlukan untuk memanaskan agar suhu tembaga tersebut menjadi 100°C; Kapasitas kalor tembaga itu!  <p>Latihan 1.2</p> <p>Benda A dan B terbuat dari bahan dan kalor jenis yang sama. Benda A memiliki massa 2× lebih besar dari benda B. Jika keduanya dipanaskan dari suhu 25°C hingga 100°C, benda manakah yang memiliki kapasitas kalor paling besar? Berikan penjelasan singkat Anda!</p> 
<p>4. Supplementary Problems</p>	<p>Pada bagian ini dimunculkan inkuiri terbimbing berupa permasalahan tambahan pada akhir buku siswa.</p> <p>Supplementary Problems</p> <ol style="list-style-type: none"> Berapa besar kerja yang harus dilakukan orang untuk mengimbangi penyantapan sepotong kue 750 kal? Sebuah pemanas yang dimasukkan ke dalam air menyerap listrik sebesar 350W. Perkirakan waktu yang diperlukan untuk memanaskan semangkok sup (anggap sup merupakan 250 mL air) dari 20°C sampai 50°C! Dalam bejana yang massanya diabaikan terdapat a gram air 43°C dicampur dengan b gram es -6°C. Setelah diaduk ternyata 50% es melebur. Titik lebur es 0°C, kalor jenis es 0,5 kal/(g°C), dan kalor lebur es 80 kal/g. Tentukan perbandingan massa a dan b! Sebuah balok besi 2 kg diangkat dari tungku api pada suhu 650°C, kemudian diletakkan di atas balok es yang sangat luas pada suhu 0°C. Andaikan semua panas yang dilepas oleh besi berguna untuk meleburkan es, berapa banyak es yang akan melebur?

III. METODE PENELITIAN

A. Disain Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu *Research and Development* (R&D) atau Penelitian Pengembangan. Pengembangan yang dimaksud merupakan pembuatan buku siswa fisika dengan pendekatan STEM berbasis inkuiri terbimbing pada materi Kalor.

Disain pengembangan dalam penelitian ini diadaptasi dari model pengembangan menurut Suyanto dan Sartinem (2009). Peneliti memilih model ini karena langkah revisi selalu diletakkan setelah tindakan uji dilakukan. Uji yang dilakukan pun bertahap sesuai dengan komponen yang diuji secara spesifik sehingga revisi lebih terarah sesuai dengan komponen yang diujikan.

B. Subyek Uji Coba Pengembangan Produk

Subyek uji coba produk penelitian pengembangan terdiri atas ahli disain, ahli isi atau materi pembelajaran, uji satu-satu (*one for one*) dan uji kelompok kecil (*small group*). Uji ahli disain dilakukan oleh salah seorang dosen FKIP Universitas Lampung yang merupakan seorang master dalam bidang teknologi pendidikan dalam mengevaluasi disain buku siswa, ahli bidang isi atau materi dilakukan oleh ahli bidang isi atau materi untuk mengevaluasi isi atau materi

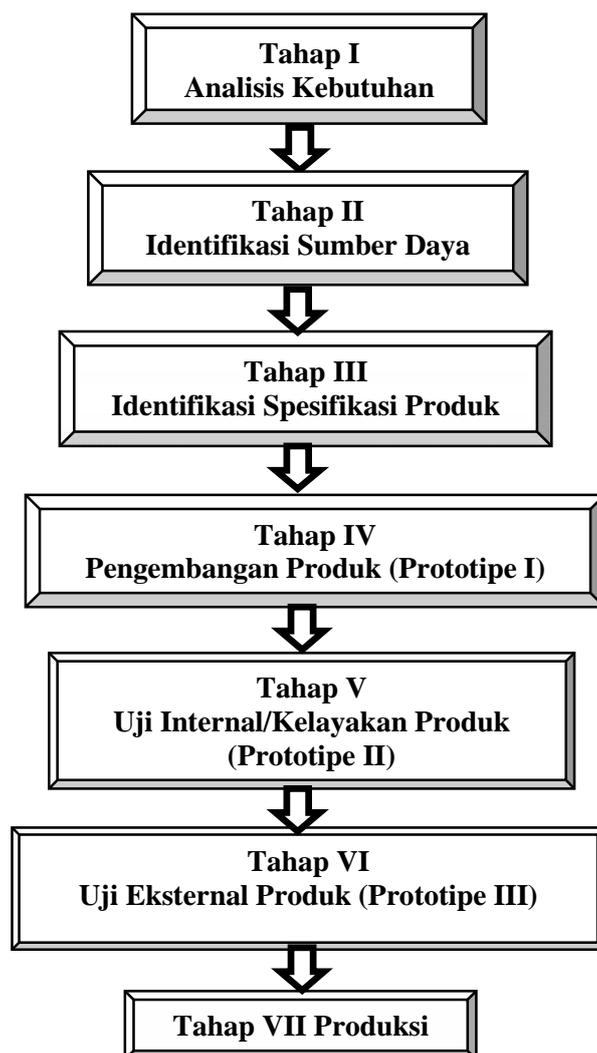
pembelajaran pada Kalor untuk SMA/MA, yaitu seorang dosen FKIP Universitas Lampung yang ahli di bidangnya. Selanjutnya untuk uji satu-satu dan uji kelompok diberikan kepada siswa kelas X SMA IT Al Hidayah pada semester genap tahun pelajaran 2015/2016, di mana uji satu lawan satu diambil sampel penelitian, yaitu tiga orang siswa yang dapat mewakili populasi target, uji kelompok terdiri dari satu kelas sampel yang dipilih secara acak.

C. Prosedur Pengembangan

Prosedur pengembangan ini mengacu pada model pengembangan Suyanto dan Sartinem (2009). Disain tersebut meliputi tahapan prosedur pengembangan produk dan uji produk yang perlu dilakukan, yaitu:

1. Analisis kebutuhan,
2. Identifikasi sumber daya,
3. Identifikasi spesifikasi produk,
4. Pengembangan produk,
5. Uji internal: uji kelayakan produk,
6. Uji eksternal: uji kemanfaatan produk oleh pengguna,
7. Produksi.

Mengadaptasi model tersebut, maka prosedur pengembangan yang digunakan yaitu:



Sumber: Suyanto dan Sartinem (2009)

Gambar 1. Model Pengembangan bahan ajar instruksional termodifikasi.

1. Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan dilakukan untuk mengumpulkan informasi diperlukan nya pengembangan bahan ajar berupa buku siswa fisika dengan pendekatan STEM berbasis inkuiri terbimbing pada materi kalor. Analisis kebutuhan ini dilakukan melalui teknik observasi langsung dan teknik penyebaran angket. Angket ditujukan terhadap guru mata pelajaran fisika

kelas X Akhwat di SMA IT Al Hidayah. Penyebaran angket dilakukan untuk mengetahui sumber belajar yang digunakan, sejauh mana penggunaan bahan ajar dalam kegiatan pembelajaran serta mengetahui hambatan-hambatan dalam penggunaan bahan ajar pembelajaran, dan untuk mengetahui pentingnya penggunaan buku siswa yang akan dikembangkan untuk kegiatan pembelajaran. Adapun hasil angket analisis kebutuhan dapat dilihat pada Lampiran 3.c.

Berdasarkan hasil angket, ternyata kegiatan pembelajaran di SMA IT AL Hidayah belum menggunakan bahan ajar pembelajaran secara variatif. Dalam kegiatan pembelajaran, penggunaan bahan ajar masih didominasi oleh bahan ajar buku guru, LKS, dan papan tulis. Belum terdapat buku siswa sebagai bahan ajar penunjang dalam kegiatan pembelajaran.

Observasi langsung dilakukan agar mengetahui kelengkapan sarana dan prasarana yang dimiliki oleh sekolah sebagai sumber belajar bagi guru ataupun siswa yang mendukung kegiatan pembelajaran. Observasi seperti ketersediaan alat-alat praktikum di laboratorium fisika dan pemanfaatan sumber belajar. Berdasarkan hasil observasi langsung di SMA IT Al Hidayah, diketahui bahwa sarana dan prasarana penunjang kegiatan pembelajaran seperti perpustakaan dan laboratorium sudah ada, tapi masih kurang maksimal pengelolaannya, sehingga kegiatan pembelajaran masih sangat terbatas. Hasil angket inilah yang menjadi acuan penulisan latar belakang masalah penelitian pengembangan ini.

2. Identifikasi Sumber Daya

Identifikasi sumber daya untuk memenuhi kebutuhan dilakukan dengan menginventarisasi segala sumber daya yang dimiliki, baik sumber daya guru maupun sumber daya sekolah, seperti laboratorium, perpustakaan, ketersediaan bahan ajar dan sumber belajar lainnya yang mendukung kegiatan pembelajaran. Hasil identifikasi terdapat pada Lampiran 2 dan selanjutnya digunakan untuk menentukan spesifikasi produk yang dikembangkan.

3. Identifikasi Spesifikasi Produk

Identifikasi spesifikasi produk dilakukan untuk mengetahui ketersediaan sumber daya yang mendukung dalam pengembangan produk dengan memperhatikan hasil analisis kebutuhan dan identifikasi sumber daya yang dimiliki oleh sekolah. Langkah-langkah yang dilakukan pada tahap ini sebagai berikut:

- a. Menentukan materi pokok atau topik pembelajaran yang dikembangkan.
- b. Mengidentifikasi kurikulum untuk mendapatkan indikator ketercapaian dan identifikasi materi pelajaran dalam pembelajaran.
- c. Menentukan format pengembangan buku siswa.

4. Pengembangan Produk

Pada tahap pengembangan produk ini dilakukan pembuatan buku siswa fisika dengan pendekatan terpadu STEM berbasis inkuiri terbimbing pada

materi kalor. Spesifikasi produk yang dikembangkan adalah buku siswa materi Kalor yang di dalamnya menggunakan pendekatan terpadu STEM berbasis inkuiri terbimbing dan tersusun secara sistematis. Hasil pengembangan pada langkah ini berupa prototipe 1.

5. Uji Internal

Dalam penelitian pengembangan, sebuah disain bahan ajar memerlukan kegiatan uji coba secara bertahap dan berkesinambungan. Pada tahap pengembangan ini dilakukan uji kelayakan produk atau uji internal. Uji internal yang dikenakan pada produk terdiri dari uji ahli disain dan uji ahli isi atau materi pembelajaran. Produk yang telah dibuat diberi nama prototipe I, kemudian dilakukan uji kelayakan produk dengan berpedoman pada instrumen uji yang telah dibuat. Uji kelayakan produk ini meliputi langkah-langkah sebagai berikut:

1. Menentukan indikator penilaian yang digunakan untuk menilai prototipe I yang telah dibuat.
2. Menyusun instrumen uji kelayakan produk berdasarkan indikator penilaian yang telah ditentukan.
3. Melaksanakan uji kelayakan produk yang dilakukan oleh ahli disain dan ahli isi atau materi pembelajaran.
4. Melakukan analisis terhadap hasil uji kelayakan produk dan melakukan perbaikan.
5. Mengkonsultasikan hasil yang telah diperbaiki kepada ahli disain dan ahli isi atau materi pembelajaran.

Pelaksanakan uji kelayakan peneliti melibatkan dua orang ahli, di mana uji ahli disain yang dilakukan oleh seorang master dalam bidang teknologi pendidikan dalam mengevaluasi disain bahan ajar pembelajaran, yaitu seorang dosen Pendidikan MIPA Universitas Lampung, sedangkan ahli bidang isi atau materi dilakukan oleh ahli bidang isi atau materi untuk mengevaluasi isi atau materi Kalor untuk SMA/MA yaitu dosen Pendidikan MIPA Universitas Lampung yang ahli di bidangnya.

Setelah dilakukan uji internal produk, maka prototipe I mendapat saran-saran perbaikan dari ahli disain dan ahli isi atau materi. Selanjutnya, produk hasil perbaikan dan konsultasi kemudian disebut prototipe II.

6. Uji Eksternal

Setelah dilakukan uji internal atau uji kelayakan produk dan diperoleh hasil berupa prototipe II, langkah selanjutnya adalah melakukan uji eksternal yang diberikan kepada siswa untuk digunakan sebagai sumber sekaligus bahan ajar pembelajaran. Uji eksternal merupakan uji coba kemanfaatan produk oleh pengguna. Hal-hal yang diujikan yaitu: kemenarikan, kemudahan, kemanfaatan menggunakan produk oleh pengguna, dan keefektifan dalam mencapai tujuan pembelajaran yang sesuai dengan Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yang harus terpenuhi.

Uji ini dilakukan melalui dua tahap, yaitu uji satu lawan satu, dan uji kelompok kecil. Tahap uji satu lawan satu ini bertujuan untuk melihat kesesuaian bahan ajar dalam pembelajaran sebelum tahap uji coba bahan

ajar pada uji kelompok kecil. Uji satu lawan satu dilakukan dengan cara memilih tiga orang siswa secara acak. Pada tahap ini, siswa menggunakan bahan ajar secara individu (mandiri), lalu diberikan angket untuk menyatakan apakah bahan ajar sudah menarik, mudah digunakan dan membantu siswa dalam pembelajaran dengan empat pilihan jawaban sesuai konten pertanyaan, yaitu “Sangat Menarik”, “Menarik”, “Kurang Menarik” dan “Tidak Menarik”, bahan ajar diperbaiki pada pilihan jawaban “Kurang Menarik” dan “Tidak Menarik”. Sementara itu uji kelompok kecil dikenakan kepada satu kelas sampel pada siswa yang belum pernah mendapatkan materi Kalor. Uji kelompok kecil dilakukan untuk mengetahui tingkat kemenarikan, kemudahan dalam menggunakan bahan ajar dan keefektifan bahan ajar. Siswa melakukan pembelajaran dengan menggunakan bahan ajar berupa buku siswa bermuatan nilai dan setelah pembelajaran siswa diberikan *posttest* untuk mengetahui tingkat keefektifan dalam menggunakan bahan ajar. Hasil uji eksternal ini dapat dilihat pada Lampiran 11 dan Lampiran 16.

7. Produksi

Setelah dilakukan perbaikan dari uji eksternal, maka dihasilkan prototipe III, kemudian dilakukan tahap selanjutnya, yaitu produksi. Tahap ini merupakan tahap akhir dari penelitian pengembangan, di mana dihasilkan buku siswa fisika dengan pendekatan STEM berbasis inkuiri terbimbing pada materi Kalor yang telah tervalidasi dan siap digunakan.

D. Teknik Pengumpulan Data

Penelitian pengembangan ini menggunakan tiga macam metode pengumpulan data, yaitu:

1. Teknik Observasi

Observasi pada penelitian ini dilakukan untuk menginventarisasi bahan ajar dan sumber daya sekolah, seperti ketersediaan bahan ajar, laboratorium, dan perpustakaan sekolah.

2. Teknik Angket

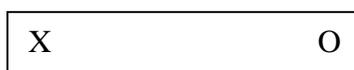
Instrumen yang digunakan pada teknik ini adalah angket yang digunakan untuk menganalisis kebutuhan guru dan siswa dalam menggunakan bahan ajar fisika. Angket diberikan kepada guru fisika dan siswa SMA IT Al Hidayah Pringsewu untuk mengetahui kebutuhan bahan ajar fisika. Selain itu, pada penelitian pengembangan ini juga digunakan angket uji ahli dan angket respons pengguna. Angket uji ahli digunakan untuk menilai dan mengumpulkan data kelayakan produk sebagai bahan ajar, sedangkan instrumen angket respons pengguna digunakan untuk mengumpulkan data kemenarikan, kemudahan, dan kemanfaatan produk.

3. Metode Tes Khusus

Metode tes khusus digunakan untuk mengetahui tingkat efektivitas produk yang dihasilkan sebagai bahan ajar. Pada tahap ini, produk digunakan sebagai sumber belajar, pengguna (siswa) diambil sampel penelitian satu kelas siswa SMA, di

mana sampel diambil menggunakan teknik Sampling Jenuh, yaitu semua anggota populasi digunakan sebagai sampel.

Untuk memenuhi kebutuhan berdasarkan analisis kebutuhan, maka digunakan disain penelitian *One-shot Case Study*. Gambar disain yang digunakan dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. *One-Shot Case Study*

Sumber: Sugiyono (2009:110)

Keterangan: X = *Treatment*, penggunaan buku siswa
O = Hasil belajar siswa

Tes khusus ini dilakukan oleh satu kelas sampel siswa kelas X SMA IT Al Hidayah, siswa menggunakan buku siswa sebagai bahan ajar pembelajaran, selanjutnya siswa tersebut diberi soal *posttest*. Hasil *posttest* dianalisis ketercapaian tujuan pembelajaran sesuai dengan nilai KKM yang harus terpenuhi.

E. Teknik Analisis Data

Setelah memperoleh data, langkah selanjutnya adalah menganalisis data tersebut. Data hasil angket analisis kebutuhan yang diperoleh dari guru dan siswa digunakan untuk menyusun latar belakang. Data kesesuaian disain dan isi atau materi pembelajaran pada produk diperoleh dari ahli disain dan ahli isi atau materi pembelajaran melalui uji validasi disain. Data yang diperoleh dari hasil validasi

tersebut digunakan untuk mengetahui kelayakan produk yang dihasilkan untuk digunakan sebagai bahan ajar.

Instrumen angket penilaian uji ahli disain dengan empat pilihan jawaban sesuai konten pertanyaan, yaitu: “Sangat Menarik”, “Menarik”, “Kurang Menarik” dan “Tidak Menarik”, dan uji ahli isi atau materi pembelajaran dengan empat pilihan jawaban sesuai konten pertanyaan, yaitu: “Sangat Tepat”, “Tepat”, “Kurang Tepat” dan “Tidak Tepat”. Setiap pilihan jawaban mengartikan tentang kelayakan produk menurut ahli. Revisi dilakukan pada konten pertanyaan yang diberi pilihan jawaban “Kurang Menarik” dan “Tidak Menarik”, atau “Kurang Tepat” dan “Tidak Tepat”, atau para ahli memberikan masukan secara khusus terhadap produk.

Data kemenarikan, kemudahan, dan kemanfaatan buku siswa sebagai bahan ajar diperoleh dari uji kelompok kecil kepada siswa sebagai pengguna. Angket respons terhadap pengguna produk memiliki empat pilihan jawaban sesuai konten pertanyaan, yaitu “Sangat Menarik”, “Menarik”, “Kurang Menarik” dan “Tidak Menarik” atau “Sangat Baik”, “Baik”, “Kurang Baik” dan “Tidak Baik”.

Masing-masing pilihan jawaban memiliki skor berbeda yang mengartikan tingkat kesesuaian produk bagi pengguna. Penilaian instrumen total dilakukan dari jumlah skor yang diperoleh kemudian dibagi dengan jumlah total skor, selanjutnya hasilnya dikalikan dengan banyaknya pilihan jawaban. Skor penilaian dari tiap pilihan jawaban ini dapat dilihat dalam Tabel 1.

Tabel 1. Skor Penilaian terhadap Pilihan Jawaban

Uji Kemenarikan	Pilihan Jawaban		Skor
	Uji Kemudahan	Uji Kemanfaatan	
Sangat menarik	Sangat Mempermudah	Sangat Bermanfaat	4
Menarik	Mempermudah	Bermanfaat	3
Kurang menarik	Kurang mempermudah	Kurang Bermanfaat	2
Tidak menarik	Tidak mempermudah	Tidak Bermanfaat	1

Sumber: Suyanto dan Sartinem (2009)

Instrumen yang digunakan memiliki empat pilihan jawaban, sehingga skor penilaian total dapat dicari dengan menggunakan rumus:

$$\text{Skor penilaian} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{jumlah nilai total skor tertinggi}} \times 4$$

Hasil dari skor penilaian tersebut kemudian dicari rata-ratanya dari sejumlah sampel uji coba dan dikonversikan ke pernyataan penilaian untuk menentukan kemenarikan, kemudahan, dan kemanfaatan produk yang dihasilkan berdasarkan pendapat pengguna. Pengkonversian skor dapat dilihat dalam Tabel 2.

Tabel 2. Konversi Skor Penilaian menjadi Pernyataan Nilai Kualitas.

Skor Penilaian	Rerata Skor	Klasifikasi		
		Kemenarikan	Kemudahan	Kemanfaatan
4	3,26 - 4,00	Sangat Menarik	Sangat Mudah	Sangat Bermanfaat
3	2,51 – 3,25	Menarik	Mudah	Bermanfaat
2	1,76 – 2,50	Kurang Menarik	Kurang Mudah	Kurang Bermanfaat
1	1,01 – 1,75	Tidak Menarik	Tidak Mudah	Tidak Bermanfaat

Sumber: Suyanto dan Sartinem (2009)

Berdasarkan hasil tes untuk mengukur tingkat efektivitas bahan ajar, digunakan nilai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) mata pelajaran fisika di sekolah sebagai pembanding setelah menggunakan bahan ajar berupa buku siswa dengan terpadu

pendekatan STEM berbasis inkuiri terbimbing untuk meningkatkan pemahaman konsep Kalor. Apabila 70% dari siswa yang belajar menggunakan buku siswa ini telah tuntas KKM, maka bahan ajar berupa buku siswa dalam pembelajaran sains khususnya fisika ini dapat dikatakan efektif dan layak digunakan sebagai bahan ajar.

Nilai *posttest* dirumuskan sebagai berikut:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh siswa}}{\text{jumlah skor maksimal}} \times 100\%$$

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan penelitian pengembangan ini, maka simpulan penelitian pengembangan ini adalah:

1. Penelitian ini menghasilkan produk berupa buku siswa fisika dengan pendekatan STEM berbasis inkuiri terbimbing pada materi Kalor. Karakteristik dari buku siswa ini memiliki ciri-ciri STEM seperti *Science* sebagai proses, *Science* sebagai konsep, *Technology* sebagai penerapan *science*, *Engineering* sebagai rekayasa *science*, dan *Mathematics* sebagai alat.
2. Buku siswa dengan pendekatan terpadu STEM berbasis inkuiri terbimbing pada materi kalor memiliki klasifikasi kemenarikan dengan kategori “Sangat Menarik” dengan rerata skor 3,50, kemudahan dengan kategori “Sangat Mudah” dengan rerata skor 3,47, kebermanfaatan dengan kategori “Sangat Bermanfaat” dengan rerata skor 3,55. Buku siswa dinyatakan efektif digunakan sebagai bahan ajar berdasarkan perolehan hasil belajar siswa yang mencapai nilai rata-rata 77,5 dengan persentase kelulusan sebesar 83,3% pada uji lapangan terhadap siswa kelas X Akhwat SMA IT Al Hidayah Pringsewu Tahun Pelajaran 2015/2016.

B. Saran

Berdasarkan penelitian pengembangan ini, maka penulis menyarankan agar:

1. Guru diharapkan menggunakan Buku Siswa dengan pendekatan terpadu STEM berbasis inkuiri terbimbing untuk memudahkan siswa dalam memahami fenomena kehidupan sehari-hari yang berhubungan dengan Kalor.
2. Buku siswa perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui tingkat keefektifan buku siswa dalam lingkup yang lebih luas.

DAFTAR PUSTAKA

- Breiner, J.M., Johnson, C.C., Harkness, S.S., & Koehler, C.M. 2012. What Is STEM? A discussion about conceptions of STEM in education and partnerships. *School Science and Mathematics*, 11, 3-11.
- California Departement of Education. 2015. *Science, Technology, Engineering, and Mathematics*. Online. <http://www.cde.ca.gov/pd/ca/sc/stemintrod.asp>, diakses pada 18 Desember 2015.
- Hamdani. 2011. *Strategi Belajar Mengajar*. Bandung: Pustaka Setia.
- Hosnan. 2014. *Pendekatan Saintifik dan Kontekstual dalam Pembelajaran Abad 21*. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Ibrahim, Muslimin. 2010. *Fenomena Fisika: model Pembelajaran Inkuiri*. online. <http://fisika21.wordpress.com>, diakses pada 29 November 2015.
- Kemendikbud. 2013. *Permendikbud No 65 tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: Kemendikbud.
- Nahel, Bintu. 2012. *Pengertian Buku Siswa*. online. <http://id.shvoong.com/social-sciences/education/2251813-pengertian-buku-siswa/>, diunduh pada tanggal 12 Oktober 2015.
- Permendikbud nomor 65. 2013. *Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Indonesia.
- Prastowo, Andi. 2011. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovasi: Menciptakan Metode Pembelajaran yang Menarik dan Menyenangkan*. Yogyakarta: Diva Press.
- Roestiyah, N. K. 2008. *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Runika, Sahrul. 2009. *Macam-Macam Model Pembelajaran Inkuiri*. Online. <http://sahrulgmail.blogspot.com>, diakses pada 16 November 2014.
- Rustaman, N. Y. 2005. *Strategi Belajar Mengajar Biologi*. Malang: UM Press.
- Sanjaya,Wina. 2010. *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.

Suyanto, Eko dan Sartinem. 2009. Pengembangan Contoh Lembar Kerja Fisika Siswa dengan Latar Penuntasan Bekal Awal Ajar Tugas Studi Pustaka dan Keterampilan Proses untuk SMA Negeri 3 Bandarlampung. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan 2009*. Bandarlampung: Unila.

Trianto. 2010. *Model Pembelajaran Terpadu: Konsep, Strategi, dan Implementasinya dalam Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)*. Jakarta: Bumi Aksara.

Wang, H., Moore, T.J., Roehrig, G.H., Park, M. 2011. STEM Integration: Teacher Perceptions and Practice. *Journal of Pre-Collage Engineering Education Research* , 1(2), 1-13.