

**PENGEMBANGAN *E-MODUL* BERBASIS *PROBLEM BASED LEARNING* PADA MATERI FLUIDA STATIS DI KELAS XI SMA SWASTA HKBP SIBOLGA**

Sabrianto Hutabarat<sup>1</sup>, Drs. Pintor Simamora, M.Si<sup>2</sup>  
Program Studi Pendidikan Fisika, Universitas Negeri Medan<sup>1</sup>  
Jl. Willem Iskandar/ Pasar V, Medan, Sumatera Utara, 20221, Indonesia  
Program Studi Fisika, Universitas Negeri Medan<sup>2</sup>  
Jl. Willem Iskandar/Pasar V, Medan, Sumatera Utara, 20221, Indonesia  
E-mail : [sabriantohutabarat1@gmail.com](mailto:sabriantohutabarat1@gmail.com)<sup>1</sup>  
[simamorapintor@gmail.com](mailto:simamorapintor@gmail.com)<sup>2</sup>

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan mengetahui hasil produk *E-modul* berbasis *problem based learning* pada materi fluida statis kelas XI SMA Swasta HKBP Sibolga, Untuk mengetahui hasil uji kelayakan *e-modul* berbasis *problem based learning* menurut ahli materi dan ahli pembelajaran, dan Untuk mengetahui tingkat keefektifan *e-modul* berbasis *problem based learning* untuk meningkatkan hasil belajar siswa pada materi fluida statis kelas XI SMA Swasta HKBP Sibolga. Penelitian ini dilaksanakan di SMA Swasta HKBP Sibolga Teknik yang digunakan dalam pengumpulan data adalah dokumentasi dan angket/kuesioner. Penelitian dari data yang telah diperoleh bahwa tingkat validitas dari perangkat pembelajaran yang dikembangkan uji validitasnya oleh ahli materi dengan rata-rata keseluruhan aspek 85% dan untuk ahli pembelajaran berada pada rata-rata 84%. Dari data yang telah diperoleh dengan rata-rata seluruh aspek yang diuji kelayakannya pada *e-modul*, maka dapat disimpulkan dengan data, yaitu uji kelayakan guru, dari aspek keseluruhan aspek, berada pada rata-rata 84%, rata-rata ini berada pada kategori kualitatif sangat layak dan Tingkat keefektifan dapat dilihat berdasarkan hasil rata-rata tes belajar siswa sebanyak 76,93%. Tingkat keefektifan pengembangan *e-modul* fisika berbasis *problem based learning* pada materi fluida statis termasuk kategori tinggi.

**Kata kunci:** *e-modul* berbasis *problem based learning*, fluida statis.

**ABSTRACT**

This study aims to determine the results of problem-based learning-based E-module products on static fluid material for class XI HKBP Sibolga Private High School, to determine the results of problem-based learning e-module feasibility tests according to material experts and learning experts, and to determine the level of effectiveness of e-modules problem-based learning-based module to improve student learning outcomes on static fluid material for class XI HKBP Sibolga Private High School. This research was conducted at HKBP Sibolga Private High School. The techniques used in data collection were documentation and questionnaires. Research from the data that has been obtained shows that the level of validity of the learning tools developed is tested for validity by material experts with an average overall aspect of 85% and for learning experts is at an average of 84%. From the data that has been obtained by an average of all aspects tested for eligibility in the e-module, it can be concluded with the data, namely the teacher feasibility test, from all aspects, it is at an average of 84%, this average is in the category qualitatively very feasible and the level of effectiveness can be seen based on the average student learning test results of 76.93%. The level of effectiveness in the development of problem-based learning physics e-modules on static fluid material is in the high category.

**Keywords:** problem-based learning e-module, static fluid.

**PENDAHULUAN**

Salah satu cara yang dilakukan pemerintah untuk mencegah penyebaran covid 19 adalah dengan *social distancing*, salah satunya dengan adanya Surat Edaran Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan (Kemendikbud) Direktorat Pendidikan Tinggi No. 1 Tahun 2020 (Kemendikbud, 2020), mengenai pencegahan

penyebaran pandemik *covid-19* di dunia pendidikan.

*World Health Organization* (WHO) selaku badan kesehatan tertinggi dunia menyarankan untuk menghentikan sementara kegiatan-kegiatan yang akan berpotensi menimbulkan kerumunan massa untuk mencegah penularan pandemik *covid-19*. Hal tersebut

membuat beberapa negara memutuskan untuk menutup sekolah maupun perguruan tinggi sebagai upaya untuk mencegah penyebaran pandemik *covid-19*.

Melalui observasi dan wawancara yang penulis lakukan di SMA Swasta HKBP Sibolga, ditemukan bahwa bahan ajar yang digunakan guru berpatok pada sumber belajar wajib yang ada di sekolah seperti buku paket. Namun, untuk bahan ajar yang dikembangkan sendiri, guru masih mengembangkannya dengan cara meringkas materi dari beberapa sumber, dengan menggunakan metode ceramah dan tanya jawab dan belum menggunakan pendekatan atau model tertentu dalam pengembangannya. Dalam pembelajaran jarak jauh guru hanya menggunakan bahan ajar yang disusun berdasarkan buku paket (buku pengangan siswa) dari penerbit erlangga. Bahan ajar yang digunakan belum memiliki pendekatan dan model dalam pengembangannya, sehingga diperlukan suatu bahan ajar yang dapat digunakan dalam pembelajaran jarak jauh. Dalam hal ini peneliti bermaksud mengembangkan bahan ajar berbentuk e-modul yang dapat digunakan dalam pembelajaran fisika.

Perkembangan teknologi dan penggunaan komputer atau laptop yang semakin meningkat dapat dirasakan dalam dunia pendidikan terutama pada penggunaan bahan pembelajaran. Perkembangan teknologi *e-book* mendorong terjadinya perpaduan antara teknologi cetak dengan teknologi komputer dalam kegiatan pembelajaran, salah satunya yaitu modul.

Menurut Sugianto, *et al* (2013) *e-modul* adalah sebuah bentuk penyajian bahan belajar mandiri yang disusun secara sistematis ke dalam unit pembelajaran terkecil untuk mencapai tujuan pembelajaran tertentu yang disajikan ke dalam format elektronik yang didalamnya terdapat animasi, audio, navigasi yang membuat pengguna lebih interaktif dengan program. *E-modul* merupakan salah satu alternatif solusi yang digunakan untuk memenuhi keterbatasan bahan belajar pembelajaran jarak jauh.

Adapun jenis-jenis *e-modul* yang telah dikembangkan oleh beberapa peneliti yakni, pengembangan modul elektronik fisika berbasis multirepresentasi pada materi fluida statis di sekolah menengah atas, pengembangan *e-modul* berbasis *problem based learning* (pbl) berbantuan *kvisoft flipbook maker* pada materi momentum dan impuls kelas x semester II SMA Swasta GKPI Medan T.P 2020/2021 dan pengembangan *e-modul* fisika berbantuan aplikasi *flip pdf corporate* pada materi hukum newton tentang gravitasi T.P 2020/2021. Dari beberapa jenis-jenis *e-modul* yang telah

dikembangkan oleh beberapa peneliti, peneliti ingin mengembangkan *e-modul* berbasis *problem based learning* pada materi fluida statis di kelas XI SMA Swasta HKBP Sibolga. Dalam pengembangan *e-modul* berbasis *problem based learning* pada materi fluida statis peneliti menggunakan aplikasi *flip pdf corporate edition*.

*Flip pdf corporate edition* adalah perangkat lunak windows yang membantu mengonversi halaman pdf ke halaman digital di publikasi dengan beberapa fitur canggih. Perangkat lunak *flip pdf corporate edition* menyediakan semua fitur katalog *flip pdf corporate edition*, termasuk mode konversi tunggal/*batch*, baris perintah, menambahkan *bookmark*, publikasikan secara langsung, keluaran dalam HTML, EXE, ZIP, CD dan versi seluler.

*Problem Based Learning* yaitu pembelajaran yang berorientasi pada pemecahan masalah sesuai dengan pelajaran fisika. Selain itu, mata pelajaran Fisika merupakan sarana berfikir dalam memecahkan masalah fenomena alam dalam kehidupan sehari-hari. Dengan adanya fitur-fitur e-modul seperti video, audio maupun animasi bergerak, hal tersebut sangat mendukung jika diterapkan PBL ke dalam *e-modul*, sehingga materi fisika dapat dijelaskan dengan lebih menarik pada proses pembelajaran.

Pengembangan *e-modul* fisika berbantuan aplikasi *flip pdf corporate* pada materi hukum newton tentang gravitasi T.P 2020/2021 telah diteliti oleh Ruth Mayanti Lumban Gaol pada tahun 2021. Kelayakan pada *e-modul*, diperoleh dari data dengan rata-rata seluruh aspek yang di uji yaitu uji kelayakan guru, dari keseluruhan aspek, berada pada rata-rata 3,3, rata-rata ini berada pada kategori kualitatif sangat layak. Untuk uji skala kecil, data yang diperoleh oleh keseluruhan aspek berada pada rata-rata 3,2 dengan kategori kualitatif sangat layak. Setelah dilakukan revisi terhadap *e-modul* dan diujikan pada skala besar, di peroleh rata-rata keseluruhan aspek adalah 3,5, rata-rata ini berada pada kategori kualitatif sangat layak. Maka dari hasil uji kelayakan tersebut dapat disimpulkan bahwa *e-modul* fisika berbantuan aplikasi *flip pdf corporate* pada materi hukum Newton tentang gravitasi T.P 2020/2021 sangat layak untuk digunakan.

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, peneliti berkeinginan untuk melakukan penelitian dengan tujuan : Pengembangan *E-Modul* berbasis *Problem Based Learning* Pada Materi Fluida Statis di Kelas XI SMA SWASTA HKBP SIBOLGA

## METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan atau *Research and Development (R&D)* dengan tujuan untuk mengembangkan modul fisika pada materi fluida statis berbasis *problem based learning*. Penelitian dan pengembangan sebagai suatu proses untuk mengembangkan dan memvalidasi produk-produk yang akan digunakan dalam pendidikan dan pembelajaran. Penelitian pengembangan *e-modul* ini dilakukan berdasarkan kebutuhan yang mengacu pada kurikulum 2013.

Prosedur pengembangan perangkat pembelajaran modifikasi 4-D Thiagarajan (Suryaningtyas, W, 2013) adalah sebagai berikut:

1) Tahap Pendefinisian (*Define*)

Kegiatan dalam tahap ini adalah analisis awal – akhir, analisis mahasiswa, analisis materi, analisis tugas dan spesifikasi tujuan pembelajaran:

a. Analisis awal-akhir

Pada tahap ini peneliti mencari informasi mengenai karakteristik mahasiswa meliputi perkembangan kognitif, latar belakang akademik, latar belakang kehidupan sosial dan ekonomi

b. Analisis materi

Analisis materi ini merupakan dasar dalam penyusunan tujuan pembelajaran. Analisis materi ini juga berguna dalam menentukan bagian-bagian materi yang akan dipelajari dalam pembelajaran

c. Analisis Tugas

Analisis tugas ini disusun berdasarkan kompetensi dasar dan indikator pencapaian pada materi fluida statis.

d. Spesifikasi tujuan pembelajaran

Kegiatan yang dilakukan peneliti pada tahap ini adalah melakukan penjabaran kompetensi dasar ke dalam indikator yang lebih spesifik dan disesuaikan dengan hasil analisis materi dan analisis tugas yang dilakukan sebelumnya.

2) Tahap Perencanaan (*Design*)

Tujuan dari tahap ini adalah menghasilkan rancangan perangkat pembelajaran. Hasil pada tahap perancangan ini disebut draft awal (draft I). Kegiatan pada tahap ini adalah :

a. Pemilihan media

Pada tahap ini peneliti menentukan media yang tepat dan sesuai untuk menyajikan materi fluida statis yang sesuai dengan model pembelajaran yang digunakan. Pemilihan media disesuaikan dengan tujuan pembelajaran, karakteristik siswa, strategi belajar mengajar, waktu, fungsi media serta kemampuan guru dalam menggunakan media.

b. Pemilihan format

Pada tahap ini peneliti memilih format untuk mendesain isi, pemilihan strategi pembelajaran, dan sumber belajar yang sesuai dengan prinsip, karakteristik, dan langkah – langkah yang sesuai dengan model pembelajaran yang digunakan.

c. Rancangan awal

Desain awal dari perangkat pembelajaran dalam penelitian ini meliputi Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Lember Kerja Peserta Didik (LKPD) dan tes hasil belajar. Rancangan perangkat pembelajaran dan instrument tes hasil belajar yang dihasilkan dinamakan Draft I.

3) Tahap Pengembangan (*Develop*)

Tujuan dari tahap pengembangan adalah untuk menghasilkan draf final perangkat pembelajaran yang baik. Kegiatan pada tahap ini adalah :

a. Validasi ahli

Hasil dari rancangan awal yaitu draft I divalidasi oleh validator dan revisi digunakan sebagai dasar perbaikan perangkat pembelajaran untuk mendapatkan draft II.

b. Uji keterbacaan dilakukan kepada beberapa siswa dan guru yang dipilih melihat apakah perangkat pembelajaran berupa LKM, instrumen tes hasil belajar dan RPP dapat terbaca dengan jelas dan mudah dipahami.

4) Tahap penyebaran (*Disseminate*)

Tujuan dari tahap ini adalah untuk melakukan tes validasi terhadap perangkat pembelajaran yang telah diuji cobakan dan direvisi, kemudian disebarkan kelapangan

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini perangkat pembelajaran yang divalidasi adalah *e-modul*, maka ada dua ahli yang memvalidasi. Dua ahli terdiri dari satu dosen fisika Unimed dan satu dosen kimia Unimed, satu untuk ahli materi dan satu ahli pembelajaran. Berikut ini akan dijelaskan validasi ahli materi dan ahli pembelajaran. Angket penilaian guru mata pelajaran fisika dan angket respon siswa

1. Validasi Ahli Materi

Validasi ahli materi pada *e-modul* ini bertujuan untuk mengetahui penilaian ahli terhadap isi dari keseluruhan materi yang disusun. Aspek yang dinilai berjumlah 4 aspek. Keempat aspek itu adalah (1) kelayakan isi yang terdiri dari 11 buah pernyataan. Ke-11 pernyataan ini berkenaan dengan kesesuaian bahan ajar dengan silabus serta berkaitan dengan kebutuhan siswa; (2) kelayakan penyajian, pada aspek ini ada 5 buah pernyataan yang diajukan yang mengarah pada keruntutan penyajian materi, kelengkapan materi, langkah-langkah

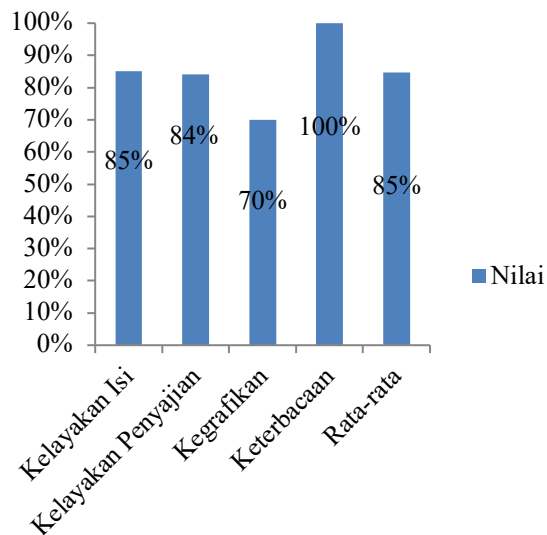
penggunaan *e-modul*, serta uji kompetensi yang disajikan dalam *e-modul*. Ketiga aspek ini dinilai oleh satu dosen fisika yang ber-KDBK bahan ajar. Satu dosen adalah Bapak Drs, Togi Tampubolon, M.Si., Ph.D.. (3) kegrafikan, pada aspek ini ada 2 pertanyaan di ajukan yang mengarah pada jenis pemilihan huruf dengan kesesuaian gambar dengan materi. (4) keterbacaan, pada aspek ini ada 2 pertanyaan di ajukan yang mengarah pada penggunaan bahasa yang efektif dan mudah dipahami. Pada tabel 4.1. di bawah, maka dapat dilihat hasil validasi oleh ahli materi

**Tabel 1. Hasil Validasi E-modul Oleh Ahli Materi**

No	Aspek yang Dinilai	Rata-Rata Tiap Aspek
1	kan Isi	85%
2	Kelayakan penyajian	84%
3	Kegrafikan	70%
4	Keterbacaan	100%
<b>Rata-Rata Keseluruhan Skor Penilaian</b>		<b>85%</b>

Jika disajikan dalam diagram batang, maka pada gambar 4.1. disajikan hasil penilaian ahli materi terhadap *e-modul* yang dikembangkan.

**Hasil Validasi Ahli Materi**



Gambar 1. Grafik hasil penilaian ahli materi

## 2. Validasi Ahli Pembelajaran

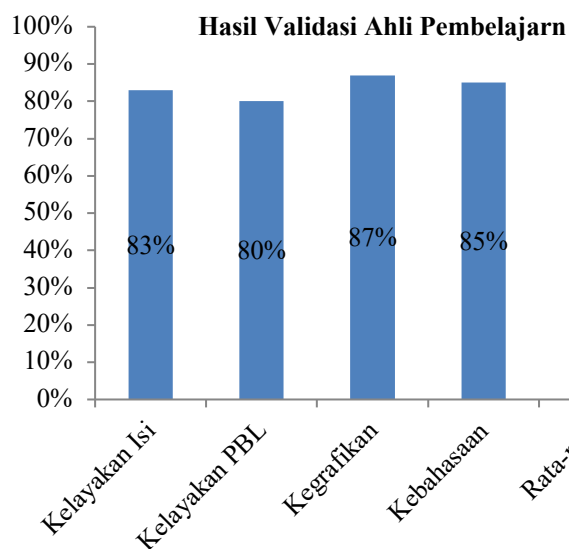
Validasi ahli pembelajaran menilai produk *e-modul* yang telah dikembangkan oleh peneliti memiliki aspek-aspek penilaian berdasarkan desain pembelajaran. Aspek yang dinilai berjumlah 4 aspek. Keempat aspek itu adalah (1) kelayakan isi yang terdiri dari 6 buah pernyataan. Ke-6 pernyataan ini berkenaan dengan

kesesuaian bahan ajar dengan silabus serta berkaitan dengan kebutuhan siswa; (2) kelayakan penyajian pembelajaran berbasis *problem based learning*, pada aspek ini ada 5 buah pernyataan yang diajukan yang mengarah pada keruntutan penyajian pembelajaran berbasis *problem based learning*, kelengkapan pembelajaran berbasis *problem based learning*, langkah-langkah penggunaan *e-modul*, serta uji kompetensi yang disajikan dalam *e-modul*. Ketiga aspek ini dinilai oleh satu dosen dengan keahlian model pembelajaran yaitu Ibu Prof. Dr. Retno Dwi suyanti, M.Si., (3) kegrafikan, pada aspek ini ada 3 pertanyaan di ajukan yang mengarah pada jenis pemilihan huruf dengan kesesuaian gambar dengan materi. (4) keterbacaan, pada aspek ini ada 4 pertanyaan di ajukan yang mengarah pada penggunaan bahasa yang efektif dan mudah dipahami. Pada tabel 4.3. di bawah, tentang hasil validasi *e-modul* oleh ahli pembelajaran :

**Tabel 3. Hasil Validasi E-modul Oleh Ahli Pembelajaran**

No	Aspek	Rata – Rata Tiap Aspek
1	Kelayakan Isi	83%
	Kelayakan Pembelajaran	80%
2	Berbasis <i>Problem Based Learning</i>	
3	Kegrafikan	87%
4	Kebahasaan	85%
<b>Rata-Rata Keseluruhan Skor Penilaian</b>		<b>84%</b>

Jika disajikan dalam diagram batang, maka hasil penilaian ahli materi terhadap *e-modul* yang dikembangkan dapat dilihat pada gambar 4.2 di bawah tentang hasil penilaian ahli pembelajaran



Gambar 2 Grafik hasil penilaian ahli pembelajaran

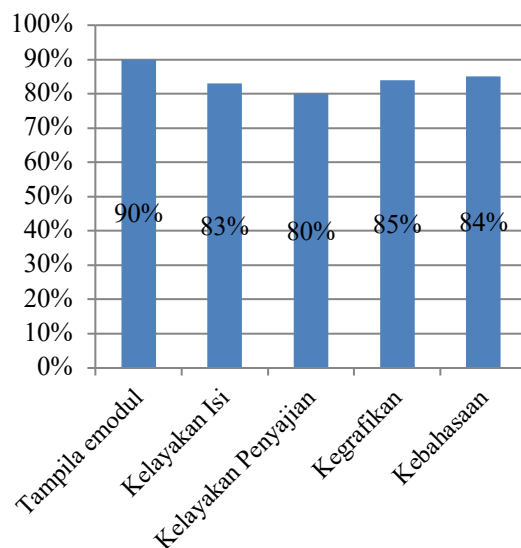
### 3. Penilaian Guru Mata Pelajaran Fisika

Penilaian kelayakan oleh guru dilakukan dengan melibatkan satu guru mata pelajaran fisika. Uji kelayakan tersebut, memberikan penilaian tentang modul yang akan dikembangkan dari mulai tampilan *e-modul*, kelayakan isi, kelayakan penyajian, kegrafikan dan kebahasaan. Hasil uji kelayakan menunjukkan *e-modul* yang digunakan. Berikut adalah hasil respon guru dapat dilihat pada tabel 4.5

Tabel 3 Hasil Respon Guru

No	Aspek	Rata – Rata Tiap Aspek
1	Tampilan <i>e-modul</i>	90%
2	Kelayakan Isi	83%
3	Kelayakan Penyajian	80%
4	Kegrafikan	84%
5	Kebahasaan	85%
	Rata-rata	84%

Jika disajikan dalam diagram batang, maka hasil respon guru terhadap *e-modul* yang dikembangkan dapat dilihat pada gambar 4.3



Gambar .3 Grafik Hasil Respon Guru

### 4. Hasil Angket Respon Siswa

Hasil angket respon siswa terhadap *e-modul* fisika berbasis *problem based learning* diperoleh melalui uji kelompok besar kepada XI MIPA 1 SMA Swasta HKBP Sibolga sebanyak 31 siswa dengan memberikan angket respon siswa terhadap *e-modul* fisika yang dikembangkan. Berikut disajikan secara singkat dari respon siswa terhadap *e-modul* fisika pada uji *e-modul* berbasis *problem based learning* diperoleh rata-rata respon siswa dengan presentase 88% sehingga *e-modul* yang dikembangkan telah mendapatkan respon yang baik dari peserta didik.

## KESIMPULAN

Berdasarkan analisis data dan hasil uji kevalidan dan uji kelayakan serta pembahasan, maka hasil penelitian dan pengembangan ini dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Hasil dari data yang telah diperoleh bahwa tingkat validitas dari perangkat pembelajaran yang dikembangkan yaitu pengembangan *e-modul* berbasis *problem based learning* pada materi fluida statis T.P 2021/2022 dan telah melalui tahap pengembangan *e-modul* ini telah melalui tahap *define*, *design*, *develop* dan *Disseminate* dan setelah diuji validitasnya oleh dua dosen dan di peroleh rata-rata berkriteria sangat valid, yaitu untuk ahli materi dengan rata-rata keseluruhan aspek 85% dengan kategori kualitatif sangat valid. Untuk ahli pembelajaran, berada pada rata-rata 84% dengan kategori kualitatif sangat valid. Maka dapat disimpulkan bahwa *e-modul* fisika berbasis *problem based*

- learning* pada materi fluida statis T.P 2021/2022 sangat valid diuji cobakan.
- Setelah *e-modul* divalidasi dan telah menyatakan valid langkah selanjutnya adalah uji kelayakan. Berdasarkan hasil uji kelayakan beberapa yang harus di sempurnakan dalam *e-modul* seperti kesesuaian materi dan bahasa baku (EYD) dari data yang telah di peroleh dengan rata-rata seluruh aspek yang diuji kelayakannya pada *e-modul*, maka dapat disimpulkan dengan data, yaitu uji kelayakan guru, dari aspek keseluruhan aspek, berada pada rata-rata 84%, rata-rata ini berada pada kategori kualitatif sangat layak. Maka dari hasil uji kelayakan tersebut dapat disimpulkan bahwa *e-modul* fisika berbasis *problem based learning* pada materi fluida statis T.P 2021/2022 sangat layak untuk digunakan.
  - Tingkat keefektifan dapat dilihat berdasarkan hasil rata-rata tes belajar siswa sebanyak 76,93%. Tingkat keefektifan pengembangan *e-modul* berbasis *problem based learning* pada materi fluida statis termasuk kategori baik. Maka *e-modul* yang telah dikembangkan efektif untuk digunakan oleh siswa dalam peningkatan hasil belajar.

#### SARAN

Setelah melakukan penelitian ini, saran yang diberikan berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, diharapkan *e-modul* pembelajaran fisika berbasis *problem based learning* dapat digunakan pada saat pembelajaran *online* ataupun pembelajaran langsung. Peneliti melakukan kesalahan dalam pembuatan *e-modul* berbasis *problem based learning* dimana dalam beberapa soal masih terdapat berbasis *problem solving*. Untuk penelitian selanjutnya disarankan pengembangan *e-modul* berbasis *problem based learning* dalam pembuatan *e-modul* berbasis *problem based learning* itu harus sesuai dengan sintaks *problem based learning* baik pada tahapan dalam materi maupun pembuatan soal pada *e-modul*

#### DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Y. 2014 *Desain Sistem Pembelajaran dalam Konteks Kurikulum 2013* (Bandung: Revika Aditama)
- Ade, R. R., Markos S. (2018). Pengembangan Modul Elektronik Fisika Berbasis Multirepresentasi Pada Materi Fluida

Statis Di Sekolah Menengah Atas. *Jurnal Inovasi Pendidikan*. Volume 8, No 1, (41-57)

- Arifin, S. & Adi Kusrianto. Sukses Menulis Buku Ajar Dan Referensi. Jakarta: Grasindo, 2009.
- Chen, K.-n., Lin, P.-c., & Chang, S.-S. (2011). Integrating Library Instruction Into A Problem Based Learning Curriculum. *Aslib Proceedings*, 63(5), 517-532.
- Eriyadi, S. (2008). Community: Surat pembaca: Merangsang kreativitas guru menyusun bahan ajar. Diakses tanggal 03 Mei 2010 dari <http://www.radarsemarang.com/community/artikeluntukmuguru-ku/2259-merangsangkreativitas-guru-menyusun-bahan-ajar.html>
- Fajarini, A. Pengembangan Bahan Ajar IPS. Jember: Syair Gema Maulana, 2018
- Giancoli, D. C. 2001 *Fisika: Prinsip dan Aplikasi* (Jakarta: Erlangga)
- Hamid, H. 2013 *Pengembangan Sistem Pendidikan di Indonesia* (Bandung: Pustaka Setia)
- Hardini, I., & Puspitasari, D. 2015. Strategi Pembelajaran Terpadu. Yogyakarta: Familia.
- Hidayat, R., Abdillah. Ilmu Pendidikan"Konsep, Teori dan Aplikasinya. Medan: Lembaga Peduli Pengembangan Pendidikan Indonesia (LPPPI), 2019.
- Hmelo-Silver, C. E. (2004). Problem-Based Learning: What and How Do Students Learn? *Educational Psychology Review*, vol 16, no 3, 235-265. <http://dx.doi.org/10.1023/B:EDPR.0000034022.16470.f3>
- Huwana, E. (2020). *Pengembangan E-modul Pembelajaran Matematika Berbasis Pendekatan Kontektual Pada Siswa Kelas VII SMP Negeri 5 Salatiga, Kecamatan Sidomukti, Kota Salatiga, Tahun Pelajaran 2020/2021*. Skripsi, Matematika, IAIN, Salatiga.
- <https://www.kemdikbud.go.id/main/blog/2020/03/surat-edaran-pencegahan-covid19-pada-satuan-pendidikan>
- Kimianti, F., Prasetyo K. Z. (2019). Pengembangan E-Modul IPA Berbasis Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa.

- Jurnal Teknologi Pendidikan*. Vol:07, No.02 hal: 91-103
- Krajcik, Joseph S. Phyllis C. Blumenfeld. (2006). "Project Based Learning". *The Cambridge Handbook of the Learning Sciences*. Cambridge University Pres
- Larasati, M. Fibonacci dan Wibowo, T. (2018). Pengembangan Modul Berbasis *Problem Based Learning* Pada Materi Polimer Kelas XII SMK Ma'Arif NU 1 SUMPIUH. *Jurnal Tadris Kimiya*. 3,1 : 32-41
- Nugroho, A. I., Chotim M. Dwijanto. (2013). Keefektifan Pendekatan *Problem Based Learning* Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Matematik. *Unnes Journal Of Mathematics Education*. UJME 2 (1)
- Nurachamdani, S. *Fisika 2*. (2009). Jakarta : Graha, Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional,.
- Nurdyansyah, Fahyuni F.E. (2016). Inovasi Model Pembelajaran. Sidoarjo : Nizamia Learning Center
- Salwinski, L. Miller, S.C. (2004). The database Of Interacting Proteins: 2004 Update. *Nucleis Acids Research*. Vol,32
- Santoso, E.S.A, Santyadiputra.S.G. (2017). Pengembangan E-modul Berbasis Model Pembelajaran Problem Based Learning Pada Mata Pelajaran Administrasi Jaringan Kelas XII Teknik Komputer Dan Jaringan Di SMK TI Bali Global Singaraja. *Kumpulan Artikel Mahasiswa Pendidikan Teknik Informatika (KARMAPATI)*. Vol 6, No 1.
- Siswono, Tatag Y.E. 2005. Upaya Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Melalui Pengajuan Masalah. *Jurnal terakreditasi "Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains"*, FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta. Tahun X, No. 1, Juni 2005. ISSN 1410- 1866, hal 1-9
- Sudjana. (2007). *Media Pengajaran*. Jakarta: Sinar Baru Algesindo
- Sugianto, *et.al*. 2013 *Jurnal INVOTEC*, hal 101-116