

Pengembangan Bahan Ajar Fisika Berbasis Kontekstual dengan Memasukan Literasi Sains Pada Materi Termodinamika Kelas XI Siswa SMA/MA

C Huda^{1*}, L Karimah¹, dan W Kurniawan¹
Universitas PGRI Semarang, Jl. Lontar No. 1 Semarang
*E-mail: choirulhuda581@gmail.com

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

1. Pendahuluan

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 [1]. Kualitas pendidikan dan sumber daya manusia suatu negara dapat diukur melalui kemampuan literasi sains [2]. Literasi sains menurut Toharudin 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 [3][4].

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 [5].

Bahan ajar memegang peranan penting dalam proses pembelajaran yaitu sebagai media penyampaian informasi [6]. Komponen bahan ajar sains memuat aspek literasi sains harus seimbang. Ada empat aspek literasi yakni (*the knowledge of science*), penyelidikan hakikat sains (*the investigative nature of science*), sains sebagai cara berfikir (*science as a way of thinking*), dan interaksi sains, teknologi, dan masyarakat (*interaction of science, technology, and society*) [7]. Literasi sains didefinisikan pula sebagai kapasitas untuk menggunkan 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. Materi fisika merupakan bagian dari ilmu yang mempelajari mengenai fenomena di bumi, sehingga penyampaian materi dapat memasukan unsur kontekstual didalamnya. Namun, pada kenyataanya kegiatan pembelajaran fisika masih memisahkan pengetahuan formal fisika [8]. Bahan ajar yang memuat kemampuan literasi sains secara seimbang juga harus membuat peserta didik mengetahui bagaimana teknologi pengaruh laju lingkungan serta masyarakat secara timbal balik sehingga diharapkan siswa memiliki kepedulian terhadap lingkungannya [9].

Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan di SMA Laboratorium UPGRIS Semarang didapatkan informasi bahwa dapam 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.

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 [10]. 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”.

2. Metode

2.1 Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode penelitian pengembangan (R&D). Metode penelitian yang digunakan ini menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut agar dapat berfungsi dimasyarakat [11]. Model ini terdiri dari sepuluh tahap pengembangan. Namun, untuk memfokuskan pada tujuan akhir kegiatan penelitian akan melalui tujuh tahapan yaitu potensi dan masalah, pengumpulan data, desain produk, validasi produk, revisi produk, kelayakan produk, produk akhir.

2.2 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian menggunakan teknik pengumpulan data. Instrumen pengumpulan data yang digunakan adalah lembar validasi untuk mengukur kelayakan produk

2.3 Teknik Analisis data

- a. Analisis hasil validasi menggunakan skala likert. Persamaan (1) menjelaskan cara penghitungan hasil untuk analisis skor.

$$\text{presentase kelayakan} = \frac{\text{skor hasil penelitian}}{\text{skor maksimal ideal}} \times 100\% \quad (1)$$

Kriteria kelayakan modul fisika berbasis literasi sains dtampilkan seperti tabel 1.

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

- b. Analisis reliabilitas yang dilakukan menggunakan hasil perhitungan validasi pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini kemudian dilakukan analisis reliabilitas instrument lembar validasi menggunakan rumus Borich. Reliabilitas dari validasi dosen dapat ditetapkan dengan menggunakan formula Borich (1994:385) dengan persamaan (2).

$$\text{Percentage Agreement (PA)} = \left(1 - \frac{A-B}{A+B}\right) \times 100\% \quad (2)$$

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 2 [12].

Tabel 2 Kriteria reliabilitas

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

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Potensi dan masalah

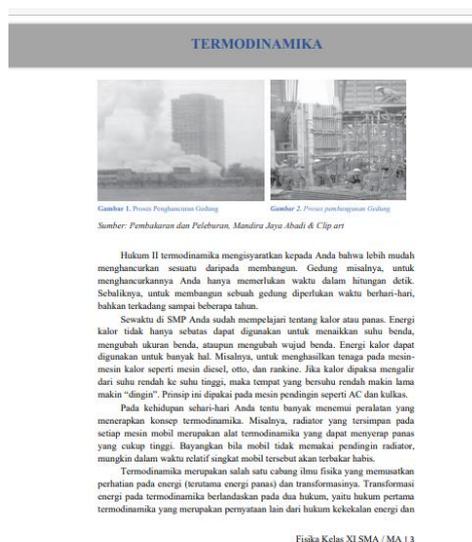
Tahapan pengumpulan informasi mengetahui masalah dan potensi penyelesaiannya dalam penelitian pengembangan dengan mengumpulkan informasi sebanyak mungkin tentang proses pembelajaran di sekolah khususnya materi termodinamika di kelas XI.

3.2 Pengumpulan data

Tahap pengumpulan data dalam penelitian pengembangan ini dengan melakukan studi Pustaka dan observasi lapangan.

3.3 Desain Produk

Pengembangan ini dilakukan berdasarkan hasil observasi yang telah dilakukan sebelumnya yaitu hasil studi literatur dan studi lapangan mengenai buku pembelajaran yang dilakukan pada saat pembelajaran yang biasa dilakukan oleh guru dan siswa dalam pembelajaran dikelas. Pengembangan ini menggunakan dalam bentuk bahan ajar berbasis kontekstual pada materi termodinamika dengan memadukan literasi sains. Pengembangan ini ditekankan menggunakan empat aspek yaitu sains sebagai batang tubuh, sains sebagai cara untuk menyelidiki, sains sebagai cara berfikir dan Interaksi antara sains, teknologi dan masyarakat.



Gambar 1 Aspek sains batang tubuh pengetahuan “Ayo Belajar

Gambar 1 menunjukkan aspek sains batang tubuh pengetahuan dengan fitur “Ayo Belajar” yang bertujuan untuk menyajikan fakta-fakta, konsep-konsep, prinsip-prinsip dan hukum-hukum; meyajikan hipotesis-hipotesis, teori-teori, dan model-model; dan mengajukan pertanyaan kepada siswa untuk mengingat pengetahuan atau informasi.

Ditanyakan : $T_2 = \dots?$

$$Kp = \frac{T_2}{T_1 - T_2} \rightarrow T_1 = Kp (T_1 - T_2)$$

$$= 7 (303 - T_2) = 2.121 - 7T_2$$

$$8T_2 = 2.121$$

$$T_2 = 265.12 \text{ K}$$

$$= 7,88 \text{ }^\circ\text{C}$$

AYO BEREKSPLORASI!

Diskusikan Bersama dengan teman kelompokmu!

1. Bagaimana panci presto bisa melunakkan daging dengan tulang (duri) ikan bandeng?
2. Bagaimana cara kerja refrigerator sehingga memenuhi prinsip dari hukum Termodinamika?
3. Berikan penjelasan dan contoh mengenai mesin kalor atau mesin pemanas!
4. Bagaimana cara kerja dispenser sehingga memenuhi prinsip dari hukum Termodinamika?

Gambar 2 Aspek sains sebagai cara untuk menyelidiki fitur “Ayo Bereksplorasi

Pemuatan Pada Gas

- I. Alat dan Bahan :
 1. Botol kaca
 2. Mangkuk
 3. Balon
 4. Air
 5. Pembakar sepertus
 6. Septus
 7. Thermometer
- II. Langkah Percobaan
 1. Siapkan alat dan bahan
 2. Pasangkan balon pada mulut botol.
 3. Letakkan botol kaca ke dalam mangkuk.
 4. Tuangkan air ke dalam mangkuk
 5. Ukur suhu mula mula air
 6. Pnaskan air
 7. Amatir perubahan suhu dan perubahan keadaan balon setiap interval 5 sekon.
 8. Catat hasil yang diperoleh
- III. Data Percobaan

No.	Suhu	Waktu	Keadaan
1.		0	
2.		5	
3.		10	
4.		15	
5.		20	
- IV. Kesimpulan

Fisika Kelas XI SMA/MA | 13

Gambar 3 Aspek sains sebagai cara untuk menyelidiki fitur “Ayo Bereksperimen”

Modul Fisika XI SMA/MA

Tugas Mandiri

1. gas Gas ideal dalam ruang tertutup dengan volum $0,5 \text{ m}^3$ dan tekanan $1,5.104 \text{ N/m}^2$ pada suhu $17 \text{ }^\circ\text{C}$. Berapakah energi dalam gas tersebut?
2. Sebuah mesin Carnot menggunakan reservoir suhu tinggi 327°C mempunyai efisiensi 60%. Agar efisiensi mesin Carnot naik menjadi 80% dengan suhu rendahnya tetap maka suhu tinggi mesin Carnot harus diubah menjadi?
3. Sebuah mesin kalor memerlukan kerja 400 J dalam siklusnya memiliki efisiensi 25%. Energi yang diambil oleh reservoir panas?

E. Hukum Termodinamika Kedua

Gambar 4 Aspek sains sebagai cara untuk menyelidiki fitur “Tugas Mandiri”

Gambar 2, gambar 3, dan gambar 4 menunjukkan aspek sains sebagai cara untuk menyelidiki dengan fitur “ayo Bereksplorasi”, “Ayo Bereksperimen” dan “Tugas Mandiri”. Pengembangan ini memiliki 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.

Fisikawan Kita
🔍

Rudolf Clausius (1822 - 1888) dilahirkan pada 2 Januari 1822 di kota Koszalin, Polandia. Ayahnya adalah seorang pendeta protestan dan pengawas sekolah, Rudolf belajar disekolah ayahnya. Setelah nenerapa tahun ia pergi ke gymnasium di Szczecin. Rudolf merupakan lulusan dari universitas Berlin pada tahun 1844, disana ia belajar matematika dan fisika. Pada tahun 1847 ia mendapat gelar doctor dari university of Halle pada efek optik di atmosfer bumi. Dia kemudian menjadi professor fisika royal artillery dan sekolah Teknik di Berlin dan privatdozent di universitas Berlin.

Ia seorang ahli fisika teori atau fisika murni. Ia tidak mengadakan experiment. Ia menerapkan matematika untuk membuat teori yang dapat menjelaskan hasil pengamatan dan experiment orang lain. Pada tahun 1859 ia membuat karya tulis yang mengungkapkan penemuannya, ialah hukum entropi Termodinamika adalah cabang fidika yang mempelajari energi dan semua bentuk perubahannya terutama mengenai hubungan panas dan kerja.



Nicolas leonard sandi carnot

Lahir di pasir, 1 Juni 1796 dan meninggalnya di pasir pada tanggal 24 Agustus 1832 pada umur 36 tahun ini adalah seorang fisikawan Prancis. Ayahnya adalah Nicholas Marguerite Carnot seorang ilmuwan, perwira, dan politikus keponakan dari Marie Francois Sadi Carnot lelak menjadi presiden Prancis. Carnot menemukan dan merumuskan hukum kedua Termodinamika dengan memberikan model universal atas mesin panas sebuah mesin, yang mengubah energi panas ke dalam bentuk energi lain, misal energi kinetik (sekarang Bernama siklus Carnot). Karyanya yang paling utama adalah reflexions sur la puissance motrice du feu (refleksi daya gerak api) terbit pada tahun 1824 di dalamnya termaut sejumlah asas seperti



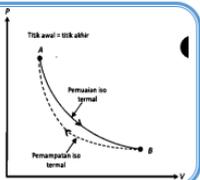
b. Usaha pada proses isobaric

Gambar 5 Aspek sains sebagai cara berfikir fitur “Fisikawan Kita”

Modul Fisika XI SMA/MA

AYO BERPIKIR

Coba amatilah gambar disamping. Seperti yang telah dibahas, kita dapat mengubah seluruh kalor yang diberikan pada gas menjadi usaha dalam proses isothermal. Misalnya dari A ke B, namun agar mesin dapat melakukan udaha terus menerus. Maka tentukan kedudukan awalnya!



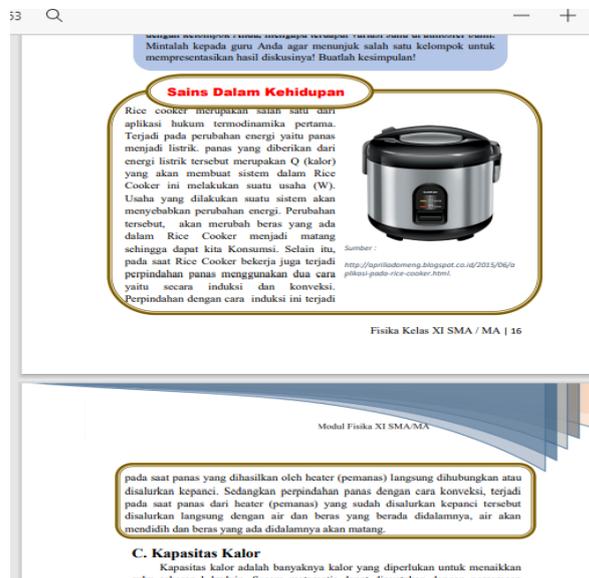
b. Usaha pada proses isobaric

Gambar 6 Aspek sains sebagai cara berpikir fitur “Ayo Berfikir”

Gambar 5 dan gambar 6 menunjukkan bahwa aspek sains sebagai cara berfikir yang memiliki fitur “Ayo Berpikir” dan “Fisikawan kita”. Dari Fitur “Ayo Berpikir”. Pengembangan ini memiliki 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.



Gambar 7 Aspek interaksi antara sains, teknologi dan masyarakat fitur “Ayo Berdiskusi”



Gambar 8 Aspek interaksi antara sains, teknologi dan masyarakat fitur “Sains dalam Kehidupan”

Gambar 7 dan gambar 8 menunjukkan aspek interaksi antara sains, teknologi dan masyarakat yang memiliki fitur “Ayo Berdiskusi” dan “Sains dalam Kehidupan”. Dalam fitur “Ayo berdiskusi”. Pengembangan ini memiliki tujuan yang meliputi: menggambarkan kegunaan ilmu sains dan teknologi 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.

3.4 Validasi Produk

3.4.1 validasi ahli materi

Validasi ahli materi dilakukan untuk mengetahui kelayakan bahan ajar 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.

Tabel 3 Hasil validasi ahli media

No	Aspek Kelayakan	Skor	Skor	Skor	Persentase
		validator 1	validator 2	Maksimum	
1.	Desain pembelajaran	44	35	45	88%
2.	Kajian literasi	32	34	45	84%
3.	Ketercapaian modul	5	4	5	90%
4.	Kesesuaian modul	10	8	10	90%
	Jumlah total	105	91	105	86%

Dari hasil analisis penilaian validasi ahli materi pada tabel 3, diperoleh persentase sebesar 85% dengan jumlah skor masing masing validasi 105 dan 91 dan skor maksimum 105. Jika dihitung dengan skala perhitungan maka akan diperoleh persentase yang termasuk dalam kriteria sangat layak.

Setelah melakukan uji validasi, kemudian dilakukan analisis kecocokan atau reliabilitas untuk mengetahui cocok atau tidaknya instrument yang digunakan. Instrument dikatakan memiliki kecocokan apabila nilai Percentage of Agreement (PA) $\geq 75\%$.

Analisis reliabilitas untuk aspek tampilan

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

Hasil analisis kecocokan atau reliabilitas sebesar 91,8 % yang mana presentase ini berada dalam skala kriteria sangat reliabel. Sehingga bahan ajar berbasis kontekstual dengan memadukan literasi sains pada materi termodinamika kelas XI SMA/MA

3.4.2 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 dan ibu Ernawati Saptaningrum, M.Pd. yang dijelaskan di tabel 4.

Tabel 4 Hasil validasi ahli media

No	Aspek Kelayakan	Skor	Skor	Skor	Persentase
		Validator 1	validator 2	maksimum	
1.	Tampilan modul	8	10	10	90%
2.	Struktur modul	53	57	65	85%
3.	Proporsionalitas modul	32	34	35	94%
4.	Keterjelasan modul	21	23	25	88%
5.	Teknis modul	4	5	5	90%
	Rata-rata	118	129	140	89%

Dari hasil analisis penilaian validasi ahli media pada tabel 4, dengan jumlah skor masing masing validasi 118 dan 129 dan skor maksimum 140. Jika dihitung dengan skala perhitungan maka akan diperoleh persentase yang termasuk dalam kriteria sangat sangat layak bahan ajar berbasis kontekstual dengan memadukan literasi sains pada materi termodinamika kelas XI SMA/MA

Analisis reliabilitas untuk aspek tampilan

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

Hasil analisis kecocokan atau reliabilitas sebesar 93,3 % yang mana presentase ini berada dalam skala kriteria sangat reliabel. Sehingga bahan ajar berbasis kontekstual dengan memadukan literasi sains pada materi termodinamika kelas XI SMA/MA.

3.4.3 validasi ahli 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. Dari hasil analisis penilaian modul terlihat pada tabel 5, diperoleh persentase sebesar 71,57% dengan jumlah skor 68 dan skor maksimum 95. Jika dihitung dengan skala perhitungan maka akan diperoleh persentase yang termasuk dalam kriteria layak.

Tabel 5 Hasil validasi praktisi

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

4. Simpulan

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*).

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.

5. Ucapan Terima Kasih

Terimakasih kepada program studi pendidikan fisika Universitas PGRI Semarang, dosen pembimbing 1 dan 2 yang telah memberikan arahan dan masukan, pihak SMA Laboratorium UPGRIS, yang terlibat dalam penelitian ini dan validator yang telah bersedia meluankan waktunya untuk memberikan penilaian dan saran pada modul yang telah disusun.

Daftar Pustaka

- [1] Muhammedi 2016 Perubahan Kurikulum di Indonesia: Studi Kritis Tentang Upaya Menemukan Kurikulum Pendidikan Islam yang ideal. *Raudhah* IV (1) 49-70.
- [2] Abbas 2018 Faktor-faktor kesulitan belajar fiska pada peserta didik kelas IPA SMA Negeri 1 Bontonompo Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Alauddin Makassar 2017 *Jurnal Pendidikan Fisika* 6 (1) 45-49.
- [3] Winata A 2018 Kemampuan Awal Literasi Sains Peserta Didik Kelas V *Jtiee* 2(1) 64-508.
- [4] RI Sukmawati, J Siwanto dan C Huda 2021 Keefektifan Digital Learning Terintegrasi Kearifan Lokal Terhadap Keterampilan Literasi Sains Siswa Kelas X SMA/MA *Journal of Banua Science Education* 2(1) 51-58
- [5] Haristy D R., Enawaty F dan 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.
- [6] A D Paramita, A Rusilowati dan Sugianto 2017 Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Literasi Sains Materi suhu dan kalor. *Phenomenon: Jurnal Pendidikan MIPA* 7 (1) 58-67.
- [7] Chipepetta E L, Fillman, D A dan Sethna G H 1991 A Method to Quantify Major Themes of Scientific Literacy in Secientific Literacy in Science Textbooks *Journal of Research in Science Teaching* 28 (8) 713-725.
- [8] Rahmawati E N, Jumadi dan Astutu D P 2020 Development of E-handout Assisted by Conervation Law and Collision to Train Students' Conceptual Understanding *Journal of Physics: Conference Series* 1440 1-9.
- [9] Ismawati E, Santos, G B dan Ghofir A 2016 Pengembangan Model Pembelajaran Sastra Indonesia Berbasis Pendidikan Karakter di SMA/SMK Kabupaten Klaten *Metasastra* 9(2) 185-200.
- [10] C Huda, D Sulisworo dan M Toifur 2017 Analisis Buku Ajar Termodinamika dengan Konsep *Technological Pedagogical and Content Knowledge* (TPACK) untuk Penguatan Kompetensi Belajar Mahasiswa *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika* 8(1) 1-7
- [11] Borich G D 1994 *Observation Skill for Effective Teaching* (New York: Macmillan Publishing Company)
- [12] Sugiyono 2015 *Metode Penelitian dan Pengembangan (Research and Development/R&D)* (Bandung: Penerbit Alfabeta)