



Pengembangan Modul Pembelajaran Fisika Berbasis *Problem Based Learning* (PBL) dalam Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Pada Materi Momentum dan Impuls

Wahyuni Putri, Agus Danawan, Lyon Suyana

Artikel ini telah dipresentasikan pada kegiatan Seminar Nasional Fisika (Sinafi 9.0)

Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung, Indonesia

23 September 2023

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan modul pembelajaran fisika berbasis *problem based learning* yang layak sebagai sumber belajar peserta didik dan dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah. Penelitian ini menggunakan metode R&D (*Research and Development*) dengan menggunakan desain ADDIE. Partisipan dalam penelitian ini adalah 3 orang ahli dan 25 peserta didik kelas X di SMAN 27 Garut. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa modul pembelajaran fisika berbasis *problem based learning* ini sangat layak untuk digunakan di sekolah berdasarkan kelayakan konten dan media serta mendapatkan respon yang positif dari peserta didik. Selain itu, pada penelitian ini juga menunjukkan bahwa modul ini mampu meningkatkan kemampuan kognitif serta dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah pada proses pembelajarannya.

Kata kunci: pengembangan, modul problem based learning

PENDAHULUAN

Pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa dan negara (Undang-Undang Republik Indonesia, 2003). Proses pendidikan tidak terlepas dari kegiatan pembelajaran. Proses pembelajaran merupakan serangkaian kegiatan yang melibatkan berbagai komponen yang satu sama lain saling berinteraksi, dimana guru harus memanfaatkan komponen tersebut dalam proses kegiatan untuk mencapai tujuan yang ingin dicapai (Sanjaya & Wina, 2006). Komponen-komponen tersebut antara lain adalah guru, peserta didik, tujuan pembelajaran, materi pembelajaran, media pembelajaran, metode pembelajaran dan evaluasi (Pande & Dasopang, 2017).

Pada proses pembelajaran guru dituntut mampu menyajikan materi pelajaran dengan optimum (Putri & Djamas, 2017). Pada penerapan kurikulum 2013 guru fisika didorong untuk memiliki kreativitas dalam penyajian materi pelajaran untuk memfasilitasi peserta didik agar

✉ Wahyuni Putri
wahyuniputri@student.upi.edu

Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung, Indonesia.

How to Cite: Putri, W., Danawan, A., & Suyana, I. (2023). Pengembangan Modul Pembelajaran Fisika Berbasis *Problem Based Learning* (PBL) dalam Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Pada Materi Momentum dan Impuls. *Prosiding Seminar Nasional Fisika*, 2(1), 338-348. <http://proceedings.upi.edu/index.php/sinafi>

dapat memahami teori dan konsep fisika serta penerapannya dalam menyelesaikan masalah fisika. Peningkatan efektivitas pembelajaran dapat dicapai dengan merancang perangkat pembelajaran, mendefinisikan metode pembelajaran dan menggunakan bahan ajar yang relevan untuk memudahkan peserta didik dalam mengembangkan keterampilan berpikir kritisnya untuk memahami sebuah konsep (Laos & Tefu, 2020).

Untuk mempersiapkan generasi emas Indonesia para peserta didik perlu dibekali sejak dini dengan apa yang disebut kecakapan Abad 21, khususnya keterampilan 4C yakni berpikir kritis dan memecahkan masalah (*critical thinking and problem solving*), bekerjasama (*collaboration*), berkreaitivitas (*creativities*), dan berkomunikasi (*communication*) (Slamet, et al., 2018). Berdasarkan kecakapan abad 21 yang perlu dibekali para peserta didik salah satunya adalah kemampuan memecahkan masalah. Tujuan dari belajar pemecahan masalah adalah untuk memperoleh kemampuan dan kecakapan kognitif untuk memecahkan masalah secara rasional, lugas, dan tuntas (Syah, 2014). Penelitian yang dilaksanakan terhadap 120 peserta didik SMA di Kota Malang dan Kota Pasuruan, hasil angket mengenai permasalahan soal salah satu materi fisika menunjukkan bahwa 76% peserta didik mengalami kesulitan dalam memecahkan masalah, 19% peserta didik kurang mampu memecahkan masalah dan hanya 5% peserta didik yang mampu memecahkan permasalahan pada soal (Azizah, et al., 2015).

Berdasarkan observasi yang telah dilakukan di SMAN 27 Garut, masing-masing peserta didik memiliki tingkat pemahaman yang berbeda-beda dan pada saat proses pembelajarannya peserta didik kurang semangat, kurang aktif dalam mengikuti pembelajaran dan sebagian besar peserta didik masih kesulitan dalam memecahkan permasalahan fisika yang ada baik dalam fenomena fisika maupun dalam soal. Hal tersebut berdampak pada hasil belajar peserta didik yang masih tergolong rendah, hal ini terlihat dari banyaknya peserta didik yang hasil belajarnya kurang dari Kriteria Kelulusan Minimal (KKM) mata pelajaran fisika yaitu 75 pada materi momentum dan implus. Berdasarkan data hasil ulangan mata pelajaran fisika pada kompetensi momentum dan implus dapat diketahui bahwa nilai kognitif peserta didik yang sudah mencapai KKM di kelas X hanya sebesar 10,3% dengan nilai rata-rata kelas sebesar 71,8. Hasil belajar peserta didik yang rendah menyebabkan kualitas lulusan yang dihaikan akan menurun.

Salah satu model pembelajaran yang cocok untuk mengatasi hal tersebut adalah model *problem based learning* (PBL). *Problem based learning* (PBL) merupakan pembelajaran kontekstual yang mengaitkan materi pembelajaran dengan konteks dunia nyata peserta didik (Mulyasa, 2009). Model pembelajaran PBL dapat meningkatkan prestasi peserta didik dan keterampilan proses sains (Ukoh, 2012). *Problem based learning* (PBL) menekankan keterlibatan peserta didik dalam seluruh proses pembelajaran, seperti Tanya jawab, mencari sumber belajar, diskusi dan merancang solusi (Khanafiyah & Yulianti, 2013). Menurut teori konstruktivis keterampilan berpikir kritis dan memecahkan masalah dapat dikembangkan jika peserta didik melakukan sendiri, menemukan dan memindahkan kekomplekan pengetahuan yang ada (González & Batareno, 2016). Jadi model PBL sangat cocok diterapkan dalam mengatasi masalah pembelajaran fisika. Sebagai fasilitator, guru dituntut secara aktif untuk merancang proses pembelajaran yang menarik bagi peserta didiknya termasuk mempersiapkan bahan ajar yang tepat untuk mendukung model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL).

Berdasarkan hasil pencarian penelitian yang dilakukan di departemen pendidikan fisika Universitas Pendidikan Indonesia dalam kurun waktu 5 tahun (2013-2017) dengan jumlah penelitian sebanyak 248 penelitian menunjukkan sebanyak 57% penelitian tentang model

pembelajaran, 21% tentang media pembelajaran, 15% tentang penilaian tes, 3% tentang sumber belajar dan 4% penelitian tentang lainnya (Kurnia, 2019). Berdasarkan data tersebut dapat dilihat bahwa hanya 3% penelitian mengenai bahan ajar atau sumber belajar. Sedangkan dalam proses pembelajaran diperlukan komposisi yang sesuai, supaya komponen-komponen dalam proses pembelajaran berjalan dengan baik dan saling mendukung satu sama lain. Sehingga diperlukan penelitian atau mengenai bahan ajar atau sumber belajar. Bahan ajar adalah segala bentuk bahan yang digunakan untuk membantu guru atau insruktor dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar, salah satunya adalah modul (Nugraha, et al., 2013). Modul merupakan bahan ajar cetak yang dapat dipelajari secara mandiri oleh peserta didik (Aji, et al., 2017).

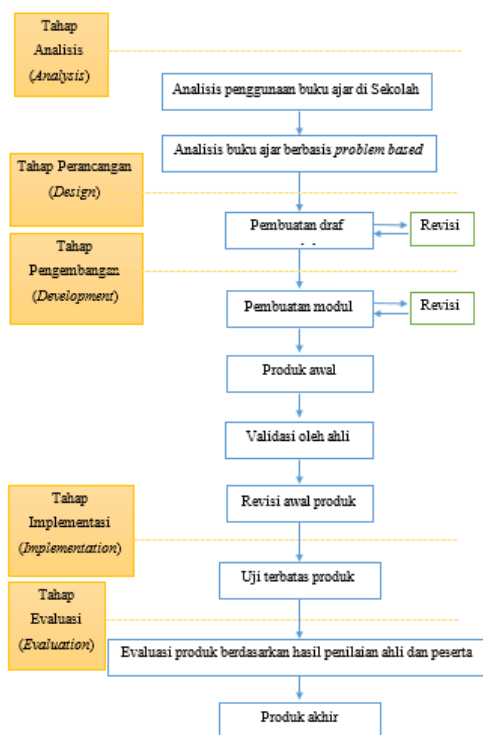
Modul dapat membantu dalam proses pembelajaran baik bagi guru dan juga bagi peserta didik. Bagi guru modul bermanfaat untuk mengarahkan aktivitasnya dalam mengajar dan sebagai acuan materi yang seharusnya diajarkan kepada peserta didik. Bagi peserta didik manfaat modul adalah memiliki kesempatan melatih diri belajar secara mandiri, belajar menjadi lebih menarik karena dapat dipelajari diluar kelas dan diluar jam pembelajaran, berkesempatan mengekspresikan cara-cara belajar yang sesuai dengan kemampuan dan minatnya, berkesempatan menguji kemampuan diri sendiri dengan mengerjakan latihan yang disajikan dalam modul, mampu membelajarkan diri sendiri dan mengembangkan kemampuan peserta didik dalam berinteraksi langsung dengan lingkungan dan sumber belajar lainnya (Aditia & Muspiroh, 2013). Namun menurut penelitian yang dilakukan di salah satu sekolah di kota Malang menunjukkan bahwa 61% peserta didik menggunakan buku paket, 71% peserta didik menyatakan buku panduan yang dipakai kurang menarik dan sulit dipahami (Hasanah, 2017). Oleh sebab itu, tujuan dari penelitian ini adalah mengembangkan modul pembelajaran fisika berbasis *problem bades learning* yang layak sebagai sumber belajar peserta didik yang dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah.

METODE

Penelitian ini dilakukan dengan metode R&D (*Research and Development*) dengan menggunakan desain ADDIE yang terdiri dari lima tahapan yaitu Analisis (*Analysis*), Perencanaan (*Design*), Pengembangan (*Development*), Implementasi (*Implementation*), dan Evaluasi (*Evaluation*). Penelitian ini dilakukan dengan metode R&D (*Research and Development*) dengan menggunakan desain ADDIE yang terdiri dari lima tahapan yaitu Analisis (*Analysis*), Perencanaan (*Design*), Pengembangan (*Development*), Implementasi (*Implementation*), dan Evaluasi (*Evaluation*).

Pada penelitian ini, partisipan yang terlibat terdiri dari beberapa ahli yaitu ahli materi dan ahli media serta ahli konten. Jumlah ahli yang terlibat dalam penelitian ini adalah 3 orang ahli yaitu dosen ahli dan guru mata pelajaran fisika yang berperan untuk memvalidasi miskonsepsi pada materi momentum dan impuls dan memvalidasi konten serta media pada modul yang dihasilkan. Selain itu terdapat juga 25 peserta didik yang belum mempelajari materi momentum dan impuls. Partisipan tersebut dipilih dengan menggunakan cara *purposive sampling*. *Purposive sampling* yaitu penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu (Sugiyono, 2019).

Penelitian ini dilakukan dengan lima tahapan. Berikut adalah langkah-langkah dalam melaksanakan penelitian ini.



Gambar 1. Prosedur penelitian

Pada tahap analisis (*Analysis*) dilakukan analisis penggunaan buku ajar yang digunakan oleh pendidik dan peserta didik serta melakukan analisis buku ajar berdasarkan model *Problem Based Learning* (PBL).

Pada tahap perencanaan (*Design*) akan menghasilkan modul berbasis *problem based learning* (PBL). Rancangan tersebut mengacu pada hasil analisis yang dilakukan pada awal penelitian. Pada tahap ini dilakukan penyusunan draft modul berbasis *problem based learning* (PBL). Langkah pertama yang dilakukan adalah menentukan cakupan materi, menentukan indikator pencapaian pembelajaran yang sesuai dengan kurikulum 2013 revisi 2016 dan membuat daftar konten yang sesuai dengan langkah-langkah pembelajaran *problem based learning* (PBL) yang telah dibuat. Yang dihadirkan dalam modul terdiri dari permasalahan yang berkaitan dengan materi serta bagaimana peserta didik dapat memecahkan permasalahan tersebut, contoh soal, rangkuman, latihan soal, dan soal evaluasi. Draft modul ini mengacu pada sintaks pembelajaran *problem based learning* (PBL) yang dituangkan kedalam modul supaya modul dapat digunakan secara mandiri oleh peserta didik. Sintaks pembelajaran *problem based learning* (PBL) ditunjukkan oleh Tabel 1.

Tabel 1. Sintaks Pembelajaran *Problem Based Learning*

Tahap	Aktivitas Guru
Tahap I Orientasi peserta didik pada masalah	Guru menjelaskan tujuan pembelajaran, memotivasi peserta didik untuk terlibat pada aktivitas pemecahan masalah
Tahap II Mengorganisasi peserta didik untuk belajar	Guru membantu peserta didik untuk mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas-tugas belajar yang berkaitan dengan masalah
Tahap III Membimbing penyelidikan individual maupun kelompok	Guru mendorong peserta didik untuk mendapatkan informasi yang tepat agar mendapat solusi untuk memecahkan masalah

Tahap	Aktivitas Guru
Tahap IV Mengembangkan dan menyajikan hasil	Guru membantu peserta didik dalam merencanakan dan menyiapkan hasil-hasil yang tepat seperti laporan dan membantu mereka untuk berbagi tugas dengan temannya
Tahap V Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	Guru membantu peserta didik untuk melakukan refleksi atau evaluasi terhadap terhadap proses yang telah mereka lalui.

Pada tahap pengembangan (Development) dilakukan realisasi rancangan produk yaitu modul berbasis *problem based learning* yang mengacu pada draft yang telah dibuat. Modul yang telah dibuat kemudian direvisi oleh tim ahli yang memperbaiki kemungkinan terdapat kesalahan dan kekurangan yang ada dalam modul. Hasil revisi tersebut dijadikan produk awal modul. Langkah selanjutnya adalah tahap validasi produk yang meliputi validasi konten dan validasi media yang dilakukan oleh 3 orang ahli. Setelah mendapatkan hasil validasi dilakukan revisi awal produk berdasarkan komentar dan saran yang disampaikan oleh para ahli sebagai produk awal modul.

Pada tahap implementasi (implementastion) ini modul akan dijadikan sumber belajar bagi peserta didik dan digunakan di sekolah dalam proses pembelajaran pada materi momentum dan impuls. Pada tahap ini dilakukan uji terbatas produk dan melihat respon peserta didik terhadap modul berdasarkan angket respon peserta didik. Pada tahap evaluasi (Evaluation) ini dilakukan evaluasi yang dilakukan mengacu pada hasil validasi produk dan hasil implementasi. Pada tahap ini dihasilkan produk akhir berupa modul berbasis *problem based learning* (PBL) pada materi momentum dan impuls.

Instrumen yang digunakan untuk memperoleh data dalam penelitian ini adalah angket dan lembar validasi. Angket yang digunakan dalam penelitian ini adalah angket penggunaan buku ajar dan angket respon siswa. Lembar validasi yang dilakukan dalam penelitian ini adalah lembar validasi miskonsepsi, lembar validasi konten dan lembar validasi media.

Teknik analisis data pada penelitian ini adalah apakah produk yang dikembangkan memenuhi syarat kelayakan dengan menggunakan deskriptif kuantitatif. Data dalam penelitian ini yaitu data yang bersumber dari lembar validasi oleh dosen ahli, lembar validasi oleh guru mata pelajaran dan angket respon peserta didik. Pada instrumen angket respon peserta didik digunakan hasil pengolahan data berupa persentase dari setiap aspek dalam angket. Persentase tersebut dikonversi menjadi data kualitatif berdasarkan sekala likert 1-5. Pengkategorian data pada penelitian ini mengadaptasi dari Arikunto (2015) dengan detail pengkategorian sebagai berikut:

Tabel 2. Presentase Aspek pada Angket

Persentase	Kategori
$80 < x \leq 100$	Sangat setuju
$60 < x \leq 80$	Setuju
$40 < x \leq 60$	Netral
$20 < x \leq 40$	Tidak setuju
≤ 20	Sangat tidak setuju

Pada penilaian kelayakan konten dan media diperoleh dari pengolahan data dengan cara mengubah skor yang didapat dari setiap penilain menjadi kategori kelayakan konten dan media.

Setelah data nilai diperoleh, untuk melihat bobot masing-masing tanggapan dan menghitung skor reratanya, digunakan rumus sebagai berikut [20]:

$$\text{Skor rata - rata } (\bar{x}) = \frac{\text{jumlah total skor } (\sum x_i)}{\text{jumlah penilai } (n)}$$

Selanjutnya, mengubah skor rerata yang diperoleh menjadi nilai dengan menentukan persentase kelayakan yang dihitung dengan rumus:

$$\text{presentase kelayakan} = \frac{\text{total skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimal}} \times 100\%$$

Berdasarkan hasil persentase tersebut kemudian dikategorikan kelayakan berdasarkan kriteria sebagai berikut:

Tabel 3. Kategori Kelayakan pada Validasi

Skor dalam persen	Kategori kelayakan
< 21%	Sangat tidak layak
21 – 40 %	Tidak layak
41 – 60 %	Cukup
61 – 80 %	Layak
81 – 100 %	Sangat layak

Pada validasi miskonsepsi, para ahli menilai ada atau tidaknya miskonsepsi pada modul yang disajikan. Apabila ada konsep yang kurang tepat dalam penyajiannya maka akan di revisi. Selanjutnya dari hasil data yang diperoleh dilakukan pengolahan dengan menuliskan miskonsepsi materi pada buku melalui tabel berdasarkan pada hasil diperoleh dari para ahli.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahap analisis dilakukan untuk mengidentifikasi potensi timbulnya permasalahan dalam penelitian. Pada tahap ini data yang diperoleh adalah data hasil wawancara dengan guru mata pelajaran fisika, penyebaran angket terkait penggunaan buku ajar yang beredar di sekolah dan menentukan materi yang sesuai untuk dikembangkan dalam bentuk modul. Pada tahap analisis penggunaan bahan ajar ini data yang diperoleh dengan cara mewawancarai guru mata pelajaran fisika dan menyebarkan angket penggunaan buku ajar pada satu kelas. Hasil angket menunjukkan bahwa sebagian besar peserta didik tidak menyukai mata pelajaran fisika dan juga tidak suka membaca buku fisika. Buku yang digunakan untuk pembelajaran adalah buku fisika yang disediakan sekolah serta buku yang dibuat oleh guru. Menurut sebagian besar peserta didik buku ajar yang beredar memiliki terlalu banyak rumus, kata-kata dalam buku terlalu rumit atau susah dimengerti dan gambar dalam buku yang tidak berwarna. Maka diperlukan modul yang menarik bagi peserta didik. Berdasarkan wawancara dengan guru mata pelajaran fisika materi yang cukup sulit untuk dipahami dan dipelajari oleh peserta didik adalah materi momentum dan impuls. Selanjutnya berdasarkan pencarian literatur, pada jurnal yang berjudul “*Development of Misconception Diagnostic Test in Momentum and Impulse Using Isomorphic Problem*” dalam jurnal tersebut menunjukkan masih banyak peserta didik yang mengalami miskonsepsi dengan presentase sebesar 67,8%. Maka diperlukan modul yang dapat meminimalisir miskonsepsi pada materi momentum dan impuls serta modul yang menarik bagi peserta didik.

Tahap kedua adalah tahap perencanaan, pada tahap perencanaan ini dilakukan penyusunan modul pembelajaran fisika yang mengacu pada hasil dari tahap analisis yang telah dilakukan. Tahap ini dilakukan dengan penyusunan draf modul pembelajaran fisika dan pembuatan modul.

Tahap pertama yang dilakukan dalam penyusunan modul pembelajaran fisika ini adalah dengan menentukan cakupan materi, menentukan indikator pencapaian pembelajaran yang sesuai dengan kurikulum 2013 revisi 2016 pada jenjang SMA kelas X materi Momentum dan Impuls. Kemudian setelah dibuat rancangan materi dan indikator pencapaian kompetensi, dibuat konten materi berupa permasalahan yang berkaitan dengan materi serta bagaimana peserta didik dapat memecahkan permasalahan tersebut, contoh soal, rangkuman, latihan soal, soal evaluasi serta konten lainnya yang menunjang dalam modul pembelajaran fisika berbasis *problem based learning* (PBL) ini. Draf modul pembelajaran fisika berbasis *problem based learning* ini dibuat menggunakan aplikasi *Microsoft Word* dengan format *doc* atau *docx*. Pembuatan sketsa isi modul ini sangat penting sebagai gambaran tata letak dan juga acuan dalam pembuatan modul pembelajaran fisika. Selanjutnya sketsa isi modul ini akan dikembangkan menjadi modul pembelajaran fisika dengan menggunakan aplikasi *Microsoft Word* dengan format *doc* atau *docx*.

Tahap analisis dilakukan untuk mengidentifikasi potensi timbulnya permasalahan dalam penelitian. Pada tahap ini data yang diperoleh adalah data hasil wawancara dengan guru mata pelajaran fisika, penyebaran angket terkait penggunaan buku ajar yang beredar di sekolah dan menentukan materi yang sesuai untuk dikembangkan dalam bentuk modul. Pada tahap analisis penggunaan bahan ajar ini data yang diperoleh dengan cara mewawancarai guru mata pelajaran fisika dan menyebarkan angket penggunaan buku ajar pada satu kelas. Hasil angket menunjukkan bahwa sebagian besar peserta didik tidak menyukai mata pelajaran fisika dan juga tidak suka membaca buku fisika. Buku yang digunakan untuk pembelajaran adalah buku fisika yang disediakan sekolah serta buku yang dibuat oleh guru. Menurut sebagian besar peserta didik buku ajar yang beredar memiliki terlalu banyak rumus, kata-kata dalam buku terlalu rumit atau susah dimengerti dan gambar dalam buku yang tidak berwarna. Maka diperlukan modul yang menarik bagi peserta didik. Berdasarkan wawancara dengan guru mata pelajaran fisika materi yang cukup sulit untuk dipahami dan dipelajari oleh peserta didik adalah materi momentum dan impuls. Selanjutnya berdasarkan pencarian literatur, pada jurnal yang berjudul “*Development of Misconception Diagnostic Test in Momentum and Impulse Using Isomorphic Problem*” dalam jurnal tersebut menunjukkan masih banyak peserta didik yang mengalami miskonsepsi dengan presentase sebesar 67,8%. Maka diperlukan modul yang dapat meminimalisir miskonsepsi pada materi momentum dan impuls serta modul yang menarik bagi peserta didik.

Tahap kedua adalah tahap perencanaan, pada tahap perencanaan ini dilakukan penyusunan modul pembelajaran fisika yang mengacu pada hasil dari tahap analisis yang telah dilakukan. Tahap ini dilakukan dengan penyusunan draf modul pembelajaran fisika dan pembuatan modul. Tahap pertama yang dilakukan dalam penyusunan modul pembelajaran fisika ini adalah dengan menentukan cakupan materi, menentukan indikator pencapaian pembelajaran yang sesuai dengan kurikulum 2013 revisi 2016 pada jenjang SMA kelas X materi Momentum dan Impuls. Kemudian setelah dibuat rancangan materi dan indikator pencapaian kompetensi, dibuat konten materi berupa permasalahan yang berkaitan dengan materi serta bagaimana peserta didik dapat memecahkan permasalahan tersebut, contoh soal, rangkuman, latihan soal, soal evaluasi serta konten lainnya yang menunjang dalam modul pembelajaran fisika berbasis *problem based learning* (PBL) ini. Draf modul pembelajaran fisika berbasis *problem based learning* ini dibuat menggunakan aplikasi *Microsoft Word* dengan format *doc* atau *docx*. Pembuatan sketsa isi modul ini sangat penting sebagai gambaran tata letak dan juga acuan dalam pembuatan modul

pembelajaran fisika. Selanjutnya sketsa isi modul ini akan dikembangkan menjadi modul pembelajaran fisika dengan menggunakan aplikasi *Microsoft Word* dengan format *doc* atau *docx*.

Tahap ketiga adalah tahap pengembangan, pada tahap pengembangan dilakukan realisasi rancangan produk, yaitu modul pembelajaran fisika berbasis *problem based learning* yang mengacu pada draf yang telah dibuat. Modul pembelajaran fisika berbasis *problem based learning* dibuat dengan menggunakan aplikasi *Microsoft word*. Modul yang telah dibuat kemudian divalidasi oleh tim ahli yang memungkinkan terdapat kesalahan dan kekurangan yang ada pada modul. Hasil revisi yang telah dilakukan kemudian akan dijadikan produk awal modul. Selanjutnya proses yang harus dilalui adalah proses memvalidasi produk awal yang telah dibuat oleh tim ahli yang terdiri dari dosen ahli dan guru mata pelajaran. Validasi produk dilakukan untuk mengetahui kelayakan produk yang dikembangkan, memvalidasi konten dan media yang ada didalam modul pembelajaran fisika berbasis *problem based learning* serta hasil dari validasi ini digunakan untuk merevisi awal produk.

Pada tahap validasi miskonsepsi dalam modul pembelajaran fisika yang telah dibuat dilakukan penilaian miskonsepsi untuk melihat apakah terdapat miskonsepsi pada setiap bahasan yang terdapat pada modul pembelajaran fisika ini. Hasil validasi menunjukkan terdapat adanya beberapa miskonsepsi. Sehingga dilakukan perbaikan sesuai dengan arahan para ahli. Selain itu dalam buku terdapat kalimat-kalimat yang memicu adanya miskonsepsi kalimat-kalimat tersebut selanjutnya akan direvisi pada tahap revisi awal produk.

Pada tahap validasi konten dalam modul pembelajaran fisika ini dilakukan untuk menilai kelayakan konten dan penggunaan bahasa di dalam modul. Hasil dari penilaian yang telah dilakukan oleh validator ditunjukkan oleh tabel berikut.

Tabel 4. Hasil validasi konten

Aspek validasi	Validator 1	Validator 2	Validator 3	Persentase kelayakan
Konten	95%	80%	74%	83%
kebahasaan	88%	80%	68%	79%
Persentase kelayakan	92%	80%	71%	81%
Kelayakan secara keseluruhan	Sangat layak	Layak	Layak	Sangat layak

Berdasarkan hasil penilaian tersebut, keseluruhan aspek yang dinilai pada tahap validasi konten yaitu kelayakan konten dan kebahasaan dalam modul dengan presentase kelayakan sebesar 81% dan dapat dinyatakan bahwa modul pembelajaran fisika ini “Sangat layak” digunakan di sekolah.

Pada tahap validasi media dalam modul pembelajaran fisika dilakukan untuk menilai aspek kesesuaian desain modul dengan materi momentum dan impuls. Hasil dari penilaian yang telah dilakukan oleh validator ditunjukkan oleh tabel berikut.

Tabel 5. Hasil validasi media

Aspek validasi	Validator 1	Validator 2	Validator 3	Persentase kelayakan
Desain cover	93%	100%	67%	87%
Desain isi modul	94%	100%	70%	88%
Persentase kelayakan	93%	100%	68%	87%
Kelayakan secara keseluruhan	Sangat layak	Sangat layak	Layak	Sangat layak

Berdasarkan hasil penilaian tersebut, keseluruhan aspek yang dinilai pada tahap validasi media ini yaitu aspek desain cover modul dan aspek desain isi modul didapatkan presentase kelayakan sebesar 87% dan dapat dinyatakan bahwa modul pembelajaran fisika ini “Sangat layak” digunakan di sekolah. Setelah melewati tahap validasi produk dilakukan revisi awal produk berdasarkan masukan, saran dan komentar yang diberikan oleh dosen ahli dan guru mata pelajaran pada tahap validasi modul.

Tahap keempat yang dilakukan pada penelitian ini adalah tahap implementasi. Pada tahap ini dilakukan uji terbatas produk serta revisi akhir produk. Uji terbatas produk dilakukan untuk menguji produk serta memberikan angket respon peserta didik yang telah menerima pembelajaran momentum dan impuls. Proses uji coba terbatas ini dilakukan pada 25 orang peserta didik kelas X. Pada tahap awal dilakukan pengenalan modul pembelajaran fisika serta panduan pengerjaan modul yang dilakukan oleh peserta didik dan selanjutnya peserta didik diberikan angket respon peserta didik terhadap modul pembelajaran fisika tersebut. Pada tahap selanjutnya peserta didik dipersilahkan untuk membaca modul pembelajaran fisika dalam bentuk PDF yang dapat diakses dengan barcode yang telah disediakan, peserta didik diminta untuk mengerjakan modul tersebut. Selanjutnya setelah siswa selesai mengerjakan modul yang telah disediakan. Peserta didik diminta untuk menilai atau mengisi angket respon peserta didik terhadap modul.

Pada tahap implementasi ini didapatkan data hasil tes siswa berdasarkan tugas-tugas dan tes formatif yang ada dalam modul. Hasil dari tes tersebut ditunjukkan oleh tabel-tabel berikut.

Tabel 6. Hasil tugas peserta didik

Jenis kegiatan	Nilai rata-rata kelas
Kegiatan siswa 1	98,53
Kegiatan siswa 2	98,33
Kegiatan siswa 3	98,80

Berdasarkan data tersebut pada masing-masing kegiatan siswa dapat dilihat bahwa nilai rata-rata kelas secara berurutan adalah 98,53, 98,33 dan 98,80. Nilai tersebut menunjukkan bahwa peserta didik dapat menyelesaikan tugas-tugas yang ada dalam modul serta dapat menyelesaikan permasalahan yang terdapat dalam modul tersebut.

Tabel 7. Hasil tes formatif peserta didik

Statistik	Nilai
Nilai rata-rata	85,60
Nilai terendah	80
Nilai tertinggi	100

Selanjutnya didapatkan juga hasil tes formatif peserta didik yang menunjukkan bahwa peserta didik mendapatkan nilai rata-rata 85,60. Dari hasil tes formatif yang menunjukkan bahwa nilai terendah yang didapatkan peserta didik adalah 80. Hal tersebut menunjukkan bahwa seluruh peserta didik memenuhi kriteria kelulusan minimum yang ditetapkan oleh sekolah yaitu 75. Sehingga dapat dinyatakan bahwa modul pembelajaran fisika berbasis *problem based learning* ini mampu meningkatkan kemampuan kognitif peserta didik serta dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dalam proses pembelajarannya.

Pada tahap implementasi ini juga didapatkan hasil respon dari peserta didik mengenai modul pembelajaran fisika berbasis *problem based learning* yang ditunjukkan oleh tabel berikut.

Tabel 8. Hasil angket respon peserta didik

Aspek respon peserta didik	Respon peserta didik
Konten dan bahasa	74%
Media	80%

Berdasarkan hasil respon peserta didik terhadap modul pembelajaran fisika pada aspek kelayakan konten dan Bahasa adalah 74% dengan kategori setuju dan pada aspek kelayakan media didapatkan hasil presentase sebesar 80% dengan kategori setuju. Sehingga secara keseluruhan respon terhadap modul pembelajaran fisika ini mendapatkan respon yang positif dari peserta didik.

Tahap yang terakhir adalah tahap evaluasi (*Evaluation*). Pada tahap evaluasi ini dilakukan dengan cara menganalisis hasil validasi dan menganalisis pada tahapan implementasi yang dilakukan yaitu respon peserta didik terhadap modul pembelajaran fisika berbasis *problem based learning* ini. Setelah dilakukan evaluasi selanjutnya dilakukan revisi akhir produk berdasarkan evaluasi tersebut.

Pada tahap pengembangan diperoleh hasil validasi konten menunjukkan bahwa secara keseluruhan konten yang disajikan dalam modul pembelajran fisika berbasis *problem based learning* pada materi momentum dan impuls ini berdasarkan kelayakan konten dan bahasa dinyatakan sangat layak untuk digunakan dalam proses pembelajaran. Namun, terdapat beberapa masukan dari validator yang telah diperbaiki pada tahap revisi awal produk yaitu memperbaiki penulisan yang tidak sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar, menambahkan detail dan keterangan pada setiap gambar, rumus dan tabel, memperbaiki kalimat-kalimat yang dapat menimbulkan kekeliruan bagi peserta didik dan memperbaiki kesalahan mengenai pembahasan salah satu sub bahasan. Pada tahap pengembangan juga diperoleh hasil validasi media yang menunjukkan bahwa secara keseluruhan media yang digunakan pada modul pembelajaran fisika berbasis *problem based learning* pada materi momentum dan impuls ini dinyatakan sangat layak untuk digunakan dalam proses pembelajaran.

Pada tahap implementasi didapatkan hasil respon siswa terhadap modul pembelajaran fisika berbasis *problem-based learning* pada materi momentum dan impuls ini yang mendapatkan respon yang positif dari peserta didik. Berdasarkan evaluasi tersebut selanjutnya dilakukan revisi akhir produk yang selanjutnya menjadi hasil akhir produk berupa modul pembelajaran fisika berbasis *problem-based learning* (PBL).

DAFTAR PUSTAKA

- Aditia, M. T., & Muspiroh, N. (2013). Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis Sains, Lingkungan, Teknologi, Masyarakat dan Islam (Salintegmasis) dalam Meningkatkan Hasil Belajar Peserta didik pada Konsep Ekosistem Kelas X Di SMA NU (Nadhatul Ulama) Lemahabang Kabupaten Cirebon. *Jurnal Scientiae Educatia*, 2(2).
- Aji, S. D., Hudha, M. N., & Rismawati, A. Y. (2017). Pengembangan Modul Pembelajaran Fisika Berbasis Problem Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika. *Science Educational Journal*.
- Arikunto, S. (2015). *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Azizah, R., Yulianti, L., & Latifah, E. (2015). Kesulitan Pemecahan Masalah Fisika pada Peserta didik SMA. *Jurnal Penelitian Fisika dan Aplikasinya (JPFA)*.

- González, R., & Batareno, F. (2016). A review of Problem-Based Learning Applied to Engineering. *EduRe Journal International Journal on Advances in Education Research EduRe Journal*.
- Hasanah, T. A. N., Huda, C., & Kurniawati, M. (2017). Pengembangan Modul Pembelajaran Fisika Berbasis Problem based learning (PBL) pada Materi Gelombang Bunyi untuk Peserta didik SMA Kelas XII. *Momentum: Physics Education Journal*.
- Khanafiyah, S., & Yulianti, D. (2013). Model Problem Based Instruction Pada Perkuliahan Fisika Lingkungan untuk Mengembangkan Sikap Kepedulian Lingkungan. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*.
- Kurnia, S. (2019). *Penyusunan Buku Elektronik Fisika SMA Berbasis Pendekatan Saintifik pada Materi Suhu dan Kalor*. Jurusan Pendidikan Fisika UPI. Bandung: Tidak diterbitkan.
- Laos, L.E., & Tefu, M. (2020). The Development of Physics Teaching Materials Based On Local Wisdom to Improve Students' Critical Thinking Ability. *JIPF (Jurnal Ilmu Pendidikan Fisika)*.
- Muhibbin, Syah. (2014). *Psikologi Pendidikan dengan Pendekatan Baru*. Bandung: PT Remaja Rosda Karya.
- Mulyasa, E. (2009). *Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan*. Bandung: Remaja Rosda Karya.
- Nugraha, D.A., Binadja, A., & Supariono. (2013). Pengembangan Bahan Ajar Reaksi Redoks Bervisi Sets, Berorientasi Konstruktivistik. *Journal of Innovative Science Education*.
- Pane, A., & Dasopang, M. D. (2017). Belajar dan Pembelajaran. *Fitrah Jurnal Kajian Ilmu-ilmu Keislaman*.
- Putri, S. D., & Djamas, D. (2017). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika Berbasis Keterampilan Berpikir Kritis dalam Problem-Based Learning. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-BiRuNi*.
- Sanjaya, & Wina. (2006). *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: Kencana.
- Slamet, W., Darjatiningsih, I., & Mulyana, B. (2018). *Modul Pelatihan Implementasi Kurikulum 2013 SMA*. Jakarta: Direktorat Jendral Pendidikan Dasar Dan Menengah.
- Sudjana. (2013). *Metode Statistika*. Bandung: PT Tarsito Bandung.
- Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Ukoh., E. E. (2012). Determining the effect of problem-based learning instructional strategy on NCE preservice teachers' achievement in physics and acquisition of science process skills. *European Scientific Journal*.
- Undang-undang republik Indonesia. (2003). *Undang-Undang Republic Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang Undang-Undang Sistem Pendidikan Nasional*.