

## VALIDATION OF THERMOCHEMISTRY SUPPLEMENT BOOK BASED PROBLEM SOLVING TO TRAIN STUDENTS METACOGNITIVE SKILLS

Nuning Sabila Khoiroh<sup>1</sup>, Utiya Azizah<sup>\*2</sup>

Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya

*\*Corresponding author: utiyaazizah@unesa.ac.id*

**Abstract.** *This research aims to know validity of thermochemistry supplement book based problem solving to train students metacognitive skills includes the content and construct. Content validity includes the suitability of the material and questions. Construct validity includes presentation and readability techniques. Problem solving model has 4 steps that are understanding the problem, devising a plan, carrying out the plan, and lock back. Metacognitive skills consist of 3 components, namely planning, monitoring, and evaluating. The type of research used is the Research and Development (R&D) from Sugiyono. The supplement book was assessed by 3 experts in the field of chemical education using a validation instrument. The results showed that a chemical supplement book based on problem solving to train students' metacognitive skills on thermochemical material was very good with a score of 91.6% in content validation and 84.9% in construct validation.*

**Keywords:** *Supplement Book, Problem Solving, Metacognitive skill, Thermochemistry.*

### PENDAHULUAN

Seiring perkembangan kurikulum 2013 saat ini, prinsip dari peserta didik diberi tahu telah berubah menuju peserta didik mencari tahu; dari pendidik sebagai satu-satunya sumber belajar menjadi belajar berbasis aneka sumber belajar; dari pembelajaran verbalisme menuju keterampilan aplikatif. Mengenai prinsip di atas maka sudah seharusnya sebagai peserta didik yang aktif dan berinisiatif untuk belajar kapan saja dan dimana saja tanpa adanya batasan waktu. Peserta didik harus menganggap semua sumber belajar adalah pendidik untuk meningkatkan kemampuan dan memperluas wawasannya [1].

Buku merupakan salah satu perangkat pembelajaran yang sangat penting dan sangat dibutuhkan peserta didik maupun pendidik. Buku mengandung berbagai informasi yang mampu memperluas wawasan pembacanya [2]. Buku pelajaran adalah salah satu sumber belajar yang digunakan oleh peserta didik. Namun peserta didik tidak mau membaca buku kimia karena bahasa yang digunakan sulit dan terlalu banyak teks dalam buku kimia sehingga peserta didik kesulitan dalam memahaminya. Berdasarkan hal tersebut perlu disediakan sumber belajar yang mudah dipahami, menarik

dan memberikan pengalaman baru. Berdasarkan data awal penelitian yang dilaksanakan di SMAN 1 Maron Kabupaten Probolinggo pada tanggal 9 Oktober 2019, sebanyak 74,2% peserta didik menyatakan buku yang digunakan belum dapat mempermudah dalam memahami materi termokimia yang disebabkan oleh terlalu banyak teks dan kurang menarik. Salah satu sumber belajar yang dapat dikembangkan adalah buku suplemen kimia.

Penggunaan buku dalam proses pembelajaran tidak hanya menggunakan buku teks, namun pendidik juga diperbolehkan menggunakan buku nonteks seperti buku panduan pendidik, buku pengayaan dan buku referensi[3]. Buku pelajaran pelengkap atau pengayaan dapat dikatakan buku suplemen [4]. Suplemen memiliki arti tambahan atau lampiran pelengkap. Jika dihubungkan dengan jenis-jenis buku yang telah dibahas sebelumnya, maka buku suplemen memiliki arti yang sama dengan buku pelengkap atau buku pengayaan [5]. Buku pengayaan atau buku pelengkap (buku nonteks) dibutuhkan untuk menunjang proses pembelajaran dan tujuan dari pendidikan nasional karena

berfungsi untuk meningkatkan kemampuan berpikir peserta didik, serta memperluas wawasan mereka terhadap lingkungan berdasarkan pengetahuan terkini [6]. Berdasarkan penelitian yang lalu membuktikan bahwa buku suplemen efektif digunakan dalam pembelajaran dan dapat meningkatkan HOTS [7].

Ciri-ciri buku yang termasuk buku nonteks antara lain: (1) Buku-buku yang dapat digunakan di sekolah atau lembaga pendidikan, namun bukan buku yang digunakan sebagai buku acuan wajib bagi peserta didik dalam proses pembelajaran, (2) Buku-buku yang menyajikan materi untuk memperkaya buku teks pelajaran, atau sebagai informasi tentang Ipteks secara dalam dan luas, atau buku panduan bagi pembaca, (3) Buku yang disajikan bersifat longgar, kreatif, dan inovatif sehingga tidak terikat pada ketentuan-ketentuan proses dan sistematika belajar, yang ditetapkan berdasarkan ilmu pendidikan dan pengajaran [8].

Pada era teknologi informasi saat ini, *problem solving* sangat penting bagi peserta didik karena dapat memenuhi kebutuhan masa depan dan menyongsong Generasi Emas Indonesia Tahun 2045 [9]. Pemecahan masalah adalah suatu usaha untuk mencapai tujuan (menjawab pertanyaan, menakar solusi dan mengumpulkan fakta) dan harus menemukan cara dalam menyelesaikannya [10]. *Problem solving* memiliki 4 langkah yaitu *understanding the problem* (memahami permasalahan), *devising a plan* (merancang rencana), *carrying out the plan* (melaksanakan rencana), dan *lock back* (melakukan pengecekan) [11].

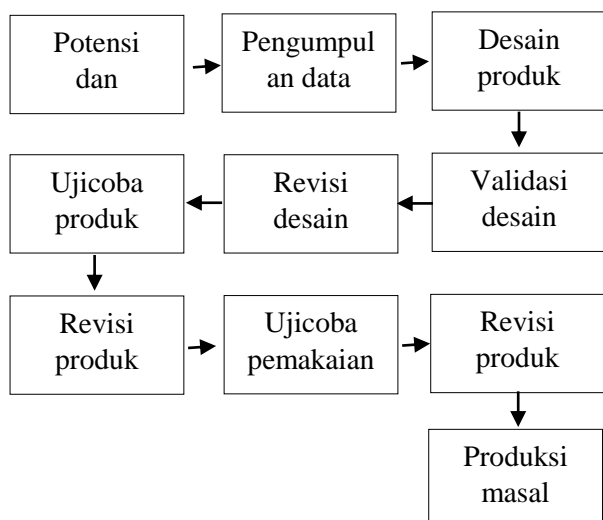
Termokimia memiliki karakter yang membutuhkan pemahaman analisis konsep dan kemampuan memecahkan masalah [12]. Oleh karena itu, perlu dilakukan upaya dengan memberikan pembelajaran dengan model *problem solving* supaya peserta didik terbiasa memecahkan masalah dalam termokimia. Dengan strategi *problem solving* ketika dihadapkan dengan situasi pertanyaan ataupun masalah, peserta didik dapat melakukan keterampilan memecahkan masalah untuk menentukan dan mengembangkan tanggapannya. Keterampilan memecahkan masalah memperluas proses berpikir dengan cara menekankan pentingnya prosedur, ukuran

dan strategi oleh peserta didik dalam proses menemukan solusi.

Berpikir tentang berpikir atau kognisi tentang kognisi seseorang dengan tujuan untuk meningkatkan belajar serta menyelesaikan masalah merupakan definisi dari metakognitif [13]. Keterampilan metakognitif merupakan keterampilan yang mengelola pikirannya dengan baik untuk memanfaatkan pengetahuannya yang telah dimilikinya, mengontrol dan merefleksikan proses dan hasil dari pemikirannya sendiri [14]. Keterampilan metakognitif terdiri dari 3 komponen yaitu *planning, monitoring, and evaluating* [15]. Salah satu penelitian telah menemukan bahwa keterampilan metakognitif dapat digunakan sebagai solusi dalam pemecahan masalah kimia yang memperoleh kriteria sangat tinggi pada setiap komponennya [16]. Berdasarkan hal tersebut dapat disimpulkan bahwa pemecahan masalah memiliki keterkaitan dengan keterampilan metakognitif peserta didik, sehingga perlunya keterampilan metakognitif harus ditekankan dalam pembelajaran kimia di kelas XI. Pernyataan tersebut diperkuat dengan hasil prapenelitian yang menunjukkan bahwa, keterampilan metakognitif peserta didik belum dilatihkan karena sebesar 70,97% peserta didik belum melakukan *planning skill*, 87,1% belum melakukan *monitoring skill* dan 83,87% peserta didik belum mempunyai *evaluation skill*. Berdasarkan penelitian yang lalu ditemukan bahwa penerapan *problem solving* dapat melatih keterampilan metakognitif peserta didik [17]. Seiring dengan permasalahan yang terjadi, sangat memungkinkan untuk mengembangkan sebuah bahan ajar pendukung dalam bentuk cetak yaitu buku suplemen kimia berbasis *problem solving* untuk melatih keterampilan metakognitif peserta didik. Penggunaan buku ini dibutuhkan peserta didik sebagai buku penunjang atau buku pelengkap selain buku wajib yang mereka miliki.

## METODE

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui validitas dari buku suplemen terokimia berbasis *problem solving* untuk melatih keterampilan metakognitif peserta didik yang ditinjau dari validitas isi dan validitas konstruk. Penelitian ini mengikuti rancangan "*Research and Development (R & D)*" seperti yang disajikan dalam bagan sebagai berikut:



**Gambar 1** Bagan rancangan penelitian adaptasi dari Sugiono [18]

Penelitian ini hanya dilakukan sampai pada langkah ke-5 yaitu revisi desain. Berikut langkah dari pengembangan buku suplemen kimia:

### Potensi Masalah

Tujuan pada langkah ini untuk mengetahui potensi dan permasalahan yang terjadi dengan meninjau langsung ke lapangan tentang sumber belajar yang digunakan dan mencari informasi dengan studi literatur tentang kebutuhan kompetensi kecakapan pada abad XXI yaitu *problem solving*.

### Pengumpulan Data

Langkah ini dilakukan dengan menyebarkan angket pada peserta didik dan guru kimia yang bertujuan untuk mengetahui informasi tentang topik termokimia, pembelajaran *problem solving* dan keterampilan metakognitif, ketersediaan buku yang digunakan peserta didik.

### Desain Produk

Langkah ini dilakukan mendesain media buku suplemen kimia. Langkah-langkah dalam mendesain media buku suplemen kimia: pembuatan ringkasan materi atau mencari bahan materi, mengatur bagian-bagian buku dan pencetakan buku.

### Validasi Desain

Validasi dilakukan oleh 3 pakar di bidang pendidikan kimia. Data validitas digunakan untuk mengetahui kelayakan dari buku suplemen berdasarkan validitas isi dan validitas konstruk. Validitas isi mencakup Kesesuaian materi pokok dengan KI 3 dan KD, Kebenaran

materi adalah kebenaran produk ilmiah, kesesuaian butir soal yang berbasis *problem solving* untuk melatih keterampilan metakognitif. Sedangkan validitas konstruk meliputi komponen penyajian seperti tata letak, kejelasan penyajian, keterpahaman terhadap pesan pesan dan penyajian materi yang runtut bersistematis, longgar, kreatif dan inovatif. Instrumen validasi buku suplemen menggunakan skala Likert yang kemudian dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\% \text{ validasi} = \frac{\sum \text{skor tiap indikator}}{\text{skor maksimal}} \times 100\%$$

Data validasi yang telah dianalisis akan diperoleh kriteria validasi buku suplemen kimia berbasis *problem solving* sebagaimana disajikan pada Tabel 1 sebagai berikut.

**Tabel 1** Kriteria Validasi Buku Suplemen

Persentase	Kriteria
0-20%	Sangat kurang
21-40%	Kurang
41-60%	Cukup
61-80%	Baik
81-100%	Sangat baik

[19]

Berdasarkan kriteria di atas, buku suplemen kimia berbasis *problem solving* yang dikembangkan untuk melatih keterampilan metakognitif pada materi termokimia dikatakan valid apabila persentasenya  $\geq 61\%$ . Uji validitas telah dikatakan cukup untuk digunakan pada suatu produk karena valid berarti instrument tersebut dapat digunakan untuk mengukur apa yang seharusnya diukur [18].

### Revisi Desain

Revisi buku dilakukan setelah proses validasi selesai. Revisi buku berdasarkan masukan dan saran dari validator pada bagian isi maupun konstruk.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Buku suplemen berbasis *problem solving* yang dikembangkan berisi materi termokimia dan soal-soal berbasis *problem solving* untuk melatih keterampilan

metakognitif peserta didik. Materi yang dimuat dalam buku mencakup energi, kalorimeter, termokimia, sistem & lingkungan, reaksi eksoterm, reaksi endoterm, entalpi dan artikel-artikel tentang penerapan termokimia dalam kehidupan sehari-hari. Berikut adalah tampilan dan bagian bagian dari buku suplemen yang telah dibuat.

### Potensi dan Masalah

Berdasarkan awal penelitian yang dilakukan peneliti di kelas XII IPA 2 SMA Negeri 1 Maron kabupaten Probolinggo dengan memberikan angket awal penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran kimia hanya menggunakan bahan ajar pokok yaitu buku paket BSE yang dipinjamkan oleh sekolah, LKS yang dapat dibeli peserta didik dan modul yang disediakan oleh setiap guru. Buku paket dan LKS biasanya berisi bahan pelajaran formal, ringkasan materi dan soal-soal saja, namun didalam kedua buku tersebut tidak terdapat pembelajaran kimia yang berbasis *problem solving*. *Problem solving* merupakan kompetensi kecakapan 4C yang sangat ditekankan pada abad XXI. Berdasarkan awal penelitian yang dilakukan dengan memberikan angket dan soal tentang *problem solving* diperoleh hasil bahwa kecakapan *problem solving* di SMAN 1 Maron masih rendah.

Berdasarkan hal di atas ketersediaan bahan ajar yang berbasis *problem solving* sangat dibutuhkan, namun bahan tersebut masih sulit untuk ditemukan, maka dari itu peneliti memutuskan untuk mengembangkan buku suplemen kimia berbasis *problem solving* untuk melatih keterampilan metakognitif dimana peserta didik dapat melatih kecakapan *problem solving* dan keterampilan metakognitif, memperluas pemikiran peserta didik mengenai ilmu pengetahuan serta memperluas wawasan mereka terhadap lingkungan berdasarkan pengetahuan terkini.

### Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan untuk mengetahui pokok bahasan yang sulit pada pembelajaran kimia, buku suplemen kimia, strategi *problem solving* dan keterampilan metakognitif. Pada langkah ini peneliti menganalisis dengan melalui cara studi langsung. Studi langsung dengan memberikan angket soal-soal awal penelitian kepada peserta didik dan guru kimia. Studi langsung digunakan untuk mengetahui informasi awal mengenai pokok bahasan yang sulit pada pembelajaran

kimia, ketersediaan buku suplemen kimia, strategi *problem solving* dan keterampilan metakognitif. Berikut hasil studi langsung yang disajikan pada Tabel 2.

**Tabel 2 Hasil Studi Langsung**

No	Aspek	Peserta didik	Guru
1.	Pokok bahasan yang sulit	67,7% peserta didik memilih materi termokimia yang sulit untuk dipahami	Termokimia merupakan materi yang sulit
2.	Buku suplemen kimia	74,2% peserta didik menyatakan buku yang digunakan terlalu banyak teks dan kurang menarik.	Sangat setuju menggunakan buku suplemen sebagai bahan ajar yang menyenangkan bagi pembelajaran kimia.
3.	Kecakapan <i>problem solving</i> dan Keterampilan metakognitif	70,97% peserta didik belum melakukan <i>planning skill</i> , 87,1% belum melakukan <i>monitoring skill</i> dan 83,87% peserta didik belum mempunyai <i>evaluation skill</i> .	<i>Problem solving</i> pernah digunakan hanya pada KD pembakaran senyawa hidrokarbon dan Keterampilan metakognitif telah dilatihkan kepada peserta didik.

### Desain Buku

Pada tahap ini terdapat beberapa langkah dalam desain buku suplemen kimia adalah pembuatan ringkasan materi dan menentukan bagian buku. Aplikasi yang digunakan dalam proses desain buku adalah photoshop cs15.



### Pembuatan Ringkasan Materi

Materi yang dimuat dalam buku mencakup energi, kalorimeter, termokimia, sistem & lingkungan, reaksi eksoterm, reaksi endoterm, entalpi dan artikel-artikel tentang penerapan termokimia dalam kehidupan sehari-hari. Materi yang dimuat dalam buku suplemen berdasarkan KD 3.4 dan artikel-artikel lainnya. Artikel-artikel bertujuan untuk menambah dan memperkaya pengetahuan peserta didik selain materi pokok. Hal ini sesuai dengan ciri-ciri buku suplemen atau nonteks bahwa buku-buku yang menyajikan materi untuk memperkaya buku teks pelajaran, atau sebagai informasi tentang ipteks secara dalam dan luas, atau buku panduan bagi pembaca [8]. Selain materi, gambar-gambar yang mendukung juga sangat diperlukan dalam pembuatan buku suplemen agar peserta didik mudah memahami materi dan tertarik untuk membaca lebih lanjut karena penyajian buku nonteks pelajaran bersifat longgar, kreatif, dan inovatif sehingga tidak terikat pada ketentuan-ketentuan proses dan sistematika belajar, yang ditetapkan berdasarkan ilmu pendidikan dan pengajaran.

#### Bagian Awal

Pada bagian ini terdiri dari sampul depan, sampul belakang, kata pengantar dan daftar isi.

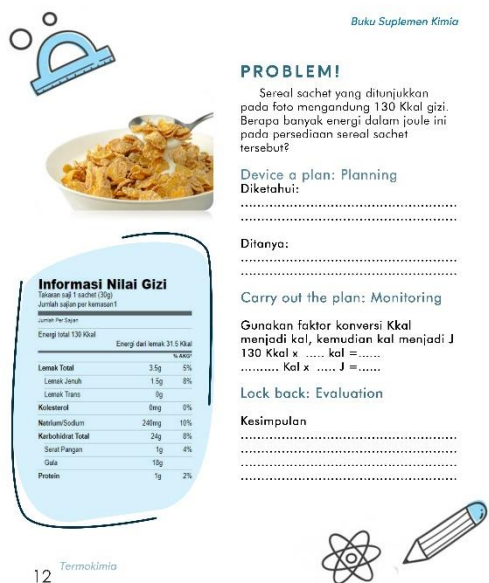


Gambar 2 Bagian Awal Buku

#### Bagian Isi

Bagian ini berisi materi-materi, soal-soal yang berbasis *problem solving*, percobaan sederhana dan artikel-artikel tentang penerapan termokimia dalam kehidupan sehari-hari. Soal-soal tersebut sesuai dengan langkah-langkah *problem solving* yang dipadukan dengan keterampilan metakognitif. Langkah-langkah *problem solving* yang digunakan terdiri dari *understood the problem*, *device a plan*, *carry out the plan* dan *lock back*. Sedangkan komponen dari metakognitif terdiri dari *planning*, *monitoring*, dan *evaluation*.

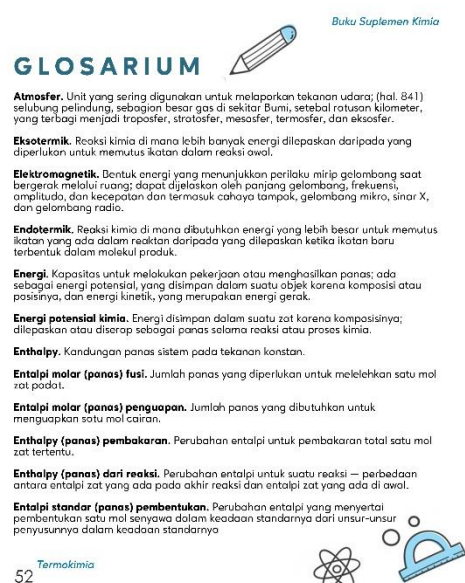




Gambar 3 Bagian Isi Buku

### Bagian Akhir

Bagian ini berisi glosarium yang memuat istilah-istilah asing yang memungkinkan tidak diketahui peserta didik serta dilengkapi dengan arti dan daftar pustaka merupakan rujukan materi maupun artikel yang digunakan.



Gambar 4 Bagian Akhir Buku

Buku yang telah selesai didesain dicetak dengan ukuran kertas ukuran 21x25 cm karena lebih fleksibel dan berbeda dari buku yang lain. Pencetakan buku menggunakan kertas *art paper* dengan ketebalan cover 210 gram dan bagian dalam 100 gram. Pemilihan kertas mempertimbangkan karakteristik peserta didik yang beragam dan untuk menghindari kerusakan buku seperti kertas sobek dan berantakan.

### Validasi Buku

Validasi buku suplemen menggunakan instrumen validasi yang diberikan kepada 3 pakar dibidang pendidikan kimia. Validasi terdiri dari validasi isi dan konstruk. Aspek

dalam validasi isi meliputi kesesuaian materi dan soal. Aspek tersebut memiliki 4 indikator penilaian yaitu kesesuaian materi pokok dengan KI 3 dan KD, kebenaran materi adalah kebenaran produk ilmiah, soal-soal berbasis *problem solving*, dan kesesuaian soal untuk melatih keterampilan metakognitif.

**Tabel 3 Hasil Validasi Isi Buku Suplemen**

No	Aspek	Indikator penilaian	skor rata-rata	Kriteria
1.	Kesesuaian materi dan soal	Kesesuaian materi pokok dengan KI 3 dan KD	93,3 %	Sangat baik
2.		Kebenaran materi adalah kebenaran produk ilmiah	93,3 %	Sangat baik
3.		Soal-soal berbasis <i>problem solving</i>	86,6 %	Sangat baik
4.		Kesesuaian soal untuk melatih keterampilan metakognitif	93,3 %	Sangat baik
Rata-rata			91,6 %	Sangat baik

Tabel 3 menunjukkan bahwa buku suplemen kimia memperoleh kriteria sangat baik dari semua indikator penilaian. Indikator penilaian yang pertama yaitu kesesuaian materi pokok dengan KI 3 dan KD-nya yang meliputi energi dan kalor, kalorimetri, perubahan entalpi reaksi dan persamaan termokimia. Persentase rata-rata pada indikator ini yang diberikan oleh ketiga validator sebesar 93,3% dengan kriteria sangat baik. Materi yang sesuai dengan KD-nya, baik dalam ranah kreatifitas dan sesuai dengan tujuan pembelajaran kimia dapat mengembangkan kemampuan peserta didik dalam menyelidiki, menginvestigasi dan memecahkan suatu masalah [20]. Indikator penilaian yang kedua yaitu kebenaran materi adalah kebenaran produk ilmiah meliputi fakta, konsep, prinsip, teori dan hukum. Skor rata-rata yang didapatkan sebesar 93,3% dengan kriteria

sangat baik dikarenakan kebenaran materi telah memenuhi 4 produk sains yaitu kebenaran fakta, konsep, prinsip, teori dan hukum.

Indikator penilaian yang ketiga yaitu soal-soal berbasis *problem solving* yang memperoleh skor sebesar 86,6% dengan kriteria sangat baik. Hal ini berarti buku suplemen telah memenuhi 4 langkah *problem solving* yaitu *understood the problem* (memahami permasalahan), *devise a plan* (merancang rencana), *carry out the plan* (melaksanakan rencana untuk menyelesaikan masalah), dan *lock back* (melakukan pengecekan hasil) [11]. Hasil penelitian ini dapat memperkuat penelitian sebelumnya yang menemukan bahwa model *problem-solving* dapat digunakan untuk melatih keterampilan berpikir [21].

Indikator penilaian yang keempat yaitu kesesuaian soal untuk melatih keterampilan metakognitif yang memperoleh skor rata-rata sebesar 93,3% dengan kriteria sangat baik dikarenakan soal-soal yang disajikan telah memenuhi 3 komponen metakognitif yaitu *planning skill*, *monitoring skill* dan *evaluation skill* [14]. Kegiatan *planning skill* yang disajikan meliputi merumuskan masalah/variable/ menuliskan informasi yang rinci seperti apa yang diketahui dan tidak diketahui. Kegiatan *monitoring skill* yang disajikan meliputi menggunakan tabel, kembali menuliskan catatan dan menggunakan rumus-rumus. Kegiatan *evaluation skill* meliputi menuliskan kesimpulan/mengecek kembali penulisan tugas.

Langkah *Problem solving* sangat penting bagi peserta didik ketika digunakan untuk menyelesaikan masalah dan langkah *problem solving* sangat efektif pada pembelajaran metakognitif [22]. Peserta didik dapat belajar secara bebas dengan melakukan kegiatan pemecahan masalah. Manfaat penyelesaian masalah sebagai alat pendidikan telah lama dikenal, menghargai keterampilan, teknik dan prosedur yang diperlukan untuk pemecahan masalah yang efektif belum diajarkan secara memadai dan khusus [23].

Dalam setiap langkah pemecahan masalah termasuk keterampilan metakognitif, yaitu perencanaan, pemantauan, dan evaluasi [24]. Kegiatan peserta didik dalam keterampilan metakognitif meliputi menguraikan dan mengekstrak informasi utama dari pertanyaan ke dalam formulir yang dapat



dipahami (misalnya, menggambar diagram dan memberi label), peserta didik dapat memindai pengetahuan yang ada dengan benar (misalnya menulis rumus, peserta didik mengatur langkah-langkah yang ditunjukkan dalam menyelesaikan masalah dengan jelas dan dapat dimengerti, peserta didik melakukan revisi atau koreksi yang diidentifikasi (misalnya mencoret jawaban dan merubah strategi), Jawaban akhir yang diberikan akurat dengan justifikasi [25].

Hasil validasi konstruk buku suplemen disajikan dalam Tabel 4.

**Tabel 4 Hasil Validasi Konstruk Buku Suplemen**

No	Aspek	Indikator penilaian	Skor rata-rata	Kriteria
1.	Teknik penyajian	Tata letak memberi kemudahan dalam membaca	86,6 %	Sangat baik
		Kejelasan penyajian buku	93,3 %	Sangat baik
2	Keterbacaan	Keterpahaman terhadap pesan	80%	Sangat baik
		Penyajian materi runtut, sistematis, longgar, kreatif dan inovatif	80%	Sangat baik
Rata-rata			84,9 %	Sangat baik

Aspek pertama adalah teknik penyajian yang memiliki 2 indikator penilaian yaitu tata letak memberi kemudahan dalam membaca dan kejelasan penyajian buku. Indikator penilaian pertama yaitu tata letak memberi kemudahan dalam membaca mendapatkan persentase rata-rata sebesar 86,6% dengan kriteria sangat baik. Perihal tersebut dikarenakan tata letak judul/subjudul, gambar, tabel dan pertanyaan memberi kemudahan dalam membaca. Penelitian yang lalu juga mengatakan bahwa komposisi tata letak yang seimbang dan penyajian materi dengan menggunakan ilustrasi yang menarik serta penggunaan kalimat sederhana dan lugas akan lebih mudah

dipahami [4]. Indikator penilaian kedua adalah kejelasan penyajian buku yang mendapatkan persentase rata-rata 93,3% dengan kriteria sangat baik, dikarenakan layout yang digunakan mencerminkan tema, warna yang digunakan cocok sehingga menambah minat baca, gambar sesuai dengan konsep yang dipelajari dan jenis ukuran huruf yang konsisten dan jelas. Penyajian buku dengan ditampilkan teks yang bervariasi disertai gambar-gambar yang dipadukan dengan warna yang menarik mampu menarik minat peserta didik untuk membacanya sehingga meningkatkan hasil belajar peserta didik [26].

Aspek kedua dari validasi konstruk yaitu keterbacaan yang memiliki 2 indikator penilaian yaitu keterpahaman terhadap pesan dan penyajian materi runtut, sistematis, longgar, kreatif, dan inovatif. Indikator penilaian pertama adalah keterpahaman terhadap pesan mendapatkan persentase rata-rata 80% dengan kriteria sangat baik dikarenakan bahasa yang digunakan menarik, mudah dipahami, tidak menimbulkan multi tafsir dan komunikatif. Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian sebelumnya yang mengatakan bahwa bahasa yang digunakan komunikatif, penyajian pesan dengan bahasa yang menarik, jelas, tepat sasaran, tidak mengakibatkan multi tafsir dan umum dalam bahasa Indonesia dapat memberikan motivasi kepada peserta didik untuk mendalami buku tersebut secara tuntas [4].

Indikator penilaian kedua adalah penyajian materi runtut, sistematis, longgar, kreatif dan inovatif mendapatkan skor rata-rata sebesar 80% dengan kriteria sangat baik. Hal ini dikarenakan penyajian materi disajikan sistematis yang saling berkaitan dan memperkaya buku teks pelajaran dengan informasi tentang Ipteks secara mendalam dan luas [8]. Hasil penelitian ini senada dengan hasil penelitian yang lalu dan mengatakan bahwa buku suplemen yang dikembangkan runtut dan terstruktur mampu memotivasi untuk berkreasi dan berinovasi [19]. Hasil keseluruhan penelitian ini juga memperkuat temuan penelitian sebelumnya bahwa hasil pengembangan instrumen keterampilan metakognitif pada materi larutan telah memenuhi syarat validitas isi dan validitas konstruk dengan kriteria sangat valid [27]. Penemuan lainnya juga memperkuat temuan



peneliti bahwa buku suplemen sangat valid digunakan sebagai bahan ajar mandiri dan mampu meningkatkan pengetahuan peserta didik [28].

## SIMPULAN DAN SARAN

### Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan maka dapat disimpulkan bahwa buku suplemen yang dikembangkan layak digunakan sebagai buku pelengkap berbasis *problem solving* yang dapat melatih keterampilan metakognitif peserta didik pada materi termokimia yang memenuhi kriteria kelayakan validitas isi dan validitas konstruk sebagai berikut:

1. Validitas isi ditinjau dari aspek kesesuaian isi dan materi yang memperoleh persentase rata-rata sebesar 91,6% dengan kriteria sangat valid.
2. Validitas konstruk ditinjau dari aspek teknik penyajian dan keterbacaan yang memperoleh persentase rata-rata sebesar 84,9% dengan kriteria sangat valid.

### Saran

1. Pada aspek keterbacaan memperoleh persentase validasi paling rendah yaitu 80%. Peneliti menyarankan pada pengembangan buku suplemen selanjutnya untuk memperhatikan penyajian pesan dan menggunakan bahasa yang lebih mudah dipahami oleh peserta didik.
2. Kertas yang digunakan untuk mencetak adalah *art paper* sehingga harga yang ditawarkan terlalu mahal untuk dijadikan pegangan peserta didik. Saran yang diberikan untuk pengembangan selanjutnya sebaiknya memanfaatkan teknologi dan menggunakan e-book sebagai pengganti kertas.

### DAFTAR PUSTAKA

1. Kemendikbud. 2016. *Permendikbud No.22 Tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
2. Sitepu. 2012. *Penulisan buku teks pelajaran*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
3. Kemendikbud. 2016. *Permendikbud No. 8 Tentang Buku Yang Digunakan Oleh Satuan Pendidikan*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
4. Kurniasari, Dwi Astuti Dian dan Subekti Niken. 2014. Pengembangan Buku Suplemen IPA Terpadu Dengan Tema Pendengaran Kelas VIII. *Unnes Science Education Journal*, vol. 3, no. 2, hal 462-467.
5. KBBI. (2019, 28 Oktober). *Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) Daring*. Diperoleh 12 Januari 2020 dari <https://indonesia.go.id/layanan/pendidikan/sosial/kamus-besar-bahasa-indonesia-kbbi-daring>.
6. Kemendikbud. 2018. *Panduan Pemilihan Buku Non Teks Pelajaran*. Jakarta: Pusat Kurikulum dan Perbukuan.
7. Ristanto, R.H. dan Ichsan, I.Z. 2019. Improving HOTS in Biology Learning: A Supplement Book of Plant Growth and Development. *Universal Journal of Educational Research*, vol.7no.12, hal. 2642-2646.
8. Sugijanto. 2008. *Pedoman Pemilihan Buku Nonteks Pelajaran*. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.
9. Kemendikbud. 2016. *Permendikbud No.21 Tentang Standar Isi Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
10. Schunk, Dale H. 2012. *Learning Theories: An Education Perspective 6<sup>th</sup> Edition*. New York: Pearson Education Inc.
11. Polya, G. 1973. *How to Solve It. A New Aspect of Mathematical Method*. New Jersey: Princenton University Press.
12. Siswanti, S., Saputro, S., dan Utomo, S.B. 2016. Pengembangan Modul Termokimia Berbasis *Problem Solving* Untuk Peserta didik SMA/MA Kelas XI Semester 1 Kurikulum 2013. *Jurnal Inkuiri FKIP UNS*, vol 5, no. 1, hal 28-36.
13. Wilson, Donna dan Conyers Marcus. 2016. *Teaching Students To Drive Their Brains: Metacognitive Strategies, Activities, and Lesson Ideas*. New York: Eastern Suffolk BOCES.
14. Pulmones, Richard. 2010. *Learning Chemistry In A Metacognitive Environment From St. Scolastica's College*.16.170.

15. The Teaching Excellence in Adult Literacy. 2012. *Metacognitive Process*. American Institutes for Research.
16. Azizah, U., Nasrudin, H., & Mitarlis. 2019. Metacognitive Skills: A Solution in Chemistry Problem Solving. *IOP Conf. Series: Journal of Physics: Conference Series (JPCS)*, vol. 1417, no. 1.
17. Laila, Rahma Nuzulul dan Utiya Azizah. 2017. Model Pembelajaran Problem Solving Untuk Melatihkan Keterampilan Metakognitif Peserta didik Pada Materi Asam Basa. *UNESA Journal of Chemical Educatio*, Vol. 6, No.2, hal 384-389.
18. Sugiyono. 2016. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
19. Riduwan. 2015. *Skala Pengukuran Variabel-variabel Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
20. Rizki, M., Irwandi, D., dan Bahriah, E.S. 2016. Pengembangan Buku Suplemen Kimia Berbasis Sains Teknologi Masyarakat Pada Materi Kimia Polimer. *Jurnal Tadris Kimiya*, vol. 1, no. 2, hal. 47-57.
21. Hanum, A., Azizah, U., Cahyaningrum, S.E. 2019. Training Students' Critical Thinking Skills through Implementation of Problem Solving Models on Reaction Rate Materials. *International Journal of Scientific and Research Publication (IJSRP)*, vol. 9, no. 11, hal. 369-373.
22. Soffa, D.A.T, Poedjiastoeti, S., dan Setiarso, P. 2018. Design and Validation of Teaching Instruments Oriented Problem Solving to Train Students' Metacognitive Skills. *Advances in Engineering Research*, volume 171, hal 129-133.
23. Surif, J., Ibrahim, N.H, dan Mokhtar, M. 2012. Conceptual and Procedural Knowledge in Problem Solving. *Procedia Social and Behavioral Science*, vol. 56, hal 416 – 425.
24. Schraw, G., dan Moshman, D. 1995. Metacognitive Theories. *Educational Psychology Review*, vol. 7:4, hal. 351 – 371.
25. Abdullah A.H, Rahman S.N.S.A, Hamzah M.H. 2017. Metacognitive Skills of Malaysian Students in Non-Routine Mathematical Problem Solving. *Bolema, Rio Claro (SP)*, volume. 31, no. 57, hal. 310 – 322.
26. Najihah, S., dan Sanjaya, I.G.M. 2014. Pengembangan Model E-Book Interaktif Termodifikasi Majalah Pada Materi Struktur Atom. *Unesa Journal of Chemical Education*, vol. 3, no. 3, hal. 100-104.
27. Azizah, U., Suyono, Suyatno. 2015. Desain dan Validasi Instrumen Untuk Mengukur Keterampilan Metakognitif Mahasiswa dalam Materi Larutan. *Prosiding Seminar Nasional Kimia*, Hal 3-4.
28. Dewi, D.K., Astra, I.M., dan Susanti, D. 2018. Buku Suplemen Berbasis Android Sebagai Media Pembelajaran Pada Materi Gelombang Elektromagnetik Untuk Peserta Didik SMA. *Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal)*, vol. 7, hal 1-8.