



## Pengembangan Modul Berbasis Pemecahan Masalah Dalam Pembelajaran Fisika SMA Materi Pemanasan Global

Ninta Sri Ulina  
Universitas Indraprasta PGRI  
nintaulina@gmail.com

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan modul Fisika berbasis pemecahan masalah dalam rangka melengkapi bahan ajar alternatif untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis pada peserta didik SMA. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode pengembangan. Dilaksanakan dalam beberapa tahap yaitu analisis kebutuhan pengembang metode teoritik, uji validasi, dan uji coba lapangan. Instrumen yang digunakan berupa kuisioner analisis kebutuhan untuk siswa dan guru, lembar uji validasi oleh dosen dan guru fisika SMA dan lembar kuisioner uji empirik siswa SMA. Modul hasil pengembangan divalidasi oleh sejumlah ahli materi fisika, ahli media dan guru fisika SMA yang mengacu pada skala likert. Hasil validasi oleh ahli materi fisika diperoleh data bahwa modul yang dikembangkan dinilai sangat baik dengan skor rata-rata 83,84%. Hasil validasi oleh ahli media, modul yang dikembangkan dinilai sangat baik dengan skor rata-rata 85,25%. Hasil validasi oleh guru fisika SMA, modul dinilai sangat baik dengan skor rata-rata 86,16%. Hasil Uji coba pada siswa menyatakan bahwa modul yang dikembangkan dinilai sangat baik dengan skor rata-rata 89,49%. Mengacu kepada hasil studi pendahuluan dan hasil validasi oleh ahli dan guru fisika SMA serta uji coba peserta didik, maka penelitian ini menyimpulkan bahwa Modul Fisika berbasis pemecahan masalah dalam pembelajaran fisika SMA materi pemanasan global layak digunakan sebagai bahan ajar alternatif Kurikulum 2013 untuk meningkatkan kemampuan menyelesaikan masalah pada peserta didik SMA kelas XI.

**Kata kunci:** modul fisika; kemampuan pemecahan masalah; pembelajaran fisika

### Abstract

*This study aims to develop a problem-solving-based Physics module in order to complement alternative teaching materials to improve critical thinking skills in high school students. The method used in this research is the development method. Carried out in several stages, namely analysis of the needs of theoretical method developers, validation tests, and field trials. The instruments used are in the form of a needs analysis questionnaire for students and teachers, validation test sheets by high school physics lecturers and teachers and empirical test questionnaire sheets for high school students. The development module is validated by a number of physics material experts, media experts and high school physics teachers who refer to the likert scale. The results of validation by physics material experts obtained data that the modules developed were rated very well with an average score of 83.84%. The validation results by the high school physics teacher, the module was rated very good with an average score of 86.16%. The results of the trial in students stated that the modules developed were rated very well with an average score of 89.49%. Referring to the results of preliminary studies and validation results by high school physics experts and teachers as well as student trials, this study concludes that the problem-solving-based Physics Module in high school physics learning global warming material is suitable for use as alternative teaching materials for the 2013 Curriculum to improve the ability to solve problems in class XI high school students.*

**Keywords:** physics module; problem-solving ability; physics learning

## PENDAHULUAN

Bahan ajar merupakan salah satu sumber belajar (Malina, Yuliani, & Syar, 2021; Marsa & Desnita, 2020; Susilawatii, Pramusinta, & Saptaningrum, 2020) , yakni segala sesuatu yang memudahkan peserta didik memperoleh sejumlah informasi pengetahuan, pengalaman, dan keterampilan dalam proses belajar mengajar. Bahan ajar adalah bahan-bahan atau materi pelajaran yang disusun secara sistematis yang digunakan siswa sebagai alat bantu untuk mencapai standar kompetensi. Secara terperinci, jenis-jenis materi pembelajaran terdiri dari pengetahuan (fakta, konsep, prinsip, prosedur), keterampilan dan sikap atau nilai yang harus dipelajari siswa dalam rangka mencapai standar kompetensi yang telah ditentukan. Bahan ajar berfungsi sebagai panduan bagi siswa yang akan mengerahkan semua aktivitasnya dalam proses pembelajaran (Kusuma, 2018; Puspitasari, 2019), yang terkait dengan kompetensi dasar. Bahan ajar yang baik disajikan secara kreatif agar bisa memberikan tuntunan yang memotivasi siswa (Saprudin, Haerullah, & Hamid, 2021; Yunita & Hamdi, 2021) dalam belajar untuk memacu kreativitasnya. Bahan ajar yang baik tentunya bisa memfasilitasi siswa agar dapat melakukan eksplorasi dan elaborasi (Ni'mah, Astutik & Maryani, 2019) sehingga siswa memiliki kemampuan memecahkan masalah (Putri, Taufik, & Susilawati, 2022).

Pada tahun 2013, pemerintah menyelenggarakan suatu sistem pendidikan nasional sebagaimana tercantum dalam UU Nomor 69 Tahun 2013 tentang Kerangka Dasar dan Struktur Kurikulum Sekolah Menengah Atas dan Madrasah Aliyah. Kurikulum 2013 merupakan contoh hasil pembaharuan yang dimaksud. Kurikulum 2013 memakai pembelajaran 5M yang berdasarkan Pendekatan Sains yang mencakup 5M (Mengamati, Menanya, Menalar, Mencoba, dan Mengkomunikasikan). Pendekatan tersebut mendukung tujuan dari kurikulum 2013 itu sendiri yaitu untuk mengembangkan potensi peserta didik menjadi kemampuan berpikir reflektif bagi penyelesaian masalah dalam kehidupan masyarakat. Pendekatan yang sekarang banyak diterapkan adalah pendekatan yang berpusat masalah/inkuiri (Mauk, Komisia, & Tukan, 2022; Irpan & Bhakti, 2020) yang meliputi, pendekatan *Contextual Teaching and learning* (CTL) (Zulfadli et al., 2019; Sukamto, 2022), *Problem Based Learning* (PBL) (Maulidia, Lesmono, & Supriadi, 2019; Bhakti, Astuti, & Rahmawati, 2020; Asuti & Bhakti, 2018), PAKEM (Pembelajaran Aktif, Kreatif, Efektif, dan Menarik/Menyenangkan) (Panjaitaan, 2020; Ulfayanti, 2018), pembelajaran tuntas, dan lainnya. Beberapa pendekatan tersebut dapat diterapkan untuk pembelajaran yang berbasis pendekatan Sains, salah satu pendekatan yang baik untuk digunakan adalah Pendekatan Pembelajaran Berbasis Masalah (*Problem Based Learning*) yang didalamnya menggunakan proses Penyelesaian Masalah (*Problem-Solving*).

Dengan ditematkannya model pembelajaran berbasis penyelesaian masalah (*Problem-Solving*) sebagai proses sebagai pendukung pelaksanaan Kurikulum 2013 maka berarti semua pihak yang terlibat dalam pelaksanaan kurikulum tersebut harus memahami dengan benar model pembelajaran berbasis penyelesaian masalah (*Problem-Solving*) baik secara konseptual maupun penerapannya dalam proses pembelajaran. Pembelajaran berbasis penyelesaian masalah (*Problem-Solving*) pada dasarnya merupakan suatu pembelajaran yang difokuskan pada penguasaan peserta didik terhadap penyelesaian masalah dalam kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan konsep fisika yang dipelajari (Affandi, Widyawati, & Bhakti, 2020; Suri et al., 2021; Rizky, Mulyaningsih, & Bhakti, 2021). Melalui model pembelajaran berbasis penyelesaian masalah ini, siswa diberi peluang untuk maju sesuai dengan kemampuan dan kecepatan mereka sendiri serta dapat meningkatkan tahap penguasaan pembelajarannya.

Sampai saat ini, dampak pada masalah sistem pembelajaran dapat dilihat dari hasil survei yang dilakukan oleh Trend of International On Matematics and Science Study (TIMSS) Fisika, tampak jelas bahwa kemampuan peserta didik secara rata-rata masih dibawah Standar Internasional. Pada ruang

lingkup Asia tenggara, Indonesia masih jauh tertinggal dari Singapura, Malaysia, dan Brunei Darussalam, tetapi yang sangat mengejutkan adalah bukan dengan kemampuan peserta didik untuk menyelesaikan Fisika secara matematis namun karena rendahnya kemauan peserta didik dalam pemecahan masalah Fisika dan pemahaman konsep.

Tingkat pemahaman konsep peserta didik terhadap materi fisika masih rendah (Riwanto, Aziz, & Arafah, 2019; Rahmawati, Yusuf, & Khaeruddin, 2022; Maulidina & Bhakti, 2020; Astuti, Bhakti, & Prasetya, 2021; Rahmawati et al., 2022). Hal ini dapat dilihat dari indikasi bahwa pemahaman mereka terhadap materi fisika yang sudah diajarkan cenderung baru sebatas ingatan atau hafal fakta-fakta dan rumus-rumus yang ada. Hal ini nampak ketika peserta didik dihadapkan pada permasalahan-permasalahan yang sifatnya konseptual dan kontekstual, mereka tidak bisa menyelesaikannya. Ketidakterhasilan itu lebih banyak disebabkan karena peserta didik terbiasa dihadapkan pada konsep fisika yang abstrak dan tidak ada kaitannya dengan kehidupan sehari-hari. Salah satu faktor penyebabnya adalah pengemasan pendidikan sering tidak sejalan dengan hakikat belajar dan mengajar Fisika. Untuk mengatasi masalah ini, diperlukan bahan ajar berupa Modul berbasis pemecahan masalah. Model pembelajaran berbasis masalah mengajak siswa berpikir kreatif dimana siswa akan diajak mengidentifikasi permasalahan, mendefinisikan masalah, mengeksplorasi perencanaan, mengantisipasi perencanaan, dan menilai hasil pemecahan masalah. Dengan cara pembelajaran Problem-Solving ini, siswa akan belajar berpikir kreatif sehingga bisa mencapai tuntutan kompetensi 5M (Mengamati, Menanya, Menalar, Mencoba, dan Mencipta) dalam kurikulum 2013.

Berdasarkan hasil studi pendahuluan yang dilakukan terhadap 13 SMA di Jakarta, didapatkan informasi bahwa belum tersedia bahan ajar fisika yang sesuai dengan tuntutan kompetensi kurikulum 2013. Ini menyebabkan kurangnya fasilitas bahan ajar yang mendukung pembelajaran yang sesuai dengan kurikulum 2013. 100% responden guru menyatakan menggunakan bahan ajar cetak baik berupa buku teks ataupun LKS dalam proses pembelajaran fisika. Namun 75% dari keseluruhan responden guru menyatakan bahwa sumber belajar yang ada sebenarnya memiliki penyajian yang sama dengan tahun-tahun ajaran sebelumnya. Maka dibutuhkan metode pembelajaran yang variatif dan dibantu dengan bahan ajar berupa modul sebagai bahan ajar yang sesuai dengan kurikulum dan mampu menunjang proses pembelajaran fisika secara aktif, inovatif, kreatif, efektif dan menyenangkan. Serta 90% dari keseluruhan guru mengharapkan pembelajaran yang dilakukan dengan menggunakan modul fisika untuk memahami konsep materi juga membantu peserta didik secara mandiri untuk berpikir menyelesaikan masalah. Bahan ajar yang ada mencukupi kebutuhan siswa sebagai acuan belajar saja, namun tidak terlihat adanya kesesuaian dengan kompetensi yang dituntut di kurikulum 2013. Bahan ajar yang dipakai seharusnya bisa menuntun siswa memperoleh informasi untuk menjawab permasalahan dalam kehidupan sehari-hari yang terkait dengan konsep fisika. Menurut wawancara dengan beberapa siswa di sebuah SMA di Jakarta, bahan ajar yang dipakai masih cenderung bersifat pasif, sedangkan bahan ajar yang sesuai dengan tuntutan kurikulum 2013 bisa membantu siswa agar mampu menyelesaikan masalah khususnya yang terkait dengan aplikasi/hukum fisika.

Berdasarkan hal-hal yang telah dipaparkan di atas, dikarenakan belum tersedianya bahan ajar Fisika Berbasis Pemecahan Masalah untuk memenuhi tuntutan kompetensi sesuai Kurikulum 2013 maka timbul gagasan untuk mengembangkan bahan ajar berupa Modul Fisika Berbasis Pemecahan Masalah untuk meningkatkan kemampuan siswa dalam memecahkan masalah dalam pembelajaran fisika.

## METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah metode penelitian pengembangan (Research and Development) yang mengacu pada rumusan Borg and Gall. Menurut Borg & Gall penelitian pengembangan ialah suatu proses yang digunakan untuk mengembangkan dan memvalidasi paket materi pendidikan, seperti materi pembelajaran, buku teks, metode pembelajaran, desain instruksional, dan lain-lain yang dilakukan dalam suatu siklus penelitian dan pengembangan.

Prosedur penelitian pengembangan Modul Fisika Berbasis Pemecahan Masalah mengacu pada pernyataan yang dikemukakan oleh Borg & Gall maka secara aktual keseluruhan penelitian dilakukan dalam sepuluh langkah yang terdiri dari: (1) Penelitian dan pengumpulan informasi (*research and information collecting*) yang meliputi studi pustaka, observasi lapangan, observasi dikelas dan persiapan laporan; (2) Perencanaan (*planning*), meliputi penetapan materi pembelajaran yang sesuai, penyusunan desain Modul Berbasis Pemecahan Masalah, dan uji coba Modul Siswa yang diteliti; (3) Pengembangan rancangan paket materi awal (*develop preliminary form of product*), meliputi pembuatan rancangan Modul Pemecahan Masalah; (4) Uji coba lapangan pendahuluan (*preliminary field testing*) terhadap Modul Siswa yang dikembangkan. Pada saat uji coba dilakukan analisis data dari hasil wawancara, observasi, dan kuisioner; (5) Revisi terhadap rancangan awal (*main product revision*), melakukan perbaikan Modul berdasarkan hasil uji coba; (6) Uji coba lapangan utama (*main field testing*), melakukan uji coba Modul dengan menitik beratkan isi materi dan hasil pembelajaran; (7) Revisi terhadap paket materi utama (*operational product revision*), melakukan perbaikan paket materi sesuai dengan temuan-temuan yang ada pada uji coba; (8) Uji coba operasional (*operational field testing*), melakukan uji coba yang dilakukan dikelas untuk mengetahui efektifitas dan efisiensi Modul Siswa; (9) Revisi produk akhir (*final product revision*), melakukan perbaikan Modul Siswa yang didasarkan pada uji coba operasional; dan (10) Diseminasi dan distribusi, dilaksanakan pada produk akhir, yaitu Modul siswa yang sudah teruji.

Berdasarkan definisi yang ada dapat disimpulkan bahwa penelitian pengembangan merupakan penelitian terhadap suatu keadaan yang real didalam kehidupan, mencari berbagai informasi-informasi mengenai kebutuhan yang harus dipenuhi agar proses pembelajaran dapat berlangsung lebih baik dan kemudian akan mengembangkan sesuatu yang lebih baik agar tercipta pula pembelajaran yang lebih baik sebagai pemenuhan kebutuhan yang harus dipenuhi dilapangan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Produk yang dikembangkan oleh penulis berupa Modul Fisika Problem Solving dalam bentuk cetak. Materi yang disajikan sesuai dengan Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar yang terdapat di dalam Standar Isi Kurikulum 2013. Modul ini dibagi lagi menjadi beberapa kegiatan belajar guna memudahkan siswa dalam mempelajari isi/materi dari modul. Karena tuntutan kurikulum 2013, maka modul yang diujicobakan adalah modul Pemanasan Global. Modul Suhu dan Kalor terdiri dari 4 Kegiatan Belajar, yaitu Kegiatan Belajar 1 : Peristiwa yang terjadi di lapisan bumi; Kegiatan Belajar 2 : Pemanasan Global; Kegiatan Belajar 3 : Aktivitas Manusia dan Kegiatan Belajar 4 : Solusi untuk pemanasan global. Berikut ini adalah tampilan dari modul problem solving fisika SMA yang dikembangkan



Gambar 1. Tampilan modul berbasis pemecahan masalah

Dalam pembelajaran problem solving terdapat 5 komponen pendukungnya, berikut ini ditampilkan komponen dalam pembelajaran problem solving yang terdapat di dalam pengembangan modul untuk materi Pemanasan Global.

Tabel 4.2 Komponen Pembelajaran Problem Solving yang terdapat di dalam Pengembangan Modul

No.	Komponen Pembelajaran Kontekstual	Penyajian di dalam Modul
1	Konstruktivisme	
2	Inkuiri	

No.	Komponen Pembelajaran Kontekstual	Penyajian di dalam Modul
3	Bertanya	
4	Masyarakat Belajar	
5	Pemodelan	
6	Refleksi	

No.	Komponen Pembelajaran Kontekstual	Penyajian di dalam Modul
7	Penilaian Autentik	

Modul Fisika Kontekstual SMA yang dikembangkan divalidasi oleh ahli materi fisika, ahli media pembelajaran dan guru senior fisika SMA. Hasil penilaian dan evaluasi tersebut kemudian dijadikan sebagai bahan analisis modul yang sedang dikembangkan sehingga menjadi sebuah produk. Validasi oleh ahli materi fisika bertujuan untuk mengetahui tingkat keabsahan modul dari segi isi materi pembelajaran.

**Tabel 4.3.** Hasil Validasi Modul Oleh Ahli Materi Fisika

No	Aspek	Skor Rata-Rata	Interpretasi
1	Komponen Modul	79,4622%	Sangat Baik
2	Ketepatan	85,71%	Sangat Baik
3	Pembelajaran/Isi	87,50%	Sangat Baik
4	Kemampuan Konstruktivisme	88,89%	Sangat Baik
5	Desain Bahasa Penulisan	86,25%	Sangat Baik
<b>Rata-Rata Keseluruhan</b>		<b>85,56%</b>	<b>Sangat Baik</b>

Dari hasil validasi yang dilakukan oleh ahli materi, diperoleh skor rata-rata keseluruhan aspek sebesar 85,56%. Tingkat validasi berdasarkan interpretasi skala likert. Hal ini menunjukkan bahwa Modul Fisika Kontekstual yang dikembangkan ditinjau dari segi komponen modul, ketepatan, pembelajaran/isi, kemampuan konstruktivisme, dan desain bahasa penulisan dinilai “sangat baik”.

Setelah divalidasi oleh ahli materi fisika, kemudian modul divalidasi oleh ahli media dan sumber belajar. Validasi oleh ahli media dan sumber belajar bertujuan untuk menegetahui tingkat keabsahan dari segi kegunaan modul sebagai bahan ajar dan sumber belajar.

**Tabel 4.4** Hasil Validasi Modul Oleh Ahli Media dan Sumber Belajar

No	Aspek	Skor Rata-Rata	Interpretasi
1	Komponen Modul	80,88%	Sangat Baik
2	Kemampuan Konstruktivisme	75%	Baik
3	Desain Bahasa	81,94%	Sangat Baik
4	Layout dan Pencetakan	79,46%	Sangat Baik
5	Isi	77,77%	Sangat Baik
6	Manfaat Modul	78,12%	Sangat Baik
<b>Rata-Rata Keseluruhan</b>		<b>78,86%</b>	<b>Sangat Baik</b>

Dari hasil validasi yang dilakukan oleh ahli media pembelajaran, diperoleh skor rata-rata keseluruhan aspek sebesar 78,86%. Tingkat validasi berdasarkan interpretasi skala likert. Hasil ini menunjukkan bahwa Modul Fisika Kontekstual SMA yang dikembangkan ditinjau dari segi komponen modul, kemampuan konstruktivisme, desain bahasa penulisan, *layout* dan pencetakan, isi dan manfaat modul dinilai sudah “baik”.

Dari hasil validasi oleh ahli, disimpulkan bahwa modul yang dikembangkan dapat dikatakan valid secara teoritik dan telah sesuai dengan kurikulum. Selanjutnya modul yang telah ditelaah oleh ahli, di evaluasi oleh guru-guru fisika SMA selaku praktisi pembelajaran dengan tujuan untuk mengetahui apakah modul dapat digunakan di lapangan (dalam hal ini kegiatan pembelajaran di sekolah).

**Tabel 4.5.** Hasil Validasi Modul Oleh Guru-guru Fisika SMA

No	Aspek	Skor Rata-Rata	Interpretasi
1	Komponen Modul	86,25%	Sangat Baik
2	Pembelajaran Isi	80%	Sangat Baik
3	Kemampuan Konstruktivisme	92,22%	Sangat Baik
4	Desain Bahasa Penulisan	83,12%	Sangat Baik
5	Layout dan Pencetakan	88,92%	Sangat Baik
6	Manfaat Modul	87,50%	Sangat Baik
<b>Skor Rata-Rata Keseluruhan</b>		<b>85,16%</b>	<b>Sangat Baik</b>

Dari validasi yang dilakukan oleh praktisi guru-guru fisika SMA, diperoleh skor rata-rata keseluruhan aspek sebesar 85,16%. Tingkat validasi berdasarkan interpretasi skala likert. Hasil ini menunjukkan bahwa Modul Fisika Kontekstual yang dikembangkan ditinjau dari segi komponen modul, pembelajaran/isi, desain bahasa penulisan, *layout* dan pencetakan dan manfaat modul dinilai sudah “sangat baik”.

Setelah modul yang dikembagkan divalidasi oleh ahli materi fisika, ahli media pembelajaran, dan praktisi (guru-guru fisika SMA), maka modul tersebut disempurnakan sesuai dengan masukan dan saran yang diterima. Setelah dilakukan penyempurnaan, kemudian modul tersebut diujicoba terbatas sejumlah 20 siswa pada kelas X. Penilaian yang diberikan oleh peserta didik meliputi aspek komponen modul, *layout* dan pencetakan, pembelajaran/ isi, desain bahasa dan kebermanfaatan modul. Penilaian diberikan melalui lembar kuisioner.

**Tabel 4.6.** Hasil Uji coba pada Peserta Didik SMA

No	Aspek	Skor Rata-Rata	Interpretasi
1	Komponen Modul	87,95%	Sangat Baik
2	Layout dan Pencetakan	90,50%	Sangat Baik
3	Pembelajaran/Isi	87,91%	Sangat Baik
4	Desain Bahasa	88,75%	Sangat Baik
5	Manfaat Modul	91,25%	Sangat Baik
<b>Rata-Rata Keseluruhan</b>		<b>89,27%</b>	<b>Sangat Baik</b>

Dari uji coba yang dilakukan pada peserta didik kelas X diperoleh skor rata-rata keseluruhan aspek sebesar 89,27% tingkat validasi berdasarkan interpretasi skala likert. Hal ini menunjukkan bahwa Modul Fisika Kontekstual SMA yang dikembangkan dinilai sudah” sangat baik”.

Berdasarkan data yang telah disampaikan, penilaian ahli materi terhadap Modul Fisika Kontekstual yang dikembangkan, diperoleh hasil skor rata-rata keseluruhan aspek sebesar 85,56%. Hal ini menunjukkan bahwa Modul Fisika Kontekstual SMA yang dikembangkan ditinjau dari segi komponen modul, ketepatan, pembelajaran/isi, kemampuan konstruktivisme, dan desain bahasa penulisan dinilai “sangat baik” berdasarkan skala likert. Meskipun demikian, ada beberapa saran dari ahli materi guna perbaikan dan pengembangan modul lebih lanjut, yaitu (a) Untuk standar isi sebaiknya menggunakan referensi bukan dari buku SMA; (b) Untuk bahasa penyajian modul harus diperhatikan kembali EYD yang digunakan; (c) Gambar-gambar yang terdapat pada peta konsep sebaiknya diperjelas agar lebih terlihat materi apa saja yang akan disajikan dalam modul.

Setelah divalidasi oleh ahli materi fisika, kemudian modul divalidasi oleh ahli media pembelajaran. Dari hasil validasi yang dilakukan oleh ahli media pembelajaran, diperoleh skor rata-rata keseluruhan aspek sebesar 78,86%. Hasil ini menunjukkan bahwa modul fisika SMA kontekstual yang dikembangkan ditinjau dari segi komponen modul, kemampuan konstruktivisme, desain bahasa penulisan, *layout* dan pencetakan, isi dan manfaat modul dinilai sudah “baik” berdasarkan skala likert. Meskipun demikian, ada beberapa saran dari ahli media guna perbaikan dan pengembangan modul lebih lanjut, yaitu pada setiap kegiatan belajar sebaiknya dilengkapi kolom-kolom yang memperlihatkan komponen-komponen kontekstual.

Berdasarkan saran tersebut, peneliti kemudian melakukan penyempurnaan terhadap modul. Dengan demikian, modul yang telah disusun oleh penulis mengalami pengembangan. Dari validasi yang dilakukan oleh guru-guru fisika SMA, diperoleh skor rata-rata keseluruhan aspek sebesar 85,16%. Hasil ini menunjukkan bahwa modul fisika SMA kontekstual yang dikembangkan ditinjau dari segi komponen modul, pembelajaran/isi, desain bahasa penulisan, *layout* dan pencetakan dan manfaat modul dinilai sudah “sangat baik” berdasarkan skala likert. Meskipun demikian, ada beberapa saran dari guru-guru fisika SMA guna perbaikan dan pengembangan modul lebih lanjut, yaitu (a) Gambar yang berasal dari hasil foto koleksi pribadi sebaiknya diperhatikan kejelasannya (background, warna dan pencahayaannya); (b) Jumlah halaman dalam modul sebaiknya dikurangi (sedikit tebal). Beberapa yang bisa dihilangkan seperti (a) Hal yang bersifat informatif, seperti jenis-jenis termometer berdasarkan kegunaan (hal 7-9) dijadikan kolom tugas/tugas mandiri; (b) Penurunan rumus hal 39 dan hal 43 sudah ada dalam buku teks; (c) Penulisan keterangan simbol rumus sebaiknya disesuaikan dengan formulanya dengan menggunakan equation editor, agar tidak menimbulkan pertanyaan lebih lanjut bagi pembacanya (peserta didik); (c) Sebaiknya ditambahkan variasi soal pada latihan tiap kegiatan belajar dan pada soal evaluasi sebaiknya ditambahkan soal dalam bentuk pilihan ganda dan essay beserta soal pengayaan. Disarankan menggunakan kertas berwarna pada modul untuk menarik perhatian pembaca (peserta didik).

Berdasarkan saran tersebut, peneliti kemudian melakukan penyempurnaan terhadap modul. Dengan demikian, modul yang telah disusun oleh peneliti mengalami pengembangan, sehingga modul benar-benar siap untuk diuji cobakan di lapangan. Dari hasil rekapitulasi validasi kedua ahli tersebut dan guru-guru fisika SMA, bahwa Modul Fisika Kontekstual SMA memenuhi kriteria tujuan penelitian bahan ajar untuk meningkatkan kemampuan membangun konsep (konstruktivisme) pada peserta didik.

## PENUTUP

Modul pembelajaran fisika yang dikembangkan pada topik pemanasan global dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah fisika siswa SMA. Hal ini dapat diketahui dengan penilaian ahli materi dan guru fisika pada komponen kelayakan isi, yaitu permasalahan yang disajikan

dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik. Modul fisika ini juga dikatakan layak oleh pakar yang melakukan validasi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Affandi, M. R., Widyawati, M., & Bhakti, Y. B. (2020). Analisis efektivitas media pembelajaran e-learning dalam meningkatkan hasil belajar siswa sma pada pelajaran fisika. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 8(2), 150-157.
- Astuti, I. A. D., & Bhakti, Y. B. (2018). The Effect of the Microsoft Excel based Interactive Learning Media on the Physics Problem Solving. *Indonesian Review of Physics (IRiP)*, 1(1), 7-10.
- Astuti, I. A. D., Bhakti, Y. B., & Prasetya, R. (2021). Four Tier-Magnetic Diagnostic Test (4T-MDT): Instrumen Evaluasi Medan Magnet Untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi Siswa. *JIPFRI (Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika Dan Riset Ilmiah)*, 5(2), 110-115.
- Bhakti, Y. B., Astuti, I. A. D., & Rahmawati, E. Y. (2020). Improving Students' Problem Solving Ability Through Learning Based Videoscribe. *JIPF (Jurnal Ilmu Pendidikan Fisika)*, 5(2), 61-67.
- Irpan, I., & Bhakti, Y. B. (2020). Meta-Analisis Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Dalam Hasil Belajar Fisika Siswa. *Jambura Physics Journal*, 2(2), 54-64.
- Kusuma, D. (2018). Analisis keterbacaan buku teks fisika SMK kelas X. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Sains (JPFS)*, 1(1), 14-21.
- Malina, I., Yuliani, H., & Syar, N. I. (2021). Analisis kebutuhan e-modul fisika sebagai bahan ajar berbasis PBL di MA muslimat NU. *Silampari Jurnal Pendidikan Ilmu Fisika*, 3(1), 70-80.
- Marsa, P. B., & Desnita, D. (2020). Analisis Media, Sumber Belajar, dan Bahan Ajar Yang Digunakan Guru Fisika SMA Materi Gelombang Di Sumatera Barat Ditinjau Dari Kebutuhan Belajar Abad 21. *Jurnal Eksakta Pendidikan (Jep)*, 4(1), 81-88.
- Mauk, F. K., Komisia, F., & Tukan, M. B. (2022). Perbandingan Hasil Belajar Yang Menerapkan Model Pembelajaran Berbasis Masalah Dan Inkuiri Terbimbing. *Educativo: Jurnal Pendidikan*, 1(2), 465-472.
- Maulidia, A., Lesmono, A. D., & Supriadi, B. (2019). Inovasi pembelajaran Fisika melalui penerapan model PBL (problem based learning) dengan pendekatan stem education untuk meningkatkan hasil belajar siswa pada materi elastisitas dan hukum Hooke di SMA. *Fkip E-Proceeding*, 4(1), 185-190.
- Maulidina, S., & Bhakti, Y. B. (2020). Pengaruh media pembelajaran online dalam pemahaman dan minat belajar siswa pada konsep pelajaran fisika. *ORBITA: Jurnal Kajian, Inovasi Dan Aplikasi Pendidikan Fisika*, 6(2), 248-251.
- Ni'mah, L., Astutik, S., & Maryani, M. (2019). Model Collaborative Creativity untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Fisika dan Kemampuan Afektif Kolaboratif Ilmiah Siswa. *FKIP e-PROCEEDING*, 3(2), 65-70.
- Panjaitan, J. (2020). Peningkatan Motivasi Dan Hasil Belajar Fisika Dengan Menerapkan Model Pembelajaran PAKEM. *Jurnal Penelitian Fisikawan*, 3(1), 8-17.
- Puspitasari, A. D. (2019). Penerapan media pembelajaran fisika menggunakan modul cetak dan modul elektronik pada siswa SMA. *JPF (Jurnal Pendidikan Fisika) Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar*, 7(1), 17-25.
- Putri, I., Taufik, M., & Susilawati, S. (2022). Validitas Perangkat Pembelajaran Model Blended Learning Berbantuan Video pada Materi Momentum dan Impuls untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 7(3), 1071-1077.

- Rahmawati, R., Yusuf, W. A., & Khaeruddin, K. (2022). Penerapan Model Problem Based Learning (Pbl) Dengan Metode Brainstorming Untuk Membenahi Pemahaman Konsep Siswa Sma Pada Topik Gelombang Mekanik. *SPEKTRA: Jurnal Kajian Pendidikan Sains*, 8(1), 27-36.
- Rahmawati, Y., Febriyana, M. M., Bhakti, Y. B., Astuti, I. A. D., & Suendarti, M. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Berbasis Game Edukasi: Analisis Bibliometrik Menggunakan Software VOSViewer (2017-2022). *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 13(2), 257-266.
- Riwanto, D., Azis, A., & Arafah, K. (2019). Analisis pemahaman konsep peserta didik dalam menyelesaikan soal-soal fisika kelas x mia sma negeri 3 soppeng. *Jurnal Sains Dan Pendidikan Fisika*, 15(2), 23-31.
- Rizky, S. A., Mulyaningsih, N. N., & Bhakti, Y. B. (2021). Development of discovery learning based physics learning module in energy discussion. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 28(1), 1-6.
- Saprudin, S., Haerullah, A. H., & Hamid, F. (2021). Analisis Penggunaan E-Modul Dalam Pembelajaran Fisika; Studi Literatur. *Jurnal Luminous: Riset Ilmiah Pendidikan Fisika*, 2(2), 38-42.
- Sukanto, T. (2022). Pemanfaatan Media Phet Simulation Pada Pembelajaran Fisika Dengan Pendekatan Contextual Teaching and Learning. *Jurnal Educatio FKIP UNMA*, 8(2), 649-654.
- Suri, D. A., Astuti, I. A. D., Bhakti, Y. B., & Sumarni, R. A. (2021, April). E-Comics as an Interactive Learning Media on Static Fluid Concepts. In *2nd Annual Conference on Social Science and Humanities (ANCOSH 2020)* (pp. 358-361). Atlantis Press.
- Susilawati, S., Pramusinta, P., & Saptaningrum, E. (2020). Penguasaan konsep siswa melalui sumber belajar e-modul gerak lurus dengan software flipbook maker. *UPEJ Unnes Physics Education Journal*, 9(1), 36-43.
- Ulfayanti, U. (2018). *Pengaruh Model PAKEM Menggunakan Kartu Arisan Terhadap Hasil Belajar Dan Kerja Sama Siswa Pada Mata Pelajaran Fisika Kelas XI IPA SMA Muhammadiyah Limbung* (Doctoral dissertation, Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar).
- Yunita, R. A., & Hamdi, H. (2019). Analisis Kemandirian Belajar Siswa sebagai Dasar Pengembangan Buku Elektronik (e-book) Fisika Terintegrasi Edupark. *Jurnal penelitian pembelajaran fisika*, 5(2).
- Zulfadli, D., Desnita, D., Festiyed, F., & Syafriani, S. (2019). Analisis sajian buku ajar fisika sma kelas X semester 1 terkait komponen pendekatan contextual teaching and learning (CTL). *Pillar of Physics Education*, 12(3).