

**PENGEMBANGAN BUKU REFERENSI BERBASIS MULTI
REPRESENTASI DENGAN PENDEKATAN KONTEKSTUAL
PADA MATERI KALOR DAN TERMODINAMIKA**

Skripsi

Disusun untuk melengkapi syarat-syarat guna memperoleh gelar
Sarjana Pendidikan



LINDRIE PIRANTI

3215122014

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA**

2016

PERSETUJUAN PANITIA UJIAN SKRIPSI

**PENGEMBANGAN BUKU REFERENSI BERBASIS MULTI REPRESENTASI DENGAN
PENDEKATAN KONTEKSTUAL PADA MATERI KALOR DAN TERMODINAMIKA**

Nama : Lindrie Piranti
No. Reg. : 3215122014



Nama Tanda tangan Tanggal

Penanggungjawab

Dekan : Prof. Dr. Suyono, M.Si
NIP. 19671218 199303 1 005

05/08 2016

Wakil Penanggung Jawab

Pembantu Dekan I : Dr. Muktiningsih, M.Si
NIP. 19640511 198903 2 001

08/08 2016

Ketua : Dra. Raihanati, M.Pd
NIP. 19570806 198210 2 001

02/08-2016

Sekretaris : Drs. A. Handjoko Permana, M.Si
NIP. 19621124 199403 1 001

01/08-2016

Anggota Pembimbing I : Fauzi Bakri, S.Pd, M.Si
NIP. 19710716 199803 1 002

29/07-2016

Pembimbing II : Dewi Mulyati, S.Pd, M.Si, M.Sc
NIP. 19900514 201504 2 002

29/07-2016

Penguji : Prof. Dr. I Made Astra, M.Si
NIP. 19581212 198403 1 004

28/07-2016

Dinyatakan lulus ujian skripsi pada tanggal: 25 Juli 2016

ABSTRAK

Lindrie Piranti. Pengembangan Buku Referensi berbasis Multi Representasi dengan Pendekatan Kontekstual pada Materi Kalor dan Termodinamika. Skripsi, Jakarta: Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta. Juli 2016.

Penelitian pengembangan ini bertujuan untuk menghasilkan buku referensi berbasis multi representasi dengan pendekatan kontekstual yang membahas tentang konsep-konsep kalor dan termodinamika. Pengembangan ini didasarkan pada tujuan pembelajaran fisika yang menghendaki siswa mampu menguasai serta mengelola berbagai macam representasi. Materi dalam buku ini disajikan dalam bentuk tabel, grafik, formula, deskripsi verbal, gambar dan diagram. Metode penelitian yang digunakan adalah *research and development* dengan Model Pengembangan Instruksional yang dikembangkan dari model Dick & Carey. Pengambilan data penelitian dilakukan melalui empat tahap, yaitu: 1) Studi pustaka untuk mengetahui kebutuhan pembelajaran fisika, 2) Uji keterbacaan kepada siswa SMA, 3) Validasi oleh ahli materi, ahli media, dan ahli pembelajaran 4) Uji coba terbatas kepada siswa SMA. Dari hasil uji keterbacaan diperoleh hasil 80%, hasil uji validasi oleh ahli materi sebesar 87.6%, ahli media sebesar 80,01%, ahli pembelajaran sebesar 83.1%, dan hasil uji coba terhadap siswa sebesar 89.4%. Maka buku referensi yang dikembangkan memperoleh interpretasi keseluruhan sangat baik dan dinyatakan layak sebagai sumber belajar.

Kata Kunci: *buku referensi, fisika, multi representasi, kontekstual, kalor, termodinamika*

ABSTRACT

Lindrie Piranti. The development of reference book based Multi Representations with Contextual Approach in Heat and Thermodynamics Subject. Skripsi, Jakarta: Physics education study program, Faculty of Mathematic and Science, Universitas Negeri Jakarta. Juli 2016.

This research aims to produce a multi representation based reference book with contextual approach that discuss the concepts of heat and thermodynamics. The development is based on physics learning goals which requires the students to be able to master and manage a wide variety of representations. The explanations in this book are represented in tables, formulas, verbal descriptions, pictures and chart. The research method used is research and development with Model Pengembangan Instruksional which is developed from Dick and Carey model. The research data is taken in four steps: 1) A literature study to determine the physics learning needs, 2) A legibility test on high school students, 3) Validation by subject, media, and learning experts, 4) Trial test on high school students. The result obtained by the legibility test is 80%, validation result by subject, media, and learning experts are 87.6%, 80.01%, and 83.1%, and the result obtained in trial test is 89.4%. So, heat and thermodynamics reference book that we have developed has an excellent interpretation and good to be used as a learning source.

Key Word: *reference book, physics, multi representations, contextual, heat, thermodynamic*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengembangan Buku Referensi Berbasis Multi Representasi dengan Pendekatan Kontekstual pada Materi Kalor dan Termodinamika”. Skripsi ini disusun sebagai syarat guna memperoleh gelar Sarjana Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Fisika di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta.

Terselesikannya skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak, baik yang berupa tenaga, motivasi, doa dan arahan. Oleh karena itu penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada semua pihak, khususnya kepada :

1. Fauzi Bakri, S.Pd, M.Si, selaku Dosen Pembimbing I yang telah meluangkan waktunya untuk membimbing, memberikan arahan, memotivasi dan mengajarkan banyak hal sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini,
2. Dewi Mulyati, S.Pd, M.Si, M.Sc, selaku Dosen Pembimbing II yang telah meluangkan waktunya untuk membimbing, memberikan arahan, memotivasi dan mengajarkan banyak hal sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini,
3. Dr. Esmar Budi, M.T. selaku Ketua Program Studi Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta yang telah meluangkan waktu,
4. Dr. Betty Zelda Siahaan, MM, selaku Pembimbing Akademik yang telah mengarahkan dan senantiasa memantau perkembangan prestasi akademik setiap semester,
5. Bapak dan Ibu Dosen Fisika, yang telah memberikan ilmu pengetahuan yang tak terhingga.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penyusunan skripsi ini. Namun penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Jakarta, Juli 2016

Penulis

HALAMAN PERSEMBAHAN

Teruntuk Keluargaku

*Ayah Suwarno, Ibu Arkanah,
Mbak Rhesky Ulan Mentari, Mbak Anggrine Leswari,
Mbak Triehasti Leswari, Mas Taufan Anto K dan Adik Adzkia Arsya Putri*

Terima kasih atas segala cinta, pengorbanan, kasih sayang, kebahagiaan, tawa, perlindungan, semangat, harapan dan maaf atas segala peluh.

Teruntuk pula Keluargaku PFR 2012

Mutiara Gita Ardi Saputri, Ade Sulastris, Fitri Dayanti, Nani Muniroh, Inayati Juwita Sari, Diba Efriza M, Kristin Sariyani Silaban, Rahmi Elzulfiah, Lidani Arifah Ramadhan, Metha Islameka, Indah Febriani, Lurita Putri, Nenden Sri Arnida, Nita Lestari, Rina Nur Handayani, Syifa Fauziah, Tiarawati, Virgiana Tinura, Widiya Wiyanti, Wulandari Fitriani, Nur Qomariyah, Wira Parapat, Widya Nur Hayati, Putri Widya Utami, Fauziah Ismatullah, Rumaisha Azzahra, Ayu Chyntia, Bintang Lonny Vera, Cindy Anggirianti, Aftina Dieniyah, Aisyah N Hanifah, Adhita Rheztin, Fairus Desniarsyah, Noviana Fadhilah, Aditya Rahmatullah, Dimas Nurachman, Ahmad Efendi, Gerry Faisal, Danang Budiartama, Fahmi Ramadhan, Enrico, Dicky Kurniawan, Wahyu Fajar Saputra dan Andi Novriansyah

Terima kasih atas segala waktu, kebersamaan, pertolongan, tawa, canda, dan tangis selama delapan semester ini

Terima kasih yang teramat dalam bagi kalian. Karena kalian saya dapat menyelesaikan skripsi ini.

Jakarta, Juli 2016

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
ABSTRAK.....	iii
ABSTRACT	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah.....	4
C. Pembatasan Masalah	4
D. Perumusan Masalah	4
E. Tujuan Penelitian	5
F. Manfaat Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN KERANGKA BERPIKIR	6
A. Deskripsi Konseptual.....	6
1. Penelitian Pengembangan	6
2. Sumber Belajar	6
3. Buku.....	10
3. Buku Referensi	15
4. Pendekatan Kontekstual	17
5. Multi Representasi Sains.....	23
6. Kalor dan Termodinamika	29
B. Penelitian yang Relevan.....	33
C. Kerangka Berpikir	33
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	35
A. Tujuan Operasional.....	35
B. Tempat dan Waktu Penelitian	35
C. Responden	35
D. Metode Penelitian	36
E. Desain Penelitian dan Pengembangan	36
F. Prosedur Pelaksanaan Penelitian Pengembangan.....	38
G. Instrumen Penelitian	40
H. Teknik Pengumpulan Data.....	45
I. Teknik Analisis Data	47

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	48
A. Hasil Penelitian.....	48
1. Pembuatan Produk	48
2. Pencetakan Produk.....	66
3. Evaluasi, Revisi dan Uji Coba Produk	67
B. Pembahasan	75
BAB V KESIMPULAN, IMPLIKASI DAN SARAN	79
A. Kesimpulan	79
B. Implikasi	79
C. Saran	79
DAFTAR PUSTAKA.....	80

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Taksonomi Fungsi Multi Representasi	24
Gambar 2.2 Peta Konsep Bab Zat dan Fase Zat	27
Gambar 2.3 Peta Konsep Bab Temperatur dan Skalanya	28
Gambar 2.4 Peta Konsep Bab Pemuaian	29
Gambar 2.5 Peta Konsep Bab Kalor dan Perubahan Wujud Zat.	30
Gambar 2.6 Peta Konsep Teori Kinetik Gas	31
Gambar 2.7 Peta Konsep Bab Termodinamika.	32
Gambar 3.1 Prosedur MPI	36
Gambar 3.2 Desain Penelitian Pengembangan Buku Referensi	37
Gambar 4.1 Histogram Hasil Uji Keterbacaan.	67
Gambar 4.2 Histogram Hasil Validasi oleh Ahli Materi.	69
Gambar 4.3 Histogram Hasil Validasi oleh Ahli Media.	71
Gambar 4.4 Histogram Hasil Validasi oleh Ahli Pembelajaran	73
Gambar 4.5 Histogram Hasil Uji Coba Terbatas	75

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kategori Sumber Belajar	8
Tabel 2.2 Komponen-komponen Pendekatan Kontekstual	21
Tabel 3.1 Responden Penelitian	35
Tabel 3.2 Kisi-kisi Instrumen Kuesioner Uji Keterbacaan.....	41
Tabel 3.3 Kisi-kisi Instrumen Kuesioner Uji Validasi oleh Ahli Materi.	41
Tabel 3.4 Kisi-kisi Instrumen Kuesioner Uji Validasi oleh Ahli Media.	42
Tabel 3.5 Kisi-kisi Instrumen Kuesioner Uji Validasi oleh Ahli Pembelajaran.	43
Tabel 3.6 Kisi-kisi Instrumen Kuesioner Uji Coba Produk oleh Peserta Didik.....	44
Tabel 3.7 Kriteria Kualitas Interpretasi Skor.....	47
Tabel 4.1 Tujuan Pembelajaran Tiap Bab pada Buku.....	49
Tabel 4.2 Komponen-komponen Buku Referensi Kalor dan Termodinamika.	52
Tabel 4.3 Alur Pendekatan Kontekstual pada Buku.	60
Tabel 4.4 Bentuk Multi Representasi pada Buku.	64
Tabel 4.5 Hasil Uji Keterbacaan.....	67
Tabel 4.6 Hasil Uji Validasi Materi.	68
Tabel 4.7 Hasil Revisi Buku berdasarkan Saran Ahli Materi.	70
Tabel 4.8 Hasil Uji Validasi oleh Ahli Media.	70
Tabel 4.9 Hasil Revisi Buku berdasarkan Saran Ahli Media.....	71
Tabel 4.10 Hasil Uji Validasi Pembelajaran.	73
Tabel 4.11 Hasil Revisi Buku berdasarkan Saran Ahli Pembelajaran	74
Tabel 4.12 Hasil Uji Coba Terbatas.	75

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Kuesioner Uji Keterbacaan.	83
Lampiran 2. Data Kuesioner Uji Validitas Materi.	89
Lampiran 3. Data Kuesioner Uji Validitas Media.	109
Lampiran 4. Data Kuesioner Uji Validitas Pembelajaran.	124
Lampiran 5. Data Kuesioner Uji Lapangan.	130
Lampiran 6. Rekapitulasi Data Hasil Kuesioner Uji Keterbacaan	139
Lampiran 7. Rekapitulasi Data Hasil Validasi Buku oleh Ahli Materi.....	140
Lampiran 8. Rekapitulasi Data Hasil Validasi Buku oleh Ahli Media.....	142
Lampiran 9. Rekapitulasi Data Hasil Validasi Buku oleh Ahli Pembelajaran.....	144
Lampiran 10. Rekapitulasi Data Hasil Uji Coba Peserta Didik.....	145
Lampiran 11. Dokumentasi Uji Coba Peserta Didik.....	146

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kompleksitas dan beragamnya permasalahan pendidikan baik ditinjau dari sisi kemampuan dan kebutuhan peserta didik, lingkungan sosial peserta didik, kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi, serta tuntutan masyarakat menyebabkan proses pendidikan menjadi semakin kompleks (Tim Pengembang Ilmu Pendidikan FIP-UPI, 2007: 183). Meningkatnya kompleksitas proses pendidikan ini menuntut terus diadakannya pengembangan kurikulum yang dapat memenuhi tujuan pendidikan yang diharapkan, yaitu meningkatkan hasil belajar. Penilaian hasil pembelajaran mencakup aspek kognitif, psikomotorik, dan/ atau afektif sesuai dengan karakteristik mata pelajaran (PP No 19 Tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan Pasal 22 Ayat 1: 50). Pada aspek kognitif yaitu berupa perwujudan suasana untuk tumbuh-kembangnya kematangan proses berpikir (PP RI No 32 Tahun 2013 Pasal 77G Ayat 1: 23).

Kemampuan kognitif siswa terutama pada bidang ilmu sains masih rendah. Berdasarkan hasil studi PISA (*Program for International Student Assessment*), yaitu studi internasional yang memfokuskan pada prestasi literasi bacaan, matematika, dan sains siswa sekolah berusia 15 tahun yang dilaksanakan setiap tiga tahun sekali, menunjukkan bahwa pada tahun 2012 peringkat Indonesia baru bisa menduduki 8 besar terbawah dari 65 negara peserta. Begitu pula berdasarkan hasil studi TIMSS (*Trends in International Mathematics and Science Study*) tahun 2011, siswa Indonesia hanya berada di peringkat ke-40 dari 42 negara dalam hal prestasi sains (Michael, 2012: 146). Hasil tersebut menunjukkan bahwa dalam bidang sains, kemampuan siswa di Indonesia masih rendah dalam hal: (1) memahami informasi yang kompleks, (2) teori, analisis dan pemecahan masalah, (3) pemakaian alat, prosedur dan pemecahan masalah dan (4) melakukan investigasi (Kemendikbud, 2013: 9).

Berbagai upaya dapat dilakukan untuk meningkatkan kemampuan kognitif siswa, salah satunya dengan penggunaan media dan sumber belajar yang

sesuai dengan karakteristik materi pembelajaran (David dan Beverly. *International Journal of Instructional Media* 32(4), 2005: 333). Buku merupakan sumber belajar yang berperan penting dan strategis dalam upaya meningkatkan mutu pendidikan (Permendiknas RI No.2 Tahun 2008 tentang Buku). Dengan penggunaan buku di dalam pembelajaran dapat meningkatkan interaksi dan motivasi belajar, serta membantu siswa dalam memahami konsep yang abstrak (Ho-Yuan Chen. *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology* Vol.12 Issue 2, 2013: 131-133). Selain itu buku pun dapat memberikan pengalaman, pengetahuan, dan keterampilan kepada siswa tentang kehidupan dalam berbagai bidangnya, baik tentang diri, masyarakat, budaya dan alam sekelilingnya, maupun tentang Tuhan yang mencipta semua itu (Puskurbuk Balitbang Kemdikbud 2013). Namun buku pendidikan yang dimaksud harus layak dilihat dari komponen materi/isi, penyajian, bahasa dan kegrafikan serta sesuai dengan keperluan siswa sehingga memberi kemudahan untuk digunakan oleh pembelajar, baik dalam pendidikan formal maupun pendidikan nonformal (Puskurbuk Balitbang Kemdikbud 2013).

Sebagaimana tertuang di dalam Peraturan Menteri Pendidikan Nomor 2 tahun 2008 pasal 6 (2) yang menyatakan bahwa “Selain buku teks pelajaran, pendidik dapat menggunakan buku nonteks yang terdiri atas buku panduan pendidik, buku pengayaan, dan buku referensi dalam proses pembelajaran.” Kemudian pada ayat (3) bahwa “Untuk menambah pengetahuan dan wawasan peserta didik, pendidik dapat menganjurkan peserta didik untuk membaca buku pengayaan dan buku referensi.” Akan tetapi, dari 48.372 jumlah buku yang terdaftar sejak tahun 2006 hingga 2012, hanya 7,6% yang dinyatakan layak (Balitbang Kemendikbud). Sementara dari 3.428 daftar judul buku nonteks pelajaran yang memenuhi syarat kelayakan digunakan sebagai sumber belajar pada jenjang pendidikan dasar dan menengah tahun 2006 sampai tahun 2014, diantaranya hanya terdapat 21 judul yang merupakan buku bidang fisika, (Lampiran SK Kepala Puskurbuk Balitbang Kemdikbud 2014). Hasil ini menunjukkan kurangnya pengembangan buku fisika yang layak bagi siswa.

Hal tersebut di atas kemudian diperkuat oleh hasil wawancara yang peneliti lakukan terhadap beberapa orang siswa kelas X SMAN 107 Jakarta mengenai buku teks Fisika yang digunakan siswa, seluruhnya menyebutkan tidak dapat memahami paparan materi buku tersebut, di antaranya karena bahasa yang sulit

dipahami, penyajian yang terlalu padat dan kurangnya pemberian contoh-contoh. Selain itu berdasarkan kajian yang peneliti lakukan terhadap BSE, terdapat kekurangan berupa adanya miskonsepsi, paparan yg tidak kontekstual, serta representasi sains yang terbatas.

Bentuk representasi yang dapat digunakan dalam sains yaitu berupa format verbal, grafik, dan format numerik (Tytler, 2013: 15). Fisika merupakan bidang ilmu sains yang menghendaki siswa untuk menguasai serta mengelola berbagai macam representasi (berupa eksperimen, grafik, deskripsi konseptual/ verbal, formula, gambar atau diagram) (Carl. 2007: 2). Dalam jurnalnya yang berjudul *Multiple Representations as a Framework for a Modelling Approach to Physics Education*, Carl (2007: 2-3) menganjurkan agar kurikulum fisika lanjutan dipusatkan pada pemodelan yang didasarkan pada kerangka kerja multi representasi. Penggunaan multi representasi di dalam pembelajaran dapat berfungsi sebagai pelengkap dalam proses kognitif dan informasi; membatasi kemungkinan kesalahan pada representasi lainnya serta dapat mendorong pembelajar agar membangun pemahaman mendalam terhadap suatu abstraksi, perluasan dan hubungan antar konsep materi (Ainsworth. *Computer & Education Journal* 33, 1999: 131-149).

Di dalam pembelajaran materi suhu dan kalor, penggunaan pendekatan multi representasi berpengaruh positif terhadap kemampuan kognitif siswa dikarenakan multi representasi dapat membangun pemahaman siswa dengan memberikan informasi yang lengkap dari berbagai bentuk yang disajikan (Laras Widianingtyas. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pendidikan Fisika*. Vol 1. No 1. 2015: 36). Untuk meningkatkan kemampuan representasi siswa salah satunya melalui penerapan pembelajaran kontekstual. Dengan penerapan pembelajaran kontekstual, kemampuan representasi verbal dan visual siswa meningkat (Sarwanto. *Jurnal Materi dan Pembelajaran Fisika*, 2011: 21-22). Selain itu, pemanfaatan sumber belajar berbasis pembelajaran kontekstual pun dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa, kemampuan berpikir kritis, hasil belajar siswa serta motivasi belajar fisika siswa (B. Nurdin. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia* Vol. 9. 2013: 24-25).

Berdasarkan fakta-fakta di atas, perlu dilakukan penelitian pengembangan dengan judul penelitian, "*Pengembangan Buku Berbasis Multi Representasi dengan Pendekatan Kontekstual pada Materi Kalor dan Termodinamika*".

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka dapat diidentifikasi masalah-masalah berikut:

1. Apakah rendahnya kemampuan kognitif siswa berdasarkan survei PISA dan TIMSS ada hubungannya dengan terbatasnya kualitas buku yang dimiliki siswa?
2. Apakah rendahnya pemahaman siswa terhadap paparan materi yang terdapat di buku teks ada hubungannya dengan terbatasnya representasi sains yang ditampilkan dalam buku?
3. Representasi sains yang seperti apa yang harus ditampilkan dalam buku referensi yang akan dikembangkan?
4. Apakah buku referensi yang menampilkan multi representasi dapat dikembangkan secara kontekstual?
5. Apakah buku referensi yang menampilkan multi representasi secara kontekstual memenuhi syarat sebagai sumber belajar?

C. Pembatasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah di atas, penelitian pengembangan ini dibatasi pada pengembangan buku referensi berbasis multi representasi dengan pendekatan kontekstual, pada materi kalor dan termodinamika.

D. Perumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi dan pembatasan masalah, maka rumusan masalah yang akan diteliti, yaitu “Apakah buku referensi berbasis multi representasi dengan pendekatan kontekstual pada materi kalor dan termodinamika memenuhi kriteria layak sebagai sumber belajar?”

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan buku referensi yang dapat digunakan untuk memahami konsep fisika tentang kalor dan termodinamika.

F. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini, yaitu sebagai berikut:

1. Bagi peneliti, dapat menghasilkan produk pendidikan berupa buku referensi kalor dan termodinamika berbasis multi representasi dengan pendekatan kontekstual
2. Bagi guru, buku referensi ini dapat menginspirasi guru dalam mengembangkan media pembelajaran yang kreatif sesuai dengan tuntutan kemajuan IPTEK dan kebutuhan pendidikan.
3. Bagi peserta didik, buku referensi ini merupakan buku pendamping yang dapat digunakan siswa SMA dan khalayak umum sebagai sumber belajar untuk memahami materi kalor dan termodinamika.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN KERANGKA BERPIKIR

A. Deskripsi Konseptual

1. Penelitian Pengembangan

Penelitian adalah kegiatan mengumpulkan, mengolah, menganalisis dan menyajikan data yang dilakukan secara sistematis dan objektif untuk memecahkan suatu persoalan atau menguji suatu hipotesis untuk mengembangkan prinsip-prinsip umum. Sedangkan pengembangan adalah proses atau cara yang dilakukan untuk menjadikan sesuatu baik atau sempurna. Menurut Gay (1990) penelitian pengembangan adalah suatu usaha untuk mengembangkan produk yang efektif untuk digunakan di sekolah, dan bukan untuk menguji teori. Sedangkan menurut Seels dan Richey (1994) penelitian pengembangan didefinisikan sebagai suatu pengkajian sistematis terhadap pendesainan, pengembangan dan evaluasi program, proses dan produk pembelajaran yang harus memenuhi kriteria validitas, kepraktisan, dan efektifitas.

Berdasarkan pendapat beberapa ahli di atas, dapat disimpulkan bahwa penelitian pengembangan adalah suatu proses mengembangkan dan memvalidasi produk pendidikan melalui alur yang sistematis. Produk yang dikembangkan dapat berupa materi ajar, media pembelajaran, soal-soal, dan sistem pengelolaan dalam pembelajaran.

2. Sumber Belajar

Sumber belajar merupakan salah satu faktor yang penting dalam peningkatan kualitas pembelajaran. Sumber belajar terdiri atas pesan (segala informasi dalam bentuk ide, fakta, dan data yang disampaikan kepada anak didik), orang (manusia yang berperan sebagai penyaji dan pengolah pesan, seperti: guru, narasumber, yang dilakukan dalam kegiatan belajar), bahan (perangkat lunak yang berisi pesan-pesan), dan lingkungan (kondisi dan situasi dimana kegiatan pembelajaran itu terjadi).

Melalui penggunaan dan pemanfaatan sumber belajar yang beragam, baik dari kategori yang dirancang (*by design*) maupun yang dimanfaatkan (*by utilization*), pembelajaran dapat dilaksanakan secara optimal, efektif dan efisien. Salah satu jenis sumber belajar yang banyak digunakan guru dalam kegiatan pembelajaran adalah media pembelajaran. (Rudi Susilana. 2007:197)

a. Pengertian Sumber Belajar

Berdasarkan paparan yang dikemukakan *Association for Education and Communication Technology (AECT)*, sumber belajar adalah segala sesuatu yang mendukung terjadinya proses belajar, termasuk sistem pelayanan, bahasa pembelajaran, dan lingkungan. Sumber belajar tidak hanya terbatas pada bahan dan alat, tetapi juga mencakup tenaga, biaya dan fasilitas. Dalam kegiatan belajar, sumber belajar dapat digunakan, baik secara terpisah maupun terkombinasi, sehingga mempermudah anak didik dalam mencapai tujuan belajar atau kompetensi yang harus dicapainya. (Tim Pengembang Ilmu Pendidikan FIP-UPI. 2007: 199). Sedangkan menurut Andi (2014: 21), sumber belajar pada dasarnya adalah segala sesuatu (bisa berupa benda, data, fakta, ide, orang, dan lain sebagainya) yang bisa menimbulkan proses belajar. Adapun contoh sumber belajar antara lain buku paket, modul, LKS, realita (benda nyata yang digunakan sebagai sumber belajar), model, maket, bank, museum, kebun binatang, pasar dan sebagainya. Berdasarkan pendapat di atas, maka sumber belajar merupakan segala sesuatu yang mendukung terjadinya proses belajar.

b. Jenis-jenis Sumber Belajar

Terdapat banyak bentuk-bentuk sumber belajar di sekitar kita, antara lain buku, majalah, brosur, poster, ensiklopedia, film, *slides*, video, model, audio kaset, internet, ruangan belajar, studio, lapangan olahraga, wawancara, kerja kelompok, observasi, permainan, taman, museum, kebun binatang, pabrik, toko, dan lain sebagainya (Andi. 2011: 33) Secara umum sumber belajar dapat dikategorikan ke dalam 6 jenis, yaitu (Tim Pengembang Ilmu Pendidikan FIP-UPI. 2007: 199):

- 1) Orang, adalah manusia yang berperan sebagai penyaji dan pengolah pesan, seperti guru dan narasumber, yang dilibatkan dalam kegiatan belajar.

- 2) Lingkungan, adalah kondisi dan situasi dimana kegiatan pembelajaran itu terjadi
- 3) Pesan, adalah segala informasi dalam bentuk ide, fakta, dan data yang disampaikan kepada anak didik
- 4) Teknik, adalah prosedur yang dipakai untuk menyajikan pesan
- 5) Alat, adalah perangkat keras (*hardware*) yang digunakan untuk menyampaikan pesan.
- 6) Bahan, adalah perangkat lunak (*software*) yang berisi pesan-pesan

Dilihat dari segi perancangannya, secara garis besar sumber belajar dapat dibedakan menjadi dua macam, yaitu (Tim Pengembang Ilmu Pendidikan FIP-UPI. 2007: 200):

- 1) Sumber belajar yang dirancang (*learning sources by design*) yakni sumber-sumber yang secara khusus dirancang atau dikembangkan sebagai komponen sistem instruksional untuk memberikan fasilitas belajar yang terarah dan bersifat formal.
- 2) Sumber belajar yang dimanfaatkan (*learning resources by utilization*) yakni sumber belajar yang tidak didesain khusus untuk keperluan pembelajaran dan keberadaannya dapat ditemukan, diterapkan dan dimanfaatkan untuk keperluan pembelajaran. Sumber belajar yang dimanfaatkan ini adalah sumber belajar yang ada di masyarakat, seperti museum, pasar, toko-toko, tokoh masyarakat dan lainnya yang ada di lingkungan sekitar.

Jadi media pembelajaran hanyalah bagian dari sumber belajar pada kategori bahan (*software*) dan peralatan (*hardware*). Berikut ini dijelaskan secara rinci tentang pemilihan dari keenam jenis sumber belajar berdasarkan kategori perancangannya disertai dengan contoh-contohnya, yaitu (Tim Pengembang Ilmu Pendidikan FIP-UPI. 2007: 200-201):

Tabel 2.1 Kategori Sumber Belajar

Kategori Sumber Belajar	Pengertian	Contoh	
		Dirancang	Dimanfaatkan
Pesan	Informasi yang harus disalurkan oleh komponen lain berbentuk ide, fakta, pengertian, data	Bahan-bahan pelajaran sains, pengetahuan sosial, bahasa, teknologi informasi dan komunikasi	Cerita rakyat, dongeng, nasihat, hikayat,

Kategori Sumber Belajar	Pengertian	Contoh	
		Dirancang	Dimanfaatkan
Manusia/ orang	Orang yang menyimpan informasi tidak termasuk yang menjalankan fungsi pengembangan dan pengolahan sumber belajar	Guru, instruktur, siswa, (tidak termasuk teknisi dan tim kurikulum)	Narasumber, tokoh masyarakat, pimpinan lembaga, petani, dokter,
Bahan	Perangkat lunak (<i>software</i>) yang mengandung pesan untuk disajikan melalui grafik pemakaian alat	film, <i>slides</i> , <i>tape recorder</i> , buku, gambar, grafik, yang memang dirancang untuk pembelajaran	Relief, candi, arca, komik
Peralatan	Perangkat keras (<i>hardware</i>) yang menyalurkan pesan untuk disajikan di dalam <i>software</i>	OHP, proyektor, <i>slides</i> , TV, kamera, papan tulis	Generator, mesin, alat-alat, bubut, mesin jahit dan mobil, motor, obeng
Teknik/ metode	Prosedur yang disiapkan dalam mempergunakan bahan pelajaran, peralatan, situasi, dan orang yang menyampaikan pesan	Ceramah, tanya jawab, diskusi, penugasan, simulasi, demonstrasi, eksperimen	Permainan, sarasehan, percakapan biasa, diskusi, debat
Lingkungan	Situasi sekitar di mana pesan disalurkan	Ruang kelas, perpustakaan, aula, auditorium pembelajaran	Taman, kebun, pasar, museum, teropong bintang.

c. Fungsi Sumber Belajar

Sumber belajar memiliki fungsi yang sangat penting dalam kegiatan pembelajaran. Perbedaan fungsi antara media pembelajaran dan sumber belajar, yaitu media pembelajaran berfungsi sebagai media untuk menyampaikan pesan, sedangkan sumber belajar tidak hanya berfungsi untuk penyampai pesan tetapi juga termasuk strategi, metode dan tekniknya. Sumber belajar memiliki fungsi berikut (Tim Pengembang Ilmu Pendidikan FIP-UPI. 2007: 201):

- 1) Meningkatkan produktivitas pembelajaran, dengan cara:
 - a) Mempercepat laju belajar dan membantu guru untuk menggunakan waktu secara lebih baik

- b) Mengurangi beban guru dalam menyajikan informasi, sehingga dapat lebih banyak membina dan mengembangkan gairah belajar siswa
- 2) Memungkinkan pembelajaran yang sifatnya lebih individual, dengan cara:
 - a) Mengurangi kontrol guru yang kaku dan tradisional
 - b) Memberikan kesempatan bagi siswa untuk berkembang sesuai dengan kemampuannya
- 3) Memberikan dasar yang lebih ilmiah terhadap pembelajaran, dengan cara:
 - a) Merancang program pembelajaran yang lebih sistematis
 - b) Mengembangkan bahan pembelajaran yang dilandasi oleh penelitian
- 4) Lebih memantapkan pembelajaran, dengan cara:
 - a) Meningkatkan kemampuan sumber belajar
 - b) Menyajikan informasi dan bahan secara lebih konkret
- 5) Memungkinkan belajar secara seketika, yaitu:
 - a) Mengurangi kesenjangan antara pembelajaran yang bersifat verbal dan abstrak dengan realitas yang sifatnya konkret
 - b) Memberikan pengetahuan yang sifatnya langsung
- 6) Memungkinkan penyajian pembelajaran yang lebih luas, yaitu:
 - a) Menyajikan informasi yang mampu menembus batas geografis

3. Buku

a. Definisi Buku

Buku merupakan lembar kertas berjilid, baik berisi tulisan maupun kosong (Andi. 2011: 37). Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia bahwa buku adalah beberapa helai kertas berjilid atau berisi tulisan untuk dibaca. Dalam *Oxford Dictionary of English* (2010: 195), buku diartikan sebagai *a written or printed work consisting of pages glued or sewn together along one side and bound in cover* atau *number of sheet of paper, either printed or blank, fastened together in cover*, yaitu buku merupakan bahan yang berupa tulisan maupun cetakan yang terdiri atas beberapa lembar yang direkatkan atau disatukan di satu sisinya, kemudian diberi kulit atau diartikan pula sebagai sejumlah lembaran kertas, baik cetakan maupun kosong, yang dijilid dan diberi kulit. Selain itu, buku adalah bahan tertulis yang menyajikan ilmu pengetahuan atau buah pikiran dari pengarangnya. Di mana isinya didapat melalui berbagai cara, misalnya dari hasil penelitian,

pengamatan, aktualisasi pengalaman, atau imajinasi seseorang yang disebut sebagai fiksi (Andi. 2011: 166).

Buku sebagai sumber belajar adalah buku yang berisi teks tertulis yang mengandung ilmu pengetahuan. Secara umum, komponen-komponen standar buku terdiri dari (Wirawan, 2011: 263):

- 1) Pengarang buku. Pengarang harus mempunyai latar belakang pendidikan, mempunyai pengetahuan psikologi pendidikan dan menguasai bahan standar.
- 2) Isi. Komponen isi berkaitan dengan cakupan materi yang luas dan mendalam dalam kaitan dengan tujuan pendidikan nasional, tujuan dalam kurikulum, kompetensi dasar pada kurikulum, dan tingkat pendidikan dan perkembangan siswa.
- 3) Bahasa penyajian. Komponen bahasa yang digunakan mudah dipahami dan tidak multi tafsir, dan sesuai dengan tingkat kemampuan bahasa siswa (menggunakan bahasa standar).
- 4) Kriteria fisik buku. Kertas buku minimal hvs 100 miligram. Bentuk dan ukuran huruf menentukan tingkat keterbacaan buku bagi siswa. Ukuran huruf minimal 12 dan dicetak dengan warna hitam.
- 5) Harga buku. Biasanya dengan kualitas yang baik, harga buku menjadi mahal.

b. Jenis-jenis Buku

Menurut Surahman (2010: 4) secara umum buku dibedakan menjadi empat jenis, yaitu:

- 1) Buku sumber, yaitu buku yang biasa dijadikan rujukan, referensi, dan sumber untuk kajian ilmu tertentu, biasanya berisi suatu kajian ilmu yang lengkap
- 2) Buku pegangan, yaitu buku yang bisa dijadikan pegangan guru atau pengajar dalam melaksanakan proses pengajaran
- 3) Buku bacaan, adalah buku yang hanya berfungsi untuk bahan bacaan saja, misalnya cerita, legenda, novel, dan lain sebagainya
- 4) Buku bahan ajar, yaitu buku yang disusun untuk proses pembelajaran, dan berisi bahan-bahan atau materi pelajaran yang akan diajarkan

Sedangkan berdasarkan Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2008 tentang Buku (Bab 1 Pasal 1), buku pendidikan terdiri atas empat jenis, yaitu:

- 1) Buku teks pelajaran, yaitu buku acuan wajib yang digunakan di satuan pendidikan dasar dan menengah atau perguruan tinggi yang memuat materi pembelajaran dalam rangka peningkatan keimanan, ketakwaan, akhlak mulia, dan kepribadian, penguasaan ilmu pengetahuan dan teknologi, peningkatan kepekaan dan kemampuan estetis, peningkatan kemampuan kinestetis, dan kesehatan yang disusun berdasarkan standar nasional pendidikan. Buku teks pada jenjang pendidikan dasar dan menengah dinilai kelayakan-pakainya terlebih dahulu oleh Badan Standar Nasional Pendidikan sebelum digunakan oleh pendidik dan/ atau peserta didik sebagai sumber belajar di satuan pendidikan.
- 2) Buku panduan pendidik, yaitu buku yang memuat prinsip, prosedur, deskripsi materi pokok, dan model pembelajaran untuk digunakan oleh para pendidik
- 3) Buku pengayaan, yaitu buku yang memuat materi yang dapat memperkaya buku teks pendidikan dasar, menengah dan perguruan tinggi.
- 4) Buku referensi, yaitu buku yang isi dan penyajiannya dapat digunakan untuk memperoleh informasi tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, dan budaya secara dalam dan luas.

Berkaitan dengan Peraturan Pemerintah Nomor 32 tahun 2013 tentang standar nasional Pendidikan (Pasal 43 (2) : 6) dan tugas Pusat Kurikulum dan Perbukuan Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan dalam pengendalian mutu buku, maka yang memiliki kewenangan untuk melakukan standarisasi buku teks pelajaran adalah Badan Standardisasi Nasional Pendidikan (BSNP). Sementara itu, buku pengayaan, referansi, dan panduan pendidik bukan merupakan kewenangan badan ini. Untuk itu, guna memudahkan dalam memberikan klasifikasi dan pengertian pada buku-buku pendidikan berdasarkan ruang lingkup kewenangan, buku dibedakan menjadi (Puskurbuk Balitbang Kemdikbud 2013):

- 1) Buku teks pelajaran
- 2) Buku non teks pelajaran

c. Buku Non Teks Pelajaran

Buku non teks pelajaran berbeda dengan buku teks pelajaran. Jika dicermati berdasarkan makna leksikal, buku teks pelajaran merupakan buku yang dipakai untuk mempelajari atau mendalami suatu subjek pengetahuan dan ilmu serta teknologi, sehingga mengandung penyajian asas-asas tentang subjek tersebut, termasuk karya kependitaan (*scholarly, literaty*) terkait subjek yang bersangkutan. Oleh karena itu, berdasarkan ciri-ciri buku teks pelajaran dapat diidentifikasi buku-buku berkategori nonteks pelajaran, yaitu (Puskurbuk Balitbang Kemdikbud 2013):

- 1) Buku-buku yang dapat digunakan di sekolah namun bukan merupakan buku pegangan pokok bagi peserta didik dalam mengikuti kegiatan pembelajaran
- 2) Buku nonteks pelajaran tidak menyajikan materi yang dilengkapi dengan instrumen evaluasi dalam bentuk tes ataupun ulangan, latihan kerja (LKS) atau bentuk lainnya yang menuntut pembaca melakukan perintah-perintah yang diharapkan penulis untuk mengukur pemahaman terhadap bahan bacaan sebagai pembelajaran
- 3) Penerbitan buku nonteks pelajaran tidak dilakukan secara serial berdasarkan tingkatan kelas
- 4) Materi atau isi dalam buku nonteks pelajaran terkait dengan sebagian atau salah satu Standar Kompetensi atau Kompetensi Dasar yang tertuang dalam Standar Isi
- 5) Materi atau isi buku nonteks pelajaran dapat dimanfaatkan oleh pembaca dari semua jenjang pendidikan dan tingkatan kelas
- 6) Materi atau isi buku nonteks pelajaran cocok untuk digunakan sebagai bahan pengayaan, atau rujukan, atau panduan dalam kegiatan pendidikan atau pembelajaran

Menurut Pusat Kurikulum dan Perbukuan Badan Penelitian dan Pengembangan Kemdikbud (2013), terdapat jenis-jenis buku nonteks pelajaran:

- 1) Buku pengayaan, di antaranya:
 - a) Buku pengayaan pengetahuan
 - b) Buku pengayaan keterampilan
 - c) Buku pengayaan kepribadian (jenis fiksi dan non fiksi)

- 2) Buku referensi, di antaranya:
 - a) Ensiklopedia
 - b) Kamus
 - c) Atlas
 - d) Aturan/ Perundang-undangan
- 3) Buku panduan pendidik, di antaranya:
 - a) Pendidikan dan Pembelajaran
 - b) Media pembelajaran
 - c) Evaluasi Pembelajaran
 - d) Penelitian Pendidikan

Menurut Puskurbuk Balitbang pun dijelaskan mengenai penilaian terhadap baik tidaknya buku nonteks, dapat dilihat berdasarkan kriteria mutu (standar) buku nonteks pelajaran sebagai berikut:

- 1) Kelayakan Isi/ Materi, yang meliputi:
 - a) *Alignment* dengan Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD) mata pelajaran,
 - b) Substansi keilmuan dan *life skills*,
 - c) Wawasan untuk maju dan berkembang,
 - d) Keberagaman nilai sosial.
- 2) Kelayakan Penyajian, yang meliputi:
 - a) Teknik,
 - b) Materi,
 - c) Pembelajaran.
- 3) Kelayakan Bahasa, yang meliputi:
 - 1) Keterbacaan,
 - 2) Kesesuaian dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar,
 - 3) Logika berbahasa.
- 4) Kelayakan Kegrafikan, yang meliputi:
 - 1) Ukuran/ format buku,
 - 2) Desain bagian kulit,
 - 3) Desain bagian isi,
 - 4) Kualitas kertas,
 - 5) Kualitas cetakan,
 - 6) Kualitas jilidan.

4. Buku Referensi

a. Definisi Buku Referensi

Berdasarkan Permendiknas RI No.2 tahun 2008 disebutkan bahwa buku referensi adalah buku yang isi dan penyajiannya dapat digunakan untuk memperoleh informasi tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, dan budaya secara dalam dan luas. Buku referensi diartikan pula sebagai buku yang berisi sejumlah fakta-fakta atau informasi khusus, di antaranya ensiklopedia, kamus, atlas, buku tahunan, dll. Buku referensi (*reference book*) disebut pula *passbook*.

Menurut *A.L.A Glossary of Library Terms*, disebutkan bahwa "*Reference book is a book designed by its arrangement and treatment to be consulted for definite items of information rather than to be read consecutively*" (Allen. 1998: 137). Sedangkan menurut Suherli (2008), buku referensi merupakan buku yang berisi materi yang dapat digunakan untuk mendapatkan jawaban atas kejelasan pengetahuan tentang sesuatu hal. Buku referensi biasanya memberikan informasi dasar yang menjadi rujukan ketika orang berusaha memahami suatu istilah atau konsep, baik tentang sesuatu yang umum atau sesuatu yang bersifat khusus (dalam suatu bidang keilmuan tertentu).

Untuk membuat sebuah buku referensi, maka sumber yang dapat digunakan berupa hasil penelitian, jurnal ilmiah, buku referensi yang lain, observasi lingkungan, hasil pemikiran, wawancara dengan para ahli (*expert*), karya inovasi baru dan situs-situs IPTEK. (Arifin, 2013: 28)

b. Bentuk-bentuk Buku Referensi

Buku referensi ada banyak jenisnya. Beberapa yang telah diidentifikasi yaitu sebagai berikut (Allen, 1998: 152-197):

- 1) Bibliografi (*Bibliographies*), merupakan daftar buku atau karangan yang merupakan sumber rujukan dari sebuah tulisan atau karangan atau daftar tentang suatu subjek ilmu; daftar pustaka;
- 2) Kamus (*Dictionaries*), merupakan buku yang berisi kata atau istilah yang disusun secara alfabetis, dengan disertai penjelasan atau arti dan penggunaan dalam kalimat. Sedikitnya ada 10 komponen dalam kamus,

yaitu: (1) definisi; (2) pengejaan; (3) pengucapan/ pelafalan; (4) penggunaan kata; (5) sinonim, antonim dan homonim; (6) singkatan, isyarat, dan simbol; (7) ucapan populer (slang); (8) kata-kata yang baru, serta definisi terbaru dari kata-kata lama; (9) dialek; (10) istilah asing yang digunakan dalam penulisan Inggris. (Allen, 2004: 158). Kamus dapat diartikan pula sebagai buku yang memuat kumpulan istilah atau nama yang disusun menurut abjad beserta penjelasan tentang makna dan pemakaiannya.

- 3) Ensiklopedia (*Encyclopedias*), merupakan buku (atau serangkaian buku) yang menghimpun keterangan atau uraian tentang berbagai hal dalam bidang seni dan ilmu pengetahuan, yang disusun menurut abjad atau menurut lingkungan ilmu
- 4) Buku Tahunan (*Yearbooks/ Annuals/ Almanac*), merupakan buku yang dikeluarkan setiap tahun untuk meninjau perkembangan yang terjadi selama setahun dan untuk merekam informasi secara deskriptif atau statistik.
- 5) Buku Pedoman (*Manual/ Instruction or Rule Book*), merupakan buku yang berisi cara untuk melakukan atau membuat sesuatu.
- 6) Buku/ Sumber biografi (*Biographical sources*), merupakan sebuah buku yang berisi informasi, data atau riwayat hidup seseorang atau tokoh tertentu di suatu wilayah
- 7) Indeks (*Indexes*), merupakan daftar kata atau istilah penting yang terdapat dalam buku cetakan (biasanya pada bagian akhir buku) tersusun menurut abjad yang memberikan informasi mengenai halaman tempat kata atau istilah itu ditemukan
- 8) Buku Seri (*Serials*), merupakan buku atau hasil publikasi yang diterbitkan selama berturut-turut dalam interval waktu yang tetap. Sedangkan menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), buku serial merupakan buku yang terdiri atas beberapa jilid yang memuat cerita bersambung.
- 9) Buku Petunjuk (*Directories*), merupakan buku berisi daftar orang atau organisasi yang disusun secara sistematis berdasarkan alfabet atau urutan kelas disertai data alamat, afiliasi (keanggotaan), kantor, dan data organisasi.
- 10) Jenis buku referensi lainnya, yaitu *Handbook*, sumber geografis (*geographical sources*), dokumen pemerintahan (*government documents*) dan sumber yang berupa Audiovisual.

5. Pendekatan Kontekstual

a. Pengertian Belajar dan Pembelajaran

Belajar, mengajar dan pembelajaran terjadi bersama-sama. Belajar dapat terjadi tanpa guru atau tanpa kegiatan mengajar dan pembelajaran formal lain, sedangkan mengajar meliputi segala hal yang guru lakukan di dalam kelas. Proses yang dilakukan guru agar proses belajar mengajar berjalan lancar, bermoral dan membuat siswa merasa nyaman merupakan bagian dari aktivitas mengajar, juga secara khusus mencoba dan berusaha untuk mengimplementasikan kurikulum dalam kelas. Sementara itu, pembelajaran adalah suatu usaha yang sengaja melibatkan dan menggunakan pengetahuan profesional yang dimiliki guru untuk mencapai tujuan kurikulum. (Dimiyari, 2009 dalam Suardi, 2015: 5).

Pembelajaran adalah proses interaksi peserta didik dengan pendidikan dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar. Pembelajaran merupakan bantuan yang diberikan pendidik agar dapat terjadi proses perolehan ilmu dan pengetahuan, penguasaan kemahiran dan tabiat, serta pembentukan sikap dan kepercayaan pada peserta didik. Dengan kata lain, pembelajaran adalah proses untuk membantu peserta didik agar dapat belajar dengan baik. Proses pembelajaran dialami sepanjang hayat seorang manusia serta dapat berlaku di manapun dan kapanpun. (Suardi, 2015: 7).

b. Pengertian Pendekatan Kontekstual

Pendekatan kontekstual adalah suatu pendekatan yang memungkinkan terjadinya proses belajar dan di dalamnya siswa dimungkinkan menerapkan pemahaman serta kemampuan akademik mereka dalam berbagai variasi konteks, di dalam maupun luar kelas, untuk menyelesaikan permasalahan nyata atau yang disimulasikan baik secara sendiri-sendiri maupun berkelompok (Tim Pengembang Ilmu Pendidikan FIP-UPI, 2007: 181).

Aktivitas yang diciptakan dalam pengajaran kontekstual memuat strategi yang dapat membantu siswa membuat kaitan dengan peran dan tanggung jawab mereka sebagai anggota keluarga, warga negara, siswa sendiri dan sebagai pekerja. Proses belajar yang diciptakan melalui kegiatan seperti ini secara umum

bercirikan beberapa hal berikut: berbasis masalah, *self-regulated*, muncul dalam berbagai variasi konteks yang meliputi masyarakat dan tempat kerja, melibatkan kelompok belajar, dan responsif terhadap perbedaan kebutuhan serta minat siswa. Selain itu, pengajaran kontekstual memberikan penekanan pada penggunaan berpikir tingkat tinggi; transfer pengetahuan; dan pengumpulan, analisis, serta sintesis informasi dan data dari berbagai sumber serta sudut pandang. Dalam kaitannya dengan evaluasi, pengajaran kontekstual lebih menekankan pada *authentic assessment* yang diperoleh dari berbagai sumber dan pelaksanaannya menyatu atau terintegrasi dengan proses pembelajaran (Tim Pengembang Ilmu Pendidikan FIP-UPI, 2007: 181).

c. Ciri-ciri Pendekatan Kontekstual

Berikut ini merupakan ciri-ciri pendekatan kontekstual (Tim Pengembang Ilmu Pendidikan FIP-UPI, 2007: 181-182):

1) Pembelajaran berbasis masalah (PBM).

Pembelajaran berbasis masalah merupakan suatu strategi yang dimulai dengan menghadapkan siswa pada masalah nyata atau masalah yang disimulasikan. Pada saat siswa menghadapi masalah tersebut, mereka mulai menyadari bahwa hal demikian dapat dipandang dari berbagai perspektif serta untuk menyelesaikannya diperlukan pengintegrasian informasi dari berbagai disiplin ilmu. Menurut Sears (2002 :7), pembelajaran berbasis masalah ini dapat melibatkan siswa dalam berpikir tingkat tinggi dan pemecahan masalah. Segmen-segmen PBM tersebut secara lengkapnya adalah sebagai berikut:

- a) Perencanaan, yang mencakup beberapa hal seperti: (1) mempersiapkan siswa untuk dapat berperan sebagai *self-directed problem solver* yang dapat berkolaborasi dengan pihak lain; (2) menghadapkan siswa pada suatu situasi yang dapat mendorong mereka untuk mampu menemukan masalahnya; dan (3) meneliti hakikat permasalahan yang dipersiapkan sambil mengajukan dugaan-dugaan serta rencana penyelesaian masalah.
- b) Investigasi, meliputi kegiatan: (1) mengeksplorasi berbagai cara menjelaskan kejadian serta implikasinya, dan (2) mengumpulkan serta mendistribusikan informasi.
- c) Penyajian Hasil, yang menyajikan temuan-temuan.

- d) Tanya-Jawab/ Diskusi, yang meliputi kegiatan: (1) menguji kelemahan dan keunggulan solusi yang dihasilkan, dan (2) melakukan refleksi atas efektivitas seluruh pendekatan yang telah digunakan dalam penyelesaian masalah.

2) Belajar dengan Multi Konteks.

Belajar dengan multi konteks yang didasarkan pada teori belajar dan teori kognisi saat ini mengisyaratkan bahwa pengetahuan dan belajar hendaknya diperoleh serta dilakukan melalui suatu pengkondisian yang melibatkan konteks sosial dan fisik. Teori kognisi mengasumsikan, bahwa pengetahuan tidak mungkin dapat dipisahkan dari konteks dan aktivitas yang terkait dengan proses pengembangan pengetahuan tersebut. Dengan demikian, bagaimana seseorang belajar suatu pengetahuan dan keterampilan, serta situasi di mana dia belajar, merupakan bagian yang sangat mendasar dalam terjadinya proses belajar.

Belajar diharapkan bagaimana agar aspek-aspek yang dipelajari siswa dapat bermanfaat bagi konteks lain di luar sekolah. Yaitu dengan menciptakan konteks serta situasi lebih baik dalam *setting* yang lebih bermakna sehingga, apabila siswa meninggalkan sekolah diharapkan mereka mampu memanfaatkan pengetahuan yang diperoleh di sekolah dalam kehidupan di masyarakat.

Contextual Learning (CTL) sangat erat kaitannya dengan ide-ide baru tentang hakekat kognisi dan belajar. Konteks penting dalam suatu proses belajar. Pembelajaran kontekstual dapat memberdayakan siswa untuk menjadi individu yang mampu secara mandiri menghadapi setiap permasalahan di kemudian hari baik jejang sekolah lebih tinggi ataupun di lingkungan masyarakat, pembelajaran kontekstual mempersiapkan masyarakat untuk memiliki keterampilan sesuai dengan kebutuhan kehidupannya di kemudian hari (Tim Pengembang Ilmu Pendidikan FIP-UPI, 2007: 182).

3) Belajar mandiri (*Self-Regulated Learning* (SRL))

SLR mencakup tiga karakteristik sentral yaitu: (1) kesadaran berpikir, (2) penggunaan strategi, (3) pemeliharaan motivasi. Pengembangan *self-regulated* pada diri seseorang meliputi peningkatan kesadaran tentang berpikir efektif serta

kemampuan menganalisis kebiasaan berpikir. Seseorang memiliki peluang untuk mengembangkan keterlibatannya dalam *self-observation*, *self-evaluation*, dan *self-reaction* untuk mengarahkan tiap rencana yang dia buat, strategi yang dipilih, serta evaluasi tentang pekerjaan yang dihasilkan. Aspek kedua dari SRL meliputi strategi untuk belajar, mengontrol emosi, dan aspek-aspek lain yang menunjang terbentuknya kemampuan penggunaan strategi.

Dalam kaitannya dengan pemeliharaan motivasi, beberapa aspek berikut perlu diperhatikan: tujuan aktivitas yang dilakukan, tingkat kesulitan serta nilainya, persepsi siswa tentang kemampuannya untuk mencapai tujuan tersebut, dan persepsi siswa apabila mereka berhasil atau gagal mencapai tujuan tersebut. Dengan demikian SRL meliputi sikap, strategi, serta motivasi yang dapat meningkatkan upaya siswa dalam belajar. (Tim Pengembang Ilmu Pendidikan FIP-UPI, 2007: 183).

4) Penilaian Otentik (*Authentic Assessment*)

Kompleksitas dan beragamnya permasalahan pendidikan baik ditinjau dari sisi kemampuan dan kebutuhan anak, lingkungan sosial anak, kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi, serta tuntutan masyarakat menyebabkan proses pendidikan menjadi semakin kompleks. Dengan demikian untuk mengembangkan kemampuan dan potensi anak secara optimal diperlukan berbagai upaya, salah satunya pengembangan model assessment yang relevan. Penilaian otentik adalah suatu penilaian yang lebih berorientasi pada proses sehingga pelaksanaannya menyatu dengan proses pembelajaran. Dengan penilaian ini maka setiap perkembangan anak dapat terpantau, sehingga setiap kelebihan atau kelemahan yang ditemukan akan dapat dimanfaatkan sebagai balikan dan bahan refleksi. (Tim Pengembang Ilmu Pendidikan FIP-UPI, 2007: 183).

5) *Learning Community*

Aktivitas belajar yang dilakukan melalui pendekatan kontekstual biasanya melibatkan suatu kelompok sosial tertentu yang dikenal sebagai *learning community*. Komunitas belajar ini memegang peranan yang sangat penting dalam proses belajar karena di dalamnya terjadi suatu proses interaksi aktif baik

antar siswa maupun antar siswa dengan guru. Dengan terjadinya interaksi tersebut, maka dengan sendirinya akan diperoleh banyak keuntungan antara lain terjadinya: *sharing* pengetahuan dan pendapat, refleksi atas hasil pemikiran masing-masing maupun kelompok, saling berargumentasi atas pendapat atau hasil masing-masing, dan akhirnya akan meningkatkan pemahaman untuk masing-masing anggota kelompok (Tim Pengembang Ilmu Pendidikan FIP-UPI, 2007: 184).

d. Pendekatan Kontekstual dalam Pembelajaran

Menurut dokumen pada *Center for Occupational Research and Development* (CORD) (2012), bahwa terdapat 5 strategi bagi pendidik (guru) dalam rangka penerapan pembelajaran kontekstual yang dinamakan REACT, yaitu:

- 1) *Relating*. Belajar dalam konteks mengaitkan pengetahuan baru dengan pengalaman kehidupan nyata
- 2) *Experiencing*. Belajar dalam konteks penggalian (*exploration*), penemuan (*discovery*), dan penciptaan (*invention*)
- 3) *Applying*. Belajar dalam konteks bagaimana pengetahuan dapat digunakan atau dimanfaatkan dalam berbagai situasi.
- 4) *Cooperating*. Belajar melalui konteks komunikasi interpersonal, pemakaian bersama
- 5) *Transferring*. Belajar memanfaatkan pengetahuan dalam situasi atau konteks baru

Sebuah kegiatan pembelajaran dikatakan menggunakan pendekatan kontekstual, apabila menerapkan tujuh komponen utama sebagai berikut (Nurhadi. 2002: 10):

Tabel 2.2 Komponen-komponen Pendekatan Kontekstual

Komponen	Penjelasan
Konstruktivistik (<i>constructivism</i>)	Mengandung pemikiran bahwa siswa akan belajar lebih bermakna dengan cara bekerja, menemukan dan mengonstruksi sendiri pengetahuan dan keterampilan barunya

Komponen	Penjelasan
Menemukan (<i>inquiry</i>)	Proses pembelajaran didasarkan pada pencapaian dan penemuan melalui proses berpikir secara sistematis serta merupakan proses perpindahan dari pengamatan menjadi pemahaman. Dalam proses ini siswa belajar menggunakan keterampilan berpikir kritis untuk memperoleh seperangkat pengetahuan.
Bertanya (<i>Questioning</i>)	Mengandung pengertian bahwa siswa dapat aktif, mandiri dan menjadi pelajar yang sukses apabila mampu untuk mengajukan pertanyaan yang menarik atau menantang bagi dirinya. Siswa mengembangkan sifat ingin tahunya dengan bertanya.
Masyarakat belajar (<i>learning community</i>)	Menciptakan masyarakat belajar dengan membentuk kelompok-kelompok belajar
Pemodelan (<i>Modelling</i>)	Sebuah pembelajaran keterampilan atau pengetahuan tertentu, dengan menyediakan model yang bisa diamati dan ditiru oleh setiap siswa.
Refleksi (<i>Reflection</i>)	Merupakan respon terhadap kejadian, aktivitas, atau pengetahuan yang baru diterima. Siswa berpikir tentang apa yang telah dipelajari kemudian membuat hubungan-hubungan antara pengetahuan yang dimiliki sebelumnya dengan pengetahuan yang baru
Penilaian Otentik (<i>Authentic Assessment</i>)	Penilaian dengan didukung data yang valid, reliabel, dan menyeluruh

Sementara elemen penting yang harus diperhatikan dalam praktik pembelajaran kontekstual, yaitu (Nurhadi, 2002: 7):

- 1) Pengaktifan pengetahuan yang sudah ada (*activating knowledge*)
- 2) Pemerolehan pengetahuan baru (*acquiring knowledge*), yaitu dengan cara memperlajari secara keseluruhan terlebih dahulu, kemudian memperhatikan detailnya.
- 3) Pemahaman pengetahuan (*understanding knowledge*), yaitu dengan cara menyusun konsep sementara atau hipotesis, melakukan *sharing* kepada orang lain agar mendapat tanggapan atau validasi dan atas dasar tanggapan itu konsep tersebut direvisi atau dikembangkan.
- 4) Mempraktikkan pengetahuan dan pengalaman tersebut (*applying knowledge*).
- 5) Melakukan refleksi (*reflecting knowledge*) terhadap strategi pengembangan pengetahuan tersebut.

6. Multi Representasi Sains

a. Pengertian Multi Representasi

Menurut Carl Angell (2007) dalam jurnalnya yang berjudul *Multiple Representations as a Framework for a Modelling Approach to Physics Education* menyebutkan bahwa multi representasi adalah model yang merepresentasi ulang konsep yang sama dalam beberapa format yang berbeda-beda. Sedangkan menurut Waldrip (2013: 16) pendekatan multi representasi adalah pendekatan yang menggunakan berbagai bahasa sains dalam pembelajaran, seperti kata (oral dan menulis), visual (gambar, grafik, simulasi), simbol dan persamaan, gerak-gerik tubuh, bermain peran, presentasi dan lain-lain. Berdasarkan pendapat tersebut, maka multi representasi adalah penggunaan berbagai representasi untuk menyampaikan satu konsep yang sama.

b. Tipe Representasi

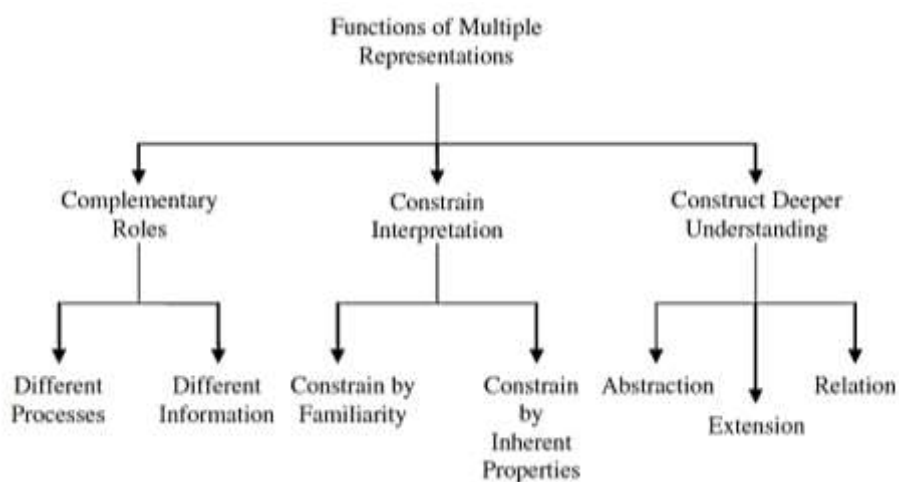
Menurut Mudzakir (2006) dalam penelitiannya mengelompokkan representasi dalam tiga ragam representasi utama, yaitu: (1) representasi visual berupa diagram, grafik, tabel dan gambar (2) persamaan atau ekspresi matematika; dan (3) kata-kata atau teks tertulis. Dalam fisika format representasi yang dapat dimunculkan. Waldrip (2013) mengatakan bahwa penyajian representasi dapat dikelompokkan secara khusus :

- 1) Deskripsi verbal, adalah suatu cara tepat yang digunakan untuk memberikan definisi dari suatu konsep
- 2) Gambar/ diagram, digunakan untuk memvisualisasikan sesuatu yang abstrak. Di antaranya bentuk diagram gerak, diagram bebas benda, diagram garis medan, diagram rangkaian listrik, diagram sinar, diagram muka gelombang, diagram energi keadaan;
- 3) Grafik, adalah representasi dari gejala dalam kehidupan di masyarakat dan melalui grafik dapat dilakukan perbandingan dan memperoleh gambaran ringkas secara tepat. Di antaranya bentuk grafik balok energi, dan grafik balok momentum.
- 4) Matematik, digunakan untuk menyelesaikan persoalan kuantitatif, berupa rumus-rumus atau persamaan matematik yang digunakan. Penggunaan

representasi matematik akan banyak ditentukan keberhasilannya oleh pengguna representasi kualitatif yang baik, pada proses tersebutlah tampak bahwa siswa harus menghafalkan semua rumus-rumus.

c. Manfaat Multi Representasi dalam Mempelajari Konsep Sains

Terdapat tiga manfaat penggunaan multi representasi dalam pembelajaran sains, yaitu: (1) untuk melengkapi; (2) untuk membatasi; dan (3) membangun/ mengkonstruksikan. (Ainsworth, 2008 :195-199). Kemudian dijelaskan kembali dalam bagan berikut:



Gambar 2.1 Taksonomi Fungsi Multi Representasi (Ainsworth, 2008: 196)

Pertama, penggunaan banyak representasi berfungsi sebagai informasi pelengkap. Yang kedua, suatu representasi dapat digunakan untuk membatasi kemungkinan kesalahan pada representasi lainnya. Dan akhirnya, multi representasi dapat digunakan untuk mendorong pembelajar agar membangun pemahaman mendalam terhadap sesuatu (Ainsworth, 2008: 196).

- 1) Multi representasi berfungsi sebagai pelengkap, di mana perbedaan antar setiap representasi yang digunakan dapat menjadi informasi bagi representasi yang lain karena setiap representasi memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing. Sehingga pembelajar (peserta didik) mendapatkan manfaat lebih dari pembelajaran yang menggunakan multi representasi. Sebagai pelengkap, multi representasi dapat berfungsi sebagai pelengkap proses maupun pelengkap informasi.

- 2) Multi representasi berfungsi sebagai pembatas kesalahan interpretasi. Apabila peserta didik menemukan suatu bentuk representasi yang sulit sehingga tidak dapat mengartikannya, maka adanya multi representasi, menyebabkan siswa dapat memahami dengan mudah suatu konsep melalui bentuk representasi yang lain.
- 3) Multi representasi berfungsi sebagai pembangun pemahaman mendalam terhadap sesuatu. Dengan fungsinya yang juga sebagai pelengkap, menyebabkan multi representasi memberikan pengetahuan yang mendalam terhadap sesuatu. Apabila tiap representasi yang ditampilkan dapat dicerna seluruhnya, maka pemahaman siswa akan semakin meningkat.

d. Multi Representasi Sains

Dalam pembelajaran sains, multi representasi mengacu pada pembelajaran sains yang menggambarkan suatu konsep dan proses yang sama dalam format yang berbeda, termasuk format verbal, grafik, dan format numerik. (Tytler, 2013: 15). Multi representasi dapat menggambarkan aspek yang berbeda dari suatu keadaan nyata atau menggambarkan aspek yang sama dengan cara yang berbeda (Van der Meij, 2007: 3). Somaren (1997) memebagi bentuk-bentuk multi representasi dalam sains menjadi empat kategori, yaitu: (1) multi representasi dalam penalaran manusia (2) multi representasi dalam pembelajaran (3) multi representasi dalam penalaran (4) multi representasi dalam penyelesaian masalah.

e. Multi Representasi dalam Pembelajaran Fisika

Pengajaran menggunakan beberapa teknik representasi untuk menyampaikan informasi pada peserta didik. Selain menggunakan kalimat, guru menggunakan diagram, demonstrasi sederhana, model matematika dan simulasi. Dari beberapa jenis representasi yang ada guru dituntut untuk dapat mengombinasikannya. Menurut For Norris dan Philips (dalam Tytler, 2013:3) untuk memahami ilmu dalam sains, peserta didik harus dapat mengetahui bagaimana menafsirkan, mewakili dan menilai pernyataan ilmiah, hal ini melibatkan peran dari representasi.

Ada beberapa hal yang menjadi perbedaan antara pembelajaran berbasis multi representasi dengan pembelajaran yang tidak berbasis multi representasi, di antaranya:

- 1) Menyajikan informasi dalam bentuk representasi secara lengkap yaitu berupa, gambar, grafik, tabel, verbal dan matematis.
- 2) Dapat membangun hubungan antara bentuk representasi yang berbeda dalam penyajian informasi.
- 3) Dapat mengubah informasi yang didapat menjadi representasi yang berbeda dan memungkinkan penyelesaian masalah dengan cepat.

Setidaknya ada lima alasan penting mengapa multi representasi sangat baik untuk digunakan dalam pembelajaran fisika, yaitu:

- 1) Pembelajaran multi representasi membantu pembelajar yang memiliki latar belakang kecerdasan yang berbeda (*multiple intelligences*). Karena representasi yang dibuat berbeda-beda memberikan kesempatan belajar yang optimal bagi setiap jenis kecerdasan.
- 2) Kuantitas dan konsep-konsep yang bersifat fisik seringkali dapat divisualisasikan dan dipahami lebih baik dengan menggunakan representasi.
- 3) Membantu mengonstruksikan representasi lain yang lebih abstrak.
- 4) Penalaran kualitatif seringkali terbantu dengan menggunakan representasi
- 5) Representasi matematik yang abstrak dapat digunakan untuk penalaran kuantitatif dimana representasi matematik dapat digunakan untuk mencari jawaban kuantitatif terhadap soal.

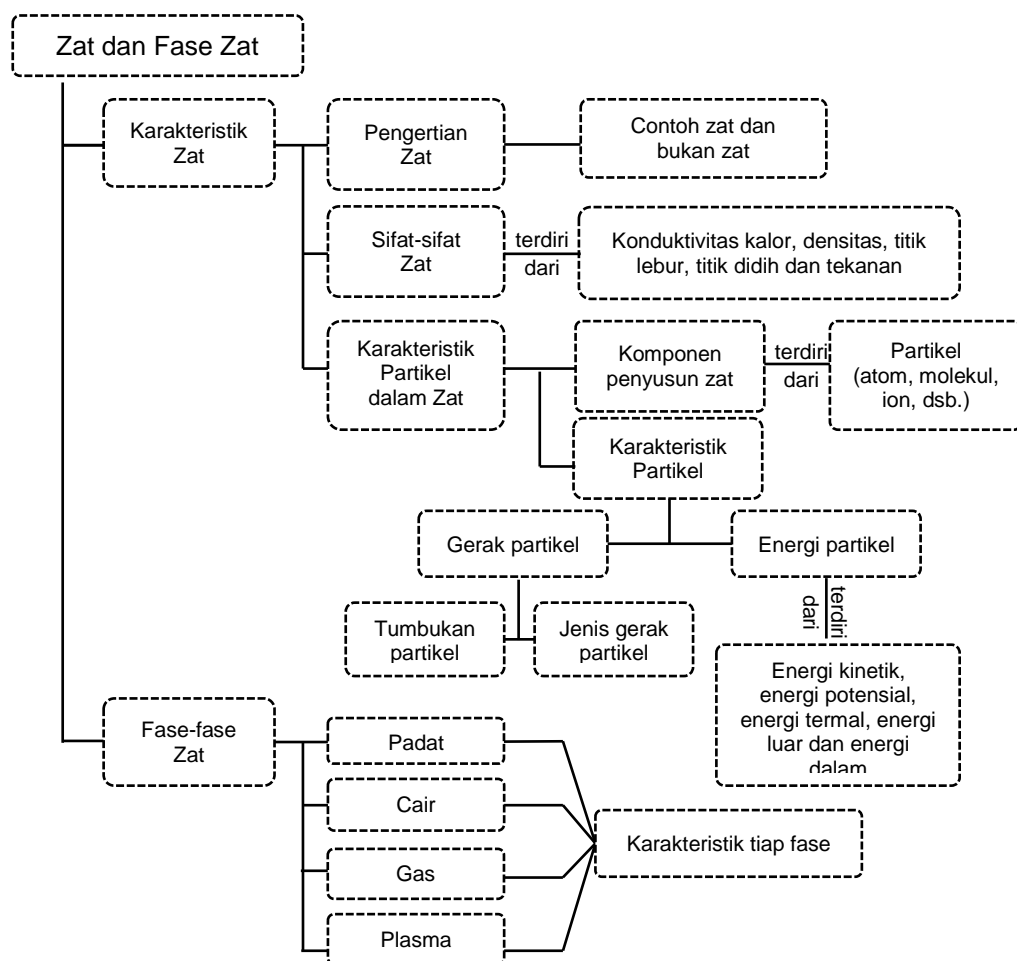
Peserta didik lebih diuntungkan apabila informasi ditampilkan melalui lebih dari satu representasi, karena (de Jong et al., 1998 dalam Norman G. Lederman. Handbook of Research on Science Education Vol.2, 2014: 312-313):

- 1) Terdapat informasi yang harus disampaikan melalui representasi khusus
- 2) Beberapa representasi dapat berguna untuk menampilkan informasi yang beragam
- 3) Keahlian dalam menyelesaikan suatu masalah bergantung pada bagaimana kemampuan seseorang dalam memberikan representasi yang berbeda pada kasus yang sama

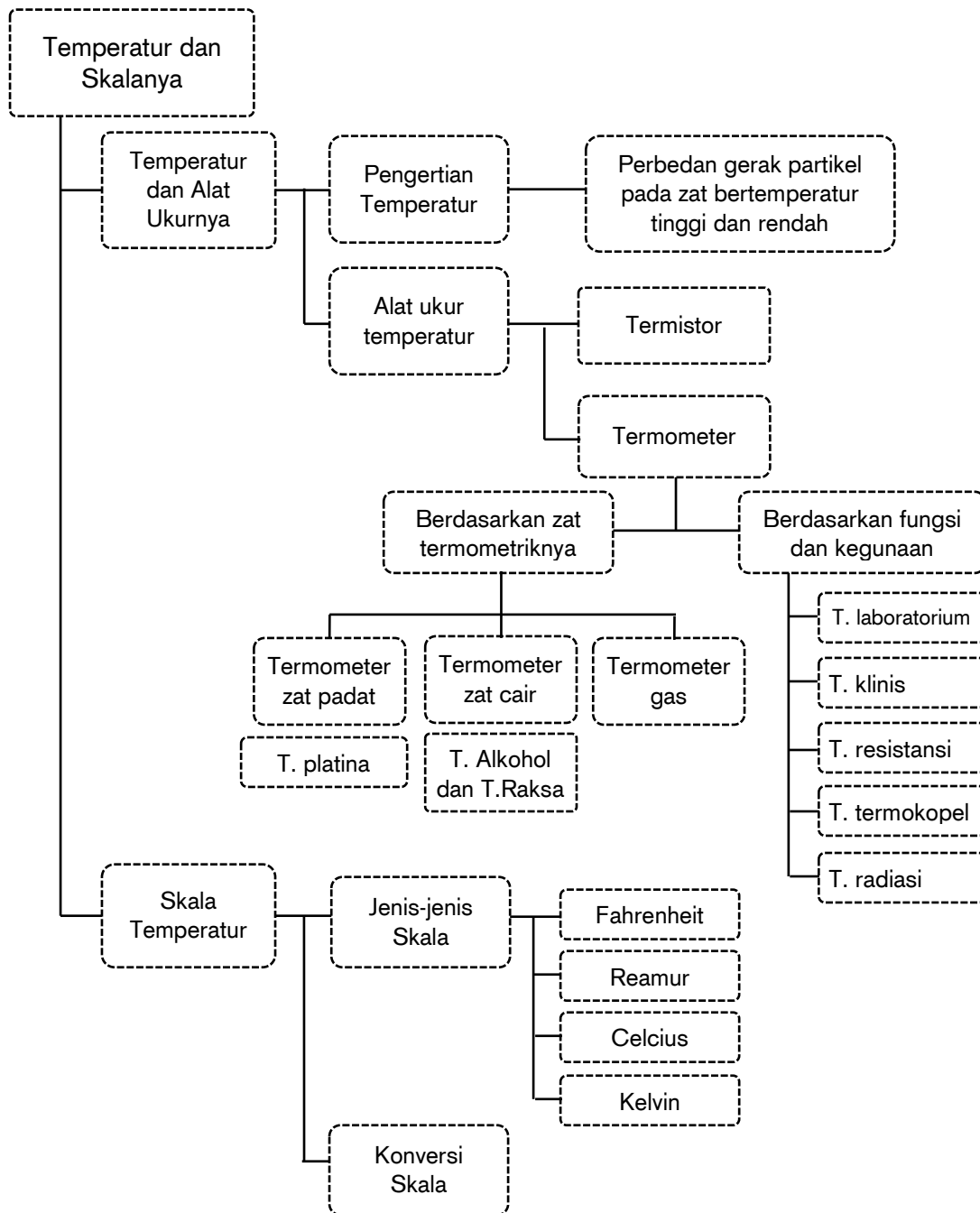
7. Kalor dan Termodinamika

a. Peta konsep kalor dan termodinamika

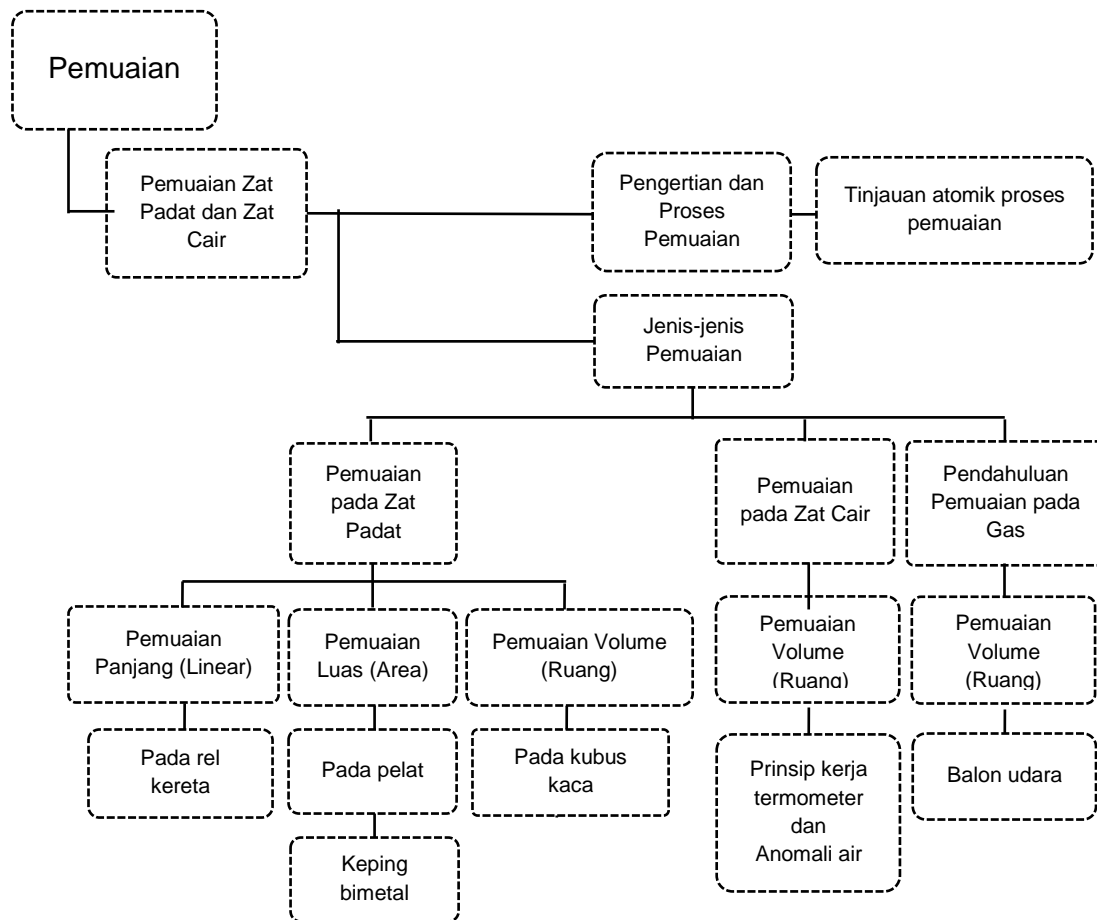
Materi Kalor dan Termodinamika terdiri dari enam bab, yaitu zat dan fase zat, temperatur dan skalanya, pemuaian, kalor dan perubahan wujud zat, teori kinetik gas dan termodinamika. Tiap-tiap bagian terdiri dari bagian-bagian yang tergambar dalam peta konsep berikut.



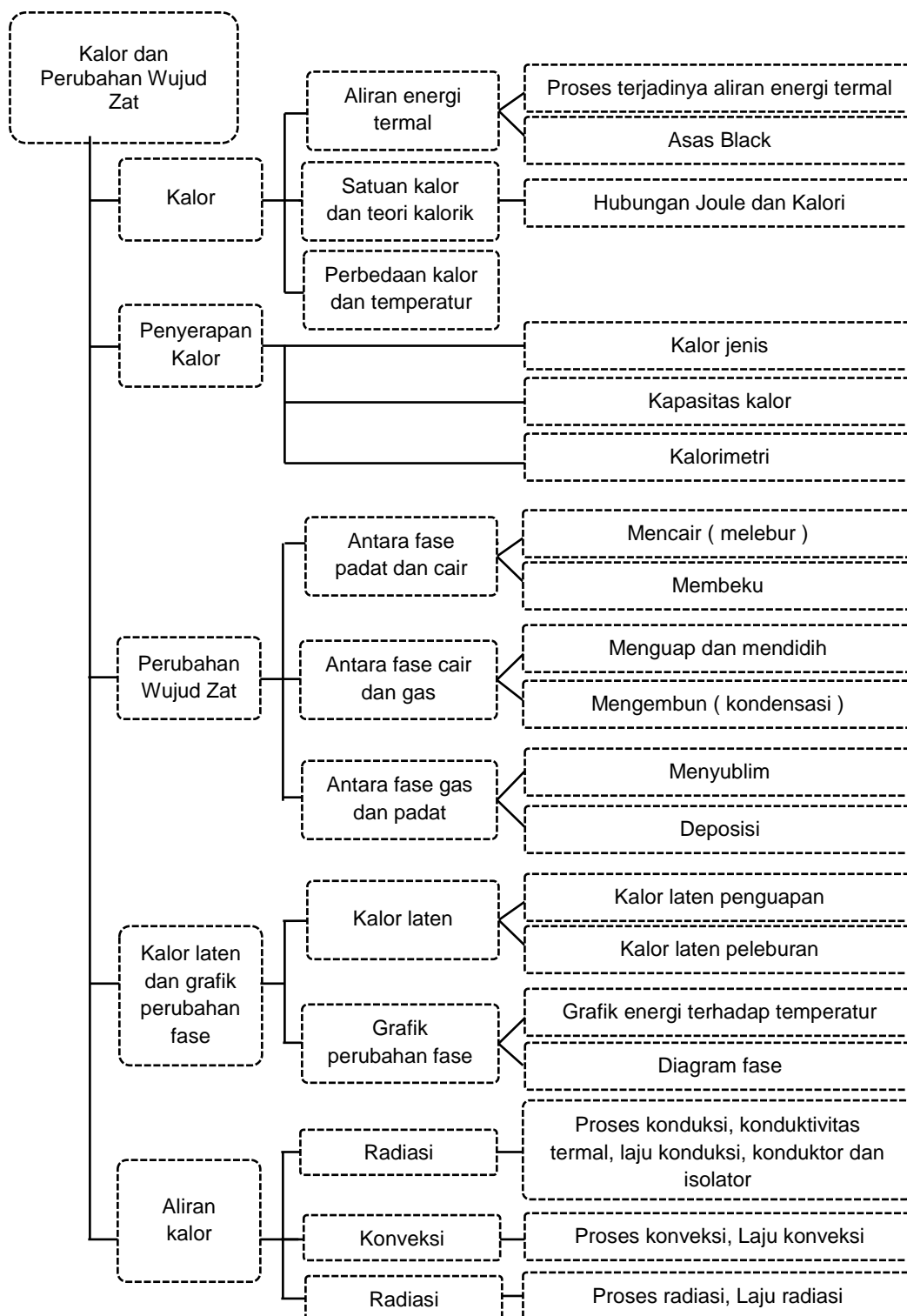
Gambar 2.2 Peta konsep Bab Zat dan Fase Zat



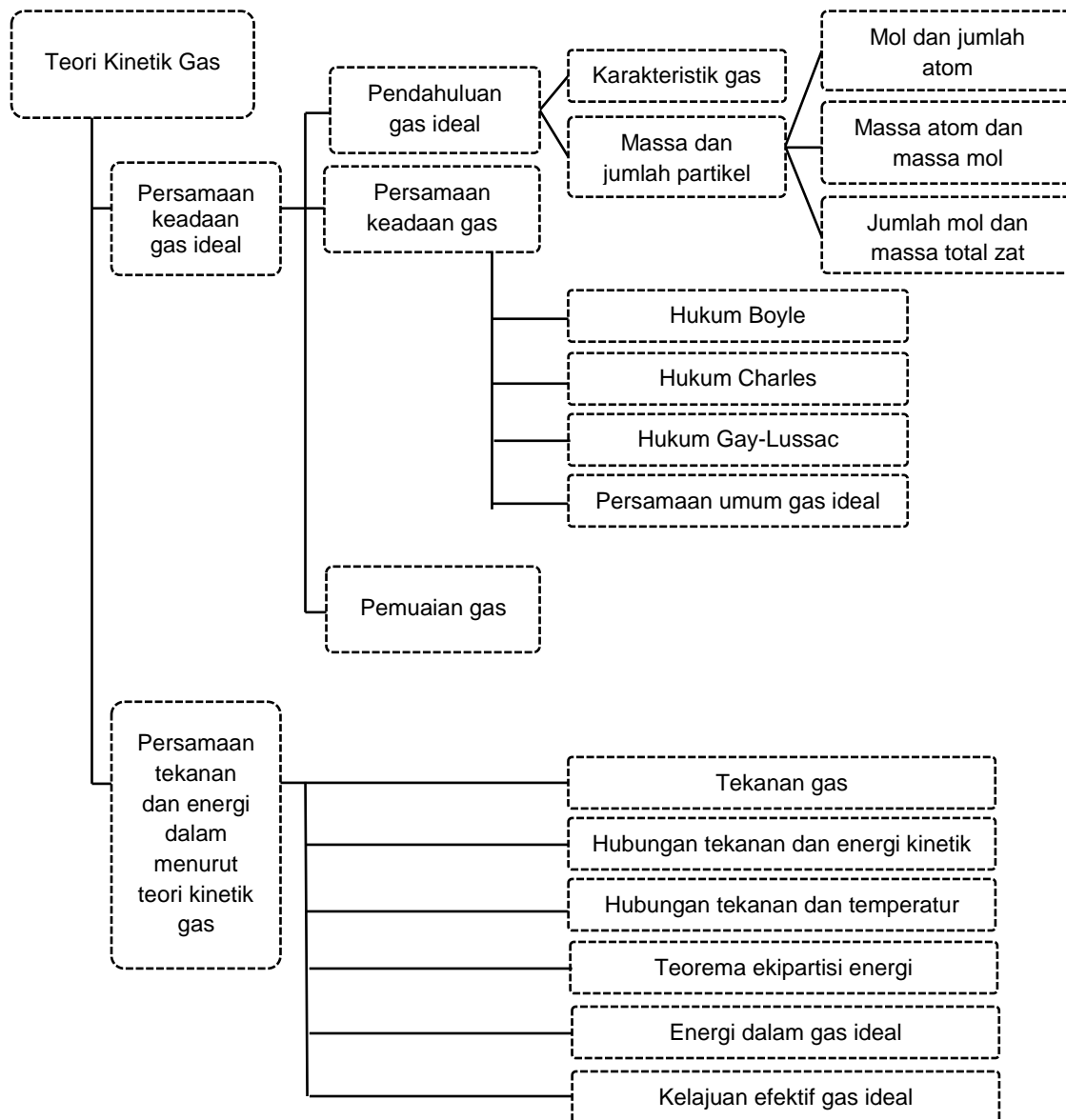
Gambar 2.3 Peta Konsep Temperatur dan Skalanya



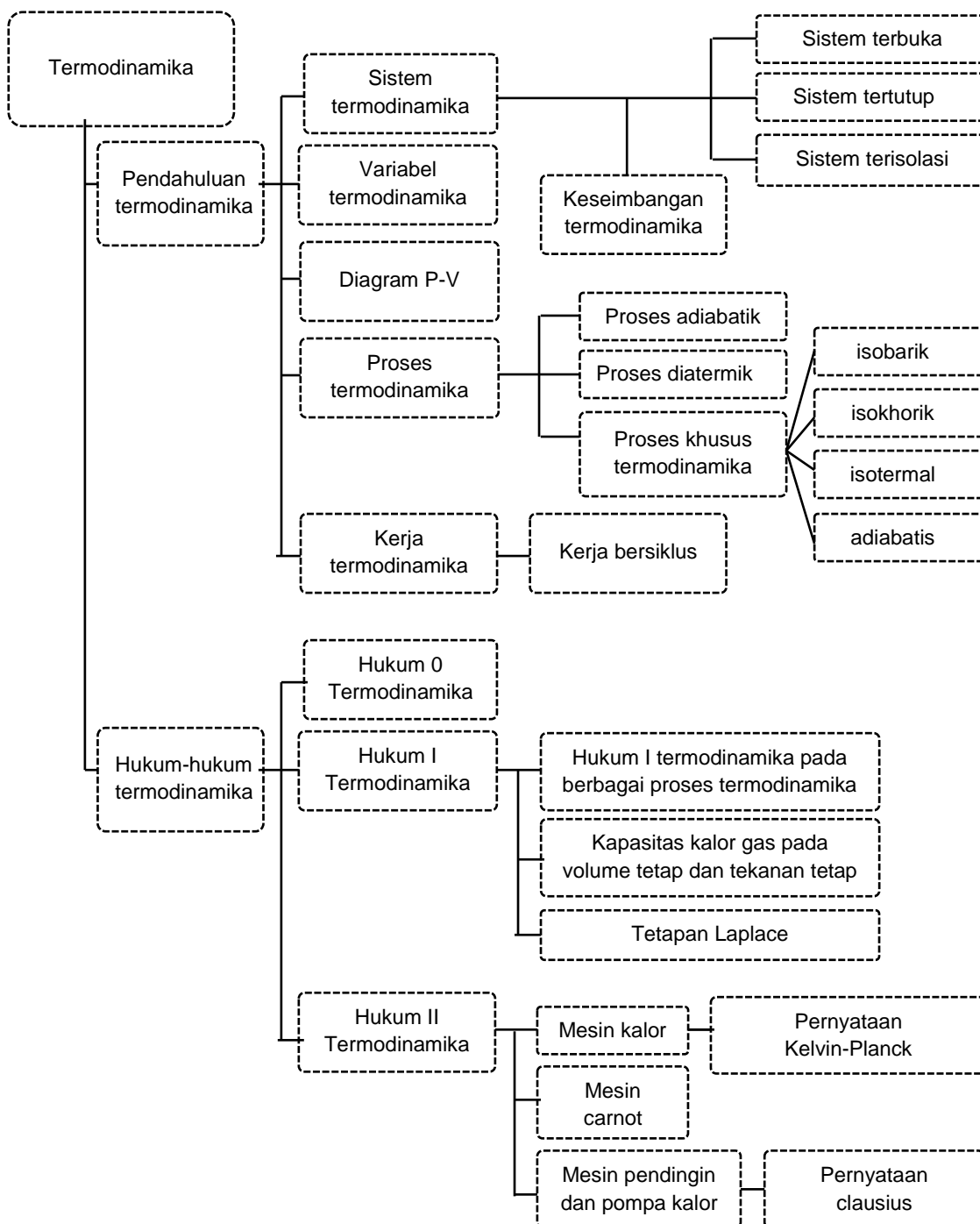
Gambar 2.4 Peta Konsep Pemuaian



Gambar 2.5 Peta Konsep Kalor dan Perubahan Wujud Zat



Gambar 2.6 Peta Konsep Teori Kinetik Gas



Gambar 2.7 Peta Konsep Termodinamika

B. Penelitian yang Relevan

Beberapa penelitian yang relevan dengan penelitian pengembangan yang dilakukan adalah:

1. Penelitian yang dilakukan oleh Laras Widianingtyas (Vol.1, No.1, 2015: 31-38), dari Universitas Negeri Jakarta dengan judul “Pengaruh Pendekatan Multi Representasi dalam Pembelajaran Fisika terhadap Kemampuan Kognitif Siswa SMA” menunjukkan bahwa penerapan pendekatan multi representasi pada pembelajaran materi suhu kalor memberikan pengaruh positif terhadap kemampuan kognitif siswa.
2. Penelitian yang dilakukan oleh Carl Angell, dkk (2007: 3) dari *Durham University*, UK dengan judul, “*Multiple Representations as a Framework for a Modelling Approach to Physics Education*”, merekomendasikan agar kurikulum fisika lanjutan dipusatkan pada pemodelan dan didasarkan pada kerangka kerja multi representasi.
3. Penelitian yang dilakukan oleh Sarwanto (2012: 21-22), dari UNS Surakarta dengan judul “Analisis Kemampuan Representasi Mahasiswa Pendidikan Sains PPS UNS” menunjukkan bahwa penggunaan CTL dalam perkuliahan Problema Pembelajaran Sains memberikan dampak pada peningkatan rerata kemampuan representasi mahasiswa, yaitu representasi verbal dan visual.
4. Penelitian yang dilakukan oleh Fitriyati (Vol.3, No.1, 2013: 31-38), dari Universitas Muhammadiyah Purworejo dengan judul “Pengembangan LKS Fisika Kelas X Semester II dengan *Website Online* Berbasis *Contextual Teaching Learning*” menunjukkan bahwa media yang dikembangkan dapat digunakan sebagai alternati bahan ajar pada tingkat SMA.

C. Kerangka Berpikir

Fakta menunjukkan bahwa tingkat kognitif siswa di Indonesia dalam bidang sains masih sangat rendah. Selain itu, berdasarkan observasi yang peneliti lakukan selama di sekolah, terlihat bahwa di setiap pembelajaran berlangsung, hanya sedikit siswa yang siap mengikuti pelajaran. Ketidaksiapan dalam menerima pelajaran di kelas tentu disebabkan siswa yang tidak belajar sebelum

pembelajaran di kelas. Kemudian timbul pertanyaan mengenai alasan siswa terhadap hal tersebut. Setelah dilakukan observasi kembali dengan meminta siswa menjelaskan suatu konsep dengan terlebih dahulu diperbolehkan membaca buku teks pelajaran, ternyata siswa tetap tidak dapat memberikan jawaban yang tepat. Kemudian timbul pertanyaan kembali mengapa siswa tidak dapat memahami penjelasan di dalam buku teks tersebut. Setelah melakukan analisis kebutuhan serta analisis terhadap buku pelajaran yang ada, di antaranya siswa menyebutkan penyajian materi yang padat dengan tulisan, bahasa yang sulit dimengerti serta tidak terdapatnya contoh-contoh menjadi alasan kurangnya motivasi siswa untuk belajar, sehingga sebagian siswa memilih belajar dengan menggunakan buku pendamping.

Penyajian dengan multi representasi merupakan bentuk penyajian yang telah dinilai baik oleh beberapa peneliti sebelumnya untuk digunakan dalam pembelajaran sains, khususnya Fisika. Karena dengan multirepresentasi, suatu konsep akan dapat dijelaskan secara lebih rinci. Penggunaan multi representasi selain telah dinilai baik untuk diterapkan di dalam pembelajaran di kelas, ternyata baik juga digunakan dalam menyusun sumber belajar. Oleh karenanya peneliti berhipotesa bahwa buku yang disajikan dengan multi representasi akan baik pula digunakan di dalam pembelajaran. Mengingat buku yang dikembangkan saat ini pun belum ditampilkan secara multi representasi.

Kemudian dengan berdasarkan pula pada fakta bahwa siswa memiliki kelemahan dalam kemampuan mengaitkan hubungan antar konsep serta mengaitkan konsep dengan aplikasinya, menyebabkan timbulnya solusi berupa buku yang membahas satu konsep menyeluruh yaitu kalor dan termodinamika dengan menggunakan pendekatan kontekstual.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Tujuan Operasional

Penelitian pengembangan ini bertujuan untuk mengembangkan buku referensi kalor dan termodinamika berbasis multi representasi dengan pendekatan kontekstual

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian pengembangan ini dilaksanakan di Laboratorium Pengembangan Media Pendidikan Fisika, Program studi pendidikan fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta. Pada tahap evaluasi formatif, dilakukan uji coba terbatas terhadap produk pengembangan kepada peserta didik kelas XI di tempat bimbingan belajar. Waktu penelitian pengembangan dilakukan pada bulan Juli 2016.

C. Responden

Untuk membuat buku referensi berbasis multi representasi dengan pendekatan kontekstual yang layak sebagai sumber belajar dilakukan uji kelayakan dengan responden sebagai berikut:

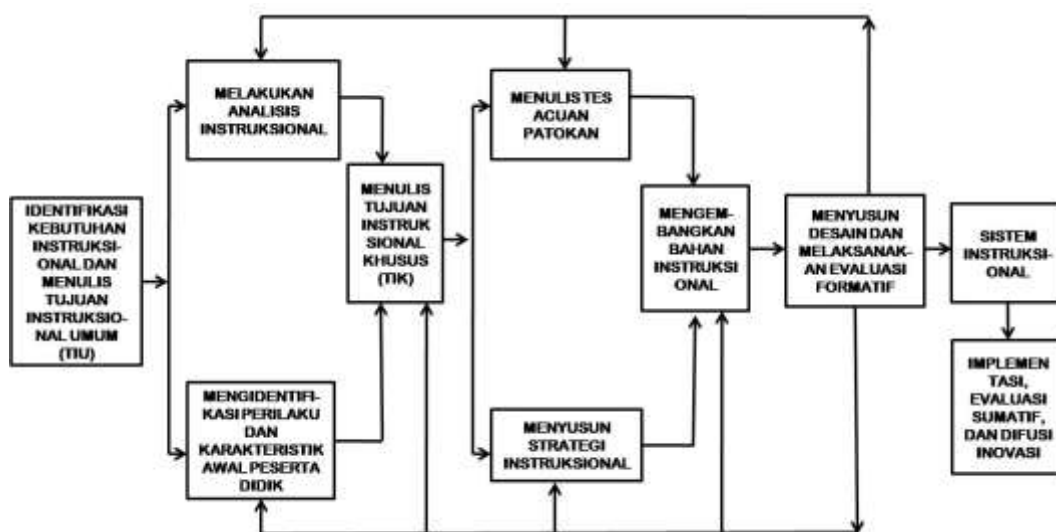
Table 3.1 Responden Penelitian

Tahap	Responden
Uji Keterbacaan - Evaluasi satu-satu oleh peserta didik	Peserta didik SMA kelas XI
Validasi materi	Dosen Fisika
Validasi media	Dosen Fisika dan Dosen Pendidikan Fisika
Validasi pembelajaran	Dosen Pendidikan Fisika
Uji coba keterpakaian dalam kelompok kecil	Peserta didik SMA kelas XI

D. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu metode penelitian dan pengembangan atau dalam bahasa Inggrisnya *Research and Development* (R&D). Metode penelitian dan pengembangan adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut (Sugiyono, 2010: 407). Penelitian pengembangan ini dilakukan dengan mengacu pada Model Pengembangan Instruksional (MPI) yang merupakan pengembangan dari model pendekatan Dick dan Carey.

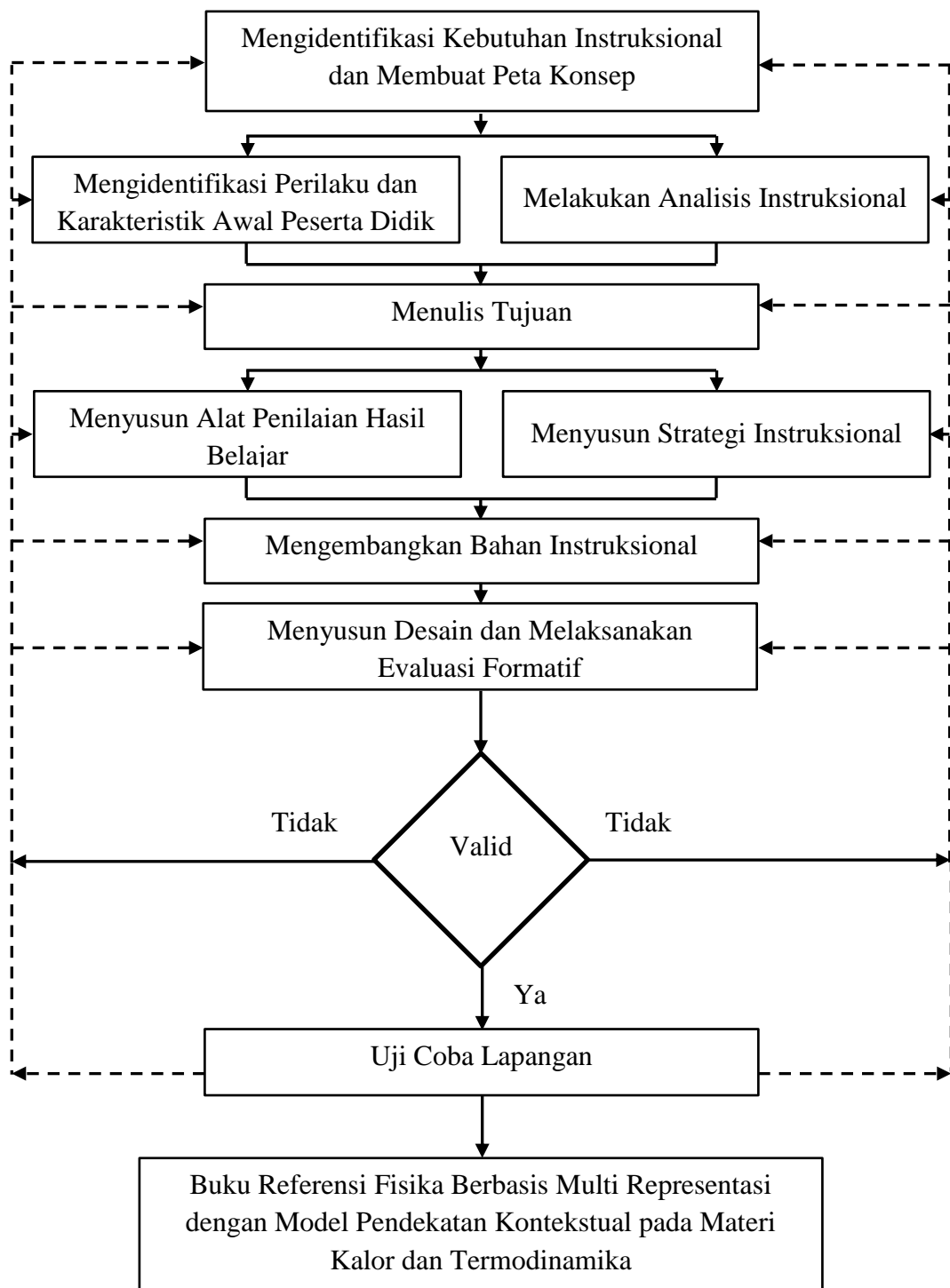
Menurut Borg & Gall (2003: 570) dalam bukunya yang berjudul *Educational research: An Introduction* bahwa “One of the most widely used models of educational research and development is the systems approach model designed by Walter Dick and Lou Carey...” bahwa salah satu model pengembangan yang paling banyak digunakan untuk dijadikan model dalam penelitian dan pengembangan bidang pendidikan adalah model pengembangan yang dirancang oleh Walter Dick dan Lou Carey. MPI terdiri atas 10 langkah pengembangan:



Gambar 3.1 Prosedur MPI (Model Pengembangan Instruksional) yang merupakan pengembangan model Dick dan Carey (Sumber: M. Atwi, 2014: 130)

E. Desain Penelitian Pengembangan

Dengan mengacu pada Model Pengembangan Instruksional, maka prosedur dalam penelitian ini dijelaskan sebagai berikut:



Gambar 3.2 Desain Penelitian Pengembangan Buku Referensi Fisika Kalor dan Termodinamika

F. Prosedur Pelaksanaan Penelitian Pengembangan

Langkah-langkah pelaksanaan penelitian pengembangan buku referensi berbasis multi representasi dengan pendekatan kontekstual pada materi kalor dan termodinamika, sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi Kebutuhan Instruksioal dan Membuat Peta Materi dan Peta Konsep

Pada tahap ini, dilakukan studi literatur dan identifikasi kebutuhan peserta didik. Identifikasi kebutuhan dilakukan dengan melakukan observasi lapangan. Penyebaran angket dan wawancara kepada beberapa siswa untuk mendapatkan informasi mengenai buku-buku yang ada. Apakah buku yang ada telah dipaparkan secara saintifik, apakah buku yang ada telah ditampilkan secara multi representasi dan memenuhi kebutuhan peserta didik dan khalayak umum yang memiliki perbedaan karakteristik. Sedangkan pada tahap studi literatur yaitu mencari berbagai sumber yang berkaitan dengan penelitian, di antaranya: penelitian pengembangan, buku kalor dan termodinamika, dan sumber pustaka lain yang berkaitan. Dari hasil studi pustaka, dibuatlah peta materi buku yang berisi batasan-batasan materi yang akan dipaparkan di dalam buku dan peta konsep

2. Melakukan Analisis Instruksional

Pada tahap ini, peta konsep kemudian dikembangkan menjadi rancangan bentuk representasi yang akan ditampilkan di dalam buku. Bentuk representasi disesuaikan berdasarkan analisis pembelajaran, karakteristik pengguna dan materi. Sehingga representasi yang ditampilkan akan memudahkan pengguna dalam memahami konsep.

3. Mengidentifikasi Perilaku dan Karakteristik Awal Peserta Didik

Peta materi dan peta konsep yang telah dikembangkan kemudian disesuaikan dengan kebutuhan pengguna (peserta didik dan khalayak umum). Sehingga materi yang dipaparkan tidak terlalu luas juga tidak terlalu sempit cakupannya.

4. Menulis Tujuan

Ketika peta konsep telah sesuai dengan kebutuhan pengguna, selanjutnya merumuskan tujuan-tujuan pembelajaran. Langkah-langkah apa saja yang harus dilakukan pengguna untuk dapat mencapai tujuan pembelajaran. Tujuan pembelajaran ini dituliskan secara rinci tiap bab dalam buku yang dikembangkan.

5. Menyusun Alat Penilaian Hasil Belajar

Produk yang dikembangkan akan dievaluasi oleh para ahli dan siswa. Oleh karena itu diperlukan alat untuk menilai keefektifan buku yang dikembangkan. Instrumen penilaian yang dikembangkan berupa *Likert scale* untuk uji keterbacaan dan *rating scale* untuk ahli materi, ahli media, ahli pembelajaran, dan uji coba terbatas kepada siswa. Instrumen dibuat dengan memperhatikan kriteria buku referensi yang baik. Selain itu dikembangkan pula alat penilaian buku yang akan dijadikan sebagai soal evaluasi di dalam buku.

6. Menyusun Strategi Instruksional

Strategi instruksional yang digunakan, baik dalam buku yang dikembangkan yaitu pendekatan kontekstual. Pada tahap ini merancang alur paparan materi agar sesuai dengan alur pendekatan kontekstual yang terdiri dari 7 komponen, yaitu: *Constructivism, Questioning, Learning Community, Inquiry, Modelling, Reflecting, Authentic Assessment*.

7. Mengembangkan Bahan Instruksional

Setelah mendesain komponen atau isi yang akan disajikan dalam buku, tahap selanjutnya yaitu mulai mengembangkan buku referensi kalor dan termodinamika. Proses pengembangan dilakukan dengan tahapan berikut:

- a) Tahap desain awal, yaitu merancang layout, tampilan bab dan sub bab, serta merancang komponen-komponen apa saja yang harus ditampilkan di dalam buku
- b) Tahap penulisan, yaitu mulai menulis materi di dalam buku sesuai dengan peta konsep dan rancangan yang telah dibuat. Penulisan mengacu pada buku-buku referensi yang berkaitan dengan kalor dan termodinamika

- c) Penambahan representasi, yaitu penambahan gambar, grafik, tabel, bagan, dan persamaan ke dalam materi sesuai dengan kebutuhan materi.
- d) Desain cover, setelah seluruh materi dan komponen ditulis selanjutnya melakukan desain sampul yang sesuai dengan karakteristik materi
- e) Pencetakan, adalah tahap akhir pada proses pembuatan produk. Buku dicetak dengan menggunakan kertas berukuran B5.

8. Menyusun Desain dan Melaksanakan Evaluasi Formatif

Setelah produk berhasil dikembangkan, selanjutnya buku hasil pengembangan ini diuji keterbacaan kepada 5 orang siswa, diuji kelayakan kepada ahli materi untuk mengetahui ketepatan konsep materi yang ditulis, ahli media untuk mengetahui apakah buku yang dikembangkan memenuhi syarat sebagai sumber belajar yang baik, dan ahli pembelajaran untuk mendapatkan informasi tentang keefektifan media yang dihasilkan untuk menunjang proses pembelajaran. Uji keterbacaan dilakukan dengan memberikan angket dan produk yang dikembangkan serta wawancara singkat. Uji kelayakan dilakukan dengan memberikan angket dan produk yang dikembangkan kepada para ahli sesuai dengan bidangnya masing-masing. Hasil angket lalu dijadikan dasar perbaikan produk. Setelah produk direvisi sesuai dengan saran yang diberikan para ahli, langkah selanjutnya yaitu uji coba produk kepada 8 sampai dengan 20 orang siswa. Tujuannya untuk mendapatkan informasi mengenai kejelasan materi dan daya produk terhadap pengguna. Pada tahap uji coba ini, peserta didik diberikan angket dan produk.

9. Sistem Instruksional

Setelah dilakukan pengujian dan revisi berkali-kali hingga sempurna dan layak untuk digunakan, maka buku referensi kalor dan termodinamika yang telah dikembangkan dapat dikatakan berhasil.

A. Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini berupa angket/ kuisisioner.

1. Instrumen Kuesioner Uji Keterbacaan

Kuesioner ini dibagikan kepada peserta didik bersamaan dengan buku referensi kalor dan termodinamika yang dikembangkan.

Tabel 3.2 Kisi-kisi Instrumen Kuesioner Uji Keterbacaan

No.	Aspek	Indikator	Nomor soal	Jumlah Butir Soal
1	Penjelasan Materi	Kejelasan penyampaian materi	1,2	2
		Sajian representasi pada materi	3, 4	2
2	Penggunaan Bahasa	Gaya bahasa yang digunakan	5	1
		Penggunaan istilah	6	1
3	Penyajian	Ukuran, jenis dan tata letak representasi	7, 8, 9	3
		Manfaat Buku	10	1
Jumlah				10

2. Instrumen Kuesioner Ahli Materi, Ahli Media dan Ahli Pembelajaran

Perlu dilakukan pula uji kelayakan oleh *expert* (ahli materi, ahli media dan ahli pembelajaran). Instrumen yang digunakan berupa lembar kuisisioner

Tabel 3.3 Kisi-kisi Instrumen Kuesioner Uji Validasi oleh Ahli Materi

No.	Aspek	Indikator	Nomor soal	Jumlah Butir Soal
1	Kesesuaian materi	Kesesuaian materi dengan peta konsep.	1	1
		Perumusan tujuan	2	1
		Kesesuaian materi dengan tujuan	3	1
		Penjelasan konsep	4	1
		Bentuk Multi representasi dalam paparan materi	5	1
		Kesesuaian tabel dan materi	6	1
		Ketersediaan analisis data dan grafik	7, 8	2
		Penulisan Persamaan matematis (rumus)	9,10,11,12	4
		Penulisan satuan	13	1
		Kesesuaian gambar dengan materi	14,15,16	3
		Relevansi materi dengan kehidupan	17	1
		Urutan penyajian konsep	18	1
		Kesesuaian rangkuman	19	1
		Kejelasan contoh soal	20, 21	2
		Penulisan Daftar Pustaka	22	1
Ketepatan dan kedalaman konsep	23, 24	2		

No.	Aspek	Indikator	Nomor soal	Jumlah Butir Soal
1	Kesesuaian Materi	yang disajikan		
		Ketepatan dan akurasi penyajian konsep fisika	25, 26, 27	3
2	Konsistensi Penulisan Materi	Konsistensi penggunaan bentuk representasi (gambar, tabel dan grafik)	28, 29, 30, 31, 32	5
		Konsistensi dan Kesesuaian Sistematika penyajian	33, 34	2
3	Tata Bahasa Penulisan Materi	Kejelasan penggunaan bahasa dalam penyampaian materi	35, 36, 37	3
		Kesesuaian penggunaan bahasa dan sasaran	38, 39, 40	3
		Konsistensi penggunaan istilah	41, 42	2
Jumlah				42

Tabel 3.4 Kisi-kisi Instrumen Kuesioner Uji Validasi oleh Ahli Media

No .	Aspek	Indikator	Nomor soal	Jumlah butir soal
1	Cover depan	Ukuran huruf pada <i>cover</i> depan	1, 2, 3	3
		Kesesuaian jenis huruf pada <i>cover</i> depan	4, 5, 6	3
		Komposisi warna huruf	7, 8, 9	3
		Kesesuaian ukuran huruf pada <i>cover</i> depan	10, 11, 12	3
		Tata letak komponen judul	13, 14, 15	3
		Penggunaan ilustrasi pada <i>cover</i> depan	16, 17, 18, 19	4
		Kepaduan warna yang digunakan	20, 21	2
		Konten <i>cover</i> depan buku jelas.	22	1
2	Cover belakang	Komposisi warna yang digunakan	23, 24, 26	3
		Kesesuaian jenis huruf yang digunakan pada tulisan	25	1
		Kesesuaian ilustrasi yang digunakan	27, 28	2
		Kesesuaian tata letak tulisan	29	1
		Kesesuaian ukuran huruf yang digunakan	30	1
3	Peta Konsep	Kejelasan dan kesesuaian alur peta konsep	31, 32, 35	3
		Kesuaian ukuran huruf yang digunakan	33	1
		Kesesuaian warna yang digunakan	34	1
		Ketepatan tata letak peta konsep	36	
4	Representasi Grafik	Kejelasan grafik yang ditampilkan	37, 38, 39	3
		Kesesuaian ukuran grafik yang	40	1

No	Aspek	Indikator	Nomor soal	Jumlah butir soal
4	Representasi Grafik	disajikan		
		Ketepatan tata letak grafik	41, 42	2
		Kesesuaian warna dan jenis grafik	43, 44	2
5	Representasi Tabel	Kejelasan tabel yang disajikan	45, 46, 52	3
		Kesesuaian ukuran dan tata letak tabel yang disajikan	47, 48	2
		Komposisi warna tabel yang digunakan	49, 50	2
		Tata letak penempatan tabel	51	1
6	Representasi Gambar/ Ilustrai	Kejelasan gambar yang disajikan	53, 57, 60	3
		Gambar dan komposisi warna gambar	54	1
		Kesesuaian ukuran gambar yang digunakan	55, 56	2
		Ketepatan tata letak gambar	58, 62	2
		Kemenerikan ilustrasi gambar yang disajikan	59, 61	2
7	Representasi verbal, simbol dan persamaan matematis	Konsistensi jenis, warna, simbol dan ukuran huruf	63, 64, 65, 68	3
		Kesuaian huruf, simbol dan persamaan matematis	66, 67	2
		Konsistensi penulisan nomor persamaan	69	1
8	Grafika	Kesesuaian komposisi warna konten isi	70	1
		Kesesuaian ukuran fisik buku	71	1
	Sistematika penulisan	Sistematika dan tata letak konten buku	72, 73	2
		Kesesuaian penempatan nomor halaman.	74	1
	Sistematika Penulisan	Terdapat daftar pustaka sebagai rujukan.	76	1
Jumlah				76

Tabel 3.5 Kisi-kisi Instrumen Kuesioner Uji Validasi oleh Ahli Pembelajaran

No.	Aspek	Indikator	Nomor soal	Jumlah butir soal
1	Pendekatan Kontekstual	Permasalahan disajikan secara kontekstual dan menuntut terbentuknya komunitas belajar	1, 2, 3, 10	4
		Permasalahan yang disajikan mendukung pemahaman konsep pembaca.	4, 5	2
		Paparan materi disajikan secara kontekstual	6, 7, 8	3
		Paparan yang kontekstual	9	1

No.	Aspek	Indikator	Nomor soal	Jumlah butir soal
1	Pendekatan Kontekstual	memudahkan pembaca dalam memahami materi		
		Penjelasan menekankan pada penggunaan berpikir tingkat tinggi, transfer pengetahuan, pengumpulan, analisis, sintesis informasi dan data	11	1
		Uraian materi dapat dijadikan bahan refleksi bagi pembaca.	12, 13	2
		Materi disajikan dalam berbagai variasi konteks	14	1
		Kegiatan menemukan meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi	15	1
2	Ilustrasi dalam Buku	Gambar (Pemodelan) yang disajikan kontekstual	16, 17, 18	3
3	Tata Bahasa Penulisan Materi	Kejelasan bahasa	19, 20, 21	3
		Kesesuai bahasa yang digunakan dengan nilai dan pengguna	22, 23	2
Jumlah				23

3. Instrumen Kuesioner Uji Coba Produk

Setelah buku yang dikembangkan divalidasi dan direvisi, kemudian buku yang dikembangkan diujicobakan terbatas dengan menggunakan instrumen kuesioner.

Tabel 3.6. Kisi-kisi Instrumen Kuesioner Uji Coba Produk oleh Peserta Didik

No	Aspek	Indikator	Nomor soal	Jumlah butir soal
1	Komponen Buku	Cover buku	1, 2	2
		Daftar isi, peta konsep, rangkuman, contoh kasus, evaluasi, sumber penulisan	3, 4, 5, 6	4
2	Penjelasan Materi	Urutan tahap pendekatan	7, 8, 9, 10, 11	5
3	Representasi	Ukuran representasi	12, 16, 20, 23	4
		Kejelasan2 representasi	13, 17, 18, 21, 24	4
		Tata letak representasi	14, 19, 22	4
		Konsistensi representasi	15, 25,	3

No	Aspek	Indikator	Nomor soal	Jumlah butir soal
3	Representasi		26	
4	Kebahasaan	Penggunaan istilah	27, 28, 29	3
5	Kegrafikan	Ukuran buku	30	1
		Manfaat buku	31	1
Jumlah				31

B. Teknik Pengumpulan Data

Data-data yang digunakan dalam penelitian dan pengembangan ini didapatkan melalui analisis kebutuhan, uji keterbacaan (evaluasi satu-satu oleh peserta didik), hasil uji kelayakan produk oleh ahli (*expert*) yang terdiri dari ahli materi, media dan pembelajaran, serta hasil uji coba produk secara terbatas kepada peserta didik dalam kelompok kecil.

1. Analisis Kebutuhan

Wawancara analisis kebutuhan dilakukan kepada peserta didik kelas XI SMA. Pada saat wawancara, dibuat transkrip tertulis yang selanjutnya diinterpretasikan. Mengkonfirmasi interpretasi peneliti kepada siswa untuk menjamin kebenaran dan keakuratan interpretasi

2. Uji Coba Keterbacaan (Evaluasi Satu-satu oleh Peserta Didik)

Evaluasi satu-satu oleh peserta didik (*One-to-one Evaluation by Learners*) dilakukan setelah tahap pengembangan buku. Langkah yang dilakukan pada tahap evaluasi ini:

- a. Memilih 5 peserta didik yang mempunyai kemampuan tinggi, sedang dan rendah
- b. Memberikan buku yang dikembangkan kepada para peserta didik untuk dipelajari
- c. Memotivasi peserta didik untuk mempelajari buku dengan sebaik-baiknya. Peneliti mengajak peserta didik satu per satu membaca

- d. Angket diberikan kepada peserta didik. Angket tersebut kemudian diisi oleh peserta didik
- e. Peneliti mewawancarai peserta didik berkaitan dengan kelebihan dan kekurangan produk (buku yang dikembangkan).

3. Uji Validasi oleh Ahli

Selain wawancara dan analisis kebutuhan, data juga didapatkan dari pendapat ahli (judgement experts) melalui instrumen kuesioner untuk menguji kelayakan materi, media dan pembelajaran. Berikut langkah-langkahnya:

- a. Peneliti mengidentifikasi para ahli yang terdiri dari:
 - 1) Empat (4) orang dosen yang ahli di bidang fisika, pada materi kalo dan termodinmika
 - 2) Dua (2) orang dosen yang ahli di bidang media (buku), multi representasi
 - 3) Satu (1) orang dosen yang ahli di bidang pendekatan kontekstual
- b. Peneliti bertemu satu persatu dengan tiap ahli dan menjelaskan proses pengembangan buku
- c. Memberikan buku hasil pengembangan disertai lembar kuesioner kepada ahli yang bersangkutan
- d. Peneliti mengambil kembali hasil kuesioner yang telah diisi sesuai dengan waktu yang ditentukan oleh ahli.
- e. Peneliti melakukan wawancara untuk meminta pendapat atau penilaian ahli terhadap kualitas buku dan saran perbaikan.

4. Uji Coba Terbatas kepada Siswa dalam Kelompok Kecil

Langkah uji coba terbatas yang akan dilakukan dijelaskan sebagai berikut:

- a. Memilih sekelompok kecil peserta didik yang terdiri atas 8-20 orang. Peserta didik yang dipilih harus representatif
- b. Mengumpulkan peserta didik yang menjadi sampel di suatu ruangan dan menjelaskan maksud evaluasi
- c. Menjelaskan kegiatan instruksional yang akan dilakukan dan mendorong peserta didik untuk memberi komentar dengan leluasa setiap saat

- d. Membagikan buku yang telah direvisi pada tahap validasi ahli kepada peserta didik
- e. Membagikan kuesioner untuk mendapatkan penilaian peserta didik terhadap kualitas buku
- f. Menyelenggarakan wawancara dengan beberapa peserta didik untuk mendapatkan penilaian dan komentar lebih dalam terhadap kualitas buku.

C. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data dilakukan secara kualitatif dengan menghitung persentase dari jawaban kuesioner uji keterbacaan, kuisisioner validator materi, validator media, dan kuesioner uji coba terbatas kepada peserta didik. Untuk mendapatkan skor kualitas interpretasi produk, perlu mengkuantitatifkan hasil kuisisioner/ angket sesuai dengan indikator-indikator yang telah ditetapkan dengan memberikan skor sesuai dengan bobot yang telah ditentukan. Skala penilaian untuk menguji produk yang digunakan adalah *Rating scale* dengan skor interval jawaban satu sampai dengan lima. Setelah data dikuantitatifkan, kemudian data ditabulasi. Maka persentase dari tiap-tiap sub variabel dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$P(S) = \frac{S}{N} \times 100\%$$

$P(S)$ = persentase sub variabel

S = jumlah skor tiap sub variabel

N = jumlah skor maksimum

Setelah didapatkan hasil persentase, maka kualitas produk yang telah dikembangkan dapat ditentukan dengan menggunakan tabel kriteria interpretasi sebagai berikut:

Tabel 3.7. Kriteria Kualitas Interpretasi Skor

Interval Skor	Kriteria
0% - 20%	Sangat tidak baik
21% - 40%	Tidak baik
41% - 60%	Cukup baik
61% - 80%	Baik

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Pembuatan Produk

Telah dikembangkan sebuah buku referensi fisika pada materi kalor dan termodinamika. Buku yang dikembangkan ini dapat digunakan oleh peserta didik SMP hingga SMA (atau sederajat) sebagai buku pendamping dan dapat pula digunakan oleh masyarakat umum. Buku referensi ini disusun dengan berbasis multi representasi atau disajikan dalam berbagai jenis representasi yang berupa penjelasan verbal, grafik, tabel, bagan, gambar, dan persamaan matematis. Selain itu, alur penyajian materi berdasarkan pada pendekatan kontekstual. Buku referensi Kalor dan Termodinamika yang dikembangkan ini berupa buku cetak. Kelayakan buku diketahui melalui uji validasi oleh ahli media, ahli materi dan ahli pembelajaran, dan uji terbatas kepada 8 orang siswa. Langkah pengembangan produk dideskripsikan sebagai berikut:

a. Tahap Penyusunan *Outline* dan Peta Konsep

Tahap pembuatan buku dimulai dengan menyusun *outline* yang menginformasikan batasan materi yang akan dipaparkan di dalam buku referensi yang dikembangkan. Penyusunan *outline* dilakukan dengan melakukan studi pustaka terhadap 20 buku referensi yang membahas tentang kalor dan termodinamika, baik buku yang berasal dari dalam atau luar Indonesia. Dari hasil studi pustaka ini, pokok-pokok bahasan yang perlu dipaparkan di dalam buku dirumuskan dan disusun dalam bentuk *outline* buku. Selain itu dari hasil studi pustaka dibuatlah desain awal buku yang menjelaskan komponen-komponen yang akan ditampilkan di buku.

Pembagian materi di dalam *outline* buku dibagi menjadi 6 bab besar yang terdiri dari: 1) Zat dan Fase Zat, 2) Temperatur dan Skalanya, 3) Pemuai, 4) Kalor dan Perubahan Wujud Zat, 5) Teori Kinetik Gas, dan 6) Termodinamika. *Outline* kemudian dikembangkan menjadi peta konsep yang telah ditampilkan pada bab III.

b. Menentukan Bentuk Representasi dan Merumuskan Tujuan

Setelah peta konsep dibuat, selanjutnya ditentukan bentuk representasi yang akan ditampilkan pada setiap sub materi. Bersamaan dengan itu, dirumuskan pula tujuan pembelajaran tiap bab pada buku. Tujuan terdiri dari indikator-indikator yang berfungsi sebagai acuan keberhasilan pembaca saat belajar dengan menggunakan buku referensi yang dikembangkan. Berikut ini merupakan rumusan tujuan tiap bab.

Tabel 4.1 Tujuan Pembelajaran Tiap Bab pada Buku Kalor dan Termodinamika

BAB	Tujuan
BAB 1 Zat dan Fase Zat	Setelah membaca bab 1 buku ini: 1. Pembaca mampu mendefinisikan zat 2. Pembaca mampu menyebutkan benda-benda di alam yang merupakan zat dan yang bukan zat 3. Pembaca mampu menjelaskan karakteristik partikel yang terdiri dari gerak partikel dan energi partikel 4. Pembaca mampu menggolongkan jenis zat berdasarkan bentuk dan volumenya 5. Pembaca mampu menganalisis perbedaan fase padat, cair, gas dan plasma
BAB 2 Temperatur dan Alat Ukurnya	Setelah membaca bab 2 pada buku ini: 1. Pembaca mampu mendefinisikan temperatur 2. Pembaca mampu menjelaskan hubungan kecepatan partikel, energi kinetik partikel dan temperatur 3. Pembaca mampu menyebutkan alat ukur temperatur yang tepat sesuai dengan kebutuhan dan kondisi zat yang akan diukur 4. Pembaca mampu menyebutkan kelebihan dan kekurangan tiap jenis termometer 5. Pembaca mampu menjelaskan temperatur nol mutlak 6. Pembaca mampu mengonversikan hasil pengukuran temperatur dari skala yang satu ke skala lainnya
BAB 3 Pemuaiian	Setelah membaca bab 3 buku ini, 1. Pembaca mampu mendefinisikan pemuaiian 2. Pembaca mampu menjelaskan proses terjadinya pemuaiian berdasarkan tinjauan mikroskopis 3. Pembaca mampu menganalisis jenis pemuaiian yang terjadi pada zat padat, zat cair dan gas 4. Pembaca mampu menganalisis pengaruh ukuran mula-mula, koefisien pemuaiian dan perubahan temperatur terhadap besarnya pemuaiian 5. Pembaca dapat menentukan besarnya pemuaiian suatu zat 6. Pembaca dapat menjelaskan penyebab terjadinya fenomena-fenomena tertentu yang berkaitan dengan pemuaiian

BAB	Tujuan
<p style="text-align: center;">BAB 4 Kalor dan Perubahan Wujud Zat</p>	<p>Setelah membaca bab 4 pada buku ini:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pembaca mampu menganalisis pengaruh massa, kalor jenis dan kalor yang diserap terhadap perubahan temperatur 2. Pembaca mampu menjelaskan perbedaan serta hubungan kalor jenis dan kapasitas kalor 3. Pembaca mampu memprediksi temperatur zat manakah yang akan mengalami perubahan temperatur lebih besar 4. Pembaca mampu menjelaskan kondisi yang menyebabkan zat berubah wujud dari satu fase ke fase lainnya 5. Pembaca mampu menganalisis penyebab tidak berubahnya temperatur selama proses perubahan wujud 6. Pembaca mampu membaca proses yang terjadi pada kurva grafik pemanasan dan pendinginan air serta mengetahui besaran-besaran yang berperan 7. Pembaca mampu menyebutkan fase zat pada temperatur dan tekanan yang diberikan 8. Pembaca mampu menjelaskan proses terjadinya aliran kalor melalui cara konduksi, konveksi dan radiasi serta menghitung laju aliran kalor.
<p style="text-align: center;">BAB 5 Teori Kinetik Gas</p>	<p>Setelah membaca bab 5 ini,</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pembaca mampu menjelaskan karakteristik gas ideal 2. Pembaca mampu menganalisis hubungan tekanan, volume dan temperatur berdasarkan hukum Boyle, Hukum Charles, dan Hukum Gay-Lussac 3. Pembaca mampu menyelesaikan permasalahan tentang gas ideal menggunakan persamaan gas ideal 4. Pembaca mampu menganalisis hubungan tekanan gas, energi kinetik rata-rata molekul, temperatur molekul dan kelajuan efektif gas 5. Pembaca mampu membedakan energi kinetik partikel dengan satu derajat kebebasan, dua derajat kebebasan dan tiga derajat kebebasan
<p style="text-align: center;">BAB 6 Termodinamika</p>	<p>Setelah membaca bab 6 ini,</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pembaca mampu menyebutkan ragam jenis sistem termodinamika dan perbedaannya 2. Pembaca mampu menjelaskan proses-proses termodinamika serta mampu membaca diagram P-V yang menggambarkan proses termodinamika dalam keadaan tertentu 3. Pembaca mampu menganalisis pengaruh kondisi masing-masing proses termodinamika terhadap kerja termodinamika 4. Pembaca mampu menyebutkan hukum 0, hukum I dan hukum II Termodinamika 5. Pembaca dapat menjelaskan aplikasi dari hukum-hukum termodinamika

c. Tahap desain awal


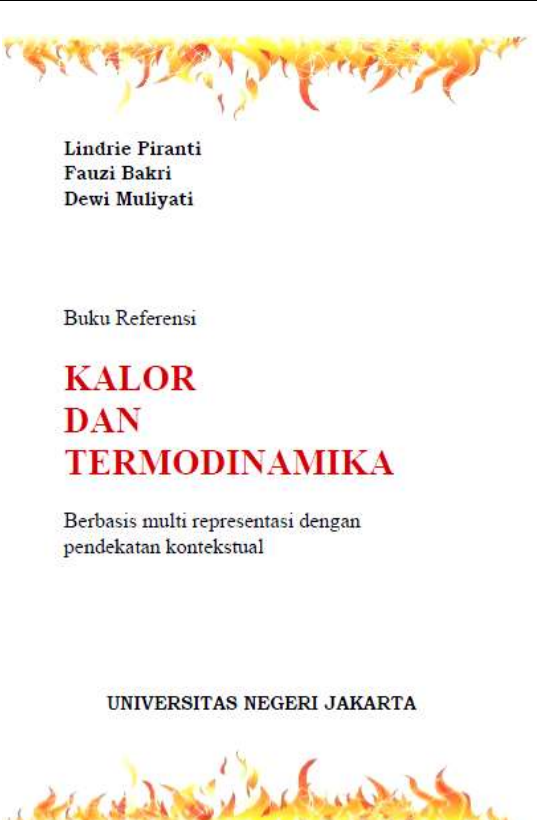
Tahap ke tiga dari penelitian pengembangan ini yaitu membuat desain awal buku, di antaranya mengatur susunan komponen atau bagian-bagian buku, tata letak reresetasi, *layout*, komposisi warna, ukuran dan jenis huruf yang digunakan. Pembuatan desain awal mengacu pada hasil studi pustaka terhadap buku referensi (jenis-jenis buku referensi, ciri-ciri buku referensi, komponen-komponen buku referensi), pendekatan kontekstual (ciri-ciri pendekatan kontekstual) dan multi representasi. Dari hasil studi pustaka ini, didapatkanlah hal-hal berikut:

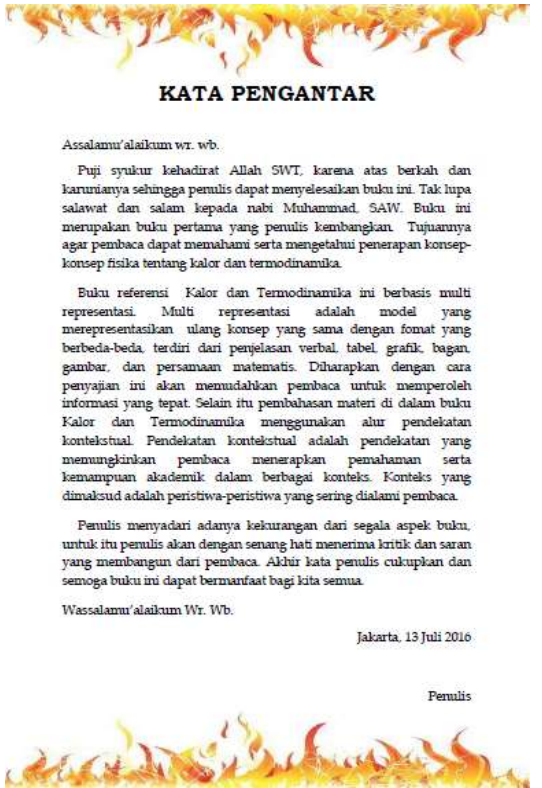
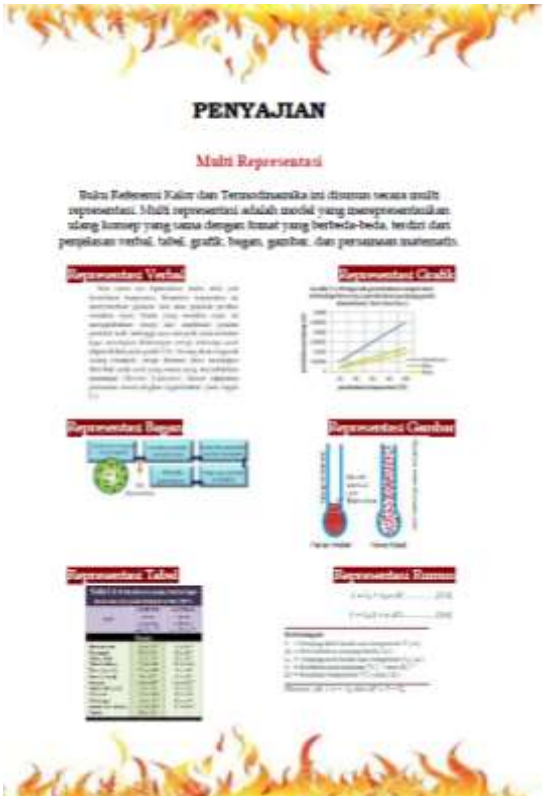
- 1) Berdasarkan studi pustaka terhadap buku referensi, ditetapkanlah komponen-komponen apa saja yang akan ditampilkan di dalam buku, terdiri dari *cover*, halaman francise, kata pengantar, penyajian, daftar isi, tujuan, tes awal, pembahasan materi, aplikasi, rangkuman dan evaluasi.
- 2) Berdasarkan studi pustaka terhadap multi representasi, ditetapkanlah urutan representasi yang ditampilkan. Diawali dengan permasalahan, penyajian data, grafik, kemudian diikuti dengan penjelasan dan aplikasi.
- 3) Berdasarkan studi pustaka terhadap pendekatan kontekstual, ditetapkanlah alur paparan materi. Dimulai dengan permasalahan, pemunculan fenomena-fenomena yang berhubungan dalam kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan materi, penjelasan materi secara mendalam dan soal evaluasi. Penjelasan di dalam buku terdiri dari tujuh komponen yang terdiri dari Konstruktivistik (*Contructivism*), Menemukan (*Inquiry*), Bertanya (*Questioning*), Masyarakat belajar (*Learning Community*), Pemodelan (*Modelling*), Refleksi (*Reflection*), dan Penilaian Otentik (*Authentic Assessment*).


d. Tahap penulisan


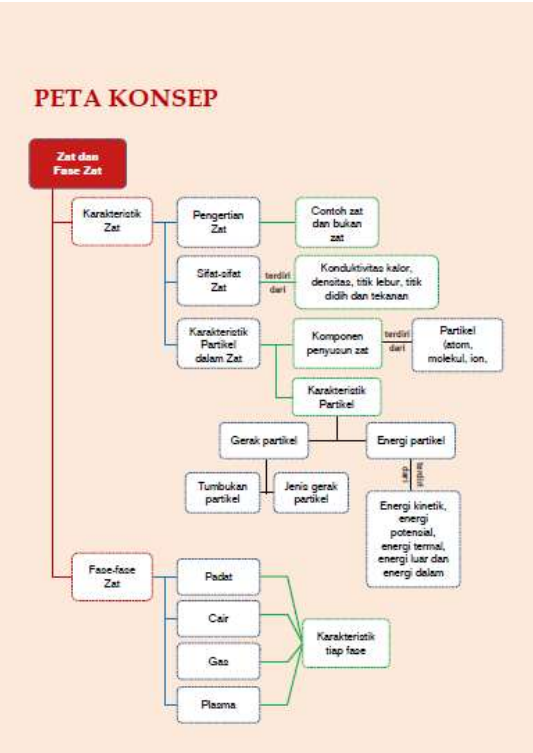
Pada tahap ini mencari buku referensi dan sumber pustaka lain yang akan dijadikan rujukan penulisan. Buku referensi berbasis multi representasi dengan pendekatan kontekstual pada materi kalor dan termodinamika ini dibagi menjadi 6 bab. Penulisan buku mengacu pada karakteristik pendekatan kontekstual. Komponen-komponen buku referensi fisika yang dikembangkan yaitu sebagai berikut:

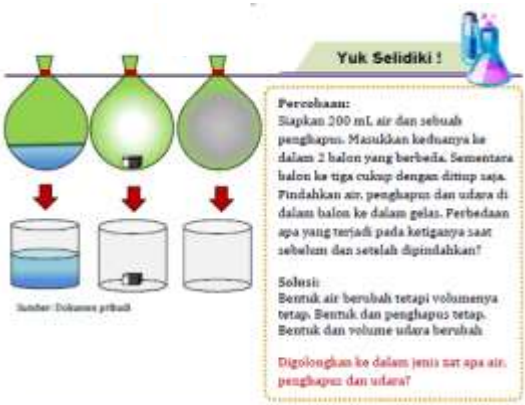
Tabel 4.2 Komponen-komponen Buku Referensi Kalor dan Termodinamika



No.	Komponen-Komponen Buku	Gambar
Sampul Depan		
1.	Sampul depan memiliki komponen penulisan yang terdiri dari nama penulis, jenis buku yaitu "Buku Referensi", diikuti dengan judul buku "Kalor dan Termodinamika, basis dan Pendekatan yang digunakan "Berbasis Multi Representasi dengan Pendekatan Kontekstual", dan identitas institusi "Pendidikan Fisika Universitas Negeri Jakarta.	
Halaman Prancis		
2.	Halaman Prancis memiliki komponen penulisan yang sama dengan sampul depan, yaitu terdiri dari nama penulis, jenis media, judul buku, dan identitas instansi.	

No.	Komponen-Komponen Buku	Gambar
Kata Pengantar		
3.	<p>Halaman kata pengantar berisi ucapan syukur penulis kepada Allah SWT dan kalimat sambutan penulis yang menerangkan secara singkat mengenai isi buku, paparan buku yang disajikan secara multi representasi dan dengan pendekatan kontekstual.</p>	 <p style="text-align: center;">KATA PENGANTAR</p> <p>Assalamu'alaikum wr. wb.</p> <p>Puji syukur kehadiran Allah SWT, karena atas berkah dan karunianya sehingga penulis dapat menyelesaikan buku ini. Tak lupa salawat dan salam kepada nabi Muhammad, SAW. Buku ini merupakan buku pertama yang penulis kembangkan. Tujuannya agar pembaca dapat memahami serta mengetahui penerapan konsep-konsep fisika tentang kalor dan termodinamika.</p> <p>Buku referensi Kalor dan Termodinamika ini berbasis multi representasi. Multi representasi adalah model yang merepresentasikan ulang konsep yang sama dengan format yang berbeda-beda, terdiri dari penjelasan verbal, tabel, grafik, bagan, gambar, dan persamaan matematis. Diharapkan dengan cara penyajian ini akan memudahkan pembaca untuk memperoleh informasi yang tepat. Selain itu pembahasan materi di dalam buku Kalor dan Termodinamika menggunakan alur pendekatan kontekstual. Pendekatan kontekstual adalah pendekatan yang menungkirkan pembaca menerapkan pemahaman serta kemampuan akademik dalam berbagai konteks. Konteks yang dimaksud adalah peristiwa-peristiwa yang sering dialami pembaca.</p> <p>Penulis menyadari adanya kekurangan dari segala aspek buku, untuk itu penulis akan dengan senang hati menerima kritik dan saran yang membangun dari pembaca. Akhir kata penulis mengucapkan dan semoga buku ini dapat bermanfaat bagi kita semua.</p> <p>Wassalamu'alaikum Wr. Wb.</p> <p style="text-align: right;">Jakarta, 15 Juli 2016</p> <p style="text-align: right;">Penulis</p>
Penyajian		
4.	<p>Halaman penyajian berisi penjelasan tentang penyajian (cara pemaparan) materi yang digunakan di dalam buku. Halaman penyajian menjelaskan tentang multi representasi dan pendekatan kontekstual.</p>	 <p style="text-align: center;">PENYAJIAN</p> <p style="text-align: center;">Multi Representasi</p> <p>Buku Referensi Kalor dan Termodinamika ini ditulis secara multi representasi. Multi representasi adalah model yang merepresentasikan ulang konsep yang sama dengan format yang berbeda-beda, terdiri dari penjelasan verbal, tabel, grafik, bagan, gambar, dan persamaan matematis.</p> <p>Representasi Verbal</p> <p>Representasi Grafik</p> <p>Representasi Bagan</p> <p>Representasi Gambar</p> <p>Representasi Tabel</p> <p>Representasi Ilustrasi</p>

No.	Komponen-Komponen Buku	Gambar
Test Awal		
5.	Test awal berisi soal-soal yang menuntun pembaca buku untuk mengonstruksikan pikirannya terhadap apa yang akan dipelajari pada setiap bab.	<p style="text-align: center;">Test Awal [Pre-test] Bab 1</p> <hr/> <p>Sebelum membahas lebih lanjut tentang zat dan fase zat, yuk kita coba untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan berikut ini!</p> <div style="border: 2px solid red; padding: 10px;"> <ol style="list-style-type: none"> 1. Zat adalah segala sesuatu yang memiliki _ _ s _ _ dan menempati _ _ _ n _ 2. Zat terdiri atas bagian-bagian kecil yang disebut _ _ r _ _ e _ 3. Zat yang memiliki volume dan bentuk yang tetap disebut zat _ _ _ _ t 4. Zat yang memiliki volume yang tetap namun bentuknya berubah sesuai wadahnya disebut zat _ a _ _ 5. Zat yang memiliki volume dan bentuk yang berubah disebut _ _ s 6. Setiap partikel memiliki energi yang berasal dari geraknya, disebut energi _ _ n _ _ k 7. Salah satu contoh benda yang tersusun atas plasma adalah _ a _ _ a _ _ 8. Besarnya tekanan atmosfer berbeda di setiap tempat yang memiliki ketinggian tempat yang berbeda. Hal ini dipengaruhi oleh _ _ m _ _ p _ _ i _ _ </div>
Daftar Isi		
4.	Daftar isi berisi petunjuk keberadaan bab atau sub bab tertentu di dalam buku yang ditunjukkan dengan nomor. Sehingga dapat memudahkan pembaca untuk mencari bab atau sub bab yang akan dituju.	 <p style="text-align: center;">DAFTAR ISI</p> <p>BAB I. Zat dan Fase Zat 1</p> <p>Peta Konsep Zat dan Fase Zat 4 Karakteristik Zat 4 Partisipasi Zat 4 Sifat-sifat Zat 6 Karakteristik Partikel dalam Zat 7 Gerak Partikel 8 Tabrakan Partikel 8 Jenis Gerak Partikel 8 Energi Partikel 9</p> <p>Fase-Fase Zat 12 Jenis-jenis Fase Zat 13 Fase Padat (Solid) 13 Fase Cair (Liquid) 15 Fase Gas (Gas) 17 Tekanan Gas 19 Fase Plasma 21 Aplikasi - Teknologi Plasma Pengetahuan 25 Evaluasi 26</p> <p>BAB II. Temperatur dan Skalanya 27</p> <p>Temperatur dan Alat Ukurnya 30 Partisipasi Temperatur 31 Alat Ukur Temperatur 31 Termometer 32 Jenis-jenis termometer 33 Termometer Zat Padat 35 Termometer Zat Cair 35 Termometer Gas 37 Termometer Laboratorium 38 Termometer Temperatur Badan 38 Termometer Resistansi 39 Termometer Termokopel 39 Termometer Rakma (Pyrometer) 40 Termistor 41</p>

No.	Komponen-Komponen Buku	Gambar
Tujuan		
5.	<p>Tujuan menjelaskan hal-hal apa saja yang akan diperoleh pembaca setelah membaca bab.</p>	
Peta Konsep		
6.	<p>Peta konsep menjelaskan alur penulisan buku. Peta konsep berfungsi memetakan pikiran pembaca agar mengetahui hubungan antar konsep-konsep yang dibahas pada setiap bab.</p>	


No.	Komponen-Komponen Buku	Gambar
Informasi Penting		
7.	Berisi informasi inti dari sebuah pembahasan sehingga memudahkan pembaca untuk menarik inti penjelasan dari suatu paparan materi	<div style="text-align: center;"> <p>FASE PADAT</p> <p>merupakan fase suatu zat yang memiliki volume dan bentuk tetap</p> </div>
Info		
8.	Info berisi informasi tambahan terhadap materi yang dibahas	<p>INFO!</p> <p>lbs (International Avoirdupois Pound) merupakan satuan ukuran massa. Satuan lbs sama dengan satuan pound, dengan:</p> <hr style="border: 1px solid black;"/> <p style="text-align: center;"><i>1 lbs = 1 pound = 453.59 gr</i></p> <hr style="border: 1px solid black;"/>
Yuk Selidiki!		
9.	Yuk Selidiki! berisi kegiatan yang berkaitan dengan konsep yang akan dibahas. Komponen ini berfungsi menimbulkan keingintahuan dan memberikan informasi awal ke pembaca.	<div style="text-align: right; margin-bottom: 10px;"> <p>Yuk Selidiki !</p>  </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Percobaan: Siapkan 200 mL air dan sebuah penghapus. Masukkan keduanya ke dalam 2 balon yang berbeda. Sementara balon ke tiga cukup dengan ditup rapat. Pindahkan air, penghapus dan udara di dalam balon ke dalam gelas. Perbedaan apa yang terjadi pada ketiganya saat sebelum dan setelah dipindahkan?</p> <p>Solusi: Bentuk air berubah tetapi volumenya tetap. Bentuk dan penghapus tetap. Bentuk dan volume udara berubah.</p> <p><i>Digolongkan ke dalam jenis zat apa air, penghapus dan udara?</i></p> </div>

No.	Komponen-Komponen Buku	Gambar															
Contoh Kasus																	
10.	<p>Contoh kasus berisi pertanyaan matematis maupun konseptual, disertai dengan pembahasannya. Soal berhubungan dengan materi yang sedang dibahas, sehingga pembaca akan mengetahui penerapan dari materi tersebut.</p>	 <p>Contoh Kasus</p> <p>Buktikan bahwa empat buah zat yang berbeda jenis dapat memiliki kapasitas kalor yang sama, yaitu kapasitas kalor 5 kg emas = kapasitas kalor 1 kg tembaga = kapasitas kalor 0,55 kg baja = kapasitas kalor 0,45 kg aluminium</p> <p>Solusi:</p> <p>Dengan menggunakan persamaan [4.7], akan dapat diketahui kapasitas kalor zat yang bermassa m dengan kalor jenis c, dimana $C = mc$. Besar kalor jenis masing-masing zat:</p> <table border="1" data-bbox="842 600 1342 674"> <thead> <tr> <th>Jenis zat</th> <th>Massa zat</th> <th>Kalor jenis zat</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Emas</td> <td>5 kg</td> <td>129 J/kg.K</td> </tr> <tr> <td>Tembaga</td> <td>0,99 kg</td> <td>390 J/kg.K</td> </tr> <tr> <td>Baja</td> <td>0,55 kg</td> <td>466 J/kg.K</td> </tr> <tr> <td>Aluminium</td> <td>0,45 kg</td> <td>900 J/kg.K</td> </tr> </tbody> </table> <p>Maka besar kapasitas kalor tiap zat tersebut:</p> <p>Emas: $C_{\text{emas}} = m_{\text{emas}} \cdot c_{\text{emas}} = (5 \text{ kg})(129 \text{ J/kg.K}) = 387 \text{ J/K}$</p> <p>Tembaga: $C_{\text{tembaga}} = m_{\text{tembaga}} \cdot c_{\text{tembaga}} = (0,99 \text{ kg})(390 \text{ J/kg.K}) = 387 \text{ J/K}$</p> <p>Baja: $C_{\text{baja}} = m_{\text{baja}} \cdot c_{\text{baja}} = (0,55 \text{ kg})(466 \text{ J/kg.K}) = 387 \text{ J/K}$</p> <p>Aluminium: $C_{\text{aluminium}} = m_{\text{aluminium}} \cdot c_{\text{aluminium}} = (0,45 \text{ kg})(900 \text{ J/kg.K}) = 387 \text{ J/K}$</p> <p>Maka terbukti bahwa kapasitas kalor keempat zat sama pada massa yang berbeda.</p>	Jenis zat	Massa zat	Kalor jenis zat	Emas	5 kg	129 J/kg.K	Tembaga	0,99 kg	390 J/kg.K	Baja	0,55 kg	466 J/kg.K	Aluminium	0,45 kg	900 J/kg.K
Jenis zat	Massa zat	Kalor jenis zat															
Emas	5 kg	129 J/kg.K															
Tembaga	0,99 kg	390 J/kg.K															
Baja	0,55 kg	466 J/kg.K															
Aluminium	0,45 kg	900 J/kg.K															
Aplikasi																	
11.	<p>Lembar aplikasi menjelaskan aplikasi penerapan konsep di bidang teknologi, sehingga pembaca tidak hanya memiliki pengetahuan teoritik tetapi juga pengetahuan aplikatif.</p>	 <p>APLIKASI</p> <p>KANTUNG UDARA (AIR BAGS)</p> <p>Kantung udara atau dalam bahasa Inggrisnya adalah <i>Airbags</i> atau SRS (<i>Supplement Restraint System</i>) merupakan elemen penting pada sebuah kendaraan bermotor yang berupa bantalan berisi udara, fungsinya untuk melindungi penumpang. Ketika terjadi sebuah tabrakan, bantalan ini akan mengembang. Gas akan mengisi penuh bantalan hanya dalam waktu 10 sampai dengan 40 mili detik, sehingga dapat menghindari penumpang bertabrakan dengan bagian padat kendaraan (misalnya setir) yang bisa membahayakan penumpang.</p> <p>Kantung udara terbuat dari kain nilon yang dilipat pada bagian setir. Kain ini dihubungkan dengan inflator (penompas) gas dan sensor. Ketika terjadi tabrakan, accelerometer (berupa <i>microchip</i> yang berfungsi untuk mengukur percepatan mobil) akan mengirimkan informasi "telah terjadi tabrakan" ke sensor. Sensor kemudian akan mengirimkan sinyal ke inflator kantung udara untuk memproduksi sodium azida (NaN_3) dan potassium nitrat (KNO_3). Kemudian ledakan gas nitrogen terjadi. Nitrogen mengisi bantalan sebanyak $n = PV/RT$ dan mengembangkan kantung udara.</p>															

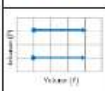
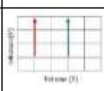
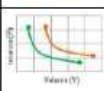
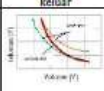
No. Komponen-Komponen Buku Gambar

Rangkuman

12. Rangkuman berisi poin-poin inti pembahasan dalam satu bab. Berfungsi mengingatkan kembali tentang apa yang telah pembaca pelajari.



1. Termodinamika adalah ilmu yang mempelajari tentang kalor dan perubahannya menjadi energi mekanis
2. Sistem dalam termodinamika merupakan sejumlah dari zat yang sedang diteliti dimana keadaannya diberikan oleh besaran-besaran termodinamika. Sedangkan lingkungan adalah segala sesuatu di luar sistem.
3. Sistem terdiri dari sistem terbuka (terjadi transfer energi dan materi), sistem tertutup (terjadi transfer energi, tetapi tidak transfer materi), dan sistem terisolasi (terjadi transfer energi dan materi).
4. Keseimbangan termodinamika tercapai apabila syarat-syarat kesetimbangan termal, kesetimbangan mekanis dan kesetimbangan kinawi terpenuhi
5. Proses Khusus Termodinamika


Proses Isobarik	Proses Isokhorik	Proses Isotermal	Proses Adiabatik
Proses perubahan keadaan gas pada tekanan tetap	Proses perubahan keadaan gas pada volume tetap	Proses perubahan keadaan gas pada temperatur tetap	Proses perubahan keadaan gas yang terjadi bila tidak ada kalor yang masuk ataupun keluar
			
Volume (V)	Volume (V)	Volume (V)	Volume (V)

6. Hukum 0 Termodinamika
"Apabila objek A dan B masing-masing berada dalam kesetimbangan termal dengan objek ke-3 yaitu C, maka objek A dan B juga berada dalam kesetimbangan termal"
7. Hukum I Termodinamika
"Energi dalam (ΔU) sistem dipengaruhi oleh kerja yang dilakukan oleh atau kepada sistem (W) dan kalor yang masuk atau keluar sistem (ΔQ)"
$$\Delta U = W + \Delta Q$$
8. Hukum II Termodinamika
"Tidak mungkin sebuah mesin dapat menyerap kalor dari reservoir panas dan merubah seluruhnya menjadi kerja (Pernyataan Kelvin-Planck) dan "Tidak mungkin membuat mesin pendingin yang menyerap kalor dari reservoir dingin dan membuang ke reservoir panas tanpa bantuan kerja dari luar (Pernyataan Clausius)"

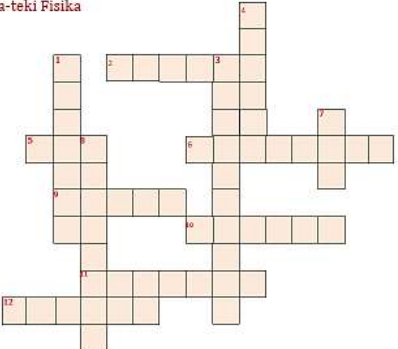
216

Evaluasi

13. Lembar evaluasi berisi soal-soal yang fungsinya mengukur tingkat pemahaman pembaca terhadap materi yang telah dibaca.



Teka-teki Fisika

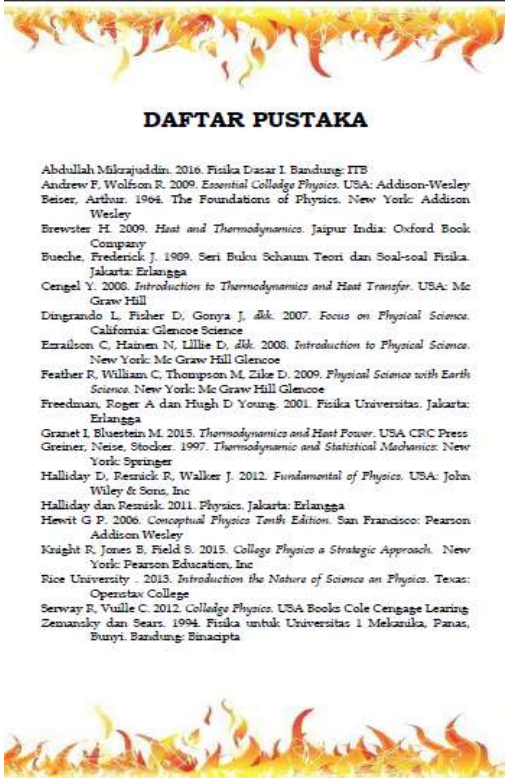



Mendatar

2. Fase yang terbentuk apabila energi dan temperatur gas dinaikkan
5. Segala sesuatu yang menempati ruang dan memiliki massa
6. Peristiwa terlepasnya elektron dari atom dan meninggalkan partikel bermuatan
9. Sebutan untuk susunan partikel pada plastik
10. Perbedaan zat padat dan zat lainnya terdapat pada ... yang tetap
11. Energi yang dipengaruhi oleh kecepatan gerak partikel
12. Contoh benda yang bukan zat

Menurun

1. Jumlah gaya yang dikenakan pada permukaan yang memiliki luas tertentu
3. Jenis atom yang dapat melakukan gerak translasi
4. Mempengaruhi bentuk zat yang tetap atau berubah-ubah
7. Fase zat yang memiliki bentuk dan volume yang berubah-ubah
8. Cara energi berpindah dari satu partikel ke partikel lain

No.	Komponen-Komponen Buku	Gambar
Daftar Pustaka		
14.	<p>Daftar pustaka berisi daftar-daftar pustaka (baik berupa buku, jurnal dan lain-lain) yang digunakan penulis dalam menyusun buku. Daftar pustaka berfungsi menghindari plagiarisme, sedangkan bagi pembaca berfungsi memberikan informasi mengenai pustaka yang dapat pembaca gunakan untuk mengetahui informasi mengenai kalor dan termodinamika.</p>	 <p>DAFTAR PUSTAKA</p> <p>Abdullah Mikrajuddin. 2016. <i>Fisika Dasar I</i>. Bandung: ITB</p> <p>Andrew F. Wilson R. 2009. <i>Essential College Physics</i>. USA: Addison-Wesley</p> <p>Beiser, Arthur. 1964. <i>The Foundations of Physics</i>. New York: Addison-Wesley</p> <p>Brewster H. 2009. <i>Heat and Thermodynamics</i>. Jaipur India: Oxford Book Company</p> <p>Bueche, Frederick J. 1969. <i>Seri Buku Schaum Teori dan Soal-soal Fisika</i>. Jakarta: Erlangga</p> <p>Cengel Y. 2006. <i>Introduction to Thermodynamics and Heat Transfer</i>. USA: Mc Graw Hill</p> <p>Dingrando L, Fisher D, Gonya J, dkk. 2007. <i>Focus on Physical Science</i>. California: Glencoe Science</p> <p>Emralson, C, Haimen N, Lillie D, dkk. 2008. <i>Introduction to Physical Science</i>. New York: Mc Graw Hill Glencoe</p> <p>Feather R, Wilham C, Thompson M, Zike D. 2009. <i>Physical Science with Earth Science</i>. New York: Mc Graw Hill Glencoe</p> <p>Freedman, Roger A dan Hugh D Young. 2001. <i>Fisika Universitas</i>. Jakarta: Erlangga</p> <p>Granet I, Bluestein M. 2015. <i>Thermodynamics and Heat Power</i>. USA: CRC Press</p> <p>Greiner, Neise, Stocker. 1997. <i>Thermodynamic and Statistical Mechanics</i>. New York: Springer</p> <p>Halliday D, Resnick R, Walker J. 2012. <i>Fundamental of Physics</i>. USA: John Wiley & Sons, Inc</p> <p>Halliday dan Resnick. 2011. <i>Physics</i>. Jakarta: Erlangga</p> <p>Hewit G P. 2006. <i>Conceptual Physics Tenth Edition</i>. San Francisco: Pearson Addison Wesley</p> <p>Knight R, Jones B, Field S. 2015. <i>College Physics a Strategic Approach</i>. New York: Pearson Education, Inc</p> <p>Rice University . 2013. <i>Introduction the Nature of Science an Physics</i>. Texas: Openstax College</p> <p>Serway R, Vuille C. 2012. <i>College Physics</i>. USA Books Cole Cengage Learning</p> <p>Zemansky dan Sears. 1994. <i>Fisika untuk Universitas 1</i>. Melanuka, Panas. Bunyi. Bandung: Binacipta</p>
Sampul Belakang		
15.	<p>Sampul belakang berisi sinopsis (gambaran isi buku),</p>	 <p>SINOPSIS</p> <p>Buku Kalor dan Termodinamika ini disajikan menggunakan berbagai bentuk representasi (multi representasi), yang terdiri dari penjelasan verbal, tabel, grafik, bagan, gambar, dan persamaan matematis. Diharapkan dengan cara penyajian ini akan memudahkan pembaca untuk memperoleh informasi yang tepat.</p> <p>Selain itu pembahasan materi di dalam buku Kalor dan Termodinamika menggunakan pendekatan kontekstual, dengan mengangkat peristiwa-peristiwa yang sering dialami pembaca.</p>

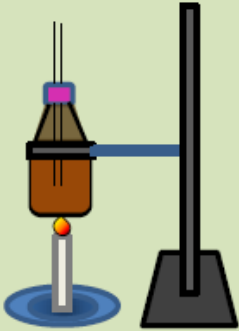
Materi ditulis menggunakan microsoft word 2010. Jenis dan ukuran huruf yang digunakan sebagai berikut:

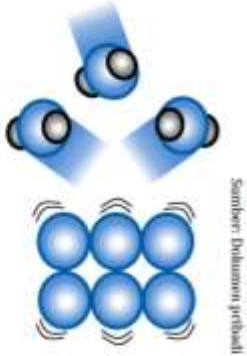
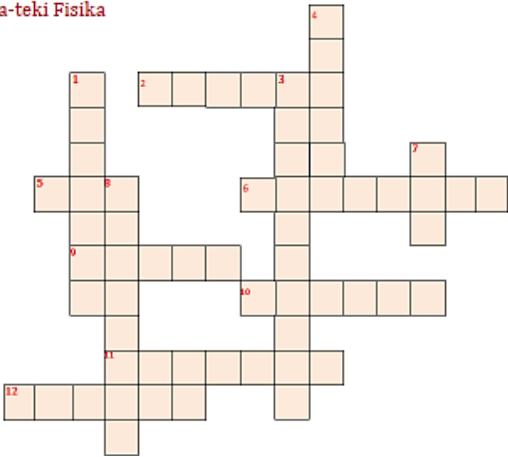
1. Judul bab ditulis menggunakan huruf yang digunakan adalah Berlin Sans FB Demi ukuran 46 pt.
2. Penjelasan verbal menggunakan huruf book Antiqua, ukuran 11 pt dengan spasi 1,15.
3. Keterangan gambar menggunakan jenis huruf Bell MT dan Bookman Old Style ukuran 13 pt dan 10 pt.

Untuk membedakan bab dan sub bab, ditandai dengan penggunaan ukuran dan warna huruf yang berbeda, dengan dicetak tebal atau miring, atau menggunakan garis bawah. Alur penulisan disajikan berdasarkan pendekatan kontekstual yang terdiri dari 7 komponen, yaitu: komponen konstruktivistik, menemukan, bertanya, masyarakat belajar, pemodelan, refleksi dan penilaian autentik. Ketujuh komponen tersebut dihadirkan di dalam buku yang dikembangkan, sebagai berikut:

Tabel 4.3 Alur pendekatan Kontekstual pada Buku Referensi Kalor dan Termodinamika

No.	Alur Pendekatan Kontekstual pada Buku Konstruktivistik (<i>constructivism</i>)
1.	<p style="text-align: center;">Test Awal [<i>Pre-test</i>] Bab 1</p> <hr/> <p>Sebelum membahas lebih lanjut tentang zat dan fase zat, yuk kita coba untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan berikut ini!</p> <div style="border: 2px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <ol style="list-style-type: none"> 1. Zat adalah segala sesuatu yang memiliki _ _ s _ _ dan menempati _ _ _ n _ 2. Zat terdiri atas bagian-bagian kecil yang disebut _ _ r _ _ _ e _ 3. Zat yang memiliki volume dan bentuk yang tetap disebut zat _ _ _ _ t </div>

No.	Alur Pendekatan Kontekstual pada Buku Menemukan (<i>inquiry</i>)																								
2.	<p>Bersama dengan teman dan guru mu, lakukan percobaan berikut dengan hati-hati!</p> <table border="1" data-bbox="389 443 1350 696"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>Nama Alat/Bahan</th> <th>Jumlah</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Selang plastik</td> <td>1 buah (20 cm)</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Plastisin</td> <td>1 buah</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Botol kaca</td> <td>1 buah</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Minyak goreng</td> <td>1 buah</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Lilin</td> <td>1 buah</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>Piring plastik</td> <td>1 buah</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>Statif</td> <td>1 buah</td> </tr> </tbody> </table>  <ol style="list-style-type: none"> Susunlah alat seperti tampak pada gambar di samping Isi botol kaca dengan air yang telah dicampur dengan pewarna makanan atau minyak goreng hingga 80 mL Panaskan botol kaca hingga cairan dalam slang plastik naik di dalam selang plastik Mengapa demikian? Ganti minyak di dalam botol dengan air, kemudian panaskan Perbedaan apa yang kalian rasakan saat menggunakan minyak dan air? 	No	Nama Alat/Bahan	Jumlah	1	Selang plastik	1 buah (20 cm)	2	Plastisin	1 buah	3	Botol kaca	1 buah	4	Minyak goreng	1 buah	5	Lilin	1 buah	6	Piring plastik	1 buah	7	Statif	1 buah
No	Nama Alat/Bahan	Jumlah																							
1	Selang plastik	1 buah (20 cm)																							
2	Plastisin	1 buah																							
3	Botol kaca	1 buah																							
4	Minyak goreng	1 buah																							
5	Lilin	1 buah																							
6	Piring plastik	1 buah																							
7	Statif	1 buah																							
Bertanya (<i>questioning</i>)																									
3.	<p style="text-align: center;"><u>Proses Terjadinya Aliran Energi Termal</u></p> <p><i>Mengapa energi termal mengalir dari temperatur tinggi ke rendah?</i></p> <p>Jika ditinjau secara atomik, pada objek yang bertemperatur lebih tinggi, partikel bergerak dengan kecepatan rata-rata yang lebih tinggi dari partikel-partikel yang bergerak di dalam objek dengan temperatur rendah. Antar partikel pada kedua objek mengalami tumbukan. Akibatnya energi termal dari</p>																								

No.	Alur Pendekatan Kontekstual pada Buku Masyarakat belajar (<i>learning community</i>)								
4.	<p>Learning Community!</p> <p>1. Bersama dengan temanmu, buatlah rangkuman singkat mengenai kegunaan, kelebihan dan kelemahan beberapa termometer dengan jenis yang berbeda ke dalam tabel berikut.</p> <table border="1" data-bbox="501 517 1270 674"> <thead> <tr> <th>Jenis Termometer</th> <th>Kegunaan</th> <th>Kelebihan</th> <th>Kelemahan</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table> <p>2. Berdasarkan apa yang telah kalian buat pada poin pertama, jelaskan alat ukur apa yang dapat digunakan untuk mengetahui temperatur</p>	Jenis Termometer	Kegunaan	Kelebihan	Kelemahan				
Jenis Termometer	Kegunaan	Kelebihan	Kelemahan						
Pemodelan (<i>modelling</i>)									
5.	<p><i>Energi apa sajakah yang dimiliki partikel dan dari manakah asalnya?</i></p> <p>Segala aktivitas, baik berbaring, berjalan, melompat maupun berolahraga dapat dilakukan karena ada energi. Apa yang akan terjadi apabila tidak ada energi? Begitupun dengan partikel, setiap partikel juga membutuhkan energi untuk melakukan aktivitasnya seperti berikatan dengan partikel lain, bervibrasi, berpindah dan bertumbukan. Bentuk energi apa yang dimiliki partikel dan dari manakah asalnya? Ada beberapa jenis energi yang dimiliki partikel, diantaranya:</p> <p>1. Energi Kinetik Partikel. Energi kinetik adalah energi yang dimiliki karena gerak</p> <div data-bbox="1023 931 1270 1285">  <p>Sumber: Ditahunmu peroleh!</p> </div> <p>Gambar 1.9 Partikel memiliki energi kinetik disebabkan geraknya</p>								
Refleksi (<i>reflection</i>)									
6.	<p>Teka-teki Fisika</p> 								

No.	Alur Pendekatan Kontekstual pada Buku Penilaian autentik (<i>authentic assessment</i>)
7.	

e. Penambahan Representasi

Pembahasan pada buku referensi ditampilkan secara multi representasi yang berupa gambar, penjelasan verbal, persamaan matematis, tabel, bagan dan grafik. Sehingga memudahkan pembaca dalam memahami suatu abstraksi, menghindari kesalahan representasi dan mengatasi perbedaan kemampuan yang dimiliki pembaca. Selama proses penulisan, juga dilakukan penambahan bentuk representasi lainnya. Representasi yang ditampilkan di dalam buku, diperoleh melalui:

- 1) Representasi yang berupa gambar sebagian besar diperoleh dari internet dengan menggambar ulang dan menyertakan sumber, namun sebagian yang lain bersumber dari dokumentasi pribadi, atau memadukan gambar yang bersumber dari internet dan dokumen pribadi yang diedit atau ditambahkan menggunakan berbagai *tool* yang tersedia di Microsoft word dan aplikasi lain, seperti *Adobe Photoshop CS 5*, *Paint* dan *Photo Scape*.
- 2) Representasi yang berupa grafik dibuat menggunakan *microsoft excel* atau bersumber dari internet dengan disertai sumber.
- 3) Representasi yang berupa bagan, persamaan matematis dan tabel dibuat menggunakan *tools* pada *Microsoft Word*.

Setiap bentuk representasi yang dilampirkan, disertai dengan nomor (nomor gambar, nomor grafik, nomor tabel, nomor bagan) yang dituliskan secara urut, keterangan gambar dan sumber gambar. Kemudian seluruh bentuk representasi dianalisis melalui penjelasan verbal. Setiap bab yang telah berhasil ditulis disimpan dalam dua format, yaitu pdf. Dan doc. untuk menghindari apabila terjadi kerusakan pada dokumen. Bentuk multi representasi pada satu konsep yang sama di dalam buku referensi Kalor dan Termodinamika yang dikembangkan yaitu sebagai berikut:

Tabel 4.4. Bentuk Multi Representasi pada Buku

Representasi dalam Bentuk Verbal																									
1.	<p>Saat suatu zat dipanaskan, maka akan ada kenaikan temperatur. Kenaikan temperatur ini menyebabkan getaran dan atau gerakan partikel semakin cepat. Gerak yang semakin cepat ini mengakibatkan energi dan amplitudo getaran partikel, naik. Sehingga rata-rata jarak antar molekul juga meningkat (Hubungan energi terhadap jarak dapat dilihat pada grafik 3.1) . Seiring atom bergerak saling menjauh, setiap dimensi akan meningkat (berubah pada arah yang sama) yang menyebabkan</p>																								
Representasi dalam Bentuk Grafik																									
2.	<p style="text-align: center;">Grafik 3.4 Pengaruh perubahan temperatur terhadap besarnya perubahan panjang pada aluminium, besi dan kaca</p> <table border="1"> <caption>Data for Grafik 3.4</caption> <thead> <tr> <th>perubahan temperatur (°C)</th> <th>Aluminium (m)</th> <th>Besi (m)</th> <th>Kaca (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>20</td> <td>0,0005</td> <td>0,0002</td> <td>0,0001</td> </tr> <tr> <td>40</td> <td>0,0010</td> <td>0,0004</td> <td>0,0002</td> </tr> <tr> <td>60</td> <td>0,0015</td> <td>0,0006</td> <td>0,0003</td> </tr> <tr> <td>80</td> <td>0,0020</td> <td>0,0008</td> <td>0,0004</td> </tr> <tr> <td>100</td> <td>0,0025</td> <td>0,0012</td> <td>0,0005</td> </tr> </tbody> </table>	perubahan temperatur (°C)	Aluminium (m)	Besi (m)	Kaca (m)	20	0,0005	0,0002	0,0001	40	0,0010	0,0004	0,0002	60	0,0015	0,0006	0,0003	80	0,0020	0,0008	0,0004	100	0,0025	0,0012	0,0005
perubahan temperatur (°C)	Aluminium (m)	Besi (m)	Kaca (m)																						
20	0,0005	0,0002	0,0001																						
40	0,0010	0,0004	0,0002																						
60	0,0015	0,0006	0,0003																						
80	0,0020	0,0008	0,0004																						
100	0,0025	0,0012	0,0005																						

Representasi dalam Bentuk Bagan																																						
3.	<p>Bagan 3.1 Proses terjadinya pemuaian</p>																																					
Representasi dalam Bentuk Gambar																																						
4.	<p>(sumber: www.carbonbrief.org)</p> <p>◀ Gambar 3.1 Es yang ada di permukaan laut (sea ice) terbentuk melalui proses pemuaian. Bagaimana proses pemuaian</p>																																					
Representasi dalam Bentuk Tabel																																						
5.	<p>Tabel 3.3 Data besarnya pemuaian aluminium, besi dan kaca pada perubahan temperatur yang berbeda</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">T_0 (°C)</th> <th rowspan="2">L_0 (m)</th> <th rowspan="2">T_f (°C)</th> <th rowspan="2">ΔT (°C)</th> <th colspan="3">ΔL (m) x 10^{-4}</th> </tr> <tr> <th>Al</th> <th>Besi</th> <th>Kaca</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="5">22</td> <td rowspan="5">1</td> <td>90</td> <td>68</td> <td>17.00</td> <td>8.16</td> <td>6.12</td> </tr> <tr> <td>91</td> <td>69</td> <td>17.25</td> <td>8.28</td> <td>6.21</td> </tr> <tr> <td>92</td> <td>70</td> <td>17.50</td> <td>8.40</td> <td>6.30</td> </tr> <tr> <td>93</td> <td>71</td> <td>17.75</td> <td>8.52</td> <td>6.39</td> </tr> <tr> <td>94</td> <td>72</td> <td>18.00</td> <td>8.64</td> <td>6.48</td> </tr> </tbody> </table>	T_0 (°C)	L_0 (m)	T_f (°C)	ΔT (°C)	ΔL (m) x 10^{-4}			Al	Besi	Kaca	22	1	90	68	17.00	8.16	6.12	91	69	17.25	8.28	6.21	92	70	17.50	8.40	6.30	93	71	17.75	8.52	6.39	94	72	18.00	8.64	6.48
T_0 (°C)	L_0 (m)					T_f (°C)	ΔT (°C)	ΔL (m) x 10^{-4}																														
		Al	Besi	Kaca																																		
22	1	90	68	17.00	8.16	6.12																																
		91	69	17.25	8.28	6.21																																
		92	70	17.50	8.40	6.30																																
		93	71	17.75	8.52	6.39																																
		94	72	18.00	8.64	6.48																																

Representasi dalam Bentuk Persamaan Matematis	
6.	$L = L_0 + L_0 \alpha \Delta T \dots \dots \dots [3.5]$
	$L = L_0(1 + \alpha \Delta T) \dots \dots \dots [3.6]$
	Keterangan:
	L = Panjang akhir benda saat temperatur T (m) ΔL = Pertambahan panjang benda (m) L_0 = Panjang awal benda saat temperatur T_0 (m) α = Koefisien muai panjang $(^{\circ}\text{C})^{-1}$ atau $(\text{K})^{-1}$ ΔT = Kenaikan temperatur $(^{\circ}\text{C})$ atau (K)
	Dimana : $\Delta L = L - L_0$ dan $\Delta T = T - T_0$

f. Desain Sampul

Setelah seluruh materi ditulis, tahap selanjutnya yaitu menambahkan komponen-komponen buku yang lainnya, yaitu halaman francise, kata pengantar, daftar isi dan daftar pustaka. Tahap terakhir dari pembuatan buku ini yaitu merancang cover depan dan belakang. Perancangan cover depan dengan memperhatikan karakteristik isi buku, maka dipilihlah api untuk merepresentasikan kalor dan termodinamika ini. Menggambar sketsa untuk cover pada sebuah kertas, lalu mencari gambar api di internet. Gambar kemudian diedit menggunakan *Adobe photoshop CS 5* dan ditambahkan nama penulis, jenis buku, judul buku, dan instansi menggunakan *Photo Scape*. Warna latar cover depan dan belakang sebagian besar adalah jingga, merah dan biru. Maka untuk tulisan dipilih warna terang, yaitu putih agar kontras dan jelas terbaca. Cover disimpan dalam format doc.

2. Pencetakan Produk

Buku Kalor dan Termodinamika digabungkan dalam satu *file* dengan format *pdf*. dari halaman francis sampai dengan daftar pustaka. Buku lalu dicetak menggunakan dua tipe kertas ukuran B5. *Art paper* 100 gram dan kertas biasa 80 gram. Lalu dijilid dan dibuat cover dengan jenis kertas *doff*.

3. Evaluasi, Revisi dan Uji Coba Produk

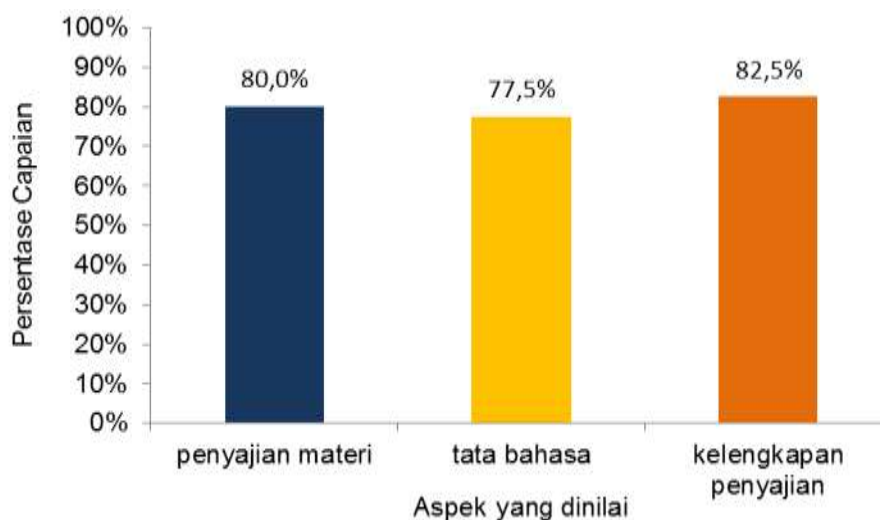
Kelayakan buku referensi Kalor dan Termodinamika diketahui melalui 3 tahap, yang terdiri dari uji keterbacaan, validasi oleh ahli materi, ahli media dan ahli pembelajaran, dan tahap terakhir yaitu uji efektifitas.

a. Uji keterbacaan

Uji keterbacaan oleh peserta didik berfungsi untuk mengetahui kejelasan bahasa, paparan materi dan penyajian buku dari sudut pandang pengguna. Uji keterbacaan dilakukan kepada 5 orang pengguna yang terdiri dari peserta didik SMA kelas XI dengan kemampuan berbeda-beda, mulai dari tinggi, sedang dan rendah. Peserta didik diminta untuk membaca buku hasil pengembangan. Peserta didik membaca buku yang dikembangkan, lalu mengisi kuesioner yang disediakan. Lembar kuesioner terdiri dari 10 butir pertanyaan yang mencakup 3 aspek, yaitu aspek penyajian materi, aspek tata bahasa dan aspek kelengkapan penyajian. Dari hasil angket uji keterbacaan terhadap buku referensi kalor dan termodinamika, didapatkan hasil rata-rata berikut ini:

Tabel 4.5 Hasil Uji Keterbacaan oleh Peserta Didik terhadap Buku Referensi Kalor dan Termodinamika

Aspek	Persentase Capaian	Interpretasi
Penyajian Materi	80%	Baik
Penggunaan Tata Bahasa	77.5%	Baik
Kelengkapan Penyajian	82.5%	Sangat Baik
Rata-rata seluruh aspek	80%	Baik



Gambar 4.1 Histogram Hasil Uji Keterbacaan

Setelah selesai uji keterbacaan, selanjutnya buku direvisi. Terutama pada aspek tata bahasa. Kalimat yang digunakan dibuat menjadi lebih komunikatif namun tetap tegas, Kalimat antar kalimat diubah agar padu.

b. Uji Validitas oleh Ahli

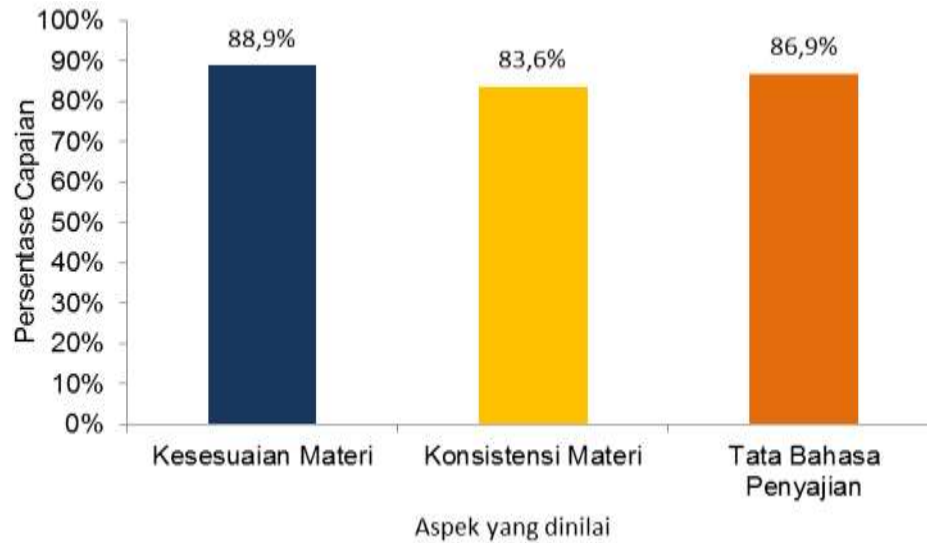
Uji validitas oleh ahli bertujuan untuk mengetahui kelayakan buku yang ditulis, baik dari segi materi, media atau pembelajarannya. Responden uji validasi (validator) merupakan orang yang ahli di bidang yang bersangkutan. Pada pengembangan buku referensi berbasis multi representasi dengan pendekatan kontekstual ini, validasi dilakukan oleh ahli materi, ahli media dan ahli pembelajaran.

1) Validasi ahli materi

Responden untuk uji validasi bidang materi yaitu empat orang dosen yang menguasai materi kalor dan termodinamika. Tujuan validasi ini yaitu untuk mengetahui kelayakan buku dari segi materi, ketepatan materi yang ditulis, kedalaman ilmu, keterbaruan ilmu, dan sebagainya. Teknis validasi materi dilakukan dengan memberikan buku yang dikembangkan disertai dengan instrumen penilaian. Setelah validator membaca buku dan memberikan penilaian, selanjutnya validator menjelaskan kekurangan atau saran perbaikan sebagai bahan revisi. Lembar kuesioner untuk validasi materi terdiri dari 42 pertanyaan yang mencakup aspek penulisan materi, konsistensi penulisan dan tata bahasa penulisan. Hasil validasi dari empat orang validator, sebagai berikut:

Tabel 4.6 Hasil Uji Validasi Materi Buku Referensi Kalor dan Termodinamika

Aspek	Persentase Capaian	Interpretasi
Kesesuaian Materi	88.9%	Sangat Baik
Konsistensi Penulisan Materi	83.6%	Sangat Baik
Tata Bahasa Penulisan Materi	86.9%	Sangat Baik
Rata-rata seluruh aspek	87.6%	Sangat Baik



Gambar 4.2 Histogram Hasil Validasi oleh Ahli Materi

Dari hasil tersebut, dilihat bahwa persentase hasil validasi materi sebesar 87.6% atau dalam kategori interpretasi sangat baik. Namun, terdapat beberapa perbaikan yang perlu dilakukan, di antaranya:

- a) Agar menjaga konsistensi dalam penulisan dari bab pertama hingga terakhir, misalnya untuk kata yang ditebalkan, dimiringkan, penulisan nomor persamaan.
- b) Perbaikan pada kesalahan penulisan (kesalahan ketik). Lebih teliti dalam menuliskan persamaan dan menghubungkan gambar dan penjelasannya.
- c) Setiap gambar atau tabel selalu mencantumkan sumber referensi
- d) Kurangnya contoh soal hitungan dan penyelesaiannya di setiap bab. Semakin banyak contoh soal dan penyelesaiannya, akan mempermudah pembaca terutama siswa tingkat SMP ataupun SMA dan sederajatnya dalam memahami materi
- e) Pertegas kembali maksud analisa, misalnya gunakan analisa materi Gagne (*Learning Structure*), dengan struktur belajar *signal, chaining, dismination*, konsep, prinsip.

Dari saran tersebut, dilakukan revisi secara menyeluruh bagian-bagian yang dimaksud. Hasil revisi sebagai berikut:

Tabel 4.7. Perubahan Buku Referensi Kalor dan Termodinamika Sebelum dan Setelah Direvisi Berdasarkan Saran dari Ahli Materi

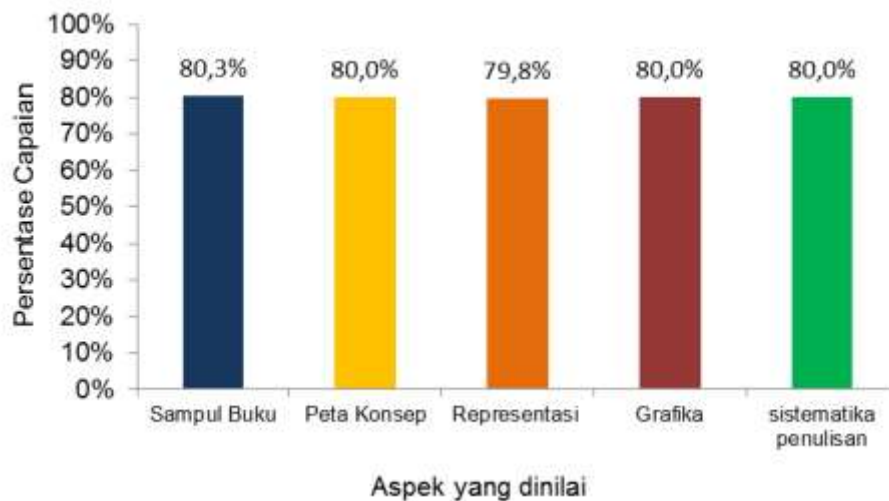
Sebelum Revisi	Setelah Revisi
Kalimat yang menunjukkan definisi tidak seluruhnya ditebalkan dan kata asing sebagian tidak dicetak miring	Kalimat yang menunjukkan definisi seluruhnya ditebalkan dan kata asing seluruhnya dicetak miring
Kesalahan pengetikan	Bagian yang salah ketik, misalnya huruf yang terbalik, huruf yang hilang, satu kata yang ditulis terpisah, huruf yang berlebih dan kesalahan pada penulisan persamaan telah diperbaiki
Tidak konsisten dalam penulisan sumber	Setiap gambar, grafik dan tabel yang bukan milik pribadi telah dituliskan sumbernya
Beberapa halaman tidak diberi nomor halaman	Nomor halaman telah diberikan pada lembar yang kurang
Kurangnya contoh soal	Beberapa bagian telah ditambahkan contoh soal

2) Validasi Ahli Media

Responden untuk uji validasi bidang media yaitu dua orang dosen yang menguasai media, khususnya buku. Tujuan validasi ini yaitu untuk mengetahui kelayakan buku dari segi media, tampilan, kejelasan representasi, desain, komposisi warna, dan lainnya yang berhubungan dengan media. Apakah buku yang dikembangkan telah memenuhi syarat sebagai media yang baik. Pada tahap uji validasi media, digunakan instrumen kuesioner yang terdiri dari 76 butir pertanyaan yang dibagi mencakup penilaian terhadap 5 aspek, yaitu bagian sampul, peta konsep, representasi (yang meliputi grafik, tabel, gambar, huruf, simbol dan persamaan matematis), grafika dan sistematika penulisan. Hasil validasi dari dua orang validator, sebagai berikut:

Tabel 4.8 Hasil Uji Validasi Media Buku Referensi Kalor dan Termodinamika

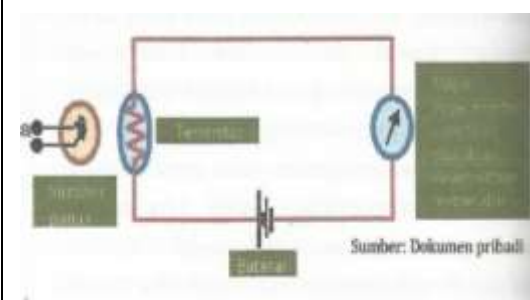
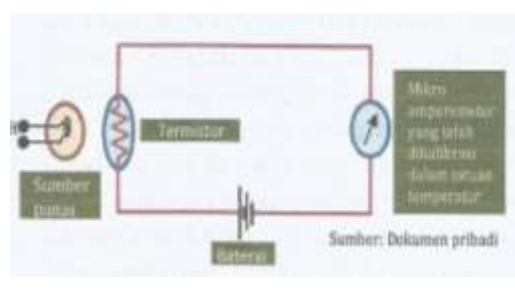
Aspek	Persentase Capaian	Interpretasi
Sampul buku	80.3%	Sangat Baik
Isi Buku	80%	Baik
Representasi	79.8%	Baik
Grafika	80%	Baik
Sistematika penulisan	80%	Baik
Rata-rata seluruh aspek	80.01%	Sangat Baik





Gambar 4.3 Histogram Hasil Validasi oleh Ahli Media

Hasil ini menunjukkan bahwa dari aspek media, buku referensi kalor dan termodinamika telah memperoleh interpretasi sangat baik terutama di bagian cover buku. Sedangkan pada aspek kualitas representasi yang disajikan masih kurang. Menurut validator, beberapa gambar yang disajikan agak buram atau tidak tercetak dengan jelas. Serta beberapa grafik dan tabel agak buram. Hal ini salah satunya dipengaruhi oleh penggunaan *art paper*, sehingga tinta sulit kering dan hasil cetak yang dihasilkan menjadi buram. Diperlukan tinta khusus apabila ingin menggunakan kertas jenis ini. Setelah dilakukan revisi, didapatkan perubahan sebagai berikut:

Tabel 4.9. Perubahan Buku Referensi Kalor dan Termodinamika Sebelum dan Setelah Direvisi oleh Ahli Media

Sebelum Revisi	Setelah Revisi
 <p>Sumber: Dokumen pribadi</p> <p>Hasil cetak menggunakan <i>art paper</i>. Tulisan di dalam bagan tidak terlihat</p>	 <p>Sumber: Dokumen pribadi</p> <p>Hasil cetak menggunakan kertas biasa Tulisan di dalam bagan menjadi terlihat</p>

Sebelum Revisi	Setelah Revisi																		
 <p data-bbox="400 622 722 725">Gambar 1.3 Air teh dan gelas merupakan dua contoh jenis zat</p> <p data-bbox="389 786 734 822">Gambar tidak terlihat jelas</p>	 <p data-bbox="940 622 1262 725">Gambar 1.3 Air teh dan gelas merupakan dua contoh jenis zat</p> <p data-bbox="970 786 1232 822">Gambar terlihat jelas</p>																		
<table border="1" data-bbox="323 875 812 1066"> <thead> <tr> <th colspan="2">Tabel 2.3 Kekurangan dan kelebihan termometer gas</th> </tr> <tr> <th>Kelebihan</th> <th>Kekurangan</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sangat akurat sehingga dapat dimanfaatkan untuk mengkalibrasi termometer lain</td> <td>Selit dalam penggunaan dan pembacaan hasil pengaliran</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Sangat sensitif terhadap perubahan temperatur dan getaran mekanikal sehingga dibutuhkan waktu yang lama untuk membaca hasil pengukuran</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Membutuhkan biaya yang besar untuk pembuatan dan pemeliharaannya</td> </tr> </tbody> </table> <p data-bbox="451 1122 671 1158">Tabel tidak rapih</p>	Tabel 2.3 Kekurangan dan kelebihan termometer gas		Kelebihan	Kekurangan	Sangat akurat sehingga dapat dimanfaatkan untuk mengkalibrasi termometer lain	Selit dalam penggunaan dan pembacaan hasil pengaliran		Sangat sensitif terhadap perubahan temperatur dan getaran mekanikal sehingga dibutuhkan waktu yang lama untuk membaca hasil pengukuran		Membutuhkan biaya yang besar untuk pembuatan dan pemeliharaannya	<table border="1" data-bbox="855 875 1343 1077"> <thead> <tr> <th colspan="2">Tabel 2.3 Kekurangan dan kelebihan termometer gas</th> </tr> <tr> <th>Kelebihan</th> <th>Kekurangan</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">Sangat akurat sehingga dapat dimanfaatkan untuk mengkalibrasi termometer lain</td> <td>Selit dalam penggunaan dan pembacaan hasil pengaliran</td> </tr> <tr> <td>Sangat sensitif terhadap perubahan temperatur dan getaran mekanikal sehingga dibutuhkan waktu yang lama untuk membaca hasil pengukuran</td> </tr> <tr> <td>Membutuhkan biaya yang besar untuk pembuatan dan pemeliharaannya</td> </tr> </tbody> </table> <p data-bbox="1031 1133 1182 1169">Tabel rapih</p>	Tabel 2.3 Kekurangan dan kelebihan termometer gas		Kelebihan	Kekurangan	Sangat akurat sehingga dapat dimanfaatkan untuk mengkalibrasi termometer lain	Selit dalam penggunaan dan pembacaan hasil pengaliran	Sangat sensitif terhadap perubahan temperatur dan getaran mekanikal sehingga dibutuhkan waktu yang lama untuk membaca hasil pengukuran	Membutuhkan biaya yang besar untuk pembuatan dan pemeliharaannya
Tabel 2.3 Kekurangan dan kelebihan termometer gas																			
Kelebihan	Kekurangan																		
Sangat akurat sehingga dapat dimanfaatkan untuk mengkalibrasi termometer lain	Selit dalam penggunaan dan pembacaan hasil pengaliran																		
	Sangat sensitif terhadap perubahan temperatur dan getaran mekanikal sehingga dibutuhkan waktu yang lama untuk membaca hasil pengukuran																		
	Membutuhkan biaya yang besar untuk pembuatan dan pemeliharaannya																		
Tabel 2.3 Kekurangan dan kelebihan termometer gas																			
Kelebihan	Kekurangan																		
Sangat akurat sehingga dapat dimanfaatkan untuk mengkalibrasi termometer lain	Selit dalam penggunaan dan pembacaan hasil pengaliran																		
	Sangat sensitif terhadap perubahan temperatur dan getaran mekanikal sehingga dibutuhkan waktu yang lama untuk membaca hasil pengukuran																		
	Membutuhkan biaya yang besar untuk pembuatan dan pemeliharaannya																		

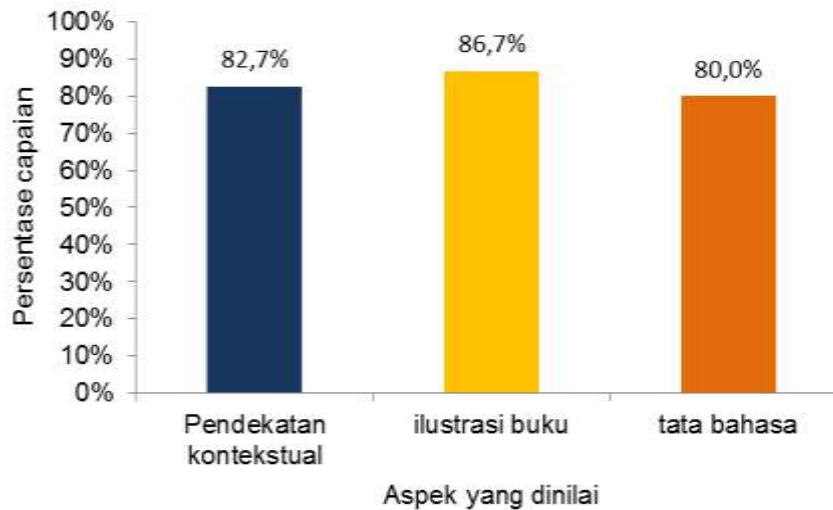
3) Validasi pembelajaran

Pada validasi pembelajaran, buku dinilai dari segi efektifitas penggunaannya sebagai media pembelajaran. Validator terdiri dari dosen pendidikan fisika yang ahli dalam bidang pembelajaran khususnya pendekatan kontekstual. Validator melakukan penilaian terhadap pendekatan kontekstual yang ditampilkan di buku referensi kalor dan termodinamika yang dikembangkan. Apakah buku telah disajikan sesuai dengan alur pendekatan kontekstual (terdapat 7 komponen di dalam buku).

Instrumen kuesioner ajli pembelajaran terdiri dari 23 butir pertanyaan yang mencakup tiga komponen yaitu pendekatan kontekstual, ilustrasi di dalam buku, dan tata bahasa penulisan. Berdasarkan penilaian oleh validator, buku referensi kalor dan termodinamika yang dihasilkan mendapat hasil sebagai berikut:

Tabel 4.10 Hasil Uji Validasi Pembelajaran Buku Referensi Kalor dan Termodinamika

Aspek	Persentase Capaian	Interpretasi
Pendekatan Kontekstual	82.7%	Sangat Baik
Ilustrasi dalam buku	86.7%	Sangat Baik
Tata bahasa penulisan materi	80%	Baik
Rata-rata seluruh aspek	83.1%	Sangat Baik



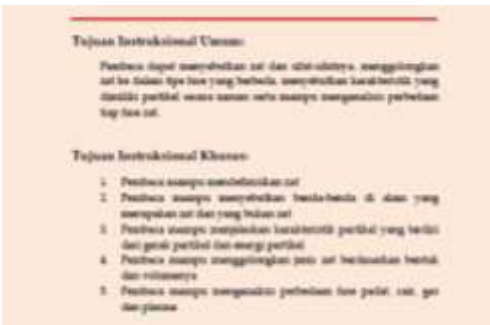
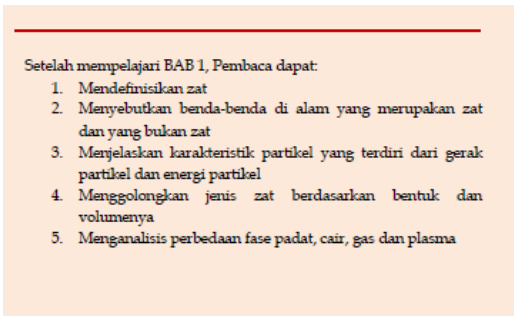


Gambar 4.4 Histogram Hasil Validasi oleh Ahli Pembelajaran

Validator memberikan saran berupa penggantian istilah Tujuan Instruksional Umum (TIU) dan Tujuan Instruksional Khusus (TIK) pada tiap bab menjadi istilah tujuan saja, dengan memperhatikan perkembangan pembelajaran. Kemudian hendaknya soal-soal di dalam buku diperbanyak. 'Penghilangan komponen 'Kamus ku' di dalam buku karena tidak sesuai dengan aturan dalam penulisan buku referensi.

Selain itu dalam halnya yang berkaitan dengan pendekatan kontekstual, agar tiap tahapan dapat dimunculkan secara tersirat di dalam buku. Serta penambahan 'buku referensi berbasis pendekatan kontekstual' pada *cover* dan halaman fancise. Berdasarkan saran-saran perbaikan tersebut, dilakukan revisi terhadap komponen-komponen tersebut, sebagai berikut:

Tabel 4.11. Perubahan Buku Referensi Kalor dan Termodinamika Sebelum dan Setelah Direvisi Berdasarkan Saran dari Ahli Pembelajaran

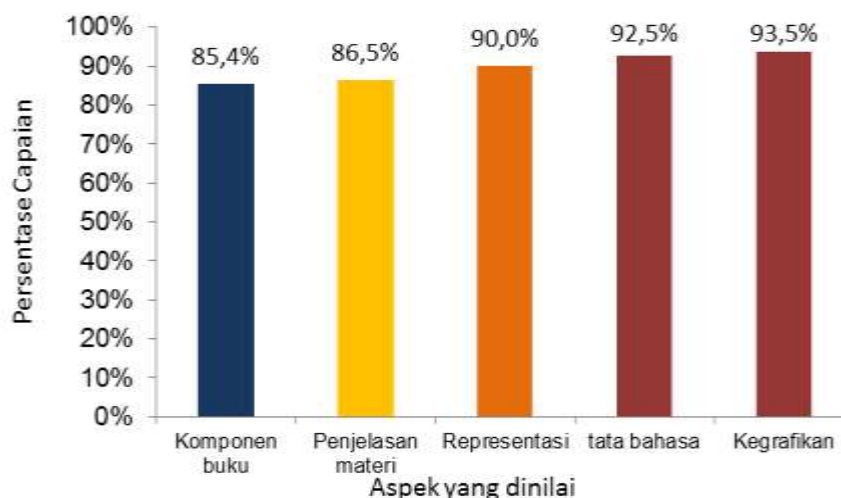
Sebelum revisi	Setelah revisi
	
 <p>Terdapat Tujuan Instruksional Umum dan Tujuan Instruksional Khusus</p>	 <p>Istilah TIU dan TIK dihilangkan</p>
<p>Beberapa bab tidak disertai contoh soal dan evaluasi</p>	<p>Penambahan contoh soal dan evaluasi</p>
<p>Beberapa keterangan persamaan tidak disertai satuan</p>	<p>Penambahan satuan pada setiap persamaan</p>
<p>Tahapan pendekatan kontekstual tidak terlihat</p>	<p>Tahapan pendekatan kontekstual dimunculkan</p>
<p>Soal-soal evaluasi tidak mencakup semua tujuan</p>	<p>Soal-soal evaluasi mencakup seluruh tujuan buku</p>

4) Uji coba terbatas

Uji terbatas dilakukan kepada 8 orang peserta didik kelas XI SMA Negeri 107 Jakarta. Uji coba terbatas berfungsi untuk mengetahui tanggapan pengguna terhadap buku kalor dan termodinamika yang dikembangkan. Lembar angket uji coba oleh peserta didik berisi 31 butir soal yang mencakup 5 aspek penilaian, yaitu komponen buku, penjelasan materi, representasi, tata bahasa, dan kegrafikan. Hasilnya dari uji coba terbatas kepada 8 siswa adalah sebagai berikut:

Tabel 4.12 Hasil Uji Coba Terbatas

Aspek	Persentase Capaian	Interpretasi
Komponen buku	85.4%	Sangat Baik
Penjelasan Materi	86.5%	Sangat Baik
Representasi	90%	Sangat Baik
Tata Bahasa	92.5%	Sangat Baik
Kegrafikan	92.5%	Sangat Baik
Rata-rata seluruh aspek	89.4%	Sangat Baik



Gambar 4.5 Histogram Hasil Uji Terbatas Oleh Peserta Didik

B. Pembahasan

Pengembangan buku referensi berbasis multi representasi dengan pendekatan kontekstual ini dilakukan dengan mengacu pada metode penelitian *Dick and Carey* yang terdiri atas 10 tahapan. Akan peneliti hanya melakukan peneliti ini sampai pada tahap ke 9. Sementara tahap ke 10 tidak dilakukan

dikarenakan tahap ke 10 adalah tahapan evaluasi sumatif dengan mengujikan produk secara luas. Sebelum dilakukan pengembangan produk, dilakukan analisis kebutuhan untuk mengetahui kebutuhan pengguna, terutama buku seperti apa yang diharapkan. Analisis kebutuhan dilakukan dengan cara wawancara terhadap beberapa siswa SMA. Berdasarkan jawaban dari 10 peserta didik, seluruhnya menyebutkan kurang bisanya peserta didik dalam memahami paparan di dalam buku yang mereka gunakan di kelas disebabkan padatnya materi dan persamaan-persamaan matematis, sedangkan bentuk representasi yang lain masih terbatas. Selain melakukan wawancara, pada tahap analisis kebutuhan juga dilakukan studi pustaka untuk melihat buku-buku yang ada, dan apakah telah ditampilkan dalam berbagai bentuk representasi. Dari hasil analisis kebutuhan, selanjutnya mulai membuat peta materi, peta konsep dan tujuan. Buku referensi berbasis multi representasi dengan pendekatan kontekstual terdiri dari enam bab, yaitu zat dan fase zat, temperatur dan skalanya, pemuai, kalor dan perubahan wujud zat, teori kinetik gas dan termodinamika. Materi di dalam buku disajikan secara multi representasi. Bentuk multi representasi yang disajikan antara lain tabel, grafik, gambar, bagan dan persamaan matematis. Penulisan materi memerhatikan kebenaran ilmu agar tidak terdapat kesalahan definisi dan konsep. Oleh karena itu sumber rujukan penulisan adalah buku-buku tingkat universitas.

Pembuatan isi buku disajikan dengan pendekatan kontekstual yang terdiri dari 7 komponen, yaitu konstruktivistik, menemukan, bertanya, masyarakat belajar, pemodelan, refleksi, penilaian otentik. Di dalam buku yang dikembangkan, komponen konstruktivistik diwujudkan melalui kegiatan pre-test di awal pembahasan tujuannya untuk membangun pola pikir peserta didik sebelum mengikuti pembelajaran di dalam buku. Komponen menemukan diwujudkan melalui kegiatan eksperimen sederhana yang dapat dilakukan pembaca, tujuannya untuk meningkatkan kemampuan berpikir pembaca. Komponen bertanya diwujudkan melalui rumusan pertanyaan-pertanyaan yang berfungsi menimbulkan keingintahuan pembaca. Komponen masyarakat belajar diwujudkan melalui pertanyaan yang menuntut pembaca untuk melakukan diskusi. Komponen pemodelan dengan menampilkan gambar-gambar yang berkaitan dengan konsep. Komponen refleksi dan komponen penilaian otentik yang diwujudkan melalui pemberian evaluasi dan kunci jawaban. Buku kalor dan termodinamika terdiri dari komponen-komponen lain yang telah dijelaskan di

dalam bab 4. Setelah buku selesai dikembangkan, selanjutnya dibuat desain cover yang memerhatikan karakteristik buku kalor dan termodinamika. Setelah buku dirancang, dilakukan uji keterbacaan terhadap 5 orang siswa yaitu berupa wawancara dan angket. Uji keterbacaan ini dilakukan untuk melihat kembali buku yang dirancang dari segi ukuran buku, tebal buku, jenis dan warna tulisan, ukuran gambar sudah dapat dibaca dengan jelas. Sehingga dari hasil uji keterbacaan didapatkan rancangan yang memenuhi beberapa kriteria kebutuhan pembaca. Produk berupa buku referensi kalor dan termodinamika yang telah dibuat lalu diuji kelayakannya oleh beberapa ahli, antara lain ahli materi, ahli media, ahli pembelajaran. Kelayakan buku dinilai oleh dosen-dosen di Universitas Negeri Jakarta dan di Universitas lainnya.

Berdasarkan hasil validasi buku referensi kalor dan termodinamika oleh ahli materi menunjukkan presentase capaian 87.6% dengan kategori interpretasi sangat baik pada semua aspek yang diukur, baik dari kesesuaian materi, konsistensi penulisan materi, dan tata bahasa penulisan materi. Dari segi materi, terdapat kekurangan-kekurangan buku yang perlu diperbaiki. Namun secara keseluruhan, materi kalor dan termodinamika di dalam buku yang dikembangkan telah dipaparkan dengan sangat baik, sesuai dengan kaidah keilmuan dan paparan yang telah kontekstual. Berdasarkan penilaian 4 validator, buku referensi berbasis multi representasi dengan pendekatan kontekstual pada materi kalor dan termodinamika memiliki nilai lebih dalam hal tampilan buku yang telah disajikan secara multi representasi, kejelasan setiap representasi yang ditampilkan di mana terdapat keterangan dan analisis pada setiap bentuk representasi yang ditampilkan, kejelasan pada penggunaan dan pembahasan contoh yang relevan. Selain itu dari segi penggunaan bahasa, buku referensi yang dikembangkan telah sesuai dengan pengguna sasaran. Selain itu pembahasan materi di dalam buku referensi kalor dan termodinamika yang dikembangkan telah menggunakan contoh-contoh yang relevan dengan kehidupan sehari-hari. Dari pembahasan tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa dari segi materi, buku referensi kalor dan termodinamika yang telah dikembangkan telah layak sebagai sumber belajar dan telah ditampilkan secara multi representasi.

Kemudian dari hasil validasi buku referensi kalor dan termodinamika oleh ahli media menunjukkan presentase capaian 80.01% dengan kategori

interpretasi sangat baik dan baik pada aspek-aspek yang diukur. Kekurangan buku terletak pada kualitas cetakan yang kurang baik sehingga beberapa gambar, data dan bentuk representasi yang lain tidak dapat terlihat jelas. Namun setelah dilakukan perbaikan, buku referensi kalor dan termodinamika yang dikembangkan telah memenuhi syarat sebagai media pembelajaran yang baik. Terutama dari segi tampilan, buku referensi berbasis multi representasi yang dihasilkan sudah cukup menarik minat baca pengguna, terlihat dari hasil validasi terhadap aspek sampul buku dan respon pengguna (peserta didik) saat uji coba terbatas. Sedangkan pada aspek yang lain, seperti kesesuaian penggunaan huruf, penggunaan warna, dan representasi yang ditampilkan telah memenuhi syarat sebagai media belajar. Dari pembahasan tersebut, menunjukkan bahwa buku referensi kalor dan termodinamika yang dikembangkan telah memenuhi kriteria media pembelajaran yang baik.

Sedangkan berdasarkan hasil validasi buku referensi kalor dan termodinamika oleh ahli pembelajaran menunjukkan presentase capaian 83.1% dengan kategori interpretasi sangat baik pada semua aspek yang diukur. Buku referensi kalor dan termodinamika hasil pengembangan memiliki nilai lebih pada penggunaan contoh-contoh yang relevan pada setiap pembahasan materi sehingga memudahkan pembaca dalam memahami konsep materi. Buku referensi kalor dan termodinamika ini juga memfasilitasi pada kemampuan berpikir tingkat tinggi dengan membahas aplikasi konsep dalam bidang teknologi. Hasil ini menunjukkan bahwa buku referensi kalor dan termodinamika yang telah dikembangkan telah sesuai dengan pendekatan kontekstual. Tahap terakhir dari penelitian ini yaitu uji coba terbatas. Berdasarkan hasil uji coba terbatas kepada peserta didik menunjukkan presentase capaian 89.4% dengan kategori interpretasi sangat baik pada semua aspek yang diukur. Hasil ini menunjukkan bahwa buku referensi kalor dan termodinamika yang telah dikembangkan telah diterima oleh pengguna (peserta didik).

Berdasarkan hasil keseluruhan uji kelayakan oleh para ahli, yaitu ahli materi, ahli media dan ahli pembelajaran, dapat disimpulkan buku referensi kalor dan termodinamika yang dikembangkan telah ditampilkan secara multi representasi dengan alur yang sesuai dengan pendekatan kontekstual dengan interpretasi keseluruhan sangat baik, yaitu 85.02% dan dinyatakan layak sebagai sumber belajar.

BAB V

KESIMPULAN, IMPLIKASI DAN SARAN

A. Kesimpulan

Buku referensi berbasis multi representasi dengan pendekatan kontekstual pada materi kalor dan termodinamika yang dikembangkan memiliki kualitas yang baik berdasarkan penilaian oleh para ahli (ahli materi, ahli media dan ahli pembelajaran) serta penilaian oleh pengguna yaitu siswa. Hasil validasi menunjukkan buku referensi yang dikembangkan telah disajikan secara multi representasi dan dengan pendekatan kontekstual. Buku referensi berbasis multi representasi dengan pendekatan kontekstual pada materi kalor dan termodinamika dikatakan layak sebagai sumber belajar.

B. Implikasi

Pengembangan buku referensi berbasis multi representasi dengan pendekatan kontekstual pada materi kalor dan termodinamika dapat dijadikan sebagai salah satu sumber belajar fisika.

C. Saran

Beberapa bagian sub materi tertentu pada buku referensi kalor dan termodinamika yang dikembangkan ini belum disajikan secara multi representasi, sehingga peneliti menyarankan untuk melakukan penelitian lanjutan terhadap bentuk representasi lain yang dapat disajikan pada seluruh sub materi kalor dan termodinamika. Pengembangan buku referensi berbasis multi representasi juga dapat dikembangkan dalam bentuk buku elektronik untuk melengkapi kekurangan pada buku cetak serta memperkaya sumber belajar.

DAFTAR PUSTAKA

- Abell, S.K., dan N.G.Lederman. (Eds.). 2014. *Handbook of Reasearch on Science Education Volume II*. New York: Roulledge
- Ainsworth, S. 1999. The Functions of Multiple Representations. *Computer & Education Journal*. 33: 131-152
- Ainsworth, S. 2008. *Visualization: Theory and Practice in Science Education*. UK: Springer
- Angell, C., O.Guttersrud., E.K.Henriksen. 2007. *Multiple Representations as a Framework for a Modelling Approach to Physics Education*. UK: Durham University
- Arifin, S., dan A.Kusrianto. 2013. *Sukses Menuis Buku Ajar & Referensi*. Jakarta: Grasindo
- Badan Penelitian dan Pengembangan Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan. 2013. *Penelian Buku Non Teks Pelajaran*.
- Chen, H.Y., dan S.Jong. 2013. Exploring the Reason for Using Electric Books and Technology Pedagogical and Content Knowledge of Taiwanese Elementary Mathematics and Science Teachers. *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology*. 12(2): 131-141
- CORD (Center for Occupational Research and Development). 2012. *Contextual Teaching & Learning: The REACT Strategy*. <http://www.cord.org/the-react-learning-strategy/> (Diakses pada tanggal 17 Januari 2016, pukul 0:00)
- Fitriyati., E.S.Kurniawan., dan N.Ngazizah. 2013. Pengembangan LKS Fisika SMA Kelas X Semester II dengan Website Online Berbasis Contextual Teaching Learning. *Jurnal Radiasi*. 3(1): 7-11
- Kent, A., H.Lancour., dan J.E.Daily (Eds.). 1978. *Encyclopedia of Library and Information Science*. 25. New York. Marcel Dekker, Inc.
- Martin, M.O., I.V.S.Mullis., P.Foy., dan G.M.Stanco. 2012. *TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study): TIMSS 2011 International Result in Science*. Amsterdam: TIMSS & PIRLS International Study Center
- Meredith,D., Gall, W.R. 2003. *Educational Research An Introduction*. USA: Pearson Education, Inc.
- Nurdin, B., S.Jurubahasa., dan T.Ratelit. 2013. Pemanfaatan Sumber Belajar Berbasis Contextual Teaching and Learning dalam Upaya Peningkatan Kualitas Pembelajaran Fisika Umum. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*. 9: 18-27

- Nurhadi. 2002. *Pendekatan Kontekstual*. Jakarta: Direktorat Sekolah Lanjutan Tingkat Pertama
- Prastowo, Andi. 2011. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: Diva Press
- Pusat Kurikulum dan Perbukuan Badan Penelitian dan Pengembangan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. 2013. *Penelitian Buku Non Teks Pelajaran*. <http://puskurbuk.net/web13/penilaian-bukunontekspelajaran.html> (Diakses pada tanggal 16 Januari 2016, pukul 11:45)
- Pusat Kurikulum dan Perbukuan Badan Penelitian dan Pengembangan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. 2014. *Lampiran Surat Keputusan Kepala Pusurbuk Balitbang Kemdikbud*. Jakarta
- Republik Indonesia. 2005. *Peraturan Pemerintah No. 19 Tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan*. Sekretariat Negara. Jakarta
- Republik Indonesia. 2008. *Peraturan Menteri Pendidikan Nasional No.2 Tahun 2008 tentang Buku*. Sekretariat Negara. Jakarta
- Republik Indonesia. 2012. *Dokumen Kurikulum 2013 Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan*. Sekretariat Negara. Jakarta
- Republik Indonesia. 2013. *Peraturan Pemerintah No. 32 Tahun 2013 tentang Perubahan atas Peraturan Pemerintah No. 19 Tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan*. Sekretariat Negara. Jakarta
- Roger, D.L., dan B.J.Withrow. 2005. The Effect of Instructional Media on Learner Motivation. *International Journal of Instructional Media*. 32(4): 333-342
- Sarwanto. 2011. Analisis Kemampuan Representasi Mahasiswa terhadap Pendidikan Sains PPS UNS. *Jurnal Materi dan Pembelajaran Fisika*: 16-24
- Seels, B & Richey, R. 1994. *Teknologi Pembelajaran: Definisi dan Kawasannya*. Terjemahan oleh Dewi S. Prawiradilaga dkk. IPTPI LPTK UNJ. Jakarta.
- Sears.S. 2002. *Contextual Teaching and Learning: A Primer for Effective Instruction*.Bloomington: Phi Delta Kappa Educational Foundation
- Somaren,M.W.V., P.Reimann., H.P.A.Boshuizen., dan T.D.Jong. 1998. *Learning with Multiple Representation*. Amsterdam: Pergamon
- Stevenson,A., J.Pearsall., dan P.Hanks (Eds.). 2010. *Oxford Dictionary of English*. Oxford University Press, New York.
- Suardi, M. 2015. *Belajar dan Pembelajaran*. Yogyakarta: Deepublish
- Sugiyono. 2011. *Pengantar Pembelajaran Interaktif*. Jakarta: Gaung Persada Press
- Suparman,M.A. 2014. *Desain Instruksional Modern*. Jakarta: Erlangga

- Susilana, R., dan C.Riyana. 2009. *Media Pembelajaran: Hakikat, Pengembangan, Pemanfaatan, dan Penilaian*. Bandung: CV Wacana Prima
- Tim Pengembang Ilmu Pendidikan FIP-UPI. 2007. *Ilmu dan Aplikasi Pendidikan*. Jakarta: IMTIMA
- Tytler, R., V.Prain., P.Hubber., dan B.Waldrip (Eds.). 2013. *Constructing Representations to Learn in Science*. Netherlands: Sense Publisher
- Widianingtyas,W., Siswoyo., F.Bakri. 2015. Pengaruh Pendekatan Multi Representasi dalam Pembelajaran Fisika Terhadap Kemampuan Kognitif Siswa SMA. *JPPPF-Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*. 1(1): 3138
- Zakaria, Effandi. (2007). *Trend Pengajaran dan Pembelajaran Tematik*. Kuala Lumpur: PRIN-AD SDN. BHD.

LAMPIRAN-LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Kuesioner Uji Keterbacaan

INSTRUMEN UJI KETERBACAAN BUKU REFERENSI BERBASIS MULTI REPRESENTASI DENGAN PENDEKATAN KONTEKSTUAL PADA MATERI KALOR DAN TERMODINAMIKA.

Nama :
Kelas :
Hari/ Tanggal :

Berilah tanda ceklis (✓) pada jawaban yang paling sesuai dalam menggambarkan pernyataan kamu terhadap buku ini.

Keterangan:

SS = Sangat Setuju
S = Setuju
KS = Kurang Setuju
STS = Sangat Tidak Setuju

ASPEK YANG DIUJI	Alternatif Jawaban			
	SS	S	KS	STS
MATERI				
1. Materi dalam buku mudah dipelajari				
2. Materi yang disampaikan cukup jelas				
3. Materi di sajikan dalam bentuk tabel, grafik dan persamaan matematis.				
4. Ada aplikasi dalam kehidupan sehari-hari				
BAHASA				
5. Gaya bahasa yang digunakan mudah dipahami				
6. Istilah yang digunakan mudah dipahami				
KELENGKAPAN PENYAJIAN				
7. Tata letak dan ukuran gambar yang disajikan sudah sesuai.				
8. Ukuran dan jenis tulisan dapat dibaca dengan baik.				
9. Ukuran dan tata letak grafik, tabel dan gambar sesuai				
10. Buku multi representasi dapat dijadikan buku referensi				
<i>Terimakasih telah mengisi angket ini.</i>				

Tanda tangan

()

**INSTRUMEN UJI KETERBACAAN BUKU REFERENSI BERBASIS MULTI
REPRESENTASI DENGAN PENDEKATAN KONTEKSTUAL PADA MATERI
KALOR DAN TERMODINAMIKA.**

Nama : Zahra Mira
Kelas : X1
Hari/ Tanggal : Jumat, 1-7-16

Berilah tanda ceklis (✓) pada jawaban yang paling sesuai dalam menggambarkan pernyataan kamu terhadap buku ini.

Keterangan:

SS = Sangat Setuju
S = Setuju
KS = Kurang Setuju
STS = Sangat Tidak Setuju

ASPEK YANG DIUJI	Alternatif Jawaban			
	SS	S	KS	STS
MATERI				
1. Materi dalam buku mudah dipelajari		✓		
2. Materi yang disampaikan cukup jelas		✓		
3. Materi di sajikan dalam bentuk tabel, grafik dan persamaan matematis.	✓			
4. Ada aplikasi dalam kehidupan sehari-hari		✓		
BAHASA				
5. Gaya bahasa yang digunakan mudah dipahami		✓		
6. Istilah yang digunakan mudah dipahami		✓		
KELENGKAPAN PENYAJIAN				
7. Tata letak dan ukuran gambar yang disajikan sudah sesuai.	✓			
8. Ukuran dan jenis tulisan dapat dibaca dengan baik.	✓			
9. Ukuran dan tata letak grafik, tabel dan gambar sesuai		✓		
10. Buku multi representasi dapat dijadikan buku referensi		✓		
<i>Terimakasih telah mengisi angket ini.</i>				

Tanda tangan


 (Zahra)

**INSTRUMEN UJI KETERBACAAN BUKU REFERENSI BERBASIS MULTI
REPRESENTASI DENGAN PENDEKATAN KONTEKSTUAL PADA MATERI
KALOR DAN TERMODINAMIKA.**

Nama : amanda
Kelas : XI
Hari/Tanggal : 1/7/10

Berilah tanda ceklis (✓) pada jawaban yang paling sesuai dalam menggambarkan pernyataan kamu terhadap buku ini.

Keterangan:

SS = Sangat Setuju
S = Setuju
KS = Kurang Setuju
STS = Sangat Tidak Setuju

ASPEK YANG DIUJI	Alternatif Jawaban			
	SS	S	KS	STS
MATERI				
1. Materi dalam buku mudah dipelajari		✓		
2. Materi yang disampaikan cukup jelas		✓		
3. Materi di sajikan dalam bentuk tabel, grafik dan persamaan matematis.		✓		
4. Ada aplikasi dalam kehidupan sehari-hari	✓			
BAHASA				
5. Gaya bahasa yang digunakan mudah dipahami		✓		
6. Istilah yang digunakan mudah dipahami		✓		
KELENGKAPAN PENYAJIAN				
7. Tata letak dan ukuran gambar yang disajikan sudah sesuai.		✓		
8. Ukuran dan jenis tulisan dapat dibaca dengan baik.		✓		
9. Ukuran dan tata letak grafik, tabel dan gambar sesuai		✓		
10. Buku multi representasi dapat dijadikan buku referensi		✓		
<i>Terimakasih telah mengisi angket ini.</i>				

Tanda tangan

Aminda

**INSTRUMEN UJI KETERBACAAN BUKU REFERENSI BERBASIS MULTI
REPRESENTASI DENGAN PENDEKATAN KONTEKSTUAL PADA MATERI
KALOR DAN TERMODINAMIKA.**

Nama : zyu maria
Kelas : XI
Hari/Tanggal : 1 Juli 2016

Berilah tanda ceklis (✓) pada jawaban yang paling sesuai dalam menggambarkan pernyataan kamu terhadap buku ini.

Keterangan:

SS = Sangat Setuju
S = Setuju
KS = Kurang Setuju
STS = Sangat Tidak Setuju

ASPEK YANG DIUJI	Alternatif Jawaban			
	SS	S	KS	STS
MATERI				
1. Materi dalam buku mudah dipelajari		✓		
2. Materi yang disampaikan cukup jelas			✓	
3. Materi di sajikan dalam bentuk tabel, grafik dan persamaan matematis.		✓		
4. Ada aplikasi dalam kehidupan sehari-hari	✓			
BAHASA				
5. Gaya bahasa yang digunakan mudah dipahami	✓			
6. Istilah yang digunakan mudah dipahami		✓		
KELENGKAPAN PENYAJIAN				
7. Tata letak dan ukuran gambar yang disajikan sudah sesuai.		✓		
8. Ukuran dan jenis tulisan dapat dibaca dengan baik.	✓			
9. Ukuran dan tata letak grafik, tabel dan gambar sesuai		✓		
10. Buku multi representasi dapat dijadikan buku referensi		✓		
<i>Terimakasih telah mengisi angket ini.</i>				

Tanda tangan



**INSTRUMEN UJI KETERBACAAN BUKU REFERENSI BERBASIS MULTI
REPRESENTASI DENGAN PENDEKATAN KONTEKSTUAL PADA MATERI
KALOR DAN TERMODINAMIKA.**

Nama : GIFA Munib
Kelas : XI
Hari/ Tanggal : JUMAT, 1 JULI 2016

Berilah tanda ceklis (✓) pada jawaban yang paling sesuai dalam menggambarkan pernyataan kamu terhadap buku ini.

Keterangan:

SS = Sangat Setuju
S = Setuju
KS = Kurang Setuju
STS = Sangat Tidak Setuju

ASPEK YANG DIUJI	Alternatif Jawaban			
	SS	S	KS	STS
MATERI				
1. Materi dalam buku mudah dipelajari		✓		
2. Materi yang disampaikan cukup jelas		✓		
3. Materi di sajikan dalam bentuk tabel, grafik dan persamaan matematis.	✓			
4. Ada aplikasi dalam kehidupan sehari-hari	✓			
BAHASA				
5. Gaya bahasa yang digunakan mudah dipahami		✓		
6. Istilah yang digunakan mudah dipahami		✓		
KELENGKAPAN PENYAJIAN				
7. Tata letak dan ukuran gambar yang disajikan sudah sesuai.	✓			
8. Ukuran dan jenis tulisan dapat dibaca dengan baik.	✓			
9. Ukuran dan tata letak grafik, tabel dan gambar sesuai	✓			
10. Buku multi representasi dapat dijadikan buku referensi		✓		
<i>Terimakasih telah mengisi angket ini.</i>				

Tanda tangan


(GIFA)

**INSTRUMEN UJI KETERBACAAN BUKU REFERENSI BERBASIS MULTI
REPRESENTASI DENGAN PENDEKATAN KONTEKSTUAL PADA MATERI
KALOR DAN TERMODINAMIKA.**

Nama : El Qindi
Kelas : X1
Hari/ Tanggal : Jumat

Berilah tanda ceklis (✓) pada jawaban yang paling sesuai dalam menggambarkan pernyataan kamu terhadap buku ini.

Keterangan:

SS = Sangat Setuju
S = Setuju
KS = Kurang Setuju
STS = Sangat Tidak Setuju

ASPEK YANG DIUJI	Alternatif Jawaban			
	SS	S	KS	STS
MATERI				
1. Materi dalam buku mudah dipelajari		✓		
2. Materi yang disampaikan cukup jelas		✓		
3. Materi di sajikan dalam bentuk tabel, grafik dan persamaan matematis.		✓		
4. Ada aplikasi dalam kehidupan sehari-hari		✓		
BAHASA				
5. Gaya bahasa yang digunakan mudah dipahami		✓		
6. Istilah yang digunakan mudah dipahami		✓		
KELENGKAPAN PENYAJIAN				
7. Tata letak dan ukuran gambar yang disajikan sudah sesuai.		✓		
8. Ukuran dan jenis tulisan dapat dibaca dengan baik.		✓		
9. Ukuran dan tata letak grafik, tabel dan gambar sesuai		✓		
10. Buku multi representasi dapat dijadikan buku referensi		✓		
<i>Terimakasih telah mengisi angket ini.</i>				

Tanda tangan



Lampiran 2. Data Kuesioner Uji Validitas Materi



ANGKET UJI VALIDASI OLEH AHLI MATERI
Pengembangan Buku Referensi Berbasis Multi Representasi
dengan Pendekatan Kontekstual pada Materi Kalor dan
Termodinamika

Oleh Lindrie Piranti, Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas
MIPA, Universitas Negeri Jakarta

Nama Validator : _____

Instansi Validator : _____

Jabatan Validator : _____

Petunjuk Pengisian:

1. Penilaian diberikan dengan rentang skala Likert mulai dari sangat tidak setuju sampai sangat setuju. Skala penilaian terdiri dari lima kategori, yaitu:

Sangat Setuju : 5

Setuju : 4

Ragu-ragu : 3

Tidak Setuju : 2

Sangat Tidak Setuju : 1

2. Untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas buku fisika ini, mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian pada setiap pernyataan dengan membubuhkan tanda “√” pada kolom Nilai.

No.	Pernyataan	Nilai				
		1	2	3	4	5
Kesesuaian						
1.	Kedalaman isi materi sesuai dengan peta konsep yang dibuat berdasarkan analisis materi kalor dan termodinamika.					
2.	Terdapat tujuan instruksional umum di setiap topik bahasan pada buku fisika sesuai dengan peta konsep.					
3.	Terdapat tujuan instruksional khusus di setiap topik bahasan pada buku fisika sesuai dengan peta konsep.					

No.	Pernyataan	Nilai				
		1	2	3	4	5
4.	Isi materi sesuai dengan tujuan pembelajaran.					
5.	Materi pada buku fisika memfasilitasi pengguna untuk memahami konsep dasar kalor dan termodinamika.					
6.	Pemaparan materi ditampilkan dalam bentuk multi representasi sains (minimal tiga macam bentuk representasi).					
7.	Data pada tabel yang disajikan kontekstual dengan materi.					
8.	Terdapat analisis grafik					
9.	Pada data yang didapatkan dari percobaan, dikembangkan menjadi grafik					
10.	Terdapat analisis data di dalam tabel					
11.	Persamaan matematis (rumus) didapat dari data tabel dan grafik.					
12.	Keterangan rumus yang disajikan jelas.					
13.	Keterangan rumus dilengkapi dengan satuan.					
14.	Satuan yang disajikan ditulis dalam bentuk satuan internasional.					
15.	Gambar yang disajikan mendukung pemahaman konsep materi.					
16.	Gambar yang disajikan kontekstual dengan materi kalor dan termodinamika.					
17.	Terdapat keterangan gambar yang jelas pada setiap gambar yang disajikan.					
18.	Uraian materi yang disajikan relevan dengan kehidupan sehari-hari.					
19.	Urutan penyajian konsep dari yang mudah ke sukar.					
20.	Ringkasan yang disajikan sesuai dengan materi.					
21.	Contoh soal yang disajikan sesuai dengan materi yang dibahas.					
22.	Pembahasan contoh soal jelas					
23.	Daftar Pustaka yang disajikan minimal 15 tahun terakhir.					
24.	Materi yang disajikan tidak menimbulkan masalah SARA.					

No.	Pernyataan	Nilai				
		1	2	3	4	5
25.	Materi yang disajikan sesuai dengan perkembangan ilmu yang mutakhir sah dan akurat.					
26.	Konsep fisika yang disajikan tepat dan akurat.					
27.	Materi disajikan secara mendalam					
Kekonsistenan Materi Kalor dan termodinamika						
28.	Konsisten dalam penggunaan simbol dalam persamaan matematis (rumus).					
29.	Konsisten dalam penulisan satuan.					
30.	Konsisten dalam menyajikan gambar yang dapat menguatkan materi.					
31.	Konsisten dalam menyajikan tabel yang dapat menguatkan materi.					
32.	Konsisten dalam menyajikan grafik yang dapat menguatkan materi.					
33.	Sistematika penyajian untuk setiap topik bahasan konsisten.					
34.	Proporsional dalam penyajian materi untuk setiap topik bahasan.					
Tata Bahasa Penulisan Materi Kalor dan termodinamika						
35.	Bahasa dalam penyampaian materi jelas (tidak multi tafsir).					
36.	Bahasa dalam penyampaian materi mudah dimengerti oleh pengguna (semua kalangan).					
37.	Bahasa dalam penyampaian materi sederhana.					
38.	Bahasa yang digunakan etis sesuai dengan pengguna sasaran.					
39.	Bahasa yang digunakan komunikatif sesuai dengan pengguna sasaran.					
40.	Bahasa yang digunakan fungsional sesuai dengan pengguna sasaran.					
41.	Alur pikir materi yang disajikan runut dan terpadu.					
42.	Istilah-istilah yang digunakan dalam penyampaian materi konsisten.					

Komentar dan saran Perbaikan:

Jakarta, 2016

Tanda tangan

(_____)

Terima kasih atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi angket ini.



ANGKET UJI VALIDASI OLEH AHLI MATERI

Pengembangan Buku Referensi Berbasis Multi Representasi dengan Pendekatan Kontekstual pada Materi Kalor dan Termodinamika

Oleh Lindrie Piranti, Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas MIPA, Universitas Negeri Jakarta

Nama Validator : Mangasi Alien Marpaung
 Instansi Validator : Program Studi Fisika, FMIPA-UNJ
 Jabatan Validator : Dosen

Petunjuk Pengisian:

- Penilaian diberikan dengan rentang skala Likert mulai dari sangat tidak setuju sampai sangat setuju. Skala penilaian terdiri dari lima kategori, yaitu:
 - Sangat Setuju : 5
 - Setuju : 4
 - Ragu-ragu : 3
 - Tidak Setuju : 2
 - Sangat Tidak Setuju : 1
- Untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas buku fisika ini, mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian pada setiap pernyataan dengan membubuhkan tanda "√" pada kolom Nilai.

No.	Pernyataan	Nilai				
		1	2	3	4	5
Kesesuaian						
1.	Kedalaman isi materi sesuai dengan peta konsep yang dibuat berdasarkan analisis materi kalor dan termodinamika.				√	
2.	Terdapat tujuan instruksional umum di setiap topik bahasan pada buku fisika sesuai dengan peta konsep.					√
	Terdapat tujuan instruksional khusus di setiap topik bahasan pada buku fisika sesuai dengan peta konsep.					√
3.	Isi materi sesuai dengan tujuan pembelajaran.					√

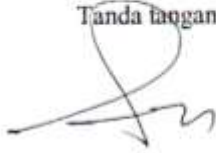
No.	Pernyataan	Nilai				
		1	2	3	4	5
4.	Materi pada buku fisika memfasilitasi pengguna untuk memahami konsep dasar kalor dan termodinamika.				✓	
5.	Pemaparan materi ditampilkan dalam bentuk multi representasi sains (minimal tiga macam bentuk representasi).				✓	
6.	Data pada tabel yang disajikan kontekstual dengan materi.				✓	
7.	Terdapat analisis grafik					✓
8.	Pada data yang didapatkan dari percobaan, dikembangkan menjadi grafik				✓	
9.	Terdapat analisis data di dalam tabel				✓	
10.	Persamaan matematis (rumus) didapat dari data tabel dan grafik.				✓	
11.	Keterangan rumus yang disajikan jelas.					✓
12.	Keterangan rumus dilengkapi dengan satuan.					✓
13.	Satuan yang disajikan ditulis dalam bentuk satuan internasional.				✓	
14.	Gambar yang disajikan mendukung pemahaman konsep materi.				✓	
15.	Gambar yang disajikan kontekstual dengan materi kalor dan termodinamika.					✓
16.	Terdapat keterangan gambar yang jelas pada setiap gambar yang disajikan.					✓
17.	Uraian materi yang disajikan relevan dengan kehidupan sehari-hari.				✓	
19.	Urutan penyajian konsep dari yang mudah ke sukar.				✓	
20.	Ringkasan yang disajikan sesuai dengan materi.				✓	
21.	Contoh soal yang disajikan sesuai dengan materi yang dibahas.				✓	
22.	Pembahasan contoh soal jelas					✓
23.	Daftar Pustaka yang disajikan minimal 15 tahun terakhir.					✓
24.	Materi yang disajikan tidak menimbulkan masalah SARA.					✓
25.	Materi yang disajikan sesuai dengan perkembangan ilmu yang mutakhir sahih dan akurat.				✓	

No.	Pernyataan	Nilai				
		1	2	3	4	5
26.	Konsep fisika yang disajikan tepat dan akurat.				✓	
27.	Materi disajikan secara mendalam				✓	
Kekonsistenan Materi Kalor dan termodinamika						
25.	Konsisten dalam penggunaan simbol dalam persamaan matematis (rumus).				✓	
26.	Konsisten dalam penulisan satuan.				✓	
27.	Konsisten dalam menyajikan gambar yang dapat menguatkan materi.				✓	
25.	Konsisten dalam menyajikan tabel yang dapat menguatkan materi.				✓	
16.	Konsisten dalam menyajikan grafik yang dapat menguatkan materi.				✓	
27.	Sistematika penyajian untuk setiap topik bahasan konsisten.				✓	
28.	Proporsional dalam penyajian materi untuk setiap topik bahasan.				✓	
Tata Bahasa Penulisan Materi Kalor dan termodinamika						
29	Bahasa dalam penyampaian materi jelas (tidak multi tafsir).					✓
30	Bahasa dalam penyampaian materi mudah dimengerti oleh pengguna (semua kalangan).				✓	
31	Bahasa dalam penyampaian materi sederhana.				✓	
32	Bahasa yang digunakan etis sesuai dengan pengguna sasaran.					✓
33	Bahasa yang digunakan komunikatif sesuai dengan pengguna sasaran.				✓	
34	Bahasa yang digunakan fungsional sesuai dengan pengguna sasaran.				✓	
35	Alur pikir materi yang disajikan runut dan terpadu.				✓	
36	Istilah-istilah yang digunakan dalam penyampaian materi konsisten.					✓

Komentar dan saran Perbaikan:

Jakarta, 22 Juli... 2016

Tanda tangan



(Mangasi AM.)

Terima kasih atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi angket ini.

5



ANGKET UJI VALIDASI OLEH AHLI MATERI

Pengembangan Buku Referensi Berbasis Multi Representasi dengan Pendekatan Kontekstual pada Materi Kalor dan Termodinamika

Oleh Lindrie Piranti, Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas MIPA, Universitas Negeri Jakarta

Nama Validator : DR. Hj. Ethy Jasanti, Dra. M.P.d
 Instansi Validator : STKIP. UNSAP Smdg
 Jabatan Validator : Dosen Fisika

Petunjuk Pengisian:

- Penilaian diberikan dengan rentang skala Likert mulai dari sangat tidak setuju sampai sangat setuju. Skala penilaian terdiri dari lima kategori, yaitu:
 - Sangat Setuju : 5
 - Setuju : 4
 - Ragu-ragu : 3
 - Tidak Setuju : 2
 - Sangat Tidak Setuju : 1
- Untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas buku fisika ini, mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian pada setiap pernyataan dengan membubuhkan tanda "√" pada kolom Nilai.

No.	Pernyataan	Nilai				
		1	2	3	4	5
Kesesuaian						
1.	Kedalaman isi materi sesuai dengan peta konsep yang dibuat berdasarkan analisis materi kalor dan termodinamika.					√
2.	Terdapat tujuan instruksional umum di setiap topik bahasan pada buku fisika sesuai dengan peta konsep.					√
	Terdapat tujuan instruksional khusus di setiap topik bahasan pada buku fisika sesuai dengan peta konsep.					√
3.	Isi materi sesuai dengan tujuan pembelajaran.				√	

No.	Pernyataan	Nilai				
		1	2	3	4	5
4.	Materi pada buku fisika memfasilitasi pengguna untuk memahami konsep dasar kalor dan termodinamika.					✓
5.	Pemaparan materi ditampilkan dalam bentuk multi representasi sains (minimal tiga macam bentuk representasi).					✓
6.	Data pada tabel yang disajikan kontekstual dengan materi.				✓	
7.	Terdapat analisis grafik				✓	
8.	Pada data yang didapatkan dari percobaan, dikembangkan menjadi grafik					✓
9.	Terdapat analisis data di dalam tabel				✓	
10.	Persamaan matematis (rumus) didapat dari data tabel dan grafik.					✓
11.	Keterangan rumus yang disajikan jelas.					✓
12.	Keterangan rumus dilengkapi dengan satuan.				✓	
13.	Satuan yang disajikan ditulis dalam bentuk satuan internasional.					✓
14.	Gambar yang disajikan mendukung pemahaman konsep materi.					✓
15.	Gambar yang disajikan kontekstual dengan materi kalor dan termodinamika.					✓
16.	Terdapat keterangan gambar yang jelas pada setiap gambar yang disajikan.					✓
17.	Uraian materi yang disajikan relevan dengan kehidupan sehari-hari.					✓
19.	Urutan penyajian konsep dari yang mudah ke sukar.				✓	
20.	Ringkasan yang disajikan sesuai dengan materi.					✓
21.	Contoh soal yang disajikan sesuai dengan materi yang dibahas.					✓
22.	Pembahasan contoh soal jelas				✓	
23.	Daftar Pustaka yang disajikan minimal 15 tahun terakhir.					✓
24.	Materi yang disajikan tidak menimbulkan masalah SARA.					✓
25.	Materi yang disajikan sesuai dengan perkembangan ilmu yang mutakhir sahih dan akurat.					✓

No.	Pernyataan	Nilai				
		1	2	3	4	5
26.	Konsep fisika yang disajikan tepat dan akurat.				✓	
27.	Materi disajikan secara mendalam					✓
Kekonsistenan Materi Kalor dan termodinamika						
25.	Konsisten dalam penggunaan simbol dalam persamaan matematis (rumus).				✓	
26.	Konsisten dalam penulisan satuan.				✓	
27.	Konsisten dalam menyajikan gambar yang dapat menguatkan materi.					✓
25.	Konsisten dalam menyajikan tabel yang dapat menguatkan materi.					✓
16.	Konsisten dalam menyajikan grafik yang dapat menguatkan materi.					✓
27.	Sistematika penyajian untuk setiap topik bahasan konsisten.					✓
28.	Proporsional dalam penyajian materi untuk setiap topik bahasan.					✓
Tata Bahasa Penulisan Materi Kalor dan termodinamika						
29	Bahasa dalam penyampaian materi jelas (tidak multi tafsir).				✓	
30	Bahasa dalam penyampaian materi mudah dimengerti oleh pengguna (semua kalangan).				✓	
31	Bahasa dalam penyampaian materi sederhana.					✓
32	Bahasa yang digunakan etis sesuai dengan pengguna sasaran.					✓
33	Bahasa yang digunakan komunikatif sesuai dengan pengguna sasaran.				✓	✓
34	Bahasa yang digunakan fungsional sesuai dengan pengguna sasaran.					✓
35	Alur pikir materi yang disajikan runut dan terpadu.					✓
36	Istilah-istilah yang digunakan dalam penyampaian materi konsisten.				✓	

Komentar dan saran Perbaikan:

*Analisa materi Gagne (learning structure),
Struktur belajar. (Signal, chaining, discrimination, housep, Prinsip)*

Jakarta, 2016

Tanda tangan

Melisanti
Hj. Etty Jasanti

Terima kasih atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi angket ini.



ANGKET UJI VALIDASI OLEH AHLI MATERI
Pengembangan Buku Referensi Berbasis Multi Representasi
dengan Pendekatan Kontekstual pada Materi Kalor dan
Termodinamika

Oleh Lindrie Piranti, Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas
MIPA, Universitas Negeri Jakarta

Nama Validator : Rena Denya A.,M.Si

Instansi Validator : UIN Sunan Gunung Djati Bandung

Petunjuk Pengisian:

- a. Penilaian diberikan dengan rentang skala Likert mulai dari sangat tidak setuju sampai sangat setuju. Skala penilaian terdiri dari lima kategori, yaitu:

Sangat Setuju : 5

Setuju : 4

Ragu-ragu : 3

Tidak Setuju : 2

Sangat Tidak Setuju : 1

- b. Untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas buku fisika ini, mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian pada setiap pernyataan dengan membubuhkan tanda “√” pada kolom Nilai.

No.	Pernyataan	Nilai				
		1	2	3	4	5
Kesesuaian						
1.	Kedalaman isi materi sesuai dengan peta konsep yang dibuat berdasarkan analisis materi kalor dan termodinamika.				√	
2.	Terdapat tujuan instruksional umum di setiap topik bahasan pada buku fisika sesuai dengan peta konsep.					√
3.	Terdapat tujuan instruksional khusus di setiap topik bahasan pada buku fisika sesuai dengan peta konsep.					√
4.	Isi materi sesuai dengan tujuan pembelajaran.					√
5.	Materi pada buku fisika memfasilitasi pengguna untuk memahami konsep dasar kalor dan				√	

No.	Pernyataan	Nilai				
		1	2	3	4	5
	termodinamika.					
6.	Pemaparan materi ditampilkan dalam bentuk multi representasi sains (minimal tiga macam bentuk representasi).					√
7.	Data pada tabel yang disajikan kontekstual dengan materi.					√
8.	Terdapat analisis grafik					√
9.	Pada data yang didapatkan dari percobaan, dikembangkan menjadi grafik				√	
10.	Terdapat analisis data di dalam tabel			√		
11.	Persamaan matematis (rumus) didapat dari data tabel dan grafik.				√	
12.	Keterangan rumus yang disajikan jelas.					√
13.	Keterangan rumus dilengkapi dengan satuan.					√
14.	Satuan yang disajikan ditulis dalam bentuk satuan internasional.					√
15.	Gambar yang disajikan mendukung pemahaman konsep materi.				√	
16.	Gambar yang disajikan kontekstual dengan materi kalor dan termodinamika.					√
17.	Terdapat keterangan gambar yang jelas pada setiap gambar yang disajikan.					√
18.	Uraian materi yang disajikan relevan dengan kehidupan sehari-hari.					√
19.	Urutan penyajian konsep dari yang mudah ke sukar.				√	
20.	Ringkasan yang disajikan sesuai dengan materi.				√	
21.	Contoh soal yang disajikan sesuai dengan materi yang dibahas.				√	
22.	Pembahasan contoh soal jelas				√	
23.	Daftar Pustaka yang disajikan minimal 15 tahun terakhir.				√	
24.	Materi yang disajikan tidak menimbulkan masalah SARA.				√	
25.	Materi yang disajikan sesuai dengan perkembangan ilmu yang mutakhir sah dan akurat.				√	

No.	Pernyataan	Nilai				
		1	2	3	4	5
26.	Konsep fisika yang disajikan tepat dan akurat.				√	
27.	Materi disajikan secara mendalam			√		
Kekonsistenan Materi Kalor dan termodinamika						
28.	Konsisten dalam penggunaan simbol dalam persamaan matematis (rumus).				√	
29.	Konsisten dalam penulisan satuan.				√	
30.	Konsisten dalam menyajikan gambar yang dapat menguatkan materi.				√	
31.	Konsisten dalam menyajikan tabel yang dapat menguatkan materi.				√	
32.	Konsisten dalam menyajikan grafik yang dapat menguatkan materi.				√	
33.	Sistematika penyajian untuk setiap topik bahasan konsisten.				√	
34.	Proporsional dalam penyajian materi untuk setiap topik bahasan.				√	
Tata Bahasa Penulisan Materi Kalor dan termodinamika						
35.	Bahasa dalam penyampaian materi jelas (tidak multi tafsir).					√
36.	Bahasa dalam penyampaian materi mudah dimengerti oleh pengguna (semua kalangan).					√
37.	Bahasa dalam penyampaian materi sederhana.					√
38.	Bahasa yang digunakan etis sesuai dengan pengguna sasaran.					√
39.	Bahasa yang digunakan komunikatif sesuai dengan pengguna sasaran.				√	
40.	Bahasa yang digunakan fungsional sesuai dengan pengguna sasaran.				√	
41.	Alur pikir materi yang disajikan runut dan terpadu.				√	
42.	Istilah-istilah yang digunakan dalam penyampaian materi konsisten.				√	

Komentar dan saran Perbaikan:

- Kedepannya penulis menjaga kekonsistenan dalam penulisan dari bab pertama sampai yang terakhir, misal untuk kata yang ditebalkan, dimiringkan

- Setiap gambar atau tabel selalu mencantumkan sumber referensinya
- Kurangnya contoh soal hitungan dan penyelesaiannya di setiap bab. Semakin banyak contoh soal dan penyelesaiannya, akan mempermudah pembaca terutama siswa tingkat SMP ataupun SMA dan sederajatnya dalam memahami materi

Jakarta, 23 Juli 2016

Validator



Rena Denya A.

Terima kasih atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi angket ini.



ANGKET UJI VALIDASI OLEH AHLI MATERI
Pengembangan Buku Referensi Berbasis Multi Representasi
dengan Pendekatan Kontekstual pada Materi Kalor dan
Termodinamika

Oleh Lindrie Piranti, Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas
MIPA, Universitas Negeri Jakarta

Nama Validator : Pina Pitriana, M.Si.

Instansi Validator : UIN Sunan Gunung Djati Bandung

Petunjuk Pengisian:

1. Penilaian diberikan dengan rentang skala Likert mulai dari sangat tidak setuju sampai sangat setuju. Skala penilaian terdiri dari lima kategori, yaitu:

Sangat Setuju : 5

Setuju : 4

Ragu-ragu : 3

Tidak Setuju : 2

Sangat Tidak Setuju : 1

2. Untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas buku fisika ini, mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian pada setiap pernyataan dengan membubuhkan tanda “√” pada kolom Nilai.

No.	Pernyataan	Nilai				
		1	2	3	4	5
Kesesuaian						
1.	Kedalaman isi materi sesuai dengan peta konsep yang dibuat berdasarkan analisis materi kalor dan termodinamika.				√	
2.	Terdapat tujuan instruksional umum di setiap topik bahasan pada buku fisika sesuai dengan peta konsep.				√	
3.	Terdapat tujuan instruksional khusus di setiap topik bahasan pada buku fisika sesuai dengan peta konsep.				√	
4.	Isi materi sesuai dengan tujuan pembelajaran.				√	
5.	Materi pada buku fisika memfasilitasi pengguna untuk memahami konsep dasar kalor dan				√	

No.	Pernyataan	Nilai				
		1	2	3	4	5
	termodinamika.					
6.	Pemaparan materi ditampilkan dalam bentuk multi representasi sains (minimal tiga macam bentuk representasi).					√
7.	Data pada tabel yang disajikan kontekstual dengan materi.					√
8.	Terdapat analisis grafik				√	
9.	Pada data yang didapatkan dari percobaan, dikembangkan menjadi grafik				√	
10.	Terdapat analisis data di dalam tabel				√	
11.	Persamaan matematis (rumus) didapat dari data tabel dan grafik.				√	
12.	Keterangan rumus yang disajikan jelas.				√	
13.	Keterangan rumus dilengkapi dengan satuan.					√
14.	Satuan yang disajikan ditulis dalam bentuk satuan internasional.					√
15.	Gambar yang disajikan mendukung pemahaman konsep materi.				√	
16.	Gambar yang disajikan kontekstual dengan materi kalor dan termodinamika.				√	
17.	Terdapat keterangan gambar yang jelas pada setiap gambar yang disajikan.					√
18.	Uraian materi yang disajikan relevan dengan kehidupan sehari-hari.				√	
19.	Urutan penyajian konsep dari yang mudah ke sukar.					√
20.	Ringkasan yang disajikan sesuai dengan materi.					√
21.	Contoh soal yang disajikan sesuai dengan materi yang dibahas.				√	
22.	Pembahasan contoh soal jelas				√	
23.	Daftar Pustaka yang disajikan minimal 15 tahun terakhir.				√	
24.	Materi yang disajikan tidak menimbulkan masalah SARA.					√
25.	Materi yang disajikan sesuai dengan perkembangan ilmu yang mutakhir sah dan akurat.				√	

No.	Pernyataan	Nilai				
		1	2	3	4	5
26.	Konsep fisika yang disajikan tepat dan akurat.				√	
27.	Materi disajikan secara mendalam				√	
Kekonsistenan Materi Kalor dan termodinamika						
28.	Konsisten dalam penggunaan simbol dalam persamaan matematis (rumus).				√	
29.	Konsisten dalam penulisan satuan.				√	
30.	Konsisten dalam menyajikan gambar yang dapat menguatkan materi.				√	
31.	Konsisten dalam menyajikan tabel yang dapat menguatkan materi.				√	
32.	Konsisten dalam menyajikan grafik yang dapat menguatkan materi.				√	
33.	Sistematika penyajian untuk setiap topik bahasan konsisten.				√	
34.	Proporsional dalam penyajian materi untuk setiap topik bahasan.				√	
Tata Bahasa Penulisan Materi Kalor dan termodinamika						
35.	Bahasa dalam penyampaian materi jelas (tidak multi tafsir).					√
36.	Bahasa dalam penyampaian materi mudah dimengerti oleh pengguna (semua kalangan).					√
37.	Bahasa dalam penyampaian materi sederhana.					√
38.	Bahasa yang digunakan etis sesuai dengan pengguna sasaran.					√
39.	Bahasa yang digunakan komunikatif sesuai dengan pengguna sasaran.				√	
40.	Bahasa yang digunakan fungsional sesuai dengan pengguna sasaran.				√	
41.	Alur pikir materi yang disajikan runut dan terpadu.				√	
42.	Istilah-istilah yang digunakan dalam penyampaian materi konsisten.				√	

Komentar dan saran Perbaikan:

- Adanya kesalahan penulisan dan beberapa kalimat kurang lengkap

- Mohon diperjelas pada halaman 20 mengenai maksud dari kalimat 'Kerapatan zat cair ditentukan oleh kedalaman'
- Penggunaan koma dan titik di Indonesia biasanya berbeda dengan negara lain

Jakarta, 23 Juli 2016

Validator

Pina Pitriana, M.Si

Terima kasih atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi angket ini.

Lampiran 3. Data Kuesioner Uji Validitas Media



ANGKET UJI VALIDASI OLEH AHLI MEDIA

Pengembangan Buku Referensi Berbasis Multi Representasi dengan Pendekatan Kontekstual pada Materi Kalor dan Termodinamika

Oleh Lindrie Piranti, Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas MIPA, Universitas Negeri Jakarta

Nama Validator : _____

Instansi Validator : _____

Jabatan Validator : _____

Petunjuk Pengisian:

- a. Penilaian diberikan dengan rentang skala Likert mulai dari sangat tidak setuju sampai sangat setuju. Skala penilaian terdiri dari lima kategori, yaitu:

Sangat Setuju : 5

Setuju : 4

Ragu-ragu : 3

Tidak Setuju : 2

Sangat Tidak Setuju : 1

- b. Untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas buku fisika ini, mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian pada setiap pernyataan dengan membubuhkan tanda “√” pada kolom Nilai.

Aspek	No	Indikator	Skor				
			1	2	3	4	5
<i>COVER BUKU</i>							
Cover Depan	1	Ukuran huruf antar judul dan nama penulis proporsional					
	2	Ukuran huruf antar judul dan penerbit proporsional					
	3	Ukuran huruf antar penulis dan penerbit proporsional					

	4	Kesesuaian jenis huruf yang digunakan pada judul buku					
	5	Kesesuaian jenis huruf yang digunakan pada nama penulis					
	6	Kesesuaian jenis huruf yang digunakan pada penerbit					
	7	Warna huruf yang digunakan pada judul kontras dengan latar					
	8	Warna huruf yang digunakan pada nama penulis kontras dengan latar					
	9	Warna huruf yang digunakan pada penerbit kontras dengan latar					
	10	Kesesuaian ukuran huruf yang digunakan pada judul buku					
	11	Kesesuaian ukuran huruf yang digunakan pada nama penulis					
	12	Kesesuaian ukuran huruf yang digunakan pada penerbit					
	13	Kesesuaian tata letak judul					
	14	Kesesuaian tata nama penerbit					
	15	Kesesuaian tata letak nama penulis					
	16	Ilustrasi yang digunakan pada latar sesuai dengan materi buku					
	17	Ukuran ilustrasi yang digunakan pada <i>cover</i> proporsional					
	18	Ilustrasi gambar pada <i>cover</i> depan buku menarik.					
	19	Kejelasan Ilustrasi yang digunakan pada latar					
	20	Tampilan <i>cover</i> depan buku meningkatkan minat baca pengguna.					
	21	Tampilan <i>cover</i> depan buku memiliki kesesuaian komposisi warna.					
	22	Konten <i>cover</i> depan buku jelas.					
Cover Belakang	23	Tampilan <i>cover</i> belakang buku memiliki kesesuaian komposisi warna.					
	24	Tulisan pada <i>cover</i> belakang kontras dengan <i>background</i> .					

	25	Kesesuaian jenis huruf yang digunakan pada tulisan					
	26	Warna huruf yang digunakan pada tulisan kontras dengan latar					
	27	Ilustrasi yang digunakan pada latar dapat menarik minat baca					
Cover Belakang	28	Ilustrasi yang digunakan pada latar sesuai dengan isi buku					
	29	Kesesuaian tata letak tulisan					
	30	Kesesuaian ukuran huruf yang digunakan pada tulisan					
ISI BUKU							
Peta Konsep	31	Kejelasan alur peta konsep					
	32	Kesesuaian peta konsep dengan materi yang dibahas					
	33	Kesesuaian ukuran huruf yang digunakan dalam peta konsep					
	34	Kesesuaian warna yang digunakan dalam peta konsep					
	35	Peta konsep telah menggambarkan keseluruhan materi yang dibahas					
	36	Ketepatan tata letak peta konsep					
REPRESENTASI							
Grafik	37	Setiap grafik disertai dengan keterangan					
	38	Skala grafik dapat terbaca dengan jelas					
	39	Kurva grafik dapat terlihat dengan jelas					
	40	Ukuran grafik yang disajikan proporsional dengan ukuran buku					
	41	Ketepatan tata letak grafik yang disajikan					
	42	Tata letak penempatan grafik tidak mengganggu tulisan uraian materi.					
	43	Warna grafik kontras dengan latar buku					
	44	Kemenarikan grafik yang disajikan					

Tabel	45	Setiap tabel disertai dengan keterangan yang jelas					
	46	Data dalam tabel dapat terbaca dengan jelas					
	47	Ketepatan tata letak tabel yang disajikan					
Tabel	48	Ukuran tabel proporsional dengan tulisan					
	49	Warna tabel yang digunakan kontras dengan latar buku					
	50	Kemenarikan tabel yang disajikan					
	51	Tata letak penempatan tabel data tidak mengganggu tulisan uraian materi.					
	52	Ukuran tulisan di dalam tabel dapat terbaca					
Gambar/ Ilustrasi	53	Gambar yang disajikan jelas (tidak buram)					
	54	Gambar yang disajikan menarik					
	55	Ukuran gambar proporsional dengan ukuran buku					
	56	Ukuran gambar proporsional dengan tulisan					
	57	Keterangan gambar dapat terlihat jelas					
	58	Ketepatan tata letak gambar					
	59	Tampilan ilustrasi gambar menambah daya tarik isi buku.					
	60	Tampilan ilustrasi pada buku tidak rancu.					
	61	Kemenarikan pemilihan ilustrasi					
	62	Tata letak penempatan ilustrasi gambar tidak mengganggu tulisan uraian materi.					
Huruf, simbol dan Persamaan Matematis	63	Ketepatan penggunaan jenis huruf					
	64	Konsistensi jenis dan warna huruf yang digunakan pada setiap judul dan sub judul					
	65	Konsistensi ukuran huruf yang digunakan					

	66	Ukuran huruf yang digunakan pada konten sesuai dan mudah dibaca					
	67	Kejelasan penggunaan lambang/symbol, persamaan matematis, dan istilah.					
	68	Konsistensi penulisan lambang/symbol besaran fisika, matematis, dan istilah.					
	69	Setiap persamaan matematis disertai dengan nomor persamaan					
Ukuran dan Tampilan Fisik	70	Kesesuaian komposisi warna pada konten isi buku.					
	71	Ukuran fisik buku proporsional.					
Sistematika penulisan	72	Format tampilan isi buku disusun secara sistematis.					
	73	Tata letak isi buku disajikan secara konsisten.					
	74	Kesesuaian penempatan nomor halaman.					
	75	Penyajian komponen pada buku disusun secara sistematis.					
	76	Terdapat daftar pustaka sebagai rujukan.					

Saran Perbaikan:

Tanda Tangan



ANGKET UJI VALIDASI OLEH AHLI MEDIA

Pengembangan Buku Referensi Berbasis Multi Representasi dengan Pendekatan Kontekstual pada Materi Kalor dan Termodinamika

Oleh Lindrie Piranti, Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas MIPA, Universitas Negeri Jakarta

Nama Validator : HANDJOKO PERMAY
 Instansi Validator : UNJ
 Jabatan Validator : DOSEN

Petunjuk Pengisian:

- Penilaian diberikan dengan rentang skala Likert mulai dari sangat tidak setuju sampai sangat setuju. Skala penilaian terdiri dari lima kategori, yaitu:
 - Sangat Setuju : 5
 - Setuju : 4
 - Ragu-ragu : 3
 - Tidak Setuju : 2
 - Sangat Tidak Setuju : 1
- Untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas buku fisika ini, mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian pada setiap pernyataan dengan membubuhkan tanda "√" pada kolom Nilai.

Aspek	No	Indikator	Skor				
			1	2	3	4	5
<i>COVER BUKU</i>							
Cover Depan	1	Ukuran huruf antar judul dan nama penulis proporsional					√
	2	Ukuran huruf antar judul dan penerbit proporsional					√
	3	Ukuran huruf antar penulis dan penerbit proporsional					√
	4	Kesesuaian jenis huruf yang digunakan pada judul buku				√	
	5	Kesesuaian jenis huruf yang digunakan pada nama penulis				√	

Aspek	No	Indikator	Skor					
			1	2	3	4	5	
	6	Kesesuaian jenis huruf yang digunakan pada penerbit				✓		
	7	Warna huruf yang digunakan pada judul kontras dengan latar					✓	
	8	Warna huruf yang digunakan pada nama penulis kontras dengan latar					✓	
	9	Warna huruf yang digunakan pada penerbit kontras dengan latar					✓	
	10	Kesesuaian ukuran huruf yang digunakan pada judul buku				✓		
	11	Kesesuaian ukuran huruf yang digunakan pada nama penulis				✓		
	12	Kesesuaian ukuran huruf yang digunakan pada penerbit				✓		
	13	Kesesuaian tata letak judul				✓		
	14	Kesesuaian tata nama penerbit				✓		
	15	Kesesuaian tata letak nama penulis				✓		
	16	Ilustrasi yang digunakan pada latar sesuai dengan materi buku				✓		
	17	Ukuran ilustrasi yang digunakan pada cover proporsional				✓		
	18	Ilustrasi gambar pada cover depan buku menarik.				✓		
	19	Kejelasan ilustrasi yang digunakan pada latar				✓		
	20	Tampilan cover depan buku meningkatkan minat baca pengguna.				✓		
	21	Tampilan cover depan buku memiliki kesesuaian komposisi warna.				✓		
	22	Konten cover depan buku jelas.				✓		
	Cover Belakang	23	Tampilan cover belakang buku memiliki kesesuaian komposisi warna.				✓	
		24	Tulisan pada cover belakang kontras dengan background.				✓	
		25	Kesesuaian jenis huruf yang digunakan pada tulisan				✓	
		26	Warna huruf yang digunakan pada tulisan kontras dengan latar				✓	
		28	Ilustrasi yang digunakan pada latar dapat menarik minat baca				✓	

Aspek	No	Indikator	Skor				
			1	2	3	4	5
Cover Belakang	29	Ilustrasi yang digunakan pada latar sesuai dengan isi buku				✓	
	30	Kesesuaian tata letak tulisan			✓		
	31	Kesesuaian ukuran huruf yang digunakan pada tulisan				✓	
ISI BUKU							
Peta Konsep	32	Kejelasan alur peta konsep				✓	
	33	Kesesuaian peta konsep dengan materi yang dibahas				✓	
	34	Kesuaian ukuran huruf yang digunakan dalam peta konsep				✓	
	35	Kesesuaian warna yang digunakan dalam peta konsep				✓	
	36	Peta konsep telah menggambarkan keseluruhan materi yang dibahas				✓	
	37	Ketepatan tata letak peta konsep				✓	
REPRESENTASI							
Grafik	38	Setiap grafik disertai dengan keterangan				✓	
	39	Skala grafik dapat terbaca dengan jelas				✓	
	40	Kurva grafik dapat terlihat dengan jelas				✓	
	41	Ukuran grafik yang disajikan proporsional dengan ukuran buku				✓	
	42	Ketepatan tata letak grafik yang disajikan				✓	
	43	Tata letak penempatan grafik tidak mengganggu tulisan uraian materi.				✓	
	44	Warna grafik kontras dengan latar buku				✓	
	45	Kemenarikan grafik yang disajikan				✓	
Tabel	46	Setiap tabel disertai dengan keterangan yang jelas				✓	
	47	Data dalam tabel dapat terbaca dengan jelas				✓	
	49	Ketepatan tata letak tabel yang disajikan				✓	

Aspek	No	Indikator	Skor				
			1	2	3	4	5
Tabel	49	Ukuran tabel proporsional dengan tulisan				✓	
	50	Warna tabel yang digunakan kontras dengan latar buku				✓	
	51	Kemenarikan tabel yang disajikan				✓	
	52	Tata letak penempatan tabel data tidak mengganggu tulisan uraian materi.				✓	
	53	Ukuran tulisan di dalam tabel dapat terbaca				✓	
Gambar/ Ilustrasi	55	Gambar yang disajikan jelas (tidak buram)			✓		
	56	Gambar yang disajikan menarik				✓	
	57	Ukuran gambar proporsional dengan ukuran buku				✓	
	58	Ukuran gambar proporsional dengan tulisan				✓	
	59	Keterangan gambar dapat terlihat jelas				✓	
	60	Ketepatan tata letak gambar				✓	
	61	Tampilan ilustrasi gambar menambah daya tarik isi buku.				✓	
	62	Tampilan ilustrasi pada buku tidak rancu.				✓	
	63	Kemenarikan pemilihan ilustrasi				✓	
	64	Tata letak penempatan ilustrasi gambar tidak mengganggu tulisan uraian materi.				✓	
Huruf, simbol dan Persamaan Matematis	65	Ketepatan penggunaan jenis huruf				✓	
	66	Konsistensi jenis dan warna huruf yang digunakan pada setiap judul dan sub judul				✓	
	67	Konsistensi ukuran huruf yang digunakan				✓	
	68	Ukuran huruf yang digunakan pada konten sesuai dan mudah dibaca				✓	
	69	Kejelasan penggunaan lambang/symbol, persamaan matematis, dan istilah.				✓	
	70	Konsistensi penulisan lambang/symbol besaran fisika, matematis, dan istilah.				✓	

Aspek	No	Indikator	Skor				
			1	2	3	4	5
	71	Setiap persamaan matematis disertai dengan nomor persamaan				✓	
Ukuran dan Tampilan Fisik	72	Kesesuaian komposisi warna pada konten isi buku.				✓	
	73	Ukuran fisik buku proporsional.				✓	
Sistematika penulisan	74	Format tampilan isi buku disusun secara sistematis.				✓	
	75	Tata letak isi buku disajikan secara konsisten.				✓	
	76	Kesesuaian penempatan nomor halaman.				✓	
	77	Penyajian komponen pada buku disusun secara sistematis.				✓	
	78	Terdapat daftar pustaka sebagai rujukan.				✓	

Saran Perbaikan:

Beberapa gambar ilustrasi yang kurang / tidak tercantum dengan jelas.

Beberapa tabel & grafik yang kurang.

Tanda Tangan

20/16
/3



(Hamdoko Permana)

Terima kasih atas kesediaan Bapak/ Ibu mengisi angket ini



ANGKET UJI VALIDASI OLEH AHLI MEDIA

Pengembangan Buku Referensi Berbasis Multi Representasi dengan Pendekatan Kontekstual pada Materi Kalor dan Termodinamika

Oleh Lindrie Piranti, Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas MIPA, Universitas Negeri Jakarta

Nama Validator : Dr. Mutia Delina
 Instansi Validator : UNJ
 Jabatan Validator : Dosen

Petunjuk Pengisian:

- Penilaian diberikan dengan rentang skala Likert mulai dari sangat tidak setuju sampai sangat setuju. Skala penilaian terdiri dari lima kategori, yaitu:
 - Sangat Setuju : 5
 - Setuju : 4
 - Ragu-ragu : 3
 - Tidak Setuju : 2
 - Sangat Tidak Setuju : 1
- Untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas buku fisika ini, mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian pada setiap pernyataan dengan membubuhkan tanda "√" pada kolom Nilai.

Aspek	No	Indikator	Skor				
			1	2	3	4	5
<i>COVER BUKU</i>							
Cover Depan	1	Ukuran huruf antar judul dan nama penulis proporsional				√	
	2	Ukuran huruf antar judul dan penerbit proporsional				√	
	3	Ukuran huruf antar penulis dan penerbit proporsional				√	
	4	Kesesuaian jenis huruf yang digunakan pada judul buku				√	
	5	Kesesuaian jenis huruf yang digunakan pada nama penulis				√	

Aspek	No	Indikator	Skor					
			1	2	3	4	5	
	6	Kesesuaian jenis huruf yang digunakan pada penerbit				✓		
	7	Warna huruf yang digunakan pada judul kontras dengan latar				✓		
	8	Warna huruf yang digunakan pada nama penulis kontras dengan latar				✓		
	9	Warna huruf yang digunakan pada penerbit kontras dengan latar				✓		
	10	Kesesuaian ukuran huruf yang digunakan pada judul buku				✓		
	11	Kesesuaian ukuran huruf yang digunakan pada nama penulis				✓		
	12	Kesesuaian ukuran huruf yang digunakan pada penerbit				✓		
	13	Kesesuaian tata letak judul				✓		
	14	Kesesuaian tata nama penerbit				✓		
	15	Kesesuaian tata letak nama penulis				✓		
	16	Ilustrasi yang digunakan pada latar sesuai dengan materi buku				✓		
	17	Ukuran ilustrasi yang digunakan pada <i>cover</i> proporsional				✓		
	18	Ilustrasi gambar pada <i>cover</i> depan buku menarik.				✓		
	19	Kejelasan ilustrasi yang digunakan pada latar				✓		
	20	Tampilan <i>cover</i> depan buku meningkatkan minat baca pengguna.				✓		
	21	Tampilan <i>cover</i> depan buku memiliki kesesuaian komposisi warna.				✓		
	22	Konten <i>cover</i> depan buku jelas.				✓		
	Cover Belakang	23	Tampilan <i>cover</i> belakang buku memiliki kesesuaian komposisi warna.				✓	
		24	Tulisan pada <i>cover</i> belakang kontras dengan <i>background</i> .				✓	
		25	Kesesuaian jenis huruf yang digunakan pada tulisan				✓	
		26	Warna huruf yang digunakan pada tulisan kontras dengan latar				✓	
		28	Ilustrasi yang digunakan pada latar dapat menarik minat baca				✓	

Aspek	No	Indikator	Skor				
			1	2	3	4	5
Cover Belakang	29	Ilustrasi yang digunakan pada latar sesuai dengan isi buku				✓	
	30	Kesesuaian tata letak tulisan				✓	
	31	Kesesuaian ukuran huruf yang digunakan pada tulisan				✓	
ISI BUKU							
Peta Konsep	32	Kejelasan alur peta konsep				✓	
	33	Kesesuaian peta konsep dengan materi yang dibahas				✓	
	34	Kesesuaian ukuran huruf yang digunakan dalam peta konsep				✓	
	35	Kesesuaian warna yang digunakan dalam peta konsep				✓	
	36	Peta konsep telah menggambarkan keseluruhan materi yang dibahas				✓	
	37	Ketepatan tata letak peta konsep				✓	
REPRESENTASI							
Grafik	38	Setiap grafik disertai dengan keterangan				✓	
	39	Skala grafik dapat terbaca dengan jelas				✓	
	40	Kurva grafik dapat terlihat dengan jelas				✓	
	41	Ukuran grafik yang disajikan proporsional dengan ukuran buku				✓	
	42	Ketepatan tata letak grafik yang disajikan				✓	
	43	Tata letak penempatan grafik tidak mengganggu tulisan uraian materi.				✓	
	44	Warna grafik kontras dengan latar buku				✓	
	45	Kemenarikan grafik yang disajikan				✓	
Tabel	46	Setiap tabel disertai dengan keterangan yang jelas				✓	
	47	Data dalam tabel dapat terbaca dengan jelas				✓	
	49	Ketepatan tata letak tabel yang disajikan				✓	

Aspek	No	Indikator	Skor				
			1	2	3	4	5
Tabel	49	Ukuran tabel proporsional dengan tulisan				✓	
	50	Warna tabel yang digukan kontras dengan latar buku				✓	
	51	Kemenarikan tabel yang disajikan				✓	
	52	Tata letak penempatan tabel data tidak mengganggu tulisan uraian materi.				✓	
	53	Ukuran tulisan di dalam tabel dapat terbaca				✓	
Gambar/ Ilustrasi	55	Gambar yang disajikan jelas (tidak buram)				✓	
	56	Gambar yang disajikan menarik				✓	
	57	Ukuran gambar proporsional dengan ukuran buku				✓	
	58	Ukuran gambar proporsional dengan tulisan				✓	
	59	Keterangan gambar dapat terlihat jelas				✓	
	60	Ketepatan tata letak gambar				✓	
	61	Tampilan ilustrasi gambar menambah daya tarik isi buku.				✓	
	62	Tampilan ilustrasi pada buku tidak rancu.				✓	
	63	Kemenarikan pemilihan ilustrasi				✓	
64	Tata letak penempatan ilustrasi gambar tidak mengganggu tulisan uraian materi.				✓		
Huruf, simbol dan Persamaan Matematis	65	Ketepatan penggunaan jenis huruf				✓	
	66	Konsistensi jenis dan warna huruf yang digunakan pada setiap judul dan sub judul				✓	
	67	Konsistensi ukuran huruf yang digunakan				✓	
	68	Ukuran huruf yang digunakan pada konten sesuai dan mudah dibaca				✓	
	69	Kejelasan penggunaan lambang/symbol, persamaan matematis, dan istilah.				✓	
	70	Konsistensi penulisan lambang/symbol besaran fisika, matematis, dan istilah.				✓	

Aspek	No	Indikator	Skor				
			1	2	3	4	5
	71	Setiap persamaan matematis disertai dengan nomor persamaan				✓	
Ukuran dan Tampilan Fisik	72	Kesesuaian komposisi warna pada konten isi buku.				✓	
	73	Ukuran fisik buku proporsional.				✓	
Sistematika penulisan	74	Format tampilan isi buku disusun secara sistematis.				✓	
	75	Tata letak isi buku disajikan secara konsisten.				✓	
	76	Kesesuaian penempatan nomor halaman.				✓	
	77	Penyajian komponen pada buku disusun secara sistematis.				✓	
	78	Terdapat daftar pustaka sebagai rujukan.				✓	

Saran Perbaikan:

Tanda Tangan


MUTHIA DELINA

Terima kasih atas kesediaan Bapak/ Ibu mengisi angket ini

Lampiran 4. Data Kuesioner Uji Validitas Pembelajaran

**ANGKET UJI VALIDASI OLEH AHLI PEMBELAJARAN
Pengembangan Buku Referensi Berbasis Multi Representasi
dengan Pendekatan Kontekstual pada Materi Kalor dan
Termodinamika**

Oleh Lindrie Piranti, Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas
MIPA, Universitas Negeri Jakarta

Nama Validator : _____

Instansi Validator : _____

Jabatan Validator : _____

Petunjuk Pengisian:

1. Penilaian diberikan dengan rentang skala Likert mulai dari sangat tidak setuju sampai sangat setuju. Skala penilaian terdiri dari lima kategori, yaitu:

Sangat Setuju : 5
Setuju : 4
Ragu-ragu : 3
Tidak Setuju : 2
Sangat Tidak Setuju : 1

2. Untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas buku fisika ini, mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian pada setiap pernyataan dengan membubuhkan tanda “√” pada kolom Nilai.

No.	Pernyataan	Nilai				
		1	2	3	4	5
Pendekatan Kontekstual						
1.	Buku menyajikan permasalahan yang kontekstual dengan materi dalam bentuk contoh kasus.					
2.	Permasalahan yang disajikan menjadi alur penyajian materi.					
3.	Permasalahan yang disajikan mengandung unsur yang diketahui dan tidak diketahui oleh pembaca buku.					
4.	Permasalahan yang disajikan menimbulkan rasa ingin tahu kepada pembacanya.					

No.	Pernyataan	Nilai				
		1	2	3	4	5
5.	Permasalahan yang disajikan mendukung pemahaman konsep pembaca.					
6.	Terdapat uraian materi sebagai alternatif pemecahan masalah.					
7.	Penjelasan materi telah dihubungkan dengan contoh di dalam kehidupan sehari-hari					
8.	Contoh penerapan yang disajikan sesuai dengan materi yang dibahas					
9.	Contoh penerapan konsep materi memudahkan pembaca dalam memahami materi					
10.	Contoh penerapan yang disajikan dapat dimengerti oleh seluruh pembaca					
11	Penjelasan menekankan pada penggunaan berpikir tingkat tinggi, transfer pengetahuan, pengumpulan, analisis, sintesis informasi dan data					
12	Uraian materi yang disajikan dapat dijadikan sebagai evaluasi bagi pembaca.					
13	Uraian materi sesuai dengan permasalahan yang disajikan.					
14	Terdapat aplikasi materi atau fenomena dalam kehidupan sehari-hari.					
15	Menggunakan ilmu sains dalam pemecahan masalah pada materi.					
Ilustrasi dalam Buku						
16.	Tampilan ilustrasi gambar menambah pemahaman pembaca.					
17.	Tampilan ilustrasi gambar menuntun pembaca sesuai dengan alur penyajian materi.					
18.	Gambar yang disajikan dalam buku merepresentasikan konsep materi.					
Tata Bahasa Materi						
19.	Bahasa dalam menyampaikan materi tidak multi tafsir.					
20.	Bahasa dalam penyampaian materi mudah dimengerti oleh pengguna (semua kalangan).					
21.	Bahasa dalam penyampaian materi disajikan secara sederhana.					
22.	Bahasa yang digunakan etis sesuai dengan pengguna sasaran.					
23.	Bahasa yang digunakan fungsional sesuai dengan pengguna sasaran.					

Komentar dan saran Perbaikan:

Jakarta, 2016

Tanda tangan

(_____)

Terima kasih atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi angket ini.



ANGKET UJI VALIDASI OLEH AHLI PEMBELAJARAN

Pengembangan Buku Referensi Berbasis Multi Representasi dengan Pendekatan Kontekstual pada Materi Kalor dan Termodinamika

Oleh Lindrie Piranti, Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas MIPA, Universitas Negeri Jakarta

Nama Validator : Prof. Dr. J Mode Astra
 Instansi Validator : UNJ
 Jabatan Validator : Dosen

Petunjuk Pengisian:

- Penilaian diberikan dengan rentang skala Likert mulai dari sangat tidak setuju sampai sangat setuju. Skala penilaian terdiri dari lima kategori, yaitu:
 - Sangat Setuju : 5
 - Setuju : 4
 - Ragu-ragu : 3
 - Tidak Setuju : 2
 - Sangat Tidak Setuju : 1
- Untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas buku fisika ini, mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian pada setiap pernyataan dengan membubuhkan tanda "√" pada kolom Nilai.

No.	Pernyataan	Nilai				
		1	2	3	4	5
Pendekatan Kontekstual						
1.	Buku menyajikan permasalahan yang kontekstual dengan materi dalam bentuk contoh kasus.				✓	
2.	Permasalahan yang disajikan menjadi alur penyajian materi.				✓	
3.	Permasalahan yang disajikan mengandung unsur yang diketahui dan tidak diketahui oleh pembaca buku.				✓	
4.	Permasalahan yang disajikan menimbulkan rasa ingin tahu kepada pembacanya.				✓	
5.	Permasalahan yang disajikan mendukung pemahaman konsep pembaca.					✓
6.	Terdapat uraian materi sebagai alternatif pemecahan masalah.			✓		
7.	Penjelasan materi telah dihubungkan dengan contoh di dalam kehidupan sehari-hari				✓	

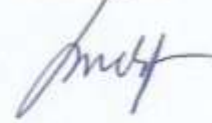
No.	Pernyataan	Nilai				
		1	2	3	4	5
8.	Contoh penerapan yang disajikan sesuai dengan materi yang dibahas				✓	
9.	Contoh penerapan konsep materi memudahkan pembaca dalam memahami materi					✓
10.	Contoh penerapan yang disajikan dapat dimengerti oleh seluruh pembaca				✓	
11.	Penjelasan menekankan pada penggunaan berpikir tingkat tinggi, transfer pengetahuan, pengumpulan, analisis, sintesis informasi dan data				✓	
12.	Uraian materi yang disajikan dapat dijadikan sebagai evaluasi bagi pembaca.				✓	
13.	Uraian materi sesuai dengan permasalahan yang disajikan.				✓	
14.	Terdapat aplikasi materi atau fenomena dalam kehidupan sehari-hari.					✓
15.	Menggunakan ilmu sains dalam pemecahan masalah pada materi.				✓	
Ilustrasi dalam Buku						
16.	Tampilan ilustrasi gambar menambah pemahaman pembaca.				✓	
17.	Tampilan ilustrasi gambar menuntun pembaca sesuai dengan alur penyajian materi.				✓	
18.	Gambar yang disajikan dalam buku merepresentasikan konsep materi.					✓
Tata Bahasa Materi						
19.	Bahasa dalam menyampaikan materi tidak multi tafsir.				✓	
20.	Bahasa dalam penyampaian materi mudah dimengerti oleh pengguna (semua kalangan).				✓	
21.	Bahasa dalam penyampaian materi disajikan secara sederhana.				✓	
22.	Bahasa yang digunakan etis sesuai dengan pengguna sasaran.				✓	
23.	Bahasa yang digunakan fungsional sesuai dengan pengguna sasaran.				✓	

Komentar dan saran Perbaikan:

- File + File dengan dihipis Feb
- ada label: soal + Eslensi
- pendahuluan kualitatif penting dihipis
- Bahasan

Jakarta, 2016

Tanda tangan

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'Mulya'.

(Mulya Astuti)

Terima kasih atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi angket ini.

Lampiran 5. Data Kuesioner Uji Lapangan



INSTRUMEN UJI LAPANGAN OLEH PENGGUNA

**Pengembangan Buku Referensi Berbasis
Multi Representasi Dengan Pendekatan Kontekstual pada Materi
Kalor dan termodinamika
Dikembangkan oleh: Lindrie Piranti, Prodi Pendidikan Fisika, UNJ**

Nama :

Kelas :

Sekolah :

Petunjuk pengisian:

Mohon beri tanda “√” pada kolom skor sesuai penilaian Anda terhadap buku yang dikembangkan. Penilaian diberikan menggunakan rentang skala Likert dengan lima pernyataan, yaitu:

- 1 = Sangat Tidak Setuju
- 2 = Tidak Setuju
- 3 = Ragu-Ragu
- 4 = Setuju
- 5 = Sangat Setuju

Aspek	No	Pernyataan	Skor				
			1	2	3	4	5
Komponen buku KALOR DAN TERMODINAMIKA	1	Tampilan <i>cover</i> depan buku KALOR DAN TERMODINAMIKA meningkatkan minat pengguna.					
	2	Sinopsis pada <i>cover</i> belakang buku KALOR DAN TERMODINAMIKA mendeskripsikan isi buku.					
	3	Tujuan Instruksional (di awal bab) membantu pengguna mengetahui informasi apa saja yang perlu dip akan					
	4	Peta konsep yang disajikan membantu pengguna menyusun informasi awal tentang pembahasan tiap bab pada buku KALOR DAN TERMODINAMIKA.					
	5	Rangkuman menyajikan ulang materi sesuai tujuan pembahasan.					
	7	Sumber penulisan menggunakan pustaka terbaru (\geq tahun 2000).					
Materi pada buku KALOR DAN	8	Penggalian ide awal membantu pengguna memprediksi isi bab.					

TERMODINAMIKA	9	Sebelum penjelasan materi, terdapat pendahuluan yang mendeskripsikan secara singkat isi bab.					
	10	Urutan sub bab dimulai dari materi yang sederhana sampai materi yang kompleks.					
	11	Materi pada tiap sub bab mudah dipahami					
	13	Pertanyaan dan pembahasan konsep membantu mengingat kembali isi bab.					
Kegrafikan	14	Kesesuaian tata letak penjelasan verbal pada tiap halaman.					
	15	Ukuran huruf yang digunakan pada pembahasan (penjelasan verbal) proporsional.					
	16	Jenis huruf yang digunakan pada pembahasan (penjelasan verbal) proporsional.					
	17	Kesesuaian tata letak gambar pada tiap halaman.					
	18	Ukuran gambar proporsional pada tiap halaman.					
	19	Gambar menunjang penjelasan verbal.					
	20	Gambar tidak buram atau resolusi baik.					
	21	Kesesuaian tata letak tabel yang disajikan.					
	22	Ukuran tabel proporsional pada tiap halaman.					
	23	Isi tabel berkaitan dengan penjelasan verbal dan atau gambar.					
	24	Kesesuaian tata letak grafik.					
	25	Ukuran grafik proporsional terhadap halaman.					
	26	Grafik menunjang isi tabel.					
	27	Persamaan matematis diikuti keterangan lambang dan Satuan Internasional.					
28	Konsisten dalam penggunaan lambang besaran						
Kebahasaan	29	Gaya bahasa yang digunakan mudah dipahami.					
	30	Istilah yang digunakan tidak bermakna ganda.					
	31	Penggunaan bahasa tidak mengandung SARA (suku, antargolongan, ras, dan agama).					
Lain-lainnya	32	Ukuran buku KALOR DAN TERMODINAMIKA proporsional.					

	33	Buku KALOR DAN TERMODINAMIKA dapat digunakan sebagai penunjang atau pelengkap belajar.						
Jumlah skor								

Terimakasih telah mengisi instrumen ini.

Jakarta, Juli 2016

(_____)



Universitas
Negeri
Jember

INSTRUMEN UJI LAPANGAN OLEH PENGGUNA

Pengembangan Buku Referensi Berbasis Multi Representasi dengan Pendekatan Kontekstual pada Materi Kalor dan termodinamika
Dikembangkan oleh: Lindrie Piranti, Prodi Pendidikan Fisika, UNJ

Nama : Rahmanda Syahwadhilah
Kelas : XI
Sekolah : SMAN 107 JAKARTA

Petunjuk pengisian:

Mohon beri tanda "✓" pada kolom skor sesuai penilaian Anda terhadap buku yang dikembangkan. Penilaian diberikan menggunakan rentang skala Likert dengan lima pernyataan, yaitu:

- 1 = Sangat Tidak Setuju
- 2 = Tidak Setuju
- 3 = Ragu-Ragu
- 4 = Setuju
- 5 = Sangat Setuju

Aspek	No	Pernyataan	Skor				
			1	2	3	4	5
Komponen buku KALOR DAN TERMODINAMIKA	1	Tampilan <i>cover</i> depan buku KALOR DAN TERMODINAMIKA meningkatkan minat pengguna.				✓	
	2	Sinopsis pada <i>cover</i> belakang buku KALOR DAN TERMODINAMIKA mendeskripsikan isi buku.				✓	
	3	Tujuan Instruksional (di awal bab) membantu pengguna mengetahui informasi apa saja yang perlu dip akan				✓	
	4	Peta konsep yang disajikan membantu pengguna menyusun informasi awal tentang pembahasan tiap bab pada buku KALOR DAN TERMODINAMIKA.					✓
	5	Rangkuman menyajikan ulang materi sesuai tujuan pembahasan.					✓
	7	Sumber penulisan menggunakan pustaka terbaru (\geq tahun 2000).				✓	
	Materi pada buku KALOR DAN TERMODINAMIKA	8	Penggalan ide awal membantu pengguna memprediksi isi bab.				✓
9		Sebelum penjelasan materi, terdapat pendahuluan yang mendeskripsikan secara singkat isi bab.				✓	
10		Urutan sub bab dimulai dari materi yang sederhana sampai materi yang kompleks.					✓

	11	Materi pada tiap sub bab mudah dipahami				✓	
	13	Pertanyaan dan pembahasan konsep membantu mengingat kembali isi bab.				✓	
Kegrafikan	14	Kesesuaian tata letak penjelasan verbal pada tiap halaman.				✓	
	15	Ukuran huruf yang digunakan pada pembahasan (penjelasan verbal) proporsional.					✓
	16	Jenis huruf yang digunakan pada pembahasan (penjelasan verbal) proporsional.					✓
	17	Kesesuaian tata letak gambar pada tiap halaman.					✓
	18	Ukuran gambar proporsional pada tiap halaman.					✓
	19	Gambar menunjang penjelasan verbal.					✓
	20	Gambar tidak buram atau resolusi baik.					✓
	21	Kesesuaian tata letak tabel yang disajikan.					✓
	22	Ukuran tabel proporsional pada tiap halaman.					✓
	23	Isi tabel berkaitan dengan penjelasan verbal dan atau gambar.					✓
	24	Kesesuaian tata letak grafik.					✓
	25	Ukuran grafik proporsional terhadap halaman.					✓
	26	Grafik menunjang isi tabel.					✓
	27	Persamaan matematis diikuti keterangan lambang dan Satuan Internasional.					✓
	28	Konsisten dalam penggunaan lambang besaran					✓
Kebahasaan	29	Gaya bahasa yang digunakan mudah dipahami.					✓
	30	Istilah yang digunakan tidak bermakna ganda.					✓
	31	Penggunaan bahasa tidak mengandung SARA (suku, antargolongan, ras, dan agama).					✓
Ukuran dan Kegunaan	32	Ukuran buku KALOR DAN TERMODINAMIKA proporsional.					✓
	33	Buku KALOR DAN TERMODINAMIKA dapat digunakan sebagai penunjang atau pelengkap belajar.				✓	
		Jumlah skor					

Terimakasih telah mengisi instrumen ini.

Jakarta, Juli 2016

(_____)



Universitas
Jember

INSTRUMEN UJI LAPANGAN OLEH PENGGUNA

Pengembangan Buku Referensi Berbasis Multi Representasi dengan Pendekatan Kontekstual pada Materi Kalor dan termodinamika
Dikembangkan oleh: Lindrie Piranti, Prodi Pendidikan Fisika, UNJ

Nama : Intan Jumala Putri
Kelas : XI MIA 2
Sekolah : SMAN 107 JAKARTA

Petunjuk pengisian:

Mohon beri tanda "√" pada kolom skor sesuai penilaian Anda terhadap buku yang dikembangkan. Penilaian diberikan menggunakan rentang skala Likert dengan lima pernyataan, yaitu:

- 1 = Sangat Tidak Setuju
- 2 = Tidak Setuju
- 3 = Ragu-Ragu
- 4 = Setuju
- 5 = Sangat Setuju

Aspek	No	Pernyataan	Skor				
			1	2	3	4	5
Komponen buku KALOR DAN TERMODINAMIKA	1	Tampilan cover depan buku KALOR DAN TERMODINAMIKA meningkatkan minat pengguna.				√	
	2	Sinopsis pada cover belakang buku KALOR DAN TERMODINAMIKA mendeskripsikan isi buku.				√	
	3	Tujuan Instruksional (di awal bab) membantu pengguna mengetahui informasi apa saja yang perlu dip akan				√	
	4	Peta konsep yang disajikan membantu pengguna menyusun informasi awal tentang pembahasan tiap bab pada buku KALOR DAN TERMODINAMIKA.				√	
	5	Rangkuman menyajikan ulang materi sesuai tujuan pembahasan.				√	
	7	Sumber penulisan menggunakan pustaka terbaru (\geq tahun 2000).				√	
	Materi pada buku KALOR DAN TERMODINAMIKA	8	Penggalan ide awal membantu pengguna memprediksi isi bab.				√
9		Sebelum penjelasan materi, terdapat pendahuluan yang mendeskripsikan secara singkat isi bab.			√		
10		Urutan sub bab dimulai dari materi yang sederhana sampai materi yang kompleks.				√	

	11	Materi pada tiap sub bab mudah dipahami				✓	
	13	Pertanyaan dan pembahasan konsep membantu mengingat kembali isi bab.				✓	
Kegrafikan	14	Kesesuaian tata letak penjelasan verbal pada tiap halaman.				✓	
	15	Ukuran huruf yang digunakan pada pembahasan (penjelasan verbal) proporsional.					✓
	16	Jenis huruf yang digunakan pada pembahasan (penjelasan verbal) proporsional.				✓	
	17	Kesesuaian tata letak gambar pada tiap halaman.				✓	
	18	Ukuran gambar proporsional pada tiap halaman.				✓	
	19	Gambar menunjang penjelasan verbal.				✓	
	20	Gambar tidak buram atau resolusi baik.			✓		
	21	Kesesuaian tata letak tabel yang disajikan.				✓	
	22	Ukuran tabel proporsional pada tiap halaman.					✓
	23	Isi tabel berkaitan dengan penjelasan verbal dan atau gambar.				✓	
	24	Kesesuaian tata letak grafik.				✓	
	25	Ukuran grafik proporsional terhadap halaman.				✓	
	26	Grafik menunjang isi tabel.					✓
	27	Persamaan matematis diikuti keterangan lambang dan Satuan Internasional.				✓	
28	Konsisten dalam penggunaan lambang besaran				✓		
Kebahasaan	29	Gaya bahasa yang digunakan mudah dipahami.				✓	
	30	Istilah yang digunakan tidak bermakna ganda.				✓	
	31	Penggunaan bahasa tidak mengandung SARA (suku, antargolongan, ras, dan agama).					✓
Ukuran dan Kegunaan	32	Ukuran buku KALOR DAN TERMODINAMIKA proporsional.					✓
	33	Buku KALOR DAN TERMODINAMIKA dapat digunakan sebagai penunjang atau pelengkap belajar.					✓
		Jumlah skor					

Terimakasih telah mengisi instrumen ini.

Jakarta, Juli 2016

()



Pendidikan
Fisika
Lulusan

INSTRUMEN UJI LAPANGAN OLEH PENGGUNA

Pengembangan Buku Referensi Berbasis Multi Representasi dengan Pendekatan Kontekstual pada Materi Kalor dan termodinamika
Dikembangkan oleh: Lindrie Piranti, Prodi Pendidikan Fisika, UNJ

Nama : Dina Badriyanti
Kelas : XI MIPA 2
Sekolah : SMA Negeri 107 Jakarta

Petunjuk pengisian:

Mohon beri tanda "✓" pada kolom skor sesuai penilaian Anda terhadap buku yang dikembangkan. Penilaian diberikan menggunakan rentang skala Likert dengan lima pernyataan, yaitu:

- 1 = Sangat Tidak Setuju
- 2 = Tidak Setuju
- 3 = Ragu-Ragu
- 4 = Setuju
- 5 = Sangat Setuju

Aspek	No	Pernyataan	Skor				
			1	2	3	4	5
Komponen buku KALOR DAN TERMODINAMIKA	1	Tampilan <i>cover</i> depan buku KALOR DAN TERMODINAMIKA meningkatkan minat pengguna.					✓
	2	Sinopsis pada <i>cover</i> belakang buku KALOR DAN TERMODINAMIKA mendeskripsikan isi buku.				✓	
	3	Tujuan Instruksional (di awal bab) membantu pengguna mengetahui informasi apa saja yang perlu dip akan					✓
	4	Peta konsep yang disajikan membantu pengguna menyusun informasi awal tentang pembahasan tiap bab pada buku KALOR DAN TERMODINAMIKA.					✓
	5	Rangkuman menyajikan ulang materi sesuai tujuan pembahasan.					✓
	7	Sumber penulisan menggunakan pustaka terbaru (\geq tahun 2000).				✓	
	Materi pada buku KALOR DAN TERMODINAMIKA	8	Penggalan ide awal membantu pengguna memprediksi isi bab.				
9		Sebelum penjelasan materi, terdapat pendahuluan yang mendeskripsikan secara singkat isi bab.					✓
10		Urutan sub bab dimulai dari materi yang sederhana sampai materi yang kompleks.					✓

	11	Materi pada tiap sub bab mudah dipahami					✓
	13	Pertanyaan dan pembahasan konsep membantu mengingat kembali isi bab.					✓
Kegrafikan	14	Kesesuaian tata letak penjelasan verbal pada tiap halaman.					✓
	15	Ukuran huruf yang digunakan pada pembahasan (penjelasan verbal) proporsional.				✓	
	16	Jenis huruf yang digunakan pada pembahasan (penjelasan verbal) proporsional.				✓	
	17	Kesesuaian tata letak gambar pada tiap halaman.				✓	
	18	Ukuran gambar proporsional pada tiap halaman.					✓
	19	Gambar menunjang penjelasan verbal.					✓
	20	Gambar tidak buram atau resolusi baik.				✓	
	21	Kesesuaian tata letak tabel yang disajikan.					✓
	22	Ukuran tabel proporsional pada tiap halaman.					✓
	23	Isi tabel berkaitan dengan penjelasan verbal dan atau gambar.					✓
	24	Kesesuaian tata letak grafik.					✓
	25	Ukuran grafik proporsional terhadap halaman.					✓
	26	Grafik menunjang isi tabel.					✓
	27	Persamaan matematis diikuti keterangan lambang dan Satuan Internasional.					✓
	28	Konsisten dalam penggunaan lambang besaran					✓
Kebahasaan	29	Gaya bahasa yang digunakan mudah dipahami.				✓	
	30	Istilah yang digunakan tidak bermakna ganda.				✓	
	31	Penggunaan bahasa tidak mengandung SARA (suku, antargolongan, ras, dan agama).					✓
Ukuran dan Kegunaan	32	Ukuran buku KALOR DAN TERMODINAMIKA proporsional.				✓	
	33	Buku KALOR DAN TERMODINAMIKA dapat digunakan sebagai penunjang atau pelengkap belajar.				✓	
		Jumlah skor					

Terimakasih telah mengisi instrumen ini.

Jakarta, 22 Juli 2016

()

Lampiran 11. Dokumentasi Uji Lapangan



Keterangan:
Pengguna (peserta didik) membaca buku referensi kalor dan termodinamika



Keterangan:
Pengguna (peserta didik) mengamati keseluruhan buku untuk mengisi kuesioner



Keterangan:
Pengguna (peserta didik) mengisi kuesioner

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Dengan ini, saya yang bertandatangan dibawah ini, mahasiswa Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta:

Nama : Lindrie Piranti
No. Reg. : 3215122014
Program Studi : Pendidikan Fisika

Menyatakan bahwa skripsi yang saya buat dengan judul "**PENGEMBANGAN BUKU REFERENSI BERBASIS MULTI REPRESENTASI DENGAN PENDEKATAN KONTEKSTUAL PADA MATERI KALOR DAN TERMODINAMIKA**", adalah:

1. Dibuat dan diselesaikan oleh saya sendiri, berdasarkan data yang diperoleh dari hasil penelitian pada bulan Oktober-Juli 2016.
2. Bukan merupakan duplikat skripsi yang pernah dibuat oleh orang lain atau jiplakan karya tulis orang lain dan bukan terjemahan karya tulis orang lain.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan saya bersedia menanggung segala akibat yang timbul jika pernyataan saya ini tidak benar.

Jakarta, Juli 2016
Yang membuat pernyataan



DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Lindrie Piranti. Lahir di Jakarta pada tanggal 15 Juni 1994. Merupakan putri ke empat dari pasangan Suwarno dan Arkanah. Penulis adalah anak ke empat dari empat bersaudara. Saat ini penulis berdomisili di Jalan Kayu Tinggi RT 06/ 06 Gang Harapan, Cakung, Jakarta Timur.

Riwayat Pendidikan. Penulis menyelesaikan pendidikan formal di TK Nurul Huda (1999-2000), SDN Cakung Barat 09 Pagi (2000-2006), SMPN 193 Jakarta Timur (2006-2009), dan SMAN 89 Jakarta Timur (2009-2012). Setelah lulus, pada tahun yang sama (2012) Penulis melanjutkan pendidikan ke Program Studi Pendidikan Fisika,

Fakultas MIPA, Universitas Negeri Jakarta jenjang strata 1 (S1) hingga penulisan skripsi ini selesai pada akhir Juli 2016.

Pengalaman Organisasi, Mengajar dan Pemakalah. Selama masa perkuliahan berlangsung di Universitas Negeri Jakarta, penulis melakukan kegiatan lain, di antaranya pada semester ke-3 dan ke-4, penulis mengikuti organisasi Badan Legislatif Mahasiswa Jurusan Fisika sebagai pengawas Departemen Kesejahteraan Masyarakat BEMJ dan sebagai *sie. Budgetting*. Penulis juga pernah mengajar Fisika, Matematika dan IPA sebagai pengajar *privat* dan pengajar di bimbingan belajar Gema dan Primagama, namun tidak berlangsung lama dikarenakan keinginan penulis untuk berfokus pada kuliah. Di semester 7, Penulis mengabdikan diri di Pandeglang dalam kegiatan Kuliah Kerja Nyata (KKN) yang diselenggarakan UNJ. Setelah KKN, kemudian penulis mengikuti Praktik keterampilan mengajar di SMAN 107 Jakarta selama 3 bulan. Pada Juli 2016, penulis menjadi pemakalah dalam Simposium Nasional Inovasi dan Pembelajaran Sains (SNIPS) di Institut Teknologi Bandung (ITB) dengan judul yang sama dengan skripsi ini.

Kontak.

Ponsel : (0896) 8072 1475

e-mail : lindrie.sainsone.piranti@gmail.com atau lindripiranti@gmail.com