

Meta-Analysis Pengembangan Modul Fisika Berbasis *Problem Based Learning* untuk Meningkatkan Keterampilan Siswa SMA/MA

Mutia Risma¹⁾ Yuri Yanti²⁾

¹⁾²⁾Program Studi Magister Pendidikan Fisika Universitas Negeri Padang
mutiarisma10@gmail.com¹⁾ yuriyanti1996@gmail.com²⁾

ABSTRACT

The world community in the 21st century is faced with an increasingly complex life order. Therefore, the implementation of learning is expected to be able to foster students to become graduates who are critical, active, independent and have good quality in solving the problems at hand. One way to achieve this goal is through learning that uses physics modules based on the Problem Based Learning model. Research on the development of PBL model based physics modules has been widely carried out by previous researchers. Therefore, research is needed to analyze and compare some of the research that has been done related to the development of physics modules based on PBL models for high school students. This research uses a meta-analysis method. The purpose of this study is to analyze the value of the validity and practicality of the PBL model-based physics module, as well as to analyze the effect of the PBL model in terms of learning material and student skills. Based on the results of the study it can be understood that: 1) The average validity of the 13 articles analyzed is 0.87 with a very high category, 2) The average practicality of the 5 articles analyzed is 0.86 with a very high category, 3) The PBL model has a moderate effect on all material on the 13 articles analyzed, with the highest influence on the material temperature and heat (effect size 0.63). Likewise with the skills of students, PBL models have a moderate effect on the skills of students as a whole, but it is more effective to improve science process skills by obtaining an effect size value of 0.58.

Keywords : *Meta-Analysis, Modul Fisika, Problem Based Learning, PBL*



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

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar yang memungkinkan peserta didik mengembangkan potensi dirinya secara aktif. Pendidikan diharapkan dapat meningkatkan kemampuan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan peserta didik dalam hidup bermasyarakat dan berbangsa (UU Nomor 20, 2003). Pemerintah menaruh perhatian khusus bagi pendidikan di Indonesia dengan mengevaluasi kurikulum yang berlaku, salah satunya melalui penyempurnaan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) menjadi Kurikulum 2013 (K13). Hal ini sejalan dengan pernyataan Festiyed (2014) yang mengungkapkan bahwa kualitas pendidikan ditingkatkan oleh pemerintah ataupun swasta melalui pengadaan buku ajar dan penyempurnaan kurikulum.

K13 merupakan kurikulum yang berlaku di Indonesia saat ini. Salah satu mata pelajaran yang harus dikuasai peserta didik sesuai dengan K13 adalah mata pelajaran Fisika. Pembelajaran Fisika memiliki peranan penting dalam mencerdaskan kehidupan bangsa, menciptakan sumber daya manusia yang berkualitas dan mempunyai daya saing tinggi dalam kehidupan abad 21. Demi mencapai tujuan itu, pembelajaran harus dilaksanakan secara baik dan berkualitas. Sesuai dengan standar proses, seharusnya pembelajaran sains (termasuk Fisika) dapat dilakukan secara inspiratif, menyenangkan, menantang dan memotivasi peserta didik berpartisipasi secara aktif (Asrizal, 2013). Hal ini dapat dicapai salah satunya melalui penerapan model pembelajaran dalam proses pembelajaran fisika di sekolah.

Model pembelajaran adalah “*a pattern or a plan, which can be used to shape a curriculum of course, to select instructional material, and to guide a teacher action*” (Joyce & Weil, 1980). Artinya,

model pembelajaran merupakan pola atau rencana untuk membentuk kurikulum atau pembelajaran, memilih materi pembelajaran dan memandu kegiatan pendidik. Langkah-langkah model pembelajaran dipercaya dapat membantu pelaksanaan pembelajaran menjadi lebih baik, runtut dan terarah (Asrizal, 2018). Oleh karena itu, pendidik wajib memahami tentang model pembelajaran yang nantinya akan diterapkan, khususnya pada pembelajaran fisika dan sesuai dengan tuntutan abad 21.

Salah satu jenis model pembelajaran yang sesuai dengan tuntutan abad 21 adalah model pembelajaran berbasis masalah atau yang dikenal dengan model *Problem Based Learning* (PBL). Model ini sangat cocok diterapkan dalam pembelajaran sains, khususnya fisika. Mengingat di abad 21 ini permasalahan di berbagai bidang semakin kompleks, hendaknya dari proses pembelajaran terbentuk manusia yang kritis, aktif, kreatif dan memiliki kemampuan yang baik dalam menyelesaikan permasalahan yang dihadapi sesuai dengan proses sains (Ramadhani, ddk., 2019). Salah satu caranya yaitu melalui pembelajaran yang menerapkan model pembelajaran yang dipercaya dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah, yaitu model PBL.

Model pembelajaran bisa diterapkan langsung pada proses pembelajaran dan bisa pula diintegrasikan pada bahan ajar yang digunakan. Bahan ajar merupakan salah satu media pembelajaran yang digunakan untuk membantu peserta didik memahami dan menemukan konsep agar pembelajaran menjadi bermakna (Depdiknas, 2008). Bahan ajar dibutuhkan oleh pendidik untuk mempresentasikan materi pembelajaran secara berurutan dan logis (Asrizal, et al., 2018). Agar dapat memenuhi kompetensi abad 21, bahan ajar yang digunakan hendaknya diintegrasikan dengan model pembelajaran yang sesuai dengan kompetensi abad 21. Selain itu, bahan ajar diharapkan bersifat kontekstual dan dapat melatih kemampuan pemecahan masalah, kemampuan berfikir kritis dan kemandirian peserta didik. Salah satu jenis bahan ajar yang mendukung pesertadidik untuk belajar secara mandiri adalah modul (Daryanto, 2013). Dengan demikian, modul terintegrasi model PBL merupakan paket komplit yang tidak hanya membantu peserta didik memahami materi, namun juga dapat meningkatkan kemandirian dan kemampuan pemecahan masalah sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna.

Berbeda dengan kondisi ideal yang diharapkan, kenyataan di lapangan diperoleh bahwa pengemasan bahan ajar fisika masih kurang dikaitkan dengan masalah dunia nyata (Jauhariyah, 2013). Bahan ajar fisika kurang memberi peluang bagi peserta didik untuk mengembangkan keterampilan pemecahan masalah (Liu Cit., Sujanem, 2009). Padahal, pembelajaran yang menarik, efektif, dan efisien membutuhkan bahan ajar yang lebih menarik daripada sekedar bahan ajar konvensional. Selanjutnya, Yanti, dkk (2015) menjelaskan bahwa pembelajaran belum menggunakan model pembelajaran berbasis masalah dan belum melatih siswa pada keterampilan berpikir kritis. Sejalan dengan hal tersebut. Pembelajaran pada umumnya masih menggunakan metode ceramah dan tidak menerapkan model pembelajaran (Izzati, dkk., 2019). Berkenaan dengan hal tersebut, Mufit, et al (2018) menjelaskan bahwa metode dan model pembelajaran yang tidak melibatkan peserta didik (seperti metode ceramah) cenderung menyebabkan kesalahpahaman yang mengakibatkan rendahnya pemahaman peserta didik. Hal inilah yang menyebabkan peserta didik merasa kesulitan dalam memahami dan menyelesaikan masalah terkait topik pembelajaran fisika (Aji dkk, 2017).

Bertitik tolak dari masalah yang telah dipaparkan, maka diperoleh solusi dari permasalahan yang terjadi. Solusi tersebut berupa pengembangan bahan ajar fisika (modul) berbasis model PBL untuk siswa SMA/MA. Dari solusi yang dijelaskan, terdapat tiga kajian teori yang harus dibahas. Ketiga kajian teori tersebut terdiri dari modul, model PBL dan modul berbasis model PBL. Kajian teori pertama terkait dengan modul. Modul merupakan salah satu jenis bahan ajar yang dapat digunakan untuk meningkatkan kemandirian peserta didik. Modul adalah sarana pembelajaran yang berbentuk tulisan/cetak yang disusun secara sistematis dan terdiri atas materi pembelajaran, metode dan tujuan pembelajaran, petunjuk belajar mandiri serta latihan soal yang bertujuan untuk memberikan peluang kepada peserta didik untuk menguji kemampuannya sendiri (Suparwoto., 2009). Sejalan dengan pernyataan tersebut, Nasution (2008) mengungkapkan bahwa modul merupakan rangkaian kegiatan belajar yang lengkap, disusun untuk mempermudah peserta didik dalam mencapai tujuan pembelajaran. Berdasarkan penjelasan tersebut dapat dipahami bahwa modul merupakan salah satu jenis bahan ajar yang berbentuk cetak/tulisan dan berfungsi untuk membantu peserta didik untuk belajar secara mandiri. Depdiknas (2008) menjelaskan bahwa sebuah modul merupakan buku yang disusun dengan tujuan agar peserta didik dapat belajar secara mandiri, dengan maupun tanpa bimbingan pendidik. Untuk itu, sebuah modul minimal berisi tentang: 1) Petunjuk belajar, 2)

Kompetensi yang hendak dicapai, 3) Materi pelajaran, 4) Informasi pendukung, 5) Latihan soal, 6) Petunjuk kerja, bisa berupa Lembar Kerja (LK), 7) Evaluasi dan 8) Balikan terhadap hasil evaluasi.

Kajian teori kedua adalah model *Problem Based Learning* (PBL). PBL merupakan pendekatan pembelajaran yang menghadapkan peserta didik pada masalah dunia nyata. Peserta didik diharapkan dapat menyusun pengetahuannya sendiri, menumbuh kembangkan keterampilan tingkat tinggi, kemandirian serta sikap percaya diri (Trianto, 2007). Rusman (2013) menyatakan bahwa pembelajaran berbasis PBL dapat meningkatkan pengembangan keterampilan berfikir peserta didik. Pembelajaran berbasis PBL unggul dalam memfasilitasi keberhasilan pemecahan masalah, komunikasi, kerja kelompok dan keterampilan interpersonal dibandingkan pendekatan lainnya (Handayani et al, 2017). PBL dapat membantu peserta didik membangun penalaran dan komunikasi agar dapat bersaing pada abad 21 (Aji, dkk., 2017). Model PBL terdiri atas lima fase, antara lain: 1) Orientasi peserta didik pada masalah, 2) Mengorganisasi peserta didik untuk belajar, 3) Membimbing penyelidikan individu maupun kelompok, 4) Mengembangkan dan menyajikan hasil dan 5) Mengevaluasi proses dan hasil pemecahan masalah (Trianto,2007).

Kajian teori ketiga adalah modul berbasis PBL. Modul berbasis masalah (*Problem Based Learning*) merupakan modul yang dikembangkan dengan pengintegrasian permasalahan-permasalahan praktis sebagai pijakan dalam belajar, dengan kata lain peserta didik belajar melalui permasalahan-permasalahan yang dialami (Prastiwi, dkk, 2016). Di dalam modul diselipkan (dipadukan) langkah-langkah model PBL. Hal ini diharapkan dapat mempermudah peserta didik dalam belajar dan meningkatkan kemampuan pemecahan masalah. Hal ini sejalan dengan pernyataan Asrizal et al (2018) yang menjelaskan bahwa pembelajaran terpadu (dalam hal ini keterpaduan antara modul fisika dengan model PBL) bertujuan untuk mengembangkan keterampilan siswa, seperti keterampilan pemecahan masalah, keterampilan belajar mandiri dan keterampilan berkomunikasi secara efektif.

Penelitian tentang pengembangan modul fisika berbasis model PBL telah banyak dilakukan oleh peneliti-peneliti sebelumnya. Oleh karena itu diperlukan suatu penelitian lanjut yang menganalisis dan membandingkan beberapa penelitian yang telah dilakukan terkait dengan pengembangan modul fisika berbasis model PBL untuk siswa SMA/MA. Berdasarkan uraian tersebut, maka penelitian ini bertujuan untuk menganalisis nilai validitas dan praktikalitas modul fisika berbasis model PBL, serta menganalisis pengaruh model PBL ditinjau dari materi pembelajaran dan keterampilan peserta didik. Seperti umumnya penelitian sejenis, meta analisis ini diharapkan dapat bermanfaat bagi guru fisika dalam memilih bahan ajar (dalam hal ini modul) dan model pembelajaran yang sesuai dengan pembelajaran fisika dan tuntutan pendidikan abad 21.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode penelitian meta analisis. Meta analisis dapat diartikan sebagai analisis atas analisis. Artinya, penelitian ini mengkaji sejumlah hasil penelitian dalam masalah yang sejenis (Merriyana, 2006). Kriteria jurnal yang digunakan pada penelitian ini adalah jurnal nasional terakreditasi dan jurnal internasional. Penelitian meta analisis ini menggunakan 13 artikel, dimana 9 artikel dari jurnal nasional dan 4 artikel dari jurnal internasional terkait dengan pengembangan modul fisika berbasis PBL untuk siswa SMA/MA. Data pada penelitian ini merupakan data sekunder karena diperoleh dari hasil-hasil penelitian sebelumnya. Data dikumpulkan menggunakan teknik dokumentasi.

Pengkodean (*coding*) merupakan syarat paling penting untuk mempermudah pengumpulan dan analisis data dalam penelitian meta analisis. Oleh karena itu, proses analisis data dilakukan dengan lembaran pemberian kode (*coding category*). Proses analisis data dilakukan terkait dengan perhitungan nilai *effect size* untuk mengetahui pengaruh model PBL ditinjau dari materi pembelajaran dan keterampilan peserta didik. Adapun langkah-langkah tabulasi data pada penelitian meta analisis ini adalah sebagai berikut: 1) Mengidentifikasi variabel-variabel penelitian dan memasukkannya ke dalam kolom variabel yang sesuai, 2) Mengidentifikasi nilai rerata dan standar deviasi dari kelas eksperimen dan kelas kontrol, 3) Jika standar deviasi tidak diketahui, maka langkah selanjutnya adalah menganalisis nilai *t* pada masing-masing artikel dan 4) Melakukan analisis data untuk mencari nilai *effect size*. Teknik analisis data untuk mencari nilai *effect size* dapat dilakukan menggunakan persamaan berikut:

$$ES = \frac{\bar{x}_{eksperimen} - \bar{x}_{kontrol}}{SD_{kontrol}} \dots \dots \dots (1)$$

$$ES = t \sqrt{\frac{1}{N_E} + \frac{1}{N_C}} \dots \dots \dots (2)$$

Keterangan : $ES = effect\ size$.
 $SD_{kontrol}$ = standar deviasi kelas kontrol.
 \bar{x} = nilai rata-rata.
 t = nilai uji t.
 N_E = jumlah sampel kelas eksperimen.
 N_C = jumlah sampel kelas kontrol.

Berikut ini merupakan kategori ukuran *Effect Size* menurut Glass (1981), dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Ukuran *Effect Size* (ES)

No	ES	Kategori
1	$ES \leq 0,15$	Dapat diabaikan
2	$0,15 < ES \leq 0,40$	Kecil
3	$0,40 < ES \leq 0,75$	Sedang
4	$0,75 < ES \leq 1,10$	Tinggi
5	$1,10 < ES \leq 1,45$	Sangat Tinggi

Selanjutnya, untuk mencari nilai rata-rata validitas dan praktikalitas dapat menggunakan persamaan berikut ini.

$$\text{Nilai rata - rata} = \frac{X}{Y} \dots \dots \dots (3)$$

Keterangan : X = jumlah total
 Y = banyak data

Kategori nilai validitas dan praktikalitas dapat dilihat pada Tabel 2

Tabel 2. Kategori Nilai Validitas dan Praktikalitas

Interval	Kategori
0,81 – 1,00	Sangat Tinggi
0,61 – 0,80	Tinggi
0,41 – 0,60	Sedang
0,21 – 0,40	Rendah
0,01 – 0,20	Sangat Rendah

(Boslaugh, 2008) .

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini terdiri atas tiga, yaitu nilai validitas, nilai praktikalitas dan *effect size* yang menunjukkan pengaruh model PBL ditinjau dari materi pembelajaran dan keterampilan peserta didik. Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, diperoleh nilai validitas, nilai praktikalitas dan distribusi penyebaran data model PBL berdasarkan materi pembelajaran fisika dan keterampilan peserta didik. Hasil analisis data tersebut dapat dilihat pada Tabel 3.

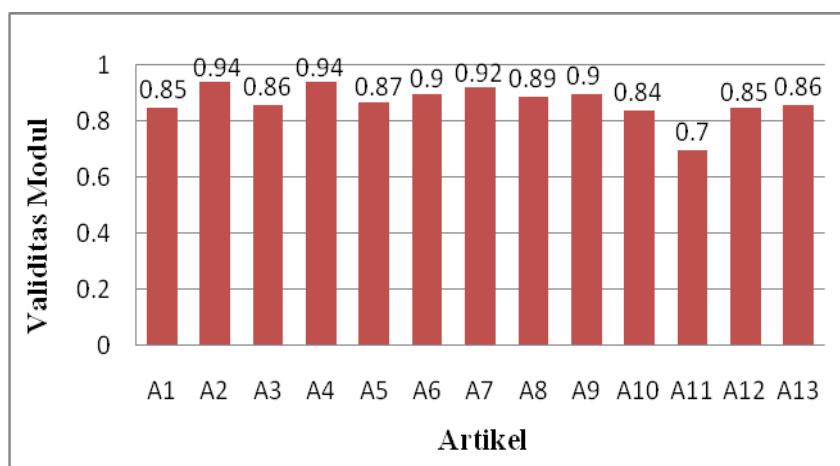
Berdasarkan Tabel 3 dapat dipahami bahwa keseluruhan artikel tersebut terdiri dari jenjang pendidikan yang sama, yaitu jenjang SMA/MA. A1-A13 merupakan kode yang diberikan untuk mewakili artikel 1 sampai artikel 13. Dari 13 artikel yang dianalisis, pada seluruh artikel tertera nilai validitas modul yang dikembangkan, sedangkan nilai praktikalitas hanya terdapat pada 5 artikel saja. Selanjutnya, terdapat 7 artikel yang bisa ditentukan nilai *effect sizenya*, sedangkan 6 artikel lainnya tidak dapat ditentukan nilai *effect size* karena pengembangan modul fisika hanya dilakukan sampai uji

validitas saja. Ditinjau dari materi pembelajaran dan keterampilan yang dilatihkan, diperoleh bahwa 13 artikel tersebut terdiri atas materi dan keterampilan yang bermacam-macam. Agar lebih mudah dipahami, ketiga hasil analisis tersebut akan diuraikan satu-persatu.

Tabel 3. Hasil Analisis Data Validitas, Praktikalitas dan Distribusi Model PBL Berdasarkan Materi Pembelajaran dan Keterampilan Peserta Didik.

Artikel	Validitas	Praktikalitas	Materi Fisika	Keterampilan	Effect Size	Kategori
A1	0,85	-	Momentum dan Impuls	-	-	-
A2	0,94	0,83	Suhu dan Kalor	Proses sains	0,6	Sedang
A3	0,86	-	Fluida	Proses sains	0,53	Sedang
A4	0,94	-	Fluida Statis	-	-	-
A5	0,87	-	Usaha dan Energi	Berfikir kritis	0,43	Sedang
A6	0,90	0,87	Gelombang Bunyi	-	-	-
A7	0,92	-	Keseimbangan dan Dinamika Rotasi	-	-	-
A8	0,89	0,91	Alat Optik	Berfikir kritis	0,53	Sedang
A9	0,90	-	Listrik Dinamis	Berfikir kreatif	0,52	Sedang
A10	0,84	0,88	Karakteristik Gelombang	Berfikir tingkat tinggi	0,58	Sedang
A11	0,70	-	Usaha dan Energi	-	-	-
A12	0,85	0,80	Suhu dan Kalor	Proses sains	0,66	Sedang
A13	0,86	-	Alat Optik	-	-	-

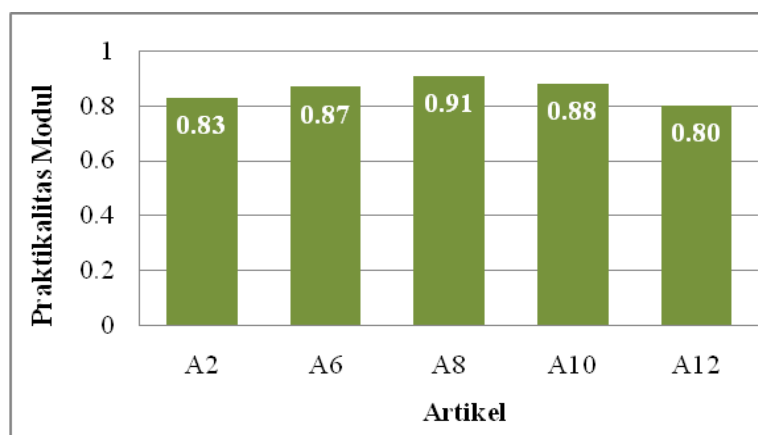
Hasil pertama dari penelitian ini berupa nilai validitas modul fisika yang dikembangkan. Validitas modul Fisika pada A1-A13 secara berturut-turut diperoleh 0.85, 0.94, 0.86, 0.94, 0.87, 0.90, 0.92, 0.89, 0.90, 0.84, 0.70, 0.85 dan 0.86. Agar lebih mudah dipahami, data nilai validitas 13 artikel yang telah dianalisis dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Valisitas Modul Fisika Berbasis Model PBL

Berdasarkan Gambar 1 dapat dipahami bahwa nilai validitas tertinggi diperoleh pada artikel 2 (A2) dan artikel 4 (A4) yaitu 0.94 dan kategori sangat tinggi. Sedangkan artikel 11 (A11) berada pada kategori validitas tinggi dengan nilai validitas sebesar 0.70. Setelah dilakukan pengolahan data, diperoleh rata-rata nilai validitas dari ketiga belas artikel sebesar 0.87 dengan kategori sangat tinggi. Ini berarti bahwa modul fisika yang dikembangkan sangat layak digunakan dalam pembelajaran.

Hasil kedua dari penelitian ini berupa nilai praktikalitas modul fisika berbasis model PBL. Terdapat 5 artikel yang mencantumkan hasil uji pratikalitas modul fisika yang dikembangkan. Data nilai praktikalitas modul fisika berbasis model PBL dari 5 artikel dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Praktikalitas Modul Fisika Berbasis Model PBL

Berdasarkan Gambar 2, dapat dijelaskan bahwa A2, A6, A8, A10 dan A12 merupakan kode untuk artikel 2, artikel 6, artikel 8, artikel 10 dan artikel 12 dengan nilai praktikalitas sebesar 0.83, 0.87, 0.91, 0.88 dan 0.80. Nilai praktikalitas tertinggi diperoleh pada A8 yaitu 0.91 (kategori sangat tinggi). Sedangkan A12 memperoleh nilai praktikalitas paling rendah dibandingkan 4 artikel lainnya, namun masih tergolong pada kategori tinggi dengan nilai sebesar 0.80. Setelah dilakukan pengolahan data, diperoleh nilai praktikalitas rata-rata dari kelima artikel adalah 0.86 dengan kategori sangat tinggi. Ini bermakna bahwa modul fisika yang dikembangkan sangat praktis digunakan dalam pembelajaran.

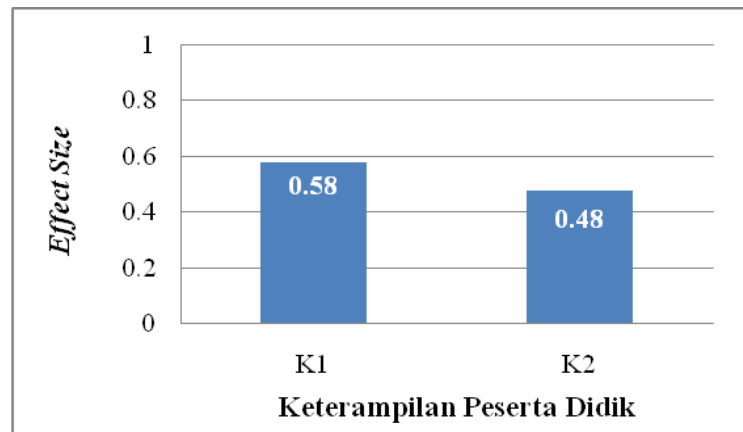
Hasil ketiga dari penelitian meta analisis ini yaitu terkait dengan *effect size* yang menunjukkan pengaruh model PBL terhadap materi pembelajaran dan keterampilan peserta didik. Berdasarkan hasil analisis 13 artikel, diperoleh bahwa terdapat 4 materi pembelajaran fisika yang digunakan dalam pengembangan modul fisika berbasis model PBL untuk siswa SMA/MA. *Effect size* keempat materi tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. *Effect Size* Berdasarkan Materi Pembelajaran

Materi Pembelajaran	Jumlah Artikel	<i>Effect Size</i>	Kategori	Rata-Rata <i>Effect Size</i>
Suhu dan Kalor	2	0.63	Sedang	0.53 (Sedang)
Fluida	2	0.53	Sedang	
Usaha dan Energi	2	0.43	Sedang	
Alat Optik	2	0.53	Sedang	

Berdasarkan Tabel 4 dapat diketahui bahwa materi yang digunakan dalam pengembangan modul fisika berbasis model PBL terdiri dari materi suhu dan kalor, fluida, usaha dan energi, serta alat optik. Nilai *effect size* keempat materi pembelajaran berturut-turut diperoleh sebesar 0.63, 0.53, 0.43 dan 0.53 dengan kategori sedang. Materi suhu dan kalor memiliki nilai *effect size* paling tinggi, yaitu 0.63 dengan kategori sedang. Nilai rata-rata *effect size* ditinjau dari materi pembelajaran adalah 0.53 dengan kategori sedang. Ini berarti bahwa secara keseluruhan, model PBL memberikan efek sedang terhadap keempat materi pembelajaran yang digunakan.

Selanjutnya, pengaruh model PBL juga dapat ditinjau dari keterampilan peserta didik. Model pembelajaran yang digunakan untuk mengembangkan sebuah modul fisika sangat mempengaruhi hasil belajar peserta didik, salah satunya dari segi keterampilan. Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, diperoleh bahwa model PBL yang diintegrasikan dengan modul fisika dapat meningkatkan keterampilan proses sains dan keterampilan berfikir kritis peserta didik. Hasil analisis nilai *effect size* berdasarkan keterampilan peserta didik dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. *Effect Size* Berdasarkan Keterampilan Peserta Didik

Keterampilan K1 yang dimaksud pada Gambar 3 adalah keterampilan proses sains dan K2 merupakan keterampilan berfikir kritis. Berdasarkan analisis keempat indikator keterampilan tersebut, diperoleh bahwa model PBL lebih efektif meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik. Hal ini ditunjukkan dengan perolehan nilai *effect size* 0,58 (kategori sedang). Hasil penelitian ini sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Rusnayati dan Prima (2011) yang menyatakan bahwa peningkatan keterampilan proses sains pada kelas yang menerapkan model PBL lebih tinggi dibandingkan dengan peningkatan keterampilan proses sains pada kelas konvensional. Selanjutnya, untuk keterampilan berfikir kritis diperoleh *effect size* sebesar 0,48 dengan kategori “sedang”. Hal ini didukung oleh hasil penelitian Anugraheni (2018) yang menunjukkan bahwa model PBL mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa dengan rata-rata peningkatan sebesar 12,73%.

Secara keseluruhan, model PBL yang diintegrasikan dengan modul fisika memberikan efek “sedang” terhadap keterampilan peserta didik. Artinya, terdapat peningkatan keterampilan peserta didik setelah menggunakan modul fisika berbasis PBL. Model PBL terbukti dapat meningkatkan kualitas pendidikan, ditandai dengan meningkatnya keterampilan peserta didik. Ditambah lagi, keterampilan yang meningkat merupakan keterampilan yang diharapkan dimiliki peserta didik dalam pembelajaran abad 21, yakni keterampilan proses sains dan keterampilan berfikir kritis. Hal ini sejalan dengan pendapat Mufit (2020) yang mengungkapkan bahwa beragam keterampilan siswa perlu dikembangkan dalam pembelajaran Abad-21 karena pendidikan memainkan peran penting dalam menghasilkan sumber daya manusia yang berkualitas.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil yang telah dijelaskan, diperoleh tiga kesimpulan dari penelitian meta analisis ini. Pertama, validitas rata-rata 13 artikel yang dianalisis adalah 0.87 dengan kategori sangat tinggi. Kedua, praktikalitas rata-rata 5 artikel yang dianalisis adalah 0.86 dengan kategori sangat tinggi. Ketiga, ditinjau dari nilai *effect size*, diperoleh pengaruh model PBL berdasarkan materi pembelajaran dan keterampilan peserta didik. Model PBL memberikan pengaruh sedang terhadap seluruh materi pada 13 artikel yang dianalisis, dengan pengaruh tertinggi terdapat pada materi suhu dan kalor dengan *effect size* 0.63. Begitupula dengan keterampilan peserta didik, model PBL memberikan pengaruh sedang terhadap keterampilan peserta didik secara keseluruhan, namun lebih efektif untuk meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik dengan perolehan nilai *effect size* 0.58.

DAFTAR PUSTAKA

- 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.
- Aji, S. D., Hudha, M. N., Huda, C., & Aini, Q. (2017). Problem-Based Learning in Static Fluid Topic of Physics Modul. *1st International Conference on Education Innovation (ICEI 2017)*.

- Akmam, A., & Amir, H. (2019). Pengaruh Pembelajaran Generatif Berbasis Strategi Konflik Kognitif Terhadap Kompetensi Mahasiswa Dalam Mata Kuliah Algoritma Dan Pemrograman Komputer.
- Anugraheni, I. (2018). Meta Analisis Model Pembelajaran *Problem Based Learning* dalam Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis di Sekolah Dasar. *A Journal of Language, Literature, Culture, and Education*. 14 (1).
- Asrizal., Amran, A., Ananda, A., Festiyed and Khairani, S. (2018). Effectiveness of Integrated Science Instructional Material on Pressure in Daily Life Theme to Improve Digital Age Literacy of Students. *Journal of Physics: International Conference on Science Education (ICoSEd)*. IOP Publishing.
- Asrizal., Amran, A., Festiyed., Sumarmin, R. (2018). The Development of Integrated Science Instructional Materials to Improve Students' Digital Literacy in Scientific Approach. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*. 7 (4).
- Asrizal, Hendri, A., Hidayati., dan Festiyed. (2018). Penerapan Model Pembelajaran Penemuan Mengintegrasikan Laboratorium Virtual dan Hots untuk Meningkatkan Hasil Pembelajaran Siswa SMA Kelas XI. *Prosiding Seminar Nasional Hibah Program Penugasan Dosen ke Sekolah (PDS)*. Universitas Negeri Padang, 20 November 2018.
- Depdiknas. (2003). *Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional*. Jakarta: Depdiknas.
- Depdiknas. (2008). *Penulisan Modul*. Direktor Tenaga Kependidikan: Dirjen Peningkatan Mutu Pendidik dan Tenaga Kependidikan.
- Handayani, U., Masykuri, M., & Aminah, N. S. (2017). Pengembangan Modul Fisika Berbasis *Problem Based Learning* (PBL) untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis pada Materi Usaha dan Energi di SMA/MA. *Jurnal Inkuiri*. 6 (2): 107-116.
- Hasanah, T. A. N., Huda, C., & Kurniawati, M. (2017). Pengembangan Modul Pembelajaran Fisika Berbasis *Problem Based Learning* (PBL) pada Materi Gelombang Bunyi untuk Siswa SMA Kelas XII. *Momentum: Physics Education Journal*. 1(1): 56-65.
- Ismiyati., Festiyed., & Hamdi. (2019). Validity of Physics Learning Module Based on Problem Based Learning to Improve Students Metacognitive Skills. *The 2018 International Conference on Research and Learning of Physics*.
- Izzati, D. R., Bektiarso, S., & Bambang, S. (2019). Pengembangan Modul Fisika Berbasis *Problem Based Learning* Disertai *Concept Mapping* pada Materi Alat Optik di SMA. *Jurnal Pembelajaran Fisika*. 8 (4): 281-287.
- Jauhariyah, M. N. R., Sarwanto., & Suparmi. (2014). The Development of Physics Module Based on Problem Based Learning for Gifted-Talented Students at Islamic Senior High School of Amanatul Ummah Grade XI. *Proceeding of International Conference on Research, Implementation and Education of Mathematics and Sciences 2014*. Yogyakarta State University. 18-20 May 2014.
- Jauhariyah, M. N. R., Sarwanto., & Suparmi. Pengembangan Modul Fisika Berbasis *Problem Based Learning* pada Materi Fluida untuk Siswa Cerdas Istimewa-Berbakat Istimewa.
- Joyce, B. & Weil, M. (1980). *Models of Teaching*. Boston: Allyn and Bacon.
- Mayanti, S., Astra, I. M., & Rustana, E. C. (2018). Pengembangan E-modul Fisika Berbasis *Problem Based Learning* (PBL) untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa SMA. *Prosiding Seminar Nasional Quantum*.
- Merriyana, R. (2006). Meta Analisis Penelitian Alternatif bagi Guru. *Jurnal Pendidikan PENABUR*. 5(6).
- Mufit, F., Asrizal., Hanum,S.A., and Fadhilah, A. (2020). Preliminary Research in The Development of Physics Teaching Materials That Integrate New Literacy and Disaster Literacy. *Journal of*

- Physics: The 2nd International Conference on Research and Learning of Physics*. IOP Publishing.
- Mufit, F., Festiyed., Fauzan, A., & Lufri. (2018). Impact of Learning Model Based on Cognitive Conflict toward Student's Conceptual Understanding. *Seminar ICOMSET*. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering.
- Prastiwi, A., Sriyono., & Nurhidayati. 2016. Pengembangan Modul Fisika Berbasis Masalah Untuk Meningkatkan *High Order Thinking Skills* (HOTS) Siswa SMA. *Jurnal Radiasi*. 9 (1): 1-6.
- Ramadhani, P. R., Akmam, A., Desnita, D., & Darvina, Y. (2019). Analisis keterampilan proses sains pada buku ajar fisika SMA kelas XI semester 1. *Pillar of Physics Education*, 12(4).
- Rusnayati, H., dan Prima, E. C. (2011). Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning Dengan Pendekatan Inkuiri untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Penguasaan Konsep Elastisitas pada Siswa SMA. *Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan dan Penerapan MIPA, Fakultas MIPA Universitas Negeri Yogyakarta*.
- Serevina, V., Sunaryo., Raihanati., Astra, I. M., & Sari, I. J. (2018). Development of E-Module Based on Problem Based Learning (PBL) on Heat and Temperature to Improve Student's Science Process Skill. *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology*.
- Sudaryati, A., Soeparmi., & Sarwanyo. (2017). Pengembangan Modul Fisika Berbasis Masalah pada Materi Listrik Dinamis untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Kelas X SMA/MA. *Jurnal Inkuiri*. 6 (3): 127-140.
- Trianto. (2007). *Model-Model Pembelajaran Inovatif Berorientasi Konstruktivistik*. Jakarta: Prestasi Pustaka.
- Yanti, F. A., Sukarmin., & Suparmi. (2015). Pengembangan Modul Pembelajaran Fisika SMA/MA Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa. *Jurnal Inkuiri*. 4 (3): 96-103.