

**PENGEMBANGAN BAHAN AJAR FISIKA BERBASIS KONTEKSTUAL
DENGAN MEMASUKAN LITERASI SAINS PADA MATERI
TERMODINAMIKA KELAS XI SISWA SMA/MA**

Skripsi

Diajukan kepada Universitas PGRI Semarang

Untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam menyelesaikan
program sarjana Pendidikan fisika



Diajukan Oleh

Luluk Karimah NPM 17330021

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA ILMU PENGETAHUAN ALAM
DAN TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS PGRI SEMARANG**

2022

Halaman Persetujuan

Skripsi Bejudul

PENGEMBANGAN BAHAN AJAR FISIKA BERBASIS KONTEKSTUAL
DENGAN MEMASUKAN LITERASI SAINS PADA MATERI
TERMODINAMIKA KELAS XI SISWA SMA/MA
Yang disusun oleh Luluk Karimah

NPM 17330021

telah disetujui dan siap diujikan. Semarang.....

Pembimbing I



Wawan Kurniawan, S.Si., M.Si
NPP. 088101212

Pembimbing II



Choirul Huda, M.Si., M.Pd
NPP. 108101300

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi Berjudul

PENGEMBANGAN BAHAN AJAR FISIKA BERBASIS KONTEKSTUAL
DENGAN MEMASUKAN LITERASI SAINS PADA MATERI
TERMODINAMIKA KELAS XI SISWA SMA/MA

Yang dipersiapkan dan disusun oleh Luluk Karimah

NPM 17330021

Telah dipertahankan di depan dewan Penguji pada hari Rabu, tanggal 6 April
2022 dan dinyatakan telah memenuhi syarat untuk memperoleh gelar Sarjana

Pendidikan

Panitia Ujian

Ketua



Dr. Nur Khoiri, S.Pd., M.T., M.Pd
NPP 0478901165



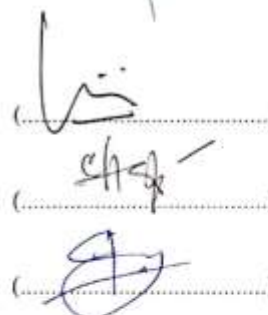
Sekretaris



Joko Saefan, S.Si., M.Sc
NPP 088101211

Anggota Penguji

1. Wawan Kurniawan, S.Si., M.Si.
NPP 088101212
2. Choirul Huda, M.Si., M.Pd
NPP 108101300
3. Umami Kaltsum, M.Si., M.Sc
NPP 128601369



(.....)

(.....)

(.....)

PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa yang tertulis di dalam skripsi ini benar-benar hasil karya saya sendiri, bukan jiplakan dan/ atau karya tulis orang lain, baik Sebagian atau seluruhnya. Pendapat atau temuan orang lain yang terdapat dalam skripsi ini dikutip atau dirujuk berdasarkan kode etik ilmiah.

Semarang, 6 April 2021



Luqk Karimah

NPM 17330021

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO :

- Dunia memang tidak selamanya memberikan kebahagiaan, namun jangan jadikan alasan untuk berhenti berjuang.
- Mimpi-mimpimu lebih penting dari hal-hal kemarin, kecewamu adalah tanda kamu masih berperasaan, terlukamu adalah tanda kamu masih hidup, tangismu adalah tanda kamu masih perlu memperjuangkan sesuatu. Masih ada yang perlu kau selesaikan. MIMPI-MIMPIMU.

PERSEMBAHAN

Ucapan syukur atas segala kenikmatan yang diberikan oleh Allah SWT, ku persembahkan skripsi ini untuk :

1. Kedua orang tuaku Ayah Zaenudin dan Almh. Ibu Duriyah, terimakasih atas semua do'a dan dukungan yang tak pernah Lelah dalam mengiringi setiap langkahku.
2. Kakakku Lika Hanifah yang selalu memberikan semangat agar menyelesaikan skripsi, yang selalu mengingatkanku ketika salah dan bersama-sama untuk membahagiakan orang tua.
3. Bapak/Ibu dosen Pendidikan Fisika Universitas PGRI Semarang yang tidak pernah lelah membimbing penulis dibangku perkuliahan.
4. Mas patner yang tidak bisa aku deskripsikan seberapa pentingnya, yang selalu memberikan semangat dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Ida Rotoyal Fuzizah, Sahabat suka duka selama 5 tahun lamaya, tempat berbagi keluh kesah tentang segala hal yang dialami, berdiskusi dan selalu memberikan support dalam segala hal termasuk tugas akhir skripsi ini.

6. Intan Asyifa Muwahhidah, partner dalam suka duka menjaga rumah selama dua periode, terimakasih selalu mengingatkan untuk sabar dan selalu menasehati dan menyemangati dalam menyelesaikan skripsi ini.
Retna Prihersih, Esti Nur Afida dan Dini Santika Putri yang selalu menemani selama masa kuliah dan organisasi.
7. Guru bcd squad Eurika Dian, Nurul Azizah, Ida Rotoyal F, Retna Prihersih, dan Bella Khalifah yang selalu memberikan dukungan dan kebahagiaan.
8. Untari Agung Catur dan Wika anjaningrum terimakasih telah menjadi kakak terbaik selama menempuh perkuliahan di Pendidikan Fisika.
9. Teman-teman seperjuanganku Pendidikan Fisika Angkatan 2017 yang selalu memberikan cerita penuh kenangan.
10. Himafi yang selalu mengajarkan arti peduli dan ketulusan
11. Bem Universitas 2021 yang selalu mengajarkan arti kekeluargaan dan kepedulian.
12. Diri sendiri, terimakasih karena telah berjuang sejauh ini melawan mood yang tidak tentu selama penulisan skripsi ini, yang sanggup menyelesaikan semua ini dengan penuh keceriaan dan suka cita

**PENGEMBANGAN BAHAN AJAR FISIKA BERBASIS KONTEKSTUAL
DENGAN MEMASUKAN LITERASI SAINS PADA MATERI
TERMODINAMIKA KELAS XI SISWA SMA/MA**

Luluk Karimah

Program Studi Pendidikan Fisika, FPMIPATI Universitas PGRI Semarang

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan bahan ajar berbasis kontekstual dengan memadukan literasi sains pada materi termodinamika kelas XI SMA/MA. Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian dan pengembangan (Research and Development) yang meliputi potensi dan masalah, mengumpulkan informasi, desain produk, validasi produk, dan revisi produk. Subjek dalam penelitian ini adalah bahan ajar fisika SMA/MA KELAS XI semester 2. Hasil pengembangan berupa bahan ajar fisika bermuatan literasi sains yang berupa penilaian dari validator ahli. Penilaian ahli materi memperoleh penilaian 85% dengan kategori “sangat layak”. Ahli media memperoleh penilaian 82% dengan kategori “sangat layak”. Hasil penilaian ahli pembelajaran (praktisi) memperoleh nilai 71% dengan kategori “layak”. Berdasarkan hasil penelitian, bahan ajar berbasis kontekstual dengan memadukan literasi sains ini layak digunakan setelah melalui proses revisi.

Kata Kunci: Bahan Ajar, Fisika, Literasi Sains

ABSTRACT

This research aims to develop teaching materials by combining science literacy in class XI SMA / MA thermodynamic materials. The research method used is research and development (Research and Development) which includes potential and problems, gathering information, product design, product validation and product revision. The subjects in this study were physics teaching materials for SMA/MA class X semester 2. The results of the development were physics teaching materials containing scientific literacy in the form of assessments from expert validators. The assessment of the material expert received an 85% rating in category "highly qualified". Media experts received an 82% rating in "highly qualified" group. The results of the assessment of learning experts (practitioners) are obtained score 71% in the category of "eligible". Based on the results of research, contextual-based teaching materials by combining science literacy are worth using after going through the revision process.

Keywords: Teaching Materials, Physics, Science Literacy

KATA PENGANTAR

Bismillahirrohmannirrohim, dengan menyebut nama Allah SWT yang maha pengasih lagi maha penyayang, puji syukur atas kehadiran-Nya yang telah melimpahkan rahmat, hidayah, dan inayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul “Pengembangan Bahan Ajar Fisika Berbasis Kontekstual Dengan Memasukan Literasi Sains Pada Materi Termodinamika Kelas XI Siswa SMA/MA”, sebagai syarat untuk menyelesaikan program pendidikan S1 di Universitas PGRI Semarang. Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Muhdi, S.H., M.Hum., Rektor Universitas PGRI Semarang
2. Bapak Dr. Nur Khoiri, S.Pd., M.Pd, Dekan Fakultas Pendidikan Matematika, Ilmu Pengetahuan Alam dan Teknoligi Informasi Universitas PGRI Semarang.
3. Bapak Joko Saefan, S.Si., M.Sc., Ketua Program Studi Pendidikan Fisika Universitas PGRI Semarang.
4. Ibu Ernawati Saptaningrum, M.Pd., Dosen wali kelas Pendidikan Fisika 2017.
5. Bapak Wawan Kurniawan, S.Si., M.Si. Dosen Pembimbing I yang telah meluangkan banyak waktunya dan sabar dalam mendampingi, mengarahkan, membimbing, memberikan ilmu, serta memberi motivasi kepada penulis,
6. Bapak Choirul Huda, S.Si., M.Pd, Dosen Pembimbing II yang juga telah menyempatkan waktunya untuk memberikan bimbingan dan arahan sehingga skripsi ini dapat menjadi lebih baik lagi,
7. Ibu Ernawati Saptaningrum, M.Pd, Bapak Dr. Nur Khoiri, M.Pd, Bapak Joko Siswanto M.Pd, dan Ibu Dewi Sucifebriyani, S.Pd, sebagai validator

materi, media dan praktisi yang telah memberikan saran perbaikan pada bahan ajar.

8. Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Pendidikan Fisika yang telah memberikan bekal ilmu selama kuliah di Universitas PGRI Semarang
9. Kedua orang tua, Ayah Zaenudin dan Almh. Ibu Duriyah, S.Ag, yang selalu mendoakan anaknya, tidak henti-hentinya mendukung, memberikan semangat dan nasehat untuk tidak pantang menyerah dalam menyelesaikan skripsi ini.
10. HIMAFI yang menjadi tempat penulis belajar berorganisasi, mengajari penulis arti kepedulian dan tanggung jawab,
11. Teman-teman Pendidikan Fisika UPGRIS angkatan 2017 yang menjadi kawan seperjuangan dan menjadi bukti perjuangan selama penulis menempuh perkuliahan,
12. Terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih terdapat kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dan kritik demi kesempurnaan penulisan selanjutnya. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan memenuhi harapan semua pihak serta dapat berguna bagi dunia Pendidikan.

Semarang, Maret 2021

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	ii
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I <u>P</u> ENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	3
C. Tujuan Penelitian	3
D. Manfaat Penelitian	4
BAB II <u>T</u> ELAAH PUSTAKA.....	5
A. Landasan Teori	5
B. Kerangka Berfikir	16
BAB III <u>M</u> ETODE PENELITIAN	18
A. Studi Pendahuluan	18
B. Rancangan Produk	19
1. Desain Produk	19
2. Validasi Ahli	19
3. Revisi Produk	20
C. Uji Coba Produk	22
1. Subjek Penelitian.....	22
2. Teknik Pengumpulan Data	22
3. Instrumen Penelitian.....	23
BAB IV <u>H</u> ASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	34
A. Hasil Penelitian	34
1. Hasil Studi Pendahuluan.....	34
2. Desain Produk	36
3. Hasil Validasi Ahli	46

4. Revisi Produk	53
B. Pembahasan	53
BAB V_KESIMPULAN DAN SARAN	58
A. Kesimpulan	58
B. Saran	58
DAFTAR PUSTAKA.....	59
LAMPIRAN	61

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Kisi-kisi penilaian analisis buku	23
Tabel 3.2 Kisi-kisi penilaian validasi ahli materi.....	26
Tabel 3.3 Tabel penilaian angket validasi media	28
Tabel 3.4 Kisi-kisi penilaian angket validitas praktisi.....	30
Tabel 3.5 Skala likert	32
Tabel 3.6 Kriteria kelayakan	32
Tabel 3.7 Kriteria reliabilitas	33
Tabel 4.1 Identitas bahan ajar	34
Tabel 4.2 Skor hasil analisis kategori indikator literasi sains	35
Tabel 4.3 Data hasil penilaian modul oleh ahli materi.....	46
Tabel 4.4 Data hasil presentase oleh ahli materi.....	47
Tabel 4.5 Data hasil penilaian modul fisika oleh ahli media	49
Tabel 4.6 Data hasil presentase oleh ahli media	50
Tabel 4.7 Data hasil penilaian bahan ajar fisika oleh praktisi.....	52
Tabel 4.8 Data kuantitatif hasil ahli	56

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Skema kerangka berfikir	17
Gambar 3.1 Langkah-langkah penelitian dan pengembangan	18
Gambar 3.2 Desain produk	19
Gambar 3.3 Flowchart alur pengembangan	21
Gambar 4.1 Template modul.....	37
Gambar 4.2 Tampilan cover depan produk awal modul fisika	38
Gambar 4.3 Tampilan kata pengantar	38
Gambar 4.4 Tampilan daftar isi	39
Gambar 4.5 Tampilan petunjuk penggunaan bahan ajar.....	39
Gambar 4.6 Aspek sains batang tubuh pengetahuan “Ayo Belajar”	40
Gambar 4.7 Aspek sains sebagai cara untuk menyelidiki fitur “Ayo Bereksplorasi”	41
Gambar 4.8 Aspek sains sebagai cara untuk menyelidiki fitur “Ayo Bereksperimen”	42
Gambar 4.9 Aspek sains sebagai cara untuk menyelidiki fitur “Tugas Mandiri”. ..	42
Gambar 4.10 Aspek sains sebagai cara berfikir fitur “fisikawan kita”	43
Gambar 4.11 Aspek sains sebagai cara berfikir fitur “ayo berfiki.....	44
Gambar 4.12 Aspek interaksi antara sains, teknologi dan masyarakat fitur “Ayo berdiskusi”.....	45
Gambar 4.13 Aspek interaksi antara sains, teknologi dan masyarakat fitur “sains dalam kehidupan”.....	45
Gambar 4.14 Tampilan sesudah direvisi	55
Gambar 4.15 Tampilan setelah direvisi	56

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Instrumen validasi ahli materi	62
Lampiran 2 Instrumen validasi ahli materi	65
Lampiran 3 Instrumen validasi ahli praktisi	68
Lampiran 4 Angket validasi ahli materi	72
Lampiran 5 Angket validasi ahli media	78
Lampiran 6 Angket validasi ahli praktisi	84
Lampiran 7 Hasil analisis literasi sains buku	86
Lampiran 8 Hasil wawancara.....	90
Lampiran 9 Usulan pengajuan judul skripsi.....	92
Lampiran 10 Lembar pembimbingan skripsi	93
Lampiran 11 Lembar surat perizinan penelitian	95
Lampiran 12 Surat keterangan telah melakukan penelitian	96
Lampiran 13 Bahan ajar fisika berorientasi literasi sains	97

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Peserta didik sering tidak bisa mengikuti pelajaran Fisika dengan baik, karena mereka kurang mengerti. Fisika dianggap kurang menarik dan tidak dapat dipahami, karena isi dan struktur mata pelajaran Fisika itu sendiri yang memang membutuhkan pengetahuan awal untuk dapat dipahami, terkesan susah dan banyak konsep-konsep Fisika yang abstrak. Hal ini dikatakan oleh (Abbas, 2018)

Pendidikan merupakan faktor terpenting untuk meningkatkan taraf hidup yang lebih baik dimasa yang akan datang. Dari pendidikan tercipta sumber daya manusia tangguh yang akan mampu melakukan perubahan menuju pembangunan bangsa dan negara yang lebih maju. Pendidikan di Indonesia saat ini belum sesuai dengan yang diharapkan. Meskipun telah mengalami beberapa kali pergantian kurikulum, tetapi kualitas pendidikan di Indonesia masih tertinggal dengan negara lain (Muhammedi, 2016). Kualitas pendidikan dan sumber daya manusia suatu negara dapat diukur melalui kemampuan literasi sains (Winata, 2018). Literasi sains menurut Toharudin (dalam Haristy et al., 2013) sebagai kemampuan seseorang untuk memahami sains, mengkomunikasikan sains secara lisan dan tulisan serta menerapkan pengetahuan sains untuk memecahkan masalah, sehingga seorang tersebut memiliki sikap dan kepekaan yang tinggi terhadap diri dan lingkungannya dalam mengambil keputusan berdasarkan pertimbangan sains.

Seorang guru harus mampu melaksanakan pembelajaran dengan baik. Pembelajaran yang dimaksud adalah proses interaksi antara peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar (UU RI No. 20 Tahun 2003). Pengertian ini dapat dimaknai bahwa pada setiap pelaksanaan pembelajaran fisika, peserta didik harus berinteraksi dengan berbagai sumber belajar, baik yang dikembangkan oleh pendidik maupun yang sudah tersedia secara alami di lingkungan belajar.

Fisika merupakan cabang ilmu dari Ilmu Pengetahuan Alam, salah satu ilmu yang membutuhkan sarana dan prasarana dalam pembelajaran. Fisika akan lebih bermakna apabila terdapat kesinambungan antara materi pelajaran dengan aktivitas kehidupan sehari-hari di lingkungan tempat tinggal peserta didik yang digunakan sebagai sarana belajar.

Sementara itu, *National Science Teacher Assosiation* (1971) mengemukakan bahwa seseorang yang memiliki literasi sains adalah orang yang menggunakan konsep sains, mempunyai keterampilan proses sains untuk dapat menilai dalam membuat keputusan sehari-hari kalau ia berhubungan dengan orang lain, lingkungannya, serta memahami interaksi antara sains, teknologi dan masyarakat, termasuk perkembangan sosial dan ekonomi. Literasi sains didefinisikan pula sebagai kapasitas untuk menggunakan pengetahuan ilmiah, mengidentifikasi pertanyaan dan menarik kesimpulan berdasarkan fakta dan data untuk memahami alam semesta dan membuat keputusan dari perubahan yang terjadi karena aktivitas manusia.

Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan di SMA Laboratorium UPGRIS Semarang didapatkan informasi bahwa dalam Proses pembelajarannya masih sering menggunakan bahan ajar konvensional. Akibatnya peserta didik kurang aktif dalam pembelajaran dan kurang memahami keterkaitan ilmu fisika dalam kehidupan sehari-hari agar mendukung aktivitas peserta didik pada saat proses pembelajaran khususnya memberikan pengalaman belajar secara langsung, maka dapat digunakan bahan ajar fisika berbasis literasi sains yang diharapkan peserta didik dapat menemukan konsep fisika secara nyata dan diaplikasikan dengan kehidupan. Peserta didik nantinya akan terbiasa untuk menjawab pertanyaan yang diberikan dengan analisis yang akurat sehingga akan berpengaruh terhadap pencapaian hasil belajar yang maksimal. Literasi sains yang ada di sekolah berupa mengaji sebelum pembelajaran umum dimulai. Penulis mengintegrasikan antara mengaji atau literasi sains ini dengan pengembangan bahan ajar berupa modul.

Dalam mengimplementasikan literasi sains tidak serta merta muncul begitu saja, melainkan terdapat proses dan langkah-langkah, sehingga suatu bahan ajar dapat dikatakan berbasis literasi sains. Langkah-langkah tersebut mulai dari mengumpulkan berbagai jenis literasi sains, bahan ajar sampai pada penerapannya dalam pendidikan baik terintegrasi dalam mata pelajaran. Peserta didik di sekolah tersebut menganggap pelajaran fisika masih menjadi pelajaran yang dianggap sulit dibandingkan dengan pembelajaran yang lain. Hal ini membuat peserta didik berperan pasif dan mengakibatkan hasil belajar peserta didik menjadi kurang stabil. Faktor yang berkaitan dengan guru masih menggunakan media berupa bahan ajar yang hanya membahas materi. Hal tersebut menyebabkan kurang mendorong anak untuk mengembangkan kemampuan berpikir dan mengaplikasikan kesesuaian materi dengan literasi sains di lingkungan belajar, akibatnya anak akan menjadi lulusan yang kaya akan pemahaman teoritis, tetapi kurang akan penerapan dan pengalaman langsung. Sejalan dengan permasalahan tersebut, penulis ingin menulis tentang “Pengembangan Bahan Ajar Fisika Berbasis Kontekstual Dengan Memadukan Literasi Sains Pada Materi Termodinamika Kelas XI SMA/MA”.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan, maka dapat diidentifikasi permasalahan dalam penelitian ini, antara lain:

1. Bagaimana pengembangan bahan ajar fisika berbasis kontekstual dengan memadukan literasi sains pada materi termodinamika kelas XI SMA/MA?
2. Bagaimana kelayakan pengembangan bahan ajar fisika berbasis kontekstual dengan memadukan literasi sains pada materi termodinamika kelas XI SMA/MA?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Mengembangkan bahan ajar fisika berbasis kontekstual dengan memadukan literasi sains pada materi termodinamika kelas XI SMA/MA.

2. Mengetahui kelayakan bahan ajar fisika berbasis kontekstual dengan memadukan literasi sains pada materi Termodinamika untuk peserta didik kelas XI SMA/MA.

D. Manfaat Penelitian

Manfaat Penelitian yang diharapkan adalah sebagai berikut:

1. Bagi peserta didik
 - a. Mengoptimalkan karakter peserta didik melalui pembelajaran menggunakan modul berbasis literasi sains.
 - b. Peserta didik dapat mengaitkan konsep materi fisika yang dipelajari dengan lingkungan atau dunia nyata.
 - c. Meningkatkan kecintaan daerah melalui pembelajaran fisika menggunakan modul berbasis literasi sains.
2. Bagi Guru
 - a. Sebagai sarana komunikasi dan bahan ajar dalam pembelajaran fisika pada pokok bahasan gelombang bunyi dan cahaya.
 - b. Membantu guru dalam melakukan pengoptimalan karakter peserta didik melalui modul berbasis literasi sains.
3. Bagi Sekolah
 - a. Memberikan sumbangsih bagi sekolah dalam rangka perbaikan proses kegiatan belajar mengajar.
 - b. Meningkatkan prestasi belajar peserta didik dan tercapainya tujuan pembelajaran sesuai dengan standar kelulusan berdasarkan kurikulum yang ada.
4. Bagi Penulis

Menambah pengetahuan dan pengalaman sebagai calon pendidik dengan menggunakan bahan ajar yang berbeda yaitu bahan ajar fisika berbasis literasi sains.

BAB II

TELAAH PUSTAKA

A. Landasan Teori

1. Bahan Ajar

Bahan ajar merupakan salah satu jenis sumber belajar dalam bentuk bahan, bahan ajar itu sendiri adalah bahan dalam bentuk teks, informasi maupun alat yang digunakan guru atau pengajar untuk merencanakan dan menelaah suatu pengetahuan. Pengertian bahan ajar itu sendiri menurut Widodo, (2008) adalah seperangkat sarana atau alat pembelajaran yang berisikan materi pembelajaran, metode, batasan-batasan, dan cara mengevaluasi yang didesain secara sistematis dan menarik dalam rangka mencapai tujuan yang diharapkan, yaitu mencapai kompetensi atau subkompetensi dengan segala kompleksitasnya. Adapun menurut Prastowo, (2011), bahan ajar merupakan segala bahan (baik informasi, alat, maupun teks) yang disusun secara sistematis, yang menampilkan sosok utuh dari kompetensi yang akan dikuasai peserta didik dan digunakan dalam proses pembelajaran dengan tujuan perencanaan dan penelaahan implementasi pembelajaran. Contoh bahan ajar berupa buku pelajaran, modul, handout, LKS, model atau maket, bahan ajar audio, bahan ajar interaktif, dan sebagainya.

Kegiatan pembelajaran dapat berjalan baik jika didukung dengan perangkat pembelajaran yang baik pula, salah satunya yaitu sumber belajar (bahan ajar). Bahan ajar merupakan salah satu jenis sumber belajar berupa fakta, konsep, prinsip, atau prosedur yang dapat dimanfaatkan guru sebagai sarana pembelajaran dalam menjalankan tugasnya sebagai pendidik Ismawati, (2016). Bahan ajar merupakan salah satu komponen dasar dalam sistem pembelajaran yang dapat digunakan untuk menentukan ketercapaian tujuan pembelajaran Nurzaelani et al., (2018). Selain itu, pembelajaran menggunakan bahan ajar dapat membantu meningkatkan efektivitas dan produktivitas pembelajaran Wahyuning et al., (2017).

Dalam penelitian ini, penulis memilih menggunakan modul sebagai bahan ajar yang digunakan. Pengertian modul itu sendiri merupakan salah satu bentuk bahan ajar yang dikemas secara utuh dan sistematis, di dalamnya memuat seperangkat pengalaman belajar yang terencana dan di desain untuk membantu peserta didik menguasai tujuan belajar yang spesifik, menurut Daryanto (2013). Ketersediaan modul dapat membantu peserta didik dalam memperoleh informasi yang dibutuhkan tentang materi pembelajaran. Namun demikian, tidak semua modul sesuai dengan kebutuhan peserta didik. Pengembangan modul harus disesuaikan dengan kebutuhan dan kondisi peserta didik.

Menurut (Depdiknas 2008) modul sebagai sarana kegiatan belajar memiliki beberapa tujuan dalam penyusunannya. Secara lengkap tujuan penyusunan modul adalah sebagai berikut:

- a. Memperjelas dan mempermudah penyajian pesan agar tidak terlalu bersifat verbal.
- b. Mengatasi keterbatasan waktu, ruang, dan daya indera, baik peserta belajar maupun guru/instruktur.
- c. Dapat digunakan secara tepat dan bervariasi; seperti untuk meningkatkan motivasi dan gairah belajar, mengembangkan kemampuan dalam berinteraksi langsung dengan lingkungan, dan sumber belajar lainnya yang memungkinkan peserta didik atau pembelajar belajar mandiri sesuai kemampuan dan minatnya.
- d. Memungkinkan peserta didik atau pembelajar dapat mengukur atau mengevaluasi sendiri hasil belajarnya.

Oleh karena itu, modul yang baik haruslah mudah dipelajari dan menarik minat peserta didik untuk belajar. Modul yang baik tentunya mempunyai karakteristik tersendiri. Modul yang dihasilkan agar mampu meningkatkan motivasi penggunaannya, maka modul harus mencakup beberapa karakteristik tertentu. Karakteristik untuk pengembangan modul menurut (Daryanto 2013) antara lain:

a. *Self Instructional*

Self instructional yaitu melalui modul tersebut seseorang atau peserta belajar mampu membelajarkan diri sendiri, tidak tergantung pada pihak lain. Untuk memenuhi karakter *self instructional*, maka dalam modul harus memuat antara lain:

- 1) Berisi tujuan yang dirumuskan dengan jelas.
- 2) Berisi materi pembelajaran yang dikemas kedalam unit-unit kecil/spesifik sehingga memudahkan belajar secara tuntas.
- 3) Menyediakan contoh dan ilustrasi yang mendukung kejelasan pemaparan materi pembelajaran.
- 4) Menampilkan soal latihan, tugas dan sejenisnya yang memungkinkan pengguna memberikan respon dan mengukur tingkat penguasaannya.
- 5) Kontekstual yaitu materi-materi yang disajikan terkait dengan suasana atau konteks tugas dan lingkungan penggunaannya.
- 6) Menggunakan bahasa yang sederhana dan komunikatif.
- 7) Terdapat rangkuman materi pembelajaran.
- 8) Terdapat instrument penilaian yang memungkinkan pengguna modul melakukan *self assessment*.
- 9) Terdapat instrumen yang dapat digunakan penggunanya mengukur atau mengevaluasi tingkat penguasaan materi.
- 10) Terdapat umpan balik atas penilaian, sehingga penggunanya mengetahui tingkat penguasaan materi.
- 11) Tersedia informasi tentang rujukan/pengayaan/referensi yang mendukung materi pembelajaran dimaksud

b. *Self Contained*

Self contained yaitu seluruh materi pembelajaran dari suatu unit kompetensi atau sub kompetensi yang dipelajari terdapat didalam satu modul secara utuh. Tujuan dari konsep ini adalah memberikan kesempatan pembelajar mempelajari materi pembelajaran yang tuntas, karena materi dikemas dalam satu

kesatuan yang utuh. Jika harus dilakukan pembagian atau pemisahan materi dari satu unit kompetensi harus dilakukan dengan hati-hati dan memperhatikan keluasan kompetensi yang harus dikuasai.

c. *Stand Alone*

Stand alone (berdiri sendiri) yaitu modul yang dikembangkan tidak tergantung pada media lain atau tidak harus digunakan bersama-sama dengan media pembelajaran lain. Penggunaan modul membuat pembelajar tidak tergantung dan harus menggunakan media yang lain untuk mempelajari dan atau mengerjakan tugas pada modul tersebut. Apabila masih menggunakan dan bergantung pada media lain selain modul yang digunakan maka media tersebut tidak dikategorikan sebagai media yang dapat berdiri sendiri.

d. *Adiptive*

Modul hendaknya memiliki daya adaptife yang tinggi terhadap perkembangan ilmu dan teknologi. Dikatakan adaptife jika modul dapat menyesuaikan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, serta fleksibel digunakan. Dengan memperhatikan percepatan perkembangan ilmu dan teknologi pengembangan modul multimedia hendaknya tetap up to date. Modul yang adaptive adalah jika isi materi pembelajaran dapat digunakan sampai kurun waktu tertentu.

e. *User Friendly*

Modul hendaknya bersahabat dengan pemakainya. Setiap intruksi dan paparan informasi yang tampil bersifat membantu dan bersahabat dengan pemakainya, termasuk kemudahan pemakai dalam merespon, mengakses sesuai dengan keinginan. Penggunaan bahasa yang sederhana, mudah dimengerti serta menggunakan istilah yang umum merupakan salah satu bentuk *user friendly*.

Menurut Depdiknas, pengembangan bahan ajar pembelajaran dengan modul memiliki beberapa keuntungan, diantaranya:

- a. Setelah dilakukan evaluasi, guru dan peserta didik mengetahui benar, pada modul yang mana peserta didik telah berhasil dan pada bagian modul yang mana mereka belum berhasil. Sehingga dapat dilakukan perbaikan pada modul yang digunakan.
- b. Peserta didik mencapai hasil sesuai dengan kemampuannya. Modul yang digunakan akan membuat peserta didik mudah dalam belajar secara mandiri sehingga dapat meningkatkan kemampuannya sendiri.
- c. Pendidikan lebih berdaya guna, karena bahan pelajaran disusun menurut jenjang akademik. Bahan pelajaran akan mempengaruhi berlangsungnya proses pelajaran sehingga sangat penting kesesuaian antara jenjang akademik dan bahan ajar yang digunakan.

Langkah-langkah dalam pembuatan modul menurut Andi (2011: 119 – 131), ada empat tahapan yang mesti kita lalui, yaitu pertama analisis kurikulum dalam tahap ini bertujuan untuk menentukan materi-materi mana yang memerlukan bahan ajar. Kedua, menentukan judul untuk dapat menentukan judul kita harus mengacu kepada kompetensi kompetensi dasar atau materi pokok yang ada didalam kurikulum. Ketiga, pemberian kode modul tujuan pemberian kode pada modul untuk memudahkan kita dalam pengelolaan modul. Keempat, penulisan modul ada lima hal yang penting dalam tahap ini yang hendaknya kita jadikan acuan yaitu:

- 1) Perumusan kompetensi dasar yang harus dikuasai.
- 2) Penentuan alat evaluasi atau penulisan.
- 3) Penyusunan materi

- 4) Urutan pengajaran
- 5) Struktur bahan ajar

Menurut (Depdiknas 2008), kualitas modul dapat dilihat dari beberapa aspek diantaranya:

- 1) Aspek kelayakan isi yang mencakup kesesuaian dengan KI dan KD, kesesuaian dengan perkembangan anak, kesesuaian dengan kebutuhan bahan ajar, kebenaran substansi materi pembelajaran, manfaat untuk penambahan wawasan, kesesuaian dengan nilai moral dan nilai social,
- 2) Aspek kelayakan bahasa, yang mencakup keterbacaan, kejelasan informasi, kesesuaian dengan kaidah Bahasa Indonesia yang baik dan benar, pemanfaatan bahasa secara efektif dan efisien
- 3) Aspek kelayakan penyajian yang mencakup kejelasan tujuan, urutan sajian, daya tarik, kelengkapan informasi
- 4) Aspek kelayakan kegrafikan, yang mencakup penggunaan font, tata letak (layout), ilustrasi, gambar, foto dan desain tampilan. Berdasarkan penjelasan di atas maka dapat diketahui bahwa bahan ajar berupa modul dapat membantu proses pembelajaran sehingga perlahan dapat merubah konsepsi peserta didik menuju konsep ilmiah.

Berdasarkan beberapa pendapat yang telah dikemukakan para ahli, peneliti menyimpulkan bahwa berbasis kontekstual merupakan sekumpulan materi yang disusun secara berurutan dan sistematis yang mampu menjabarkan kompetensi yang akan dicapai oleh siswa, dimana materi-materi tersebut disusun dengan mengaitkan situasi dunia nyata dan mendorong siswa membuat hubungan antara pengetahuan dengan penerapan yang dimilikinya dalam kehidupan sehari-hari.

2. Kontekstual

Kontekstual berasal dari kata context yang berarti “hubungan, konteks, suasana, dan keadaan konteks”. Oleh karena itu, pembelajaran

kontekstual diartikan sebagai pembelajaran yang berhubungan dengan konteks tertentu. Menurut (Suprijono 2009), pendekatan pembelajaran kontekstual atau *Contextual Teaching and Learning* (CTL) merupakan konsep yang membantu guru mengaitkan antara materi yang diajarkannya dengan situasi dunia nyata, dan mendorong peserta didik membuat hubungan antara pengetahuan yang dimilikinya dengan penerapannya dalam kehidupan mereka sebagai anggota keluarga dan masyarakat.

Pendekatan pembelajaran kontekstual merupakan prosedur pendidikan yang bertujuan membantu peserta didik memahami makna bahan pelajaran yang mereka pelajari, dengan cara menghubungkannya dengan konteks kehidupan mereka sendiri dalam lingkungan sosial dan budaya masyarakat. Proses belajar tidak hanya berpengaruh pada hasil belajar yang menjadi tujuan pembelajaran, namun memberikan kebermaknaan pengetahuan dan pengalaman yang bermanfaat dalam konteks dunia nyata peserta didik.

Berdasarkan beberapa pendapat yang telah dikemukakan para ahli, peneliti menyimpulkan bahwa pendekatan kontekstual merupakan pendekatan dengan konsep belajar mengajar yang mengaitkan antara materi yang diajarkan oleh guru dengan keadaan lingkungan peserta didik yang sesungguhnya, dan mendorong peserta didik untuk membuat hubungan antara pengetahuan yang dimilikinya dengan penerapannya dalam kehidupan nyata.

3. Literasi sains

Literasi sains yaitu suatu ilmu pengetahuan dan pemahaman mengenai konsep dan proses sains yang akan memungkinkan seseorang untuk membuat suatu keputusan dengan pengetahuan yang dimilikinya, serta turut terlibat dalam hal kenegaraan, budaya dan pertumbuhan ekonomi, termasuk di dalamnya kemampuan spesifik yang dimilikinya. Literasi sains dapat diartikan sebagai pemahaman atas sains dan aplikasinya bagi kebutuhan masyarakat (Widiyatiningtyas 2008). Literasi dapat disebut dengan kemampuan membaca dan menulis atau meleak

aksara. Sedangkan sains dapat berarti ilmu pada umumnya, tetapi juga berarti ilmu pengetahuan alam (Poedjiadi 2005).

Literasi sains dapat diartikan sebagai pemahaman atas sains dan aplikasinya bagi kebutuhan masyarakat. Berdasarkan hal tersebut, dapat disimpulkan bahwa literasi sains adalah penggunaan pengetahuan seseorang dalam menanggapi dan pisu-isu atau fenomena-fenomena di lingkungan sekitar yang terkait dengan sains.

Menurut PISA (2010:135-138) yang menetapkan tiga dimensi besar literasi sains dalam pengukurannya, yakni kompetensi/proses sains, konten/pengetahuan sains dan konteks aplikasi sains:

1. Aspek konteks

PISA menilai pengetahuan sains relevan dengan kurikulum pendidikan sains di negara partisipan tanpa membatasi diri pada aspek-aspek umum kurikulum nasional tiap negara. Penilaian PISA dibingkai dalam situasi kehidupan umum yang lebih luas dan tidak terbatas pada kehidupan di sekolah saja. Butir-butir soal pada penilaian PISA berfokus pada situasi yang terkait pada diri individu, keluarga dan kelompok individu (personal), terkait pada komunitas (social), serta terkait pada kehidupan lintas negara (global). Konteks PISA mencakup bidang-bidang aplikasi sains dalam setting personal, sosial dan global, yaitu: (1) kesehatan; (2) sumber daya alam; (3) mutu lingkungan; (4) bahaya; (5) perkembangan mutakhir sains dan teknologi.

2. Aspek konten

Konten sains merujuk pada konsep-konsep kunci dari sains yang diperlukan untuk memahami fenomena alam dan perubahan yang dilakukan terhadap alam melalui aktivitas manusia. Dalam kaitan ini PISA tidak secara khusus membatasi cakupan konten sains hanya pada pengetahuan yang menjadi kurikulum sains sekolah, namun termasuk pula pengetahuan yang diperoleh melalui sumber-sumber informasi lain yang tersedia. Kriteria pemilihan konten sains adalah sebagai berikut: (1) relevan dengan situasi nyata, (2) merupakan pengetahuan penting

sehingga penggunaannya berjangka panjang, (3) sesuai untuk tingkat perkembangan anak usia 15 tahun. Berdasarkan kriteria tersebut, maka dipilih pengetahuan yang sesuai untuk memahami alam dan memaknai pengalaman dalam konteks personal, sosial dan global, yang diambil dari bidang studi biologi dan bidang ilmu pengetahuan alam lainnya.

3. Aspek kompetensi/proses

PISA memandang pendidikan sains berfungsi untuk mempersiapkan warga negara masa depan, yakni warga negara yang mampu berpartisipasi dalam masyarakat yang semakin terpengaruh oleh kemajuan sains dan teknologi. Oleh karenanya pendidikan sains perlu mengembangkan kemampuan siswa memahami hakekat sains, prosedur sains, serta kekuatan dan limitasi sains. Siswa perlu memahami bagaimana ilmuwan sains mengambil data dan mengusulkan eksplanasi eksplanasi terhadap fenomena alam, mengenal karakteristik utama penyelidikan ilmiah, serta tipe jawaban yang dapat diharapkan dari sains.

4. Aspek sikap

Untuk membantu siswa mendapatkan pengetahuan teknik dan sains, tujuan utama dari pendidikan sains adalah untuk membantu siswa mengembangkan minat siswa dalam sains dan mendukung penyelidikan ilmiah. Sikap-sikap akan sains berperan penting dalam keputusan siswa untuk mengembangkan pengetahuan sains lebih lanjut, mengejar karir dalam sains, dan menggunakan konsep dan metode ilmiah dalam kehidupan mereka. Dengan begitu, pandangan PISA akan kemampuan sains tidak hanya kecakapan dalam sains, juga bagaimana sifat mereka akan sains. Kemampuan sains seseorang di dalamnya memuat sikap-sikap tertentu, seperti kepercayaan, termotivasi, pemahaman diri, dan nilai-nilai.

Berdasarkan beberapa pendapat yang telah dikemukakan para ahli, peneliti menyimpulkan bahwa dengan perpaduan literasi sains ini, maka bahan ajar yang digunakan memuat empat aspek literasi sains,

diantaranya sains sebagai batang tubuh pengetahuan, sains sebagai cara untuk menyelidiki, sains sebagai cara untuk berfikir, dan interaksi sains, teknologi dan masyarakat.

4. Termodinamika

Termodinamika seringkali mengacu pada suatu sistem. Sistem adalah sekumpulan benda yang akan diteliti dan benda-benda disekitarnya adalah lingkungan. Sistem terbagi menjadi dua, sistem terbuka dan tertutup. Sistem tutup adalah keadaan dimana massa tidak dapat masuk ataupun keluar tetapi energi dapat dipertukarkan dengan lingkungan. Sistem terbuka merupakan keadaan dimana massa dapat masuk ataupun keluar demikian dengan energinya. Sistem Proses ini, dimana terjadi perubahan keadaan sebuah sistem disebut contoh proses dinamika.

a. Hukum 1 Termodinamika

Hukum Termodinamika menunjukkan bahwa jika dua sistem berada dalam kesetimbangan termal dengan sistem ketiga, maka mereka berada dalam kesetimbangan termal satu sama lain. Sistem tersebut didefinisikan sebagai sejumlah zat dalam suatu wadah yang menjadi pusat untuk dianalisis, sedangkan segala sesuatu yang diluar itu disebut lingkungan. Hubungan antara perubahan energi dalam (ΔU), kalor (Q), dan usaha (W). Energi dalam suatu sistem berubah dari nilai awal U_1 ke nilai akhir U_2 dikaitkan dengan kalor Q dan usaha W pada persamaan (2.1).

$$\Delta U = U_2 - U_1 = Q - W \quad (2.1)$$

Q adalah positif jika sistem memperoleh kalor dan negative jika kehilangan kalor. Usaha W positif jika usaha dilakukan oleh sistem dan negative jika usaha dilakukan pada sistem.

Proses yang dianggap ideal yang dilakukan pada temperature konstan. Proses tersebut dinamakan Isotermal dari Bahasa Yunani yang berarti “temperature yang sama”. Persamaan keadaan gas ideal dinyatakan pada persamaan (2.2).

$$PV = nRT \quad (2.2)$$

Dimana n menyatakan jumlah mol dan R adalah konstanta pembanding. R disebut dengan konstanta gas universal karena nilainya secara eksperimen ternyata sama untuk semua gas (Tipler, 1991).

Proses adiabatik adalah suatu proses dimana tidak ada kalor yang dibiarkan mengalir ke dalam atau keluar sistem; $Q = 0$. Situasi ini bisa terjadi jika sistem terisolasi dengan baik, atau proses terjadi dengan sangat cepat sehingga kalor yang mengalir dengan lambat tidak memiliki waktu untuk mengalir ke dalam atau keluar. Pemuaian gas yang sangat cepat pada mesin pembakaran dalam merupakan contoh proses yang hamper adiabatik.

Proses isotermal dan adiabatik hanya merupakan dua dari proses yang mungkin terjadi. Dua proses Termodinamika sederhana. Proses isobarik adalah proses dimana tekanan dijaga tetap konstan. Proses isotermal atau isovolumetrik adalah proses dimana volume tidak berubah. Pada proses-proses ini, dan yang lainnya, hukum Termodinamika pertama berlaku.

b. Hukum II Termodinamika

Dalam menyatakan hukum kedua Termodinamika ini, Clausius memperkenalkan besaran baru yang disebut entropi. Entropi adalah besaran yang menyatakan besaran yang menyatakan banyaknya energi atau kalor yang tidak dapat diubah menjadi usaha. Ketika suatu sistem menyerap sejumlah kalor yang tidak dapat diubah menjadi usaha. Ketika suatu sistem menyerap sejumlah kalor Q dari reservoir yang memiliki temperatur mutlak, entropi sistem tersebut akan meningkat dan entropi reservoirnya akan menurun, sehingga perubahan entropi sistem dapat dinyatakan dengan persamaan (2.3).

$$\Delta S = \frac{Q}{T} \quad (2.3)$$

Proses Termodinamika yang terjadi selama proses tersebut mampu mengubah mampu mengubah seluruh energi kalor menjadi usaha dan tidak ada energi yang hilang. Contoh sederhana, memasukkan sebuah bola besi

panas ke dalam bejana yang berisi air dingin. Memahami bahwa kalor akan berpindah dan bola ke air sehingga suhu kedua mencapai kesetimbangan termal yang sama, seperti pada keadaan sebelumnya.

B. Kerangka Berfikir

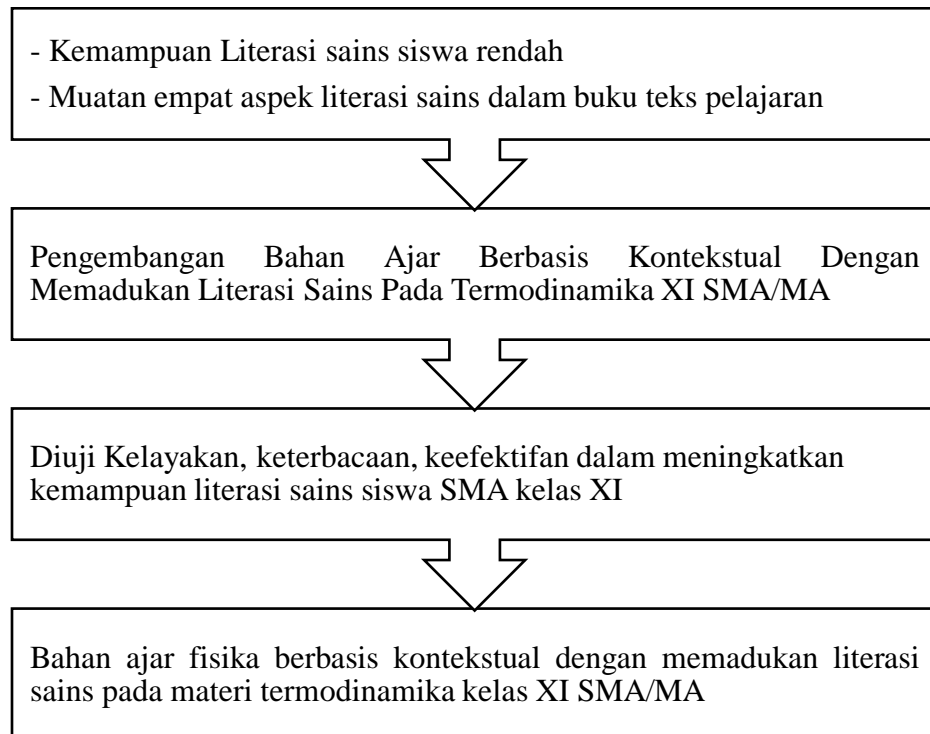
Pembelajaran yang berbeda dari biasanya dapat menarik minat peserta didik, mengemasnya dengan hal-hal baru, tampilan yang lebih berwarna mampu memikat minat peserta didik. Selain itu penggunaan bahan ajar tidak hanya dibacakan atau ditejemahkan kembali dipapan tulis, untuk menunjang proses pembelajaran dapat dimasukkan kedalam bahan ajar tersebut. Bahan ajar yang dipilih untuk digunakan adalah modul. Modul dipilih karena karakteristik, manfaat dan dapat digunakan secara mandiri oleh peserta didik sehingga akan langsung dipelajari sendiri.

Pengembangan modul seharusnya disesuaikan dengan kebutuhan peserta didik. Dengan modul yang sesuai dengan kebutuhan dari peserta didik tentunya akan mampu meningkatkan pemahaman dari peserta didik dalam proses pembelajaran. Jika modul yang digunakan tidak sesuai dengan kebutuhan dari peserta didik maka dalam pembelajaran modul tidak akan banyak membantu.

Dengan adanya modul yang berbasis literasi sains diharapkan peserta didik akan mudah memahami materi yang diberikan oleh pendidik dan modul berbasis literasi sains dapat mengoptimalkan literasi sains peserta didik dalam pembelajaran. Modul yang dikembangkan harus dapat memenuhi penilaian dari beberapa aspek yang meliputi aspek kelayakan isi, aspek kelayakan bahasa, aspek penyajian, aspek kegrafikan, aspek literasi dan dari pengoptimalan pembelajaran peserta didik untuk dapat dikategorikan sebagai modul yang layak. Aspek yang telah disebutkan di atas akan didistribusikan ke dalam lembar validasi dan dinilai oleh para ahli.

Penggunaan modul berbasis literasi sains diharapkan dapat mengoptimalkan proses pembelajaran peserta didik. Setelah proses penilaian dalam menggunakan modul validator diberi angket untuk

mengetahui respon terhadap modul. Berikut diskripsi kerangka berpikir pada penelitian ini ditunjukkan gambar 2.1.



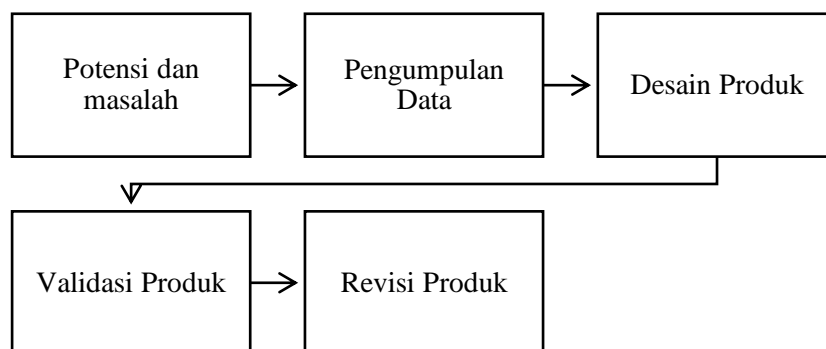
Gambar 2.1 Skema kerangka berfikir

BAB III

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan jenis penelitian pengembangan atau Research and Development (R&D). Penelitian R&D merupakan metode penelitian yang dapat menghasilkan suatu produk dan produk itu dapat diuji tingkat efektivitasnya (Sugiyono, 2015).

Langkah penelitian dan pengembangan menurut Sugiyono meliputi potensi dan masalah, pengumpulan data, desain produk, validasi produk, revisi produk, seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.1.



Gambar 3.1 langkah-langkah penelitian dan pengembangan

Dari uraian langkah-langkah diatas, peneliti mengambil langkah penelitian sebagai berikut:

A. Studi Pendahuluan

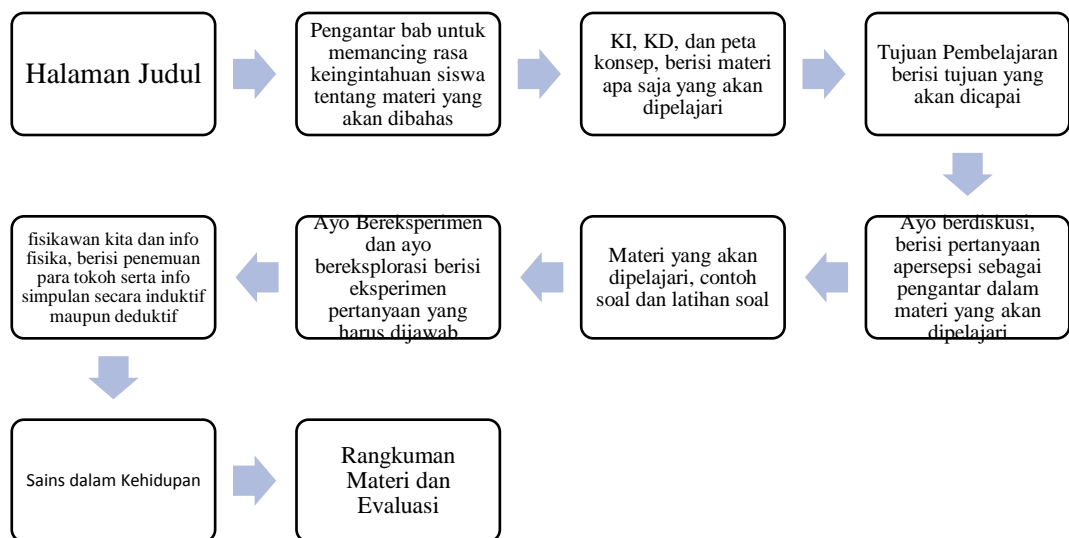
Studi pendahuluan merupakan proses yang dilakukan untuk memperoleh informasi berkaitan dengan focus penelitian dari berbagai sumber. Berdasarkan hasil observasi di SMA Laboratorium UPGRIS Semarang, dengan melakukan wawancara terhadap guru fisika mengenai penggunaan bahan ajar maupun proses pembelajarannya. Terdapat potensi dalam pengembangan ini adalah bahan ajar yang ada di sekolah. Proses pembelajarannya masih menggunakan bahan ajar konvensional, akibatnya peserta didik kurang aktif dalam pembelajaran dan kurang memahami keterkaitan ilmu fisika dalam

kehidupan sehari-hari. Selain itu adanya bahan ajar yang kurang merefleksikan literasi sains yang seimbang.

B. Rancangan Produk

1. Desain Produk

Desain produk dari bahan ajar berorientasi literasi sains di dalamnya terdapat empat kategori literasi sains yang meliputi sains sebagai batang tubuh pengetahuan, cara menyelidiki, cara berpikir dan interaksi antara sains, teknologi dan masyarakat. Desain produk pengembangan yang dibuat oleh peneliti diantara lain: bagian prakata bahan ajar, bagian profil singkat bahan ajar, bagian petunjuk penggunaan bahan ajar, dan lain sebagainya seperti dijabarkan pada gambar 3.2.



Gambar 3.2 Desain Produk

2. Validasi Ahli

Validasi desain merupakan proses kegiatan untuk menilai apakah rancangan produk, dalam hal ini metode mengajar baru secara rasional akan lebih efektif dari yang lama atau tidak. Validasi ahli merupakan kegiatan untuk menilai apakah bahan ajar berbasis literasi sains efektif digunakan ataukah belum. Validasi ahli menghadirkan beberapa pakar

atau tenaga ahli yang sudah berpengalaman untuk menilai produk, sehingga dapat diketahui kelayakannya, kelemahan dan kelebihan.

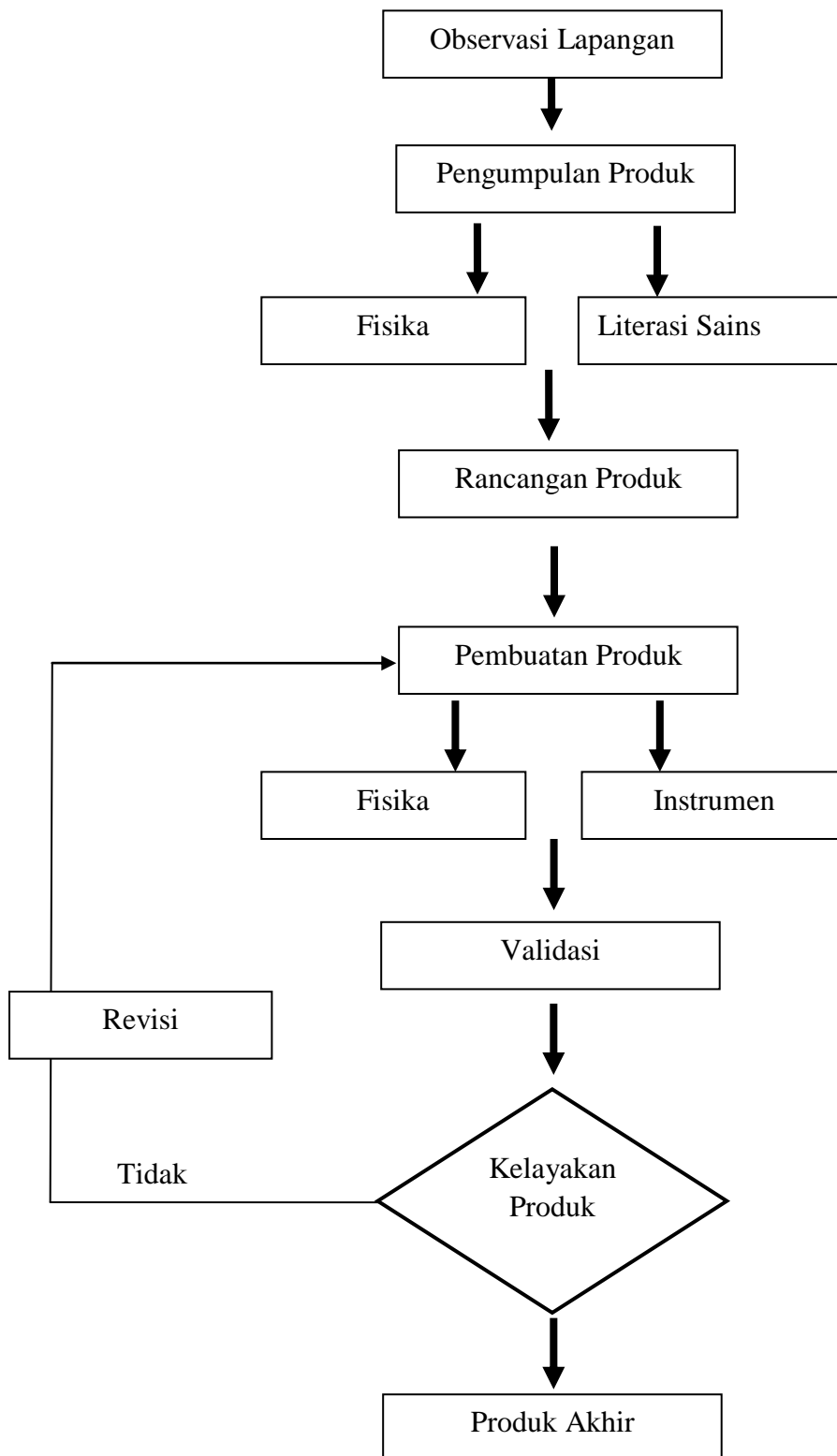
Setelah bahan ajar berbasis kontekstual dengan memadukan literasi sains ini dibuat, peneliti mengajukan instrumen penelitian yang diserahkan kepada ahli materi, ahli media, dan praktisi guna memvalidasi kelayakan bahan ajar yang dikembangkan untuk digunakan dalam pembelajaran. Kemudian, dengan adanya masukan dari beberapa ahli, peneliti dapat melakukan revisi untuk menyempurnakan produk sampai siap digunakan dalam pembelajaran di sekolah. Untuk menguji produk yang dihasilkan dalam penelitian ini, peneliti menghadirkan 4 Orang penguji:

- a. Penilaian Validasi ahli materi berasal dari dosen Pendidikan Fisika Universitas PGRI Semarang yaitu Ibu Ernawati Saptaningrum., S.Pd., M.Pd. dan Bapak Dr. Nur Khoiri, S.Pd., M.T., M.Pd.
- b. Penilai validitas ahli Media berasal dari dosen Pendidikan Fisika Universitas PGRI Semarang yaitu Bapak Dr. Joko Siswanto, M.Pd. dan Ibu Ernawati Saptaningrum., S.Pd., M.Pd.
- c. Penilai validitas praktisi berasal Guru SMA Laboratorium UPGRIS Semarang yaitu Ibu Dewi Sucifitriyani, S.Pd.

Validasi ini menggunakan kuisisioner atau angket. Untuk validitas materi, media dan praktisi yang digunakan adalah skala likert dalam bentuk *check list*.

3. Revisi Produk

Hasil revisi produk yang telah diperoleh akan dijadikan sebagai rujukan untuk perbaikan produk bahan ajar. Penilaian dan masukan yang diperoleh akan diterapkan sebaik mungkin, sehingga diperoleh bahan ajar yang siap digunakan. *Flowchart* alur pengembangan penelitian ini pada gambar 3.3.



Gambar 3.3 *Flowchart* alur pengembangan

C. Uji Coba Produk

1. Subjek Penelitian

Subjek penilaian merupakan orang, tempat atau benda yang digunakan sebagai sumber informasi atau data yang diperlukan dalam melaksanakan penelitian. Populasi yang dilibatkan dalam penelitian ini adalah guru SMA Laboratorium UPGRIS Semarang, Jawa Tengah, Indonesia. Pemilihan sampel dalam penelitian ini menggunakan *sampel random sampling*.

2. Teknik Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan teknik pengumpulan data berupa Observasi, wawancara, dan angket.

a. Observasi

Observasi merupakan Teknik pengumpulan data yang dilakukan melalui suatu pengamatan disertai pencatatan-pencatatan terhadap keadaan objek yang diamati. Observasi yang digunakan peneliti adalah observasi nonpartisipan dimana peneliti tidak ambil bagian dalam kegiatan objek pengamatan. Pemilihan Teknik ini berguna untuk menghimpun informasi atau data mengenai pembelajaran fisika di SMA Laboratorium UPGRIS.

b. Wawancara

Teknik wawancara ini bertujuan untuk mendapatkan informasi yang akan dijadikan studi pendahuluan. Wawancara dilakukan secara langsung, menemui guru fisika di sekolah. Hasil yang diperoleh dari wawancara yaitu identitas bahan ajar yang digunakan oleh guru dalam pembelajaran. Melalui informasi yang diperoleh, peneliti mengumpulkan bahan ajar yang dimaksud untuk dianalisis sebagai kajian studi pendahuluan.

c. Angket

Angket merupakan salah satu alat pengumpul data yang dilakukan dengan memberikan daftar pertanyaan kepada sampel untuk kemudian diisi dan dikembalikan lagi kepada peneliti.

Peneliti menggunakan dua jenis angket yaitu angket yang ditujukan kepada validator ahli dan praktisi untuk memvalidasi bahan ajar.

3. Instrumen Penelitian

Penelitian ini menggunakan instrumen berbentuk angket yang harus diisi oleh validator. Angket validator pada penelitian ini adalah angket uji kelayakan dengan validator guru Fisika SMA/MA. Angket uji kelayakan digunakan untuk mengetahui tingkat kelayakan bahan ajar Fisika kelas XI berbasis literasi sains, sehingga diperoleh informasi bahwa bahan ajar ini layak atau tidak digunakan sebagai pendamping guru saat pembelajaran. Instrumen Penelitian yang digunakan untuk mengumpulkan data dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

a. Angket Validasi

Lembar angket validasi produk digunakan untuk mengumpulkan data hasil penilaian para ahli (validator) terhadap pengembangan bahan ajar berbasis kontekstual terhadap literasi sains pada materi Termodinamika yang telah disusun. Hasil validasi ini, dijadikan dasar untuk merevisi produk yang dikembangkan. Validasi produk melibatkan 3 dosen ahli dan 1 guru ahli sebagai ahli pembelajaran (praktisi). Hasil akhir validasi ini, peneliti akan mengetahui kelayakan bahan ajar yang dikembangkan, seperti yang ditunjukkan pada tabel 3.1.

1) Kisi-kisi penilaian analisis buku

Tabel 3.1 Kisi-kisi penilaian analisis buku

Aspek	Pernyataan	Nomor Item
Pengetahuan Sains (<i>The Knowledge of science</i>)	Menyajikan Fakta, Konsep, prinsip, dan hukum	a
	Fakta	1
	Konsep	2
	Prinsip	3

Aspek	Pernyataan	Nomor Item
	Hukum	4
	Menyajikan hipotesisi, teori dan model	b
	Hipotesis	1
	Teori	2
	Model	3
	Meminta peserta didik mengingat kembali pengetahuan atau informasi	c
Penyelidikan hakikat sains (<i>the investigative nature of science</i>)	Meminta peserta didik menjawab pertanyaan menggunakan materi	1
	Meminta peserta didik menjawab pertanyaan menggunakan grafik, tabel dan lain-lain	2
	Meminta peserta didik memberikan penjelasan terhadap jawabannya	3
	Melibatkan peserta didik dalam aktivitas atau eksperimen	4

Aspek	Pernyataan	Nomor Item
Sains sebagai cara berpikir (<i>science as a way of thinking</i>)	Menggambarkan bagaimana bereksperimen	1
	Menunjukkan sejarah perkembangan ide	2
	Menekankan sifat empiris dan keobjektivan ilmu	3
	Mengilustrasikan dengan menggunakan asumsi	4
	Memberikan hubungan sebab akibat	5
	Menyajikan metode ilmiah dan pemecahan masalah	6
Interaksi antara sains, teknologi dan masyarakat (<i>Interaction of science, technology, and society</i>)	Mendeskripsikan kegunaan teknologi dalam masyarakat	1
	Menekankan efek negatif dari sains dan teknologi dalam masyarakat	2
	Mendiskusikan isu sosial yang berhubungan dengan teknologi	3
	Menunjukkan pekerjaan pekerjaan dalam bidang sains dan teknologi	4

2) Kisi-kisi penilaian validasi materi

Kisi-kisi penilaian validitas materi meliputi aspek desain pembelajaran, aspek kajian literasi sains. Dilihat pada tabel 3.2.

Tabel 3.2 Kisi-kisi penilaian validasi ahli materi

Aspek	Pernyataan	Nomor Item
Desain pembelajaran	Kelengkapan materi	1
	Kesesuaian materi dengan judul	2
	Kesesuaian konsep dalam materi	3
	Sistematik materi	4
	Kesesuaian materi dengan KI dan KD	5
	Kesesuaian materi dengan ketercapaian indikator	6
	Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran	7
	Kemudahan dalam pemahaman konsep	8
	Kesesuaian materi dengan alokasi waktu	9

Aspek	Pernyataan	Nomor Item
Kajian literasi sains	Kesesuaian materi dengan karakteristik literasi sains	10
	Kesesuaian materi dengan kajian literasi sains	11
	Keseuaian muatan literasi sains dengan lingkungan	12
	Kesesuaian kajian literasi sains dengan pemahaman siswa	13
	Gambar mendukung penjelasan materi kajian literasi sains	14
	Kajian yang mendukung penjelasan materi kajian literasi sains	15
	Ringkasan sesuai dengan materi kajian literasi sains	16
	Contoh soal sesuai dengan materi kajian literasi sains	17

Aspek	Pernyataan	Nomor Item
	Latihan soal sesuai dengan materi literasi sains	18
Ketercapaian modul	Materi mendorong peningkatan literasi sains	19
Kesesuaian modul	Glosarium sesuai isi materi	20
	Lambang atau symbol dalam materi mudah dipahami	21

3) Kisi-kisi penilaian validasi media

Kisi-kisi penilaian validasi media meliputi aspek tampilan bahan ajar, aspek struktur bahan ajar, aspek proporsionalitas bahan ajar, aspek keterjelasan bahan ajar, dan aspek Teknik bahan ajar dapat dilihat pada tabel 3.3.

Tabel 3.3 Tabel penilaian angket validasi media

Aspek	Pernyataan	Nomer Item
Tampilan modul	Tampilan modul	1
	Desain sampil	2
Struktur modul	Keruntutan halaman judul	3
	Kesesuaian kata pengantar	4
	Kesesuaian abstraksi dengan isi	5

Aspek	Pernyataan	Nomer Item
	Kejelasan panduan modul	6
	Kesesuaian standar isi	7
	Kerapian daftar isi	8
	Kejelasan peta informasi	9
	Keberadaan rangkuman	10
	Keberadaan latihan soal	11
	Keberadaan glosarium	12
	Keberadaan daftar pustaka	13
	Keberadaan kunci jawaban	14
	Keberadaan profil penulis	15
Proporsionalitas modul	Ukuran dan margin proporsional	16
	Tata letak unsur setiap bab atau sub bab proporsional	17
	Penempatan unsur bab atau sub bab konsisten	18
	Ketepatan penggunaan jenis font	19
	Ketepatan penggunaan ukuran font	20
	Ketepatan penggunaan warna font	21
	Ukuran font judul materi lebih dominan daripada isi	22
	Tingkat keterbacaan	23

Aspek	Pernyataan	Nomer Item
	Pemisahan antara paragraf jelas	24
	Warna tulisan kontras dengan warna latar belakang	25
	Kejelasan gambar	26
	Kejelasan lab praktikum	27
Teknis modul	Modul mudah digunakan dan dipahami	28

4) Kisi-kisi Penilaian Validasi Ahli Pembelajaran (Praktisi)

Kisi-kisi penilaian validasi praktisi meliputi aspek kemanfaatan bahan ajar, aspek peningkatan kualitas peserta didik, aspek kepenulisan dan aspek kebahasaan dapat dilihat pada tabel 3.4.

Tabel 3.4 Kisi-kisi penilaian angket validitas praktisi

Aspek	Pernyataan	Nomer Item
Kemanfaatan modul	Kemudahan dalam penggunaan	1
	Kemudahan dalam penyimpanan	2
Peningkatan kualitas peserta didik	Tingkat keamanan	3
	Kemudahan dalam penyebaran	4
	Mampu mendorong semangat belajar peserta didik	5
	Mampu mendorong pemahaman literasi peserta didik	6
	Mampu mendorong hasil belajar peserta didik	7
	Mampu mendorong peningkatan sistematikaliterasi sains siswa	8
	Mampu mendorong siswa ikut melestarikan literasi sains	9

Aspek	Pernyataan	Nomer Item
	Mampu mendorong analisis siswa terhadap lingkungan sekitar	10
	Materi yang disajikan dalam bahan ajar ini mudah dipahami	11
	Penyampaian mater dalam Bahan Ajar Fisika ini berkaitan dengan kehidupan sehari-hari	12
Kepenulisan	Keterbacaan seluruh isi modul	13
	Konsistensi bentuk dan tata letak halaman buku	14
	Kesesuaian tanda baca	15
Kebahasaan	Penyajian peta konsep dalam buku pembelajaran	16
	Kalimat dalam isi modul mudah dipahami	17
	Kalimat dalam modul menggunakan Bahasa Indonesia	18
	Huruf yang digunakan sederhana dan mudah dibaca	19

1. Analisis Dan Interpretasi Data

Berdasarkan data yang peneliti dapatkan dari evaluasi produk yang dikembangkan, maka akan didapatkan data berupa kritik atau saran dan skor yang didapatkan dari angket. Data berupa kritik atau saran didapatkan dari ahli materi, ahli media, dan praktisi. Data tersebut kemudian dianalisis untuk mengetahui kelayakan modul fisika berbasis kontekstual dengan memadukan literasi sains dengan langkah sebagai berikut:

- a. Pengolahan data pada skala likert table 3.5 skala likert digunakan untuk mengukur sikap, persepsi dan pendapat seseorang atau kelompok orang tentang sebuah fenomena sosial.

Tabel 3.5 Skala likert

Kategori	Skor
Sangat setuju	5
Setuju	4
Cukup Setuju	3
Tidak Setuju	2
Sangat tidak setuju	1

- b. Menghitung skor rata-rata dari setiap aspek yang dinilai dengan persamaan 3.1.

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N} \quad (3.1)$$

Keterangan :

\bar{X} = skor rata-rata penilai oleh ahli

$\sum X$ = jumlah skor yang diperoleh ahli

N = jumlah butir pertanyaan

- c. Menghitung persentase kelayakan dengan persamaan sebagai berikut:

$$Presentase\ kelayakan = \frac{skor\ hasil\ penelitian}{skor\ maksimal\ ideal} \times 100\% \quad (3.2)$$

Kriteria kelayakan modul fisika berbasis literasi sains ditampilkan seperti pada tabel 3.6.

Tabel 3.6 Kriteria kelayakan

Kriteria Validitas	Tingkat Validitas
81 % - 100 %	Sangat layak
61 % - 80 %	Layak
41 % - 60 %	Kurang layak
21 % - 40 %	Tidak layak
< 21%	Sangat tidak layak

d. Persentase kecocokan penilaian modul

Jika hasil perhitungan validasi dengan menggunakan rata-rata skor dari setiap komponen aspek penilaian yang didapatkan dengan kriteria sangat valid. Selanjutnya melakukan analisis reliabilitas instrument lembar validasi menggunakan rumus Borich. Reliabilitas dari validasi dosen dapat ditetapkan dengan menggunakan formula Borich (1994:385) dengan persamaan 3.3.

$$\text{Percentage Agreement (PA)} = \left(1 - \frac{A-B}{A+B}\right) \times 100\% \quad (3.3)$$

Keterangan :

A : skor tertinggi oleh validator

B : skor terendah oleh validator

Instrumen penilaian modul tersebut dikatakan reliabel, apabila mempunyai koefisien reliabilitasnya lebih besar atau sama dengan 0,75 atau $\geq 75\%$. Adapun kriteria reliabilitas ditunjukkan oleh tabel 3.7.

Tabel 3.7 Kriteria reliabilitas

Skor	Kriteria Reliabilitas
86 % - 100 %	Sangat reliabel
76 % - 85 %	Reliabel
51 % - 75 %	Cukup reliabel
25 % - 50 %	Tidak reliabel

2. Revisi Produk

Revisi produk dilaksanakan satu kali, setelah dilakukan validasi oleh validator dari pakar pengembangan media dan bahan ajar dan pakar ilmu fisika. Revisi bahan ajar akan dilakukan untuk mencapai produk dengan nilai baik atau sangat baik, sehingga produk layak digunakan.

BAB IV
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Hasil Studi Pendahuluan

Studi Pendahuluan merupakan langkah awal yang dilakukan dalam penelitian dan pengembangan ini. langkah-langkah yang dilakukan meliputi observasi lapangan dan pengumpulan materi.

a. Observasi Lapangan

Observasi lapangan dimulai dengan wawancara kepada guru fisika di sekolah SMA Laboratorium UPGRIS Hasil yang diperoleh dari wawancara tersebut yaitu sumber belajar yang digunakan mengajar fisika kelas XI berupa LKS dan buku paket Karena tingkat literasi siswa masih rendah maka peneliti ingin mengembangkan sumber belajar siswa sesuai dengan keperluan dan standar pensisipan nasional abad 21 yang telah dijelaskan pada tabel 4.1.

Tabel 4.1 Identitas bahan ajar

Buku N	Identitas Buku
Buku 1	Lks fisika peminatan matematika dan ilmu-ilmu alam
Buku 2	Intan parwira, buku peserta didik fisika untuk sma/ma kelas XI

Setelah mendapatkan jenis bahan ajar yang digunakan, penelitian melakukan analisis aspek literasi sains yang ada pada bahan ajar yang digunakan. Hasilnya terdapat pada lampiran 1.

Hasil yang diperoleh Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa buku ajar fisika yang digunakan dalam proses pembelajaran pada umumnya menekankan pada aspek pengetahuan sains. Persentase komponen sains sebagai batang tubuh pengetahuan sebesar 58,60%, sains sebagai cara untuk menyelidiki 12,71%, sains sebagai cara berfikir sebesar 16,29%, dan interaksi antara sains, teknologi dan

masyarakat sebesar 12,39%. Teori yang disampaikan Wilkinson (1999) bahwa bahan ajar sains dikatakan seimbang memenuhi komposisi setiap kategori literasi sains dengan perbandingan 2 : 1 : 1 : 1 yang dijelaskan pada tabel 4.2.

Tabel 4.2 Skor hasil analisis kategori indikator literasi sains

No	Kategori Literasi Sains	Buku	
		1	2
1	Sains sebagai batang tubuh pengetahuan	42	87
2	Sains sebagai cara untuk menyelidiki	19	14
3	Sains sebagai cara berpikir	9	21
4	Interaksi antara sains, teknologi dan Masyarakat	10	16
Jumlah Total		80	138

Dari analisis tersebut, menunjukkan bahwa materi pada semua buku lebih menekankan pada aspek pengetahuan sains seperti fakta, konsep, teori dan meminta siswa untuk mengingat pengetahuan atau informasi. Maka dari itu peneliti ingin menambahkan empat aspek literasi sains pada bahan ajar yang akan dikembangkan dengan proporsi yang seimbang. Pengembangan Produk.

b. Studi Literatur

Studi literatur ini digunakan untuk mengumpulkan data dan informasi lain yang digunakan sebagai pendukung terkait dengan pengembangan bahan ajar fisika SMA berorientasi literasi sains. Kegiatan studi literatur meliputi buku-buku fisika SMA, buku-buku teks mengenai bahan ajar, buku-buku teks tentang penelitian dan

pengembangan, dan beberapa referensi dari internet. Peneliti juga mencantumkan kegiatan yang sesuai dan dapat diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari yang sesuai dengan aspek literasi sains.

2. Desain Produk

Rancangan atau desain produk yang disusun dalam penelitian ini yaitu pengembangan bahan ajar berbasis kontekstual pada materi termodinamika dengan memadukan literasi sains. Tahapan dalam penyusunan produk yang dilakukan oleh peneliti sebagai berikut.

a. Jenis bahan ajar

Produk yang dihasilkan berupa pengembangan bahan ajar dalam bentuk bahan ajar berbasis kontekstual pada materi termodinamika dengan memadukan literasi sains. Produk ini didesain menggunakan komputer dan dalam pengoperasiannya dapat dilakukan melalui komputer, laptop. dengan tujuan membekali siswa dalam kemampuan abad 21 yang berkaitan dengan teknologi dan penerapan IPTEK pada kegiatan pembelajaran di kelas.

b. *Software* yang digunakan

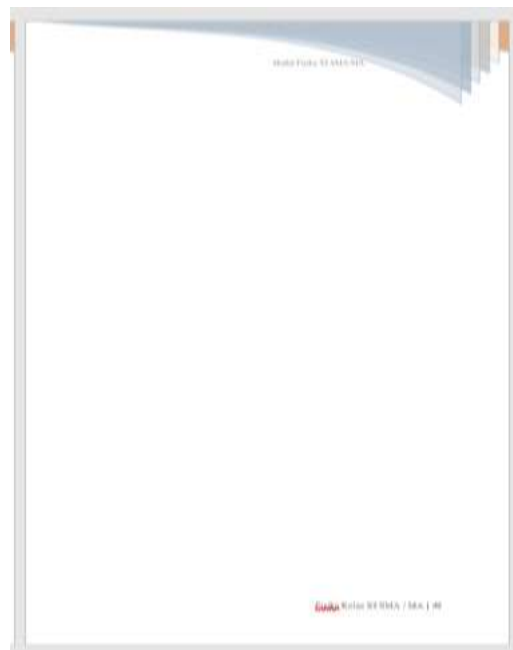
Pengembangan pengembangan bahan ajar dalam bentuk bahan ajar berbasis kontekstual pada materi termodinamika dengan memadukan literasi sains menggunakan software microsoft word untuk mendesain struktur bahan ajar. File yang disimpan dalam bentuk doc kemudian di ubah menjadi bentuk PDF dan di konversikan menjadi buku cetak.

c. Deskripsi produk

Tahapan berikutnya yang dilakukan adalah pembuatan produk berupa modul fisika berbasis kontekstual dengan meadukan literasi sains pada materi Termodinamika kelas XI SMA/MA. Pengembangan ini menitik beratkan pada materi fisika yang dipadukan dengan literasi sains, setelah itu dilanjutkan dengan pembuatan bahan ajar berbasis kontekstual dengan memudahkan dalam sajian bahan ajar menjadi modul. Sehingga

bahan ajar tersebut akan lebih mudah digunakan peserta didik kapan dan dimanapun.

Pada tahapan ini mula-mula peneliti membuat bahan ajar di Microsoft Office Word 2013 yang sudah dirancang sebelumnya. Setelah itu pembuatan template di microsoft word dengan bantuan *shape* yang nantinya akan diisi teks ataupun materi Termodinamika seperti gambar 4.1.



Gambar 4.1 Template modul

Berdasarkan dengan rencana yang telah dibuat pada tahap perancangan, kemudian dikembangkan menjadi modul pembelajaran yang diketik dalam Microsoft word dengan diharapkan dapat dimanfaatkan oleh peserta didik secara mandiri. Dalam proses pengembangan dilihat lagi apa yang perlu diperbaiki oleh peneliti. Modul pembelajaran disusun secara sistematis dan menarik yang mencakup seluruh isi materi dan evaluasi yang dapat digunakan secara mandiri untuk mencapai kompetensi yang dijabarkan dalam tujuan pembelajaran. Berikut ini merupakan tampilan cover dari modul yang dikembangkan, dapat dilihat pada gambar 4.2.



Gambar 4.2 Tampilan cover depan produk awal modul fisika



Gambar 4.3 Tampilan kata pengantar

Modul Fisika XI SMA/MA

Daftar Isi

Kata Pengantar	ii
Abstrak	iii
Petunjuk Penggunaan Modul	v
Peta Konsep	2
TERMODINAMIKA	3
A. USAHA	5
1. Usaha pada proses Termodinamika	7
a. Usaha pada proses isothermal	7
b. Usaha pada proses isobaric	9
c. Usaha pada proses isotirik	10
d. Usaha pada proses Adiabatik	11
B. HUKUM PERTAMA TERMODINAMIKA	14
C. Kapasitas Kalor	17
D. Siklus Carnot	18
E. Hukum Termodinamika Kedua	22
1. Mesin Kalor	23
2. Mesin Pendingin	25
3. Entropi	28
Rangkuman	32
Uji Kompetensi	34
Lembar Kerja Peserta didik	35
Hukum Termodinamika	35
Fisikawan Kita	35
Glosarium	35

Fisika Kelas XI SMA / MA | iv

Gambar 4.4 Tampilan daftar isi

Modul Fisika XI SMA/MA

Petunjuk Penggunaan Modul

Untuk dapat belajar dengan kemampuan membaca dan menulis akan lebih lancar, sebaiknya siswa dapat mencari dan pilih materi yang akan dipelajari dan pahami dan berdiskusi hal tersebut dapat dipelajari dalam buku atau melalui program pembelajaran online dengan menggunakan alat bantu atau fenomena-fenomena di lingkungan sekitar yang terkait dengan materi.

Petunjuk Bagi Siswa

Untuk memperoleh prestasi belajar secara maksimal, maka langkah – langkah yang perlu diperhatikan dalam modul di antara lain:

1. Bacalah dan pahami materi yang ada pada setiap kegiatan belajar. Jika ada materi yang belum jelas, siswa dapat bertanya pada guru.
2. Selesaikan setiap tugas dalam setiap kegiatan belajar – materi yang diberikan dalam setiap kegiatan belajar.
3. Jika belum menggambar bentuk materi yang diberikan, ulang lagi pada kegiatan belajar sebelumnya atau berdiskusi dengan guru.

Petunjuk Bagi Guru

Sebelum setiap kegiatan guru hendaknya membaca:

1. Mengetahui siswa dalam menggunakan proses belajar.
2. Mengetahui siswa dalam memahami konsep, analisis, dan kemampuan penyelesaian serta mengorganisasi proses belajar.
3. Mengorganisasikan kegiatan belajar kelompok.

Modul Fisika XI SMA/MA

Pembelajaran

Sebelum belajar membaca isi materi, belajar akan meningkatkan hasil belajar dengan menggunakan petunjuk yang terdapat dalam buku ini. Untuk itu, sebelum belajar membaca isi materi, belajar akan meningkatkan hasil belajar dengan menggunakan petunjuk yang terdapat dalam buku ini.

<p>Apa Itu Usaha?</p> <p>Usaha adalah energi yang dipergikan untuk melakukan suatu pekerjaan. Usaha adalah energi yang dipergikan untuk melakukan suatu pekerjaan.</p> <p>Apa Itu Usaha?</p> <p>Usaha adalah energi yang dipergikan untuk melakukan suatu pekerjaan. Usaha adalah energi yang dipergikan untuk melakukan suatu pekerjaan.</p> <p>Apa Itu Usaha?</p> <p>Usaha adalah energi yang dipergikan untuk melakukan suatu pekerjaan. Usaha adalah energi yang dipergikan untuk melakukan suatu pekerjaan.</p> <p>Apa Itu Usaha?</p> <p>Usaha adalah energi yang dipergikan untuk melakukan suatu pekerjaan. Usaha adalah energi yang dipergikan untuk melakukan suatu pekerjaan.</p>	<p>Apa Itu Usaha?</p> <p>Usaha adalah energi yang dipergikan untuk melakukan suatu pekerjaan. Usaha adalah energi yang dipergikan untuk melakukan suatu pekerjaan.</p> <p>Apa Itu Usaha?</p> <p>Usaha adalah energi yang dipergikan untuk melakukan suatu pekerjaan. Usaha adalah energi yang dipergikan untuk melakukan suatu pekerjaan.</p> <p>Apa Itu Usaha?</p> <p>Usaha adalah energi yang dipergikan untuk melakukan suatu pekerjaan. Usaha adalah energi yang dipergikan untuk melakukan suatu pekerjaan.</p> <p>Apa Itu Usaha?</p> <p>Usaha adalah energi yang dipergikan untuk melakukan suatu pekerjaan. Usaha adalah energi yang dipergikan untuk melakukan suatu pekerjaan.</p>
---	---

Gambar 4.5 Tampilan petunjuk penggunaan bahan ajar

Bahan ajar pembelajaran disusun secara sistematis dan menarik yang mencakup seluruh isi materi dan evaluasi yang dapat digunakan secara mandiri untuk mencapai kompetensi yang dijabarkan dalam tujuan pembelajaran. Berikut materi yang memuat aspek literasi sains pada bahan ajar :

1) Sains sebagai batang tubuh pengetahuan (*a body of knowledge*)

Dalam hal ini bahan ajar memuat beberapa tujuan seperti menyajikan fakta-fakta, konsep-konsep, prinsip-prinsip dan hukum-hukum; menyajikan hipotesis-hipotesis, teori-teori, dan model-model; dan mengajukan pertanyaan kepada siswa untuk mengingat pengetahuan atau informasi.

Pada bahan ajar fisika ini, aspek sebagai batang tubuh pengetahuan tertuang dalam materi yang disajikan. Dalam aspek ini berisi fakta, konsep, prinsip, teori, dan hukum pada materi yang ada pada bahan ajar, salah satunya dapat dilihat pada gambar 4.6 dengan fitur “Ayo Belajar”.



Gambar 4.6 Aspek sains batang tubuh pengetahuan “Ayo Belajar”

2) Sains sebagai cara untuk menyelidiki (*way of insvitating*)

Dalam aspek kedua ini, bahan ajar memuat beberapa tujuan yang meliputi : mengharuskan peserta didik untuk menjawab pertanyaan melalui penggunaan materi; mengharuskan peserta didik untuk menjawab pertanyaan melalui penggunaan grafik-grafik, tabel-tabel dan lain-lain; mengharuskan peserta didik untuk membuat kalkulasi; mengharuskan peserta didik dalam bereksperimen atau aktivitas berpikir.

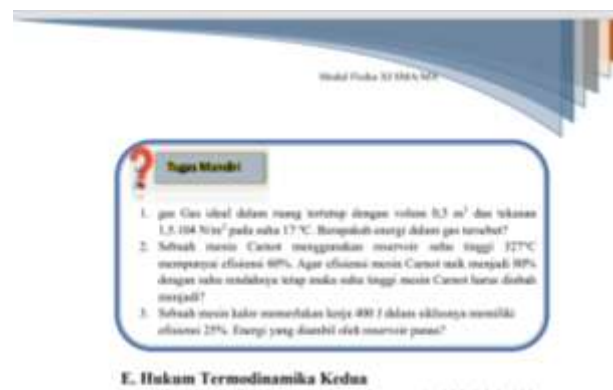
Pada aspek kedua ini yaitu sains sebagai cara menyelidiki tertuang dalam fitur “ayo Bereksplorasi”, “Ayo Bereksperimen” dan “Tugas Mandiri”. Dari fitur “Ayo Bereksplorasi” yang mana didalamnya memuat tujuan peserta didik diharapkan mampu untuk menerangkan jawaban. Salah satu fitur Ayo bereksplorasi dapat diligat pada gambar 4.7 Sedangkan untuk fitur “Ayo Bereksperimen” yang mana didalamnya memuat tujuan peserta didik diharapkan mampu melakukan eksperimen atau aktivitas berfikir. Dapat dilihat pada gambar 4.8 Dan dari fitur “Tugas Mandiri” didalamnya memuat tujuan peserta didik diharapkan mampu untuk menjawab pertanyaan melalui penggunaan materi. Salah satu dari fitur tugas mandiri dapat dilihat pada gambar 4.9.

The image shows a screenshot of a learning material page. At the top, there is a physics problem labeled 'Ditanyakan: $T_2 = \dots ?$ '. Below it, the solution is shown with the formula $Q_p = \frac{T_2}{T_1 - T_2} \rightarrow T_2 = K_e (T_1 - T_2)$, followed by calculations: $= 7 (103 - T_2) = 2.121 - 7T_2$, $87_2 = 2.121$, $T_2 = 265.12 K$, and $= 7,88 ^\circ C$. Below the solution, there is a section titled 'AYO BEREKSPLORASI!' with the instruction 'Diskusikan bersama dengan teman sekelompokmu!'. It contains four numbered questions: 1. Bagaimana partikel-partikel bisa melakukan dialog dengan ledang (dari ikan bandeng)? 2. Bagaimana cara kerja saringan sebagai pemilih prinsip dari hukum Termodinamika? 3. Berikan penjelasan dan contoh mengenai mesin kalor atau mesin perumah! 4. Bagaimana cara kerja dispenser sehingga memenuhi prinsip dari hukum Termodinamika?

Gambar 4.7 Aspek sains sebagai cara untuk menyelidiki fitur “Ayo Bereksplorasi”



Gambar 4.8 Aspek sains sebagai cara untuk menyelidiki fitur “Ayo Bereksperimen”



Gambar 4.9 Aspek sains sebagai cara untuk menyelidiki fitur “Tugas Mandiri”

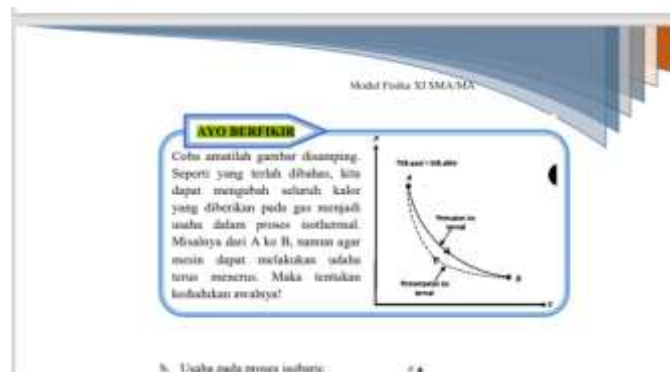
3) Sains sebagai cara berfikir

Pada aspek ketiga ini dalam bahan ajar terdapat tujuan yaitu: menggambarkan bagaimana seorang ilmuwan melakukan eksperimen; menunjukkan perkembangan historis dari sebuah ide; menekankan sifat empiris dan objektivitas ilmu sains; mengilustrasikan penggunaan asumsi-asumsi; menunjukkan bagaimana ilmu sains berjalan dengan pertimbangan deduktif dan induktif; memberikan hubungan sebab dan akibat; mendiskusikan fakta dan bukti; menyajikan metode ilmiah dan pemecahan masalah.

Aspek sains sebagai cara berpikir tertuang dalam fitur “Ayo Berpikir” dan “Fisikawan kita”. Dari Fitur “Ayo Berpikir” mempunyai tujuan peserta didik diharapkan mampu menjelaskan hubungan sebab dan akibat, sedangkan fitur “Fisikawan kita” berisi mengenai apresiasi terhadap para ilmuwan atas temuan dan jasa-jasanya dalam perkembangan keilmuan atau teknologi, dengan tujuan peserta didik diharapkan mampu menghargai ataupun mengapresiasi terhadap hasil temuan-temuan para ilmuwan, bahkan dapat dijadikan contoh atas semangat untuk menemukan hal baru. Salah satunya tertuang pada gambar 4.11.



Gambar 4.10 Aspek sains sebagai cara berfikir fitur “Fisikawan Kita”



Gambar 4.11 Aspek sains sebagai cara berfikir fitur “Ayo Berfikir”

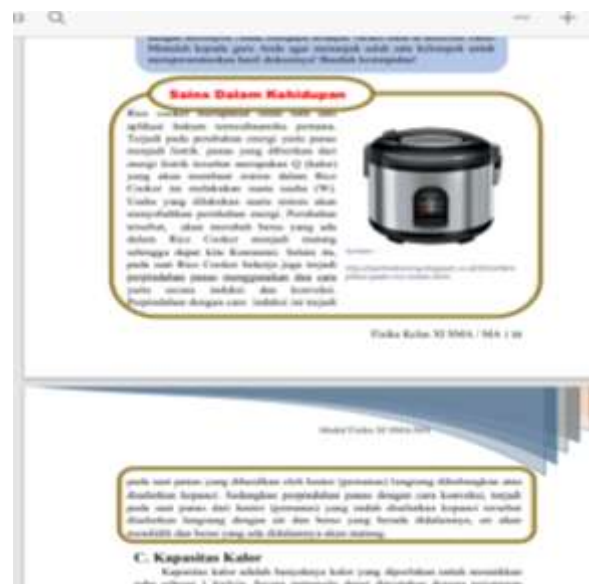
4) Interaksi antara sains, teknologi dan masyarakat (*intraction of science, technology and society*)

Aspek keempat dalam bahan ajar fisika ini mempunyai indikator yang meliputi: menggambarkan kegunaan ilmu sains dan teknolgi bagi masyarakat; menunjukkan efek negatif dari ilmu sains dan teknologi bagi masyarakat; mendiskusikan masalah-masalah sosial yang berkaitan dengan ilmu sains atau teknologi; menyebutkan karir-karir dan pekerjaan-pekerjaan di bidang ilmu dan teknologi.

Fitur terakhir yang digunakan pada aspek keempat ini yaitu “Ayo Berdiskusi” dan “Sains dalam Kehidupan”. Dalam fitur “Ayo berdiskusi” di dalamnya mempunyai tujuan peserta didik diharapkan mampu mendiskusikan masalah-masalah sosial yang berkaitan dengan ilmu sains. Salah satunya dapat dilihat pada gambar 4.12 Sedangkan fitur “Sains dalam Kehidupan” yang menggambarkan kegunaan ilmu sains dan teknologi bagi masyarakat; menunjukan efek negatif, masalah-masalah sosial dan menyebutkan karir-karir pekerjaan yang berkaitan dengan ilmu sains dan teknologi yang diharapkan peserta didik mampu menerapkan materi dengan kehidupan sekitar, salah satunya seperti gambar 4.13.



Gambar 4.12 Aspek interaksi antara sains, teknologi dan masyarakat fitur “Ayo Berdiskusi”



Gambar 4.13 Aspek interaksi antara sains, teknologi dan masyarakat fitur “Sains dalam Kehidupan”

Langkah berikutnya, pembuatan instrumen validasi bahan ajar yang dikonsultasikan kepada dosen pembimbing. Instrumen validasi ini digunakan untuk memberikan evaluasi terhadap bahan ajar yang ditujukan kepada ahli media, ahli materi dan ahli pembelajaran (praktisi).

3. Hasil Validasi ahli

a. Validasi ahli

Validasi ahli merupakan tahapan untuk menguji kelayakan suatu produk yang telah disusun. Kegiatan validasi dilakukan sebelum bahan ajar diuji cobakan untuk mengetahui seberapa layak bahan ajar yang telah dikembangkan. Validator menilai dan memberi catatan untuk perbaikan bahan ajar agar lebih baik dan efektif untuk di uji coba. Validator ahli dilakukan dalam dua tahapan yaitu melalui validasi ahli materi dan media.

1) Validasi ahli materi

Validasi ahli materi dilakukan untuk mengetahui kelayakan modul dalam hal pokok materi fisika dan konten literasi sains. Selain memberi tanggapan melalui lembar penilaian, validator juga memberikan kritik dan saran yang akan digunakan untuk merevisi modul sampai didapatkan kelayakan modul yang baik dari segi materinya. Validasi ahli materi ini dilakukan oleh dosen pendidikan fisika yaitu ibu Ernawati Saptaningrum, S.P.d.,M.Pd dan Dr. Nur Khoiri, S.Pd., M.T., M.Pd. Hasil validasi yang diperoleh pada tabel 4.3:

Tabel 4.3 Data hasil penilaian modul oleh ahli materi

No	Aspek Kelayakan	Skor validator	Skor validator	Skor Maksimum
		1	2	
1.	Desain pembelajaran	44	35	45
2.	Kajian literasi	32	34	45
3.	Ketercapaian modul	5	4	5
4.	Kesesuaian modul	10	8	10
Jumlah total		105	91	105

Jumlah skor yang diperoleh dari validasi ahli materi pada aspek desain pembelajaran validator I mendapatkan 44 sedangkan validator II mendapatkan 35 dengan skor maksimum 45, pada aspek kajian literasi validator I mendapatkan 32 sedangkan validator II mendapatkan 34 dengan skor maksimum 45, pada aspek ketercapaian modul validator I mendapatkan 5 sedangkan validator II mendapatkan 4 dengan skor maksimum 5, dan pada aspek kesesuaian modul validator I mendapatkan 10 sedangkan validator II mendapatkan 8 dengan skor maksimum 10. Nilai presentase dari keseluruhan hasil validasi materi dihitung menggunakan rumus yang telah dirancang untuk validasi I mendapatkan 92 % dengan kategori sangat layak, sedangkan dari validasi II mendapatkan 78 % dengan kategori layak. Dari kedua hasil presentase tersebut mendapatkan rata-rata 85% dengan kategori sangat layak untuk diuji cobakan yang dijabarkan pada tabel 4.4.

$$\text{Presentase kelayakan} = \frac{\text{skor hasil penelitian}}{\text{skor maksimal ideal}} \times 100\%$$

Tabel 4.4 Data hasil presentase oleh ahli materi

No	Aspek Kelayakan	Skor validator 1	Skor validator 2
1.	Desain Pembelajaran	98%	78%
2.	Kajian Literasi	71%	97%
3.	Ketercapaian Modul	100%	80%
4.	Kesesuaian Modul	100%	80%
	Rata-rata	92%	78%

Setelah dilakukan validasi oleh validator dosen ahli materi, kemudian dilakukan analisis kecocokan untuk mengetahui cocok atau tidaknya instrumen yang digunakan. Instrumen atau produk dikatakan

memiliki kecocokan apabila nilai Percentage of Agreement (PA) \geq 75%. Jumlah skor validasi maksimum 86%, sedangkan skor validasi terendah 77%. Hasil yang diperoleh dijabarkan pada persamaan berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{Percentage Agreement (PA)} &= \left(1 - \frac{A-B}{A+B}\right) \times 100\% \\
 &= \left(1 - \frac{92-78}{92+78}\right) \times 100\% \\
 &= \left(1 - \frac{14}{170}\right) \times 100\% \\
 &= 91,8 \%
 \end{aligned}$$

Angket ahli materi terdapat pernyataan pendukung yang berisi kelebihan, kekurangan dan saran (revisi) dari ahli materi yang dapat dijadikan pertimbangan untuk menyempurnakan bahan ajar. Kelebihan bahan ajar yang disusun menurut validator yaitu mudah dalam mempelajari materi. Kekurangannya adalah contoh kontekstual masih dirasa kurang. Saran (revisi) validator terhadap bahan ajar yang disusun yaitu perlu ditambahkan contoh kontekstual di dalam materi dan menambahkan soal-soal menggunakan penerapan dalam kehidupan sehari-hari. Berdasarkan revisi dari validator maka peneliti menambahkan contoh kontekstual dalam pembahasan materi dan menambahkan soal yang menerapkan pada kehidupan sehari-hari.

Hasil keseluruhan validasi ahli materi sebesar 85%, yang mana presentase ini berada dalam skala kriteria sangat layak, sedangkan hasil dari reliabilitas ahli materi sebesar 91,8% yang mana presentase ini berada dalam skala kriteria sangat reliabel. Sehingga bahan ajar berbasis kontekstual dengan memadukan literasi sains layak dan reliabel untuk diuji dengan catatan saran perbaikan.

2) Validasi ahli media

Validasi ahli media dilakukan untuk mengetahui kelayakan modul dalam bidang kebahasaan dan lay out yang digunakan. Selain memberi tanggapan melalui lembar penilaian, validator juga memberikan kritik dan saran yang akan digunakan untuk merevisi modul sampai didapatkan kelayakan modul yang baik dari segi tampilan dan tata bahasa yang sesuai. Validasi ahli media ini dilakukan oleh dosen pendidikan fisika yaitu bapak Dr. Joko Siswanto, M.Pd. Hasil validasi yang diperoleh pada tabel 4.5.

Tabel 4.5 Data hasil penilaian modul fisika oleh ahli media

No	Aspek	Skor	Skor	Skor
	Kelayakan	Validator 1	validator 2	maksimum
1.	Tampilan modul	8	10	10
2.	Struktur modul	53	57	65
3.	Proporsionalitas modul	32	34	35
4.	Keterjelasan modul	21	23	25
5.	Teknis modul	4	5	5
	Rata-rata	118	129	140

Jumlah skor yang diperoleh dari validasi ahli media pada aspek pada tampilan modul validator I mendapatkan 8 sedangkan validator II mendapatkan skor 10 dengan skor maksimum 10, aspek struktur modul validator I mendapatkan 53 sedangkan validator II mendapatkan 57 dengan skor toral 65, aspek proporsionalitas modul validator I mendapatkan 32 sedangkan validator II mendapatkan 34 dengan skor maksimum 35, aspek keterjelasan modul validator I mendapatkan 21 sedangkan validator II mendapatkan 23 dengan skor

maksimum 25, dan pada aspek teknis modul validator I mendapatkan 4 sedangkan validator II mendapatkan 5 dengan skor maksimum 5. Nilai presentase dari keseluruhan hasil validasi media dihitung menggunakan rumus yang telah dirancang untuk validasi I mendapatkan 83 % dengan kategori sangat layak, sedangkan dari validasi II mendapatkan 95 % dengan kategori layak. Dari kedua hasil presentase tersebut mendapatkan rata-rata 89% dengan kategori sangat layak untuk diuji cobakan yang dijabarkan pada tabel 4.6.

$$\text{Presentase kelayakan} = \frac{\text{skor hasil penelitian}}{\text{skor maksimal ideal}} \times 100\%$$

Tabel 4.6 Data hasil presentase oleh ahli media

No	Aspek Kelayakan	Persentase Ahli	Persentase Ahli
		1	2
1.	Tampilan modul	80 %	100 %
2.	Struktur modul	82 %	87 %
3.	Proporsionalitas modul	91 %	97 %
4.	Keterjelasan modul	84 %	92 %
5.	Teknis modul	80 %	100 %
	Rata-rata	83%	95 %

Setelah dilakukan validasi oleh validator dosen ahli, kemudian dilakukan analisis kecocokan untuk mengetahui cocok atau tidaknya instrumen yang digunakan. Instrumen atau prodik dikatakan memiliki kecocokan apabila nilai *Percentage of Agreement (PA)* $\geq 75\%$. Jumlah skor validasi maksimum 95%, sedangkan skor validasi terendah 83%. Hasil yang diperoleh dijabarkan pada persamaan berikut:

$$\text{Percentage Agreement (PA)} = \left(1 - \frac{A-B}{A+B}\right) \times 100\%$$

$$\begin{aligned}
 &= \left(1 - \frac{95-83}{95+83}\right) \times 100\% \\
 &= \left(1 - \frac{12}{178}\right) \times 100\% \\
 &= 93,3 \%
 \end{aligned}$$

Angket ahli materi terdapat pernyataan pendukung yang berisi kelebihan, kekurangan dan saran (revisi) dari ahli materi yang dapat dijadikan pertimbangan untuk menyempurnakan bahan ajar. Kelebihan bahan ajar yang disusun menurut validator yaitu font dan layout dipilih yang menarik. Kekurangannya adalah Posisi modul/peta konsep diberi ciri khusus literasi sains nya dan menggunakan bahasa yang komunikatif. Saran (revisi) validator terhadap bahan ajar yang disusun yaitu perlu ditambahkan beberapa yang sudah dijadikan komentar. Berdasarkan revisi dari validator maka peneliti menambahkan Posisi modul/peta konsep diberi ciri khusus literasi sains nya dan memperbaiki penggunaan bahasa yang komunikatif.

Hasil keseluruhan validasi ahli media sebesar 89%, yang mana presentase ini berada dalam skala kriteria sangat layak, sedangkan hasil dari reliabilitas ahli materi sebesar 92% yang mana presentase ini berada dalam skala kriteria sangat reliabel. Sehingga bahan ajar berbasis kontekstual dengan memadukan literasi sains layak dan reliabel untuk diuji dengan catatan saran perbaikan.

3) Validasi ahli pembelajaran (praktisi)

Validasi praktisi dilakukan untuk mengetahui kelayakan bahan ajar dalam hal peningkatan minat bahan ajar melalui konten ketertarikan, tampilan, materi dan literasi sains. Selain memberi penilaian validator juga memberikan kritik dan saran yang akan digunakan untuk merevisi bahan ajar sampai didapatkan kelayakan yang baik. Validasi praktisi ini dilakukan oleh guru fisika yaitu Ibu

Dewi Sucifitriyani, S.Pd. Hasil yang diperoleh dari validasi dijabarkan pada tabel 4.7.

Tabel 4.7 Data hasil penilaian bahan ajar fisika oleh praktisi

Aspek Indikator	Skor Maksimum	Skor yang Diperoleh	Presentase
Kemanfaatan Modul	20	16	80 %
Peningkatan Kualitas peserta didik	40	27	67,5 %
Kepenulisan	15	10	66,66 %
Kebahasaan	20	15	75 %
Jumlah total	95	68	71,57 %
Kriteria		Layak	

Jumlah skor yang diperoleh dari validasi ahli praktisi pada aspek kemanfaatan modul mendapatkan skor 16 dari skor maksimum 20 dengan presentase 80% yang termasuk dalam skala kriteria sangat layak, pada aspek peningkatan kualitas peserta didik mendapatkan skor 40 dari skor maksimum 27 dengan presentase 67,5% yang termasuk dalam skala kriteria layak dan pada aspek kepenulisan modul mendapatkan skor 10 dari skor maksimum 15 dengan presentase 66,66% yang termasuk dalam skala kriteria layak kemudian pada aspek kebahasaan modul mendapatkan skor 15 dengan skor maksimum 20 yang termasuk dalam kategori sangat layak. Nilai presentase dari keseluruhan hasil validasi media dihitung menggunakan rumus yang telah dirancang dan untuk kelayakan bahan ajar ditentukan berdasarkan skala kriteria seperti pada tabel 3.5 Perhitungan hasil keseluruhan sebagai berikut.

$$\text{Presentse kelayakan} = \frac{\text{skor hasil penelitian}}{\text{skor maksimal ideal}} \times 100\%$$

$$= \frac{95}{68} \times 100\%$$

$$= 71,57 \%$$

4. Revisi Produk

Revisi produk akan dilakukan dengan tujuan untuk memperoleh suatu modul yang layak dan sesuai dengan kebutuhan. Pada penelitian ini, instrumen digunakan berupa angket semi terbuka sehingga data yang akan dihasilkan terdiri dari dua data, yang meliputi data kuantitatif berupa pengisian angket dengan angka dan data kualitatif yang berupa kritik dan saran terhadap modul fisika. Kritik dan saran tersebut selanjutnya ditindaklanjuti sebagai sebuah revisi guna memperoleh modul yang berkualitas. Revisi produk ini akan dijelaskan lebih lanjut pada bagian pembahasan, beberapa hal yang perlu diperhatikan lagi pada modul yang akan direvisi:

- a. Usahakan font dan layout dipilih yang menarik
- b. Posisi modul/peta konsep diberi ciri khusus literasi sains nya dan bahasa komunikasi
- c. Soal-soal sebaiknya menggunakan penerapan kehidupan
- d. Menegaskan kembali karakteristik literasi sains pada setiap poin

B. Pembahasan

Penelitian dan pengembangan kali ini bertujuan untuk mengembangkan bahan ajar berbasis kontekstual dengan memadukan literasi sains, serta menguji kelayakan atau validasi dari bahan ajar. Peneliti menemukan masalah di sekolah, salah satunya berupa kejenuhan dalam proses pembelajaran sehingga kurangnya minat peserta didik dalam membaca dan keseimbangan aspek literasi sains pada bahan ajar. Karena bahan ajar yang digunakan masih dalam bentuk bahan ajar konvensional, dan tingkat literasi sains pada bahan ajar belum seimbang, maka dari itu peneliti ingin mengembangkan bahan ajar berupa modul berbasis kontekstual dengan memadukan literasi sains pada materi Termodinamika

kelas XI SMA/MA. Model pengembangan ini menggunakan Research and Development (R&D).

Tahap pertama yang peneliti lakukan adalah menganalisis bahan ajar yang digunakan di sekolah. Tahapan awal analisis bahan ajar tersebut meliputi melakukan studi literatur tentang literasi sains dan buku ajar serta menyusun indikator kategori literasi sains menurut teori Chippetta. Setelah melakukan berbagai proses seperti identitas masalah atau potensi, tahap yang digunakan selanjutnya yaitu pengumpulan data. Tahap pengumpulan data ini dilakukan untuk menganalisis bahan ajar terkait keseimbangan aspek literasi sains. Pengambilan data dilakukan dengan mengumpulkan buku ajar yang digunakan di sekolah dan mewawancarai guru SMA Laboratorium UPGRIS Semarang. Hasil wawancara tersebut digunakan sebagai perbaikan dalam bahan ajar, agar sesuai dengan kebutuhan peserta didik dan guru, serta sesuai dengan kurikulum yang berlaku.

Setelah memperoleh data tahap berikutnya mendesain produk dengan pembuatan draf bahan ajar, layout materi yang berisi kegiatan literasi sains, gambar dan informasi tambahan sebagai isi dari bahan ajar. Dalam pembuatan bahan ajar ini, peneliti menentukan beberapa fitur untuk mewakili empat aspek literasi sains. Fitur yang digunakan antara lain: "Ayo belajar", "Ayo berdiskusi", "Ayo berpikir", "Ayo bereksplorasi", "Ayo beres eksperimen", "Fisikawan kita", "Sains dalam kehidupan" dan "Tugas mandiri". Diharapkan fitur-fitur tersebut mampu menyampaikan pesan dari masing-masing aspek literasi sains dan sesuai dengan indikator yang telah digunakan.

Validasi ahli materi dilakukan oleh Ibu Ernawati Saptaningrum, S.Pd., M.Pd, dan Dr. Nur Khoiri, S.Pd., M.T., M.Pd. dosen Pendidikan Fisika Universitas PGRI Semarang. Kelayakan produk yang dikembangkan jika dirata-rata dari keempat aspek memperoleh presentase 85% dengan kategori sangat layak digunakan dengan adanya revisi. Dengan adanya hasil kritik dan saran dari ahli materi, maka dapat dilakukan penyempurnaan pada bahan ajar fisika ini. Menurut hasil

validasi di atas perbaikan dilakukan pada bagian soal uji kompetensi kurang adanya literasi sains yang tertulis. Oleh karena itu, langkah yang diambil peneliti yaitu membuat beberapa soal-soal yang berkaitan dengan literasi sains dengan pedoman soal-soal pada PISA dan TIMSS yang disarankan oleh validator. Tampilan hasil perbaikan pada gambar 4.14.



Gambar 4.14 Tampilan sesudah direvisi

Keempat aspek diatas apabila dihitung secara keseluruhan dengan rumus di bawah, maka :

Validasi ahli media dilakukan oleh bapak Joko Siswanto, S.Pd, M.Pd., dan Ibu Ernawati Saptaningrum, S.Pd.,M.Pd. dosen Pendidikan Fisika Universitas PGRI Semarang. kelayakan media yang dikembangkan memperoleh persentase 89% dengan kategori layak dan dapat digunakan dengan adanya revisi. Dengan adanya hasil kritik dan saran dari ahli media, maka dapat dilakukan perbaikan dan penyempurnaan pada bahan ajar fisika ini. Hasil kritik dan saran validator di atas yaitu font dan layout dibuat semenarik mungkin, bahasa modul perlu diperhatikan dan diperbaiki. Oleh karena itu langkah yang dilakukan peneliti adalah memperbaiki font, layout dengan menarik dan bahasa yang tertulis menggunakan bahasa yang lebih menarik yang digambarkan pada gambar 4.15.



Gambar 4.15 Tampilan setelah direvisi

Validasi ahli praktisi dilakukan oleh yaitu Ibu Dewi Sycufitriyani, S.Pd. guru Fisika SMA Laboratorium UPGRIS Semarang. Kelayakan produk yang dikembangkan menurut ahli praktisi memperoleh persentase 71,57 % dengan kategori layak dan dapat digunakan tanpa adanya revisi. Dengan adanya hasil kritik dan saran dari ahli praktisi, maka dapat dilakukan perbaikan dan penyempurnaan pada bahan ajar fisika ini. Yang ditunjukkan pada tabel 4.8.

Tabel 4.8 Data kuantitatif hasil ahli

No	Penilaian	Skor	Kategori	Kategori (PA)
1	Ahli Materi	85 %	Sangat Layak	Reliabel
2	Ahli Media	89 %	Sangat Layak	Reliabel
3	Ahli Praktisi	72 %	Layak	Reliabel
	Jumlah	246		
	Rata-rata	82 %	Layak	Reliabel

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari penilaian para validator terhadap pengembangan bahan ajar termasuk dalam kategori sangat layak digunakan sebagai bahan ajar yang menunjang pembelajaran. Literasi sains yang muncul pada bahan ajar yaitu peserta didik untuk menjawab

pertanyaan-pertanyaan. Aspek ini sebagai bentuk sains sebagai batang tubuh pengetahuan dengan indikator mengajukan pertanyaan kepada siswa untuk mengingat pengetahuan. Peserta didik melakukan praktikum atau percobaan. Aspek ini sebagai bentuk sains sebagai cara untuk menyediki dengan indikator pembelajaran melibatkan siswa dalam eksperimen atau aktivitas berpikir. Aspek lain yang ditemukan dalam bahan ajar peserta didik mengapresiasi para ilmuwan atas temuan dan jasa-jasanya dalam perkembangan keilmuan atau teknologi. Aspek ini sebagai bentuk sains sebagai cara berpikir dengan indikator penggambaran bagaimana seorang ilmuwan melakukan eksperimen.

Serangkaian validasi dan pengolahan kritik dan saran untuk merevisi bahan ajar telah dilakukan, maka produk akhir dari penelitian ini berupa bahan ajar berbasis kontekstual dengan memadukan literasi sains pada materi Termodinamika kelas XI SMA/MA. Modul yang telah dikembangkan dan melalui proses revisi ini layak digunakan. Terdapat 53 halaman pada modul ini, dan diharapkan karakteristik modul ini dapat bermanfaat bagi peserta didik untuk meningkatkan literasi sains peserta didik.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Penelitian dan pengembangan yang telah dilakukan ini dapat diambil kesimpulan bahwa :

1. Hasil Sudah dikembangkan bahan ajar fisika berbasis kontekstual dengan memadukan literasi sains pada materi Termodinamika kelas XI SMA/MA, pengembangan yang saya lakukan adalah dengan menambahkan aspek literasi sains diantaranya aspek sains sebagai batang tubuh pengetahuan (*a body of knowledge*), sains sebagai cara untuk menyelidiki (*way of investigating*), sains sebagai cara berpikir (*way of thinking*), dan interaksi antara sains teknologi dan masyarakat (*interaction of science, technology and society*).
2. Bahan ajar dalam bentuk modul yang telah divalidasi mendapatkan hasil rata-rata dari ahli materi sebesar 85 % dengan kategori sangat layak, ahli media sebesar 89% dengan kategori sangat layak, praktisi sebesar 71,57%, hasil reliabilitas ahli media sebesar 91,3 % kemudian untuk hasil reliabilitas ahli media sebesar 93,3% dengan kategori sangat reliabel. Bahan ajar berbasis kontekstual dengan memadukan literasi sains ini layak dan reliabel digunakan setelah melalui proses revisi.

B. Saran

Dari penelitian ini untuk menjadi yang lebih baik dalam mengembangkan bahan ajar berbasis literasi sains harus memperhatikan hal-hal sebagai berikut:

1. Diharapkan bahan ajar ini dapat diuji cobakan langsung pada peserta didik, karena keterbatasan peneliti maka bahan ajar ini belum diuji cobakan pada peserta didik.
2. Literasi sains sebaiknya dijadikan pedoman dalam proses pembelajaran agar siswa tidak hanya menghafal materi yang diajarkan, tetapi juga mengaplikasikan materi dalam kehidupan sehari-hari.

DAFTAR PUSTAKA

- Abbas. (2018). Faktor-faktor Kesulitan Belajar Fisika pada Peserta Didik Kelas IPA SMA Negeri 1 Bontonompo Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Alauddin Makassar 2017. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 6(1), 45–49. <http://repositori.uin-alauddin.ac.id/3327/1/abbas.pdf>
- Akbar, S. (2013). *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Arikunto, S. (2010). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta
- Borich, G. D (1994). *Observation Skill for Effective Teaching*. New York: Macmillan Publishing Company
- Daryanto. (2013). *Media Pembelajaran Peranannya Sangat Penting Dalam Mencapai Tujuan Pembelajaran*. Yogyakarta: Gava Media.
- Depdiknas. 2008. *Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan*. Jakarta: Dikmenum.
- Haristy, D, R., Enawaty, F., & Lestari, I. (2013). Pembelajaran Berbasis Literasi Sains pada Materi Larutan Elektrolit dan Non Elektrolit di SMA Negeri 1 Pontianak. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 2(12), 1-13.
- Isnawati, E., Santosa, G.B., & Ghofir, A. (2016). Pengembangan Model Pembelajaran Sastra Indonesia Berbasis Pendidikan Karakter di SMA/SMK Kabupaten Klaten. *Metasastra*. 9(2), 185–200.
- Muhammedi. (2016). Perubahan Kurikulum di Indonesia: Studi Kritis Tentang Upaya Menemukan Kurikulum Pendidikan Islam yang Ideal. *Raudhah*, IV(1), 49-70.
- Nurzaelani, M. M., Kasman, R., & Achyanadia, S. (2018). *Pengembangan Bahan Ajar Integrasi Nasional Berbasis Mobile*. *JTP - Jurnal Teknologi Pendidikan*, 20(3), 264–279. <https://doi.org/14.21409/jtp.v20i3.8685>
- OECD. (2019). PISA (2018) Results. Paris: *OECD Publishing*. <https://www.oecd.org/pisa/PISA-2018-%0AIndonesia.pdf>.

- Poedjiadi, Anna. (2005). *Sains Teknologi Masyarakat*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Prastowo, A. (2011). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: Diva Press
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D)*. Bandung: Penerbit Alfabeta.
- Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian dan Pengembangan (Research and Development/R&D)*. Bandung: Penerbit Alfabeta.
- Suprijono, A. (2009). *Cooparative Learning: Teori Dan Aplikasi PAIKEM*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar
- Tipler, P. A. (1991). *Fisika Untuk Sains Dan Teknik*. Jakarta: Erlangga.
- Widodo, dan jasmado. 2008. *Panduan Menyusun Bahan Ajar Berbasis Kompetensi*. Jakarta: PT. Elex Media Kompetindo
- Widiyatiningtyas, R. (2008). Pembentukan Pengetahuan Sains Teknologi Dan Masyarakat Dalam Pandangan Pendidikan IPA. *Jurnal Pendidikan dan Budaya*.
- Wilkinson, J. (1999). A Quantitative Analysis of Physics Textbooks for Scientific Literacy Themes. *Research in Science Education*, 29(3), 385-399. <https://doi.org/14.1407/BF02461600>
- Winata, A. (2018). Kemampuan Awal Literasi Sains Peserta Didik Kelas V. *Jtiee*, 2(1), 64-508.

LAMPIRAN

Lampiran 1 Instrumen validasi ahli materi

LEMBAR INSTRUMEN ANGKET UNTUK UJI AHLI MATERI

Nama :

Instansi :

Petunjuk pengisian :

1. Berilah tanda centang (√) pada kolom penilaian yang telah disediakan sesuai dengan pertanyaan yang diberikan.
2. Berilah komentar, saran, dan kesimpulan secara jujur dan sebenarnya pada kolom yang telah disediakan.

Keterangan

1 = sangat tidak baik/sesuai

2 = kurang baik/sesuai

3 = cukup

4 = baik/sesuai

5 = sangat baik/sesuai

No.	Pertanyaan	Penilaian				
		1	2	3	4	5
		STS	KS	C	S	SS
1	Kelengkapan materi dengan judul					
2	Kesesuaian materi dengan judul					
3	Kesesuaian konsep dalam materi					
4	Sistematika materi					

5	Kesesuaian materi dengan KI dan KD					
6	Kesesuaian materi dengan ketercapaian indikator					
7	Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran					
8	Kemudahan dalam pemahaman materi					
9	Kesesuaian materi dengan alokasi waktu					
10	Kesesuaian materi dengan karakteristik literasi sains					
11	Kesesuaian materi dengan kajian literasi sains					
12	Keseuaian muatan literasi sains dengan lingkungan					
13	Kesesuaian kajian literasi sains dengan pemahaman siswa					
14	Gambar mendukung penjelasan materi kajian literasi sains					
15	Kajian yang mendukung penjelasan materi kajian literasi sains					
16	Ringkasan sesuai dengan materi kajian literasi sains					
17	Contoh soal sesuai dengan materi kajian literasi sains					
18	Latihan soal sesuai dengan materi literasi sains					

19	Materi mendorong peningkatan literasi sains					
20	Glosarium sesuai isi materi					
21	Lambang atau simbol dalam materi mudah dipahami					
Komentar dan Saran						

Kesimpulan :

Modul ini dinyatakan (*)

1. Layak diujicobakan di lapangan tanpa revisi
2. Layak diujicobakan di lapangan dengan revisi
3. Tidak layak diujicobakan di lapangan.

(*) Lingkari salah satu

Demikian angket ini saya isi dengan sebenarnya tanpa ada pengaruh dari pihak lain.

Semarang, Februari 2022
Validator,

.....
NPP

Lampiran 2 Instrumen validasi ahli materi

LEMBAR INSTRUMEN ANGKET UNTUK UJI AHLI MEDIA

Nama :

Instansi :

Petunjuk pengisian :

1. Berilah tanda centang (√) pada kolom penilaian yang telah disediakan sesuai dengan pertanyaan yang diberikan.
2. Berilah komentar, saran, dan kesimpulan secara jujur dan sebenarnya pada kolom yang telah disediakan.

Keterangan

1 = sangat tidak baik/sesuai

2 = kurang baik/sesuai

3 = cukup

4 = baik/sesuai

5 = sangat baik/sesuai

No.	Pertanyaan	Penilaian				
		1	2	3	4	5
		STS	KS	C	S	SS
1	Tampilan modul					
2	Desain sampul					
3	Keruntutan halaman judul					
4	Kesesuaian kata pengantar					
5	Kesesuaian abstraksi dengan isi					
6	Kejelasan panduan modul					
7	Kesesuaian standar isi					

8	Kerapian daftar isi					
9	Kejelasan peta informasi					
10	Keberadaan rangkuman					
11	Keberadaan latihan soal					
12	Keberadaan glosarium					
13	Keberadaan daftar pustaka					
14	Keberadaan kunci jawaban					
15	Keberadaan profil penulis					
16	Ukuran dan margin proporsional					
17	Tata letak unsur setiap bab atau sub bab proporsional					
18	Penempatan unsur bab atau sub bab konsisten					
19	Ketepatan penggunaan jenis font					
20	Ketepatan penggunaan ukuran font					
21	Ketepatan penggunaan warna font					
22	Ukuran font judul materi lebih dominan daripada isi					
23	Tingkat keterbacaan					
24	Pemisahan antara paragraf jelas					
25	Warna tulisan kontras dengan warna latar belakang					
26	Kejelasan gambar					
27	Kejelasan lab praktikum					
28	Emodul mudah digunakan dan dipahami					
Komentar dan Saran						

Kesimpulan :

Modul ini dinyatakan (*)

1. Layak diujicobakan di lapangan tanpa revisi
2. Layak diujicobakan di lapangan dengan revisi
3. Tidak layak diujicobakan di lapangan.

(*) Lingkari salah satu

Demikian angket ini saya isi dengan sebenarnya tanpa ada pengaruh dari pihak lain.

Semarang, Februari 2022

Validator,

.....
NPP

Lampiran 3 Instrumen validasi ahli praktisi

LEMBAR INSTRUMEN

ANGKET UNTUK UJI AHLI PEMBELAJARAN (PRAKTISI)

Judul : Pengembangan Bahan Ajar Fisika Berbasis Konseptual dengan Memadukan literasi sains pada materi termodinamika kelas XI SMA/MA.

Penyusun : Luluk Karimah

Pembimbing : 1. Wawan Kurniawan, S.Si., M.Si.
2. Choirul Huda, M.Si., M.Pd.

Instansi : Pendidikan Fisika Universitas PGRI Semarang

Dengan hormat,

Sehubungan dengan dikembangkan bahan ajar Fisika SMA/MA berbasis Konseptual dengan memadukan Literasi Sains kelas XI, saya selaku mahasiswa yang akan melaksanakan penelitian memohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap bahan ajar yang telah saya kembangkan tersebut. Angket penelitian ini dimaksudkan untuk mengetahui penilaian tentang kualitas produk, sehingga dapat diketahui layak atau tidaknya kualitas produk tersebut untuk pencapaian dalam bahan ajar yang Berorientasi literasi sains. Oleh karena itu kami memohon kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi angket Penilaian Bahan Ajar ini. Penilaian, komentar, dan saran yang Bapak/Ibu berikan akan digunakan sebagai indikator kualitas dan pertimbangan untuk perbaikan instrumen ini. Atas perhatian dan kesediaannya untuk mengisi angket penilaian ini kami ucapkan terima kasih

**ANGKET UNTUK UJI AHLI PEMBELAJARAN
(PRAKTISI)**

Nama :

Instansi :

Petunjuk pengisian :

1. Berilah tanda centang (√) pada kolom penilaian yang telah disediakan sesuai dengan pertanyaan yang diberikan.
2. Berilah komentar, saran, dan kesimpulan secara jujur dan sebenarnya pada kolom yang telah disediakan.

Keterangan

1 = sangat tidak baik/sesuai

2 = kurang baik/sesuai

3 = cukup

4 = baik/sesuai

5 = sangat baik/sesuai

No.	Pertanyaan	Penilaian				
		1	2	3	4	5
		STS	KS	C	S	SS
1	Kemudahan dalam penggunaan					
2	Kemudahan dalam penyimpanan					
3	Tingkat keamanan					
4	Kemudahan dalam penyebaran					

5	Mampu mendorong semangat belajar siswa					
6	Mampu mendorong pemahaman literasi siswa					
7	Mampu mendorong hasil belajar siswa					
8	Mampu mendorong peningkatan sistematis literasi sains siswa					
9	Mampu mendorong siswa ikut melestarikan literasi sains					
10	Mampu mendorong analisis siswa terhadap lingkungan sekitar					
11	Materi yang disajikan dalam bahan ajar ini mudah dipahami					
12	Penyampaian materi dalam Bahan Ajar Fisika ini berkaitan dengan kehidupan sehari-hari					
13	Keterbacaan seluruh isi modul					
14	Konsistensi bentuk dan tata letak halaman buku					
15	Kesesuaian tanda baca					
16	Penyajian peta konsep dalam buku pembelajaran					

17	Kalimat dalam isi modul mudah dipahami					
18	Kalimat dalam modul menggunakan Bahasa Indonesia yang baik					
19	Huruf yang digunakan sederhana dan mudah dibaca					
Komentar dan Saran						

Kesimpulan :

Modul ini dinyatakan (*)

1. Layak diujicobakan di lapangan tanpa revisi
2. Layak diujicobakan di lapangan dengan revisi
3. Tidak layak diujicobakan di lapangan

(*) Lingkari salah satu

Demikian angket ini saya isi dengan sebenarnya tanpa ada pengaruh dari pihak lain.

Semarang, Februari 2022
Validator,

.....
NPP

Lampiran 4 Angket validasi ahli materi

LEMBAR INSTRUMEN ANGKET UNTUK UJI AHLI MATERI

Nama : Ernawati Sptaningrum, M.Pd

Instansi : Universitas PGRI Semarang

Petunjuk pengisian :

1. Berilah tanda centang (√) pada kolom penilaian yang telah disediakan sesuai dengan pertanyaan yang diberikan.
2. Berilah komentar, saran, dan kesimpulan secara jujur dan sebenarnya pada kolom yang telah disediakan.

Keterangan

1 = sangat tidak baik/sesuai

2 = kurang baik/sesuai

3 = cukup

4 = baik/sesuai

5 = sangat baik/sesuai

No.	Pertanyaan	Penilaian				
		1	2	3	4	5
		STS	KS	C	S	SS
1	Kelengkapan materi dengan judul					✓
2	Kesesuaian materi dengan judul					✓
3	Kesesuaian konsep dalam materi					✓
4	Sistematika materi					✓
5	Kesesuaian materi dengan KI dan KD					✓
6	Kesesuaian materi dengan ketercapaian indikator					✓
7	Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran					✓

8	Kemudahan dalam pemahaman materi					✓	
9	Kesesuaian materi dengan alokasi waktu				✓		
10	Kesesuaian materi dengan karakteristik literasi sains				✓	✗	
11	Kesesuaian materi dengan kajian literasi sains				✓		
12	Kesesuaian muatan literasi sains dengan lingkungan				✓		
13	Kesesuaian kajian literasi sains dengan pemahaman siswa				✓		
14	Gambar mendukung penjelasan materi kajian literasi sains				✓		
15	Kajian yang mendukung penjelasan materi kajian literasi sains				✓		
16	Ringkasan sesuai dengan materi kajian literasi sains				✓		
17	Contoh soal sesuai dengan materi kajian literasi sains				✓		
18	Latihan soal sesuai dengan materi literasi sains				✓	✗	
19	Materi mendorong peningkatan literasi sains					✓	
20	Glosarium sesuai isi materi					✓	
21	Lambang atau simbol dalam materi mudah dipahami					✓	
Komentar dan Saran						40	55
<p>Modul kerdinamika berbasis literasi sains ini telah melalui tahap revisi dan siap untuk diujicobakan di lapangan !</p>							

Kesimpulan :

Modul ini dinyatakan (*)

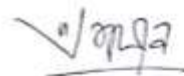
1. Layak diujicobakan di lapangan tanpa revisi
2. Layak diujicobakan di lapangan dengan revisi
3. Tidak layak diujicobakan di lapangan.

(*) Lingkari salah satu

Demikian angket ini saya isi dengan sebenarnya tanpa ada pengaruh dari pihak lain.

Semarang, 15 Februari 2022

Validator,



Ernawati Saptaningrum, M.Pd
NPP. 057901166

**LEMBAR INSTRUMEN
ANGKET UNTUK UJI AHLI MATERI**

Nama : *Marulhair*

Instansi :

Petunjuk pengisian :

1. Berilah tanda centang (✓) pada kolom penilaian yang telah disediakan sesuai dengan pertanyaan yang diberikan.
2. Berilah komentar, saran, dan kesimpulan secara jujur dan sebenarnya pada kolom yang telah disediakan.

Keterangan

- 1 = sangat tidak baik/sesuai
- 2 = kurang baik/sesuai
- 3 = cukup
- 4 = baik/sesuai
- 5 = sangat baik/sesuai

No.	Pertanyaan	Penilaian				
		1	2	3	4	5
		STS	KS	C	S	SS
1	Kelengkapan materi dengan judul					✓
2	Kesesuaian materi dengan judul				✓	
3	Kesesuaian konsep dalam materi				✓	
4	Sistematika materi			✓		
5	Kesesuaian materi dengan KI dan KD				✓	
6	Kesesuaian materi dengan ketercapaian indikator				✓	
7	Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran			✓		

8	Kemudahan dalam pemahaman materi				✓	
9	Kesesuaian materi dengan alokasi waktu				✓	
10	Kesesuaian materi dengan karakteristik literasi sains				✓	
11	Kesesuaian materi dengan kajian literasi sains			✓		
12	Keseuaian muatan literasi sains dengan lingkungan				✓	
13	Kesesuaian kajian literasi sains dengan pemahaman siswa				✓	
14	Gambar mendukung penjelasan materi kajian literasi sains			✓		
15	Kajian yang mendukung penjelasan materi kajian literasi sains				✓	
16	Ringkasan sesuai dengan materi kajian literasi sains				✓	
17	Contoh soal sesuai dengan materi kajian literasi sains				✓	
18	Latihan soal sesuai dengan materi literasi sains				✓	
19	Materi mendorong peningkatan literasi sains					✓
20	Glosarium sesuai isi materi			✓		
21	Lambang atau simbol dalam materi mudah dipahami			✓		
Komentar dan Saran						

Kesimpulan :

Modul ini dinyatakan (*)

1. Layak diujicobakan di lapangan tanpa revisi
2. Layak diujicobakan di lapangan dengan revisi
3. Tidak layak diujicobakan di lapangan.

(*) Lingkari salah satu

Demikian angket ini saya isi dengan sebenarnya tanpa ada pengaruh dari pihak lain.

Isi sah kebagian

DP

Semarang, Maret 2022

Validator,



.....
NPP

Lampiran 5 Angket validasi ahli media

LEMBAR INSTRUMEN ANGKET UNTUK UJI AHLI MEDIA

Nama : Joko Siswanto

Instansi : Universitas PGRI Semarang

Petunjuk pengisian :

- Berilah tanda centang (✓) pada kolom penilaian yang telah disediakan sesuai dengan pertanyaan yang diberikan.
- Berilah komentar, saran, dan kesimpulan secara jujur dan sebenarnya pada kolom yang telah disediakan.

Keterangan

1 = sangat tidak baik/sesuai

2 = kurang baik/sesuai

3 = cukup

4 = baik/sesuai

5 = sangat baik/sesuai

No.	Pertanyaan	Penilaian				
		1	2	3	4	5
		STS	KS	C	S	SS
1	Tampilan modul				✓	
2	Desain sampul				✓	
3	Keruntutan halaman judul				✓	
4	Kesesuaian kata pengantar					✓
5	Kesesuaian abstraksi dengan isi				✓	
6	Kejelasan panduan modul				✓	
7	Kesesuaian standar isi				✓	
8	Kerapian daftar isi					✓
9	Kejelasan peta informasi			✓		

10	Keberadaan rangkuman				✓	
11	Keberadaan latihan soal				✓	
12	Keberadaan glosarium				✓	
13	Keberadaan daftar pustaka				✓	
14	Keberadaan kunci jawaban				✓	
15	Keberadaan profil penulis				✓	
16	Ukuran dan margin proporsional				✓	
17	Tata letak unsur setiap bab atau sub bab proporsional				✓	
18	Penempatan unsur bab atau sub bab konsisten				✓	
19	Ketepatan penggunaan jenis font				✓	
20	Ketepatan penggunaan ukuran font				✓	
21	Ketepatan penggunaan warna font				✓	
22	Ukuran font judul materi lebih dominan daripada isi				✓	
23	Tingkat keterbacaan				✓	
24	Pemisahan antara paragraf jelas				✓	
25	Warna tulisan kontras dengan warna latar belakang					✓
26	Kejelasan gambar				✓	
27	Kejelasan lab praktikum				✓	
28	Emodul mudah digunakan dan dipahami				✓	
Komentar dan Saran						
<ul style="list-style-type: none"> - modul / e modul ? - font msh yg minorit - layout jgs - panti modul - Balok → konkrit 						

Kesimpulan :

Modul ini dinyatakan (*)

1. Layak diujicobakan di lapangan tanpa revisi
2. Layak diujicobakan di lapangan dengan revisi
3. Tidak layak diujicobakan di lapangan.

(*) Lingkari salah satu

Demikian angket ini saya isi dengan sebenarnya tanpa ada pengaruh dari pihak lain.

Semarang, Februari 2022

Validator,



Dr. Joko Siswanto, M.Pd
NPP. 098401253

LEMBAR INSTRUMEN
ANGKET UNTUK UJI AHLI MEDIA

Nama :

Instansi :

Petunjuk pengisian :

1. Berilah tanda centang (✓) pada kolom penilaian yang telah disediakan sesuai dengan pertanyaan yang diberikan.
2. Berilah komentar, saran, dan kesimpulan secara jujur dan sebenarnya pada kolom yang telah disediakan.

Keterangan

1 = sangat tidak baik/sesuai

2 = kurang baik/sesuai

3 = cukup

4 = baik/sesuai

5 = sangat baik/sesuai

No.	Pertanyaan	Penilaian				
		1	2	3	4	5
		STS	KS	C	S	SS
1	Tampilan modul					✓
2	Desain sampul					✓
3	Keruntutan halaman judul					✓
4	Kesesuaian kata pengantar					✓
5	Kesesuaian abstraksi dengan isi					✓
6	Kejelasan panduan modul					✓
7	Kesesuaian standar isi				✓	
8	Kerapian daftar isi					✓
9	Kejelasan peta informasi				✓	

10	Keberadaan rangkuman				✓	
11	Keberadaan latihan soal				✓	
12	Keberadaan glosarium				✓	
13	Keberadaan daftar pustaka				✓	
14	Keberadaan kunci jawaban				✓	
15	Keberadaan profil penulis				✓	
16	Ukuran dan margin proporsional					✓
17	Tata letak unsur setiap bab atau sub bab proporsional				✓	
18	Penempatan unsur bab atau sub bab konsisten					✓
19	Ketepatan penggunaan jenis font					✓
20	Ketepatan penggunaan ukuran font					✓
21	Ketepatan penggunaan warna font					✓
22	Ukuran font judul materi lebih dominan daripada isi					✓
23	Tingkat keterbacaan					✓
24	Pemisahan antara paragraf jelas				✓	
25	Warna tulisan kontras dengan warna latar belakang					✓
26	Kejelasan gambar					✓
27	Kejelasan lab praktikum				✓	
28	Emodul mudah digunakan dan dipahami					✓
<p>Komentar dan Saran</p> <p>Modul termodinamika berbasis literasi sains ini dari segi format tampilan dan isi sudah layak untuk digunakan dalam pembelajaran fisika kelas XI.</p>						

Kesimpulan :

Modul ini dinyatakan (*)

1. Layak diujicobakan di lapangan tanpa revisi
2. Layak diujicobakan di lapangan dengan revisi
3. Tidak layak diujicobakan di lapangan.

(*) Lingkari salah satu

Demikian angket ini saya isi dengan sebenarnya tanpa ada pengaruh dari pihak lain.

Semarang, 8 Maret 2022

Validator,

RENALDI SARTAMIRAKUM

NPP 057901106

Lampiran 6 Angket validasi ahli praktisi

LEMBAR INSTRUMEN ANGKET UNTUK UJI AHLI PEMBELAJARAN (PRAKTISI)

Judul : Pengembangan Bahan Ajar Fisika Berbasis Konseptual dengan Memadukan literasi sains pada materi termodinamika kelas XI SMA/MA.

Penyusun : Luluk Karimah

Pembimbing : 1. Wawan Kurniawan, S.Si., M.Si.
2. Choirul Huda, M.Si., M.Pd.

Instansi : Pendidikan Fisika Universitas PGRI Semarang

Dengan hormat,

Sehubungan dengan dikembangkan bahan ajar Fisika SMA/MA berbasis Konseptual dengan memadukan Literasi Sains kelas XI, saya selaku mahasiswa yang akan melaksanakan penelitian memohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap bahan ajar yang telah saya kembangkan tersebut. Angket penelitian ini dimaksudkan untuk mengetahui penilaian tentang kualitas produk, sehingga dapat diketahui layak atau tidaknya kualitas produk tersebut untuk pencapaian dalam bahan ajar yang Berorientasi literasi sains. Oleh karena itu kami memohon kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi angket Penilaian Bahan Ajar ini. Penilaian, komentar, dan saran yang Bapak/Ibu berikan akan digunakan sebagai indikator kualitas dan pertimbangan untuk perbaikan instrumen ini. Atas perhatian dan kesediaannya untuk mengisi angket penilaian ini kami ucapkan terima kasih.

**ANGKET VALIDASI UNTUK UJI AHLI PEMBELAJARAN
(PRAKTISI)**

Nama : *Dewi Sucifitriyani, S.Pd.*

Instansi :

Petunjuk pengisian :

1. Berilah tanda centang (✓) pada kolom penilaian yang telah disediakan sesuai dengan pertanyaan yang diberikan.
2. Berilah komentar, saran, dan kesimpulan secara jujur dan sebenarnya pada kolom yang telah disediakan.

Keterangan :

1 = sangat tidak baik/sesuai

2 = kurang baik/sesuai

3 = cukup

4 = baik/sesuai

5 = sangat baik/sesuai

No.	Pertanyaan	Penilaian				
		1	2	3	4	5
		STS	KS	C	S	SS
1.	Kemudahan dalam penggunaan				✓	
2.	Kemudahan dalam penyimpanan				✓	
3.	Tingkat keamanan				✓	
4.	Kemudahan dalam penyebaran		✓			
5.	Mampu mendorong semangat belajar siswa			✓		
6.	Mampu mendorong pemahaman literasi siswa			✓		

Lampiran 7 Hasil analisis literasi sains buku

BUKU A

No	Indikator	Jumlah pernyataan	%	
1.	Pengetahuan Sains (<i>the knowledge of science</i>)			
	a. Menyajikan fakta, konsep, prinsip, dan hukum			
	1. Fakta	6	8,21%	
	2. Konsep	6	8,21%	
	3. Prinsip	5	6,84%	
	4. Hukum	7	9,58%	
	b. Menyajikan hipotesis, teori dan model			
	1. Hipotesis	5	6,84%	
	2. Teori	7	9,58%	
	3. Model	4	5,47%	
	c. Meminta peserta didik mengingat kembali pengetahuan atau informasi		5	6,84%
	Jumlah		45	61,64%
2.	Penyelidikan hakikat sains (<i>the investigative nature of science</i>)			
	1. Meminta peserta didik menjawab pertanyaan menggunakan materi	5	6,84%	
	2. Meminta peserta didik menjawab pertanyaan menggunakan grafik, tabel dan lain-lain	0	0	
	3. Meminta peserta didik memberikan penjelasan terhadap jawabannya	3	4,10%	
	4. Melibatkan peserta didik dalam aktivitas atau eksperimen	4	5,47%	

	Jumlah	12	16,43%
	Sains sebagai cara berpikir (<i>science as a way of thinking</i>)		
3.	1. Menggambarkan bagaimana ilmuwan bereksperimen	0	0
	2. Menunjukkan sejarah perkembangan ide	1	1,36%
	3. Menekankan sifat empiris dan keobjektivan ilmu	2	2,73%
	4. Mengilustrasikan dengan menggunakan asumsi	1	1,36%
	5. Memberikan hubungan sebab akibat	1	1,36%
	6. Menyajikan metode ilmiah dan pemecahan masalah	4	5,47%
	Jumlah	9	12,32%
	Interaksi antara sains, teknologi dan masyarakat (<i>Interaction of science, technology, and society</i>)		
4.	1. Mendeskripsikan kegunaan sains dan teknologi dalam masyarakat	4	5,47%
	2. Menekankan efek negatif dari sains dan teknologi dalam masyarakat	1	1,36%
	3. Mendiskusikan isu sosial yang berhubungan dengan teknologi	2	2,73%
	4. Menunjukkan pekerjaan-pekerjaan dalam bidang sains dan teknologi	3	1,36%
	Jumlah	10	13,69%
	Jumlah Total	73	100%

BUKU B

No	Indikator	Jumlah pernyataan	%	
1.	Pengetahuan Sains (<i>the knowledge of science</i>)			
	a. Menyajikan fakta, konsep, prinsip, dan hukum			
	1. Fakta	11	7,97%	
	2. Konsep	11	7,97%	
	3. Prinsip	10	7,25%	
	4. Hukum	14	10,14%	
	b. Menyajikan hipotesis, teori dan model			
	1. Hipotesis	9	6,52%	
	2. Teori	15	10,87%	
	3. Model	7	5,07%	
	c. Meminta peserta didik mengingat kembali pengetahuan atau informasi		10	7,25%
	Jumlah		87	63,04%
2.	Penyelidikan hakikat sains (<i>the investigative nature of science</i>)			
	1. Meminta peserta didik menjawab pertanyaan menggunakan materi	5	3,62%	
	2. Meminta peserta didik menjawab pertanyaan menggunakan grafik, tabel dan lain-lain	0	0	
	3. Meminta peserta didik memberikan penjelasan terhadap jawabannya	3	2,17%	
	4. Melibatkan peserta didik dalam aktivitas atau eksperimen	6	4,35%	
	Jumlah		14	10,14%
Sains sebagai cara berpikir (<i>science as a way of thinking</i>)				

3.	1. Menggambarkan bagaimana ilmuwan bereksperimen	5	3,62 %
	2. Menunjukkan sejarah perkembangan ide	3	2,17%
	3. Menekankan sifat empiris dan keobjektivan ilmu	3	2,17%
	4. Mengilustrasikan dengan menggunakan asumsi	1	0,72%
	5. Memberikan hubungan sebab akibat	3	2,17%
	6. Menyajikan metode ilmiah dan pemecahan masalah	6	4,35%
	Jumlah	21	15,22%
4.	Interaksi antara sains, teknologi dan masyarakat (<i>Interaction of science, technology, and society</i>)		
	1. Mendeskripsikan kegunaan sains dan teknologi dalam masyarakat	8	5,80%
	2. Menekankan efek negatif dari sains dan teknologi dalam masyarakat	1	0,72%
	3. Mendiskusikan isu sosial yang berhubungan dengan teknologi	5	3,62%
	4. Menunjukkan pekerjaan-pekerjaan dalam bidang sains dan teknologi	2	1,45%
	Jumlah	16	11,59%
	Jumlah Total	138	100%

Lampiran 8 Hasil wawancara

a. Tujuan wawancara

Tujuan wawancara adalah untuk mengetahui kebutuahn terhadap pengembangan bahan ajar pada pembelajaran Fisika di SMA Laboratorium UPGRIS Semarang

b. Pelaksanaan wawancara

Hari/tanggal : Selasa/22 Februari 2022

Pukul : 10.00-selesai

Tempat : Ruang guru SMA Laboratorium UPGRIS Semarang

Narasumber :Guru pengampu mata pelajaran fisika di SMA Laboratorium UPGRIS Semarang

c. Hasil wawancara

Mahasiswa : “Selamat pagi Ibu, maaf mengganggu waktunya”

Guru : “Iya dik, tidak apa-apa”

Mahasiswa : “Terimakasih ibu, perkenalkan, nama saya Luluk Karimah dari Jurusan Pendidikan Fisika Universitas PGRI Semarang. Hari ini saya ingin wawancarai ibu prihal pelaksanaan pembelajaran”.

Guru : “iya dik, silahkan. Informasi apa saja yang dibutuhkan? Biar nanti ibu jawab”

Mahasiswa : “Iya ibu, terimakasih sebelumnya sudah berkenan diwawancarai, Yang pertama mohon dijelaskan mengenai metode pembelajaran yang digunakan Ibu untuk pembelajaran teori pada mata pelajaran fisika.”

Guru : untuk menjelaskan teori, seringnya menggunakan metode ceramah, siswa terkadang juga diberikan tugas untuk dikerjakan. Pada akhir kegiatan, siswa akan diberikan kesempatan untuk bertanya mengenai materi pelajaran yang telah dipelajari, siapa tau ada yang belum jelas atau belum paham materi yang telah saya sampaikan”

- Mahasiswa : “Kalau media pembelajaran yang biasa Ibu gunakan dalam proses pembelajaran apa saja?”
- Guru : Untuk pelajaran teori, saya jelaskan dengan bantuan *Slide Powerpoint*. Sebagai buku panduan materi saya gunakan *hand out* yang tidak bewarna dan buku teks”
- Mahasiswa : “Apakah media tersebut cukup efektif dalam proses pembelajaran Buk?”
- Guru : “Memang kurang efektif dik, berdasarkan pengamatan saya mengajar pada mata pelajaran fisika beberapa siswa merasa kesulitan dalam memahami fisika yang saya sampaikan. Materi pembelajaran yang sulit dipahami siswa dan materi yang pembahasannya padat adalah materi Termodinamika.
- Mahasiswa : “Kemudian untuk bahan ajar yang penyajian menggunakan literasi sains sudah ada belum pada mata pelajaran fisika?”
- Guru : Belum dik, Sebenarnya bahan ajar itu sangat baik digunakan untuk menyampaikan mata pelajaran. Saya juga tertarik untuk membuatkan siswa media pembelajaran tersebut supaya tidak bosan dengan penyampaian materi yang sering saya gunakan saat ini. Tetapi mau bagaimana lagi dik kemampuan dan waktu saya juga terbtatas.”
- Mahasiswa : Kalau begitu, berdasarkan keterangan yang Ibu berikan kepada saya bermaksud untuk mengembangkan bahan ajar pembelajaran dengan memadukan literasi sains. Menurut Ibu bagaimana?”
- Guru : “Iya tidak apa-apa dik, saya dukung. Silahkan dilaksanakan. Jika nanti butuh sesuatu dalam proses pembuatan bahan ajar pembelajaran yang akan dikembangkan bisa langsung ditanyakan”
- Mahasiswa : “Baik Ibu, kalau begitu saya ucapkan terimakasih atas waktunya”
- Guru : “iya dik, sama-sama”.

Lampiran 9 Usulan pengajuan judul skripsi



UNIVERSITAS PGRI SEMARANG

FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA ILMU PENGETAHUAN ALAM
DAN TEKNOLOGI INFORMASI

PROGDI. : PENDIDIKAN MATEMATIKA, BIOLOGI, FISIKA DAN TEKNOLOGI INFORMASI
Jalan Lontar Nomor 1 (Sidodadi Timur) Telepon (024) 8316377 Fax. (024) 8448217 Semarang -
50125

USULAN TEMA SKRIPSI

Yth. Ketua Program Studi

1. Pendidikan Matematika
2. Pendidikan Biologi
3. Pendidikan Fisika
4. Pendidikan Teknologi Informasi

Dengan hormat,

Yang bertanda tangan dibawah ini,


Nama : Luluk Karimah
N P M : 17330021
Program Studi / Sint. : Pendidikan Fisika

bermaksud mengajukan tema skripsi dengan judul :

Pengembangan Bahan Ajar Fisika Berbasis Konseptual Dengan
Memasukkan Literasi Sains pada Materi Termodinamika
Kelas XI Siswa SMA/MA

Semarang, 28 Februari 2021

Yang mengajukan,



Luluk Karimah

Menyetujui,

Pembimbing 1


Wawan Karimawati

Pembimbing 2


choire hus, MPA.


Lampiran 10 Lembar pembimbingan skripsi



UNIVERSITAS PGRI SEMARANG
 FAKULTAS PENDIDIKAN MIPA DAN TEKNOLOGI INFORMASI
 Kampus: Jl. Dr. Cipto Sidodadi Timur 24 Semarang Indonesia
 Telp: 024 8316377 Email: upgrissmg@gmail.com Homepage: www.upgris.co.id

LEMBAR PEMBIMBINGAN SKRIPSI

Nama Mahasiswa : Luluk **KARIMAH**
 KarimahNPM : 17330021
 Prodi : Pendidikan Fisika
 Judul Skripsi : Pengembangan Bahan Ajar Fisika Berbasis Kontekstual Dengan Memadukan Literasi Sains Pada Materi Termodinamika
 Dosen Pembimbing I : Wawan Kurniawan, S.Si., M.Si
 Dosen Pembimbing II : Choirul Huda S.Pd., M.Pd

No	Hari, Tanggal	Uraian Bimbingan	Paraf
1	26 Jan 2021	ACC Judul	
2	26 Jan 2022	Revisi proposal	
3	18 Jan 2022	ACC proposal	
4	26 Jan 2022	revisi modul	
5	2 Feb 2022	ACC modul	
6	1 Maret 2022	ACC Bab 1	
7	3 Maret 2022	Revisi bab 2	
8	19 Maret 2022	Revisi bab 3, 4 dan 5	
9	15 Maret 2022	ACC revisi bab 4	
10	21 Maret 2022	ACC skripsi	

Dosen Pembimbing I,



Wawan Kurniawan, M.Si.
 NPP 088101212

Mahasiswa,



Luluk Karimah
 NPM 17330021

Pembimbing 2



UNIVERSITAS PGRI SEMARANG
FAKULTAS PENDIDIKAN MIPA DAN TEKNOLOGI INFORMASI
 Kampus: Jl. Dr. Cipto Sidodadi Timur 24 Semarang Indonesia
 Telp: 024 8316377 Email: upgrissmg@gmail.com Homepage: www.upgris.co.id

LEMBAR PEMBIMBINGAN SKRIPSI

Nama Mahasiswa : Luluk Karimah
 NPM : 17330021
 Prodi : Pendidikan Fisika
 Judul Skripsi : Pengembangan Bahan Ajar Fisika Berbasis Kontekstual Dengan Memadukan Literasi Sains Pada Materi Termodinamika
 Dosen Pembimbing I : Wawan Kurniawan, S.Si., M.Si
 Dosen Pembimbing II : Choirul Huda S.Pd., M.Pd

No	Hari, Tanggal	Uraian Bimbingan	Paraf
1.	8 Februari 2021	ACC Judul	
2.	21 Juni 2021	revisi proposal	
3.	26 Januari 2022	revisi modul	
4.	28 Januari 2022	ACC modul	
5.	2 Februari 2022	ACC proposal	
6.	2 Maret 2022	revisi Bab 4	
7.	15 Maret 2022	revisi Bab 4	
8.	23 Maret 2022	ACC skripsi	



Dosen Pembimbing II,

Choirul Huda, S.Pd., M.Pd
 NPP 108101300

Mahasiswa,

Luluk Karimah
 NPM 17330021

Lampiran 11 Lembar surat perizinan penelitian

	<p>UNIVERSITAS PGRI SEMARANG FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA ILMU PENGETAHUAN ALAM DAN TEKNOLOGI INFORMASI PROGD1. : PENDIDIKAN MATEMATIKA, BIOLOGI, FISIKA DAN TEKNOLOGI INFORMASI Jalan Lontar Nomor 1 (Sidodadi Timur) Telepon (024) 8316377 Fax. (024) 8448217 Semarang – 50125</p>
<hr/>	
Nomor	: 0064/AM/FPMIPATI/UPGRIS/II/2022
Lamp	: 1 (satu) berkas
Perihal	: Permohonan ijin penelitian
Semarang, 8 Februari 2022	
<p>Kepada Yth. Kepala SMA Laboratorium UPGRIS di Tempat</p>	
<p>Kami beritahukan dengan hormat, bahwa mahasiswa kami :</p>	
N a m a	: LULUK KARIMAH
N P M	: 17330021
Fak. / Program Studi	: FPMIPATI / Pendidikan Fisika
<p>Akan mengadakan penelitian dengan judul :</p>	
<p>PENGEMBANGAN BAHAN AJAR FISIKA BERBASIS KONTEKSTUAL DENGAN MEMADUKAN LITERASI SAINS PADA MATERI TERMODINAMIKA KELAS XI SMA/MA</p>	
<p>Sehubungan dengan hal tersebut kami mohon perkenan Bapak/Ibu memberikan ijin mahasiswa tersebut untuk melakukan penelitian.</p>	
<p>Atas perkenan dan kerjasama Bapak/Ibu , kami sampaikan terima kasih.</p>	
<p>a.n. D e k a n, Wakil Dekan Kemahasiswaan, Administrasi dan Keuangan</p>	
 <u>Supandi, S.Si., M.Si.</u> NPP 097401245	

Lampiran 12 Surat keterangan telah melakukan penelitian**BADAN PENGELOLA LAB SCHOOL UNIVERSITAS PGRI SEMARANG
SMA LABORATORIUM UPGRIS**

Jalan Gajah Raya Nomor 40, Semarang
Telepon (024) 8465461 | Email: smalabschoolupgris@gmail.com

SURAT KETERANGAN

Nomor: 038/SMALAB/UPGRIS/II/2022

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nor Khoiriyah, S.Pd., M.Pd.
NIY : 012015A
Jabatan : Kepala Sekolah

Dengan ini menerangkan bahwa:

Nama : Luluk Karimah
NPM : 17330021
Program Studi : Pendidikan Fisika
Fakultas : FPMIPATI
Perguruan Tinggi : Universitas PGRI Semarang

Telah melaksanakan penelitian di SMA Laboratorium UPGRIS pada tanggal 23 Februari 2022 dalam rangka penyelesaian penulisan skripsi dengan judul "Pengembangan Bahan Ajar Fisika Berbasis Kontekstual Dengan Memadukan Literasi Sains Pada Materi Termodinamika Kelas XI SMA/MA".

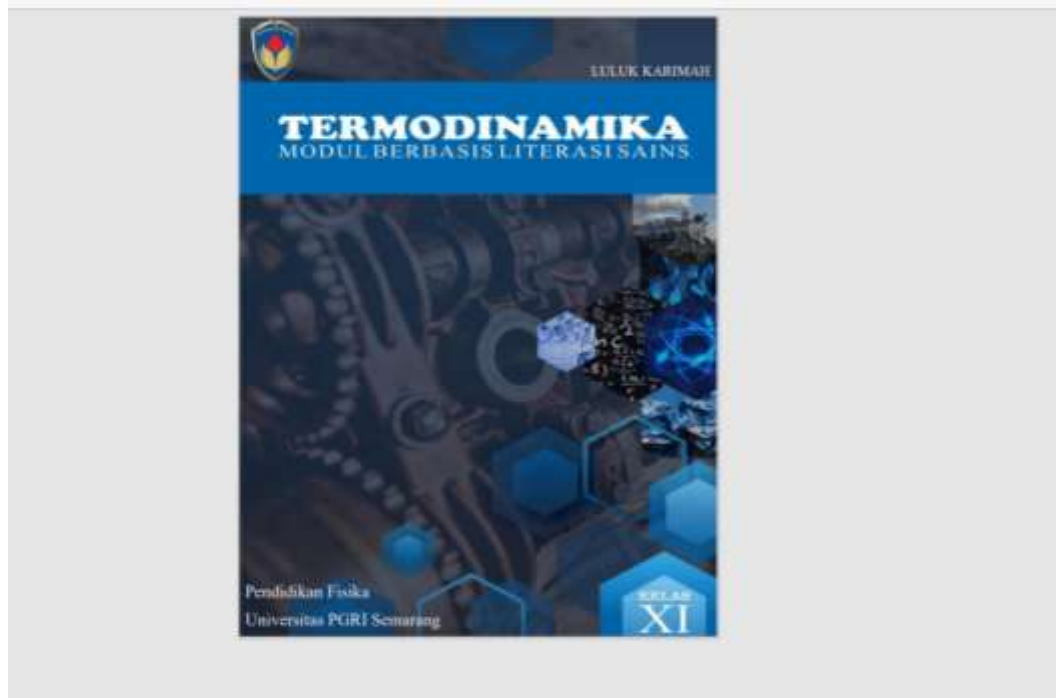
Demikian Surat Keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana semestinya.

Semarang, 23 Februari 2022

Kepala

SM Nor Khoiriyah, S.Pd., M.Pd.
NIY 012015A

Lampiran 13 Bahan ajar fisika berorientasi literasi sains



Materi Fisika XI SMA/MA/20

Rangkuman

1. Usaha yang dilakukan gas

Usaha yang dilakukan gas adalah (terjadi) -- hasil dikali kerucut P dengan V' Usaha yang dilakukan gas tergantung pada proses yang terjadi. Proses selanjut adalah proses dengan volume tetap. Kerja yang dilakukan gas W = PdV Terjadi
2. Hukum Termodinamika pertama menyatakan: "panas yang ditambahkan pada suatu sistem sama dengan perubahan energi internal (energi dalam) sistem ditambah usaha yang dilakukan oleh sistem (Q = ΔU + W)
3. Kapasitas kalor gas (proses) pada volume tetap (p) didefinisikan sebagai kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu satu pada volume tetap.

$$C_p = \frac{Q}{\Delta T}$$

kapasitas panas pada volume tetap (C_v) didefinisikan sebagai kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu satu pada volume tetap

$$C_p - C_v = nR$$

Kalor gas + ditambahkan sebagai kalor yang diperlukan 1 kg air untuk menaikkan suhu 1 K, kalornya sama dengan kapasitas panas air:

$$c = \frac{Q}{m\Delta T} = \frac{C}{m}$$
4. Hukum Termodinamika kedua secara kasar adalah suatu alat yang mengambil tenaga panas menjadi tenaga mekanik. Mesin seperti adalah mesin kalor yang bekerja berlawanan dengan mesin kalor. Hukum Termodinamika kedua suatu mesin panas yang bekerja secara siklus tidak mungkin menghasilkan efek lain selain menyerap panas dari sumber dan melakukan sejumlah usaha yang diberikan. Efisiensi mesin panas:

$$\eta = \frac{W}{Q_1} = 1 - \frac{Q_2}{Q_1}$$

Hukum Termodinamika kedua secara prinsipnya menyatakan sebuah refrigerasi tidak mungkin bekerja secara siklus tanpa menghasilkan efek lain di luar menyerap panas dari benda dingin ke benda panas, koefisien performansi mesin dingin:

$$C_p = \frac{Q_2}{W}$$
5. Siklus Carnot meliputi siklus dari keadaan PV antara keadaan mengembang perubahan isotherm dengan proses pemampatan isotherm reversibel dilikat proses adiabatik dan proses pemampatan isotherm reversibel dan kembali ke

Fisika Kelas XI SMA/MA/20

Materi Fisika XI SMA/MA/20

4. Isoterm adalah dengan proses adiabatik. Efisiensi mesin Carnot = (Terdapat) Tidak ada mesin panas yang lebih efisien dari mesin Carnot tanpa melanggar hukum Termodinamika kedua.
4. Energi adalah suatu sistem yang tidak mungkin proses terjadi reversibel. Energi suatu siklus dengan volume dan temperatur, yang merupakan salah satu efek yang dapat diukur.

Fisika Kelas XI SMA/MA/20

Materi Fisika XI SMA/MA/20

Uji Kompetensi

A. Pilihlah jawaban yang paling tepat!

1. Suatu gas yang menyerap energi kalor sebesar 120 J dan melakukan pada volume tetap sebesar 10 J. Berapakah volume gas tersebut?
 - a. 10 J
 - b. 42 J
 - c. 82 J
 - d. 120 J
 - e. 130 J
2. Sejumlah gas ideal dipanaskan pada volume tetap C_v = 10³ J/mol, sehingga temperaturnya berubah dari 30^o C menjadi 60^o C. Usaha yang dilakukan gas selama pemanasan adalah ...
 - a. 10³ J
 - b. 2 x 10³ J
 - c. 30³ J
 - d. 2 x 10⁴ J
 - e. 30⁴ J
3. Proses kerja pendingin air dilakukan sampai 7 jam pendingin air dengan dua liter air. Berapa air yang dipanaskan oleh heater menggunakan energi matahari sehingga suhu airnya mencapai 40^o C? Berapa energi matahari yang diperlukan untuk memanaskan air tersebut?
 - a. 10³ J
 - b. -40³ J
 - c. -10³ J
 - d. -70³ J
 - e. -200³ J
4. Menentukan dengan proses gas yang lebih cepat dibandingkan dengan proses lain. Hal ini dilakukan oleh dalam proses gas yang lebih cepat. Pergerakan kalor yang menunjukkan dua keadaan adalah ...
 - a. Terjadi secara isobar pada proses gas yang lebih cepat dibandingkan dengan proses lain.
 - b. Terjadi secara isobar pada proses gas yang lebih cepat dibandingkan dengan proses lain.
 - c. Terjadi secara isobar pada proses gas yang lebih cepat dibandingkan dengan proses lain.
 - d. Terjadi secara isobar pada proses gas yang lebih cepat dibandingkan dengan proses lain.
 - e. Terjadi secara isobar pada proses gas yang lebih cepat dibandingkan dengan proses lain.


Fisika Kelas XI SMA/MA/20

Materi Fisika XI SMA/MA/20

- a. Terjadi secara isobar pada proses gas yang lebih cepat dibandingkan dengan proses lain.
- b. Terjadi secara isobar pada proses gas yang lebih cepat dibandingkan dengan proses lain.
- c. Terjadi secara isobar pada proses gas yang lebih cepat dibandingkan dengan proses lain.
- d. Terjadi secara isobar pada proses gas yang lebih cepat dibandingkan dengan proses lain.
- e. Terjadi secara isobar pada proses gas yang lebih cepat dibandingkan dengan proses lain.

5. Di dalam ruang tertutup suhu suatu gas 27^o C, volume 1 liter dan tekanan 1,01 x 10⁵ Pa. Jika suhu gas di naikkan menjadi 127^o C dan volumenya menjadi 2 liter, maka volume gas tersebut ...


- a. 1 liter
- b. 0,5 liter
- c. 0,25 liter
- d. 0,125 liter
- e. 0,125 liter

6. 

Seluruh mesin memiliki efisiensi seperti pada gambar yang ditunjukkan adalah ...

- a. 5/3 x 10³ J
- b. 10³ J
- c. 1/3 x 10³ J
- d. 2 x 10³ J
- e. 4 x 10³ J

7. Perhatikan grafik hubungan antara P - V berikut.



Jika V_a = 10³ m³ dan suhu yang ditunjukkan pada grafik adalah 30^o C, maka usaha yang dilakukan adalah 20 m³.

- a. 20 m³
- b. 20 m³
- c. 20 m³
- d. 20 m³
- e. 20 m³

Fisika Kelas XI SMA/MA/20

Materi Pokok 10.10.2014

Lembar Kerja Peserta Didik
Hubam Transmisionika

SEKELAH :

WILAYAT/KABUPATEN :

KELAYAKAN/KEJAYAN :

KEJURUSAN/KECAMATAN :

KELAS :

1.

2.

3.

4.

5.

Kompetensi Dasar

4.7 Menunjukkan perilaku 1 dan 2 Transmisionika berikut pernyataan nilai-nilai dasarnya

Indikator Pencapaian Kompetensi

4.7.1 Menjabarkan langkah kerja pada lembar kerja peserta didik

4.7.2 Menjabarkan bagian-bagian konsep sistem dan diagram transmisionika pada transmisionika

4.7.3 Menjabarkan prosedur pada tahap dan pernyataan nilai yang ada pada transmisionika peserta didik

4.7.4 Menjabarkan bagian-bagian konsep sistem dan diagram transmisionika berdasarkan kondisi-kondisi dasar yang ada transmisionika

Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik dapat menjelaskan dengan baik apa itu sistem Transmisionika

2. Peserta dapat menjelaskan sistem dan diagram pada sistem Transmisionika

3. Peserta didik dapat menggambar diagram sistem dan yang berkaitan dengan

Pustaka Referensi: 10.10.2014 / Mh / 40

Materi Pokok 10.10.2014

Uraian Soal

1. Definisi
2. Fungsi
3. Jenis-jenis
4. Cara kerja
5. Keuntungan

Langkah Kerja Mengerjakan

1. Menentukan tipe dan kelas pada transmisionika dan menggambar transmisionika
2. Menjelaskan bagian-bagian transmisionika dan diagram transmisionika
3. Menjelaskan prosedur pada transmisionika dan pernyataan nilai yang ada pada transmisionika
4. Menjelaskan bagian-bagian konsep sistem dan diagram transmisionika berdasarkan kondisi-kondisi dasar yang ada transmisionika

Uraian Jawaban

Menjabarkan

No	Kategori	Jumlah Jawaban / Transmisionika	Poin Perolehan
1	Definisi transmisionika		
2	Fungsi transmisionika		

Perencanaan Uraian Soal

Menjabarkan

Apakah pernyataan tersebut ini berkaitan transmisionika dengan benar?

1. Apakah yang dimaksudkan transmisionika dengan benar?
2. Apakah pernyataan tersebut ini berkaitan transmisionika dengan benar?

Pustaka Referensi: 10.10.2014 / Mh / 40

Materi Pokok 10.10.2014

1. Apakah yang dimaksudkan transmisionika dengan benar?

Kategori dan jenis

Menjabarkan

Apakah pernyataan tersebut ini berkaitan transmisionika dengan benar?

Pustaka Referensi: 10.10.2014 / Mh / 40

Materi Pokok 10.10.2014

Fisikawan Kita

Rudolf Clausius (1792 - 1889) adalah seorang ilmuwan Jerman yang terkenal dengan kontribusinya dalam termodinamika. Ia adalah seorang fisikawan dan matematikawan yang terkenal dengan kontribusinya dalam termodinamika. Ia adalah seorang fisikawan dan matematikawan yang terkenal dengan kontribusinya dalam termodinamika.

Richard Feynman (1918 - 1988) adalah seorang ilmuwan Amerika Serikat yang terkenal dengan kontribusinya dalam fisika kuantum. Ia adalah seorang fisikawan dan matematikawan yang terkenal dengan kontribusinya dalam fisika kuantum.

Pustaka Referensi: 10.10.2014 / Mh / 40

