



PENGEMBANGAN *E-MODUL* BERBASIS *PROBLEM BASED LEARNING* (PBL) PADA MATERI FLUIDA STATIS DI SMA SWASTA IMELDA MEDAN

Yuniar Lestari Rangkuti dan Sabani

Universitas Negeri Medan

yuniarlestarirangkuti@mh.unimed.ac.id, sabani@unimed.ac.id*)

Diterima: November 2023. Disetujui: Januari 2024. Dipublikasikan: Februari 2025

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan *e-modul* berbasis *problem based learning* pada materi fluida statis dan menganalisis *e-modul* dengan uji validitas, efektivitas dan respon. Jenis penelitian ini yang digunakan yaitu *Research and Development* (R&D) *Borg And Gold* berdasarkan modifikasi yang dikembangkan oleh Sugiyono. Teknik Pengumpulan data berupa angket validitas, respon siswa dan serta tes hasil belajar berupa *pretest* dan *postes*. Subjek penelitian ini meliputi dua dosen fisika sebagai validator, serta guru fisika sebagai validator dan peserta didik kelas XI SMA Swasta Imelda Medan. Hasil penelitian berupa tingkat validitas diperoleh persentase rata-rata 94% dengan kategori sangat valid, uji coba kelompok kecil 76% dan 64% pada uji coba kelompok besar. Sedangkan, tingkat respon siswa terhadap *E-modul* diperoleh rata-rata 86% dengan kriteria sangat baik. *E-modul* berbasis *Problem Based Learning* pada materi Fluida Statis dinyatakan valid, cukup efektif dan sangat baik.

Kata Kunci: *e-modul, problem based learning, fluida statis*

ABSTRACT

This research aims to develop an e-module based on problem based learning on static fluid material and analyze the e-module by testing validity, effectiveness and response. The type of research used is Research and Development (R&D) Borg And Gold based on modifications developed by Sugiyono. Data collection techniques include validity questionnaires, student responses and learning outcomes tests in the form of pretests and posttests. The subjects of this research included two physics lecturers as validators, as well as a physics teacher as validator and class XI students at Imelda Private High School Medan. The results of the research in the form of a validity level obtained an average percentage of 94% with a very valid category, 76% in small group trials and 64% in large group trials. Meanwhile, the student response rate to the E-module was obtained on average 86% with very good criteria. The E-module based on Problem Based Learning on Static Fluid material was declared valid, quite effective and very good.

Keywords: *e-modul, problem based learning, static fluid*

PENDAHULUAN

Pendidikan adalah suatu hal yang penting dalam kehidupan manusia sebagai sarana atau jembatan dalam mengembangkan potensi melalui proses pembelajaran. Pendidikan yang layak dimiliki setiap manusia. Kurikulum 2013 menekankan pada komponen yang sangat penting. Sebagai salah satu penentu kualitas sumber daya manusia di suatu negara, pendidikan juga penentu kualitas sumberdaya dalam negara maju maupun negara berkembang. Di era globalisasi yang semakin berkembang, pendidikan merupakan kebutuhan yang sangat penting dan juga tidak lepas dari segala jenis pelajaran bagi setiap individu. Dengan kemajuan teknologi, manusia berusaha mengembangkan diri untuk mengikuti perkembangan zaman yang semakin pesat, termasuk dalam bidang pendidikan.

Perkembangan pendidikan di dunia sangat berpengaruh dalam kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi, khususnya Indonesia. Sejalan dengan kemajuan teknologi dan informasi, perkembangan dalam dunia pendidikan harus mengalami perubahan pendidikan pula. Perkembangan dalam dunia pendidikan menurut guru harus mengetahui bagaimana cara mengemas pembelajaran menjadi lebih menarik.

Berdasarkan hasil analisis, pengamatan serta wawancara dengan ibu guru fisika Siti Habibah S.Pd di SMA Swasta Medan, metode pembelajaran yang ditetapkan adalah metode diskusi dan ceramah. Metode pembelajaran tersebut belum mendukung empat aspek utama dalam kurikulum 2013. Menurut Bahtiar (2019) ada empat aspek yang ada dalam kurikulum 2013 yang harus dipenuhi dalam penilaian yaitu aspek spiritual, aspek sosial, aspek pengetahuan, dan aspek keterampilan.

Kegiatan pembelajaran di SMA Imelda Medan bersifat kelompok, yang terdiri dari empat sampai enam anak, hanya satu, dua anak yang aktif bekerja, sedangkan anggota lainnya hanya mengandalkan teman yang bekerja. Perangkat pembelajaran yang belum sesuai dengan kurikulum 2013 turut menjadi kendala dalam kegiatan pembelajaran. Sumber belajar yang ada di sekolah belum

memfasilitasi peserta didik untuk mengasah kemampuan berpikir kritis dalam memecahkan masalah. Selain itu, bahan ajar yang digunakan di sekolah seperti buku, hanya buku paket sekolah saja yang tersedia. Modul yang dapat membantu peserta didik dalam penyelidikan terhadap suatu masalah juga tidak digunakan di sekolah. Hal tersebut menyebabkan kemampuan pemecahan masalah dan sikap peserta didik tidak terasah dengan baik.

Siswa perlu dilatih dengan mengembangkan pemahaman serta kemampuan dalam pengetahuan yang dimiliki untuk menemukan solusi yang kreatif dan inovatif dengan pemahaman yang lebih mendalam.

Menurut Ramadayanty (2021) pembelajaran fisika dituntut untuk menggambarkan dan melambangkan objek atau proses. Sejauh ini pembelajaran fisika menekankan penguasaan konsep namun masih mengesampingkan pemecahan masalah yang masih rendah. Dalam pembelajaran fisika pemecahan masalah sangat dibutuhkan untuk meningkatkan keterampilan berpikir siswa.

Dalam kegiatan proses belajar mengajar yang hanya berfokus pada peserta didik, menyebabkan siswa menjadi pasif maka tingkat keterampilan berpikir siswa dalam pembelajaran fisika menjadi rendah. Berdasarkan hasil wawancara dengan guru fisika di SMA swasta imelda hasil belajar siswa dengan nilai rata-rata diperoleh adalah 69 dengan kategori cukup. Prinsip dasar dari kegiatan proses pembelajaran yaitu memberdayakan potensi yang dimiliki sehingga siswa mampu meningkatkan pemahaman terhadap fisika, konsep, prinsip dalam kajian ilmu yang dipelajari. Hal tersebut dilihat dari nilai siswa yang dilakukan belum mencapai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM). KKM di sekolah yaitu 75. Berdasarkan data tersebut dapat disimpulkan bahwa proses pembelajaran siswa masih kurang memahami materi khususnya fluida statis oleh karena itu dibutuhkan adanya modul yaitu berupa modul pembelajaran. Di Sekolah fasilitas sekolah cukup memadai dalam bidang IT (Informasi and Teknologi).

Siswa juga diperbolehkan membawa serta menggunakan handphone di jam pembelajaran dengan ketentuan kebutuhan dalam pembelajaran dengan menggunakan handphone.

Siswa di sekolah menggunakan bahan ajar atau media elektronik. Dalam masa covid 19 atau pandemi di SMA Swasta Imelda tidak menggunakan media elektronik melainkan datang ke sekolah untuk mengambil soal dan materi pembelajaran, kemudian di pelajari di rumah masing-masing. Solusi dari pembelajaran di sekolah SMA Swasta Imelda ini harus melakukan pembelajaran yang berbasis elektronik. Maka faktor meningkatnya hasil belajar adalah *e-modul* juga mendukung penggunaan handphone dalam media elektronik dalam pembelajaran. Hal tersebut menyebabkan kemampuan masalah dan sikap kerjasama peserta didik tidak terasah dengan baik.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam pengembangan ini adalah metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development*). *Research and Development* merupakan metode penelitian yang menghasilkan suatu produk tertentu dan menguji validitas produk tersebut. Untuk dapat menghasilkan produk tertentu, digunakan penelitian yang bersifat analisis kebutuhan dan untuk menguji validitas produk tersebut agar dapat berfungsi dalam masyarakat luas, maka diperlukan penelitian untuk menguji validitas produk tersebut. Penelitian pengembangan yang dilakukan untuk menghasilkan suatu produk dalam bidang pendidikan. Pada penelitian ini di kembangkan bahan ajar yang bersifat multi bahan yaitu *e-modul*. Subjek dalam penelitian ini adalah *e-modul* kelas XI di SMA Swasta Imelda. Metode penelitian yang digunakan oleh peneliti dalam pengumpulan data penelitian, penelitian ini menurut *Borg and Gall* (Puspita, 2019). Model pengembangan *Borg dan Gall* merupakan pengembangan yang menggunakan alur air terjun (*waterfall*) pada tahap pengembangannya (Gall et al., 1996). Pada penelitian ini dibatasi sampai langkah-langkah pengembangan *e-modul* berbasis *Problem*

Based Learning disederhanakan menjadi 7 tahapan.

Pembatasan dalam pengembangan *e-modul* tersebut karena tujuan penelitian untuk mengetahui validasi, efektivitas dan respon peserta didik *e-modul* yang dikembangkan dengan mempertimbangkan keterbatasan waktu dan sumber daya yang dimiliki peneliti, model pengembangan yang digunakan dalam penelitian adalah model Borg & Gall yang dimodifikasi oleh Sugiyono.

Prosedur pengembangan *e-modul* penelitian menggunakan 7 tahapan pengembangan Borg & Gall yang dimodifikasi oleh Sugiyono yaitu (1) Potensi dan masalah, (2) Pengumpulan data ; (3) Desain produk; (4) Validasi desain; (5) Revisi produk; (6) Uji coba Produk ;dan (7) Produk akhir. Dalam potensi masalah sama dengan identifikasi masalah dengan melihat model pembelajaran yang belum menghasilkan tujuan pembelajaran yang sesuai diinginkan adalah merupakan contoh masalah dalam pendidikan yang dapat diatasi dalam penelitian dan pengembangan. Dalam desain produk sesuai dengan kebutuhan peserta didik dalam pembelajaran. Dalam validitas desain memuat uji lapangan terhadap produk yang dikembangkan ,selanjutnya di desain dengan sebagaimana mestinya sesuai dengan perbaikan validasi. Selanjutnya, uji coba produk yang dilakukan untuk menguji efektifitas produk yang dikembangkan dengan uji coba secara kecil dan besar. Setelah melakukan uji coba produk yang dikembangkan revisi produk tahap akhir dengan melihat hasil uji coba produk tersebut apakah valid atau tidak valid, uji coba produk dalam skal kecil dan besar merupakan uji coba yang terakhir penentuan produk untuk menjadi produk akhir.

Penelitian ini memperoleh dua jenis data yaitu kuantitatif dan kualitatif. Data kuantitatif berupa skor penilaian validator berupa *e-modul* yang dikembangkan peneliti dan angket skor respon siswa dan guru. Data kuantitatif ialah masukan saran siswa untuk bahan ajar yang dikembangkan. Adapun analisis validator dengan rumusan sebagai berikut:

$$NA = \frac{S}{SM} \times 100\%$$

Setelah memperoleh persentasi kemudian menentukan kriteria validasi yang di sajikan pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Kriteria Interpretasi Lembar Validasi

Persentase (%)	Kriteria
0 – 20	Tidak Valid
21 – 40	Kurang Valid
41 – 60	Cukup Valid
61 – 80	Valid
81 – 100	Sangat Valid

(Akbar, 2013)

Teknik analisis data keefektifan *e-modul* yang dikembangkan dapat dilihat dari hasil belajar siswa yang didapatkan dari pre-test serta dihitung menggunakan rumus berikut:

$$N = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{\text{jumlah skor maksimum}} \times 100$$

Untuk mengetahui peningkatan tersebut maka dapat dihitung dengan menggunakan rumus gain sebagai berikut :

$$g = \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{skor ideal} - \text{skor pretest}}$$

Besar faktor (g) dikategorikan pada **Tabel 2** sebagai berikut:

Tabel 2. Klasifikasi Indeks Gain

Hasil <i>Gain Score</i>	Kriteria
Gain > 0,7	Tinggi
0,7 ≥ Gain ≥ 0,3	Sedang
0,3 > Gain	Rendah

(Aflaha, 2015)

Pembagian kategori perolehan N-Gain dapat dinyatakan dalam bentuk persen (%). Untuk memudahkan untuk melihat sejauh mana persentase dapat terlihat dalam **Tabel 3** berikut.

Tabel 3. Perolehan N-Gain Dinyatakan dalam Bentuk Persen

Persentase (%)	Klasifikasi
< 40	Tidak efektif
40 – 55	Kurang efektif
56- 75	Cukup efektif
>76	Efektif

(Nashiroh dkk., 2020)

Data hasil respon siswa yang berupa angket akan dianalisis dengan langkah – langkah sebagai berikut; (1) Membuat ringkasan kuesioner penilaian. Data dikumpulkan menggunakan daftar periksa kemudian ditulis menggunakan tabel skala Guttman, dengan menggunakan kategori

jawaban ya diberi skor 1 untuk kategori tidak diberi nilai 0.

Tabel 4. Kriteria Penilaian Respon Siswa

Skor	Kriteria
4	Sangat baik
3	Baik
2	Cukup baik
1	Kurang baik

Hitung tampilan respon siswa menggunakan rumus untuk mengevaluasi Digunakan rumus di bawah ini.

$$P = \frac{\sum f}{N} \times 100 \%$$

Klasifikasi skor kemudian diubah menjadi klasifikasi persentase seperti pada **Tabel 5**.

Tabel 5. Kriteria Penilaian Respon Siswa

Rentang	Kategori
80 % ≤ x ≤ 100%	Sangat baik
60 % ≤ x ≤ 79 %	Baik
40 % ≤ x ≤ 59 %	Cukup baik
0 % ≤ x ≤ 39 %	Kurang baik

(Sugiyono, 2019)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

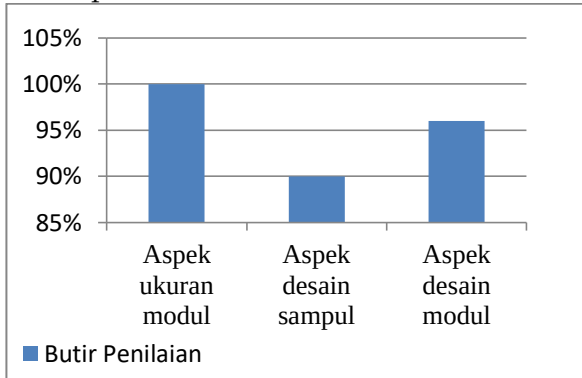
Penelitian pengembangan ini menghasilkan *E-modul* menggunakan *heyzine* berbasis website dan aplikasi android pada materi Fluida Statis yang sudah divalidasi. Terdapat beberapa bagian pada *e-modul* ini yaitu terdiri dari cover, kata pengantar, daftar isi, peta konsep, glosarium, petunjuk penggunaan, materi usaha dan energi dilengkapi video pembelajaran yang berasal dari *youtube*, percobaan sederhana mengenai usaha, soal latihan, dan daftar pustaka.

Tahap uji validasi ini dilakukan uji kelayakan oleh ahli media dan ahli materi. Persentase hasil penilaian kelayakan *e-modul* yang dilakukan oleh ahli Validitas memperoleh persentase rata-rata yaitu 93%. Berdasarkan kriteria yang disajikan, terlihat dalam **Tabel 6**.

Tabel 6. Hasil Validasi Ahli Media

Indikator Penilaian	Butir Penilaian
Aspek ukuran modul	100%
Aspek desain sampul	90%
Aspek desain modul	96%
Rata –rata	95%

Hasil uji validasi ahli media hasil yang tertinggi yaitu kategori aspek ukuran modul dengan persentase 100%. Untuk grafik dapat dilihat pada **Gambar 1**.



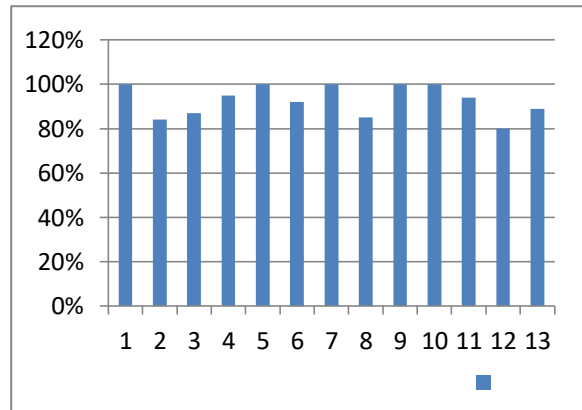
Gambar 1. Hasil Validasi Ahli Media

Persentase hasil penilaian validasi *e-modul* oleh ahli materi secara keseluruhan persentase rata-ratanya 93%. Dengan aspek tertinggi yaitu aspek kesesuaian dengan SK dan KD, pendukung penyajian, dialogis dan interaktif, serta lugas adapun hasil penilaian terhadap ahli materi terlihat dalam **Tabel 7**.

Tabel 7. Hasil Validasi Ahli Materi

No	Indikator Penilaian	Butir Penilaian
1	Kesesuaian dengan SK dan KD	100%
2	Keakuratan materi	84%
3	Mampu merancang keingintahuan	87%
4	Teknik Penyajian	95%
5	Pendukung penyajian	100%
6	Penyajian pembelajaran	92%
7	Perlengkapan penyajian	100%
8	Komunikatif	85%
9	Dialogis dan interaktif	100%
10	Lugas	100%
11	Koherensi dan keruntutan alur pikir	94%
12	Konsistensi penggunaan istilah dan simbol	80%
13	Komponen pemecahan masalah	89%
Rata-rata		93%

Grafik hasil uji validasi ahli materi dapat dilihat pada **Gambar 2**.



Gambar 2. Hasil Validasi Materi

Dalam tahap validasi pembelajaran bahwa rata-rata aspek hasil validasi pembelajaran yaitu 95% merupakan kategori Sangat Valid. Aspek yang tertinggi dari hasil validasi pembelajaran yaitu aspek orientasi siswa pada masalah, aspek membimbing penyelidikan, serta menganalisis proses pemecahan masalah. Adapun hasil penilaian validasi ahli pembelajaran terlihat dalam **Tabel 8**.

Tabel 8. Hasil Validasi Pembelajaran

No .	Indikator Penilaian	Butir Penilaian
1.	Orientasi siswa pada masalah	100%
2.	mengorganisasikan siswa untuk belajar	97%
3.	membimbing penyelidikan	100%
4.	mengembangkan penyajian hasil karya	80%
6.	menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	100%
Rata -rata		95%

Setelah melakukan validasi selanjutnya Setelah produk melalui tahap validasi oleh ahli materi dan ahli media telah selesai diperbaiki, Uji coba pendidik dengan melibatkan pendidik dalam pretest dan posttest atau hasil peserta didik untuk memahami materi fluida statis, adapun hasil uji coba produk dengan uji coba kelompok kecil dan kelompok besar, uji coba kelompok kecil terlihat dalam **Tabel 9**.

Tabel 9. Data N-Gain

Kriteria	Nilai
Prettest	23
Posttest	82
Selisih pretest –posttest	59
Skor ideal (100- prettest)	77
N-Gain	0,76
N-gain (%)	76

Dari tabel terlihat bahwa Kriteria N-gain berjumlah 0,76 termasuk pada kategori efektif, pada persentasi n-gain diperoleh skor 76%.berdasarkan kategori tafsiran efektifitas nilai N-gain maka *E-modul* dapat dikategorikan “efektif” dalam pembelajaran.

Sedangkan pada uji kelompok besar yang terdiri dari 40 siswa. Adapaun hasil yang diperoleh adalah sebagai berikut:

Tabel 10. Data N-Gain

Kriteria	Nilai
Prettest	34,5
Posttest	76
Selisih pretest –posttest	41,5
Skor ideal (100- prettest)	65
N-Gain	0,64
N-gain (%)	64,0

Berdasarkan hasil tes yang dilakukan dengan 40 orang peserta didik sebagai responden untuk uji skala besar, kriteria N-gain berjumlah 0,64 termasuk pada kategori Sedang, pada persentasi n-gain diperoleh skor 64%. Berdasarkan kategori tafsiran efektifitas nilai N-gain maka *E-modul* dapat dikategorikan “Cukup Efektif” dalam pembelajaran.

Setelah melakukan uji coba kelompok kecil dan besar selanjutnya melakukan respon terhadap siswa, Uji coba respon peserta didik merupakan uji respon peserta didik terhadap *e-modul* yang dikembangkan berikut hasil uji coba respon siswa pada **Tabel 11**.

Tabel 11. Hasil Respon Siswa

Aspek	Persentase
Kebermanfaatan	85%
Penyajian	86%
kebahasaan	87%
Rata- rata	86%

Pembahasan

Penelitian dan pengembangan memiliki dua tujuan. Tujuan pertama dalam pengembangan ini adalah menghasilkan produk berupa *e-modul*. Tujuan kedua adalah untuk mengetahui respon peserta didik dan pendidik terhadap *e-modul* menggunakan pendekatan model problem based learning. *E-modul*.

Uji validitas merupakan tahapan pertama yang dilakuakan setelah *e-modul* selesai dikembangkan. Pada tahapan ini dilakukan uji validitas *e-modul* oleh beberapa ahli materi,

media dan pembelajaran. Uji validasi yang dilakukan terdiri dari beberapa aspek penilaian meliputi aspek isi, kebahasaan, dan penyajian. Hal ini dilakukan untuk meningkatkan validasi *e-modul* yang dikembangkan. Berdasarkan hasil uji oleh validator ahli.

Berdasarkan hasil penilaian ahli materi, maka modul pembelajaran yang telah diperbaharui oleh peneliti digambarkan dalam bentuk persentase. Validitas memperoleh persentase rata-rata yaitu 93%. Berdasarkan kriteria yang disajikan, dapat disimpulkan bahwa modul tersebut kriteria validitas sangat baik untuk dipergunakan, dengan memperoleh rata –rata persentase 93% termasuk dalam kategori Sangat Valid. Sehingga bahan ajar atau *e-modul* tersebut dapat dipergunakan oleh siswa kelas XI SMA Swasta Imelda Medan.

E-modul yang baik sebaiknya dikembangkan menyajikan kompetensi sesuai dengan kebutuhan pesertan didik sebab dengan adanya penyajian kompetensi tersebut peserta didik dapat mengetahui hal-hal apa saja yang harus mereka kuasai (FeriYanti, 2019; Saputri & Oktarin, 2019; Sulastry, 2015; Violadini & Dea, 2021). Selain itu, terdapat contoh-contoh soal dalam setiap kegiatan belajar hal ini sejalan dengan penelitian Saputri & Oktarin (2019); Sulastry (2015). Di dalam *e-modul* ini juga terdapat glosarium, daftar pustaka, serta penyajiannya runtut hal ini sejalan dengan penelitian Dewi et al (2018); Ramadayanty et al (2021); Saputri & Oktarin (2019) bahwa *e-modul* harus terdapat glosarium, daftar pustaka serta penyajiannya runtut agar memperoleh hasil validasi yang sesuai. Selain itu, sejalan dengan penelitian Fadieny & Fauzi (2021) bahwa di dalam *e-modul* ini juga terdapat bagian pendahuluan, bagian isi/kegiatan belajar, dan bagian penutup sangat baik.

Validasi media memperoleh persentase rata-rata yaitu 96%. Rata rata 96% kriteria validasi masuk ke tingkat sangat valid. Diketahui bahwa komposisi setiap halaman sangat baik, kecepatan program yang baik hal ini sejalan dengan penelitian Dewi et al (2018) serta sangat mudah dipakai hal ini sejalan dengan penelitian Solihudin (2018); Winatha et al (2018); Violadini & Dea (2021).

Sedangkan pada aspek tampilan diketahui bahwa pemilihan jenis dan ukuran huruf, tata letak, pewarnaan tulisan dan background baik hal ini sejalan dengan penelitian Kuncahyono & Aini (2020); Sulastry (2015); Winatha et al (2018) Serta pengaturan paragraph, jarak; baris, alinea dan karakter, penempatan gambar, animasi atau video sangat baik hal ini sejalan dengan penelitian Herawati (2015) Akan tetapi, desain *cover* perlu dirunah menjadi tidak mencolok pada gambar yang nyara, tidak pada gambar animasi dalam *cover*. Aspek yang paling rendah peniliannnya yaitu aspek desain sampul yaitu 90%. Meskipun begitu kriterianya sangat baik atau sangat valid.

Rata-rata aspek hasil validasi pembelajaran yaitu 95% merupakan kategori Sangat Valid. Hal ini sejalan dengan penelitian Abidin& Walida (2017); Ramadayanty et al (2021) bahwa *e-modul* yang dikembangkan menyajikan kompetensi, contoh-contoh soal dalam setiap kegiatan belajar, bagian pendahuluan, bagian isi, bagian penutup. Selain itu, terdapat daftar pustaka dan penyajiannya runtut hal ini sejalan dengan penelitian Abidin & Walida (2017); Dewi et al (2018) serta terdapat glosarium yang penulisannya bercetak miring.

Penilaian efektivitas perangkat pembelajaran diukur berdasarkan hasil belajar kognitif produk, proses, psikomotor, afektif perilaku berkarakter, dan afektif keterampilan sosial siswa pada uji lapangan. Tingkat keefektifan *E-modul* berbasis *Problem based learning* pada materi fluida statis diketahui berdasarkan hasil tes yang dilakukan dengan 40 orang peserta didik sebagai responden untuk uji skala besar, sedangkan uji skala kecil dilakukan 10 orang. Tes yang dilakukan sepuluh soal pilihan ganda dengan memuat soal atau pertanyaan terkait dengan fluida statis. Hasil analisis dilakukan berdasarkan pretest dan posttest, yang kemudian hasilnya diketahui nilai N-gain hasil pretest dan posttest.

Kriteria N-gain berjumlah 0,64 termasuk pada kategori Sedang, pada persentasi n-gain diperoleh skor 64%. Berdasarkan kategori tafsiran efektifitas nilai N-gain maka *E-modul* dapat dikategorikan “Cukup Efektif” dalam pembelajaran. Dengan demikian, dapat

dinyatakan bahwa produk yang dikembangkan efektif melalui hasil belajar peserta didik karena terdapat perubahan kenaikan skor sebelum dan sesudah menggunakan produk yang di kembangkan. Dari hasil tes yang dilakukan pada uji coba kelompok besar, dinyatakan bahwa 40 peserta didik yang mengikuti tes dinyatakan lulus KKM. Hal tersebut sejalan Gita (2022) N-Gain merupakan selisih antara nilai posttest dan pretest, uji ini bertujuan untuk mengetahui peningkatan pemahaman atau penguasaan konsep siswa setelah dan sebelum pembelajaran dilakukan. *E-modul* fisika berbasis problem based learning dari hasil uji coba tersebut terdapat perbedaan hasil belajar sebelum menggunakan *e-modul* dan setelah menggunakan *e-modul* dan memperoleh tanggapan positif, sehingga *e-modul* yang dikembangkan efektif untuk digunakan pada uji coba skala besar. Uji coba kelas besar melibatkan seluruh siswa kelas XI MIPA SMA Swasta Imelda yang berjumlah 40 siswa. Tahap pertama yaitu menguji keefektifan menggunakan uji n-gain, n-gain merupakan selisih antara nilai posttest dan pretest, uji ini bertujuan untuk mengetahui peningkatan pemahaman atau penguasaan konsep peserta didik setelah dan sebelum pembelajaran dilakukan

Dari hasil uji coba kelompok kecil terlihat bahwa Kriteria N-gain berjumlah 0,76 termasuk pada kategori efektif, pada persentasi n-gain diperoleh skor 76%.berdasarkan kategori tafsiran efektifitas nilai N-gain maka *E-modul* dapat dikategorikan “efektif ” dalam pembelajaran. Terlihat perbedaan antara pretest dan posttest pada uji coba skala kecil dan besar, hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Khotim, H. N., dkk. (2015) bahwa model pembelajaran *problem based learning* yang dirancang berisikan masalah-masalah relavan yang dapat melatih keterampilan pemecahan masalah siswa. Penelitian lain yang dilakukan oleh Waki'ah, W. N., Ruhiat, Y., & Utami, I. S. (2019) bahwa *e-modul* berbasis problem based learning yang dikembangkan dapat digunakan sebagai alat bantu dalam pembelajaran fisika. Maka alat bantu yang dilakukan merupakan konsep pemahaman siswa serta respon siswa terhadap *e-modul* yang di tampilkan.

Respon peserta didik terhadap *E-modul* pada aspek kemudahan penggunaan memperoleh kebermanfaatan 85%, penyajian 86% serta kebahasaan 87%. Maka diperoleh persentase rata-rata 86 % berdasarkan kriteria merupakan kriteria “sangat baik”. Rata –rata untuk aspek kebahasaan lebih tinggi dari pada aspek lainnya. Hal menunjukkan bahwa pahamiya peserta didik dengan yang dibaca dari aspek kebahasaan yang digunakan di dalam *e-modul*.

Menurut (Gita, 2022) adanya *e-modul* fisika yang digabungkan menggunakan model pembelajaran *problem based learning* dapat meningkatkan keterampilan pemecahan masalah siswa khususnya pada pokok bahasan keseimbangan dan dinamika rotasi karena bentuk dari media belajar tersebut praktis menarik, dan dapat diakses pada situasi apapun, sehingga dapat digunakan secara mandiri.

KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil penelitian dan pembahasan maka dapat disimpulkan bahwa dalam pengembangan *e-modul* berbasis problem based learning pada materi fluida statis di SMA Swasta Imelda Medan layak dijadikan sebagai bahan pembelajaran. Kesimpulan yang dapat diambil yaitu :

1. Hasil validasi *e-modul* berbasis Problem Based Learning pada materi fluida statis dalam uji validasi materi memperoleh 93%, media 95% dan pemebelajaran 95%.maka ketiga validasi diatas masuk ke dalam kategori sangat valid.
2. Hasil keefektifan berdasarkan perbandingan pretest dan posttest menunjukkan *E-modul* berbasis Problem Based Leraning yang sudah dikembangkan memenuhi kriteria efektif. Kriteria efektif diperoleh hasil N- gain pretest dan posttest. Pretest dan posttest menunjukkan kriteria N- gain skor berjumlah 0,64 dari skala kelompok besar yang berjumlah 40 orang. Berada pada katergori tinggi dan juga pada N-gain persentasenya didapatkan dengan skor 64% berdasarkan kategori tafsiran keefektifan nilai N-gain maka *E-modul*

berbasis Pbl pada materi Fluida Statis yang sudah dikembangkan dapat dikategorikan cukup efektif dalam pembelajaran. Hasil uji coba kelompok kecil terlihat bahwa Kriteria N-gain berjumlah 0,76 termasuk pada kategori efektif, pada persentasi n-gain diperoleh skor 76%.berdasarkan kategori tafsiran efektifitas nilai N-gain maka *E-modul* dapat dikategorikan “efektif” dalam pembelajaran.

3. Hasil respon peserta didik terhadap *e-modul* berbasis pbl diperoleh skor nilai rata-rata 86% merupakan skor dengan persentase kriteria sangat baik.

Saran yang dikemukakan peneliti terkait dengan hasil penelitian yang didapatkan ialah :

1. Penelitian dan pengembangan *E-modul* diharapkan agar dapat dikembangkan lebih lanjut, tidak hanya pada materi Fluida Statis saja, namun juga pada materi fisika lainnya guna penguatan konsep peserta didik dalam belajar fisika.
2. Dalam mengembangkan *E-modul* sebaiknya lebih memperhatikan pemilihan aplikasi pembuat modul yang digunakan dan mempertimbangkan kemudahan akses modul bagi siswa. Sebaiknya pilih aplikasi yang outputnya dapat diakses meskipun tanpa jaringan internet.

DAFTAR PUSTAKA

- Aflaha,D.S.,Suparni,&Rismawati,A.Y.(2017).Pe ngembangan Modul Pembelajaran Fisika Berbasis Problem Based Learning Untuk meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika. *Science Education Jurnal*, 1(1),36-51.
- Allen, M. J., & Yen, W. M. (1979). Introduction to measurement theory. Monterey,CA: Brooks/Cole Publishing Company.
- Azwar, S. (2000). Reliabilitas dan validitas (Edisi 4). Yogyakarta: PustakaPelajar.
- Bahtiar, R. S. (2019). Persepsi Pelaksanaan Kurikulum 2013 Sekolah Dasar. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 4(2), 174-184

- Depdiknas. (2008). *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas.
- Festiawan, R. (2020). Belajar dan pendekatan pembelajaran. *Universitas Jenderal Soedirman*, 1-17.
- Fitri,S.F.N.(2021).Problematika Kualitas Pendidikan di Indonesia. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, **5(1)**, 1617-1620.
- Hamdani. 2011. *Strategi Belajar Mengajar*. Bandung : Pustaka Setia
- Herawati, N. S. (2020). Pengembangan modul elektronik (e-modul) interaktif pada mata pelajaran kimia kelas XI IPA SMA. *At-Tadbir: Jurnal Manajemen Pendidikan Islam*, **4(1)**, 57-69.
- Khomaria, I. N., & Puspasari, D. (2022). Pengembangan E-modul Berbasis Model Learning Cycle pada Materi Media Komunikasi Humas Kelas XI OTKP. *Jurnal Pendidikan dan Konseling (JPDK)*, **4(5)**, 2492-2503.
- Kimianti, F., & Prasetyo, Z. K. (2019). Pengembangan e-modul ipa berbasis problem based learning untuk meningkatkan literasi sains siswa. *Kwangsan: Jurnal Teknologi Pendidikan*, **7(2)**, 91-103.
- Kuncahyono. 2018. Pengembangan E-modul (Modul Digital) dalam Pembelajaran Tematik di Sekolah Dasar. *JMIE: Journal of Madrasah Ibtidaiyah Education*, **2(2)**: 219-231.
- Magdalena, I., Prabandani, R. O., Rini, E. S., Fitriani, M. A., & Putri, A. A. (2020). Analisis pengembangan bahan ajar. *NUSANTARA*, **2(2)**, 180-187.
- Mahulae, P., & Sirait, M. Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Pokok Hukum Newton Di Kelas X Sma St. Thomas 3 Medan TP 2014/2015. *INPAFI (Inovasi Pembelajaran Fisika)*, **5(2)**.
- Manzil, E. F., Sukamti, S., & Thohir, M. A. (2023). Pengembangan E-Modul Interaktif Heyzine Flipbook Berbasis Scientific Materi Siklus Air Bagi Siswa Kelas V Sekolah Dasar. *Sekolah Dasar: Kajian Teori dan Praktik Pendidikan*, **31(2)**, 112-126.
- Nashiroh, P. K., Ekarini, F., & Ristanto, R. D. (2020). Efektivitas Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Jigsaw Berbatuan Mind Map terhadap Kemampuan Pedagogik Mahasiswa Mata Kuliah Pengembangan Program Diklat. *Jurnal Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan*, **17(1)**, 43-52.
- Puspita, L. (2019). Pengembangan modul berbasis keterampilan proses sains sebagai bahan ajar dalam pembelajaran biologi. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, **5(1)**, 79-88.
- Ramadayanty, M., Sutarno, S., & Risdianto, E. (2021). Pengembangan E-Modul Fisika Berbasis Multiple Representation Untuk Melatihkan Keterampilan Pemecahan Masalah Siswa. *Jurnal Kumparan Fisika*, **4(1)**, 17-24.
- Suardana, P. (2019). Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) dengan Metode Demonstrasi untuk Meningkatkan Hasil Belajar Permainan Tolak Peluru. *Journal of Education Action Research*, **3(3)**, 270-277.
- Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sujanem, R., Suwindra, I. N. P., & Suswandi, I. (2018). Analisis kebutuhan pengembangan e-modul fisika interaktif berbasis masalah dalam model BPBL untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa SMA. In *Prosiding Seminar Nasional MIPA (Vol. 8)*.
- Sukiman. (2018). Pengembangan Media Pembelajaran. Pt Raja Grafindo Persada.
- Sundayana,N.(2016). *Statistika penelitian Pendidikan*.Alfabeta.
- Trianto, (2009), *Mendesain Pembelajaran Inovatif-Progresif*, Kencana, Jakarta
- Waki'ah, W. N., Ruhiat, Y., & Utami, I. S. (2019, November). Pengembangan E-Modul Pembelajaran Fisika Berbasis Problem Based Learning (Pbl) Pada Materi Usaha Dan Energi Untuk Siswa

Yuniar Lestari Rangkuti dan Sabani; Pengembangan *E-Modul* Berbasis *Problem Based Learning* (PBL) pada Materi Fluida Statis di SMA Swasta Imelda Medan

SMA Kelas X. In *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Fisika Untirta* (Vol. 2, No. 1).