

PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN USAHA DAN ENERGI BERBASIS SCRATCH DAN TEACHABLE MACHINE DENGAN MODEL INKUIRI TERSTRUKTUR UNTUK MENGETAHUI MINAT BELAJAR SISWA KELAS VIII

Lisa Nurfatimah^{1*}, Wawan Kurniawan², Cicyn Riantoni³

^{1,2,3}Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Jambi, Indonesia.

*Corresponding Author: lisaauuy@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan modul pembelajaran usaha dan energi berbasis Scratch dan Teachable Machine dengan model inkuiri yang terstruktur untuk mengetahui minat belajar siswa kelas VIII. Penelitian ini menggunakan model pengembangan 4D yang meliputi tahap pendefinisian, perancangan, pengembangan, dan penyebaran, namun penelitian ini dibatasi hanya sampai pada tahap pengembangan. Subjek penelitian ini adalah siswa kelas VIII yang berjumlah 18 orang. Data penelitian dikumpulkan melalui validasi oleh ahli materi dan ahli media, angket persepsi guru dan siswa, serta angket minat belajar siswa yang diberikan setelah pembelajaran. Analisis data dilakukan secara deskriptif kuantitatif menggunakan persentase rata-rata. Produk yang dihasilkan berupa modul cetak dan modul digital. Hasil validasi ahli materi dan ahli media masing-masing memperoleh skor 90,7% dengan kategori sangat valid. Persepsi guru terhadap modul mencapai 92,71% dan persepsi siswa sebesar 81,42% dengan kategori sangat baik. Hasil analisis persentase minat belajar sebesar 89,24% menunjukkan bahwa minat belajar siswa berada dalam kategori tinggi. Dengan demikian, modul yang dikembangkan dinyatakan layak digunakan sebagai media pembelajaran inovatif untuk mata pelajaran IPA di kelas VIII SMP.

Kata Kunci: *Scratch, Teachable Machine, Usaha dan Energi, Minat Belajar*

ABSTRACT

This study aims to develop a Scratch and Teachable Machine-based business and energy learning module with a structured inquiry model to determine the learning interests of eighth-grade students. This study uses a 4D development model that includes the stages of definition, design, development, and dissemination, but this study is limited to the development stage. The subjects of this study were 18 eighth-grade students. Research data were collected through validation by material experts and media experts, teacher and student perception questionnaires, and student learning interest questionnaires given after the learning process. Data analysis was carried out descriptively quantitatively using average percentages. The resulting products were printed modules and digital modules. The results of the validation by material experts and media experts each obtained a score of 90.7% with a very valid category. Teacher perception of the module reached 92.71% and student perception was 81.42% with a very good category. The results of the analysis of the percentage of learning interest of 89.24% indicated that student learning interest was in the high category. Thus, the developed module was declared suitable for use as an innovative learning medium for science subjects in eighth-grade junior high schools.

Keywords: *Scratch, Teachable Machine, Effort and Energy, Interest in Learning*

PENDAHULUAN

Pendidikan abad ke-21 menghadapi tantangan besar yang menuntut transformasi

dalam proses pembelajaran. Era ini ditandai dengan perkembangan pesat ilmu pengetahuan, globalisasi, serta revolusi industri 4.0 yang menuntut peserta didik memiliki keterampilan berpikir kritis, kreatif, komunikasi, dan kolaborasi (4C) (Sari & Amini, 2020). Sejalan dengan itu, perkembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK) turut mendorong perubahan paradigma pembelajaran, terutama dalam pemanfaatan teknologi digital sebagai media pembelajaran (Rahayu et al., 2022). Oleh karena itu, inovasi pembelajaran berbasis teknologi menjadi kebutuhan yang tidak dapat dihindari.

Salah satu bentuk perkembangan teknologi yang berpengaruh dalam dunia pendidikan adalah Artificial Intelligence (AI). AI memiliki kemampuan learning, reasoning, dan self-correction yang menyerupai proses berpikir manusia (M. Sobron, 2021). Dalam konteks pendidikan, AI mampu menciptakan pembelajaran yang lebih personal, adaptif, dan efektif (Oktavian et al., 2023). Bahkan, (Kemendikdasmen, 2025) telah merekomendasikan integrasi coding dan AI pada jenjang pendidikan dasar dan menengah sebagai upaya meningkatkan literasi teknologi siswa. Namun demikian, implementasi integrasi tersebut dalam pembelajaran di sekolah masih belum optimal.

Permasalahan utama dalam penelitian ini terletak pada rendahnya minat belajar siswa serta kesulitan dalam memahami konsep usaha dan energi pada pembelajaran fisika di tingkat SMP/MTs. Fisika sering dianggap sebagai mata pelajaran yang abstrak dan cenderung menekankan hafalan rumus sehingga kurang diminati siswa (Shintya Azzahra et al., 2022). Rendahnya minat belajar ini berdampak pada kurangnya keterlibatan siswa dalam pembelajaran serta rendahnya pemahaman konsep (Nawahdani et al., 2022). Selain itu, media pembelajaran yang digunakan juga berpengaruh signifikan terhadap hasil belajar siswa (Supardi et al., 2015).

Permasalahan tersebut disebabkan oleh beberapa faktor. Pertama, materi usaha dan energi bersifat abstrak sehingga sulit divisualisasikan oleh siswa. Kedua, keterbatasan penggunaan media pembelajaran interaktif menyebabkan proses pembelajaran kurang menarik. Ketiga, pemanfaatan teknologi, khususnya coding dan AI, dalam pembelajaran fisika masih sangat minim. Hal ini menyebabkan siswa kurang mendapatkan pengalaman belajar yang kontekstual dan bermakna.

Temuan lapangan memperkuat adanya permasalahan tersebut. Hasil wawancara dengan guru IPA di MTsN 2 Kota Jambi menunjukkan bahwa siswa mudah kehilangan fokus dan mengalami kesulitan dalam menerapkan konsep usaha dan energi dalam penyelesaian soal. Data angket menunjukkan bahwa hanya 41,18% siswa yang memahami hubungan antara gaya, usaha, dan energi, sedangkan 58,82% lainnya masih mengalami kebingungan. Selain itu, 96,55% siswa menyatakan ketertarikan untuk belajar menggunakan media berbasis teknologi seperti coding atau AI.

Kondisi serupa juga ditemukan di SMP Adhyaksa 1 Kota Jambi. Siswa cenderung merasa bosan ketika pembelajaran hanya menggunakan metode konvensional tanpa visualisasi dan praktik. Data menunjukkan bahwa 76,47% siswa merasa bosan dengan metode pembelajaran tradisional, 82,35% menginginkan penggunaan media interaktif, dan 64,71% tertarik menggunakan media berbasis coding atau AI. Hal ini menunjukkan adanya kesenjangan antara kebutuhan siswa dengan praktik pembelajaran yang berlangsung, khususnya dalam integrasi teknologi, coding, dan AI dalam pembelajaran fisika.

Selain itu, penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa siswa masih mengalami

miskonsepsi pada konsep usaha dan energi, seperti kesalahan dalam memahami hubungan antara gaya dan perpindahan serta perbedaan energi kinetik dan energi potensial (Aulia et al., 2018). Padahal, minat belajar merupakan faktor penting dalam keberhasilan pembelajaran (Sadiman & Tristia, 2019), dan strategi pembelajaran yang melibatkan siswa secara aktif terbukti mampu meningkatkan minat belajar (Prasetyoningsih et al., 2023).

Berdasarkan permasalahan dan kesenjangan tersebut, diperlukan suatu solusi inovatif berupa pengembangan modul pembelajaran yang mampu mengintegrasikan teknologi, khususnya coding dan AI, serta memvisualisasikan konsep abstrak menjadi lebih konkret. Salah satu alternatif yang dapat dikembangkan adalah modul pembelajaran berbasis Scratch dan Teachable Machine yang dipadukan dengan model pembelajaran inkuiri terstruktur. Pemanfaatan Scratch memungkinkan siswa membuat simulasi interaktif, sedangkan Teachable Machine mendukung integrasi AI sederhana dalam pembelajaran. Model inkuiri terstruktur juga mendorong keterlibatan aktif siswa dalam menemukan konsep secara mandiri (Wijoyo & Haudi, 2021).

Dengan demikian, pengembangan modul pembelajaran usaha dan energi berbasis Scratch dan Teachable Machine dengan model inkuiri terstruktur menjadi penting untuk dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan modul pembelajaran yang valid dan praktis serta menganalisis potensinya dalam meningkatkan minat belajar siswa kelas VIII pada materi usaha dan energi.

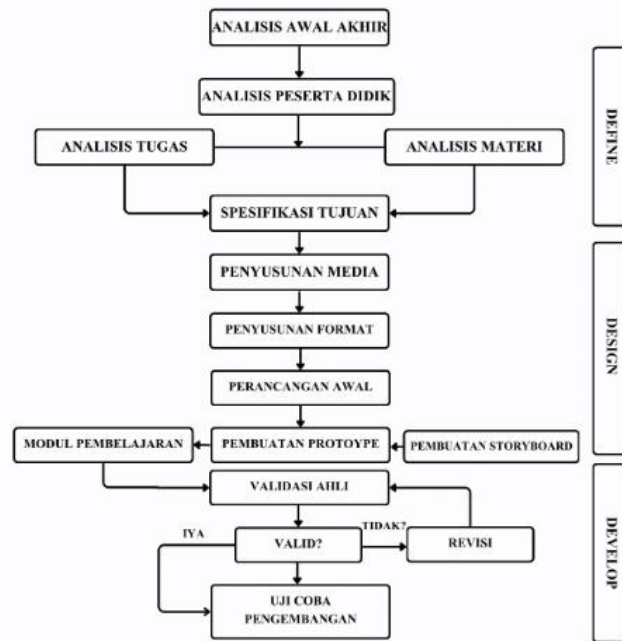
METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada semester ganjil tahun ajaran 2025/2026 di SMP Adhyaksa 1 Kota Jambi dengan subjek penelitian siswa kelas VIII A pada materi Usaha dan Energi. Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian dan pengembangan (Research and Development / R&D).

Model pengembangan yang digunakan adalah model 4D yang dikemukakan oleh Thiagarajan (1976), yang meliputi empat tahap, yaitu Define (pendefinisian), Design (perancangan), Develop (pengembangan), dan Disseminate (penyebarluasan). Namun, penelitian ini dibatasi hanya sampai tahap Develop karena fokus pada pengembangan dan pengujian kelayakan produk.

Tahap Define dilakukan melalui analisis kebutuhan, analisis karakteristik peserta didik, serta perumusan tujuan pembelajaran. Tahap Design meliputi perancangan modul pembelajaran berbasis Scratch dan Teachable Machine, penyusunan instrumen penelitian, serta penentuan format modul dalam bentuk cetak dan digital. Selanjutnya, tahap Develop mencakup proses validasi oleh ahli materi dan ahli media, revisi produk berdasarkan masukan validator, serta uji coba terbatas kepada 18 siswa kelas VIII untuk mengetahui tingkat kepraktisan dan potensi peningkatan minat belajar siswa.

Tahapan pengembangan modul pembelajaran usaha dan energi berbasis scratch dan teachable machine menggunakan model 4-D yang digambarkan sebagai berikut:



Gambar 1. Tahap penelitian pengembangan 4D

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dan pembahasan pengembangan modul Usaha dan Energi Berbasis Scratch dan Teachable Machine disajikan secara sistematis sesuai dengan tahapan model pengembangan 4D yang terdiri dari 4 tahapan, yaitu tahap definisi, tahap desain, tahap pengembangan, dan tahap penyebaran. Berikut ini adalah uraian rinci tentang proses dan pencapaian setiap tahapan pengembangan.

a. Define

Tahap definisi bertujuan untuk menganalisis kebutuhan pembelajaran dan membangun dasar pengembangan modul interaktif berbasis Scratch dan Teachable Machine pada materi Usaha dan Energi untuk meningkatkan minat belajar siswa. Tahap ini meliputi analisis awal, analisis peserta didik, analisis tugas, analisis konsep, serta perumusan tujuan pembelajaran.

Analisis awal melalui wawancara dengan guru IPA menunjukkan bahwa pembelajaran Usaha dan Energi masih didominasi metode konvensional dan belum memanfaatkan media berbasis teknologi secara optimal, sehingga minat belajar siswa cenderung rendah. Siswa masih mengalami kesulitan memahami konsep usaha, energi kinetik, energi potensial, dan daya secara kontekstual.

Analisis peserta didik menunjukkan bahwa siswa memiliki ketertarikan terhadap pembelajaran berbasis teknologi dan cukup familiar dengan perangkat digital. Namun, keterlibatan aktif dan rasa ingin tahu dalam pembelajaran fisika masih perlu ditingkatkan. Analisis tugas dan konsep disesuaikan dengan Capaian Pembelajaran IPA Fase D dalam Kurikulum Merdeka, khususnya pada materi Usaha dan Energi.

Berdasarkan hasil analisis tersebut, tujuan pembelajaran dirumuskan agar siswa mampu memahami konsep Usaha dan Energi melalui aktivitas berbasis Scratch dan Teachable Machine, sekaligus mengetahui minat belajar melalui pembelajaran yang interaktif.

b. Design

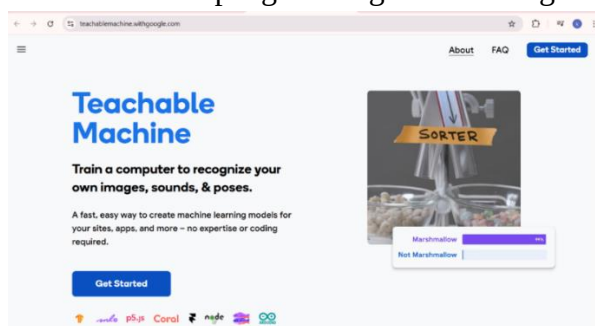
Tahap desain bertujuan untuk merancang struktur dan komponen modul pembelajaran usaha dan energi berbasis scratch dan teachable machine. Aktivitas pada tahap design ini meliputi penyusunan instrument, pemilihan media, pemilihan format, dan desain awal (prototype).

1. Penyusunan Instrumen

Pada tahap ini, instrument yang disusun meliputi lembar validasi ahli materi dan media, lembar persepsi guru dan siswa, serta angket minat belajar. Instrumen ini dikembangkan berdasarkan kisi-kisi yang disesuaikan dengan tujuan pembelajaran dan isi modul.

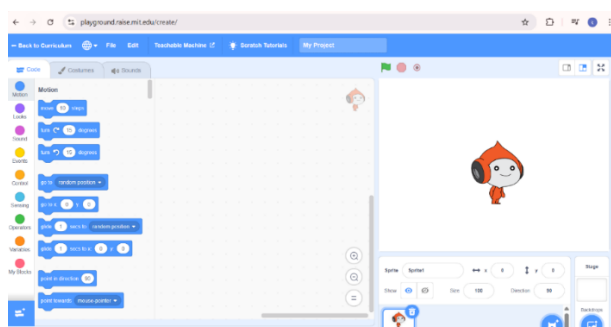
2. Pemilihan Media

Pemilihan media yang dikembangkan dalam penelitian ini berupa modul pembelajaran berbasis Scratch dan Teachable Machine yang dapat diakses melalui komputer, laptop, dan smartphone. Scratch digunakan untuk membuat simulasi interaktif pada materi Usaha dan Energi, sedangkan Teachable Machine dimanfaatkan sebagai media berbasis kecerdasan buatan untuk mengontrol simulasi melalui pengenalan gerakan atau gambar.



Gambar 2. Teachable Machine

Sumber: <https://teachablemachine.withgoogle.com/>



Gambar 3. Teachable Machine yang Terhubung ke Scratch

Sumber: <https://playground.raise.mit.edu/create/>

3. Pemilihan Format

Modul pembelajaran ini dirancang dalam dua format, yaitu versi cetak dan versi digital (flipbook interaktif/PDF) sehingga dapat digunakan secara fleksibel di sekolah dan di rumah. Struktur modul mencakup sampul, pengantar, hasil pembelajaran, peta konsep, kegiatan inkuiri terstruktur, lembar observasi, tugas berbasis simulasi, ringkasan, evaluasi, dan daftar pustaka. Modul ini dirancang dengan kombinasi warna biru, putih, dan kuning, menggunakan

font Times New Roman 12 pt untuk isi dan 14 pt untuk judul bab agar mudah dibaca dan menarik secara visual.

4. Desain Awal

Hasil dari tahap ini berupa prototype modul yang dikembangkan berdasarkan analisis kebutuhan dan desain media. Modul ini berisi lima aktivitas eksperimen berbasis scratch dan teachable machine, yaitu: (1) Usaha, (2) Daya, (3) Energi kinetik, (4) Energi potensial, dan (5) Energi mekanik. Berikut adalah contoh gambar simulasi modul pembelajaran usaha dan energi.

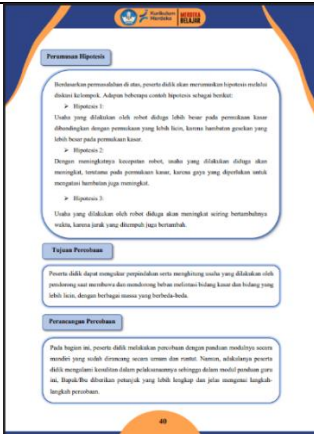


Gambar 4. Eksperimen Usaha dan Energi

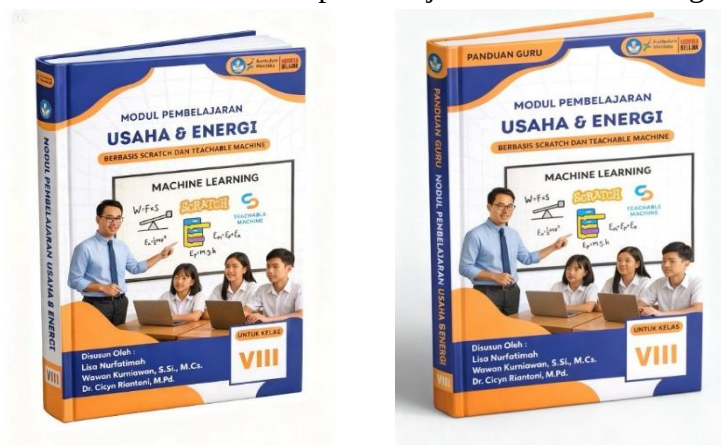
Prototype merupakan bentuk design awal yang telah dirancang dari suatu produk dan bukan produk final yang siap digunakan sehingga membutuhkan perbaikan. Berikut desain mencakup penyusunan struktur dan perancangan modul berbasis scratch dan teachable machine dengan model pembelajaran inkuiri terstruktur pada modul siswa dan panduan guru dapat dilihat pada Tabel 1 sebagai berikut.

Tabel 1. Desain Modul Pembelajaran Usaha dan Energi

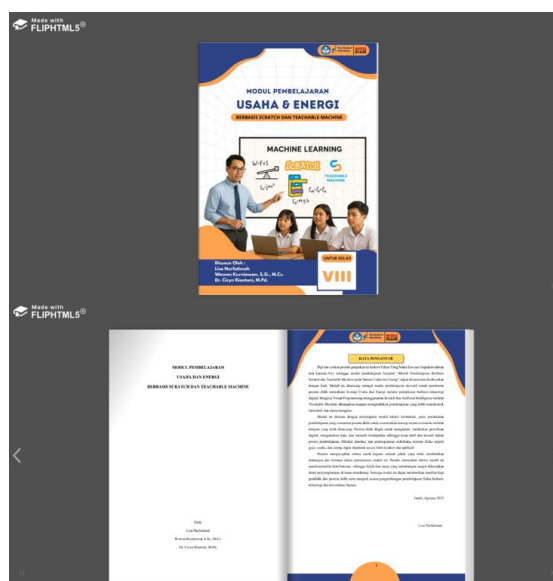
Cover Modul Siswa	Cover Modul Guru

	
Halaman Merancang Percobaan pada Modul Siswa	Halaman Merumuskan Hipotesis dan Merancang Percobaan pada Modul Guru

Prototype ini dikembangkan dalam dua versi, yaitu versi cetak dan versi digital. Pada versi digital menggunakan platform FlipHTML5 yang dilengkapi dengan fitur interaktif seperti video dan tautan simulasi. Prototype ini selanjutnya divalidasi dan direvisi pada tahap pengembangan. Berikut adalah desain modul pembelajaran usaha dan energi.



Gambar 5. Modul Cetak Siswa dan Modul Panduan Guru



Gambar 6. Modul Pembelajaran Diakses Melalui FlipHTML5

c. Pengembangan

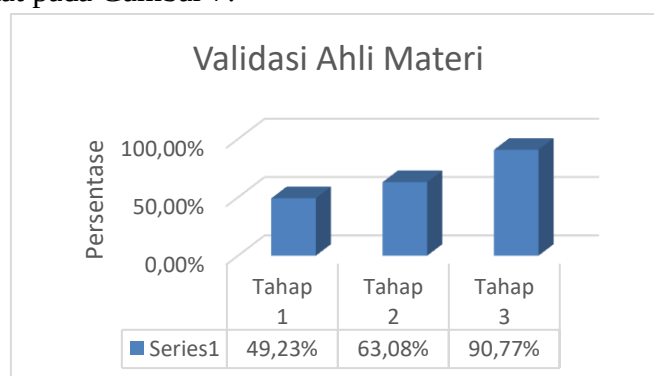
Tahap pengembangan merupakan tindak lanjut dari produk awal berupa Draft I yang telah dirancang sebelumnya untuk disempurnakan menjadi produk akhir. Pada tahap ini, modul direvisi dan diperbaiki agar memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif. Proses pengembangan dilakukan melalui dua kegiatan utama, yaitu expert appraisal (validasi oleh ahli) dan developmental testing (uji coba terbatas). Sebelum diuji coba, modul terlebih dahulu divalidasi oleh tim ahli materi dan media, serta saran dan komentar yang diberikan digunakan sebagai dasar revisi sehingga menghasilkan Draft II. Selanjutnya, Draft II diuji cobakan secara terbatas kepada siswa kelas VIII SMP Adhyaksa 1 Kota Jambi untuk mengetahui kepraktisan dan efektivitas modul interaktif berbasis Scratch dan Teachable Machine pada materi Usaha dan Energi melalui lembar persepsi guru dan siswa, serta angket minat belajar.

a. Validasi Ahli (Expert appraisal)

Validasi modul pembelajaran Usaha dan Energi berbasis Scratch dan Teachable Machine dengan model inkuiri terstruktur ini divalidasi dua ahli yaitu, ahli materi dan ahli media. Berikut adalah hasil validasi dari masing-masing aspek penilaian.

1. Validasi ahli materi

Validasi ahli materi dilakukan dalam 3 tahap revisi. Data hasil validasi ahli materi tahap 1-3 dapat dilihat pada Gambar 7.

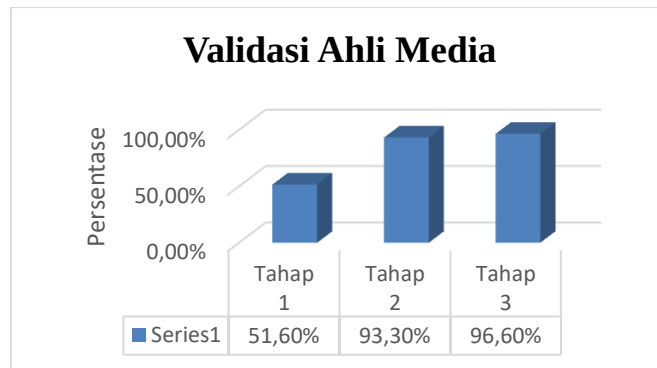


Gambar 7. Hasil Validasi ahli media setiap tahap

Validasi ahli materi dilakukan dalam tiga tahap revisi menggunakan skala Likert lima kriteria. Pada tahap I diperoleh persentase sebesar 49,23% dengan kategori cukup valid, sehingga modul perlu direvisi terutama pada kesesuaian materi dengan capaian pembelajaran, kejelasan penyajian konsep, serta kelengkapan materi pendukung. Setelah dilakukan revisi, tahap II menunjukkan peningkatan dengan persentase 63,08% dan kategori valid. Perbaikan difokuskan pada penyusunan ulang urutan materi, penambahan contoh kontekstual, serta penyempurnaan kalimat agar lebih komunikatif. Pada tahap III, persentase meningkat menjadi 90,77% dengan kategori sangat valid, sehingga modul dinyatakan layak digunakan tanpa revisi lebih lanjut. Secara keseluruhan, hasil validasi menunjukkan peningkatan kualitas modul secara signifikan pada setiap tahap revisi.

2. Validasi ahli media

Validasi ahli media dilakukan dalam 3 tahap revisi. Data hasil validasi ahli media tahap 1-3 dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Hasil Validasi ahli media setiap tahap

Modul pembelajaran kemudian divalidasi oleh ahli media melalui tiga tahap revisi. Aspek yang dinilai meliputi ukuran modul, desain sampul modul, serta desain isi modul. Pada tahap pertama, modul memperoleh skor 51,60% dengan kriteria cukup valid. Beberapa perbaikan yang direkomendasikan meliputi penyelarasan warna, peningkatan kualitas dan proporsi gambar, pengaturan ukuran font hierarkis, dan penggunaan tautan barcode yang permanen dan dapat diakses dalam jangka panjang. Setelah revisi, fase kedua menunjukkan peningkatan yang signifikan dengan skor 93,30% sangat valid, meskipun perbaikan masih diperlukan pada fungsi barcode. Pada tahap ketiga, modul memperoleh skor 96,60% dengan kriteria sangat valid, sehingga dinyatakan memenuhi standar kelayakan media dan layak digunakan tanpa revisi lebih lanjut.

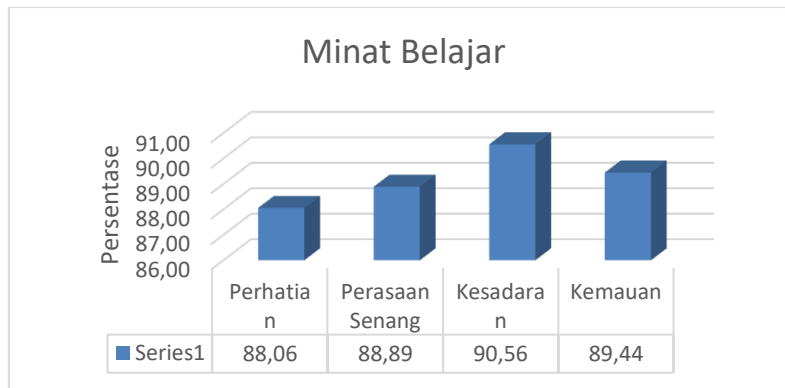
b. Developmental testing

Uji coba melibatkan 18 siswa kelas VIII SMP Adhyaksa 1 Kota Jambi dan dilaksanakan dalam dua pertemuan menggunakan modul yang telah dikembangkan. Siswa melakukan simulasi percobaan Usaha dan energi melalui Scratch yang terhubung dengan Teachable Machine. Setelah pembelajaran siswa diberikan tes berupa angket untuk mengetahui tingkat minat belajar siswa setelah belajar menggunakan modul usaha dan energi berbasis scratch dan teachable machine.



Gambar 9. Kegiatan uji coba kelompok kecil

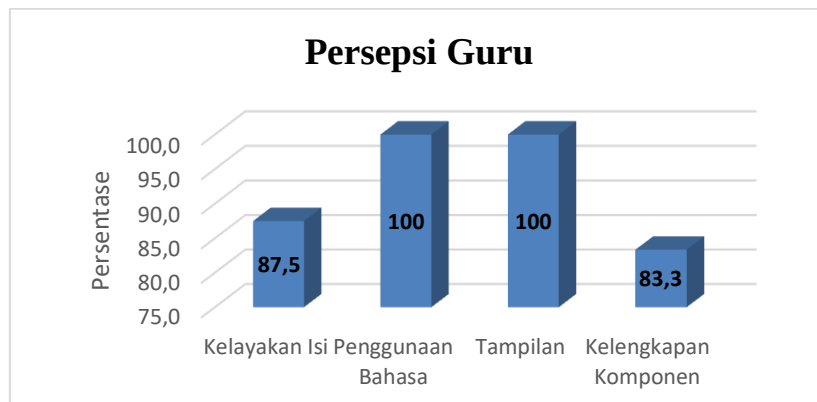
Berikut ini disajikan hasil tes berupa angket minat belajar siswa yang diperoleh dari pelaksanaan pembelajaran menggunakan modul pembelajaran usaha dan energi berbasis scratch dan teachable machine. Hasil tes tersebut digunakan untuk mengetahui tingkat minat belajar siswa terhadap penggunaan modul yang dikembangkan.



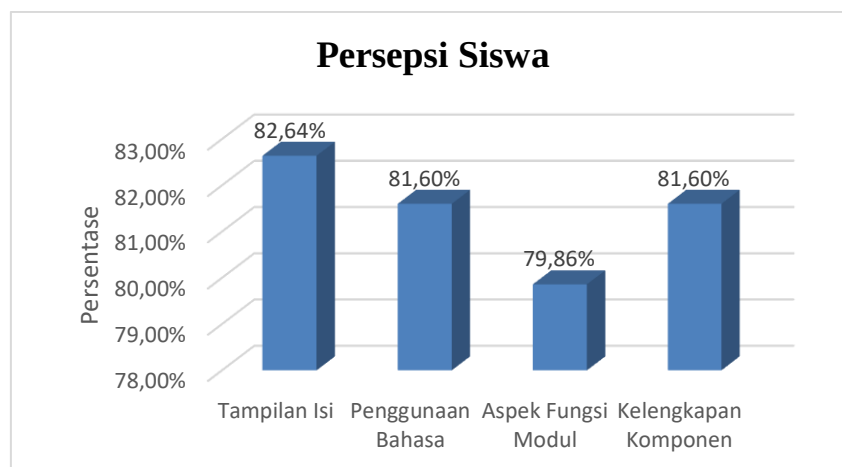
Gambar 10. Hasil tes minat belajar siswa

Berdasarkan pelaksanaan pembelajaran menggunakan modul yang dikembangkan diperoleh nilai persentase rata-rata yang digunakan untuk mengetahui minat belajar siswa setelah belajar menggunakan modul.

Berikut penilaian terhadap modul pembelajaran yang dikembangkan dilakukan melalui uji persepsi guru dan siswa. Uji persepsi ini bertujuan untuk memperoleh gambaran mengenai efektivitas, kemenarikan, dan kemudahan penggunaan modul dari sudut pandang siswa, serta untuk menilai kesesuaian modul dengan kurikulum dan tujuan pembelajaran dari sudut pandang guru.



Gambar 11. Persentase hasil persepsi guru



Gambar 12. Persentase hasil persepsi siswa

Pembahasan

a. Uji Validasi

Validasi ahli materi pada modul pembelajaran usaha dan energi berbasis Scratch dan Teachable Machine dilakukan oleh satu orang ahli materi, yaitu dosen Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Jambi. Validasi ahli materi dilakukan melalui tiga tahap revisi dengan tujuan untuk menyempurnakan isi modul agar layak digunakan dalam proses pembelajaran. Pada tahap pertama diperoleh persentase sebesar 49,23% dengan kategori cukup valid, sehingga dilakukan revisi pada kesesuaian materi dengan Kompetensi Dasar (KD), kelengkapan isi, penyusunan langkah inkuiri yang lebih sistematis, serta penyederhanaan bahasa agar lebih mudah dipahami oleh peserta didik. Setelah dilakukan perbaikan, tahap kedua menunjukkan peningkatan dengan persentase 63,08% dan kategori valid. Revisi pada tahap ini difokuskan pada penyusunan ulang capaian pembelajaran, penambahan contoh kontekstual yang relevan, serta penyesuaian materi dengan sumber referensi yang sesuai untuk jenjang Sekolah Menengah Pertama (SMP).

Selanjutnya, validasi tahap ketiga menunjukkan hasil dengan persentase sebesar 90,77% dan kategori sangat valid, yang berarti modul telah memenuhi seluruh aspek kelayakan isi, penyajian, dan bahasa. Pada tahap ini, seluruh indikator telah terpenuhi dengan sangat baik sehingga modul dinyatakan layak digunakan tanpa revisi lanjutan. Peningkatan hasil validasi pada setiap tahap menunjukkan bahwa proses revisi yang dilakukan secara berkelanjutan mampu meningkatkan kualitas modul secara signifikan hingga mencapai standar kelayakan yang optimal.

Validasi ahli media pada modul pembelajaran usaha dan energi berbasis Scratch dan Teachable Machine dilakukan oleh satu orang ahli media, yaitu dosen Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Jambi. Validasi ahli media dilakukan melalui tiga tahap revisi yang disertai dengan komentar dan saran perbaikan untuk menyempurnakan tampilan serta fungsi modul agar layak digunakan dalam pembelajaran. Aspek yang dinilai meliputi ukuran modul, desain sampul, dan desain isi modul. Pada tahap pertama, diperoleh hasil cukup valid, yang menunjukkan bahwa modul masih memerlukan perbaikan pada beberapa aspek media. Revisi difokuskan pada optimalisasi fungsi QR Code dengan mengganti tautan sementara menjadi tautan permanen, peningkatan kualitas gambar agar lebih jelas dan proporsional, serta penyesuaian ukuran dan jenis huruf untuk meningkatkan keterbacaan. Perbaikan tersebut dilakukan untuk memperbaiki fungsi media dan tampilan visual agar lebih menarik dan informatif bagi peserta didik.

Setelah dilakukan revisi, validasi tahap kedua menunjukkan hasil sangat valid, dengan peningkatan yang signifikan pada aspek fungsi barcode, kualitas visual, serta tata letak teks dan gambar. Revisi difokuskan pada konsistensi posisi gambar, penyesuaian proporsi antara teks dan ilustrasi, serta perbaikan kombinasi warna huruf dan latar agar lebih nyaman dibaca. Selanjutnya, pada tahap ketiga diperoleh hasil sangat valid, yang menandakan bahwa seluruh aspek desain dan kelayakan media telah terpenuhi secara optimal. Revisi akhir hanya berupa penyempurnaan kecil seperti pengecekan fungsi barcode, konsistensi tata letak, serta kejelasan visual. Dengan demikian, modul dinyatakan layak digunakan tanpa revisi lebih lanjut dan siap diterapkan dalam proses pembelajaran.

b. Persepsi guru dan siswa

Uji persepsi guru dilakukan untuk mengetahui tanggapan terhadap kualitas modul pembelajaran Usaha dan Energi berbasis Scratch dan Teachable Machine. Penilaian meliputi empat aspek, yaitu kelayakan isi, penggunaan bahasa, tampilan, dan kelengkapan komponen. Hasil rekapitulasi menunjukkan rata-rata persentase 92,71% dengan kriteria sangat baik, menandakan modul telah memenuhi standar kelayakan pembelajaran IPA di SMP.

Pada aspek kelayakan isi, guru menilai modul telah sesuai dengan capaian pembelajaran IPA Fase D, akurat secara ilmiah, dan tersusun sistematis. Hasil ini sejalan dengan temuan Yudha & Rahmi (Yudha & Rahmi, 2023) yang menyatakan bahwa bahan ajar yang baik harus relevan dengan kurikulum dan tujuan pembelajaran. Aspek penggunaan bahasa memperoleh kriteria sangat baik dengan persentase 100%, menunjukkan bahasa yang digunakan lugas, komunikatif, dan sesuai tingkat pemahaman siswa. Hal ini mendukung pendapat Margaretha (Margaretha et al., 2022) bahwa kelayakan bahasa ditentukan oleh kejelasan, kesesuaian dengan perkembangan siswa, dan kaidah bahasa yang benar.

Aspek tampilan juga memperoleh kategori sangat baik. Tata letak teks, gambar, dan tabel disusun proporsional dan menarik, membantu guru dan siswa memahami konsep. Hasil ini sejalan dengan penelitian Desi (Desi et al., 2024) yang menegaskan bahwa tampilan desain modul berpengaruh terhadap ketertarikan dan minat belajar siswa. Pada aspek kelengkapan komponen, modul dinilai sangat baik karena telah memuat unsur penting seperti petunjuk penggunaan, tujuan pembelajaran, kegiatan, latihan, dan evaluasi. Penilaian ini mendukung temuan Hidayati (Hidayati, 2021) bahwa modul yang baik harus disusun berdasarkan tahapan ilmiah seperti orientasi masalah hingga penarikan kesimpulan.

Sementara itu, uji persepsi siswa dilakukan untuk menilai kemenarikan, kemudahan, dan kelayakan modul berdasarkan empat aspek, yaitu tampilan isi, bahasa, fungsi modul, dan kelengkapan komponen. Hasil menunjukkan seluruh aspek memperoleh kategori baik hingga sangat baik, menandakan modul diterima dengan positif oleh siswa.

Aspek tampilan isi dinilai baik karena penyajian materi dan gambar menarik serta membantu pemahaman. Temuan ini sesuai dengan Prayoga (Prayoga et al., 2024) yang menyatakan bahwa tampilan visual berperan penting dalam mendukung efektivitas pembelajaran. Aspek penggunaan bahasa memperoleh kategori sangat baik karena kalimatnya sederhana, komunikatif, dan mudah dipahami. Hasil ini memperkuat penelitian Asrianti (Asrianti, 2022) bahwa bahasa yang komunikatif mempermudah siswa memahami isi modul dan meningkatkan minat belajar.

Aspek fungsi modul dinilai baik karena membantu siswa belajar mandiri dan mengaitkan konsep dengan kehidupan sehari-hari. Hal ini sejalan dengan Ningrum (Ningrum et al., 2017) yang menekankan pentingnya contoh nyata dalam bahan ajar untuk mendukung pembelajaran mandiri. Aspek kelengkapan komponen memperoleh kategori sangat baik karena modul telah dilengkapi petunjuk belajar, latihan, rangkuman, dan evaluasi. Hasil ini mendukung pandangan Sungkono (Sungkono, 2022) bahwa modul yang baik harus mencakup kegiatan belajar, latihan, rangkuman, dan tes formatif.

Secara keseluruhan, hasil uji persepsi guru dan siswa menunjukkan bahwa modul pembelajaran Usaha dan Energi berbasis Scratch dan Teachable Machine termasuk dalam kategori layak, menarik, dan efektif digunakan dalam pembelajaran IPA. Modul ini tidak

hanya sesuai dengan kurikulum, tetapi juga mampu meningkatkan minat, pemahaman, dan kemandirian belajar siswa secara kontekstual dan interaktif.

c. Minat belajar

Minat belajar siswa diukur melalui pelaksanaan tes berupa angket yang diberikan setelah pembelajaran menggunakan modul yang dikembangkan. Pengukuran ini bertujuan untuk mengetahui sejauh mana modul yang dikembangkan berkontribusi terhadap minat belajar siswa. Berdasarkan hasil pengolahan angket minat belajar siswa, diperoleh gambaran bahwa tingkat minat belajar terhadap pembelajaran menggunakan modul Usaha dan Energi berbasis Scratch dan Teachable Machine berada pada kategori tinggi hingga sangat tinggi. Analisis dilakukan berdasarkan empat indikator utama, yaitu perhatian, perasaan senang, kesadaran, dan kemauan,

Pada indikator perhatian, diperoleh hasil dengan kategori tinggi. Siswa menunjukkan antusiasme yang baik karena modul disajikan dengan tampilan menarik, ilustrasi kontekstual, dan aktivitas interaktif yang mendorong keterlibatan langsung dalam pembelajaran. Temuan ini sejalan dengan penelitian Azani (Azani, 2023) yang menyatakan bahwa media pembelajaran yang sesuai dengan materi dapat meningkatkan perhatian dan fokus siswa selama proses belajar.

Indikator perasaan senang juga memperoleh kategori tinggi, menunjukkan bahwa siswa merasa senang dan termotivasi dalam belajar menggunakan modul. Modul yang interaktif, mudah digunakan, serta relevan dengan kehidupan sehari-hari membuat proses belajar lebih menarik. Hasil ini didukung oleh penelitian Pratama & Hasanah (Pratama & Hasanah, 2024) yang menjelaskan bahwa media pembelajaran interaktif dapat meningkatkan antusiasme dan kesenangan siswa dalam belajar di kelas.

Selanjutnya, indikator kesadaran memperoleh kategori tinggi. Siswa menunjukkan kedisiplinan dan tanggung jawab yang baik selama pembelajaran, seperti memperhatikan penjelasan guru dan mengerjakan tugas dengan jujur. Hal ini sesuai dengan penelitian Melati (Melati et al., 2021) yang menyebutkan bahwa disiplin dan tanggung jawab merupakan wujud kesadaran diri siswa terhadap proses belajar.

Pada indikator kemauan, hasil juga menunjukkan kategori tinggi. Sebagian besar siswa tampak giat dan pantang menyerah dalam memahami materi. Temuan ini sejalan dengan penelitian Dian Pratiwi (Dian Pratiwi et al., 2018) yang menegaskan bahwa motivasi belajar berperan penting dalam menumbuhkan kemauan siswa untuk belajar dan berprestasi lebih baik.

Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa minat belajar siswa terhadap pembelajaran menggunakan modul berbasis Scratch dan Teachable Machine tergolong tinggi. Siswa tampak aktif, antusias, serta memiliki kesadaran dan kemauan belajar yang baik selama proses pembelajaran. Meskipun terdapat beberapa siswa dengan kategori sedang, hal ini dapat dipengaruhi oleh faktor internal seperti kondisi fisik dan motivasi, maupun faktor eksternal seperti lingkungan belajar, sebagaimana dikemukakan oleh Maharani & Fitriani (Maharani & Fitriani, 2023). Dengan demikian, modul interaktif yang menarik dan mudah digunakan terbukti efektif dalam meningkatkan minat belajar siswa, terutama ketika didukung oleh kondisi belajar yang positif dan motivasi yang kuat.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan modul pembelajaran usaha dan energi berbasis Scratch dan Teachable Machine dengan model inkuiri terstruktur, dapat disimpulkan bahwa modul yang dikembangkan dinyatakan layak digunakan. Hal ini ditunjukkan dari hasil validasi ahli materi dan ahli media yang mengalami peningkatan hingga mencapai kategori sangat valid setelah melalui beberapa tahap revisi.

Selain itu, hasil uji persepsi guru dan siswa menunjukkan tanggapan yang sangat positif terhadap modul, baik dari aspek kelayakan isi, bahasa, tampilan, maupun kemudahan penggunaan. Modul dinilai menarik dan mampu membantu siswa memahami materi secara lebih interaktif dan mandiri.

Selanjutnya, hasil analisis menunjukkan bahwa minat belajar siswa berada pada kategori tinggi hingga sangat tinggi pada seluruh indikator. Hal ini mengindikasikan bahwa penggunaan modul berbasis Scratch dan Teachable Machine berpotensi meningkatkan minat belajar serta keterlibatan aktif siswa dalam pembelajaran IPA.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada SMP Adhyaksa 1 Kota Jambi atas segala dukungan, kerja sama, dan fasilitas yang telah diberikan selama proses pelaksanaan penelitian. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada Bapak Wawan Kurniawan, S.Pd., M.Cs. dan Bapak Dr. Cicyn Riantoni, M.Pd. selaku dosen pembimbing yang dengan penuh kesabaran telah memberikan bimbingan, arahan, serta masukan berharga hingga penelitian ini dapat terselesaikan dengan baik. Selain itu, penulis juga mengucapkan terima kasih kepada seluruh rekan, sahabat, serta pihak-pihak lain yang telah memberikan bantuan, motivasi, dan dukungan baik secara langsung maupun tidak langsung selama proses penelitian berlangsung. Penulis berharap hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi dunia pendidikan serta menjadi kontribusi nyata dalam pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang pembelajaran IPA.

DAFTAR PUSTAKA

- Asrianti, F. D. (2022). *Pengembangan Bahan Ajar Modul Pada Mata Pelajaran Bahasa Indonesia di Kelas IV SDN Kendalbulur II Tulungagung*. 03.
- Aulia, S., Diana, N., & Yuberti. (2018). Analysis of Misconception of Junior High School Students in Physical Materials. *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education*, 1(2), 155–161. <https://ejournal.radenintan.ac.id/index.php/IJSME/index>
- Azani, W. S. R. I. (2023). *Strategi Guru Meningkatkan Perhatian Peserta Didik Dalam Proses Pembelajaran Dengan Menggunakan Media Pembelajaran Pada Mata Pelajaran Pai Di Sds Tarbiyatul Islam Sambas Tahun Pelajaran 2020-2021*. 1(2), 176–183.
- Desi, Anita, & Hakim, L. (2024). *Pengembangan Modul Fisika Berbasis Saintifik Pada Materi Gerak Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Metakognisi Siswa*. 7(1), 67–78.
- Dian Pratiwi, N. W., Asri, I. G. A. A. S., & Kristiantari, M. G. R. (2018). *Hubungan Motivasi Dengan Prestasi Belajar Siswa*. 2(3), 192–201.
- Fetra Bonita Sari, Risda Amini, M. (2020). Karakteristik dan Asesmen Pembelajaran Abad 21. *Jurnal Basicedu*, 5(5), 3(2), 524–532. <https://journal.uui.ac.id/ajie/article/view/971>
- Hidayati. (2021). *The Development Of Structured Inquiry With Three- Level Representation*

- Module. 6(2), 228–241.
- Kemendikdasmen. (2025). *Pembelajaran Koding Dan Kecerdasan Artifisial Pada Pendidikan Dasar dan Menengah*. 17, 302.
- M. Sobron, L. (2021). Implementasi Artificial Intelligence Pada System Manufaktur Terpadu. *Seminar Nasional Teknik (SEMNASTEK) UISU*, 4(1), 1–7. <https://jurnal.uisu.ac.id/index.php/semnastek/article/view/4134>
- Maharani, C., & Fitriani, E. (2023). *Analisis Faktor yang Mempengaruhi Minat Siswa dalam Pelajaran Bahasa Inggris di Sekolah Dasar*. 138–144.
- Margaretha, M., Kwuta, K., Nasar, A., Rahmawati, A. S., Cube, P. M., & Reality, A. (2022). *Kelayakan Dan Kepraktisan Modul Praktikum Tata Surya Menggunakan Paper Merge Cube Berbasis Augmented Reality*. 6(1), 79–86.
- Melati, R. S., Ardianti, S. D., & Fardani, M. A. (2021). *Analisis Karakter Disiplin dan Tanggung Jawab Siswa Sekolah Dasar pada Masa Pembelajaran Daring*. 3(5), 3062–3071.
- Nawahdani, A. M., Triani, E., Azzahra, M. Z., Maison, M., Kurniawan, D. A., & Melisa, D. (2022). Hubungan Minat dan Motivasi Belajar Siswa terhadap Mata Pelajaran Fisika. *Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pendidikan*, 6(1), 12–18. <https://doi.org/10.23887/jppp.v6i1.41986>
- Ningrum, A. P., Lesmono, A. D., Bachtiar, R. W., Program, M., & Pendidikan, S. (2017). *Pengembangan Bahan Ajar Berupa Modul Berbasis Quantum Teaching Pada Pembelajaran Fisika Di Sma*. 315–320.
- Oktavian, R., Fitra Aldya, R., & Febrianto Arifendi, R. (2023). Artificial Intelligence Dan Pendidikan Era Society 5.0. *Jurnal Ilmu Pendidikan*, 6(2), 143–150.
- Prasetyoningsih, D., Lestari, A. B., & Dewi, N. R. (2023). Peningkatan Minat Belajar Ipa Melalui Metode Praktikum Pada Kelas Viii H Smp Negeri 28 Semarang. *Seminar Nasional IPA XIII*, 660–667.
- Pratama, M. P., & Hasanah, F. N. (2024). *Pengaruh Media Pembelajaran Interaktif Terhadap*. 311–319.
- Prayoga, A. S., Natasya, R. D., & Syaifudin, M. (2024). *Analisis kelayakan kegrafikan pada buku ajar Pendidikan Agama Islam dan Budi Pekerti*. 13(4), 224–245. <https://doi.org/10.32832/tadibuna.v13i4.16496>
- Rahayu, R., Iskandar, S., & Abidin, Y. (2022). Inovasi Pembelajaran Abad 21 dan Penerapannya di Indonesia (21st Century Learning Innovations and Their Implementation in Indonesia). *Jurnal Basicedu*, 6(2), 2099–2104.
- Sadiman, Tristia, N. (2019). *Ilmu Pengetahuan Alam* (C. Tri (ed.); 2nd ed.). Penerbit duta.
- Shintya Azzahra, Nuri Istifah Khasanah, Dwi Agus Kurniawan, Maison, M., Gunawan Wibisono, Devi Permata Sari, & Okta Senira Mamora Nasution. (2022). Analisis Minat Belajar Peserta Didik dalam Pembelajaran Fisika Menggunakan Website sebagai Media Pembelajaran di SMAN 8 Tanjung Jabung Barat. *Jurnal Pendidikan Mipa*, 12(2), 192–197. <https://doi.org/10.37630/jpm.v12i2.557>
- Sungkono. (2022). *Pengembangan Dan Pemanfaatan Bahan Ajar Modul Dalam Proses Pembelajaran*.
- Supardi, U. S., Leonard, Suhendri, H., & Rismurdiyati. (2015). *Jurnal Formatif* 2(1): 71–81. *Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA*, 2(1), 71–81.
- Wijoyo, H., & Haudi, H. (2021). *Strategi pembelajaran* (Issue March).
- Yudha, S., & Rahmi, A. (2023). *Analisis Bahan Ajar Modul Kimia pada Kimia Anorganik I Berdasarkan Kurikulum*. 3(1), 7–12. <https://doi.org/10.30872/jimpian.v3i1.2220>