

# PENGEMBANGAN MODUL FISIKA BERBASIS *PROBLEM BASED LEARNING* DISERTAI *CONCEPT MAPPING* PADA MATERI ALAT OPTIK DI SMA

<sup>1</sup>Dewi Rohmatul Izzati, <sup>1</sup>Singgih Bektiarso, <sup>1</sup>Bambang Supriadi

<sup>1</sup>Program Studi Pendidikan Fisika FKIP Universitas Jember

E-mail: [dewiizzati093@gmail.com](mailto:dewiizzati093@gmail.com)

## Abstrak

Mata pelajaran fisika adalah Salah satu mata pelajaran di sekolah yang seringkali dianggap sulit oleh siswa. Hasil wawancara dengan guru mata pelajaran fisika di SMAN 3 Jember menunjukkan bahwa metode pembelajaran yang digunakan masih menggunakan metode konvensional dimana guru berperan lebih aktif dibandingkan siswa. Melalui modul berbasis *problem based learning*, siswa tidak hanya cenderung menghafal rumus, tetapi lebih ditekankan bagaimana memecahkan masalah. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui validitas dan efektifitas modul berbasis *problem based learning* disertai *concept mapping* pada materi alat optik di SMA. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, validasi ahli diperoleh nilai sebesar 89% dan validasi pengguna diperoleh hasil 86%. Keduanya dalam kategori sangat valid. Efektifitas modul memperoleh skor N-Gain sebesar 0,53 atau berada dalam kategori sedang. Hal ini dapat dikatakan bahwa modul efektif dan layak digunakan dalam pembelajaran fisika kelas XI SMA IPA.

**Kata kunci :** *problem based learning, concept mapping, validitas, efektifitas*

## PENDAHULUAN

Salah satu mata pelajaran di sekolah yang seringkali dianggap sulit oleh siswa adalah fisika. (Samudra, 2014: 2). Ormrod (dalam Harun, 2016: 361) menyatakan bahwa suatu konsep dalam pembelajaran fisika terlalu disederhanakan oleh siswa. Kebanyakan siswa lebih senang menghafal dan menggunakan rumus ketika menyelesaikan soal-soal fisika daripada memahami konsepnya. Hal ini terjadi karena rumus lebih mudah diingat tanpa perlu dipahami oleh siswa dibandingkan dengan konsep pendefinisian yang terlihat abstrak oleh siswa yang cukup sulit dipahami.

Berdasarkan hasil wawancara dengan salah satu guru mata pelajaran fisika di SMAN 3 Jember, apat diketahui bahwa metode yang digunakan dalam pembelajaran masih menggunakan metode konvensional dimana guru berperan lebih aktif dibandingkan siswa. Pembelajaran tersebut tentu belum sesuai dengan tujuan dari kurikulum 2013 dimana guru berperan sebagai fasilitator dan siswa berperan aktif dalam kegiatan

pembelajaran. Selanjutnya berdasarkan hasil observasi kelas secara acak di SMA Negeri 3 Jember, sebagian besar siswa mengatakan bahwa mata pelajaran fisika sulit dipahami. Pembelajaran siswa di SMA Negeri 3 Jember menggunakan bahan ajar berupa modul yang berisi materi satu semester. Namun, guru masih mengalami kendala atau kesulitan dalam menerapkannya pada pembelajaran di kelas. Hal ini dikarenakan materi yang terdapat pada modul pembelajaran belum sesuai dengan materi yang terdapat pada silabus kurikulum 2013 revisi. Hal inilah yang menjadi dasar peneliti mengembangkan modul berbasis *problem based learning* disertai *concept mapping*.

Melalui modul berbasis *problem based learning*, siswa tidak hanya cenderung menghafalkan rumus, tetapi siswa lebih ditekankan untuk memecahkan masalah melalui serangkaian metode ilmiah dengan melakukan pengamatan, percobaan, analisis data, mengkomunikasikan, dan membuat kesimpulan. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Daimatul dkk (2018) diketahui bahwa

pembelajaran yang dilakukan menggunakan model *problem based learning* (PBL) disertai peta konsep mempunyai pengaruh positif terhadap hasil belajar dalam ranah kognitif. Peta konsep dapat diartikan sebagai suatu cara untuk memperlihatkan konsep-konsep dan proposisi-proposisi suatu mata pelajaran. Peta konsep membantu siswa untuk melihat sebuah pelajaran menjadi lebih jelas dan bermakna (Hobri, 2009:69).

Penelitian yang dilakukan oleh Riyaningsih (2015) mengungkapkan bahwa kombinasi antara model pembelajaran *problem based learning* melalui gambar disertai teknik *concept mapping* merupakan kombinasi yang saling melengkapi. Pembelajaran tersebut menekankan keaktifan siswa dalam menggunakan masalah kehidupan nyata sebagai bahan pemikiran bagi siswa yang disajikan melalui gambar untuk belajar tentang cara berpikir kritis dan keterampilan memecahkan masalah serta untuk memperoleh pengetahuan dari suatu materi pelajaran.

Oleh karena itu, dibuatlah Modul Berbasis *Problem Based Learning* disertai *Concept Mapping* pada pembelajaran fisika pada pokok bahasan Alat Optik di SMA. Modul ini dilengkapi dengan petunjuk penggunaan peta konsep dan materi alat optik yang menarik, sehingga siswa menjadi tertarik untuk mempelajari ilmu fisika dan dapat menyelesaikan masalah-masalah atau persoalan fisika terkait alat optik. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui validitas modul berbasis *problem based learning* disertai *concept mapping* pada materi alat optik di SMA dan mengetahui efektivitas modul *problem based learning* disertai *concept mapping* pada materi alat optik di SMA

## METODE

Penelitian yang dilakukan merupakan jenis penelitian pengembangan. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengembangkan modul berbasis *problem based learning* disertai *concept mapping* sebagai modul yang valid.

Daerah penelitian dipilih menggunakan metode *purposive sampling area*. Tempat yang digunakan untuk penelitian adalah SMAN 3 Jember di kabupaten Jember pada semester genap tahun ajaran 2018/2019. Subjek penelitian yang dipilih yaitu sepuluh siswa kelas XI IPA 5 yang diambil secara acak sebagai sampel pada uji coba terbatas dan 33 siswa kelas XI IPA 4 sebagai sampel uji coba lapangan.

Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian mengacu pada desain pengembangan Nieveen (2006). Terdapat tiga tahapan dari desain penelitian Nieveen, yaitu: (1) pendahuluan (*preliminary research*). Tahap ini berisi analisis masalah dan pengembangan kerangka konseptual yang didasarkan pada literatur dan penelitian terdahulu. Tahap *preliminary research* menghasilkan rancangan pertama tahap pengembangan. (2) pengembangan atau prototyping (*development or prototyping stage*). Tahap ini berisi kegiatan penyusunan modul berbasis *problem based learning* disertai *concept mapping* beserta perangkat pembelajaran dan instrumen penelitian yang akan digunakan, melakukan validasi bahan ajar untuk mengetahui validitas bahan ajar, dan melakukan uji coba terbatas. Kevalidan modul diketahui dengan menggunakan penentuan kevalidan instrumen tes oleh Akbar (2015:83) sebagai berikut:

a) Melakukan rekapitulasi dan penilaian oleh dosen dengan rumus :

$$V_{-ah} = \frac{TSe}{TSh} \times 100\%$$

b) Melakukan rekapitulasi dan penilaian oleh guru dengan rumus :

$$V_{-pg} = \frac{TSe}{TSh} \times 100\%$$

Keterangan :

$V_{-ah}$  = Validasi ahli

$V_{-au}$  = Validasi *audience*

$TSh$  = Total skor yang diharapkan

$TSe$  = Total skor yang diharapkan total skor empirik yang dicapai.

Hasil validasi rata-rata dari validator ahli dan pengguna kemudian disimpulkan dengan kriteria kevalidan modul seperti yang terlihat pada tabel 1. Berikut ini adalah kategori analisis rata-rata untuk menentukan kualitas modul fisika :

Tabel 1. Kategori Validasi Kualitas Modul Fisika

Kriteria Validitas	Tingkat Validitas
85,01% – 100,00%	Sangat valid, atau dapat digunakan tanpa revisi.
70,1% – 85,00%	Cukup valid, atau dapat digunakan namun perlu direvisi kecil.
50,01% – 70,00%	Kurang valid, disarankan tidak dipergunakan karena perlu revisi besar.
01,00% – 50,00 %	Tidak valid, atau tidak boleh dipergunakan.

(Akbar, 2015:41)

(3) penilaian (*assesment stage*). Tahap ini merupakan tahap uji coba prototype dalam pembelajaran untuk dinilai tingkat keefektifan modul. Analisis keefektifan produk yang berupa modul kemudian diuji dengan analisis Hake (1998) untuk menghitung rata-rata skor gain ternormalisasi dengan rumus berikut:

$$(g) = \frac{(S_i) - (S_f)}{\text{skor ideal} - (S_f)}$$

Keterangan

(g) = gain ternormalisasi

( $S_i$ ) = rata-rata nilai posttest

( $S_f$ ) = rata-rata nilai pretest

Selanjutnya, nilai g yang diperoleh dapat dikategorikan seperti pada Tabel 2

Tabel 2. Kategori Skor Gain

Skor Gain Ternormalisasi	Kategori
$(g) \geq 0,7$	Tinggi
$0,7 > (g) \geq 0,3$	Sedang
$(g) < 0,3$	Rendah

(Hake, 1998)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penilaian validator ahli terhadap Modul fisika berbasis *problem based learning* disertai *concept mapping* adalah sebesar 89% dengan rincian sebagai berikut :

Tabel 3. Hasil validasi ahli

N o	Aspek	Rata-rata Aspek	Validitas	Tingkat Validitas
1	Kelayakan isi	87%	89%	Sangat valid
2	Penyajian	87%		
3	Kegrafikan	92%		
4	Bahasa dan gambar	91%		

Hasil validasi ahli dari seluruh aspek termasuk dalam kategori sangat valid dengan skor rata-rata setiap aspek sebagai berikut: kelayakan isi 89%, penyajian 89%, kegrafikan 92%, serta bahasa dan gambar 91%. Berdasarkan data-data tersebut, hasil analisis data nilai rata-rata total dari setiap aspek (kelayakan isi, penyajian, kegrafikan, serta bahasa dan gambar) pada validasi ahli diperoleh nilai sebesar 89% yang berarti modul dalam kategori sangat valid

Data hasil validasi pengguna diperoleh dari validasi guru mata pelajaran fisika SMA Negeri 3 Jember terhadap empat aspek penilaian, yaitu: relevansi, akurasi, keterbacaan, serta

bahasa dan gambar. Hasil penilaian validator pengguna terhadap modul fisika berbasis *problem based learning* disertai *concept mapping* dapat dilihat pada tabel 4 berikut:

Tabel 4. Hasil validasi pengguna

No	Aspek	Rata-rata Aspek	Validitas	Tingkat Validitas
1	Relevansi	89%	89%	Sangat valid
2	Akurasi	89%		
3	Keterbacaan	92%		
4	Bahasa dan gambar	91%		

Berdasarkan data pada tabel 4.5 diketahui bahwa penilaian validasi pengguna terhadap modul fisika berbasis *problem based learning* disertai *concept mapping* menunjukkan skor rata-rata seluruh aspek adalah 89%. Modul dapat dikatakan sebagai modul yang sangat valid.

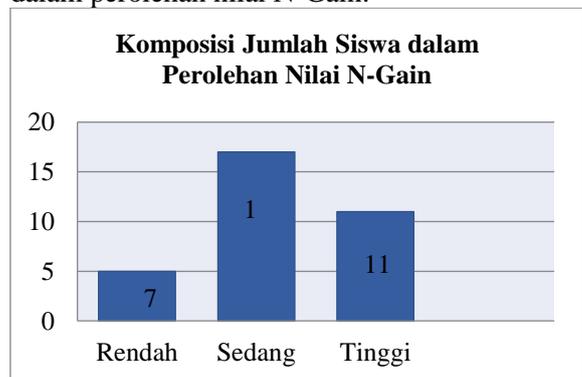
Efektifitas modul fisika berbasis *problem based learning* disertai *concept mapping* pada materi alat optik dapat diketahui berdasarkan nilai *pretest* dan *posttest* siswa. Data nilai *pretest* dan *posttest* diperoleh dari subjek uji coba lapangan dengan jumlah subjek 33 siswa. Subjek berasal dari kelas XI IPA 4 SMA Negeri 3 Jember. Soal *pretest* diberikan kepada siswa sebelum siswa melakukan pembelajaran dengan modul. Soal yang digunakan yaitu soal berbentuk uraian dengan jumlah sepuluh soal. Selanjutnya, siswa dengan didampingi guru sebagai fasilitator melakukan kegiatan pembelajaran menggunakan modul fisika berbasis *problem based learning* disertai *concept mapping* pada materi alat optik. Pembelajaran dilakukan selama empat kali pertemuan. Setelah kegiatan pembelajaran selesai, siswa diberikan soal *posttest*. Soal *posttest* yang diberikan kepada siswa merupakan soal yang mempunyai indikator sama dengan soal *pretest*. Soal *posttest* berjumlah sepuluh soal dalam bentuk uraian.

Berdasarkan hasil *pretest* dan *posttest* dapat diketahui efektifitas modul berbasis *problem based learning* disertai *concept mapping*. Berikut ini tingkat keefektifan modul setelah diuji dengan menggunakan N-Gain sebagai:

Tabel 5. Hasil perhitungan uji N-Gain kelas uji lapangan

Komponen	Pretest	Posttest	N-Gain	Kategori
Nilai tertinggi	49	94	0,53	Sedang
Nilai terendah	8	26		
Rata-rata	28,2	66,3		

Nilai N-Gain yang diperoleh berdasarkan uji coba lapangan adalah sebesar 0,53. Berdasarkan kategori menurut Hake (1998), maka dapat disimpulkan bahwa Efektifitas modul fisika berbasis *problem based learning* disertai *concept mapping* pada materi alat optik berada dalam kategori sedang. Jadi, dapat disimpulkan bahwa modul efektif untuk digunakan dalam pembelajaran. Berikut ini komposisi jumlah siswa dalam perolehan nilai N-Gain:



Gambar 1. Komposisi jumlah siswa dalam perolehan nilai N-Gain  
Berdasarkan gambar 1. diketahui bahwa terdapat 7 siswa yang skor N-Gainnya rendah, 17 siswa yang skor N-Gainnya sedang, dan 11 siswa yang skor N-Gainnya tinggi.

## KESIMPULAN

Validitas modul fisika berbasis *problem based learning* disertai *concept mapping* pada materi alat optik dengan subjek penelitian adalah siswa kelas XI IPA 4 SMA Negeri 3 Jember memperoleh skor 89% atau berada dalam kategori sangat valid, sehingga modul fisika berbasis *problem based learning* disertai *concept mapping* pada materi alat optik dapat digunakan sebagai modul pembelajaran.

Efektifitas modul fisika berbasis *problem based learning* disertai *concept mapping* pada materi alat optik memperoleh skor N-Gain sebesar 0,53. Hal ini berarti modul fisika berbasis *problem based learning* disertai *concept mapping* pada materi alat optik dikatakan efektif dan layak digunakan dalam pembelajaran fisika kelas XI SMA IPA.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, S. 2015. *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. Bandung: PT Rosdakarya
- Damari, A. (2008). *Panduan Lengkap Eksperimen Fisika SMA untuk kelas 1,2,3*. Jakarta : Wahyu Media
- Bektiarso, S. 2000. Pentingnya Konsepsi Awal dalam Pembelajaran Fisika. *Jurnal Ilmu Pendidikan MIPA dan MIPA*. 1 (1): 11-20.
- Chodijah, S., A. Fauzi, dan R. Wulan. 2012. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika Menggunakan Model *Guided Inquiry* yang Dilengkapi Penilaian Portofolio Pada Materi Gerak Melingkar *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*. (1). 1-19
- Daimatul. M., Sudarti, dan Subiki. 2017. Pembelajaran Fisika Melalui Model *Problem Based Learning* (PBL) Disertai Peta Konsep Di Man 2 Jember (Pada Pokok Bahasan Kinematika Gerak Lurus). *Jurnal Pembelajaran Fisika*. 6(3) : 312-318
- Depdiknas. 2003. *Undang-undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional*. Jakarta : Depdiknas.
- Dimiyati dan Mudjiono. 2002. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta
- Fatmawati, H., M. Mardiyana, dan T. Triyanto. 2014. Analisis Berpikir Kritis Siswa dalam Pemecahan Masalah Matematika Berdasarkan Polya pada Pokok Bahasan Persamaan Kuadrat. *Jurnal Elektronik Pembelajaran Matematika*. 2(9): 899-910.
- Festiana, I., Sarwanto, dan Sukarmin. 2014. Pengembangan Modul Fisika berbasis Masalah Pada Materi Listrik Dinamis Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SMA. *Jurnal Inkuiri*. 3(2) : 36-47
- Freedman, Y. 2003. *Fisika Universitas Edisi Kesepuluh Jilid 2*. Jakarta: Erlangga.
- Gasong, D. 2018. *Belajar dan Pembelajaran*. Yogyakarta : Deepublish CV Budi Utama
- Habibah, U. 2014. Penerapan Concept Mapping Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Matematika Pada Siswa Kelas VII C Semester Gasal SMP Muhammadiyah 2 Surakarta Tahun Ajaran 2013 / 2014. *Naskah Publikasi*. Universitas Muhammadiyah Surakarta
- Halliday, D., R. Resnick, dan J.Walker. 2010. *Fisika Dasar Jilid 2*. Jakarta: Erlangga
- Hake, R.R. 1998. Interactive engagement v.s traditional methods: six-thousand student survey of mechanics test data for introductory physics courses. *American Journal of Physics*. 66 (1)

- Harun, M., Sutopo, dan Kusairi, S. (2016). Analisis Kemampuan Representasi Siswa pada Pokok Besaran Fluida. *Pros. Semnas Pend IPA Pascasarjana UM* : 361-364
- Hobri. 2009. *Model-Model Pemelajaran Inovatif*. Jember : cebter for society studies (CSS) Jember
- Ibrahim, A.S.E., Suyuti, dan L. Nadjamud. 2017. Pengaruh Model Problem Based Learning Terhadap Hasil Belajar Mata Pelajaran Ekonomi Pada Siswa Sma Negeri 1 Palu. *e Jurnal Katalogis*. 5(4) : 9-20
- Kurniasih, S. 2014. *Strategi – Strategi Pembelajaran*. Alfabeta : Bandung
- Muhson, A. 2009. Peningkatan Minat Belajar dan Pemahaman Mahasiswa Melalui Penerapan *Problem-Based Learning*. *Jurnal Kependidikan*. 39 (2) : 171-182.
- Rahayu, D.R., T. Prihandono, dan A.A. Gani. 2018. Pengembangan Modul Fisika Berbasis *Concept Mapping* Pada Materi Elastisitas Di SMA. *Jurnal Pembelajaran Fisika*. 6 (3) : 220-247
- Rahmat, M., Muhandjito, dan Zulaikah, S. 2014. Kemampuan Pemecahan Masalah Melalui Strategi Pembelajaran *Thinking Aloud Pair Problem Solving* Siswa Kelas X SMA. *Jurnal Fisika Indonesia*. 18 (54): 108-112.
- Riyaningsih, F. 2015. Pengaruh Model *Problem Based Learning* Melalui Gambar disertai Teknik *Concept Mapping* dalam Pembelajaran IPA (Fisika) di MTs. *Skripsi*. Universitas Jember
- Rusman. 2011. *Model-Model Pembelajaran Mengembangkan Profesionalisme Guru*. Jakarta: PT. Rajagrafindo Persada.
- Russel, J.D. 1974. *Modular Instruction*. USA: Burgess Publishing Coy.
- Sadia, I.W. 2007. Pengembangan Kemampuan Berpikir Formal Siswa SMA Melalui Penerapan Model Pembelajaran “*Problem Based Learning*” Dan “*Cycle Learning*” Dalam Pembelajaran Fisika. *Jurnal Pendidikan Dan Pengajaran Undiksha*. 3(1) : 1-20
- Samudra, G.B., Suastra, I.W., & Suma, K. 2014. Permasalahan-permasalahan yang dihadapi siswa SMA di kota singaraja dalam mempelajari fisika. *Jurnal Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesh*. 4(1) : -7.
- Setiawati, R., S.D. Fatmaryanti, dan N. Ngazizah. 2013. Pengembangan Modul Berbasis Inkuiri Terbimbing untuk Mengoptimalkan Sikap Ilmiah Peserta Didik pada Pokok Bahasan Listrik di SMA N 8 Purworejo Kelas X Tahun Pelajaran 2012/2013. *Jurnal Pendidikan Fisika*. 3(1)
- Shoimin, A. 2016. *Model Pembelajaran Inovatif dalam Kurikulum 2013*. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media.
- Sugiyono. 2011. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta
- Sujanem, R., I.N.P. Suwindra, dan I.K. Tika. 2009. Pengembangan Modul Fisika Kontekstual Interaktif Berbasi Web Untuk Siswa Kelas 1 SMA. *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran*. 42(2) : 97-104.
- Sukardi. 2011. *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Jakarta : Bumi Aksara
- Suryosubroto. 1983. *Sistem Pengajaran dengan Modul*. Jakarta: Bina Aksara.

Wena, M. 2011. *Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer*. Jakarta : Bumi Akasara

Yance, R.D., E. Ramli, dan F. Mufit. 2013. Pengaruh Penerapan Model *Project Based Learning* (PBL) Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa Kelas Xi Ipa Sma Negeri 1 Batipuh Kabupaten Tanah Data. *Pillar Of Physics Education*. 1(3) : 48-54