



Original Research Article

## **Pengembangan Modul Pembelajaran Fisika Berbasis *Problem Based Learning* untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika**

Sudi Dul Aji<sup>1</sup>, Muhammad Nur Hudha<sup>2</sup> , Astri Yuni Rismawati<sup>3</sup>

Program Studi Pendidikan Fisika, Universitas Kanjuruhan Malang, Jawa Timur, Indonesia.

Artikel diterima: April 2017; Dipublikasikan: Mei 2017

### **ABSTRAK**

Tujuan dari penelitian ini adalah mendapatkan modul fisika berbasis *problem based learning* pada topik keseimbangan dan dinamika rotasi untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah fisika siswa SMA dan mengetahui bagaimana kelayakannya serta respon siswa terhadap modul tersebut. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan. Prosedur penelitian yang digunakan memanfaatkan modifikasi dari langkah-langkah penelitian yang dikemukakan oleh Borg & Gall. Hasil penelitian ini, yaitu sebuah modul fisika berbasis PBL pada topik keseimbangan dan dinamika rotasi untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah fisika siswa SMA. Kelayakan modul pembelajaran fisika berbasis PBL menurut ahli materi, ahli media dan guru fisika SMA untuk komponen isi, penyajian dan bahasa memiliki kriteria sangat valid dengan presentase masing-masing sebesar 94,8%, 95%, dan 88,5%. Respon siswa terhadap modul fisika berbasis PBL pada uji coba terbatas diperoleh presentase sebesar 91% dan 91,25% pada komponen isi dan tampilan modul.

**Kata Kunci:** modul PBL; pemecahan masalah; keseimbangan dan dinamika rotasi

### **ABSTRACT**

*This research aims to develop a feasible Physics Module using problem based learning in the topic of balance and rotation dynamic in order to improving senior high school students' problem solving skill in Physics. The research method used in this study is Research and Development (R & D). The research procedure applied is the procedure stated by Borg and Gall. Research findings show that the Physics Module using problem based learning in the topic of balance and rotation dynamic is feasible to be implemented in the learning process for increasing senior high school students' problem solving skill in Physics. The feasibility of that module according to experts is 94.8% for content aspect, 95% for display aspect and 88.5% for language aspect. In addition, students' response toward the module obtained is 91% for content component and 91,25% for display component.*

**Keywords:** PBL Module; Problem Solving; Balance and Rotation Dynamic

**HOW TO CITE:** 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 Education Journal*, 1(1), 36-51.

## **1. PENDAHULUAN**

\*Corresponding author.

E-mail address: [muhammadnurhudha@unikama.ac.id](mailto:muhammadnurhudha@unikama.ac.id)

Peer reviewed under responsibility of Universitas Muhammadiyah Sidoarjo.

© 2017 Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, All right reserved, This is an open access article under the CC BY license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) merupakan ilmu yang mempelajari seluruh alam semesta beserta isinya. Namun IPA memiliki batasan pengetahuan yaitu hal-hal yang hanya dapat dipahami oleh indera (penglihatan, pendengaran, pengecap, sentuhan dan rabaan). Hal ini dapat dikatakan juga bahwa IPA/Fisika merupakan ilmu yang diperoleh melalui pembelajaran dan pembuktian. Menurut Izaak (2010), pembelajaran IPA tidak hanya terbatas pada belajar fakta, konsep, prinsip, hukum, tetapi juga belajar tentang cara memperoleh informasi, penerapan teknologi, bekerja secara ilmiah, dan kemampuan berpikir (Pistanty dkk, 2015). Tujuan dari pembelajaran IPA adalah meningkatkan kompetensi yang dibutuhkan peserta didik untuk dapat memenuhi kebutuhan dalam berbagai situasi (Toharudin dkk, 20117) serta diarahkan untuk mengembangkan kemampuan berpikir (Hudha dkk, 2016).

Fisika merupakan salah satu cabang IPA yang mempelajari benda-benda di alam secara fisik dan dituliskan secara matematis agar dapat dimengerti oleh manusia dan dimanfaatkan untuk kesejahteraan umat manusia (Sujanem dkk, 2012). Berdasarkan hal tersebut maka pembelajaran fisika tidak lepas dari penguasaan konsep, menerapkannya dalam penyelesaian masalah fisika, dan bekerja secara ilmiah. Namun, pembelajaran fisika dalam kelas saat ini cenderung menekankan pada penguasaan konsep dan mengesampingkan kemampuan pemecahan masalah fisika siswa (Hoellwarth dkk, 2005; Aji dkk, 2016) sehingga kemampuan siswa dalam memecahkan permasalahan masih tergolong rendah (Hudha dkk, 2017).

Kemampuan pemecahan masalah sangat dibutuhkan siswa dalam pembelajaran fisika. Hal ini dikarenakan aktivitas pemecahan masalah dapat membantu siswa untuk mengkonstruksi pengetahuan baru dan memfasilitasi pembelajaran fisika (Mukhopadhyay, 2013). Dalam menghadapi tantangan abad ke-21, guru lebih baik mempersiapkan siswa untuk menjadi seorang penyelidik, pemecah masalah, berpikiran kritis dan kreatif.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Amelia, dkk (2013) mengenai kemampuan pemecahan masalah ditemukan bahwa terdapat 78% mahasiswa memilih mengerjakan soal dengan mengikuti contoh dan 50% mahasiswa memilih tidak melanjutkan mengerjakan soal ketika menghadapi kesulitan. Dari data tersebut dapat disimpulkan bahwa kemampuan pemecahan masalah mahasiswa belum optimal. Siswa juga merasa kesulitan dalam memecahkan masalah fisika karena tahu rumus yang digunakan tapi tidak mengerti makna kualitatif konseptual dari rumus itu (Dulari, 2015). Penelitian-penelitian tersebut menunjukkan bahwa kemampuan pemecahan masalah siswa masih rendah dan perlu di tingkatkan untuk mempersiapkan siswa di masa mendatang.

Salah satu topik fisika yang memerlukan kemampuan pemecahan masalah adalah topik keseimbangan dan dinamika rotasi. Hasil studi pendahuluan yang telah dilakukan di SMA Negeri 6 Malang kelas XI diperoleh bahwa siswa merasa kesulitan dalam memahami dan menyelesaikan masalah terkait topik keseimbangan dan dinamika rotasi. Hal ini disebabkan siswa kesulitan dalam menggambarkan diagram bebas gaya yang bekerja pada suatu benda yang mengalami gerak translasi dan gerak rotasi. Dalam konsep kesetimbangan benda tegar, Maharta (2009) menuliskan bahwa sebagian besar dari siswa yaitu sebanyak 72% salah menjawab soal mengenai konsep kesetimbangan yang menerapkan hukum I Newton. Zulirfan, dkk (2015) menyatakan bahwa materi pelajaran kesetimbangan benda tegar dan momen inersia merupakan salah satu materi pelajaran fisika yang tergolong sulit bagi kebanyakan siswa, karena selain membutuhkan operasi matematis vektor, materi ini juga merupakan gabungan antara gerak translasi dan rotasi. Penelitian lain menyatakan bahwa pada konsep dinamika rotasi, siswa kurang mampu menganalisis dan menggambarkan diagram bebas gaya-gaya penyebab gerak rotasi sehingga siswa tidak mampu memahami konsep (Sa'diah dkk, 2012).

Implementasi Kurikulum 2013 mendorong dan menantang guru fisika untuk kreatif dalam memfasilitasi peserta didik agar dapat memahami teori dan

konsep fisika serta mampu menerapkannya dalam penyelesaian masalah fisika. Model pembelajaran yang cocok digunakan untuk mengatasi permasalahan tersebut yaitu model *problem based learning* (PBL). Menurut Arends (2013), PBL merupakan suatu model pembelajaran yang melatih siswa mengerjakan permasalahan yang otentik yang berpusat pada siswa (Aji & Hudha, 2016) dengan maksud untuk menyusun pengetahuan mereka sendiri, mengembangkan keterampilan berpikir dan pemecahan masalah, serta mengembangkan kemandirian dan percaya diri. PBL juga dapat diartikan suatu model pengajaran yang menggunakan masalah sebagai fokus untuk meningkatkan keterampilan pemecahan masalah (Aji & Hudha, 2015), materi, konten, dan pengendalian diri (Eggen & Kauchak, 2012). Pada PBL siswa dituntut untuk melakukan pemecahan masalah yang disajikan dengan cara menggali informasi sebanyak-banyaknya, kemudian dianalisis, dan dicari penyelesaiannya.

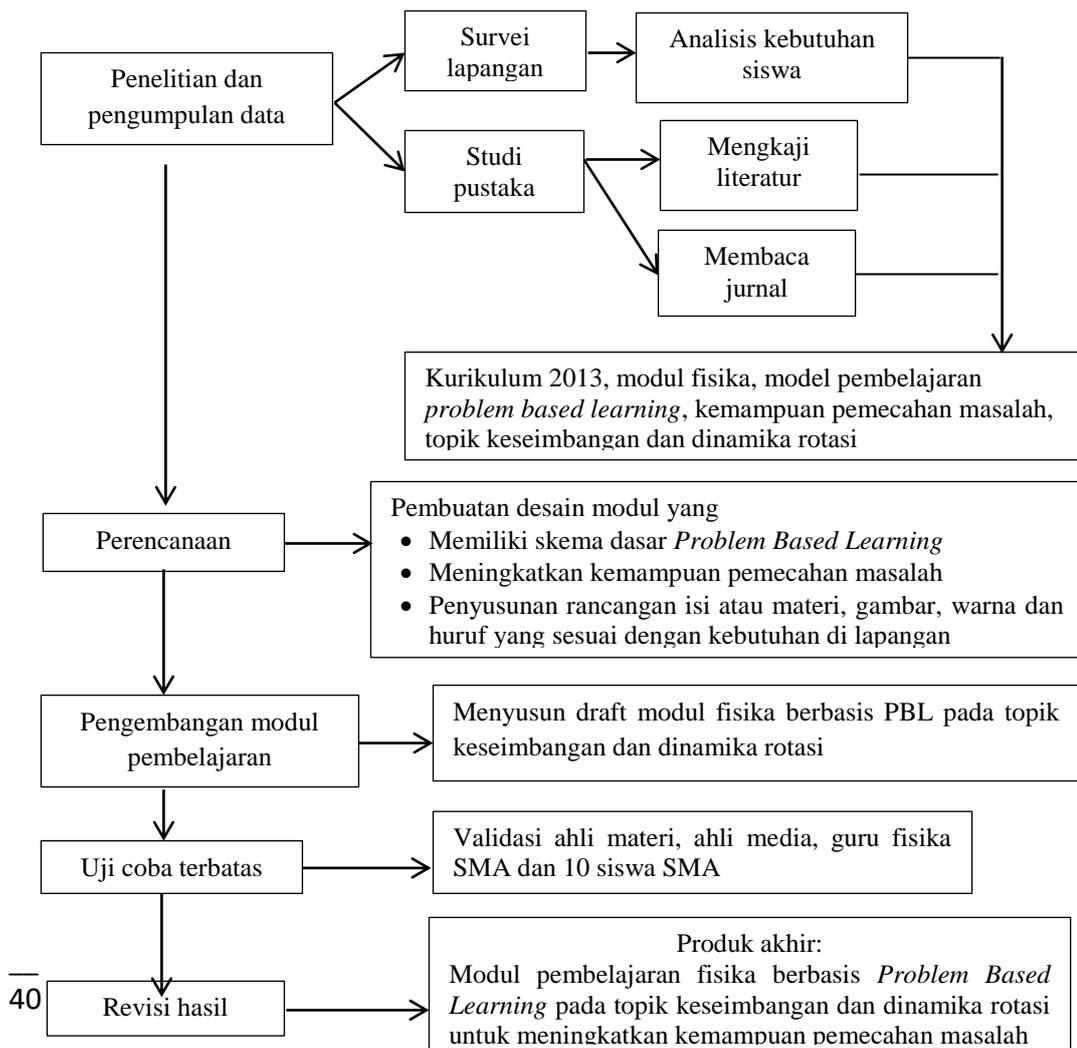
PBL membantu peserta didik membangun penalaran dan komunikasi agar peserta didik dapat bersaing pada abad 21. PBL dapat diaplikasikan di tingkat pendidikan SMP sampai Perguruan Tinggi karena PBL berbasiskan pada masalah, yang melibatkan aktivitas berpikir untuk pemecahan masalah, berkorelasi dengan fungsi kognitif yang berisi berbagai macam aktivitas berpikir. Selain itu PBL memanfaatkan intelegensi dari individu, kelompok, dan lingkungan untuk memecahkan masalah yang bermakna, relevan, dan kontekstual dalam proses pembelajaran sehingga diperlukannya bahan ajar yang sesuai dengan model PBL tersebut.

Toharudin dkk (2011) menyatakan bahwa bahan ajar dapat menjembatani, bahkan memadukan antara pengalaman dan pengetahuan peserta didik. Bahan ajar secara sederhana dapat dirumuskan sebagai segala sesuatu yang dapat memberi kemudahan kepada peserta didik dalam upaya memperoleh sejumlah informasi, pengetahuan, pengalaman, dan ketrampilan dalam proses belajar mengajar (Toharudin dkk, 2011). Bahan ajar yang memudahkan tercapainya tujuan pembelajaran efektif, efisien dan dimiliki guru dan siswa adalah modul

(Depdiknas, 2008). Modul merupakan bahan ajar cetak yang dirancang untuk dapat dipelajari secara mandiri oleh siswa. Guru tidak secara langsung memberi pelajaran atau mengajarkan sesuatu kepada siswa dengan tatap muka, tetapi cukup dengan modul berisi materi, metode, batasan-batasan, dan cara mengevaluasi yang dirancang secara sistematis dan menarik untuk mencapai kompetensi yang diharapkan tentunya dengan karakteristik modul (Depdiknas, 2008).

## 2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian & pengembangan atau biasa disebut dengan *Research and Development (R&D)* yang bertujuan menghasilkan modul pembelajaran berbasis problem based learning pada topik keseimbangan dan dinamika rotasi.



**Gambar 1.** Bagan Prosedur Pengembangan Modul Berbasis *Problem Based Learning*

Modul ini diharapkan dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa dan dapat membantu guru dalam melaksanakan proses pembelajaran. Selain itu, diharapkan modul ini dapat membantu siswa belajar secara mandiri baik individu maupun kelompok.

Model penelitian dan pengembangan produk modul pembelajaran berbasis PBL memanfaatkan modifikasi dari langkah-langkah penelitian dan pengembangan yang dikemukakan oleh Borg & Gall. Menurut Borg & Gall (dalam Sukmadinata, 2008), menyatakan bahwa terdapat sepuluh langkah pelaksanaan strategi penelitian dan pengembangan, yaitu (1) penelitian dan pengumpulan data, (2) perencanaan, (3) pengembangan draf produk, (4) uji coba lapangan awal, (5) merevisi hasil uji coba, (6) uji coba lapangan, (7) penyempurnaan produk hasil uji lapangan, (8) uji pelaksanaan lapangan, (9) penyempurnaan produk akhir, (10) diseminasi dan implementasi. Namun pada penelitian ini diambil lima langkah awal saja yaitu, (1) penelitian dan pengumpulan data, (2) perencanaan, (3) pengembangan draf produk, (4) uji coba lapangan awal, (5) merevisi hasil uji coba. Bagan prosedur pengembangan modul tercantum pada Gambar 1.

Instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data pada penelitian ini ada 3 jenis, yaitu (1) Angket kebutuhan siswa, (2) Angket validasi produk, dan (3) Angket respon siswa. Untuk memperoleh gambaran umum tentang instrumen yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Kisi-kisi Umum Instrumen Penelitian

<b>Data</b>	<b>Sumber Data</b>	<b>Instrumen</b>
Kebutuhan modul pembelajaran fisika berbasis PBL	Siswa SMA	Angket kebutuhan
Validasi RPP	Dosen Ahli Guru fisika SMA	Angket validasi RPP
Validasi modul pembelajaran fisika berbasis PBL	Guru fisika SMA Dosen ahli	Angket uji validasi Angket uji validasi
Respon siswa terhadap modul fisika berbasis PBL	Siswa SMA	Angket respon siswa

Teknik analisis yang digunakan pada penelitian dan pengembangan ini adalah teknik analisis deskriptif kualitatif dan kuantitatif dengan metode presentase. Analisis deskriptif digunakan untuk mendeskripsikan hasil pengembangan dan analisis kuantitatif digunakan untuk menganalisis hasil validasi dan respon siswa. Berikut rumus presentase yang digunakan untuk menganalisis data kuantitatif.

- a. Rumus untuk memperoleh data per item.

$$P = \frac{x}{x_i} \times 100\%$$

Keterangan:

$P$  = presentase

$x$  = skor yang diberikan responden pada satu item

$x_i$  = skor tertinggi (ideal) pada satu item

- b. Rumus untuk mengelola data secara keseluruhan item.

$$P = \frac{\sum x}{\sum x_i} \times 100\%$$

Keterangan:

$P$  = presentase

$\sum x$  = jumlah skor keseluruhan jawaban responden

$\sum x_i$  = jumlah skor tertinggi x jumlah item x jumlah responden

Dari hasil analisis data, selanjutnya dapat ditentukan tingkat validasi produk. Tingkat validasi digolongkan dalam empat kategori yang dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2 Kriteria Tingkat Validitas oleh Ahli**

<b>Tingkat Presentase (%)</b>	<b>Interpretasi</b>
01,00 – 50,00	Tidak valid (terlarang digunakan)
50,01 – 70,00	Kurang valid (tidak dapat digunakan)
70,01 – 85,00	Cukup valid (dapat digunakan dengan revisi kecil)
85,01 – 100,00	Sangat valid (dapat digunakan tanpa revisi)

(sumber: Akbar, 2015)

Sedangkan untuk kriteria tingkat kesesuaian oleh responden (siswa) digolongkan dalam empat kategori yang dapat dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 3.3 Kriteria Tingkat Validitas oleh Responden**

<b>Tingkat Presentase (%)</b>	<b>Interpretasi</b>
01,00 – 50,00	Tidak sesuai (terlarang digunakan)
50,01 – 70,00	Kurang sesuai (tidak dapat digunakan)
70,01 – 85,00	Cukup sesuai (dapat digunakan dengan revisi kecil)
85,01 – 100,00	Sangat sesuai (dapat digunakan tanpa revisi)

Data kualitatif yang berupa komentar dan saran dari masing-masing validator digunakan sebagai pertimbangan dalam melakukan revisi Modul Pembelajaran Berbasis *Problem Based Learning* yang telah dikembangkan.

### **3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

Hasil penelitian yang dipaparkan pada bab ini meliputi dua hal, yaitu (1) produk modul pembelajaran fisika berbasis PBL pada topik keseimbangan dan dinamika rotasi untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah fisika siswa SMA dan (2) hasil penilaian produk modul pembelajaran fisika berbasis PBL.

#### **1. Produk Modul Pembelajaran Fisika Berbasis PBL**

Produk penelitian dan pengembangan ini berupa modul fisika berbasis PBL yang berdasarkan pada topik fisika kelas XI KD 3.6 dan 4.6. Sub topik yang diambil meliputi: momen gaya, momen inersia, dinamika rotasi, keseimbangan benda tegar, titik berat dan hukum kekekalan momentum sudut.

Modul yang dikembangkan terdiri dari beberapa bagian, yaitu: a) halaman sampul, b) kata pengantar, c) petunjuk penggunaan modul, d) daftar isi, e) pendahuluan, f) peta konsep, g) *let's think together*, h) *attention please*, i) *let's try it*, j) *let's talk*, k) *let's explore the material*, l) contoh soal, m) uji pemahaman, n) rangkuman, o) evaluasi, p) warning (umpan balik), q) pengayaan, dan r) daftar pustaka.

## 2. Hasil Penilaian Produk Modul Pembelajaran Fisika Berbasis PBL

Hasil penilaian produk modul pembelajaran fisika berbasis PBL berupa validasi RPP, hasil uji coba kelayakan modul dan hasil uji coba terbatas oleh siswa. Uji coba terbatas oleh siswa dilakukan untuk memperoleh data kesesuaian modul. Berikut adalah penjelasan secara lebih lengkap.

### a. Hasil Validasi RPP

Data hasil validasi RPP diperoleh dari angket validasi RPP yang diberikan kepada 1 dosen fisika dan 2 guru fisika SMA. Data yang diperoleh terdiri dari dua data, yaitu data kuantitatif dan data kualitatif. Data kuantitatif berupa lembar penilaian RPP dengan kriteria skala Likert. Sedangkan data kualitatif berupa saran untuk perbaikan RPP. Hasil analisis validasi RPP disajikan pada Tabel 4.

**Tabel 4 Hasil Analisis Validasi RPP**

No.	Komponen	Presentase	Kriteria
1.	Identitas mata pelajaran	100 %	Sangat valid
2.	Kompetensi	100 %	Sangat valid
3.	Indikator pencapaian kompetensi	95,85 %	Sangat valid
4.	Tujuan pembelajaran	79 %	Cukup valid
5.	Materi pembelajaran	95,85 %	Sangat valid
6.	Model pembelajaran	95,85 %	Sangat valid
7.	Langkah-langkah pembelajaran	100 %	Sangat valid
8.	Sumber belajar	100 %	Sangat valid
9.	Penilaian	86 %	Sangat valid

### b. Hasil Uji Kelayakan Modul Pembelajaran

Data kelayakan modul diperoleh dari ahli materi, ahli media dan 2 guru fisika SMA. Data yang diperoleh terdiri dari data kuantitatif dan data kualitatif. Data kuantitatif berupa lembar penilaian modul digunakan untuk mengetahui kelayakan modul tersebut. Sedangkan data kualitatif berupa saran digunakan untuk memperbaiki modul. Hasil analisis komponen kelayakan modul pembelajaran disajikan pada Tabel 5.

**Tabel 5. Hasil Analisis Komponen Kelayakan Modul Pembelajaran**

No.	Komponen	Presentase	Kriteria
<b>Kelayakan Isi</b>			
1.	Permasalahan yang disajikan	93,75 %	Sangat valid
2.	Lingkup materi	93 %	Sangat valid
3.	Lembar kegiatan praktikum	95,8 %	Sangat valid
4.	Contoh soal	95,8 %	Sangat valid
5.	Soal latihan	91,7 %	Sangat valid
<b>Kelayakan Penyajian</b>			
1.	Tata letak	95,8 %	Sangat valid
2.	Warna	87,5 %	Sangat valid
3.	Gambar	100 %	Sangat valid
4.	Sampul	95,8 %	Sangat valid
<b>Kelayakan Bahasa</b>			
1.	Bahasa yang digunakan dalam penyajian permasalahan	90,6 %	Sangat valid
2.	Bahasa yang digunakan dalam materi	87,5 %	Sangat valid
3.	Bahasa yang digunakan dalam soal	87,5 %	Sangat valid

Modul fisika berbasis PBL diuji kelayakannya oleh 2 dosen (sebagai ahli materi dan ahli media), dan 2 guru fisika SMA. Validasi guru dilakukan karena menurut akan sangat membantu berbagi draf produk pengajaran dengan kolega atau rekan kerja yang telah mengenal baik atau familiar dengan siswa atau target sasaran. Uji kelayakan yang dilakukan untuk melihat kelayakan isi, penyajian dan bahasa. Hal ini sama dengan penelitian yang dilakukan oleh Pradana (2015) yang mengembangkan modul dinilai dari kelayakan isi, penyajian dan bahasa.

### c. Hasil Uji Coba Terbatas oleh Siswa

Data hasil uji coba terbatas diperoleh dari angket uji coba terbatas yang diberikan kepada siswa kelas XI MIPA SMA Negeri 6 Malang. Data yang diperoleh terdiri dari data kualitatif dan data kuantitatif. Data kuantitatif berupa lembar respon siswa terhadap modul dengan kriteria skala Likert. Sedangkan data kualitatif berupa saran dari siswa. Hasil analisis uji coba terbatas terhadap modul pembelajaran disajikan pada Tabel 6.

**Tabel 6. Hasil Analisis Respon Siswa Modul Pembelajaran**

No.	Komponen	Presentase	Kriteria
<b>Isi Modul</b>			
1.	Peta konsep yang ada telah sesuai dengan isi materi	90 %	Sangat sesuai
2.	Peta konsep pada modul mempermudah dalam mengingat materi	87.5 %	Sangat sesuai
3.	Peta konsep yang ada membuat lingkup materi yang akan disajikan lebih jelas	87.5 %	Sangat sesuai
4.	Masalah yang disajikan adalah masalah yang ada dalam kehidupan sehari-hari	97,5 %	Sangat sesuai
5.	masalah yang disajikan dapat dijumpai dengan mudah dalam kehidupan sehari-hari	100 %	Sangat sesuai
6.	Masalah yang disajikan telah sesuai dengan materi yang akan dibahas	95 %	Sangat sesuai
7.	Masalah yang disajikan memerlukan analisis dan pemahaman yang baik dari materi-materi sebelumnya (hukum Newton dan gerak melingkar)	95 %	Sangat sesuai
8.	Praktikum yang ada pada modul memudahkan memahami kejadian fisis dari materi ajar	87,5 %	Sangat sesuai
9.	Penyajian materi sesuai dengan permasalahan yang disajikan	90 %	Sangat sesuai
10.	Isi dan gaya tulis pada modul ini memberi kesan bahwa isinya bermanfaat untuk diketahui	87,5 %	Sangat sesuai
11.	Contoh soal yang disajikan membuat pemahaman terhadap materi lebih mantap	87,5 %	Sangat sesuai
12.	Soal latihan yang disajikan sesuai dengan materi yang disajikan	92,5 %	Sangat sesuai
<b>Tampilan Modul</b>			
1.	Tampilan sampul membuat modul menarik untuk dipelajari	97,5 %	Sangat sesuai
2.	Ketepatan gambar pada sampul menunjukkan isi materi yang akan dibahas	95 %	Sangat sesuai
3.	Gambar terlihat dengan jelas	97,5 %	Sangat sesuai
4.	Gambar yang disajikan lebih memudahkan untuk memahami materi	100 %	Sangat sesuai
5.	Warna modul lebih memudahkan pemahaman terhadap materi	90 %	Sangat sesuai
6.	Letak bagian-bagian dalam modul mudah	95 %	Sangat sesuai

No.	Komponen	Presentase	Kriteria
	untuk dipahami		
7.	Bahasa yang digunakan dalam materi mudah untuk dipahami	97,5 %	Sangat sesuai
8.	Tidak ada kalimat yang membingungkan	100 %	Sangat sesuai
9.	Soal yang disajikan menggunakan bahasa yang mudah dipahami	97,5 %	Sangat sesuai
10.	Soal yang disajikan tidak menimbulkan makna ganda yang dapat membingungkan	95 %	Sangat sesuai

***Lanjutan tabel 6***

Modul ini disusun berdasarkan kompetensi inti dan kompetensi dasar serta kemampuan pemecahan masalah. Hal ini bermanfaat untuk menetapkan indikator dan tujuan pembelajaran yang harus dicapai. Modul dikemas ke unit-unit yang lebih spesifik pada enam kegiatan belajar sesuai dengan indikator dan tujuan belajar yang telah ditetapkan. Pada bagian akhir kegiatan disajikan rangkuman materi. Hal ini sesuai dengan kriteria self instructional penyusunan modul oleh Depdiknas (2008) yang menyatakan bahwa modul harus berisi materi yang dikemas ke dalam unit-unit kecil, tujuan yang dirumuskan dengan jelas dan rangkuman materi pembelajaran.

Terkait dengan pesatnya laju pertumbuhan produk-produk dan teknologi, kemampuan pemecahan masalah diperlukan siswa sebagai bekal dalam menghadapi tantangan abad 21. Oleh karena itu, modul disusun dengan mengadopsi langkah-langkah PBL melalui kegiatan-kegiatan yang ada dalam modul. Hasil pengembangan modul ini sesuai dengan kriteria adaptive penyusunan modul oleh Depdiknas (2008), bahwa modul hendaknya memiliki daya adaptif yang tinggi terhadap perkembangan ilmu dan teknologi.

Komponen isi modul disesuaikan dengan kriteria stand alone penyusunan modul oleh Depdiknas (2008), modul yang dikembangkan tidak tergantung pada media lain atau tidak harus digunakan bersama-sama dengan media pembelajaran lain. Berdasarkan kriteria tersebut, konsep pada setiap kegiatan belajar disusun secara benar dan sesuai kompetensi dasar. Kebenaran konsep dan kesesuaian materi dengan kompetensi dasar dimaksudkan agar penggunaan bahan ajar atau

media lain tidak digunakan secara bersamaan dengan modul pembelajaran fisika berbasis PBL pada topik keseimbangan dan dinamika rotasi.

#### **4. SIMPULAN**

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan, maka kesimpulan dari penelitian adalah

1. Modul pembelajaran fisika berbasis PBL pada topik keseimbangan dan dinamika rotasi 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 yang memperoleh presentase sebesar 91,7 %.
2. Kelayakan modul pembelajaran fisika berbasis PBL pada topik keseimbangan dan dinamika rotasi sangat valid berdasarkan penilaian ahli materi, ahli media dan guru fisika SMA pada komponen isi, komponen penyajian dan komponen bahasa dengan presentase masing-masing 94,8 %, 95 %, dan 88,5 %.
3. Respon siswa terhadap modul pembelajaran fisika berbasis PBL pada topik keseimbangan dan dinamika rotasi pada uji coba terbatas diperoleh presentase kelayakan komponen isi modul sebesar 95 % dengan kriteria sangat sesuai dan presentase kelayakan komponen tampilan modul sebesar 96,5 % dengan kriteria sangat sesuai.

#### **5. REFERENSI**

- Aji, S. D., & Hudha, M. N. (2015). Dampak PBL Terhadap Kerja Ilmiah Mahasiswa pada Perkuliahan Pengembangan Media Pembelajaran. *Jurnal Inspirasi Pendidikan*, 6(1), 708-714.
- Aji, S. D., Hudha, M. N., & Permatasari, A. (2016). *Authentic Problem Based Learning (APBL) untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika Siswa*. Prosiding SNPS (Seminar Nasional Pendidikan Sains), 3,

299-302.

Aji, S. D., & Hudha, M. N. (2016). Kerja Ilmiah Siswa SMP dan SMA melalui Authentic Problem Based Learning (APBL). *Jurnal Inspirasi Pendidikan*, 6(1), 835-841.

Amelia, R., Yuliati, L., & Muhardjito. (2013). *Pengaruh Authentic Problem Based Learning (APBL) Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Mahasiswa Pendidikan Fisika Universitas Negeri Malang*. (Skripsi Pendidikan tidak dipublikasikan). Universitas Negeri Malang.

Arends, R. (2013). *Belajar untuk Mengajar. Terjemahan Made Frida Yulia*. Edisi 9. Jakarta: Salemba Humanika

Depdiknas. (2008). *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Dirjen PMPTK.

Dulari. (2015). *Pengembangan Media Tutorial Berbantuan Komputer untuk Meningkatkan Keterampilan Pemecahan Masalah Fisika Siswa SMA Negeri 1 Malang*. Makalah disajikan pada Prosiding Pertemuan Ilmiah XXIX HFI Jateng & DIY, Yogyakarta, 25 April 2015. Dalam hfi-diyjateng database, (Online), (<http://hfi-diyjateng.or.id>), diakses 16 Juni 2016.

Eggen, P., & Kauchak, D. (2012). *Strategi dan Model Pembelajaran. Terjemahan Satrio Wahono*. Edisi 6. Jakarta: PT Indeks.

Hudha, M. N., Yuliati, L., & Sutopo, S. (2016). Perubahan Konseptual Fisika Dengan Authentic Problem Melalui *Integrative Learning* pada Topik Gerak Lurus pada SMA Suryabuana Malang. *Jurnal Inspirasi Pendidikan*, 6(1), 733-743.

Hudha, M.N., Aji, S.D., Permatasari, A., Purnama, R.D. (2017). aPBL (authentic Problem Based Learning) untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika dan IPA*, 8(1). 64-70

- Hoellwarth, C., Moelter, M. J., & Knight, R. D. A (2005). Direct Comparison of Conceptual Learning and Problem Solving Ability in Traditional and Studio Style Classrooms. *American Journal of Physics*, (73) 459.
- Izaak H. W. (2010). Pengembangan Model Modul IPA Berbasis Problem Solving Method Berdasarkan Karakteristik Siswa dalam Pembelajaran Di Smp/Mts. *Cakrawala Pendidikan*, Juni 2010, Th. XXIX, no. 2. Ambon: FKIP Pattimura.
- Maharta, N. (2009). Analisis Miskonsepsi Fisika Siswa SMA di Bandar Lampung. (Online), (<https://id.scribd.com/doc/41470237/Jurnal-Analysis-Miskonsepsi-Fisika>), diakses 4 September 2016.
- Mukhopadhyay, R. (2013). Problem Solving In Science Learning-Some Important Considerations of a Teacher. (Online), (<http://www.iosrjournals.org/iosrjhss/papers/Vol8-issue6/C0862125.pdf>), diakses 4 September 2016.
- Pistanty, M.A., Sunarno, W., & Maridi. (2015). Pengembangan Modul IPA Berbasis Problem Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Memecahkan Masalah Pada Materi Polusi Serta Dampaknya Pada Manusia dan Lingkungan Siswa Kelas XI SMK Pancasila Purwodadi, 4 (2). (Online), (<http://jurnal.fkip.uns.ac.id/index.php/sains>), diakses 15 Juni 2016.
- Pradana, S. D. S. (2015). *Pengembangan Bahan Ajar Fisika Berbasis Masalah dan PCK (Pedagogical Content Knowledge) Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Bagi Peserta Didik SMA*. (Skripsi Pendidikan tidak dipublikasikan). Universitas Negeri Malang.
- Sa'diah, H. (2012). Remediasi kesulitan Belajar Siswa Kelas XII IPA MAN 1 Pontianak pada Materi Dinamika Rotasi Menggunakan Model Learning Cycle 5E (Versi elektronik). (Online), (<http://jurnal.untan.ac.id/index.php/jpdpb/article/viewFile/2177/2118>), diakses 4 September 2016.

Sujanem, R., Suwindra, I.N.P., & Tika, I.K. (2012). Pengembangan Modul Fisika Kontekstual Interaktif Berbasis Web Untuk Siswa Kelas I SMA. *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran*, 42(2): 97-104.

Sukmadinata, N. S. (2008). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.

Toharudin, U., Hendrawati, S., & Rustaman, A. (2011). *Membangun Literasi Sains Peserta Didik*. Bandung : Pendidikan.

Zulirfan., Desmelinda, E. & Sudrajad, H. (2015). Pengembangan Perangkat Percobaan Momen Inersia dan Keseimbangan Benda Tegar Sebagai Media Pembelajaran Fisika SMA. (Online), (<http://download.portalgaruda.org/article.php?article=32307&val=2291>), diakses 26 Juni 2016.