

VALIDITAS LKS BERBASIS PROBLEM SOLVING DALAM MENINGKATKAN KETERAMPILAN 4C PADA MATERI TERMODINAMIKA DAN GELOMBANG MEKANIK

Elsa Okta Memori¹⁾, Yenni Darvina²⁾, Syafriani²⁾, Wahyuni Satria Dewi²⁾

¹⁾Mahasiswa Pendidikan Fisika, FMIPA Universitas Negeri Padang

²⁾Staf Pengajar Jurusan Fisika, FMIPA Universitas Negeri Padang

memorye18@gmail.com

ydarvina@fmipa.unp.ac.id

syafriani05@yahoo.com

wahyunisatria87@gmail.com

ABSTRACT

In the 21st century it is expected to form comparative, innovative, creative, competitive and collaborative people. In the 2013 curriculum which was revised in 2017 contained important points, including the following: 1) strengthening of character education or what we often refer to as PPK. 2) attachment 4C consisting of the ability of creativity (creativity), critical thinking (critical thinking), collaboration (collaboration), and communicating (communication). 3) Literacy. 4) Higher Level Thinking Skills (HOTS). Where I focus more on 4C skills. Reality on the ground does not match the expected conditions. This is obtained from the results of preliminary studies that have been carried out in three high schools in Padang, it appears that in the physics learning process the school has implemented the 2013 curriculum, but according to some teachers the learning process is more comfortable using the friction instruction method. During the learning process the school has used LKS. Use of worksheets will be done if only practicing, while the question is still using worksheets sold by publishers. In the 21st century skills in the application learning process are not maximized nor are worksheets used. Only 21st century skills have been applied to learning, namely collaboration and communication skills. Though critical thinking skills and creativity are quite difficult to apply. This type of research uses Research and Development (R&D) with the Borg and Gall development model. The data source in this study was obtained from the results of validation by 3 validators by giving questionnaire instrumentation which contained six assessment components, namely the feasibility of supporting material content, problem solving models, 4C skills, language feasibility, feasibility of presentation, feasibility of presentation, feasibility of presentation, Graphic LKS. Based on the results of the study, the results of the validation of problem solving-based worksheets in improving 4C skills on thermodynamics and mechanical waves were 83.27%.

Keywords : Student Worksheet(LKS), Problem Solving, 4C Skills, Thermodynamics, Mechanical Waves



This is an open access article distributed under the Creative Commons 4.0 Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited . ©2018 by author and Universitas Negeri Padang.

PENDAHULUAN

Abad ke-21 disebut sebagai era globalisasi, ditandai dengan perkembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK) yang sangat pesat dan menjadi kebutuhan bagi manusia. Abad ke-21 menuntut setiap manusia untuk mengintegrasikan kecanggihan teknologi dengan Sumber Daya Manusia (SDM) sehingga menghasilkan sumber daya manusia yang memiliki kompetensi. Kompetensi yang diharapkan pada abad ke-21 yaitu membentuk manusia yang komparatif, inovatif, kreatif, kompetitif, dan kolaboratif. Hal ini didukung bahwa untuk mencapai tujuan pembelajaran abad ke-21 memerlukan wawasan yang luas, berpikir kritis, berkomunikasi dan bekerja sama, kemampuan mencipta dan memperbaharui, serta beliterasi^[1]. Dalam mewujudkan tuntutan pendidikan abad ke-21 pemerintah merancang suatu upaya untuk meningkatkan mutu pendidikan di Indonesia dengan melakukan evaluasi dan pengembangan kurikulum 2013 revisi 2017.

Pada Kurikulum 2013 revisi 2017 memuat pokok-pokok penting, diantaranya adalah : 1) adanya penguatan pendidikan karakter atau yang sering kita sebut dengan PPK. 2) keterampilan 4C yang terdiri dari kemampuan kreativitas (*creativity*), berpikir kritis (*critical thinking*), bekerjasama (*collaboration*), dan berkomunikasi (*communication*). 3) Literasi. 4) Higher Order Thinking Skills (HOTS). Dimana saya lebih memfokuskan pada keterampilan 4C^[2]. Dalam mewujudkan keterampilan 4C atau yang sering disebut dengan keterampilan abad 21 diperlukan model pembelajaran dalam melaksanakan proses pembelajaran.

Model pembelajaran yang tepat digunakan dalam mendukung terciptanya keterampilan abad 21 ialah *problem solving*, dimana siswa dilatih menyelesaikan masalah dengan terstruktur. Sehingga dengan adanya permasalahan (*problem*) dapat mengajak siswa lebih aktif dalam pembelajaran, memahami isi pembelajaran, menantang kemampuan berfikir siswa untuk mengatasi masalah yang dihadapi, menemukan solusi (*solving*) yang tepat

dalam menyelesaikan permasalahan dengan cara kritis dan kreatif, maka siswa mampu menghadapi tantangan abad 21 sesuai dengan tuntutan kurikulum 2013.

Dalam proses pembelajaran diperlukan bahan ajar, salah satu bahan ajar adalah Lembar Kerja Siswa (LKS). LKS juga dapat didefinisikan sebagai bahan ajar cetak berupa lembar-lembar kertas yang berisi materi, ringkasan, dan petunjuk-petunjuk pelaksanaan tugas yang harus dikerjakan oleh peserta didik, yang mengacu pada kompetensi dasar yang di capai^[3].

Dalam penggunaannya LKS dapat dibagi ke dalam dua kelompok, yaitu eksperimen dan LKS non-eksperimen^[4]. LKS eksperimen digunakan untuk membimbing peserta didik dalam melakukan kegiatan praktikum dan menemukan konsep dalam kerja ilmiah. Sedangkan LKS non-eksperimen biasa digunakan sebagai salah satu alternatif dalam mengatasi hambatan proses pembelajaran, misalnya sekolah tidak memiliki peralatan praktikum yang memadai untuk kegiatan laboratorium sehingga perlu adanya diskusi diantara peserta didik untuk menemukan satu konsep yang disajikan dalam bentuk kegiatan kelas, dapat dalam bentuk diskusi kelompok.

Problem solving adalah suatu model pembelajaran yang melakukan pemusatan pada pengajaran dan keterampilan pemecahan masalah yang diikuti dengan penguatan keterampilan^[5]. *Problem solving* merupakan proses pembelajaran yang memerlukan penalaran untuk mencari jalan keluar dari suatu masalah yang ada. Model pembelajaran ini sesuai diterapkan dalam pembelajaran fisika^[6]. Pada model pembelajaran *problem solving* yang melakukan pemusatan pada pengajaran dan keterampilan pemecah masalah (*problem solving*) yang diikuti dengan keterampilan siswa serta dapat meningkatkan pemahaman konsep dan penerapan materi dalam kehidupan sehari-hari^[7].

Karakteristik khusus model pembelajaran berbasis penyelesaian masalah adalah sebagai berikut:

“1) Adanya interaksi antara peserta didik dan interaksi antara pendidik dan peserta didik, 2) Adanya dialog matematis antara peserta didik, 3) Pendidik menyediakan informasi yang banyak mengenai masalah dan peserta didik dituntut untuk mengklarifikasi, meninterpretasi serta mencoba penyelesaian, 4) Pendidik menerima jawaban ‘ya’ atau ‘tidak’ dan bukan untuk mengevaluasi, 5) Pendidikan membimbing, melatih dan menanyakan dengan pertanyaan-pertanyaan berwawasan dan berbagi dalam proses pemecahan masalah, 6) Sebaiknya pendidik mengetahui kapan campuran tangan dan kapan mundur membiarkan peserta didik menggunakan caranya sendiri”^[7].

Langkah-langkah dalam pembelajaran *problem solving* sebagai berikut : (1) Fokus pada

masalah merupakan permasalahan yang dirancang seperti memuat gambar, sketsa, dan menentukan pertanyaan. (2) Paparan konsep yang relevan adalah identifikasi semua variabel, membuat diagram hubungan antar variabel, menentukan sasaran atau permasalahan, dan menyatakan hubungan kuantitatif antar variabel. (3) Rencana penyelesaian masalah yaitu hubungan yang terkait dengan sasaran, cek hubungan antar variabel yang belum diidentifikasi. (4) Pelaksanaan penyelesaian masalah merupakan perhitungan yang terkait dengan upaya mencari sasaran dengan menggunakan hubungan antar variabel yang ada. (5) Mengevaluasi jawaban adalah mencek jawaban yang diperoleh atau kesesuaian dan kelengkapan^[2].

Keterampilan 4C adalah *communication, collaboration, critical thinking, dan creative thinking*.

a. Kemampuan Berkomunikasi (*Communication*)

Komunikasi ialah pembelajaran yang dilaksanakan oleh guru dan peserta didik harus terjadi komunikasi multi arah^[9]. Di mana terjadi komunikasi timbal balik antara guru dengan siswa, siswa dengan guru, maupun antar sesama siswa. Siswa hendaknya diberikan kesempatan untuk mengemukakan pendapatnya dalam proses pembelajaran, sehingga siswa dapat mengkonstruksi pengetahuannya sendiri melalui komunikasi dan pengalaman yang dia alami sendiri.

b. Kemampuan Berkolaborasi (*Collaboration*)

Kolaborasi dalam proses pembelajaran merupakan suatu bentuk kerjasama dengan satu sama lain saling membantu dan melengkapi untuk melakukan tugas-tugas tertentu agar diperoleh suatu tujuan yang telah ditentukan. Kecakapan terkait dengan kolaborasi antara lain sebagai berikut : 1) Memiliki kemampuan dalam kerjasama kelompok, 2) Beradaptasi dalam berbagai peran dan tanggung jawab, bekerja secara produktif dengan yang lain, 3) Mampu berkompromi dengan anggota yang lain dalam kelompok demi tercapainya tujuan yang telah ditetapkan^[10].

c. Berfikir Kritis (*Critical Thinking*)

Berpikir kritis didefinisikan sebagai berpikir untuk menyelidiki secara sistematis proses berpikir itu sendiri. Maksudnya tidak hanya memikirkan dengan sengaja, tetapi juga meneliti bagaimana kita dan orang lain menggunakan bukti dan logika. Berfikir kritis juga dapat diartikan sebagai proses kognitif yang dapat dipecah-pecah ke dalam langkah-langkah yang nyata selanjutnya digunakan sebagai pedoman berpikir^[11]. Indikator dari kemampuan berpikir kritis yaitu: 1) Kemampuan identifikasi masalah (*Elementary Clarification*), 2) Kemampuan mendefinisikan masalah (*In-depth Clarification*), 3) Kemampuan mengeksplorasi masalah

(*Inference*), 4) Kemampuan mengevaluasi masalah (*Judgement*), 5) Kemampuan mengintegrasikan masalah (*Strategy Formation*)^[12].

d. Berfikir Kreatif (*Creative Thinking*)

Kreativitas adalah kemampuan untuk membuat atau menciptakan hal-hal baru atau kombinasi baru berdasarkan data, informasi, dan unsur-unsur yang ada. Memiliki kemampuan berpikir tingkat tinggi dan menghasilkan karya cipta yang diperoleh melalui pengetahuan atau pengalaman hidup serta mampu memunculkan ide-ide kreatif yang inovatif^[13].

Hasil observasi dari angket yang telah diberikan menunjukkan bahwa 60% guru belum menggunakan model pembelajaran *problem solving*. Menurut beberapa guru pada proses pembelajaran lebih nyaman menggunakan metode *direct instruction*. 80% guru sudah menggunakan LKS. Penggunaan LKS jika akan melakukan pratikum, sedangkan jika tidak melakukan pratikum guru lebih cenderung menggunakan LKS yang dibeli dari penerbit. Pada keterampilan abad 21 dalam proses pembelajaran penerapannya belum secara maksimal maupun LKS yang digunakan. Keterampilan abad 21 hanya beberapa yang sudah diterapkan pada pembelajaran yaitu keterampilan *collaboratio* dan *communication*. Sedangkan ketelampihan *critical thinking* dan *creativity* cukup sulit untuk diterapkan.

Permasalahan di atas dapat diatasi dengan membuat sebuah LKS berbasis *problem solving* dalam meningkatkan keterampilan 4C. Model pembelajaran *problem solving* dapat membantu dalam meningkatkan keterampilan 4C siswa, karena langkah-langkah pembelajaran ini membuat siswa berfikir dan menyelesaikan suatu masalah secara terstruktur. Sedangkan untuk materi, karena keterbatasan waktu maka peneliti hanya mengambil materi termodinamika dan gelombang mekanik. Sehingga rumusan masalah pada penelitian ini yaitu: “Bagaimana tingkat validitas dari LKS berbasis *problem solving* dalam meningkatkan keterampilan 4C pada materi termodinamika dan gelombang mekanik?”.

METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini, jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian dan pengembangan atau Research and Development (R&D). Sugiyono menjelaskan bahwa “metode penelitian dan pengembangan adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji kevalidan produk tersebut”^[14].

Objek penelitian ini adalah Lembar Kerja Siswa (LKS) berbasis *problem solving* pada materi termodinamika dan gelombang mekanik kelas XI semester II. KD yang digunakan terdiri dari 2 KD yaitu KD 3.7 Menganalisis perubahan keadaan gas ideal dengan menerapkan hukum termodinamika. Dan KD 3.8 menganalisis karakteristik gelombang

mekanik. LKS yang digunakan dalam penelitian ini terlebih dahulu di rancang kemudian di validasi oleh tenaga ahli yang terdiri dari tiga orang dosen fisika.

Prosedure penelitian dan pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari lima tahapan. Tahapan-tahapan yang dilakukan dalam penelitian adalah mengenal potensi dan masalah, pengumpulan data, desain produk, validasi produk, dan revisi produk^[14].

Berdasarkan observasi yang telah dilakukan di SMAN 13 Padang ditemukan potensi dan masalah diantaranya : 1) Sekolah sudah menerapkan kurikulum 2013 revisi 2017 akan tetapi siswa kesulitan memahami materi yang ada dalam bahan ajar.

Desain produk dilakukan agar menghasilkan produk yang berkualitas dan memiliki keunggulan. Desain produk LKS yang digunakan dalam penelitian ini berpedoman pada paduan bahan ajar. Desain produk yang digunakan dalam penelitian ini berpedoman pada panduan pengembangan bahan ajar. Bahan ajar yang digunakan berupa LKS^[8].

Validasi merupakan penilaian terhadap kelayakan dari suatu produk. Pada penelitian ini validasi dilakukan oleh tiga validator yang berkompetensi di bidang fisika.

Instrumen yang akan digunakan untuk mengumpulkan data berupa instrument uji validasi. Lembar uji validasi disusun berdasarkan indikator-indikator yang mencakup kelayakan isi, kelayakan penyajian, kelayakan kebahasaan, kelayakan kegrafisan^[3]. Setiap kompetensi tersebut diuraikan sesuai dengan kebutuhan dengan menjadikan beberapa indikator yang dibuat dalam bentuk pertanyaan. Setelah itu, sebelum instrumen validasi digunakan untuk memvalidasi produk, instrumen terlebih dahulu divalidasi oleh validator, dimana nilai rata-rata validasi instrumen 87,11% dengan kategori sangat valid.

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan teknik analisis statistik deskriptif. Statistik deskriptif yaitu menganalisis data dengan menggambarkan data yang ada dengan tidak bermaksud membuat kesimpulan untuk umum^[14].

Pada tahapan yang dilakukan dalam menganalisis data uji validasi adalah nilai bobot dihitung dengan cara jumlah poin yang diberikan tanggapan dikalikan dengan nilai utapa tanggapan. Selanjutnya untuk mendapatkan bobot total, dengan cara menjumlahkan nilai setiap bobot. Kemudian mengetahui nilai yang diperoleh dari setiap indikator dapat menggunakan persamaan:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Bobottotal}}{\text{Bobotmaksimum}} \times 100\%$$

Kriteria yang digunakan untuk menentukan validasi LKS terdapat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Validasi Produk^[15]

No	Presentase	Kriteria
1	0-20	Tidak Valid
2	21-40	Kurang Valid
3	41-60	Cukup Valid
4	61-80	Valid
5	81-100	Sangat Valid

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Hasil validasi LKS Berbasis *Problem Solving* didapatkan dari instrumen validasi yang diisi oleh validator. Pada proses memvalidasi produk peneliti terlebih dahulu telah memvalidasi instrumen validasi didapat nilai rata-rata validasi instrumen 87,11 dengan kriteria sangat valid. Setelah itu, peneliti memvalidasi produk ke validator, selama validasi peneliti melakukan revisi terkait saran dan kritik yang diberikan oleh validator sehingga, peneliti melakukan revisi produk sebanyak tiga kali. Maka didapatkan penilaian validasi pada nilai tinggi dan termasuk kriteria sangat valid.

Penilaian LKS Berbasis *Problem Solving* ini menggunakan instrumen validasi yang terdiri dari enam komponen yaitu kelayakan isi materi pendukung termodinamika dan gelombang mekanik, model problem solving, keterampilan 4C, kelayakan penyajian, kelayakan kebahasaan, kelayakan kegrafisan LKS.

a. Kelayakan Isi Materi Pendukung Termodinamika dan Gelombang Mekanik

Komponen penilaian yang pertama adalah kelayakan isi materi pendukung termodinamika dan gelombang mekanik. Komponen kelayakan isi berdasarkan materi pendukung terdiri dari sebelas indikator yaitu 1) Materi termodinamika dalam LKS sesuai dengan KD 3.7, 2) Materi termodinamika dalam LKS sesuai dengan KD 4.7, 3) Materi gelombang mekanik dalam LKS sesuai dengan KD 3.8, 4) Materi gelombang mekanik dalam LKS sesuai dengan KD 4.8, 5) Sub materi termodinamika, memenuhi ketercapaian dalam indikator, 6) Sub materi gelombang mekanik memenuhi ketercapaian dalam indikator, 7) Keterpaduan materi termodinamika dengan indikator yang disajikan dalam LKS sudah tepat, 8) Keterpaduan materi gelombang mekanik dengan indikator yang disajikan dalam LKS sudah tepat, 9) Kesesuaian materi termodinamika dengan tujuan dalam LKS, 10) Kesesuaian gelombang mekanik dengan tujuan dalam LKS, 11) Kesesuaian instrumen dengan indikator sudah tepat^[3].

Analisis data nilai indikator kelayakan isi materi pendukung termodinamika dan gelombang mekanik dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai Indikator Kelayakan Isi Materi Pendukung termodinamika dan gelombang mekanik.

Indikator	Nilai	Kriteria Validasi
1	80	Valid
2	80	Valid
3	80	Valid
4	80	Valid
5	80	Valid
6	80	Valid
7	80	Valid
8	80	Valid
9	86,7	Sangat Valid
10	86,7	Sangat Valid
11	86,7	Sangat Valid

Berdasarkan tabel 2 dapat dinyatakan nilai rata-rata pada masing-masing indikator kelayakan isi berdasarkan materi pendukung termodinamika dan gelombang mekanik LKS berbasis *problem solving* yaitu 80 dan 86,7. Dari sebelas indikator pada kelayakan isi berdasarkan materi pendukung termodinamika dan gelombang mekanik termasuk kategori yaitu valid dan sangat valid. Indikator yang memiliki nilai 80 dengan kategori valid ialah materi termodinamika dalam LKS sesuai dengan KD 3.7, materi termodinamika dalam LKS sesuai dengan KD 4.7, materi gelombang mekanik dalam LKS sesuai dengan KD 3.8, materi gelombang mekanik dalam LKS sesuai dengan KD 4.8, sub materi termodinamika, memenuhi ketercapaian dalam indikator, sub materi gelombang mekanik memenuhi ketercapaian dalam indikator, keterpaduan materi termodinamika dengan indikator yang disajikan dalam LKS sudah tepat, keterpaduan materi gelombang mekanik dengan indikator yang disajikan dalam LKS sudah tepat. Indikator yang memiliki nilai 86,7 dengan kategori sangat valid ialah kesesuaian materi termodinamika dengan tujuan dalam LKS, kesesuaian gelombang mekanik dengan tujuan dalam LKS, kesesuaian instrumen dengan indikator sudah tepat.

Nilai rata-rata yang diperoleh dari kelayakan isi materi pendukung adalah 81,83. Dengan demikian, kelayakan isi berdasarkan materi pendukung termodinamika dan gelombang mekanik pada LKS berbasis *problem solving* berada pada tingkat sangat valid.

b. Model Problem Solving

Komponen penilaian yang kedua adalah model *problem solving*. Komponen model *problem solving* ini terdiri dari enam indikator yaitu 1) Terdapat sintaks-sintaks dari model pembelajaran *Problem solving*, 2) Sintaks fokus masalah dalam LKS memusatkan gambaran permasalahan yang terkait dalam materi, 3) Sintaks paparan konsep dalam LKS membantu siswa menyelesaikan masalah yang terkait dalam materi, 4) Sintaks rencana penyelesaian masalah dalam LKS memandu siswa

membuat gambaran untuk menyelesaikan masalah yang terkait dalam materi, 5) Sintaks pelaksanaan masalah memandu siswa memproses masalah sesuai dengan rencana permasalahan yang telah dibuat, 6) Sintaks evaluasi dalam LKS membantu siswa teliti atas konsep yang digunakan dengan masalah yang di selesaikan^[3].

Analisis data nilai indikator model problem solving dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai Indikator Model Problem Solving

Indikator	Nilai	Kreteria Validasi
1	86,7	Sangat Valid
2	80	Valid
3	86,7	Sangat Valid
4	86,7	Sangat Valid
5	80	Valid
6	86,7	Sangat Valid

Berdasarkan Tabel 3 dan Gambar 2 dapat dinyatakan nilai pada masing-masing indikator komponen model *problem solving* yaitu 80 dan 86,7. Dari enam indikator pada komponen model *problem solving* termasuk kategori yaitu valid dan sangat valid. Indikator yang memiliki nilai 80 dengan kategori valid ialah sintaks fokus masalah dalam LKS memusatkan gambaran permasalahan yang terkait dalam materi, dan sintaks pelaksanaan masalah memandu siswa memproses masalah sesuai dengan rencana permasalahan yang telah dibuat. Indikator yang memiliki nilai 86,7 dengan kategori sangat valid ialah terdapat sintaks-sintaks dari model pembelajaran *Problem solving*, sintaks paparan konsep dalam LKS membantu siswa menyelesaikan masalah yang terkait dalam materi, sintaks rencana penyelesaian masalah dalam LKS memandu siswa membuat gambaran untuk menyelesaikan masalah yang terkait dalam materi, dan sintaks evaluasi dalam LKS membantu siswa teliti atas konsep yang digunakan dengan masalah yang di selesaikan

Nilai rata-rata yang didapatkan dari komponen model *problem solving* adalah 84,47. Dengan demikian, komponen model *problem solving* berada pada tingkat sangat valid.

c. Keterampilan 4C

Komponen penilaian yang ketiga adalah keterampilan 4C (communication, collaboration, critical thinking, and creativity) dimana keterampilan 4C dibatasi sampai critical thinking. Komponen keterampilan 4C ini terdiri dari lima indikator yaitu 1) LKS sudah memandu siswa dalam mengidentifikasi masalah (*Elementary Clarification*) terkait materi, 2) LKS sudah memandu siswa dalam mendefinisikan masalah (*In-depth clarification*) terkait materi, 3) LKS sudah memandu siswa mengevaluasi masalah (*Judgement*) terkait materi, 4) LKS sudah memandu siswa dalam mengeksplorasi masalah (*Inference*) terkait materi, 5) LKS sudah

memandu siswa dalam mengintegrasikan masalah (*Strategy Formation*) terkait materi^[3].

Analisis data nilai indikator keterampilan 4C dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Nilai Indikator Keterampilan 4C

Indikator	Nilai	Kreteria Validasi
1	86,7	Sangat Valid
2	86,7	Sangat Valid
3	93,3	Sangat Valid
4	86,7	Sangat Valid
5	80	Valid

Berdasarkan Tabel 4 dapat dinyatakan nilai pada masing-masing indikator komponen keterampilan 4C yaitu 80, 86,7 dan 93,3. Dari lima indikator pada komponen keterampilan 4C termasuk kategori yaitu valid dan sangat valid. Indikator yang memiliki nilai 80 dengan kategori valid ialah LKS sudah memandu siswa dalam mengintegrasikan masalah (*Strategy Formation*) terkait materi. Indikator yang memiliki nilai 86,7 dengan kategori sangat valid ialah LKS sudah memandu siswa dalam mengidentifikasi masalah (*Elementary Clarification*) terkait materi, LKS sudah memandu siswa dalam mendefinisikan masalah (*In-depth clarification*) terkait materi, dan LKS sudah memandu siswa dalam mengeksplorasi masalah (*Inference*) terkait materi. . Indikator yang memiliki nilai 93,3 dengan kategori sangat valid ialah LKS sudah memandu siswa mengevaluasi masalah (*Judgement*) terkait materi.

Nilai rata-rata yang didapatkan dari komponen keterampilan 4C ialah 86,68. Dengan demikian, komponen keterampilan 4C berada pada tingkat sangat valid.

d. Kelayakan Penyajian

Komponen penilaian yang keempat adalah kelayakan penyajian. Kelayakan penyajian ini terdiri dari enam indikator yaitu 1) Urutan struktur LKS sudah sesuai dengan ketentuan paduan pengembangan bahan ajar yang terdapat pada Depdiknas Tahun 2008, 2) Petunjuk belajar memiliki kalimat yang jelas dan mudah dipahami, 3) Ringkasan materi sangat berguna bagi siswa dalam memahami permasalahan, 4) Pokok permasalahan pada LKS membantu siswa menyelesaikan masalah dan tugas terstruktur, 5) Soal – soal pada tugas terstruktur sudah sesuai dengan indikator dan tujuan pembelajaran, 6) LKS memungkinkan terjadinya interaksi antar siswa-siswa maupun siswa-guru^[3].

Analisis data nilai indikator komponen kelayakan penyajian dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Nilai Indikator Kelayakan Penyajian

Indikator	Nilai	Kreteria Validasi
1	86,7	Sangat Valid
2	73,3	Valid
3	86,7	Sangat Valid

4	80	Valid
5	86,7	Sangat Valid
6	86,7	Sangat Valid

Berdasarkan Tabel 5 dapat dinyatakan nilai pada masing-masing indikator komponen kelayakan penyajian terdiri dari 73,33, 80 sampai 86,7. Dari enam indikator pada komponen kelayakan penyajian termasuk kategori yaitu valid dan sangat valid. Indikator yang memiliki nilai 73,33 dengan kategori valid adalah petunjuk belajar memiliki kalimat yang jelas dan mudah dipahami. Indikator yang memiliki nilai 8 dengan kategori valid adalah pokok permasalahan pada LKS membantu siswa menyelesaikan masalah dan tugas terstruktur. Indikator yang memiliki nilai 86,7 dengan kategori sangat valid adalah urutan struktur LKS sudah sesuai dengan ketentuan paduan pengembangan bahan ajar yang terdapat pada Depdiknas Tahun 2008, ringkasan materi sangat berguna bagi siswa dalam memahami permasalahan, soal – soal pada tugas terstruktur sudah sesuai dengan indikator dan tujuan pembelajaran, dan LKS memungkinkan terjadinya interaksi antar siswa-siswa maupun siswa-guru.

Nilai rata-rata yang didapatkan pada kelayakan penyajian ialah 83,35. Dengan demikian, komponen kelayakan penyajian berada pada tingkat sangat valid.

e. Kelayakan Kebahasaan

Komponen penilaian yang kelima adalah kelayakan kebahasaan. Komponen kelayakan kebahasaan ini terdiri dari enam indikator yaitu 1) Kalimat yang digunakan dalam LKS jelas dan mudah dipahami, 2) Informasi dalam LKS jelas dan mudah dipahami, 3) Kalimat yang digunakan dalam LKS sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia yang baik dan benar, 4) Penggunaan tanda baca dalam tulisan sesuai dengan PUEBI, 5) Cara penulisan istilah-istilah dalam tulisan sesuai dengan PUEBI, 6) Penggunaan bahasa secara efektif dan efisien dalam LKS^[3].

Analisis data nilai indikator komponen kelayakan isi berdasarkan teori pendukung dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Nilai Indikator Kebahasaan

Indikator	Nilai	Kreteria Validasi
1	73,3	Valid
2	80	Valid
3	80	Valid
4	80	Valid
5	86,7	Sangat Valid
6	86,7	Sangat Valid

Berdasarkan Tabel 6 dapat dinyatakan nilai pada masing-masing indikator komponen kebahasaan terdiri dari 73,33, 80 dan 86,7. Dari enam indikator pada komponen kelayakan kebahasaan termasuk

kategori yaitu valid dan sangat valid. Indikator yang memiliki nilai 73,33 dengan kategori valid adalah kalimat yang digunakan dalam LKS jelas dan mudah dipahami. Indikator yang memiliki nilai 80 dengan kategori valid adalah informasi dalam LKS jelas dan mudah dipahami, kalimat yang digunakan dalam LKS sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia yang baik dan benar, dan penggunaan tanda baca dalam tulisan sesuai dengan PUEBI. Indikator yang memiliki nilai 86,7 dengan kategori sangat valid adalah cara penulisan istilah-istilah dalam tulisan sesuai dengan PUEBI, dan penggunaan bahasa secara efektif dan efisien dalam LKS

Nilai rata-rata yang didapatkan pada kelayakan kebahasaan ialah 81,11. Dengan demikian, komponen kelayakan kebahasaan berada pada tingkat sangat valid.

f. Kelayakan Kegrafisan LKS

Komponen penilaian yang keenam adalah kelayakan kegrafisan LKS. Komponen kelayakan kegrafisan LKS ini terdiri dari enam indikator yaitu 1) Penggunaan *font*, jenis dan ukuran dalam LKS sesuai perbandingan yang menarik, 2) Tata letak judul dan sub judul di dalam LKS sudah sesuai perbandingan yang menarik, 3) Penempatan ilustrasi, gambar, dan foto di dalam LKS sudah sesuai perbandingan yang menarik, 4) Desain tampilan LKS secara keseluruhan menarik, 5) Perpaduan warna pada cover LKS sudah proporsional, 6) Perpaduan warna setiap lembar LKS sudah proporsional^[3].

Analisis data nilai indikator komponen kelayakan kegrafisan LKS dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Nilai Indikator Kelayakan Kegrafisan LKS

Indikator	Nilai	Kreteria Validasi
1	80	Valid
2	73,3	Valid
3	86,7	Sangat Valid
4	93,3	Sangat Valid
5	80	Valid
6	80	Valid

Berdasarkan Tabel 7 dapat dinyatakan nilai pada masing-masing indikator komponen kelayakan kegrafisan LKS terdiri dari 73,33 80, 86,7 dan 93,33. Dari enam indikator pada komponen kelayakan kegrafisan LKS termasuk kategori yaitu valid dan sangat valid. indikator yang memiliki nilai 73,33 dengan kategori valid adalah tata letak judul dan sub judul di dalam LKS sudah sesuai perbandingan yang menarik. Indikator yang memiliki nilai 80 dengan kategori valid adalah penggunaan *font*, jenis dan ukuran dalam LKS sesuai perbandingan yang menarik, perpaduan warna pada cover LKS sudah proporsional, dan perpaduan warna setiap lembar LKS sudah proporsional. Indikator yang memiliki nilai 86,7 dengan kategori sangat valid adalah

penempatan ilustrasi, gambar, dan foto di dalam LKS sudah sesuai perbandingan yang menarik. Indikator yang memiliki nilai 93,33 dengan kategori sangat valid adalah desain tampilan LKS secara keseluruhan menarik.

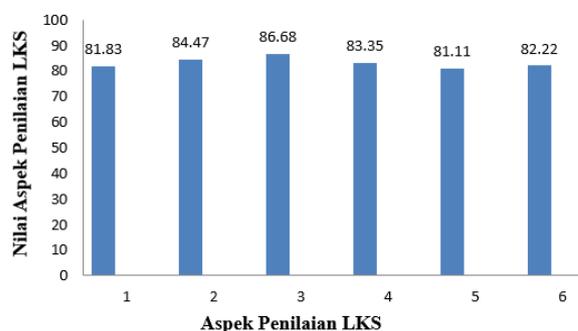
Nilai rata-rata yang didapatkan pada kelayakan kegrafisan LKS ialah 82,22% Dengan demikian, komponen kelayakan LKS berada pada tingkat sangat valid.

Pada instrumen validasi LKS berbasis problem solving dalam meningkatkan keterampilan 4C terdapat enam komponen yang telah dianalisis. Analisis rata-rata validasi LKS oleh validator dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8 .Hasil Analisis rata-rata validasi LKS Berbasis Problem Solving

No	Aspek Penilaian	Nilai Validitas (%)	Ket
1	Kelayakan isi materi pendukung termodinamika dan gelombang mekanik	81,83	Sangat Valid
2	Model <i>problem solving</i>	84,47	Valid
3	Keterampilan 4C (berfikir kritis)	86,68	Sangat Valid
4	Kelayakan penyajian	83,35	Sangat Valid
5	Kelayakan Kebahasaan	81,11	Sangat Valid
6	Kelayakan Kegrafisan LKS	82,22	Sangat Valid
	Jumlah	499,66	Sangat Valid
	Rata-rata	83,27	Valid

Hasil Analisis tabel 8 dapat di plot pada Gambar 1.



Gambar 1. Hasil Analisis rata-rata validasi LKS Berbasis Problem Solving

Berdasarkan Tabel 8 dan Gambar 1 dapat dinyatakan dari semua komponen pada penilaian validasi oleh validator berada pada kategori sangat valid. Nilai rata-rata hasil validasi oleh validator

adalah 83,27. Dengan demikian, LKS berbasis *problem solving* dalam meningkatkan keterampilan 4C pada materi termodinamika dan gelombang mekanik berada pada kategori sangat valid dan sudah layak digunakan dalam proses pembelajaran fisika.

B. Pembahasan

Pada pembahasan ini akan dijelaskan hasil dari penelitian yang telah dilakukan. Hasil penelitian yang diperoleh meliputi hasil validasi oleh validator pada LKS Berbasis *Problem Solving*.

Komponen-komponen yang ada dalam LKS yakni memuat komponen kelayakan isi, model problem solving, keterampilan 4C kelayakan penyajian, kelayakan kebahasaan, kelayakan maupun komponen kegrafisan.

Komponen kelayakan isi materi pendukung termodinamika dan gelombang mekanik pada lembar validasi LKS terdiri dari beberapa indikator dimana nilai rata-rata komponen kelayakan isi materi pendukung termodinamika dan gelombang mekanik dengan kriteria sangat valid. Pernyataan materi yang disajikan sudah sesuai dengan KI dan KD serta terdapat keterpaduan antara materi dengan indikator begitu juga kesesuaian antara tujuan pembelajaran dengan indikator yang disajikan dalam LKS^[3].

Komponen model *problem solving* pada lembar validasi LKS terdiri dari beberapa indikator dimana nilai rata-rata komponen model *problem solving* dengan kriteria sangat valid dimana sudah terdapat sintak-sintak dari model pembelajaran *problem solving* diantaranya fokus masalah, paparan konsep yang relevan, rancangan penyelesaian masalah, pelaksanaan penyelesaian masalah dan evaluasi dalam LKS^[8].

Komponen keterampilan 4C pada lembar validasi LKS terdiri dari beberapa indikator dimana nilai rata-rata komponen keterampilan 4C dengan kriteria sangat valid. Pada keterampilan 4C LKS sudah memadukan siswa dalam mengidentifikasi masalah, mendefinisikan masalah, mengevaluasi masalah, mengeksplorasi masalah dan mengintergrasikan masalah^[12].

Komponen kelayakan penyajian pada lembar LKS terdiri dari beberapa indikator dimana nilai rata-rata komponen kelayakan penyajian dengan kriteria sangat valid. Komponen kelayakan penyajian sudah sesuai dengan KD dan struktur LKS yang disajikan sudah sesuai urutannya serta berada pada tingkat kevalitan yang sangat baik, sehingga LKS menarik untuk dilihat. Hal ini sejalan dengan yang tertera pada depdiknas 2008 bahwa aspek komponen penyajian meliputi 2 komponen yaitu 1) kejelasan tujuan (indikator) yang ingin dicapai, dan 2) urutan sajian^[3].

Komponen kelayakan Bahasa pada lembar validasi LKS terdiri dari beberapa indikator yang mana nilai rata-rata komponen kelayakan bahasa dengan kriteria sangat valid dimana kalimat dan

informasi yang digunakan dalam LKS jelas dan mudah dipahami, penggunaan tanda baca dan cara penulisan istilah dalam tulisan sesuai dengan PUEBI, dan penggunaan Bahasa secara efektif dan efisien dalam LKS^[3].

Komponen kegrafisan pada lembar validasi LKS terdiri dari beberapa indikator yang mana nilai rata-rata komponen kegrafisan dengan kriteria sangat valid. Hal tersebut didukung dengan penggunaan font dan ukuran tulisan, tata letak dan perpaduan warna yang proporsional, ilustrasi, gambar, dan foto yang sesuai materi, serta gambar cover yang sudah mewakili isi LKS sehingga LKS yang digunakan menarik untuk dibaca. Hal ini sejalan dengan yang tertera pada depdiknas 2008 meliputi 1) penggunaan font, jenis dan ukuran, 2) layout atau tata letak, 3) ilustrasi gambar dan foto, serta 4) desain tampilan^[3].

Berdasarkan hasil validasi didapatkan nilai rata-rata yang diperoleh dari komponen penilaian validasi LKS adalah 83,27 %. Nilai rata-rata tersebut berada pada kriteria sangat valid dimana rentang kriteria interpretasi skor 81-100^[15]. Ini berarti LKS yang dikembangkan dapat digunakan dan sesuai dengan apa yang dibutuhkan atau yang diukur. Hal ini sejalan dengan pendapat Sugiyono yang menyatakan bahwa instrumen dikatakan telah mempunyai validitas internal atau rasional apabila kriteria yang terdapat dalam instrumen secara rasional (teoritis) telah mencerminkan apa yang hendak diukur^[10].

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan didapatkan bahwa LKS berbasis *problem solving* dalam meningkatkan keterampilan 4C pada materi termodinamika dan gelombang mekanik sangat valid. Nilai validitas LKS berbasis *problem solving* dalam meningkatkan keterampilan 4C pada materi termodinamika dan gelombang mekanik sebesar 83,28 dengan kategori sangat valid. Sehingga dapat disimpulkan LKS berbasis *problem solving* untuk meningkatkan keterampilan 4C pada materi termodinamika dan gelombang mekanik ini sangat layak digunakan dalam pembelajaran.

Peneliti juga menyarankan agar guru dapat menggunakan LKS berbasis *problem solving* dalam meningkatkan keterampilan 4C pada proses pembelajaran. Selain itu, peneliti juga menyarankan kepada siswa agar dapat menggunakan LKS berbasis *problem solving* dalam meningkatkan keterampilan 4C karena didukung oleh langkah-langkah penyelesaian masalah secara terstruktur, sehingga siswa terlatih menyelesaikan masalah secara terstruktur.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] BSNP. 2010. *Paradigma Pendidikan Nasional Abad XXI*. Retrieved from Laporan BNSP tahun 2010.
- [2] Abdullah Sani, Ridwan. 2013. *Inovasi Pembelajaran*. Jakarta: Bumi Aksara.
- [3] Prastowo, A. 2012. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif : Menciptakan Metode Pembelajaran Yang Menarik dan Menyenangkan*. Yogyakarta: Diva Press.
- [4] Depdiknas. 2008. *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Direktorat Jendral Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah.
- [5] Shoimin, A. 2014. *68 Model Pembelajaran Inovatif dalam Kurikulum 2013*. Yogyakarta: AR-RUZZ Media.
- [6] Afriyenti, D. Darvina, Y. Satria Dewi. W. 2019. "Uji Validitas LKS Berbasis Problem Solving Dalam Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Pada Meteri Fluida Statis Dan FLuida Dinamis Kelas XI SMA/MA". *Pillar Of Physics Education*. 12(4). 625-632.
- [7] Nuraidina, U. Darvina, Y. Satria Dewi. W. 2019. "Pengujian Validitas Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbasis Problem Solving Dalam Mencapai Keterampilan Berpikir Kritis Pada Meteri Gelombang Untuk Kelas XI SMA/MA". *Pillar Of Physics Education*. 12(4). 633-640.
- [8] Satria Dewi, W. & Afrizon, Renol. 2018. "Analisis Kondisi Awal Perkuliahan Mahasiswa Pendidikan Fisika Menggunakan Model Problem Solving". *Jurnal Eksakta Pendidikan (JEP)*, 95.
- [9] Zuhilyah. 2013. *Pengaruh metode pembelajaran Creative Problem Solving Terhadap Keterampilan Berfikir Kreatif dan Komunikasi Dalam Pembelajaran IPS*. Universitas Pendidikan Indonesia, 2.
- [10] Kemendikbud. 2017. *Panduan Implementasi Keterampilan Abad 21 Kurikulum 2013 di SMA*. Jakarta: Direktorat Jendral Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah.
- [11] Rida Nur, R. M.Y. Darvina, Y. Syafriani. Satria Dewi. W. Syafriani. 2019. "Validitas LKS Berbasis Problem Solving Untuk Mencapai Keterampilan 4C Pada Meteri Suhu Kalor Dan Teori Kinetik Gas Kelas XI SMA/MA". *Pillar Of Physics Education*. 12(4). 753-760.
- [12] Bungsu Putri, N. Darvina, Y. Satria Dewi. W. Amali, P. 2019. "Validitas LKS Berbasis Problem Solving Untuk Mencapai Critical Thinking Skill Pada Alat Optik Dan Pemanasan Global Fisika Kelas XI SMA/MA". *Pillar Of Physics Education*. 12(4). 745-752.
- [13] Mohmad, N. & Hamzah. 2012. *Belajar Dengan Pendekatan PAILKEM*. Jakarta : Bumi Aksara.
- [14] Sugiyono. 2017. *Metode Penelitian dan Pengembangan Research and Development*. Bandung: Alfabeta.
- [15] Riduwan. 2012. *Dasar-Dasar Statistika*. Bandung: Alfabeta.