



Kasuari: Physics Education Journal (KPEJ) Universitas Papua

website: <https://journal.fkip.unipa.org/index.php/kpej>



Development of Google Sites-Assisted E-Module Based on Problem Based Learning Model to Improve Learning Outcomes of Grade XI Students

Delvia Amanda*, Rosane Medriati, & Desy Hanisa Putri

Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Bengkulu, Indonesia

*Corresponding author: delvia1802@gmail.com

Abstract: This study aims to describe the feasibility test of e-modules, improvement of student learning outcomes and student responses to the development of google sites-assisted e-modules based on problem based learning models to improve student learning outcomes. The research method used is Research and Development (R&D) using the ADDIE model, namely Analyze, Design, Development, Implementation, and Evaluation. The subject of the research was grade XI students of SMAN 8 Bengkulu City. The research instruments are observation, interviews, validation questionnaires, and response questionnaires. The results of the study found that the results of expert validation regarding product feasibility tests obtained a percentage of 91% with the "very feasible" category, an increase in student learning outcomes obtained an N-Gain score of 0.76 with the "high" category, and student responses obtained a percentage of 90% with the "very good" category.

Keywords: E-Modules, Google Sites, Learning Outcomes, and PBL

Pengembangan E-Modul Berbantuan *Google Sites* Berbasis Model *Problem Based Learning* untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas XI

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan uji kelayakan e-modul, peningkatan hasil belajar siswa dan respon siswa terhadap pengembangan e-modul berbantuan *google sites* berbasis model *problem based learning* untuk meningkatkan hasil belajar siswa. Metode penelitian yang digunakan adalah *Research and Development* (R&D) dengan menggunakan model ADDIE yaitu *Analyze, Design, Development, Implementation, and Evaluation*. Subjek dari penelitian yang dilakukan adalah siswa kelas XI SMAN 8 Kota Bengkulu. Instrumen penelitian yaitu observasi, wawancara, angket validasi, dan angket respon. Hasil penelitian mendapatkan bahwa hasil validasi ahli mengenai uji kelayakan produk memperoleh persentase sebesar 91% dengan kategori "sangat layak", peningkatan hasil belajar siswa memperoleh *N-Gain score* sebesar 0,76 dengan kategori tinggi, dan respon siswa memperoleh persentase sebesar 90% dengan kategori "sangat baik".

Kata kunci: E-Modul, *Google Sites*, Hasil Belajar, dan PBL

PENDAHULUAN

Teknologi telah menjadi bagian tak terpisahkan dari kehidupan manusia saat ini. Manusia kini memanfaatkan teknologi untuk berbagai macam kegiatan, dari yang sederhana hingga yang kompleks. Perkembangan pesat teknologi komputer telah mendorong kemajuan teknologi informasi, sehingga keduanya saling melengkapi. Salah satu contohnya adalah dalam dunia pendidikan, di mana para pengembang telah banyak mengembangkan teknologi untuk membuat media pembelajaran yang lebih interaktif (Mahardika et al., 2022).

Pembelajaran fisika menuntut pemahaman yang mendalam dan proses berpikir yang baik. Fisika berkaitan dengan struktur dan ide abstrak yang disusun secara sistematis dan logis melalui proses penalaran (Hati & Setiaji, 2024). Peserta didik seharusnya tidak hanya menghafal, melainkan lebih ditekankan pada pembentukan pengetahuan dan penguasaan konsep di dalam pembelajaran fisika. Salah satu media pembelajaran fisika yang efektif adalah e-modul yang kreatif dan praktis. Pembelajaran berbasis elektronik dapat meningkatkan antusiasme siswa dalam belajar dan mendorong pengembangan profesional guru (Wakiah et al., 2019).

E-modul adalah sebuah media pembelajaran mandiri yang terstruktur dalam unit-unit pembelajaran kecil dan dirancang secara khusus untuk mencapai tujuan pembelajaran tertentu. Modul ini disajikan dalam format elektronik yang dilengkapi dengan berbagai fitur interaktif seperti animasi, audio, dan navigasi, sehingga meningkatkan keterlibatan pengguna. Salah satu *platform* yang dapat digunakan untuk mengembangkan e-modul adalah *google sites* (Effendi et al., 2021). *Google sites* merupakan sebuah *platform web* yang menyediakan berbagai fitur interaktif, seperti video, presentasi, lampiran, animasi, dan audio, yang dapat disesuaikan dengan kebutuhan pengguna (Maharani et al., 2024). Penggunaan e-modul lebih efektif, maka perlu diintegrasikan dengan model pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan belajar siswa. Model PBL merupakan salah satu model pembelajaran yang dapat diterapkan dalam e-modul untuk mencapai tujuan pembelajaran yang lebih terarah (Rizaldi et al, 2023).

Model PBL adalah suatu proses pembelajaran yang diawali dengan pemberian masalah nyata, diikuti dengan pembelajaran aktif secara berkelompok, perumusan masalah, identifikasi kesenjangan pengetahuan, serta pencarian mandiri terhadap materi dan solusi yang relevan (Yulianti & Gunawan, 2019). Penerapan model PBL dalam pembelajaran fisika sangat efektif karena dapat meningkatkan keaktifan, hasil belajar (Sudiarta, 2019; Suliyati et al., 2018), dan meningkatkan minat belajar siswa (Irmawati et al., 2022). Hasil belajar merupakan penilaian terhadap perubahan pengetahuan, sikap, dan keterampilan siswa yang diperoleh setelah mengikuti proses pembelajaran, yang tercermin dalam perubahan perilaku mereka (Nurrita, 2018).

Guru dituntut untuk lebih tanggap, kreatif, dan inovatif dalam melaksanakan pembelajaran sebagai akibat dari penerapan kurikulum merdeka yang diiringi revolusi industri 4.0 menuju *society* 5.0 (Taupik et al., 2023). Kurikulum Merdeka telah menetapkan Capaian Pembelajaran (CP) sebagai standar kompetensi yang harus dicapai oleh setiap siswa pada setiap tahap pendidikan. CP ini mencakup pemahaman konsep-konsep IPA, seperti pengetahuan tentang alam semesta dan prinsip-prinsip ilmiah, serta keterampilan proses sains, seperti melakukan eksperimen dan menganalisis data. Siswa diharapkan tidak hanya memahami teori-teori sains, tetapi juga mampu menerapkan metode ilmiah untuk memecahkan masalah. Keberhasilan siswa dalam mencapai CP ini dapat dijadikan tolak ukur keberhasilan pembelajaran (kepmendikbudristekdikti, 2022). Penelitian ini hanya berfokus pada pengukuran hasil belajar pada pemahaman konseptual siswa terhadap materi usaha dan energi. Ada tujuh indikator pemahaman sesuai dengan

taxonomy bloom yang telah direvisi yaitu (1) menafsirkan, (2) mencontohkan, (3) mengklasifikasikan, (4) meringkas, (5) menarik kesimpulan, (6) membandingkan dan (7) menjelaskan (Anderson & Krathwohl, 2001).

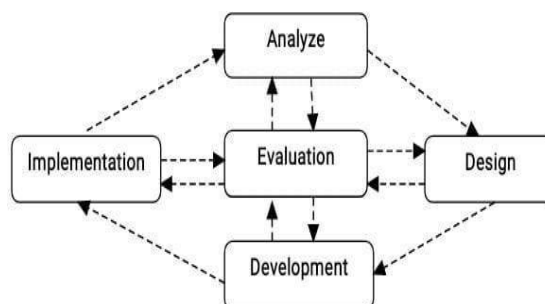
Penelitian ini juga didasarkan oleh penelitian sebelumnya yang mengatakan bahwa pengembangan modul elektronik fisika berbasis Web dengan menggunakan *google sites* ini memenuhi kriteria sangat baik (Rahmawati et al., 2022). Penelitian lainnya juga mengatakan bahwa media pembelajaran berbantuan *google sites* pada materi momentum dan impuls sangat layak dan baik untuk digunakan dan mampu meningkatkan hasil belajar siswa, serta dapat menunjang siswa dalam penerapan di pembelajaran fisika (Maharani et al., 2024).

Hasil observasi dan wawancara, sarana dan prasarana di SMA Negeri 08 Kota Bengkulu, seperti jaringan internet dan ruang belajar telah tersedia dan cukup memadai. Akses internet masih terbatas pada beberapa area. Guru-guru di sekolah ini umumnya menggunakan bahan ajar cetak, meskipun mereka menyadari pentingnya bahan ajar elektronik. Keterbatasan waktu dan perkembangan teknologi yang cepat menjadi kendala dalam pembuatan bahan ajar elektronik. Hasil angket menunjukkan bahwa sebagian besar siswa menginginkan bahan ajar elektronik yang interaktif dan dapat meningkatkan pemahaman mereka terhadap materi fisika. Melihat adanya kebutuhan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan e-modul sebagai alternatif bahan ajar yang lebih efektif dan menarik.

Tujuan dari penelitian ini adalah yang pertama yaitu untuk mendeskripsikan kelayakan e-modul berbantuan *google sites* pada materi usaha dan energi untuk meningkatkan hasil belajar siswa, yang kedua yaitu untuk mendeskripsikan peningkatan hasil belajar siswa pada materi usaha dan energi dalam e-modul berbantuan *google sites* dan yang ketiga yaitu untuk mendeskripsikan respon peserta didik terhadap e-modul berbantuan *google sites* pada materi usaha dan energi.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan adalah penelitian dan pengembangan atau yang biasa disebut *research and development* (R&D). Model yang digunakan dalam penelitian ini adalah model ADDIE. yang memiliki 5 tahap yaitu : yaitu Analisis (*Analyze*), Perancangan (*Design*), Pengembangan (*Development*), Penerapan (*Implementation*), dan Evaluasi (*Evaluation*). Adapun tahap-tahap tersebut disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahap Model ADDIE (Sugiyono, 2017)

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 8 Kota Bengkulu pada semester ganjil tahun ajaran 2024/2025. Subjek penelitian melibatkan 30 siswa kelas XI-3. Teknik pengumpulan data meliputi observasi, wawancara, dokumentasi, tes, dan angket. Instrumen meliputi lembar observasi, wawancara, validasi ahli, pretest, posttest, dan respon siswa.

Teknik analisis data dalam penelitian meliputi uji kelayakan produk, analisis hasil tes, dan respon siswa. Uji kelayakan produk dilakukan melalui validasi oleh validator ahli yang terdiri dari dua dosen dan seorang guru. Instrumen yang digunakan adalah lembar angket validasi ahli dengan Skala Likert dapat dilihat Tabel 1.

Tabel 1. Skor Penilaian Validasi

Penilaian	Nilai Skala
Sangat baik (SB)	5
Baik (B)	4
Cukup Baik (CB)	3
Tidak Baik (TB)	2
Sangat Tidak Baik (STB)	1

Penilaian kelayakan produk didasarkan pada bobot skor yang telah ditentukan. Setelah data dari validator ahli terkumpul, persentase skor kelayakan dapat dihitung menggunakan Persamaan (1).

$$\text{validitas } (V) = \frac{\text{total yang diperoleh}}{\text{skor maksimum}} \times 100\% \quad (1)$$

Persentase kelayakan produk yang diperoleh dari perhitungan menggunakan Persamaan (1) diinterpretasikan dengan melihat skala persentase kelayakan produk pada Tabel 2.

Tabel 2. Skala Persentase Kelayakan Produk

Kategori	Persentase (%)
Sangat layak	81-100
Layak	61-80
Cukup layak	41-60
Kurang layak	21-40
Tidak layak	0-20

(Maharani et al., 2024)

Teknik analisis data peningkatan hasil belajar dilakukan dengan membandingkan nilai pretest dan posttest menggunakan perhitungan *N-gain*. Rumus *N-gain* yang digunakan dapat dilihat pada Persamaan (2).

$$\langle g \rangle = \frac{(\% <S_f > \% <S_i >)}{(100 - \% <S_i >)} \quad (2)$$

Peningkatan hasil belajar siswa yang dilihat dari pemahaman siswa yang diketahui dengan menggunakan kriteria *N-Gain* sesuai dengan Tabel 3.

Tabel 3. Kriteria Tingkat N-Gain

N-Gain	Kriteria
Skor N-Gain $\geq 0,7$	Tinggi
$0,7 > \text{Skor N-Gain} \geq 0,3$	Sedang
Skor N-Gain $< 0,3$	Rendah

(Hake, 1998)

Tahap selanjutnya, penilaian terhadap angket respon siswa dilakukan dengan menggunakan Skala Likert. Instrumen yang digunakan adalah lembar angket respon siswa sebagaimana tercantum pada Tabel 1. Seluruh data yang diperoleh dari angket tersebut kemudian dianalisis secara kuantitatif dengan menerapkan Persamaan 3.

$$\text{interpretasi (\%)} = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{\text{jumlah skor maksimum}} \times 100\% \quad (3)$$

Data dari hasil perhitungan yang didapatkan menggunakan rumus diatas, maka dapat ditafsirkan dengan kategori yang dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Kriteria Penilaian Angket Respon

Kategori	Persentase (%)
Sangat Baik	81-100
Baik	61-80
Cukup Baik	41-60
Tidak Baik	21-40
Sangat Tidak Baik	0-20

(Melianti et al., 2020)

HASIL DAN PEMBAHASAN

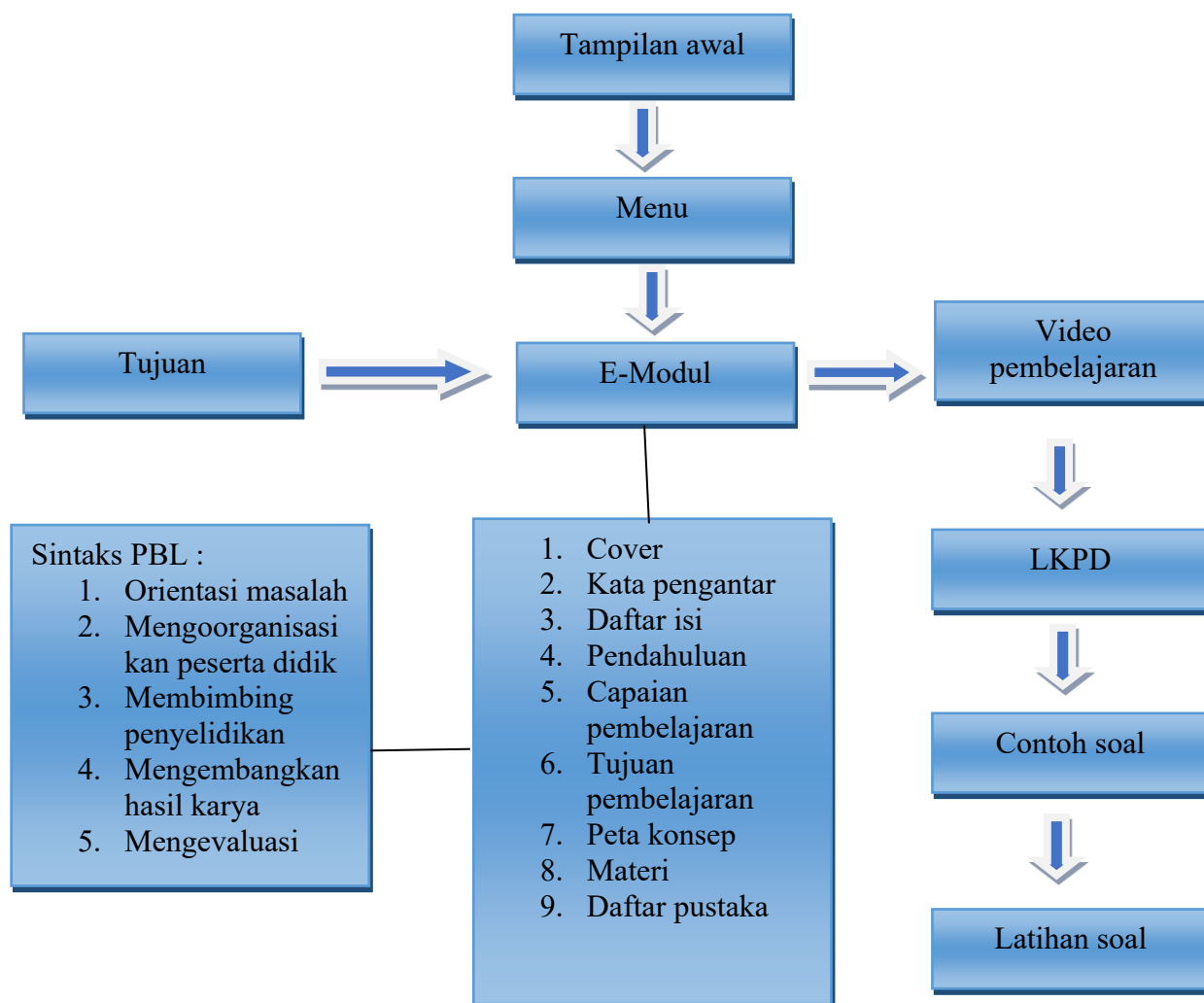
Hasil penelitian telah dikembangkan yaitu sebuah e-modul pembelajaran berbantuan *google sites*. Pengembangan e-modul ini mengacu pada model ADDIE, yang meliputi lima tahap: analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi.

Tahap Analisis

Pada tahap analisis, data diperoleh melalui observasi, wawancara, dokumentasi, dan angket kebutuhan siswa. Hasil observasi dan wawancara menunjukkan bahwa sarana dan prasarana sekolah, seperti jaringan internet, sudah tersedia dengan cukup baik. Namun, akses internet masih terbatas pada beberapa area. Fasilitas belajar juga telah memadai. Guru menyatakan bahwa saat ini masih mengandalkan bahan ajar cetak, meskipun pernah mencoba mengembangkan bahan ajar non-cetak. Kendala yang dihadapi guru adalah perkembangan teknologi yang cepat dan keterbatasan waktu. Hasil angket kebutuhan yang diisi oleh 92 siswa kelas XI SMA Negeri 8 Kota Bengkulu menunjukkan bahwa 87% siswa menginginkan bahan ajar elektronik yang dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Siswa juga menginginkan bahan ajar yang dapat membantu mereka untuk lebih memahami pembelajaran fisika. Pada saat proses pembelajaran siswa juga hanya menggunakan bahan ajar cetak seperti LKS dan buku cetak.

Tahap Desain

Tahap kedua dalam penelitian ini adalah tahap desain. Pada tahap ini, dilakukan perancangan e-modul berbantuan *google sites* yang menarik dan interaktif. Tujuannya adalah agar peserta didik dapat dengan mudah memahami dan mempelajari materi yang disajikan. E-modul berbantuan *google sites* ini terdiri dari beberapa menu utama, yaitu: tujuan pembelajaran, e-modul (materi inti), video pembelajaran, LKPD, contoh soal, dan latihan soal. Isi lengkap e-modul mencakup halaman sampul, kata pengantar, daftar isi, pendahuluan, capaian pembelajaran, tujuan pembelajaran spesifik, peta konsep, materi inti, dan daftar pustaka. Rancangan e-modul berbantuan *google sites* dengan menggunakan model PBL dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Rancangan Produk E-Modul yang dikembangkan

Gambar 2 merupakan rancangan e-modul yang dikembangkan dengan menggunakan model PBL. E-Modul ini diharapkan dapat meningkatkan hasil belajar siswa.

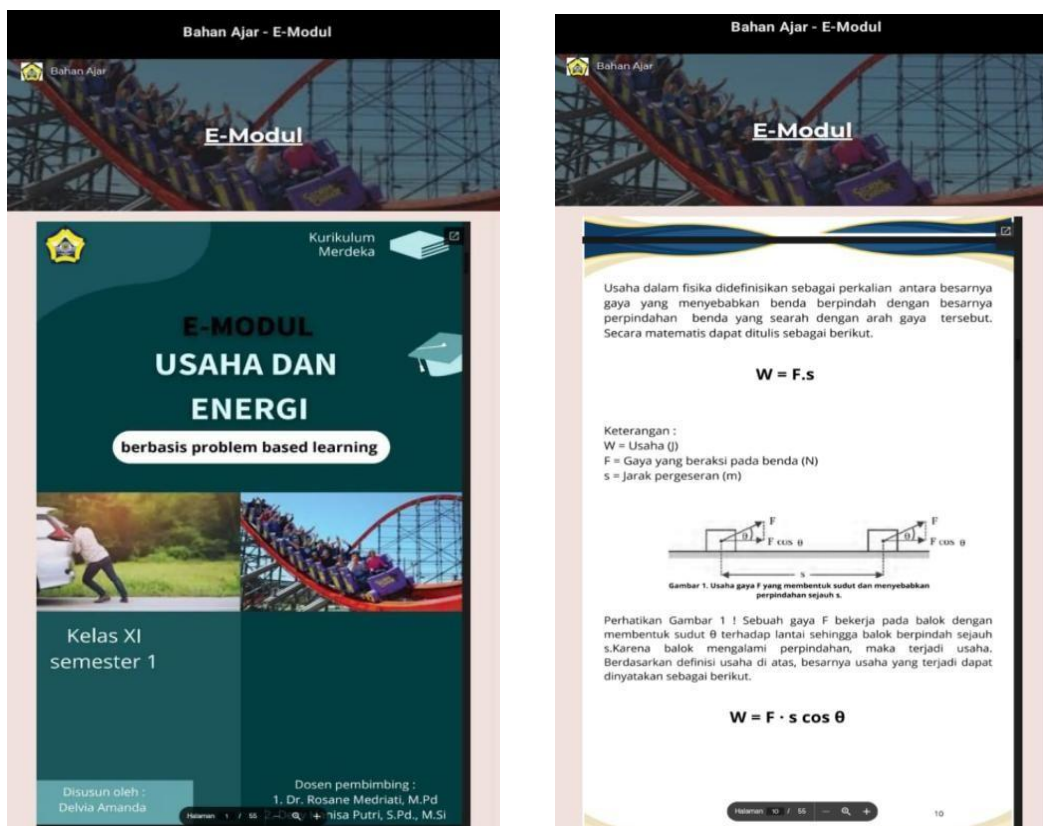
Tahap Pengembangan

Tahap selanjutnya adalah tahap pengembangan. Desain produk yang telah dirancang sebelumnya akan diwujudkan secara nyata. Proses pengembangan dilakukan secara sistematis untuk menghasilkan produk e-modul yang berkualitas. E-modul ini diharapkan dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Di dalam e-modul ini terdapat model PBL yang berbeda dari penelitian sebelumnya. Setelah proses pengembangan selesai, e-modul yang telah dihasilkan akan diuji kelayakannya oleh dua orang dosen dan seorang guru. Hasil akhir dari pengembangan e-modul ini dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Tampilan Awal Produk

Gambar 3 merupakan tampilan awal media yang telah dikembangkan. Tampilan awal ini terdapat beberapa menu yaitu tujuan pembelajaran, e-modul, video pembelajaran, LKPD, contoh soal dan soal evaluasi.



Gambar 4. Tampilan E-modul

Gambar 4 menampilkan tampilan keseluruhan e-modul yang telah dikembangkan. E-modul ini terdiri dari beberapa bagian utama, yaitu: halaman sampul, kata pengantar, daftar isi, pendahuluan, capaian pembelajaran, tujuan pembelajaran, peta konsep, materi inti, dan daftar pustaka. Materi inti yang disajikan adalah konsep usaha dan energi, dilengkapi dengan video pembelajaran untuk memperkaya pemahaman siswa. E-modul juga dilengkapi dengan kegiatan belajar yang mengacu pada model PBL. Kegiatan belajar tersebut meliputi orientasi masalah, pengorganisasian peserta didik, bimbingan penyelidikan, pengembangan hasil karya, dan evaluasi. Terdapat pula contoh soal dan soal evaluasi untuk menguji pemahaman siswa terhadap materi usaha dan energi. Tahap pengembangan telah dilakukan, kemudian e-modul ini divalidasi oleh tiga ahli, yaitu dua dosen dan seorang guru. Hasil penilaian validasi dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil uji kelayakan produk

Aspek	Persentase (%)	Keterangan
Kelayakan isi	97	Sangat layak
Penyajian	87	Sangat layak
Kegrafikan	90	Sangat layak
Bahasa	90	Sangat layak
Rata-rata	91	Sangat layak

Tabel 5 menyajikan hasil validasi produk e-modul. Berdasarkan hasil tersebut, e-modul yang telah dikembangkan dinyatakan sangat layak dengan persentase kelayakan sebesar 91%.

Tahap Implementasi

Tahap keempat adalah tahap implementasi. Tujuan tahap ini adalah menerapkan e-modul yang telah dikembangkan pada pembelajaran di sekolah. Siswa mengerjakan soal pretest untuk mengukur pemahaman awal terhadap materi usaha dan energi sebelum mengimplementasikan media. Siswa telah mengerjakan pretest, kemudian e-modul diimplementasikan dalam proses pembelajaran. Untuk mengetahui peningkatan pemahaman siswa setelah menggunakan e.-modul, dilakukan posttest. Hasil posttest diharapkan dapat menunjukkan peningkatan hasil belajar siswa terkait materi usaha dan energi.

Berdasarkan analisis data pretest dan posttest, diperoleh skor N-gain sebesar 0,76 yang mengindikasikan peningkatan hasil belajar yang sangat baik. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan e-modul berbantuan *google sites* pada materi usaha dan energi sangat efektif. Hasil perhitungan lengkap dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. *N-gain score* pretest dan posttest

<i>Descriptive statistics</i>					
	<i>N</i>	<i>Minimum</i>	<i>Maksimum</i>	<i>Mean</i>	<i>Std. Deviation</i>
<i>Ngain_score</i>	30	.41	95	.7671	.10954
<i>Ngain_persen</i>	30	40.51	94.94	76.7082	10.95394
<i>Valid N (listwise)</i>	30				

Hasil dari penilaian angket respon siswa terhadap e-modul berbantuan *google sites* per indikator dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil respon siswa terhadap produk

Aspek	Persentase (%)	Keterangan
Tampilan	91	Sangat baik
Penyajian	91	Sangat baik
Bahasa	86	Sangat baik
Manfaat	91	Sangat baik
Rata-rata	90	Sangat baik

Tabel 7 memperlihatkan hasil angket respon siswa. Terhadap aspek tampilan, sebagian besar siswa 91% menyatakan sangat setuju. Aspek penyajian memperoleh persentase sebesar 91%. Aspek Bahasa memperoleh persentase sebesar 86% dan aspek manfaat memperoleh persentase sebesar 91%. Secara keseluruhan, hasil angket respon menunjukkan bahwa e.-modul ini dinilai sangat baik dengan persentase rata-rata sebesar 90%. Berdasarkan hasil angket, siswa memberikan respon positif terhadap tampilan e-modul berbasis *google sites*. Sebagian besar siswa menyatakan bahwa tampilan e-modul menarik dan gambar yang disajikan sangat jelas. Terkait penyajian materi, siswa menilai bahwa penyajian materi pada e-modul mudah dipahami dan mudah digunakan. Soal evaluasi pada e-modul juga dinilai efektif untuk mengukur pemahaman siswa. Pada aspek bahasa, siswa menyatakan bahwa kalimat dan paragraf dalam e-modul mudah dimengerti dan jelas. Bahasa yang digunakan pun dinilai mudah dipahami oleh siswa.

Terkait manfaat, siswa berpendapat bahwa e-modul membantu mereka menguasai materi usaha dan energi dengan lebih baik. Penyajian materi dalam e-modul juga mendorong siswa untuk berdiskusi dengan teman sejawat. Secara keseluruhan, siswa sangat setuju bahwa e-modul berbantuan *google sites* sangat tepat untuk mendukung proses pembelajaran fisika.

Tahap Evaluasi

Tahap evaluasi merupakan tahap akhir (kelima) dalam model pengembangan ADDIE. Evaluasi formatif telah dilakukan secara berkala pada setiap tahap pengembangan untuk melakukan perbaikan yang diperlukan. Tahap evaluasi sumatif dilakukan untuk menilai kelayakan produk secara keseluruhan sebelum digunakan dalam proses pembelajaran.

Berdasarkan hasil analisis evaluasi formatif, ditemukan beberapa hal yang perlu direvisi. Tahap analisis yaitu pertanyaan dalam lembar wawancara perlu dirumuskan lebih spesifik. Tahap desain yaitu penulisan, perumusan soal, serta kualitas gambar dan video perlu ditingkatkan. Tahap pengembangan, revisi dilakukan sesuai dengan saran para validator. Semua perbaikan yang dilakukan bertujuan untuk menghasilkan produk yang berkualitas dan efektif dalam mendukung proses pembelajaran siswa serta meningkatkan hasil belajar mereka. Hasil implementasi e-modul di kelas XI-3 SMAN 8 Kota Bengkulu menunjukkan hasil yang positif, dengan nilai *N-gain* sebesar 0,76 yang mengindikasikan peningkatan hasil belajar yang signifikan.

Hasil evaluasi sumatif menunjukkan bahwa e-modul berbantuan *google sites* yang telah dikembangkan ini secara keseluruhan dinilai baik. Hal ini dapat dikaitkan dengan adanya berbagai fitur pendukung pembelajaran seperti video pembelajaran, LKPD, contoh soal, dan soal evaluasi. Penerapan sintaks PBL dalam e-modul mendorong siswa untuk lebih aktif dalam proses pembelajaran, khususnya melalui kegiatan kelompok.

Efektivitas e-modul ini dalam meningkatkan hasil belajar siswa dapat dilihat dari nilai *N-gain* sebesar 0,76 yang menunjukkan peningkatan yang signifikan. Berdasarkan hasil

evaluasi tersebut, e-modul berbantuan *google sites* pada materi usaha dan energi ini layak diimplementasikan secara lebih luas dalam pembelajaran fisika untuk meningkatkan hasil belajar siswa.

Penelitian ini bertujuan mengembangkan e-modul berbasis PBL dengan memanfaatkan *google sites* untuk materi usaha dan energi. Tujuan utama pengembangan ini adalah meningkatkan hasil belajar siswa. Kelayakan e-modul yang telah dikembangkan telah melalui penilaian oleh tiga validator dan hasilnya menunjukkan bahwa e-modul ini layak digunakan sebagai bahan ajar untuk meningkatkan hasil belajar siswa. Sejalan dengan penelitian sebelumnya yang mengatakan bahwa penggunaan e-modul sebagai media interaktif pembelajaran dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik (Effendi et al., 2021).

Berdasarkan hasil analisis e-modul ini terbukti memiliki tingkat kelayakan sangat baik pada keempat aspek yang dinilai, yaitu isi, penyajian, kegrafikan, dan bahasa. Temuan ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menyimpulkan bahwa e-modul fisika berbasis PBL yang memanfaatkan *google sites* layak digunakan sebagai bahan ajar (Hati & Setaji, 2024). E-modul berbasis *google sites* merupakan inovasi pembelajaran yang interaktif dalam bidang fisika. Penggunaan e-modul berbasis *google sites* dengan model PBL dalam penelitian ini dapat dibenarkan (Shabrina & Diani, 2019). Temuan ini diperkuat oleh penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa e-modul pembelajaran fisika berbasis PBL dan *google sites* merupakan media pembelajaran yang efektif, menarik, dan mudah diakses (Tyas et al., 2024).

Salah satu keunggulan e-modul berbantuan *google sites* berbasis model PBL adalah fleksibilitas aksesnya. Siswa dapat mengakses e-modul ini kapan saja dan di mana saja melalui perangkat seperti *smartphone*, laptop, atau komputer yang terhubung dengan internet. E-modul dilengkapi dengan berbagai fitur pendukung pembelajaran, seperti video pembelajaran, LKPD, contoh soal, dan soal evaluasi. Materi yang disajikan telah disesuaikan dengan Kurikulum Merdeka dan cakupan CP. E-modul ini juga mengimplementasikan sintaks PBL secara lengkap. Sintaks PBL yaitu memberikan orientasi tentang permasalahan, mengorganisasikan peserta didik untuk meneliti, membantu investigasi mandiri dan kelompok, mengembangkan dan mempresentasikan hasil, serta menganalisis dan mengevaluasi proses mengatasi masalah (Jannah et al., 2022). Dengan adanya kegiatan belajar yang terstruktur ini, siswa diharapkan dapat lebih aktif dalam proses pembelajaran, meningkatkan hasil belajar yang lebih baik.

Hasil analisis pretest dan posttest menunjukkan peningkatan signifikan pada hasil belajar siswa materi usaha dan energi, dengan *N-Gain score* sebesar 0,76 (kategori sangat tinggi). Temuan ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan efektivitas media pembelajaran interaktif berbasis *google sites* dalam meningkatkan hasil belajar (Maharani et al., 2024).

Mengukur tingkat pemahaman siswa terhadap e-modul berbasis *google sites* ini yaitu dengan memberikan angket respon siswa. Hasilnya menunjukkan bahwa e-modul ini dinilai sangat efektif dalam mendukung pembelajaran. Siswa merasa terbantu karena e-modul dapat diakses kapan pun dan di mana pun. Model PBL yang diterapkan dalam e-modul berhasil meningkatkan aktivitas dan kreativitas siswa. Hal ini sejalan dengan penelitian terdahulu yang mengatakan bahwa pentingnya respon siswa dalam menilai keberhasilan pembelajaran. E-modul berbasis *google sites* dengan model PBL ini bermanfaat sebagai alat bantu pembelajaran yang efektif dan berpotensi meningkatkan hasil belajar siswa (Midroro et al., 2021).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa mayoritas siswa memberikan respon positif terhadap penggunaan e-modul berbasis *google sites*. Siswa merasa e-modul mudah

diakses, menarik, dan membantu mereka memahami materi dengan lebih baik. Hasil tes menunjukkan peningkatan yang signifikan pada nilai rata-rata siswa setelah mengikuti pembelajaran dengan menggunakan e-modul. Hal ini menunjukkan bahwa e-modul yang dikembangkan efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa. Hal tersebut diperkuat dengan penelitian terdahulu yang mengatakan bahwa penerapan e-modul dan PBL tidak hanya membuat siswa lebih antusias dalam pembelajaran, tetapi juga berdampak positif pada hasil belajar mereka (Efendi & Insani, 2024).

Hasil belajar dapat dipengaruhi oleh aktivitas belajar siswa karena dari aktivitas belajar tersebut dapat diketahui bahwa siswa yang mana saja fokus dan bersungguh-sungguh dalam mengikuti proses pembelajaran (Widyaningsih et al., 2024). Berdasarkan pengaruh tersebut maka untuk meningkatkan hasil belajar dapat menggunakan model PBL. Peningkatan hasil belajar model PBL yang diterapkan dalam e-modul mampu merangsang siswa untuk berpikir kritis dan memecahkan masalah secara mandiri yang dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Siswa menjadi lebih aktif dalam mencari informasi, berdiskusi dengan teman, dan menyajikan hasil kerja mereka. Berdasarkan hasil penelitian ini, e-modul berbantuan *google sites* ini dapat dijadikan sebagai salah satu alternatif media pembelajaran yang dapat digunakan oleh guru.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian pengembangan e-modul berbantuan *google sites* untuk meningkatkan hasil belajar siswa kelas XI pada materi usaha dan energi, dapat disimpulkan bahwa e-modul ini sangat layak digunakan. Hal ini ditunjukkan oleh persentase kelayakan sebesar 91%. Penggunaan e-modul ini juga terbukti efektif meningkatkan hasil belajar siswa dengan nilai *N-gain* sebesar 0,76 dengan kategori “tinggi” dan mendapatkan respon positif dari siswa 90% dengan kategori “sangat baik”. E-modul berbantuan *google sites* ini dapat menjadi alternatif media pembelajaran yang efektif untuk mata pelajaran fisika.

Saran untuk peneliti selanjutnya adalah untuk e-modul yang dikembangkan lebih kreatif dan menarik agar peserta didik dapat lebih tertarik dan dapat lebih meningkatkan hasil belajar siswa. Materi yang dimasukkan ke dalam e-modul dapat lebih rinci dan lebih banyak memasukkan contoh-contoh soal agar siswa dapat berlatih. Untuk model pembelajaran yang digunakan di dalam e-modul bisa diubah dengan model-model pembelajaran yang lain agar lebih kreatif dan inovatif.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada kedua orang tua penulis yang tiada henti mendoakan penulis. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada institusi yang telah memberikan dukungan dan bantuan dari program studi pendidikan fisika universitas bengkulu dalam program MBKM riset penelitian pendidikan fisika. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada SMAN 8 Kota Bengkulu sebagai tempat penelitian dan guru fisika SMAN 8 Kota Bengkulu karena telah membimbing serta memberi arahan pada saat melakukan penelitian di sekolah.

DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, L., & Krathwohl, D. (2001). *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assesing : A Revision of Bloom 's Taxonomy of Educational Objectives*. New York: Addison Wesley Logman, Inc
- Efendi, B. M. S., & Insani, N. (2024). Implementasi E-Modul Berbantuan Situs Google dengan Model PBL pada Pembelajaran Sosial untuk Meningkatkan Minat dan Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Pembelajaran, Bimbingan, dan Pengelolaan*

Pendidikan, 4(2), 2–10.

- Effendi, R., Herpratiwi, H., & Sutiarmo, S. (2021). Pengembangan LKPD Matematika Berbasis Problem Based Learning di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 5(2), 920–929.
- Hake, R. R. (1998). Participación Interactiva Frente A Métodos Tradicionales: Un Estudio De Seis Mil Estudiantes Sobre Datos De Pruebas Mecánicas Para Cursos Introductorios De Física. *American Journal Of Physics*, 66(1), 64–74.
- Hati, F. K., Hati, dhila K., & Setiaji, B. (2024). Pengembangan E-Modul Fisika untuk Meningkatkan Kemandirian Belajar dan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 11(1), 56–65.
- Irmawati, M., Yusuf, I., & Widyaningsih, S. W. (2022). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) terhadap Minat Belajar Peserta didik pada Pembelajaran Tematik di Sekolah Dasar: Indonesia. *Elementary: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 8(2), 110-118.
- Jannah, M., Sunaryo, S., & Wibowo, F. C. (2022). Pengembangan E-Modul Berbasis Problem Based Learning (PBL) Materi Momentum, Impuls dan Tumbukan. *Lontar Physics Today*, 1(2), 87–96.
- Kepmendikbudristekdikti. (2022). Pedoman Penerapan Kurikulum dalam Rangka Pemulihan Pembelajaran. *Menpendikbudristek*, 1–112.
- Maharani, P. A., Risdianto, E., & Setiawan, I. (2024). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbantuan Google Sites untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa pada Materi Momentum dan Impuls. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 15(1), 31–42.
- Mahardika, A. I., Santana Purba, H., & Permana, A. (2022). The Development of Web-Based Interactive Learning Media on Static Electricity Materials With Tutorial Model. *Kasuari: Physics Education Journal (KPEJ)*, 5(1), 2022–2023.
- Melianti, E., Risdianto, E., & Swistoro, E. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Multimedia Interaktif Menggunakan Macromedia Director pada Materi Usaha dan Energi Kelas X. *Jurnal Kumparan Fisika*, 3(1), 1–10.
- Midroro, N., J., Prastowo, H. B., & Nuraini, L. (2021). Analisis Respon Siswa SMA Plus Al-Azhar Jember terhadap Modul Fisika Digital Berbasis Articulate Storyline 3 Pokok Bahasan Hukum Newton tentang Gravitasi. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 10(1), 8.
- Nurrita, T. (2018). Pengembangan Media Pembelajaran untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *Misykat : Jurnal Ilmu-Ilmu Al-Quran, Hadist, Syariah dan Tarbiyah*, 3(1), 171
- Rahmawati, S. N., Hidayat, R., & Amelia, F. (2022). Modul Elektronik Fisika Berbasis Google Sites (Metrofalesi) sebagai Inovasi Pembelajaran Jarak Jauh Mata Pelajaran Fisika Kelas X SMA. *Seminar Nasional Hasil Riset dan Pengabdian*, 1(April), 498–
- Rizaldi, R., Syahwin, S., & Uswatun Hasanah. S. (2023). Praktikalitas E-Modul Praktikum Fisika SMA Berbasis Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa SMA. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 13(4), 1030–1037.
- Shabrina, A., & Diani, R. (2019). Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Berbasis Web Enhanced Course dengan Model Inkuiri Terbimbing. *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education*, 2(1), 9–26.
- Sudiarta, N. (2019). Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning untuk Meningkatkan Hasil Belajar Fisika Materi Suhu dan Kalor. *Journal of Education*

Action Research, 3(4), 440–447.

Sugiyono. (2017). *Metodologi Kuantitatif dan Kualitatif dan R&D*. Bandung: ALFABET.

Suliyati, S., Mujasam, M., Yusuf, I., & Widyaningsih, S. W. (2018). Penerapan Model PBL Menggunakan Alat Peraga Sederhana Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik. *Curricula*, 3 (1), 11–22.

Taupik, P., R., Firman, & Desyandri. (2023). Analisis Kebutuhan Penggunaan Media Pembelajaran IPA Berbasis Teknologi di Era Merdeka Belajar. *Didaktik : Jurnal Ilmiah PGSD STKIP Subang*, 8(2), 2770–2780.

Wakiah, W. N., Ruhiat, Y., & Utami, I. S. (2019). Development of Physics Learning E-Modules Based on Problem Based Learning (PBL) on the Material of Effort and Energy for High School Students Grade X. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Fisika Untirta*, 2(1), 131–136.

Widyaningsih, S. W., Kuswandi, D., Aulia, F., Yusro, A. C., & Yusuf, I. (2024). Problem-Based Learning to Metacognition in Physics Learning in Indonesia: Literature Review. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika*, 8(1), 123-135.

Yulianti, E., & Gunawan, I. (2019). Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL): Efeknya terhadap Pemahaman Konsep dan Berpikir Kritis. *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education*, 2(3), 399–408.