

PENGEMBANGAN BAHAN AJAR FISIKA BERBASIS DISCOVERY LEARNING BERBANTUAN CANVA PADA MATERI SUHU DAN KALOR KELAS XI SMA

Erdina Sari Sinaga¹, Abubakar²

^{1,2}Universitas Negeri Medan

Email: erdinasarisinaga@mhs.unimed.ac.id¹, abubakar@unimed.ac.id²

Abstrak: Bahan ajar merupakan salah satu bagian penting dari proses pembelajaran. salah satu bentuk bahan ajar adalah modul. Dalam pelaksanaannya, bahan ajar fisika untuk fase F masih terbatas. Sehingga penelitian ini bertujuan untuk mengetahui validitas, kepraktisan dan keefektifan modul fisika berbasis *Discovery Learning* berbantuan *Canva* pada Materi Suhu dan Kalor di kelas XI SMA yang telah dikembangkan. Jenis penelitian ini merupakan penelitian pengembangan atau *Research and Development* (R&D) menggunakan model 4D (*Define, Design, Development, Dissemination*). Subjek dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI IPA 5 sebagai kelas eksperimen dan XI IPA 6 sebagai kelas kontrol di SMA Negeri I Percut Sei Tuan. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari instrumen wawancara, instrumen angket dan instrumen tes. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuantitatif dan kualitatif. Adapun hasil penelitian ini telah dihasilkan modul fisika berbasis *Discovery Learning* berbantuan *Canva* pada Materi Suhu dan Kalor di kelas XI SMA yang valid digunakan sebagai penambahan bahan ajar, ditinjau dari rata-rata validasi ahli materi dengan persentase 90%, rata-rata ahli media 90%. Rata-rata kepraktisan angket respon siswa pada aspek tampilan modul mendapatkan tanggapan 91%, pada aspek penyajian modul mendapatkan tanggapan 85,60%, dan pada aspek komponen pembelajaran berbasis *Discovery Learning* mendapatkan tanggapan 84,30%. Berdasarkan beberapa aspek memperoleh rata-rata 86,9% dengan kategori sangat praktis. Respon guru fisika terhadap modul adalah 91,25% dengan kriteria sangat praktis. Rata-rata keefektifan didapatkan nilai N-gain pada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol dengan masing-masing adalah 0,63 dan 0,49. Berdasarkan uji hipotesis menggunakan uji *independent sample t test* diperoleh nilai Sig. (2-tailed) $0,00 < 0,05$ maka diartikan terdapat perbedaan yang signifikan antara *posttest* nilai kelas eksperimen dan kelas kontrol. Dengan demikian, penggunaan modul fisika berbasis *Discovery Learning* efektif digunakan sebagai bahan ajar pada Materi Suhu dan Kalor di kelas XI SMA Negeri I Percut Sei Tuan.

Kata Kunci: Pengembangan, E-Modul, Discovery Learning, Suhu dan Kalor.

Abstract: Teaching materials are an important part of the learning process. One form of teaching material is a module. In practice, physics teaching materials for phase F are still limited. So this research aims to determine the validity, practicality and effectiveness of the Discovery Learning-based physics module assisted by Canva on Temperature and Heat Material in class XI SMA which has been developed. This type of research is development research or Research and Development (R&D) using the 4D model (Define, Design, Development, Dissemination). The subjects in this research were students of class XI IPA 5 as the experimental class and XI IPA 6 as the control class at SMA Negeri I Percut Sei Tuan. The instruments used in this research consisted of interview instruments, questionnaire instruments and test instruments. The data collection techniques used in this research are quantitative and qualitative. The results of this research have produced a physics module based on Discovery Learning assisted by Canva on Temperature and Heat Material in class . On average, the practicality of the student response questionnaire in the module display aspect received a response of 91%, in the module presentation aspect it received a response of 85.60%, and in the Discovery Learning-based learning component aspect it

received a response of 84.30%. Based on several aspects, it obtained an average of 86.9% in the very practical category. The physics teacher response to the module was 91.25% with very practical criteria. The average effectiveness value obtained for the N-gain in the experimental class was higher than the control class with 0.63 and 0.49 respectively. Based on hypothesis testing using the independent sample t test, the Sig value was obtained. (2-tailed) $0.00 < 0.05$ means there is a significant difference between the posttest scores for the experimental class and the control class. Thus, the use of Discovery Learning-based physics modules is effectively used as teaching material for Temperature and Heat Material in class XI of SMA Negeri 1 Percut Sei Tuan.

Keywords: Development, E-Modul, Discovery Learning, Temperature and Heat.

PENDAHULUAN

Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Indonesia telah memperkenalkan kebijakan baru yang dikenal sebagai "Kurikulum Merdeka". Kebijakan ini telah diterapkan sejak awal tahun ajaran 2022, dirancang untuk memulihkan dan meningkatkan proses pembelajaran. Kurikulum Merdeka, berdasarkan keputusan Mendikbud Ristek No 56/M/2022, dirancang untuk meningkatkan pengalaman intrakurikuler siswa dengan konten yang lebih mendalam. Tujuannya adalah memungkinkan siswa memahami konsep dan mengembangkan kompetensi secara efektif. Kurikulum ini membutuhkan dukungan berkelanjutan melalui pelatihan guru, penyediaan sumber daya pendidikan, dan penggunaan alat pengajaran kreatif. Guru diberikan keleluasaan untuk memilih materi pengajaran sesuai kebutuhan dan minat siswa, memungkinkan pendekatan pembelajaran yang lebih personal. (Priantini *et al.*, 2022). Kurikulum Merdeka menekankan beberapa prinsip penting, termasuk penekanan pada materi esensial, fleksibilitas pembelajaran, serta pengembangan soft skills dan karakter melalui proyek penguatan profil pelajar Pancasila. Guru diberi kebebasan untuk memilih dan menggunakan beragam perangkat pembelajaran mandiri, memungkinkan penyesuaian materi dengan kebutuhan dan minat siswa (Barlian *et al.*, 2022). Bahan ajar, sebagai salah satu komponen penting dalam proses pembelajaran merupakan kumpulan materi yang dirancang secara sistematis, baik dalam bentuk tertulis maupun tidak tertulis, untuk mendukung lingkungan belajar yang inspiratif dan efektif (Mariana, 2014). Kane *et al.*, (2017) mendefinisikan bahan ajar sebagai segala hal yang terkait dengan proses belajar di kelas yang memfasilitasi pemahaman materi oleh siswa dengan lebih cepat. Ketersediaan bahan ajar yang memadai dianggap sebagai faktor penting dalam menentukan keberhasilan proses pembelajaran, dan merupakan elemen inti yang esensial untuk membantu siswa mencapai tujuan pembelajaran yang ditetapkan.

Materi fisika memiliki peran penting dalam mengembangkan kemampuan belajar siswa secara independen dan sistematis. Fisika, sebagai cabang ilmu pengetahuan alam, fokus pada fenomena alam dan memainkan peran kunci dalam kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi. Pembelajaran fisika memberikan wawasan langsung yang membantu siswa menyelidiki dan memahami lingkungan secara eksperimen, serta mengembangkan kemampuan nalar dan analisis. Malina et al. (2021) menyatakan bahwa fisika termasuk mata pelajaran yang memerlukan bahan ajar. Seringkali, dalam proses pembelajaran fisika, siswa menghadapi materi yang bersifat abstrak, sehingga bahan ajar direkomendasikan dan kerap dikembangkan dalam penelitian.

Upaya meningkatkan daya tarik bahan ajar, penting untuk menciptakan produk interaktif seperti modul elektronik (*e-modul*). *E-modul* menyediakan sarana pembelajaran yang sistematis dan menarik dengan konten yang mencakup gambar, animasi, audio, dan video. Kemajuan teknologi membuat siswa lebih mudah memahami dan tertarik menggunakan *e-modul* karena beragam fitur yang disediakan. Pengembangan *e-modul* diperlukan untuk mendukung pembelajaran, karena desain elektroniknya memungkinkan penggunaan lintas perangkat seperti komputer, laptop, dan smartphone, yang dapat diakses praktis di mana saja dan kapan saja (Wulandari et al., 2021).

Penggunaan *canva* sebagai media pembelajaran penting dalam penyusunan modul elektronik, terutama untuk visualisasi materi. *canva* menyediakan berbagai *tools* untuk membuat presentasi, poster, infografis dan lainnya memudahkan guru dalam memperkaya kreativitas dan menyampaikan materi secara efisien. Hal ini berdampak pada motivasi belajar, hasil akademik, dan literasi sains siswa, khususnya dalam pelajaran fisika. *Canva* memfasilitasi penyampaian materi dengan mudah dipahami oleh siswa dalam format teks maupun video, serta membantu meningkatkan konsentrasi mereka selama proses belajar (Rahmayanti & Jaya, 2020).

Aplikasi *canva* membantu meningkatkan konsentrasi siswa selama belajar. Mayoritas siswa merasa terbebani saat menghadiri kelas fisika, seringkali merasa kantuk, bosan, dan menganggap materi yang diajarkan menakutkan. Menurut penelitian (Winarti et al., 2021) mengusulkan penggunaan model pembelajaran sebagai jawaban atas permasalahan yang ada, diharapkan penggunaan model pembelajaran inovatif seperti model *discovery learning* dapat menjadi solusi. Model ini mendorong siswa untuk berpikir kritis, aktif, dan mandiri dalam pembelajaran, serta mengasah kreativitas. Guru berperan sebagai fasilitator yang membimbing

siswa dalam menemukan materi sendiri (Muhammad Fikri Sunarto & Amalia, 2022). Dalam pelaksanaan penyusunan bahan ajar memiliki beberapa hambatan seperti yang dinyatakan dalam penelitian Iskandar *et al.*, (2023) bahwa hambatan yang dialami guru dalam implementasi kurikulum merdeka salah satunya adalah bahan ajar untuk menunjang kurikulum merdeka berupa konten materi sebagai sumber belajar dari pusat masih terbatas. Selain itu, bahan ajar berupa alternatif buku teks sekolah level SMA kelas XI yang menunjang kurikulum merdeka masih terbatas untuk fase F (Agung Prastyo & Eristiyani Rahmah Faidi, 2023).

Berdasarkan wawancara dengan salah satu Guru Fisika di SMA Negeri 1 Percut Sei Tuan, Kurikulum Merdeka telah diterapkan sejak tahun ajaran 2022/2023, dengan fokus pada pemahaman konsep. Namun, terdapat beberapa permasalahan dalam pembelajaran fisika, termasuk dominasi penggunaan buku paket, kurangnya modul elektronik, dan minimnya penggunaan model pembelajaran. Hasil observasi terhadap siswa kelas XI IPA 5 menunjukkan bahwa sebagian besar siswa masih mengalami kesulitan dalam mempelajari materi fisika, sehingga diperlukan pengembangan bahan ajar fisika *berbasis discovery learning*, terutama menggunakan *e-modul*, untuk meningkatkan pemahaman mereka. Penelitian yang relevan telah dilakukan oleh Etikamurni *et al.* (2023), mengenai peningkatan motivasi belajar pada mata pelajaran fisika melalui model pembelajaran *discovery learning* berdiferensiasi. Hal ini menunjukkan bahwa peserta didik memiliki keinginan belajar fisika dengan menggunakan model pembelajaran yang kolaboratif dan mampu membangun pengetahuan siswa, yaitu *discovery learning*. Begitu juga dengan penelitian Hastiningrum & Haryanto (2020) diperoleh hasil $t_{hitung} \text{ sebesar } 2,592 > t_{tabel} \text{ } 1,995$ yang berarti H_a diterima dan H_0 ditolak. Hal ini menunjukkan bahwa *e-modul berbasis discovery learning* efektif diterapkan ke peserta didik karena mampu meningkatkan penguasaan materi.

Berdasarkan latar belakang permasalahan yang telah diuraikan, penulis bermaksud ingin melakukan pengembangan modul elektronik dengan judul penelitian **Pengembangan Bahan Ajar Fisika Berbasis *Discovery Learning* Berbantuan *Canva* Pada Materi Suhu dan Kalor Kelas XI SMA**

METODE PENELITIAN

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan di Universitas Negeri Medan dan pelaksanaan uji cobanya di SMA Negeri 1 Percut Sei Tuan. Pelaksanaan penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari-April semester genap tahun ajaran 2023/2024.

Jenis Penelitian

Pada penelitian ini menggunakan jenis penelitian pengembangan atau *Research and Development (R&D)*. Penelitian ini dimaksudkan untuk mengembangkan suatu produk yakni *e-modul* berbasis *discovery learning* pada materi suhu dan kalor kelas XI.

Desain Penelitian

Dalam penelitian ini prosedur penelitian menggunakan model 4D (*Define, Design, Development and Dissemination*). Model desain pembelajaran ini dilakukan untuk menghasilkan suatu produk yaitu modul fisika berbasis *discovery learning* pada materi Suhu dan Kalor sekaligus menguji kevalidan, kepraktisan serta keefektifan produk yang dihasilkan sehingga layak digunakan. Penelitian pengembangan ini bertujuan guna menghasilkan sebuah produk baru yang sudah ada dan akan dikembangkan lagi.

Teknik Pengambilan Data

Data yang diperoleh dari penelitian ini berupa data kualitatif dan data kuantitatif. Data kualitatif diperoleh berdasarkan penilaian dan saran perbaikan dari responden ahli (dosen dan guru) terhadap bahan ajar berbasis *discovery learning* yang diperoleh dari jawaban angket yang berisi standar penilaian modul dari BNSP dan terhadap media yang diperoleh dari jawaban angket, sedangkan data kuantitatif diperoleh dari hasil uji coba modul berbasis *discovery learning* yang digunakan siswa. data ini berupa data hasil *pre-test* dan *post-test* siswa.

Instrumen Penelitian

a. Instrumen Wawancara

Wawancara merupakan teknik pengumpulan data dimana peneliti dalam mengumpulkan data mengajukan suatu pertanyaan kepada yang diwawancarai. Wawancara digunakan sebagai teknik pengumpulan data oleh peneliti setelah dilakukan uji coba penggunaan modul yang dikembangkan sebagai refleksi dan mendukung data kuantitatif.

b. Instrumen Angket (Kuesioner)

Kuesioner adalah teknik pengumpulan data yang menggunakan serangkaian pertanyaan tertulis kepada responden. Dalam penelitian ini, digunakan tiga jenis kuesioner angket kevalidan, kepraktisan dan keefektifan modul elektronik yang dikembangkan. Kuesioner tersebut akan digunakan untuk mengumpulkan tanggapan dari ahli, guru fisika, dan siswa.

c. Instrumen Tes

Instrumen tes terdiri dari soal-soal objektif yang disusun untuk mengukur pemahaman konseptual siswa. Terbagi menjadi pretest dan posttest, masing-masing dengan 20 item soal pilihan ganda. *Pretest* digunakan sebelum pembelajaran untuk mengukur pemahaman awal siswa, sementara *posttest* digunakan setelah pembelajaran menggunakan modul fisika berbasis *discovery learning*.

Prosedur Penelitian

Prosedur pengembangan modul elektronik mengikuti model pengembangan 4D, yang terdiri dari tahap *Define* (Pendefinisian), *Design* (Perancangan), *Development* (Pengembangan), dan *Dissemination* (Diseminasi). Pada tahap *Define*, dilakukan analisis kebutuhan pembelajaran melalui langkah-langkah seperti *front end analysis*, *learning analysis*, *task analysis*, *concept analysis*, dan *specifying instructional objectives*.

Selanjutnya, pada tahap *Design*, dilakukan perancangan modul berbasis *discovery learning* dengan pemilihan media, pemilihan format, dan rancangan awal modul elektronik menggunakan aplikasi *canva*. Pada tahap *Development*, modul elektronik divalidasi oleh validator ahli dan disesuaikan berdasarkan masukan. Kemudian, dilakukan uji coba lapangan di sekolah yang ditunjuk, dengan penggunaan modul pada serta desain *pretest-posttest control group design*. Tahap terakhir, *Dissemination*, berfokus pada tahap *validation testing* di mana produk yang sudah direvisi diimplementasikan pada sasaran untuk mengukur ketercapaian tujuan.

Teknik Analisis Data

Teknik pengumpulan data melibatkan analisis hasil angket validasi, analisis respon siswa terhadap kepraktisan, dan analisis efektivitas *e-modul*. Validasi angket menggunakan skala *Likert* untuk data kualitatif dan deskriptif persentase untuk data kuantitatif, dengan interpretasi menggunakan tabel kriteria validasi *emodul*. Analisis respon siswa dilakukan dengan

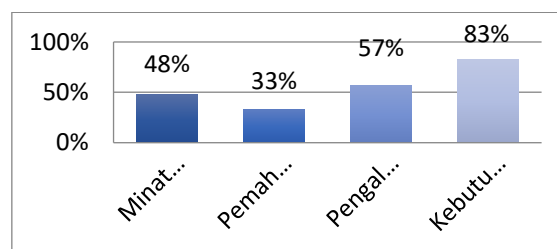
menghitung persentase menggunakan skala *Likert* dan hasilnya diinterpretasikan menggunakan tabel klasifikasi kepraktisan. Untuk mengukur efektivitas *e-modul*, dilakukan uji N-gain dan uji hipotesis menggunakan *Independent Sample T-Test* untuk menilai perbedaan dan perbandingan antara kelompok eksperimen dan kontrol. Tujuan dari semua langkah ini adalah untuk mengevaluasi keberhasilan pengembangan modul fisika berbasis *discovery learning* pada materi suhu dan kalor.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menghasilkan *e-modul* fisika berbasis *Discovery learning*, dirancang dengan aplikasi *canva* untuk meningkatkan visualisasi pembelajaran. *E-modul* tersebut mencakup video, latihan kuis, petunjuk percobaan, data percobaan, dan apersepsi fenomena sehari-hari serta soal latihan. Penelitian dilakukan di SMA Negeri 1 Percut Sei Tuan pada kelas XI IPA 5 (kelas eksperimen) dan XI IPA 6 (kelas kontrol) dengan total 72 siswa. Tujuan penelitian ini adalah mendeskripsikan hasil pengembangan modul fisika berbasis *discovery learning* pada materi suhu dan kalor menggunakan model pengembangan 4D (Define, Design, Development, Disseminate).

Tahap Define (Pendefenisian)

a. Analisis Awal Akhir



Gambar 1. Diagram Hasil Analisis Awal Akhir Untuk Siswa

Berdasarkan gambar 1 di atas melalui penyebaran angket kepada siswa dan hasil angket wawancara kepada guru yang dilakukan oleh peneliti didapatkan bahwa minat siswa terhadap materi fisika dan pemahaman siswa terhadap materi fisika masih rendah yaitu 48% dan 33%. Sedangkan guru mengajar menggunakan model pembelajaran dan bahan ajar masih 57% serta kebutuhan akan pengembangan bahan ajar (berupa modul) sebesar 83%.

Data menunjukkan adanya kesenjangan antara minat dan pemahaman siswa terhadap materi suhu dan kalor. Meskipun minat siswa tinggi, pemahaman mereka masih rendah. Penelitian menemukan bahwa pengalaman belajar siswa juga masih rendah karena bahan ajar

yang digunakan masih standar dari penerbit, tidak memenuhi kebutuhan siswa. Diperlukan pengembangan bahan ajar yang lebih sesuai untuk meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi suhu dan kalor.

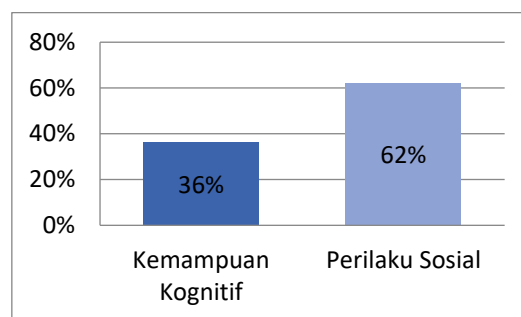
Tabel 1. Hasil Analisis Masalah Yang Dihadapi Guru Menggunakan USG

No	Masalah	Urgency	Seriousness	Growth	Keterangan
1.	Hasil belajar siswa rendah	4	4	5	Prioritas 2
2.	Bahan ajar yang digunakan diadopsi dari penerbit dan belum ada tambahan bahan ajar dari sumber lainnya.	4	5	5	Prioritas 1
3.	Motivasi siswa dalam belajar fisika kurang	3	4	4	Prioritas 3

Permasalahan dalam pembelajaran fisika diidentifikasi melalui hasil angket dan wawancara dengan guru dan diurutkan melalui metode USG (*Urgency, Seriousness, Growth*). USG merupakan salah satu alat untuk menyusun urutan prioritas permasalahan yang harus

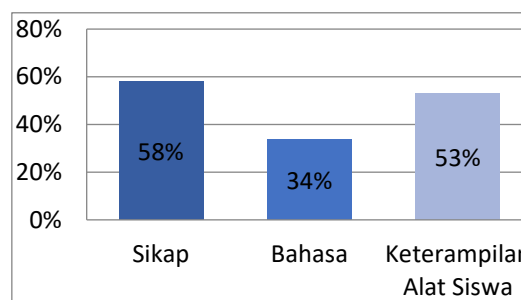
diselesaikan. Berdasarkan tabel di atas, dapat disimpulkan bahwa analisis USG menghasilkan tingkat prioritas mulai dari yang harus segera ditangani dan ditindaklanjuti. Prioritas utama masalah yang dihadapi guru dan harus segera diselesaikan adalah pengembangan bahan ajar yang sesuai dengan kebutuhan siswa oleh guru masih belum terlalu maksimal, sehingga kemampuan siswa juga dalam memahami materi pembelajaran masih kurang maksimal dibandingkan dengan minat siswa untuk mempelajari materi (masih rendah). Diperlukan pengembangan bahan ajar yang sesuai dengan kebutuhan siswa dan memanfaatkan model pembelajaran untuk meningkatkan pemahaman materi suhu dan kalor.

b. Analisis Siswa



Gambar 2. Hasil Analisis Kompetensi Siswa

Sedangkan untuk hasil analisis sikap, bahasa dan keterampilan alat siswa diperoleh data sebagai berikut :



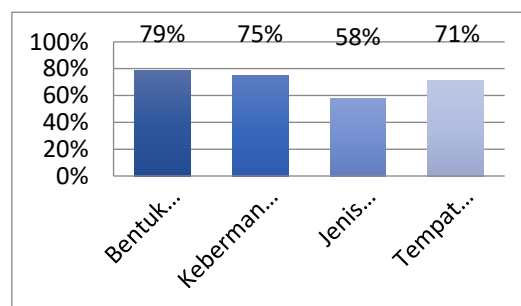
Gambar 3. Analisis Sikap, Bahasa dan Keterampilan Siswa

Berdasarkan gambar tersebut diketahui bahwa sikap siswa terhadap materi pelajaran yaitu sebesar 58%, bahasa dalam materi pelajaran sebesar 34%, dan keterampilan alat praktikum sebesar 53%. Dalam analisis sikap, bahasa dan keterampilan alat memiliki beberapa aspek pengukuran. Berdasarkan data sikap diketahui 81% siswa menganggap bahwa materi suhu dan kalor penting untuk dipelajari, 33% siswa menyukai materi suhu dan kalor. Selain itu 86% siswa menganggap materi suhu dan kalor sulit untuk dipelajari dan bahan ajar yang

diberikan kurang efektif untuk dapat membantu siswa dalam memahami materi (hal ini dibuktikan dengan persentase skor 58%) serta hanya 33% siswa yang mengatakan bahwa bahan ajar tersebut memiliki tampilan yang menarik.

Pada aspek Bahasa diperoleh karakteristik bahasa siswa didapatkan bahwa 86 % siswa merasa sulit dalam memahami istilah-istilah ilmiah, 8% siswa merasa lebih mudah memahami penjelasan guru pada saat menggunakan bahasa ilmiah dalam materi suhu dan kalor, serta hanya 8% siswa yang mampu mengingat istilah-istilah ilmiah dalam materi suhu dan kalor. Sedangkan pada aspek keterampilan alat yang dimiliki siswa yaitu 25% siswa mampu mengenal macam-macam alat praktikum fisika yang digunakan di laboratorium, 72% siswa mampu membedakan antara alat dan bahan dalam praktikum fisika serta hanya 61% siswa yang mampu menggunakan alat praktikum yang disediakan oleh guru dalam materi fisika.

c. Analisis Tugas



Gambar 4 Hasil Analisis Tugas Siswa

Bentuk pelaksanaan tugas memiliki persentase yang tinggi (79%), tetapi kebermafaatan dan jenis pekerjaan yang dilakukan siswa tergolong sedang (75% dan 58%). Hal ini menandakan bahwa tugas-tugas yang diberikan jarang melibatkan siswa secara aktif, dan indikator tempat dan waktu pelaksanaan tugas cukup tinggi (71%). Permasalahan utama adalah tugas individu hanya berisi soal evaluasi, tidak membantu siswa dalam menyelesaikan permasalahan sehari-hari terkait suhu dan kalor. Dalam konteks pembelajaran saintifik, bahan ajar dirancang agar siswa aktif dalam konstruksi konsep melalui berbagai tahapan. Analisis kebutuhan menunjukkan bahwa modul dengan gambar/ilustrasi yang relevan dan penjelasan yang mudah dipahami dibutuhkan. Pengalaman belajar melalui praktikum juga dianggap penting, dengan pengembangan instruksi praktikum untuk membantu siswa secara lebih

efektif. Ini akan mencegah kebosanan siswa dan meningkatkan keaktifan mereka dalam pembelajaran mandiri.

d. Analisis Konsep

Analisis ini bertujuan untuk mengidentifikasi bagian-bagian utama pada materi Suhu dan Kalor, pembagian materi dan jangkauan materi yang akan diajarkan. Berdasarkan kenyataan di lapangan berdasarkan wawancara guru, dengan keterbatasan waktu terkadang guru tidak sempat menjelaskan seluruh rangkaian materi yang terdapat pada buku, sehingga guru hanya menjelaskan yang menurut guru penting untuk diketahui siswa walaupun tidak dalam urutan yang benar dalam proses pemaparan konsep materi tersebut.

e. Analisis Tujuan Pembelajaran

SMA Negeri 1 Percut Sei Tuan telah menggunakan Kurikulum Merdeka pada kelas yang diambil sebagai subjek uji coba, sehingga perumusan tujuan dilakukan berdasarkan Alur Tujuan Pembelajaran dalam kurikulum Merdeka.

Tahap Perancangan (Design)

Tahapan ini mengikuti langkah :

1. Penyusunan Materi

Peneliti memilih materi Suhu dan Kalor untuk dikembangkan dalam modul ini. Langkah selanjutnya adalah mengumpulkan materi dari berbagai sumber yang akurat untuk memperkaya informasi dalam modul. Materi yang dimuat meliputi Suhu, Skala Suhu, Pengaruh Kalor Pada Zat, Pemuaiian Zat, dan Perpindahan Kalor. Model yang digunakan adalah *Discovery Learning*, dipilih berdasarkan kajian literatur yang mengungkap kelebihan model ini serta wawancara dengan guru bidang studi yang merekomendasikan penggunaannya, karena cocok untuk memungkinkan siswa menemukan konsep secara mandiri.

2. Pemilihan Format

Format yang dipilih dalam penyusunan modul fisika berbasis *discovery learning* pada materi fluida statis ini adalah mulai dari jenis kertas yang digunakan yaitu A4 (21×29,7), jenis huruf yang digunakan untuk isi yaitu “Blogger” dengan ukuran 47 pt dan 48 pt, jenis huruf yang digunakan untuk halaman judul yaitu “*Binate*” dan “*Gagalin*”. Bagian ini meliputi cover modul dan isi materi.



Gambar 5. Tampilan Cover Modul

Modul fisika berbasis Discovery Learning tentang suhu dan kalor menyertakan kata pengantar, daftar isi, petunjuk penggunaan e-modul, capaian pembelajaran fase F, elemen pembelajaran sains fase F, tujuan pembelajaran, peta konsep, video pendahuluan, langkah-langkah proses kegiatan pembelajaran menggunakan *discovery learning*, materi, contoh soal, dan soal latihan. Desain modul menggunakan warna untuk membedakan setiap proses pembelajaran.



Gambar 6. Contoh Isi Materi Modul.

Tahap Pengembangan (Development)

Tahap ketiga dari model 4-D adalah tahap pengembangan, di mana modul fisika berbasis *discovery learning* divalidasi oleh dosen dan guru sebagai ahli untuk menghasilkan naskah modul yang direvisi. Validasi modul oleh ahli merupakan kriteria utama dalam menilai kecocokan suatu perangkat pembelajaran untuk digunakan. Validasi dilakukan oleh ahli materi dan ahli media untuk memastikan kualitas modul.

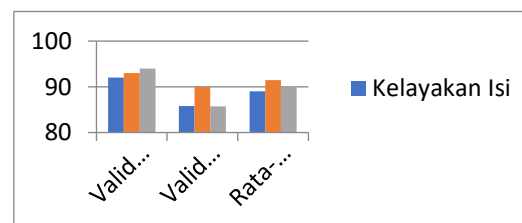
Validasi

E-modul berbasis *discovery learning* tentang suhu dan kalor, hasil dari penelitian ini, divalidasi oleh 4 validator, terdiri dari 2 ahli materi dan 2 ahli media yang merupakan dosen fisika dari FMIPA UNIMED. Selain itu, respon terhadap modul ini juga diperoleh dari 2 guru

fisika dari SMAN 1 Percut Sei Tuan. Instrumen yang digunakan adalah skala *Likert* untuk validasi dan respon. Berikut adalah hasil validasi dan respon guru terhadap modul tersebut.

Hasil Validasi Oleh Ahli Materi

Validasi materi dalam pengembangan modul ini dilakukan oleh Bapak Prof. Drs. Togi Tampubolon, M.Si., Ph.D. dan Bapak Dr. Ridwan Abdullah Sani, M.Si. Tujuannya adalah untuk mengevaluasi penilaian ahli materi terhadap produk yang dikembangkan oleh peneliti. Data hasil validasi tersebut dikonversi menjadi persentase dan disesuaikan dengan kriteria kelayakan yang telah ditetapkan. Persentase validasi per aspek dihitung dengan membagi jumlah persentase jawaban terhadap semua pernyataan pada satu aspek penilaian dengan jumlah pernyataan pada satu aspek penilaian, kemudian dikalikan 100%. Persentase rata-rata diperoleh dengan menjumlahkan persentase total semua aspek dan dibagi dengan banyaknya aspek. Hasil validasi ini kemudian digunakan untuk menentukan kriteria validasi yang telah ditetapkan, yang hasilnya ditampilkan dalam Gambar 7.



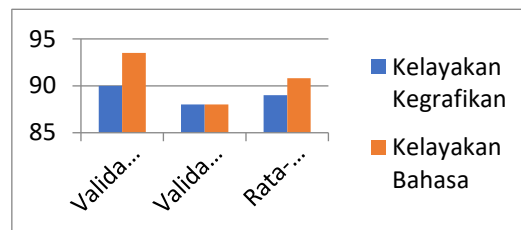
Gambar 7 Hasil Uji Validasi Kelayakan Materi

Berdasarkan gambar 7 di atas yang merupakan hasil validasi materi maka dapat dilihat hasil persentase rata-rata yang diperoleh yaitu 90%. Hal ini menunjukkan bahwa materi dalam *e-modul* berbasis *discovery learning* berbantuan *canva* pada materi suhu dan kalor “**Layak**” berdasarkan kriteria BSNP.

Hasil Validasi Oleh Ahli Media

Validator ahli media pada proses pengembangan modul ini adalah Bapak Budiman Nasution, S.Pd., M.Si. dan Bapak Rajo Hasim Lubis, S.Pd., M.Pd. Tujuannya adalah untuk mengevaluasi penilaian ahli media terhadap produk yang dikembangkan oleh peneliti. Data hasil validasi tersebut dikonversi menjadi persentase dan disesuaikan dengan kriteria kelayakan yang telah ditetapkan. Persentase validasi per aspek dihitung dengan membagi jumlah persentase jawaban terhadap semua pernyataan pada satu aspek penilaian dengan jumlah

pernyataan pada satu aspek penilaian, kemudian dikalikan 100%. Persentase rata-rata diperoleh dengan menjumlahkan persentase total semua aspek dan dibagi dengan banyaknya aspek. Hasil validasi ini kemudian digunakan untuk menentukan kriteria validasi yang telah ditetapkan.



Gambar 8. Diagram Batang Hasil Validasi Ahli Media

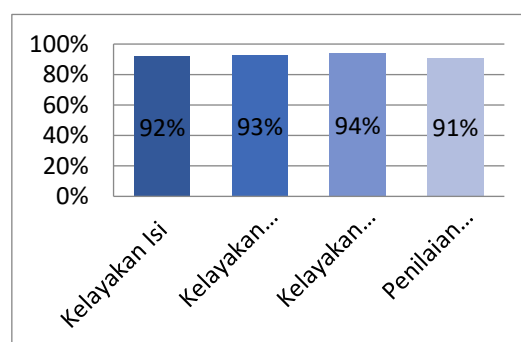
Revisi Produk Berdasarkan Validator Ahli Media

Kategori yang harus diperbaiki Membuat peta konsep diawal halaman *full color*, Memperbaiki spasi yang terlalu rapat, Mencantumkan sumber gambar yang diambil dari sumber lain.

Tingkat Kepraktisan

a. Analisis Respon Pengguna (Guru Bidang Studi)

Analisis respon pertama dilakukan oleh guru bidang studi fisika, Bapak Martogi Bangun Sianturi, S.Pd dari SMA Negeri 1 Percut Sei Tuan, menggunakan instrumen angket respon pengguna. Tujuannya adalah untuk memahami respon pengguna terhadap modul yang telah dikembangkan. Hasil dari angket ini mencerminkan pandangan dan tanggapan guru fisika terhadap modul, yang dapat dilihat dalam gambar 9.



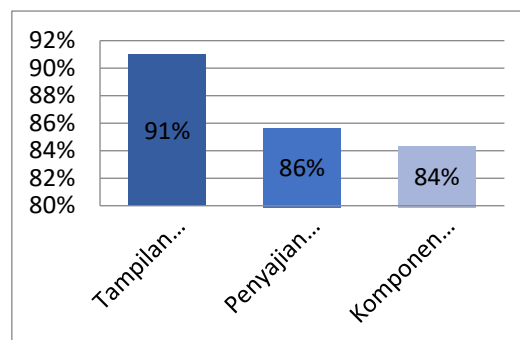
Gambar 9. Diagram Batang Hasil Penilaian Guru Fisika

Berdasarkan gambar 4.9 diatas tentang hasil penilaian indikator kelayakan modul oleh guru fisika menunjukkan bahwa skor penilaian yang diperoleh (1) aspek kelayakan isi bernilai

91% (2) aspek kelayakan penyajian bernilai 94% (3) aspek kelayakan bahasa bernilai 89% (4) aspek kelayakan penilaian *discovery learning* bernilai 91%. Nilai rata-rata dari penilaian guru fisika adalah 91,25% dengan kategori sangat layak.

b. Analisis Tingkat Kepraktisan Modul

Kepraktisan modul diperoleh dari respon pengguna yaitu siswa kelas XI IPA 5 SMA Negeri 1 Percut Sei Tuan melalui angket yang diberikan lewat *google form*. Data ini selanjutnya dianalisis dengan analisis kualitatif (persentase). Kegiatan yang dilakukan untuk menganalisis data respon siswa ini adalah dengan menghitung banyaknya siswa yang memberikan tanggapan sesuai dengan aspek yang diberikan (dengan berupa pernyataan) pada angket, kemudian menghitung persentasenya. Tingkat kepraktisan pada tahap ini diuji pada kelas eksperimen yang terdiri atas 36 siswa.



Gambar 11. Hasil Uji Kepraktisan

Uji coba *e-modul* dilakukan di SMA Negeri 1 Percut Sei Tuan dengan jumlah siswa sebanyak 36 orang dengan tingkat kemampuan yang berbeda yaitu kemampuan yang tinggi, sedang dan rendah. Berdasarkan gambar 4.11 di atas dapat dilihat bahwa respon peserta didik pada aspek tampilan modul mendapatkan tanggapan 91%, pada aspek penyajian modul mendapatkan tanggapan 85,60%, dan pada aspek komponen pembelajaran berbasis *discovery learning* mendapatkan tanggapan 84,30%. Sehingga diperoleh respon peserta didik terhadap modul yang dikembangkan berdasarkan beberapa aspek memperoleh rata-rata 86,9% dengan kategori sangat praktis.

Tahap Dissemination (Penyebaran)

Analisis Tingkat Keefektifan Modul

Tahap ini bertujuan untuk mengevaluasi tingkat keefektifan pembelajaran pada aspek kognitif siswa. *Pretest* dan *posttest* dilakukan sebelum dan setelah penggunaan modul, masing-masing terdiri dari 20 butir soal pilihan ganda. Tes dilakukan di kelas eksperimen XI IPA 5 dan kelas kontrol XI IPA 6 SMA Negeri 1 Percut Sei Tuan, dengan total peserta didik sebanyak 36 orang. Hasil penilaian pretest dan posttest digunakan untuk menghitung nilai n-gain sesuai dengan persamaan 3.3. Pengkategorian n-gain dapat dilihat dalam tabel 3.10. Berdasarkan hasil tes awal dan tes akhir, n-gain siswa pada kelas eksperimen adalah 0,63, sedangkan pada kelas kontrol adalah 0,50.

Tabel 2 Nilai Hasil Belajar Kelas Eksperimen-Kontrol

Kelas	Tes Awal	Tes akhir	N-Gain	Kategori
Eksperimen	47,2	80,1	0,63	Sedang
Kontrol	41,5	70,4	0,50	Sedang

Berdasarkan tabel 4.10, rata-rata nilai gain kelas eksperimen menggunakan e-modul adalah 0,63, masuk dalam kategori sedang. Sementara itu, rata-rata nilai gain kelas kontrol dengan pembelajaran konvensional adalah 0,50, juga masuk dalam kategori sedang. Ini menunjukkan bahwa penggunaan e-modul efektif dalam meningkatkan hasil belajar (gain) pada kategori sedang. Hasil ini menunjukkan bahwa penggunaan e-modul dalam pembelajaran efektif dalam meningkatkan hasil belajar kognitif siswa. Dengan demikian, e-modul dapat dianggap efektif karena mampu meningkatkan hasil belajar siswa sebelum dan setelah penerapan produk dalam pembelajaran.

Uji Normalitas

Berdasarkan hasil uji normalitas dapat diketahui bahwa data selisih nilai pada kelas eksperimen memiliki nilai sig sebesar 0,072 dan kelas kontrol memiliki nilai sig sebesar 0,095, keduanya menunjukkan data sudah berdistribusi normal karena memiliki nilai sig > 0,05.

Uji Homogenitas

Uji homogenitas yang dilakukan menetapkan dua kriteria sebagai dasar pengambilan keputusan. Kriteria pertama apabila nilai sig < 0,05 maka data bersifat tidak homogen, akan

tetapi jika nilai sig > 0,05 maka data bersifat homogen. Berdasarkan tabel diatas diketahui bahwa dari hasil uji homogenitas menggunakan uji levene didapatkan nilai signifikansi sebesar $0,778 > 0,05$ sehingga dinyatakan data selisih nilai pada kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki data yang homogen.

Untuk pengujian hipotesis selanjutnya karena data sudah berdistribusi normal dan homogen maka akan dilanjutkan dengan uji parametrik menggunakan *Independent Sample T-Test*.

Uji Hipotesis

Statistik deskriptif dari selisih nilai kelas eksperimen memiliki nilai *mean* (nilai rata-rata) dan standart deviasi sebesar $32,92 \pm 8,139$ sedangkan pada kelas kontrol memiliki nilai rata-rata sebesar $28,89 \pm 8,545$. Selisih nilai pada kelas eksperimen memiliki nilai rata-rata peningkatan yang lebih besar dibandingkan dengan kelas kontrol.

Tabel 3. Hasil Uji Beda

Data Kelas	Rata-rata	F Levene’s Test for Equality of Variances	T _{hitung}	T _{tabel}	Sig. (2-tailed)	Kesimpulan
Kelas Eksperimen	80,14	2.009	4,637	1,688	.000	Terdapat perbedaan
Kelas Kontrol	70,00				.000	

Tabel diatas menjelaskan terkait statistik deskriptif signifikasi (Sig.) dari *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah $0,000 < 0,05$. Hasil dari uji menggunakan independent sample t test antara nilai posttest kelas eksperimen dengan kelas kontrol dimana dasar pengambilan keputusan dalam output ini yakni apabila nilai Sig. (2-tailed) < 0,05 maka diartikan terdapat perbedaan yang signifikan antara selisih nilai kelas eksperimen dan kelas kontrol. Akan tetapi jika nilai Sig. (2-tailed) > 0,05 maka diartikan tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara selisih nilai kelas eksperimen dan kelas kontrol. Nilai Sig. (2-tailed) yang dihasilkan sebesar 0,000 dimana angka tersebut < 0,05 maka dalam pengujian ini

menunjukkan bahwa terdapat perbedaan secara signifikan antara selisih nilai kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan nilai rata-rata kelas eksperimen lebih tinggi daripada nilai rata-rata kelas kontrol dimana kelas yang menggunakan *e-modul* sebagai bahan ajar dalam proses pembelajaran memperoleh nilai *posttest* yang lebih tinggi daripada kelas kontrol yang tidak menggunakan *e-modul* dalam proses pembelajaran.

Pembahasan

Pelaksanaan Penelitian

Penelitian pengembangan e-modul fisika berbasis *discovery learning* dilaksanakan di SMA Negeri 1 Percut Sei Tuan pada kelas XI IPA 5 dan XI IPA 6 pada bulan Februari-Maret 2024. Hasil analisis uji coba menunjukkan peningkatan nilai *posttest* setelah siswa menggunakan modul, menandakan pengaruh positif dari modul tersebut. Guru dan peserta didik setuju untuk mengembangkan modul sebagai dukungan pembelajaran berikutnya. Model *discovery learning* digunakan untuk memperkuat pembelajaran dengan manfaat seperti meningkatkan aktivitas belajar, keterampilan berpikir kritis, dan kolaborasi siswa, serta memperpanjang retensi konsep pembelajaran.

Kevalidan

Hasil yang diperoleh melalui tahap validasi oleh ahli validator bahan ajar *e-modul* berbasis *discovery learning* berbantuan *canva* pada materi suhu dan kalor adalah valid. Berdasarkan hasil validasi yang sudah diperoleh melalui proses validasi oleh ahli materi yaitu dua dosen fisika UNIMED didapatkan rata-rata persentase 90%, hasil tersebut berada pada range 81%-100% dengan kategori sangat valid. Berdasarkan hasil validasi yang sudah diperoleh melalui proses validasi oleh ahli media yaitu dosen fisika UNIMED, didapatkan rata-rata persentase 90%, hasil tersebut berada pada range 81%-100% dengan kategori sangat valid. Kedua hasil tersebut menunjukkan bahwa *e-modul* yang dikembangkan dikategorikan sangat valid sesuai dengan kategori yang telah ditetapkan.

Hasil dari validitas modul ini mendapatkan beberapa revisi untuk dilakukan perbaikan sesuai dengan saran-saran para ahli, sampai modul ini layak digunakan dalam proses pembelajaran. Setelah dilakukan proses perbaikan, maka hasil validitas modul ini akan siap untuk digunakan dalam persiapan proses pembelajaran berikutnya.

Kepraktisan

Modul yang dikembangkan oleh peneliti mendapat penilaian yang sangat baik dari guru fisika dengan persentase kelayakan isi 91%, kelayakan penyajian 94%, kelayakan bahasa 89%, dan penilaian *discovery learning* 91%, dengan rata-rata persentase sebesar 91,25%. Uji coba lapangan menunjukkan bahwa modul tersebut sangat praktis, dengan persentase rata-rata kepraktisan sebesar 86,9%. Hasil ini sejalan dengan penelitian terdahulu yang menunjukkan bahwa modul dengan kriteria kelayakan 80%-100% dinilai sangat baik, seperti halnya modul ini yang memperoleh persentase kategori sangat baik.

Keefektifan

Berdasarkan perhitungan data siswa diperoleh bahwa nilai selisih *pretest*, *posttest* siswa berdistribusi normal dan homogen. *Pretest* dan *posttest* dilaksanakan menggunakan 20 butir soal yang sudah divalidasi. Adapun hipotesis yang digunakan dalam penelitian ini yaitu hasil belajar fisika menggunakan model pembelajaran berbasis *discovery learning* berbantuan *canva* lebih tinggi dari nilai KKTP. Hipotesis yang diajukan kemudian diuji statistik berdasarkan data yang diperoleh dari hasil penelitian. sebelum dilakukan uji hipotesis, maka terlebih dahulu dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas terhadap selisih nilai *pretest* dan *posttest*. Dimana kedua uji tersebut merupakan uji prasyarat analisis yang harus dilakukan untuk mengetahui apakah data yang diperoleh berdistribusi normal dan homogen. Setelah dilakukan uji prasyarat analisis maka dapat dilanjutkan dengan uji *independen sample t-test*. Hasil analisis data siswa menggunakan Uji *t sample t test* yaitu pada rata-rata selisih *pretest posttest* kontrol dan eksperimen dapat disimpulkan $2,048 (t_{hitung}) < 0,05$ yang dapat diartikan terdapat perbedaan secara signifikan antara selisih nilai kelas eksperimen dan kelas kontrol. Dengan kata lain hasil belajar siswa menggunakan *e-modul* fisika berbasis *discovery learning* berbantuan *canva* lebih baik daripada hasil belajar siswa yang tidak menggunakan *e-modul* fisika berbasis *discovery learning* berbantuan *canva*. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Gunawan & Yerimadesi (2022) dimana nilai N-Gain pada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol dengan nilai masing-masing adalah 0,82 dan 0,72. Berdasarkan uji hipotesis menggunakan uji-*t* diperoleh nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $2,19 > 1,99$. Dengan demikian, penggunaan modul termokimia berbasis *discovery learning* efektif untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik.

Hasil perhitungan gain skor ternormalisasi (*n-gain score*) menyatakan bahwa *n-gain score* tes dari hasil belajar aspek pengetahuan siswa tergolong sedang karena memiliki skor diantara 0,30 – 0,69. Hal ini menunjukkan bahwa model *discovery learning* yang diterapkan

dalam pembelajaran materi pokok suhu dan kalor dapat meningkatkan hasil belajar siswa secara signifikan. Hasil penelitian ini mendukung penelitian yang telah dilakukan oleh Citradevi (2023) tentang pengembangan *e-modul* berbasis *discovery learning* untuk meningkatkan literasi sains peserta didik, menunjukkan *e-modul* fisika dengan menggunakan model *discovery learning* yang dikembangkan dinyatakan efektif untuk meningkatkan literasi sains.

Model pembelajaran *discovery learning* merupakan salah satu alternatif bahan ajar yang mampu meningkatkan hasil belajar peserta didik. Hal ini disebabkan selain modul praktis dan menarik digunakan oleh peserta didik, Pada modul terdapat sintaks *discovery learning* yang memudahkan peserta didik dalam memahami pembelajaran secara bertahap sampai menemukan konsep agar dapat paham materinya (Gunawan & Yerimadesi, 2022).

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan, maka diperoleh kesimpulan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Tingkat validitas *e-modul* berbasis *discovery learning* pada materi suhu dan kalor di kelas XI SMA yang telah dikembangkan adalah sangat valid. Pengembangan *e-modul* yang telah melalui tahap *define, design, development* dan *disseminate* dapat disimpulkan berdasarkan hasil validasi dari ahli materi dengan persentase 90%, ahli media 90% dengan masing-masing persentase termasuk dalam kriteria sangat valid.
2. Tingkat kepraktisan modul fisika pada materi Suhu dan Kalor berbasis *discovery learning* di SMA yang telah dikembangkan adalah sangat praktis. Respon peserta didik pada uji coba terbatas dengan melibatkan 6 responden memperoleh presentasi 88,18% termasuk dalam kriteria sangat praktis. Sedangkan pada uji coba luas dengan melibatkan 36 responden memperoleh presentasi sebesar 86,9% dengan kriteria sangat praktis.
3. Tingkat keefektifan bahan ajar berbasis inkuiri terbimbing pokok bahasan fluida dinamis di SMA yang telah dikembangkan yaitu kategori sedang. Hal ini berdasarkan hasil rata-rata N-gain score sebesar 0.64. Sehingga modul yang dikembangkan efektif meningkatkan hasil belajar siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Agung Prastyo, & Eristiyani Rahmah Faidi. (2023). Development of Merdeka Curriculum-Based Student Worksheets for Physics Learning Phase F. *Cybergogi Dan Masa Depan Pendidikan Fisika Di Indonesia*, 1–8. <http://e-journal.unipma.ac.id/index.php/snpf>
- Barlian, U. C., Solekah, S., & Rahayu, P. (2022). Implementasi Kurikulum Merdeka dalam Meningkatkan Mutu Pendidikan. *Journal of Educational and Language Research*, 10(1), 2105–2118. <https://doi.org/10.21608/pshj.2022.250026>
- Citradevi, C. P. (2023). Canva sebagai Media Pembelajaran pada Mata Pelajaran IPA: Seberapa Efektif? Sebuah Studi Literatur. *Ideguru: Jurnal Karya Ilmiah Guru*, 8(2), 270–275. <https://doi.org/10.51169/ideguru.v8i2.525>
- Etikamurni, D. P., Istiyowati, A., & Ayu, H. D. (2023). Upaya Peningkatan Motivasi Belajar Fisika Melalui c Learning-Berdiferensiasi di Era Kurikulum Merdeka. *Jurnal Terapan Sains & Teknologi Rainstek*, 5(2), 180–189. <https://doi.org/https://doi.org/10.21067/jtst.v5i2.8904>
- Gunawan, R. A., & Yerimadesi. (2022). EFEKTIVITAS MODUL TERMOKIMIA BERBASIS DISCOVERY LEARNING TERHADAP BELAJAR PESERTA DIDIK. *Indonesian Journal of Natural Science Education (IJNSE)*, 5, 18–23.
- Hastiningrum, D., & Haryanto, S. (2020). Pengembangan E-Modul Biologi Berbasis Discovery Learning Materi Struktur dan Fungsi Jaringan Tumbuhan pada Siswa Kelas XI MIPA SMA Negeri 2 Klaten. *Journal of Educational Evaluation Studies (JEES)*, 1(3), 202–213. <https://ojs.unm.ac.id/CER/article/view/39490/18674>
- Iskandar, S., Rosmana, P. S., Fatimah, A. Z., Fitriani, D., Laksita, E. C., & Ramanda, N. (2023). Problematika Penerapan Kurikulum Merdeka di Sekolah Dasar. *Innovative: Journal of Social Science Research*, 3(2), 1594–1602. <https://j-innovative.org/index.php/Innovative/article/view/466>
- Kane, S. N., Mishra, A., & Dutta, A. K. (2017). Development of Teaching Materials Based Interactive Scientific Approach towards the Concept of Social Arithmetic for Junior High School Student. *Journal of Physics: Conference Series*, 755(1), 1–6. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/755/1/011001>
- Malina, I., Yuliani, H., & Syar, N. I. (2021). Analisis Kebutuhan E-modul Fisika sebagai Bahan Ajar Berbasis PBL di MA MUSLIMAT NU. *Silampari Jurnal Pendidikan Ilmu Fisika*, 3(1), 70–80. <https://doi.org/https://doi.org/10.31540/sjpif.v3i1.1240>

-
- Mariana, I. M. A. (2014). *Pengantar Perencanaan Pembelajaran di Sekolah Dasar*. LPMP Bali. <http://repositori.kemdikbud.go.id/id/eprint/11099>
- Muhammad Fikri Sunarto, & Amalia, N. (2022). Penggunaan Model Discovery Learning Guna Menciptakan Kemandirian dan Kreativitas Peserta Didik. *BAHTERA: Jurnal Pendidikan Bahasa Dan Sastra*, 21, 94–100. <http://journal.unj.ac.id/unj/index.php/bahtera/>
- Priantini, D. A. M. M. O., Suarni, N. K., & Adnyana, I. K. S. (2022). Analisis Kurikulum Merdeka dan Platform Merdeka Belajar untuk Mewujudkan Pendidikan yang Berkualitas. *Jurnal Penjaminan Mutu*, 8(02), 243–250. <https://doi.org/10.25078/jpm.v8i02.1386>
- Rahmayanti, D., & Jaya, P. (2020). Pengaruh Penerapan Media Pembelajaran Canva dengan Pendekatan Saintifik Terhadap Hasil Belajar dasar Listrik dan Elektronika. *Voteteknika (Vocational Teknik Elektronika Dan Informatika)*, 8(4), 107. <https://doi.org/10.24036/voteteknika.v8i4.110251>
- Winarti, W. T., Yuliani, H., Rohmadi, M., & Septiana, N. (2021). Pembelajaran Fisika Menggunakan Model Discovery Learning Berbasis Edutainment. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika*, 5(1), 47. <https://doi.org/10.20527/jipf.v5i1.2789>
- Wulandari, F., Yogica, R., & Darussyamsu, R. (2021). Analisis Manfaat Penggunaan E-modul Interaktif Sebagai Media Pembelajaran Jarak Jauh di Masa Pandemi Covid-19. *Khazanah Pendidikan-Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 15(2), 139–144. <https://doi.org/10.30595/jkp.v15i2.10809>