

Lampiran

Lampiran 1 : Transkrip Hasil Wawancara

Informasi Umum:

Nama Guru: Joni Sianturi, S.Pd

Sekolah: SMP Xaverius 1 Kota Jambi

Mata Pelajaran yang diampu: IPA

Pengalaman Mengajar: 2 tahun

Pertanyaan Wawancara	Jawaban Wawancara
1. Bagaimana Bapak melihat pemahaman siswa terhadap konsep usaha dan energi selama ini? Apakah ada kesulitan yang sering muncul? 2. Menurut Bapak, pada materi Usaha dan Energi, apakah ada siswa yang sulit memahami konsep tersebut? Apa penyebabnya?	1. Untuk pemahaman konsep awal usaha dan energi perlu ditekankan pada konsep perpindahan, kecepatan, percepatan dan gaya 2. Hanya perlu ditekankan kembali saja besaran-besaran yang digunakan pada materi usaha dan energi biasanya disebabkan karena siswa lupa konsep besaran tersebut.
1. Apakah Bapak merasa metode pembelajaran yang digunakan saat ini sudah cukup membantu siswa memahami konsep usaha dan energi? Mengapa demikian? 2. Apakah Bapak pernah menggunakan alat bantu teknologi atau simulasi dalam mengajarkan konsep usaha dan energi? Jika ya, bagaimana hasilnya? Jika belum, apakah Bapak tertarik untuk menggunakannya?	1. Untuk metode yang biasa digunakan metode ceramah dan diskusi serta praktikum dengan virtual lab 2. Pernah menggunakan PhET namun kendalanya mereka tidak tertarik untuk membuat laporan dan sebagai guru pun harus mempelajari banyak fitur setiap percobaan yang kompleks
1. Bagaimana pendapat Bapak tentang pentingnya mengintegrasikan teknologi dalam pembelajaran, khususnya dalam mata pelajaran fisika? 2. Apakah menurut Bapak pengintegrasian robotika edukatif dalam pembelajaran usaha dan energi dapat membantu meningkatkan pemahaman siswa? Mengapa?	1. Penting karena menyesuaikan dengan perkembangan teknologi 2. Bisa membantu jika siswa tertarik dengan robotika, di SMP Xaverius ini sepertinya akan menarik jika ada inovasi teknologi yang terbaru
1. Menurut Bapak bagaimana potensi model pembelajaran inkuiri untuk meningkatkan keterlibatan dan pemahaman siswa dalam pembelajaran fisika, khususnya pada konsep usaha dan energi?	1. Model yang digunakan biasanya model MIKIR tetapi kalau kurikulum merdeka memang menganjurkan model inkuiri

2. Jika ada modul yang menggabungkan robotika dan pendekatan inkuiri untuk pembelajaran usaha dan energi, apakah Bapak bersedia menggunakannya dalam kelas? Apa pertimbangan Bapak dalam memutuskan untuk menggunakan modul tersebut?	karena bisa melatih keaktifan siswa dalam proses mencari tahu 2. Saya tertarik untuk menggunakannya terlebih lagi jika ini baru dikembangkan tentunya sekolah kami sangat terbuka untuk menerapkan pembelajaran dengan modul robotika
1. Menurut Bapak apa saja karakteristik yang harus dimiliki oleh media pembelajaran yang inovatif untuk membantu siswa dalam pembelajaran? 2. Sejauh ini, apakah Bapak merasa perlu adanya modul yang lebih interaktif dan menggunakan teknologi seperti robotika dalam pembelajaran? Jika ya, apa saja yang Bapak harapkan dari modul tersebut?	1. Media yang baik tentunya yang bisa memacu motivasi siswa 2. Saya berharap pengembangan modul ini dapat diterapkan di sekolah
1. Apa kendala utama yang Bapak hadapi dalam mengajarkan konsep usaha dan energi kepada siswa? 2. Apakah modul berbasis teknologi dan inkuiri dapat membantu mengatasi kendala tersebut?	1. Kendala yang dihadapi hanya mengajarkan kembali konsep besaran pada materi sebelumnya 2. Mungkin bisa membantu karena siswa menjadi lebih aktif
Bagaimana respon siswa Bapak terhadap pembelajaran berbasis proyek atau percobaan selama ini? Apakah mereka lebih antusias ketika terlibat langsung dalam aktivitas pembelajaran?	Sebenarnya mereka tertarik namun untuk membuat laporan mereka sedikit mengeluh
1. Apakah Bapak merasa siswa di kelas VIII SMP sudah siap untuk menerima materi yang melibatkan teknologi seperti robotika? Apa tantangan yang mungkin muncul dalam penerapannya? 2. Seberapa siap Bapak untuk mengadopsi media pembelajaran yang memerlukan keterampilan dasar dalam pemrograman? Apakah Bapak merasa perlu adanya pelatihan atau pendampingan dalam mengimplementasikannya? 3. Apa harapan Bapak terhadap pengembangan media pembelajaran yang dapat digunakan untuk mengajarkan materi fisika? Apa saja aspek yang	1. Kalau siswa saya rasa siap jika ada fasilitas yang mendukung, tantangannya mungkin perlu pemahaman teknologi yang baik 2. Saya siap untuk mengadopsi media ini dengan bantuan modul yang nantinya akan dikembangkan 3. Harapan saya media robot ini dapat diterapkan di sekolah ini

menurut Bapak penting untuk diperhatikan?	
Apakah Bapak bersedia untuk berpartisipasi lebih lanjut dalam tahap pengembangan atau evaluasi media pembelajaran ini di masa mendatang?	Saya terbuka untuk mendiskusikan terkait pengembangan modul robotika ini
1. Bisa Bapak ceritakan sedikit tentang latar belakang pendidikan dan pengalaman mengajar? 2. Untuk kelas 8 khususnya, apakah pembagian siswa di kelas di sekolah ini dilakukan secara acak atau ada pertimbangan kemampuan akademis dalam pembagiannya?	1. Saya lulus tahun 2022 dan mengajar di ruang guru kemudian di SMP Xaverius 1 Kota Jambi 2. Kelas 8 ini pembagiannya secara rata tidak ada kelas unggulan

Lampiran 2 : Hasil Analisis Spiral Wawancara

Tahap	Aktivitas	Kategori Utama	Penjelasan
Pengumpulan Data	Wawancara semi terstruktur dengan guru	Kesulitan pemahaman siswa	Guru menyatakan siswa sering lupa konsep besaran
Organisasi Data	Mengelompokkan data wawancara berdasarkan tema utama	Penggunaan teknologi dan robotika	Guru merasa teknologi dapat membantu meningkatkan pemahaman siswa
Membaca dan Mengurai Data	Menemukan pola dari jawaban guru terkait tantangan dalam pembelajaran	Tantangan dalam metode pembelajaran	Guru menggunakan PhET tetapi siswa kurang tertarik membuat laporan sehingga metode ini dianggap kurang efektif
Interpretasi dan Refleksi	Membuat interpretasi dari data yang telah diurai, kemudian menyusun hipotesis berdasarkan hubungan utama	Dukungan terhadap pembelajaran interaktif berbasis robot	Guru tertarik dengan penggunaan modul berbasis robotika untuk membantu pemahaman siswa dan mengatasi tantangan pembelajaran

Hipotesis yang dibangun Berdasarkan Hubungan Kategori

1. Hipotesis 1: Jika modul berbasis robotika diterapkan dalam pembelajaran usaha dan energi, maka akan membantu siswa mengingat kembali konsep besaran yang sering dilupakan, karena pembelajaran berbasis praktik langsung.
2. Hipotesis 2: Penggunaan teknologi interaktif seperti robotika dalam modul inkuiri akan meningkatkan minat siswa yang selama ini kurang tertarik dengan teknologi virtual seperti PhET, karena robotika menawarkan pengalaman praktis yang lebih menarik.
3. Hipotesis 3: Pembelajaran inkuiri berbasis robotika dapat mengatasi tantangan dalam metode pembelajaran tradisional yang selama ini dirasakan kurang efektif, dengan meningkatkan keterlibatan aktif siswa dalam menemukan solusi dan melakukan percobaan langsung.

Lampiran 3 Analisis Kurikulum

Sumber: Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi, 2022 dan Buku Kajian Akademik Kurikulum Merdeka, 2024.

Komponen	Deskripsi	Relevansi
Tujuan	Kurikulum Merdeka memiliki tujuan untuk mewujudkan pembelajaran yang bermakna dan efektif dalam meningkatkan keimanan, ketakwaan kepada Tuhan Yang Maha Esa, dan akhlak mulia serta menumbuhkembangkan cipta, rasa, dan karsa peserta didik sebagai pelajar sepanjang hayat yang berkarakter Pancasila.	Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan modul pembelajaran yang bermakna dan efektif dengan menggunakan robotika pendidikan dan model inkuiri yang terstruktur. Hal ini sejalan dengan tujuan Kurikulum Merdeka untuk meningkatkan pemahaman dan keterampilan peserta didik dalam konsep-konsep fisika (usaha dan energi), serta mempersiapkan mereka agar mampu berpikir kritis dan kreatif, sesuai dengan nilai Pancasila.
Prinsip	Pengembangan kompetensi dan karakter, fleksibel, dan berfokus pada muatan esensial	Pengembangan modul berbasis robotika mendukung prinsip

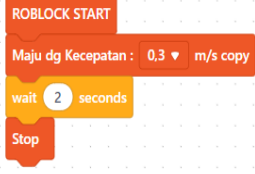
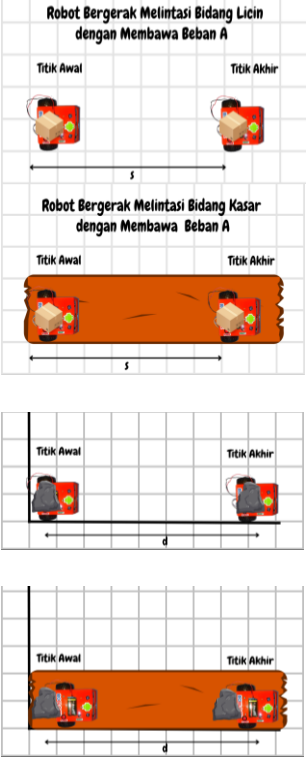
		Kurikulum Merdeka yang stres, karakter, dan kompetensi, karena modul ini memungkinkan siswa untuk belajar secara aktif, mengeksplorasi masalah, serta mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan memecahkan masalah.
Karakteristik	• Memanfaatkan penilaian atau asesmen awal, proses, dan akhir untuk memahami kebutuhan belajar dan perkembangan proses belajar peserta didik • Menggunakan pemahaman tentang kebutuhan dan posisi peserta didik untuk melakukan penyesuaian pembelajaran • Memprioritaskan kemajuan belajar peserta didik dibandingkan cakupan dan ketuntasan muatan kurikulum yang disampaikan • Didasarkan pada refleksi atas kemajuan belajar peserta didik yang dilakukan secara kolaboratif dengan pendidik lain	Modul yang akan dikembangkan mengintegrasikan penilaian awal, proses, dan akhir yang sesuai dengan kebutuhan siswa, memberikan pengalaman belajar berbasis teknologi dan robotika yang menarik, dan berbasis refleksi agar siswa dapat memahami dan mengajarkan pemahaman mereka terhadap konsep usaha dan energi. Ini sesuai dengan karakteristik Kurikulum Merdeka yang mengutamakan pembelajaran yang relevan dan fokus pada kebutuhan siswa.
Landasan	Landasan filosofis, landasan psikopedagogis, landasan sosiologis, landasan historis dan landasan yuridis.	Penelitian ini didasarkan pada landasan pedagogis dan yuridis dalam pembelajaran inovatif yang mendukung pengembangan teknologi dalam pendidikan, serta didasarkan pada pedoman kurikulum yang relevan untuk mendukung pencapaian tujuan pembelajaran yang lebih baik, terutama dalam pemahaman konsep usaha dan energi di tingkat SMP.
Profil Pelajar Pancasila	• Beriman, bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, dan berakhlak mulia • Bergotongroyong • Bernalar Kritis	Dengan modul inkuiri berbasis robotika, siswa akan diajak untuk berkolaborasi, mengeksplorasi masalah

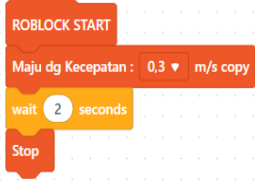
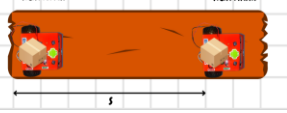
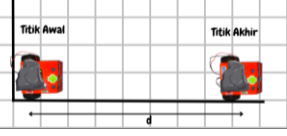
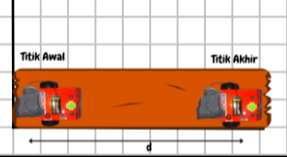
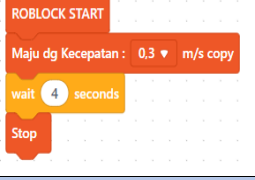
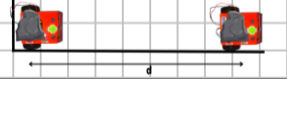
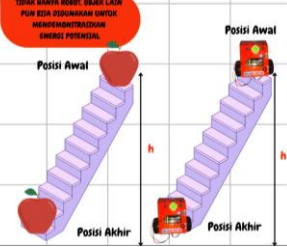
	• Berkebinekaan global • Mandiri • Kreatif	secara mandiri, serta kreatif dalam memecahkan masalah, sesuai dengan nilai-nilai Pancasila yang ingin dikembangkan dalam Kurikulum Merdeka.
--	--	--

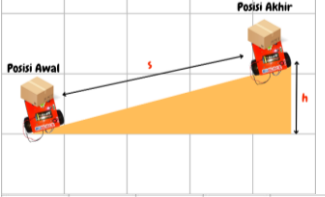
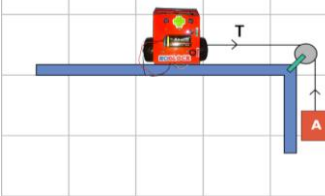
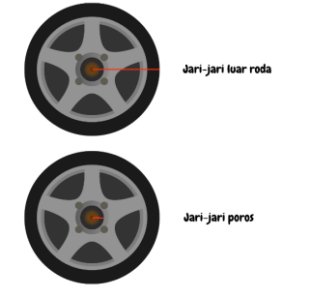
Elemen	Fase D
Pemahaman IPA	Peserta didik mampu melakukan pengukuran terhadap aspek fisis yang mereka temui dan memanfaatkan ragam gerak dan gaya (<i>force</i>), memahami hubungan konsep usaha dan energi, mengukur besaran suhu yang diakibatkan oleh energi kalor yang diberikan, sekaligus dapat membedakan isolator dan konduktor kalor. Peserta didik memahami gerak, gaya dan tekanan, termasuk pesawat sederhana. Peserta didik memahami getaran dan gelombang, pemantulan dan pembiasan cahaya termasuk alat-alat optik sederhana yang sering dimanfaatkan dalam kehidupan sehari-hari
Keterampilan Proses	1. Mengamati Menggunakan berbagai alat bantu dalam melakukan pengukuran dan pengamatan. Memperhatikan detail yang relevan dari objek yang diamati. 2. Mempertanyakan dan memprediksi Secara mandiri, peserta didik dapat mengajukan pertanyaan lebih lanjut untuk memperjelas hasil pengamatan dan membuat prediksi tentang penyelidikan ilmiah. 3. Merencanakan dan melakukan penyelidikan Peserta didik merencanakan dan melakukan langkah langkah operasional berdasarkan referensi yang benar untuk menjawab pertanyaan. Dalam penyelidikan, peserta didik menggunakan berbagai jenis variabel untuk membuktikan prediksi. 4. Memproses, menganalisis data dan informasi Menyajikan data dalam bentuk tabel, grafik, dan model serta menjelaskan hasil pengamatan dan pola atau hubungan pada data secara digital atau non digital. Mengumpulkan data dari penyelidikan yang dilakukannya, menggunakan data sekunder, serta menggunakan pemahaman sains untuk mengidentifikasi hubungan dan menarik kesimpulan berdasarkan bukti ilmiah. 5. Mengevaluasi dan refleksi Mengevaluasi kesimpulan melalui perbandingan dengan teori yang ada. Menunjukkan kelebihan dan kekurangan proses penyelidikan dan efeknya pada data. Menunjukkan permasalahan pada metodologi. 6. Mengomunikasikan hasil

	Mengomunikasikan hasil penyelidikan secara utuh yang ditunjang dengan argumen, bahasa serta konvensi sains yang sesuai konteks penyelidikan. Menunjukkan pola berpikir sistematis sesuai format yang ditentukan.
--	--

Lampiran 4 Analisis Materi

Eksperimen	Contoh Penerapan	Program	Visualisasi
Usaha			
Memindahkan Beban	Roblock membawa, menarik dan mendorong beban A dan beban B dengan variasi kecepatan, bidang uji (kasar dan lebih licin) dan durasi waktu. Siswa mengukur perpindahan Roblock dan menghitung usaha, di mana $F = 10\text{ N}$ dan $\mu = 0,4$ (untuk bidang kayu) dengan rumus $W = F \cdot s$ untuk bidang uji lebih licin, dan $W = F - F_g \cdot s$.	ROBLOCK START – Maju dengan Kecepatan (untuk variasi kecepatan yaitu 0,3 m/s, 0,4 m/s, dan 0,5 m/s) – Wait (..) seconds (untuk waktu selama 2 s, 4 s dan 6 s). 	
Daya			
Menghitung daya Roblock	Setelah mendapatkan data usaha pada percobaan sebelumnya, siswa menghitung daya Roblock dengan rumus	ROBLOCK START – Maju dengan Kecepatan (untuk variasi kecepatan yaitu 0,3 m/s, 0,4 m/s, dan 0,5 m/s) – Wait (..) seconds (untuk	

	$P = \frac{W}{t}$ Selanjutnya siswa membandingkan daya Roblock untuk beban A dan beban B (lebih berat).	waktu selama 2 s, 4 s dan 6 s). 	Robot Bergerak Melintasi Bidang Kasar dengan Membawa Beban A   
Energi Kinetik			
Menghitung Energi Kinetik	Roblock membawa beban A dan beban B dengan kecepatan bervariasi dalam waktu 4 sekon. Siswa menghitung energi kinetik dengan rumus $E_k = \frac{1}{2} mv^2$	ROBLOK START – Maju dengan Kecepatan (untuk variasi kecepatan yaitu 0,3 m/s, 0,4 m/s, dan 0,5 m/s) – Wait (4) seconds. 	Robot Bergerak Melintasi Bidang Licin dengan Membawa Beban A  
Energi Potensial			
Menghitung Energi Potensial	Tidak dapat dilakukan karena robot bukan sebagai objek utama untuk menyelesaikan masalah.	Siswa menghitung energi potensial Roblock dengan rumus $E_p = mgh$. Namun untuk objek yang ditempatkan pada ketinggian (h) tertentu tidak hanya robot saja namun benda lain	

		dapat dijadikan objek pemecahan masalah.	
Energi Mekanik			
Menghitung energi mekanik	Tidak dapat dilakukan karena untuk menghitung energi mekanik diperlukan nilai energi potensial	Siswa menghitung energi kinetik dengan rumus $E_M = E_K + E_P$	
Pesawat Sederhana			
Menghitung keuntungan mekanik pesawat sederhana.	Pada bidang miring, Roblock tidak mampu bergerak menaiki bidang kemudian berhenti dalam posisi tertentu. Secara umum, Roblock hanya sebagai alat visualisasi saja. Tidak ada aktivitas mengukur secara langsung.	Disiapkan bidang miring dengan variasi ketinggian yang berbeda untuk menghitung KM dengan rumus $KM = \frac{s}{h}$. Disiapkan katrol tetap dengan Roblock yang terhubung dengan beban melalui tali kemudian dihitung KM dengan rumus $KM = \frac{W}{F}$ namun karena yang digunakan katrol tetap maka $W = F$. Roblock memiliki roda sehingga untuk menghitung KM dengan rumus $KM = \frac{R}{r}$ (jari-jari roda luar dibagi jari-jari poros).	  

Lampiran 5 Kedalaman dan keluasan materi pada modul

Aspek	Keluasan Materi	Kedalaman Materi
Pendahuluan	Konsep dasar usaha dan energi serta penerapan Roblock dalam pembelajaran.	Menjelaskan hubungan usaha dan energi dengan contoh konkret dalam kehidupan sehari-hari.
Pengenalan perangkat Roblock	Penjelasan tentang komponen-komponen Roblock (Arduino, sensor, motor, Bluetooth, dll.).	Cara kerja setiap komponen dalam Roblock dan bagaimana mereka bekerja bersama untuk menjalankan perintah.
Pengenalan program mBlock	Pengenalan mBlock sebagai alat pemrograman berbasis blok untuk mengendalikan Roblock.	Langkah-langkah instalasi, koneksi dengan Roblock, dan penggunaan fitur pemrograman dasar.
Alur logika pemrograman	Konsep dasar algoritma (urutan, percabangan, dan perulangan).	Implementasi konsep algoritma dalam pemrograman mBlock untuk mengontrol Roblock.
Usaha	Definisi usaha dan penerapannya dalam percobaan Roblock membawa, menarik, dan mendorong beban.	Perhitungan usaha berdasarkan gaya dan perpindahan, serta analisis hasil percobaan dalam berbagai kondisi permukaan.
Daya	Konsep daya dan hubungannya dengan usaha dan waktu.	Perhitungan daya Roblock dalam berbagai skenario percobaan, serta analisis pengaruh faktor lingkungan terhadap daya.
Membandingkan daya beban A dan beban B	Perbandingan daya yang dibutuhkan untuk membawa beban yang berbeda di berbagai kondisi permukaan.	Analisis faktor yang memengaruhi daya dan efisiensi penggunaan daya pada Roblock.
Energi kinetik	Konsep energi kinetik dan faktor-faktor yang memengaruhinya.	Perhitungan energi kinetik berdasarkan massa dan kecepatan Roblock, serta analisis dampak perubahan beban dan kecepatan terhadap energi kinetik.

Lampiran 6 Surat Izin Penelitian


**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS,
DAN TEKNOLOGI**
UNIVERSITAS JAMBI
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
 Kampus Pinang Masak Jalan Raya Jambi - Ma. Bulian, KM. 15, Mendalo Indah, Jambi
 Kode Pos. 36361, Telp. (0741)583453 Laman. www.fkip.unja.ac.id Email. fkip@unja.ac.id

Nomor : 447/UN21.3/PT.01.04/2025
 Hal : **Permohonan Izin Penelitian**

24 Februari 2025

Yth : **Kepala SMP Xaverius 1 Kota Jambi**
 Tempat

Dengan Hormat,

Dengan ini diberitahukan kepada Bapak/Ibu/Saudara bahwa untuk keperluan penelitian dalam rangka penulisan tugas akhir/Skripsi mahasiswa. Kami mohon berkenan Bapak/Ibu/Saudara untuk dapat memberikan izin penelitian bagi mahasiswa Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jambi atas nama:

Nama : **Astri Juwita Siregar**
 NIM : **A1C321053**
 Program Studi : Pendidikan Fisika
 Jurusan : PMIPA
 Dosen Pembimbing Skripsi : 1. Wawan Kurniawan, S.Si., M.Cs.
 2. Cicyn Riantoni, M.Pd.

Penelitian akan dilaksanakan pada:

Waktu : **10 Maret s/d 26 April 2025**
 Tempat/Obyek : **SMP Xaverius 1 Kota Jambi**
 Judul Skripsi : **"Pengembangan Modul Pembelajaran Usaha dan Energi Berbasis Educational Robotic dan Model Pembelajaran Inkuiri Terstruktur untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa Kelas VIII SMP."**

Demikian surat permohonan izin penelitian ini dibuat atas bantuan dan kerjasamanya diucapkan terima kasih.


 Dekan
 Wakil Dekan BAKSI
 Dina Surtika, S.S., M.I.TS., Ph.D
 NIP 198110232005012002




Lampiran 7 Lembar Validasi Instrumen (Angket Validasi Materi)

ANGKET VALIDASI INSTRUMEN
(ANGKET VALIDASI MODUL OLEH AHLI MATERI)

Identitas Validator
 Nama: Wawan Kurniawan, S.Si., M.Cs
 NIP: 197905272003121002
 Ahli Bidang: Ahli Instrumen

A. Judul:
 "Pengembangan Modul Pembelajaran Usaha dan Energi Berbasis *Educational Robotics* dengan Model Inkuiri Terstruktur untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa Kelas VIII SMP."

B. Penyusun
 Nama: Astri Juwita Siregar
 NIM: A1C321053

C. Pembimbing
 1. Wawan Kurniawan, S.Si., M.Cs.
 2. Cicyn Riantoni, M.Pd

D. Petunjuk Pengisian:
 Berilah tanda centang (✓) pada kolom penilaian yang sesuai dengan butir keterangan sebagai berikut:
 Skor 1: Sangat Tidak Setuju
 Skor 2: Tidak Setuju
 Skor 3: Sedikit Setuju
 Skor 4: Setuju
 Skor 5: Sangat Setuju

E. Penilaian ditinjau dari:

No	Indikator	Butir Penilaian	Skala				
			1	2	3	4	5
Aspek isi							
1.	Kelengkapan isi	Bagian-bagian angket diuraikan secara lengkap yaitu sebagai berikut: • Judul angket • Judul penelitian • Identitas validator • Identitas penyusunan • Identitas pembimbing • Petunjuk • Kolom komentar dan saran perbaikan • Penilaian					✓

	• Kesimpulan • Pengesahan				✓
	Angket dapat mengukur kesesuaian materi pada modul dengan menggunakan langkah-langkah model inkuiri terstruktur.				✓
Aspek kebahasaan					
2.	Penggunaan bahasa dan kejelasan isi	Bahasa yang digunakan sesuai dengan Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia (PUEBI) Isi angket diuraikan dengan jelas dan mudah mengerti Angket mudah digunakan untuk alat ukur penelitian Angket yang digunakan sesuai dengan kisi-kisi dan kebutuhan penelitian			✓
Aspek Keagrafisan					
3.	Tata Letak	Penyusunan tata letak bagian-bagian angket sudah sesuai, mulai dari: • Judul angket • Judul penelitian • Identitas validator • Identitas penyusunan • Identitas pembimbing • Petunjuk • Kolom komentar dan saran perbaikan • Penilaian • Kesimpulan • Pengesahan Penyusunan kalimat butir penilaian sudah tepat dengan menggunakan kalimat yang efektif dan baku			✓
4.	Penggunaan font	Kesesuaian pemilihan jenis huruf, spasi, dan ukuran yang digunakan pada instrumen mudah untuk dibaca			✓

F. Komentar dan Saran Perbaikan

G. Kesimpulan

Instrumen ini dinyatakan:

- a. Layak untuk digunakan tanpa perlu revisi
 b. Layak untuk digunakan dengan revisi sesuai saran
 c. Tidak layak digunakan

(Lingkari pada nomor sesuai kesimpulan Bapak/Ibu)

Jambi, 11 Februari 2025

Validator



(Wawan Kurniawan)

NIP: 197905272003121002

Lampiran 8 Angket Validasi Modul Oleh Ahli Materi Pertama

ANGKET VALIDASI MODUL OLEH AHLI MATERI

Identitas Validator
Nama: Cicyn Riantoni, M.Pd
NIP: 19921012202311017
Ahli Bidang: Ahli Materi

A. Judul:
 "Pengembangan Modul Pembelajaran Usaha dan Energi Berbasis *Educational Robotics* dengan Model Inkuiri Terstruktur untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa Kelas VIII SMP."

B. Penyusun
Nama: Astri Juwita Siregar
NIM: A1C321053

C. Pembimbing
 1. Wawan Kurniawan, S.Si., M.Cs.
 2. Cicyn Riantoni, M.Pd

D. Petunjuk Pengisian:
 Berilah tanda centang (✓) pada kolom penilaian yang sesuai dengan butir keterangan sebagai berikut:
 Skor 1: Sangat Tidak Setuju
 Skor 2: Tidak Setuju
 Skor 3: Sedikit Setuju
 Skor 4: Setuju
 Skor 5: Sangat Setuju

E. Penilaian ditinjau dari:

No	Kriteria	Indikator	Pernyataan	Penilaian				
				1	2	3	4	5
1.	Aspek kelayakan isi	Kesesuaian materi dengan CP	1. Materi yang disajikan dalam modul ini sesuai dengan capaian pembelajaran yang telah ditetapkan.		✓			
		2. Materi dalam modul ini mendukung pencapaian kompetensi yang diharapkan.		✓				
		Kekuratan materi	1. Informasi dalam modul ini akurat dan berdasarkan konsep ilmiah yang benar.		✓			
		2. Modul ini tidak mengandung informasi yang keliru.		✓				
		Kemutakhiran materi	1. Materi yang disajikan dalam modul mengikuti perkembangan ilmu terbaru.					✓

	Mendorong keingintahuan	2. Modul ini menyajikan informasi yang relevan dengan konteks masa kini.	✓		✓
		1. Materi dalam modul ini mampu memotivasi siswa untuk belajar lebih lanjut.	✓		
		2. Penyajian materi memancing rasa ingin tahu siswa.	✓		
		Mencermukan dan menjelaskan strategi dalam menyelesaikan masalah	1. Modul memberikan contoh-contoh strategi yang efektif dalam menyelesaikan masalah.	✓	
		2. Materi memandu siswa untuk menemukan strategi dalam menyelesaikan berbagai permasalahan.		✓	
		Mengungkapkan ide melalui lisan atau tulisan	1. Materi dalam modul mendorong siswa untuk mengungkapkan pendapat secara lisan atau tertulis.	✓	
		2. Terdapat aktivitas yang mengarahkan siswa untuk menyampaikan ide atau gagasan mereka.		✓	
		Mengevaluasi argumen	1. Modul menyediakan latihan bagi siswa untuk mengevaluasi atau mengkritisi argumen tertentu.	✓	
		2. Materi menampilkan contoh argumen yang bisa dianalisis dan dievaluasi oleh siswa.	✓		
		Menyelesaikan suatu masalah dengan berbagai macam cara	1. Materi modul menyajikan berbagai pendekatan dalam menyelesaikan masalah.	✓	
	2. Modul ini mendorong siswa untuk berpikir fleksibel dalam mencari solusi.		✓		
	2. Aspek kelayakan penyajian	Teknik penyajian	1. Materi dalam modul ini disajikan dengan cara yang sistematis dan mudah diikuti.	✓	
		2. Penyajian informasi dalam modul membantu siswa memahami materi dengan baik.		✓	
		Pendukung penyajian	1. Modul dilengkapi dengan elemen visual yang membantu memperjelas materi.	✓	
		2. Gambar, tabel, atau diagram dalam modul sesuai dengan materi yang disampaikan.	✓		

3. Aspek kelayakan bahasa	Koherensi dan keruntutan alur berpikir	1. Alur berpikir dalam modul ini runtut dan tidak membingungkan siswa.	✓		
		2. Setiap bab dalam modul saling berkaitan dan membentuk kesatuan yang utuh.	✓		
	Lugas	1. Bahasa dalam modul ini jelas dan tidak bertele-tele.	✓		
		2. Materi disampaikan secara langsung tanpa menggunakan bahasa yang membingungkan.	✓		
	Komunikatif, dialogis dan interaktif	1. Bahasa dalam modul membuat siswa merasa seolah-olah diajak berdialog.		✓	
		2. Materi disusun secara interaktif untuk memancing keterlibatan siswa.		✓	
	Kesesuaian dengan kaidah bahasa	1. Modul ini menggunakan kaidah bahasa yang benar sesuai dengan Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia (PUEBI).		✓	
		2. Struktur kalimat dalam modul mudah dipahami dan sesuai aturan bahasa baku.		✓	
	Penggunaan notasi, simbol/lambang	1. Notasi dan simbol dalam modul digunakan secara konsisten.		✓	
		2. Penggunaan notasi dan simbol sesuai dengan standar yang berlaku untuk materi tersebut.		✓	

G. Kesimpulan
 Modul ini dinyatakan:
 a. Layak untuk diuji coba tanpa perlu revisi
 b. Layak untuk diuji coba dengan revisi sesuai saran
 c. Tidak layak diuji coba
 (Lingkari pada nomor sesuai kesimpulan Bapak/Ibu)

Jambi, 21 Januari 2025
 Validator

 (Cicyn Riantoni, M.Pd)
 NIP: 19921012202311017

F. Komentar dan Saran Perbaikan

Modul direvisi untuk guru dan siswa, ditambahkan alur logika pemrograman dasar, penjelasan komponen Robot dan mBlock sebelum materi instalasi. Disertakan studi kasus, penelitian, kasus serta tugas. Isi modul disesuaikan dengan sintaks terkini, restrukturisasi dan CP pada Kurikulum Merdeka. Fokus pada materi Usaha, Daya dan Energi. Kaitkan sesuai dengan pemahaman robot.

ANGKET VALIDASI MODUL OLEH AHLI MATERI

Identitas Validator

Nama: Cicyn Rianti, M.Pd

NIP: 1992102202321017

Ahlil Bidang: Ahli Materi

A. Judul:

"Pengembangan Modul Pembelajaran Usaha dan Energi Berbasis *Educational Robotics* dengan Model Inkuiri Terstruktur untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa Kelas VIII SMP."

B. Penyusun

Nama: Astri Juwita Siregar

NIM: A1C321053

C. Pembimbing

1. Wawan Kurniawan, S.Si., M.Cs.

2. Cicyn Rianti, M.Pd

D. Petunjuk Pengisian:

Berilah tanda centang (✓) pada kolom penilaian yang sesuai dengan butir keterangan sebagai berikut:

Skor 1: Sangat Tidak Setuju

Skor 2: Tidak Setuju

Skor 3: Sedikit Setuju

Skor 4: Setuju

Skor 5: Sangat Setuju

E. Penilaian ditinjau dari:

No	Kriteria	Indikator	Pernyataan	Penilaian				
				1	2	3	4	5
1.	Aspek kelayakan isi	Kesesuaian materi dengan CP	1. Materi yang disajikan dalam modul ini sesuai dengan capaian pembelajaran yang telah ditetapkan.					✓
			2. Materi dalam modul ini mendukung pencapaian kompetensi yang diharapkan.					✓
		Keakuratan materi	1. Informasi dalam modul ini akurat dan berdasarkan konsep ilmiah yang benar.					✓
			2. Modul ini tidak mengandung informasi yang keliru.					✓
	Kemutakhiran materi		1. Materi yang disajikan dalam modul mengikuti perkembangan ilmu terbaru.					✓

3. Aspek kelayakan bahasa	Koherensi dan keruntutan alur berpikir		1. Alur berpikir dalam modul ini runtut dan tidak membingungkan siswa.					✓
			2. Setiap bab dalam modul saling berkaitan dan membentuk kesatuan yang utuh.					✓
	Lugas		1. Bahasa dalam modul ini jelas dan tidak bertele-tele.					✓
			2. Materi disampaikan secara langsung tanpa menggunakan bahasa yang membingungkan.					✓
	Komunikatif, dialogis dan interaktif		1. Bahasa dalam modul membuat siswa merasa seolah-olah diajak berdialog.					✓
			2. Materi disusun secara interaktif untuk memancing keterlibatan siswa.					✓
	Kesesuaian dengan kaidah bahasa		1. Modul ini menggunakan kaidah bahasa yang benar sesuai dengan Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia (PUEBI).					✓
			2. Struktur kalimat dalam modul mudah dipahami dan sesuai aturan bahasa baku.					✓
	Penggunaan notasi, simbol/lambang		1. Notasi dan simbol dalam modul digunakan secara konsisten.					✓
			2. Penggunaan notasi dan simbol sesuai dengan standar yang berlaku untuk materi tersebut.					✓

F. Komentar dan Saran Perbaikan

Modul layak untuk diujicobakan.

	Mendorong keingintahuan	1. Modul ini menyajikan informasi yang relevan dengan konteks masa kini.						✓
		1. Materi dalam modul ini mampu memotivasi siswa untuk belajar lebih lanjut.						✓
		2. Penyajian materi memancing rasa ingin tahu siswa.						✓
	Menemukan dan menjelaskan strategi dalam menyelesaikan masalah	1. Modul memberikan contoh-contoh strategi yang efektif dalam menyelesaikan masalah.						✓
	Mengungkapkan ide melalui lisan atau tulisan	1. Materi memandu siswa untuk menemukan strategi dalam menyelesaikan berbagai permasalahan.						✓
	Mengevaluasi argumen	1. Materi dalam modul mendorong siswa untuk mengungkapkan pendapat secara lisan atau tertulis.						✓
	Menyelesaikan suatu masalah dengan berbagai macam cara	2. Terdapat aktivitas yang mengarahkan siswa untuk menyimpulkan ide atau gagasan mereka.						✓

G. Kesimpulan

Modul ini dinyatakan:

- a. Layak untuk diuji coba tanpa perlu revisi
 b. Layak untuk diuji coba dengan revisi sesuai saran
 c. Tidak layak diuji coba

(Lingkari pada nomor sesuai kesimpulan Bapak/Ibu)

Jambi, 10 Januari 2025

Validator



 (Cicyn Rianti, M.Pd)
 NIP: 1992102202321017

Lampiran 9 Angket Validasi Modul Oleh Ahli Materi Kedua

ANGKET VALIDASI MODUL OLEH AHLI MATERI

Identitas Validator
 Nama: Hebat Sidiq Saloh, S.Pd., M.Pd
 NIP: 199409042022051001
 Ahli Bidang: Ahli Materi

A. Judul:
 "Pengembangan Modul Pembelajaran Usaha dan Energi Berbasis *Educational Robotics* dengan Model Inkuiri Terstruktur untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa Kelas VIII SMP."

B. Penyusun
 Nama: Astri Juwita Siregar
 NIM: A1C321053

C. Pembimbing
 1. Wawan Kurniawan, S.Si., M.Cs.
 2. Cicyn Riantoni, M.Pd

D. Petunjuk Pengisian:
 Berilah tanda centang (✓) pada kolom penilaian yang sesuai dengan butir keterangan sebagai berikut:
 Skor 1: Sangat Tidak Setuju
 Skor 2: Tidak Setuju
 Skor 3: Sedikit Setuju
 Skor 4: Setuju
 Skor 5: Sangat Setuju

E. Penilaian ditinjau dari:

No	Kriteria	Indikator	Pernyataan	Penilaian				
				1	2	3	4	5
1.	Aspek kelayakan isi	Kesesuaian materi dengan CP	1. Materi yang disajikan dalam modul ini sesuai dengan capaian pembelajaran yang telah ditetapkan.		✓			
		2. Materi dalam modul ini mendukung pencapaian kompetensi yang diharapkan.			✓			
		Keakuratan materi	1. Informasi dalam modul ini akurat dan berdasarkan konsep ilmiah yang benar.		✓			
		2. Modul ini tidak mengandung informasi yang keliru.		✓				
		Kemutakhiran materi	1. Materi yang disajikan dalam modul mengikuti perkembangan ilmu terbaru.					✓
2.	Aspek kelayakan penyajian	Teknik penyajian	1. Materi dalam modul ini disajikan dengan cara yang sistematis dan mudah diikuti.			✓		
2. Penyajian informasi dalam modul membantu siswa memahami materi dengan baik.					✓			
Pendukung penyajian		1. Modul dilengkapi dengan elemen visual yang membantu memperjelas materi.			✓			
		2. Gambar, tabel, atau diagram dalam modul sesuai dengan materi yang disampaikan.			✓			
		Menemukan dan menjelaskan strategi dalam menyelesaikan masalah	1. Modul memberikan contoh-contoh strategi yang efektif dalam menyelesaikan masalah.			✓		
			2. Materi memandu siswa untuk menemukan strategi dalam menyelesaikan berbagai permasalahan.			✓		
Mengungkapkan ide melalui lisan atau tulisan	1. Materi dalam modul mendorong siswa untuk mengungkapkan pendapat secara lisan atau tertulis.			✓				
	2. Terdapat aktivitas yang mengarahkan siswa untuk menyampaikan ide atau gagasan mereka.			✓				
Mengevaluasi argumen	1. Modul menyediakan latihan bagi siswa untuk mengevaluasi atau mengkritisi argumen tertentu.			✓				
	2. Materi menampilkan contoh argumen yang bisa dianalisis dan dievaluasi oleh siswa.			✓				
Menyelesaikan suatu masalah dengan berbagai macam cara	1. Materi modul menyajikan berbagai pendekatan dalam menyelesaikan masalah.			✓				
	2. Modul ini mendorong siswa untuk berpikir fleksibel dalam mencari solusi.			✓				

G. Kesimpulan
 Modul... ini dinyatakan:
 a. Layak untuk diuji coba tanpa perlu revisi
 ⓑ Layak untuk diuji coba dengan revisi sesuai saran
 c. Tidak layak diuji coba
 (Lingkari pada nomor sesuai kesimpulan Bapak/Ibu)

Jambi, Selasa, 11 Februari 2025
 Validator

 (Hebat Sidiq Saloh, S.Pd., M.Pd)
 NIP: 199409042022051001

F. Komentar dan Saran Perbaikan

Perbaikan nomenklatur keefektifan huruf kapital, penggunaan kata ganti yang sesuai, penyusunan materi dan ilustrasi, perbaikan ritmik dan kalimat pada bagian penyajian. Revisi dan perbaikan, perbaikan alur logika dan tujuan pembelajaran, penyusunan ulang eksperimen agar lebih jelas, penyempurnaan materi pengantar serta penambahan daftar pustaka.

ANGKET VALIDASI MODUL OLEH AHLI MATERI

Identitas Validator

Nama: Heta Sudow Falahe, S.Pd., M.Pd.

NIP: 199409042022051011

Ahli Bidang: Ahli Materi

A. Judul:

Modul Pembelajaran Usaha dan Energi Berbasis Educational Robotics

B. Penyusun

Nama: Astri Juwita Siregar

NIM: A1C321053

C. Pembimbing

1. Wawan Kurniawan, S.Si., M.Cs.

2. Cicyn Riantoni, M.Pd

D. Petunjuk Pengisian:

Berilah tanda centang (✓) pada kolom penilaian yang sesuai dengan butir keterangan sebagai berikut:

Skor 1: Sangat Tidak Setuju

Skor 2: Tidak Setuju

Skor 3: Sedikit Setuju

Skor 4: Setuju

Skor 5: Sangat Setuju

E. Penilaian ditinjau dari:

No	Kriteria	Indikator	Pernyataan	Penilaian				
				1	2	3	4	5
1.	Aspek kelayakan isi	Kesesuaian materi dengan CP	1. Materi yang disajikan dalam modul ini sesuai dengan capaian pembelajaran yang telah ditetapkan.					✓
			2. Materi dalam modul ini mendukung pencapaian kompetensi yang diharapkan.					✓
		Keakuratan materi	1. Informasi dalam modul ini akurat dan berdasarkan konsep ilmiah yang benar.					✓
			2. Modul ini tidak mengandung informasi yang keliru.					✓
		Kemutakhiran materi	1. Materi yang disajikan dalam modul mengikuti perkembangan ilmu terbaru.					✓

	Mendorong keingintahuan	2. Modul ini menyajikan informasi yang relevan dengan konteks masa kini.						✓
		1. Materi dalam modul ini mampu memotivasi siswa untuk belajar lebih lanjut.						✓
	Menemukan dan menjelaskan strategi dalam menyelesaikan masalah	2. Penyajian materi memancing rasa ingin tahu siswa.						✓
		1. Modul memberikan contoh-contoh strategi yang efektif dalam menyelesaikan masalah.						✓
	Mengungkapkan ide melalui lisan atau tulisan	2. Materi memandu siswa untuk menemukan strategi dalam menyelesaikan berbagai permasalahan.						✓
		1. Materi dalam modul mendorong siswa untuk mengungkapkan pendapat secara lisan atau tertulis.						✓
	Mengevaluasi argumen	2. Terdapat aktivitas yang mengarahkan siswa untuk menyampaikan ide atau gagasan mereka.						✓
		1. Modul menyediakan latihan bagi siswa untuk mengevaluasi atau mengkritisi argumen tertentu.						✓
	Menyelesaikan suatu masalah dengan berbagai macam cara	2. Materi menampilkan contoh argumen yang bisa dianalisis dan dievaluasi oleh siswa.						✓
		1. Materi modul menyajikan berbagai pendekatan dalam menyelesaikan masalah.						✓
2.	Aspek kelayakan penyajian	2. Modul ini mendorong siswa untuk berpikir fleksibel dalam mencari solusi.						✓
		1. Materi dalam modul ini disajikan dengan cara yang sistematis dan mudah diikuti.						✓
	Pendukung penyajian	2. Penyajian informasi dalam modul membantu siswa memahami materi dengan baik.						✓
		1. Modul dilengkapi dengan elemen visual yang membantu memperjelas materi.						✓
		2. Gambar, tabel, atau diagram dalam modul sesuai dengan materi yang disampaikan.						✓

3.	Aspek kelayakan bahasa	Koherensi dan keruntutan alur berpikir	1. Alur berpikir dalam modul ini runtut dan tidak membingungkan siswa.					✓
			2. Setiap bab dalam modul saling berkaitan dan membentuk kesan yang utuh.					✓
		Lugas	1. Bahasa dalam modul ini jelas dan tidak bertele-tele.					✓
			2. Materi disampaikan secara langsung tanpa menggunakan bahasa yang membingungkan.					✓
		Komunikatif, dialogis dan interaktif	1. Bahasa dalam modul membuat siswa merasa seolah-olah diajak berdialog.					✓
			2. Materi disusun secara interaktif untuk memancing keterlibatan siswa.					✓
		Kesesuaian dengan kaidah bahasa	1. Modul ini menggunakan kaidah bahasa yang benar sesuai dengan Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia (PUEBI).					✓
			2. Struktur kalimat dalam modul mudah dipahami dan sesuai aturan bahasa baku.					✓
		Penggunaan notasi, simbol/lambang	1. Notasi dan simbol dalam modul digunakan secara konsisten.					✓
			2. Penggunaan notasi dan simbol sesuai dengan standar yang berlaku untuk materi tersebut.					✓

F. Komentar dan Saran Perbaikan

Modul sudah layak digunakan.

G. Kesimpulan

Modul ini dinyatakan:

- a. Layak untuk diuji coba tanpa perlu revisi
 b. Layak untuk diuji coba dengan revisi sesuai saran
 c. Tidak layak diuji coba

(Lingkari pada nomor sesuai kesimpulan Bapak/Ibu)

Jambi, Kani, 20 Februari 2025

Validator

(Heta Sudow Falahe, S.Pd., M.Pd.)
 NIP: 199409042022051011

Lampiran 10 Lembar Validasi Instrumen (Angket Validasi Media)

ANGKET VALIDASI INSTRUMEN
(ANGKET VALIDASI MODUL OLEH AHLI MEDIA)

Identitas Validator
 Nama: Wawan Kurniawan, S.Si., M.Cs
 NIP: 197903272003120502
 Ahli Bidang: Ahli Instrumen

A. Judul:
 "Pengembangan Modul Pembelajaran Usaha dan Energi Berbasis Educational Robotics dengan Model Inkuiri Terstruktur untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa Kelas VIII SMP."

B. Penyusun
 Nama: Atri Juwita Siregar
 NIM: A1C321053

C. Pembimbing
 1. Wawan Kurniawan, S.Si., M.Cs.
 2. Cicyn Riantoni, M.Pd

D. Petunjuk Pengisian:
 Berilah tanda centang (✓) pada kolom penilaian yang sesuai dengan butir keterangan sebagai berikut:
 Skor 1: Sangat Tidak Setuju
 Skor 2: Tidak Setuju
 Skor 3: Sedikit Setuju
 Skor 4: Setuju
 Skor 5: Sangat Setuju

E. Penilaian ditinjau dari:

No	Indikator	Butir Penilaian	Skala
			1 2 3 4 5
Aspek Isi			
1.	Kelengkapan isi	Bagian-bagian angket diuraikan secara lengkap yaitu sebagai berikut: • Judul angket • Judul penelitian • Identitas validator • Identitas penyusunan • Identitas pembimbing • Petunjuk • Kolom komentar dan saran perbaikan • Penilaian	✓

	• Kesimpulan • Pengesahan Angket dapat mengukur kesesuaian materi pada modul dengan menggunakan langkah-langkah model inkuiri terstruktur.	✓
Aspek kebahasaan		
2.	Penggunaan bahasa dan kejelasan isi Bahasa yang digunakan sesuai dengan Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia (PUEBI) Isi angket diuraikan dengan jelas dan mudah mengerti Angket mudah digunakan untuk alat ukur penelitian Angket yang digunakan sesuai dengan kisi-kisi dan kebutuhan penelitian	✓
Aspek Keformatifan		
3.	Tata Letak Penyusunan tata letak bagian-bagian angket sudah sesuai, mulai dari: • Judul angket • Judul penelitian • Identitas validator • Identitas penyusunan • Identitas pembimbing • Petunjuk • Kolom komentar dan saran perbaikan • Penilaian • Kesimpulan • Pengesahan Penyusunan kalimat butir penilaian sudah tepat dengan menggunakan kalimat yang efektif dan baku	✓
4.	Penggunaan font Kesesuaian pemilihan jenis huruf, spasi, dan ukuran yang digunakan pada instrumen mudah untuk dibaca	✓

F. Komentar dan Saran Perbaikan

G. Kesimpulan

Instrumen ini dinyatakan:

- ☒ a. Layak untuk digunakan tanpa perlu revisi
☐ b. Layak untuk digunakan dengan revisi sesuai saran
☐ c. Tidak layak digunakan

(Lingkari pada nomor sesuai kesimpulan Bapak/Ibu)

Jambi, 11 Februari 2025

Validator



(Wawan Kurniawan)
 NIP: 197903272003120502

Lampiran 10 Angket Validasi Media

Identitas Validator
Nama: Wawan Kurniawan, S.Si., M.G.
NIP: 19710912200912002
Ahli Bidang: Ahli Media

A. Judul:
 "Pengembangan Modul Pembelajaran Usaha dan Energi Berbasis *Educational Robotics* dengan Model Inkuiri Terstruktur untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa Kelas VIII SMP."

B. Penyusun
Nama: Astri Juwita Siregar
NIM: A1C321053

C. Pembimbing
 1. Wawan Kurniawan, S.Si., M.Gs.
 2. Cicyn Riantoni, M.Pd

D. Petunjuk Pengisian:
 Berilah tanda centang (✓) pada kolom penilaian yang sesuai dengan butir keterangan sebagai berikut:
 Skor 1: Sangat Tidak Setuju
 Skor 2: Tidak Setuju
 Skor 3: Sedikit Setuju
 Skor 4: Setuju
 Skor 5: Sangat Setuju

E. Penilaian ditinjau dari:

No	Indikator	Pernyataan	Skala				
			1	2	3	4	5
Komponen kelayakan isi							
1.	Komposisi modul sesuai dengan tujuan	1. Penyajian materi dalam modul sudah sesuai dengan tujuan pembelajaran.				✓	
		2. Modul secara keseluruhan mendukung pencapaian kompetensi yang diharapkan.				✓	
2.	Penggunaan teks dan grafis proporsional	1. Modul menggunakan teks dan grafis dengan proporsi yang seimbang.				✓	
		2. Penggunaan teks dan gambar saling melengkapi dalam menyampaikan informasi.				✓	
3.	Kemenerikan layout dan tata letak	1. Tata letak modul menarik dan memudahkan siswa dalam memahami isi materi.				✓	
Komponen Pengembangan							
1.	Konsistensi sistematika sajian dalam bab	1. Struktur dalam setiap bab modul konsisten dan mudah diikuti.					✓
		2. Setiap bab dalam modul memiliki sistematika penyajian yang serupa.					✓
2.	Kelogisan penyajian dan keruntutan konsep	1. Penyajian konsep dalam modul runtut dan logis.					✓
		2. Informasi di dalam modul disusun sehingga alur berpikir siswa tidak terganggu.					✓
3.	Koherensi substansi antar bab	1. Setiap bab dalam modul saling mendukung dalam mencapai tujuan pembelajaran.					✓

G. Kesimpulan
 Modul ini dinyatakan:
 a. Layak untuk diuji coba tanpa perlu revisi
 b. Layak untuk diuji coba dengan revisi sesuai saran
 c. Tidak layak diuji coba
 (Lingkari pada nomor sesuai kesimpulan Bapak/Ibu)

F. Komentar dan Saran Perbaikan

Berkas meliputi pengisian logo awal, penyajian elemen yang tidak perlu, penambahan foto konsep dan pengisian modul sesuai terstruktur pada pendahuluan, pengisian dan revisi flowchart serta penambahan petunjuk video pada materi MROB. Tujuan pembelajaran menggunakan poin belajar, judul eksperimen berdasarkan, jawaban diskusi dalam bentuk tabel, langkah presentasi dilengkapi flowchart dan visualisasi serta penambahan grafik hasil percobaan. Materi pengantar dilengkapi pengisian bidang kuning dan gambar gambar menarik.

Jambi, 30 Januari 2021
 Validator
 (Wawan Kurniawan, S.Si., M.G.)
 NIP: 19710912200912002

ANGKET VALIDASI MODUL OLEH AHLI MEDIA

Identitas Validator

Nama: Wawan Kurniawan, S.Gi., M.Ci

NIP: 197909272005121002

Ahli Bidang: Ahli Media

A. Judul:

"Pengembangan Modul Pembelajaran Usaha dan Energi Berbasis *Educational Robotics* dengan Model Inkuiri Terstruktur untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa Kelas VIII SMP."

B. Penyusun

Nama: Astri Juwita Siregar

NIM: A1C321053

C. Pembimbing

1. Wawan Kurniawan, S.Si., M.Ci.

2. Cicyn Riantoni, M.Pd

D. Petunjuk Pengisian:

Berilah tanda centang (✓) pada kolom penilaian yang sesuai dengan butir keterangan sebagai berikut:

Skor 1: Sangat Tidak Setuju

Skor 2: Tidak Setuju

Skor 3: Sedikit Setuju

Skor 4: Setuju

Skor 5: Sangat Setuju

E. Penilaian ditinjau dari:

No	Indikator	Pernyataan	Skala				
			1	2	3	4	5
Komponen kelayakan isi							
1.	Komposisi modul sesuai dengan tujuan	1. Penyajian materi dalam modul sudah sesuai dengan tujuan pembelajaran.					✓
		2. Modul secara keseluruhan mendukung pencapaian kompetensi yang diharapkan.					✓
2.	Penggunaan teks dan grafis proporsional	1. Modul menggunakan teks dan grafis dengan proporsi yang seimbang.					✓
		2. Penggunaan teks dan gambar saling melengkapi dalam menyampaikan informasi.					✓
3.	Kemenerikan <i>lay out</i> dan tata letak	1. Tata letak modul menarik dan memudahkan siswa dalam memahami isi materi.					✓

		2. Modul disusun dengan layout yang tidak terlalu padat dan enak dilihat.					✓
4.	Pemilihan warna menarik	1. Warna yang digunakan pada modul menarik dan sesuai dengan konten.					✓
		2. Pemilihan warna membantu meningkatkan keterbacaan dan kenyamanan.					✓
5.	Keserasian teks dan grafik	1. Teks dan grafik dalam modul disusun dengan serasi sehingga mudah dipahami.					✓
		2. Gambar atau grafik yang disajikan relevan dengan teks yang ada di modul.					✓
6.	Produk membantu mengembangkan pengetahuan pembaca	1. Modul ini dirancang untuk memperluas pengetahuan siswa terkait materi yang dipelajari.					✓
		2. Materi dan visualisasi dalam modul memberikan wawasan tambahan bagi siswa.					✓
7.	Produk bersifat informatif kepada pembaca	1. Modul menyediakan informasi yang lengkap dan jelas bagi siswa.					✓
		2. Informasi yang disajikan di modul memudahkan pemahaman siswa akan konsep-konsep penting.					✓
8.	Secara keseluruhan produk modul memunculkan rasa ingin tahu pembaca	1. Desain dan isi modul mampu memancing rasa ingin tahu siswa.					✓
		2. Penyajian materi di dalam modul menarik perhatian siswa untuk belajar lebih lanjut.					✓
Komponen Pengembangan							
1.	Konsistensi sistematika sajian dalam bab	1. Struktur dalam setiap bab modul konsisten dan mudah diikuti.					✓
		2. Setiap bab dalam modul memiliki sistematika penyajian yang serupa.					✓
2.	Kelogisan penyajian dan keruntutan konsep	1. Penyajian konsep dalam modul runtut dan logis.					✓
		2. Informasi di dalam modul disusun sehingga alur berpikir siswa tidak terganggu.					✓
3.	Koherensi substansi antar bab	1. Setiap bab dalam modul saling mendukung dalam mencapai tujuan pembelajaran.					✓

		2. Terdapat kesinambungan substansi antar bab di dalam modul.					✓
4.	Keseimbangan substansi antar bab	1. Setiap bab memiliki jumlah materi yang seimbang, tidak terlalu panjang atau terlalu singkat.					✓
		2. Materi di setiap bab disajikan dengan proporsi yang adil dan seimbang.					✓
5.	Kesesuaian dan ketepatan ilustrasi dengan materi	1. Ilustrasi dalam modul sesuai dengan materi yang dijelaskan.					✓
		2. Ilustrasi membantu menjelaskan konsep yang sulit dengan cara yang lebih mudah dipahami.					✓
6.	Kesesuaian gambar dan keterangan	1. Gambar dalam modul memiliki keterangan yang tepat dan informatif.					✓
		2. Setiap gambar disertai dengan keterangan yang relevan untuk memperjelas maksudnya.					✓
7.	Adanya rujukan sumber acuan	1. Modul mencantumkan sumber referensi yang digunakan dengan lengkap.					✓
		2. Setiap informasi yang memerlukan referensi memiliki rujukan yang tepat dan dapat dipercaya.					✓

F. Komentar dan Saran Perbaikan

Modul sudah layak diuji cobakan.

G. Kesimpulan

Modul ini dinyatakan:

- a. Layak untuk diuji coba tanpa perlu revisi
 b. Layak untuk diuji coba dengan revisi sesuai saran
 c. Tidak layak diuji coba

(Lingkari pada nomor sesuai kesimpulan Bapak/Ibu)

Jambi, 11 Februari 2025

Validator



 (Wawan Kurniawan, S.Gi., M.Ci.)
 NIP: 197909272005121002

Lampiran 11 Lembar Validasi Instrumen (Angket Validasi Persepsi Guru)

ANGKET VALIDASI INSTRUMEN PRAKTIKALITAS
(ANGKET PERSEPSI GURU)

Identitas Validator
 Nama: Wawan Kurniawan, S.Pd., M.Pd.
 NIP: 1979032712003121002
 Ahli Bidang: Ahli Instrumen

A. Judul:
 "Pengembangan Modul Pembelajaran Usaha dan Energi Berbasis *Educational Robotics* dengan Model Inkuiri Terstruktur untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa Kelas VIII SMP."

B. Penyusun
 Nama: Astri Juwita Siragar
 NIM: A1C21053

C. Pembimbing
 1. Wawan Kurniawan, S.Pd., M.Pd.
 2. Ceyn Riantoni, M.Pd

D. Petunjuk Pengisian:
 Berilah tanda centang (✓) pada kolom penilaian yang sesuai dengan butir keterangan sebagai berikut:
 Skor 1: Sangat Tidak Setuju
 Skor 2: Tidak Setuju
 Skor 3: Sedikit Setuju
 Skor 4: Setuju
 Skor 5: Sangat Setuju

E. Penilaian ditinjau dari:

No	Indikator	Butir Penilaian	Skala
			1 2 3 4 5
Aspek isi			
1.	Kelengkapan isi	Bagian-bagian angket diuraikan secara lengkap yaitu sebagai berikut: • Judul angket • Judul penelitian • Identitas validator • Identitas penyusunan • Identitas pembimbing • Petunjuk • Kolom komentar dan saran perbaikan • Penilaian	✓

		Kesimpulan Pengesahan Angket dapat mengukur kesesuaian materi pada modul dengan menggunakan langkah-langkah model inkuiri terstruktur.	✓
Aspek kebahasaan			
2.	Penggunaan bahasa dan kejelasan isi	Bahasa yang digunakan sesuai dengan Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia (PUEBI) Isi angket diuraikan dengan jelas dan mudah mengerti Angket mudah digunakan untuk alat ukur penelitian Angket yang digunakan sesuai dengan kisi-kisi dan kebutuhan penelitian	✓
Aspek kegrafisan			
3.	Tata Letak	Penyusunan tata letak bagian-bagian angket sudah sesuai, mulai dari: • Judul angket • Judul penelitian • Identitas validator • Identitas penyusunan • Identitas pembimbing • Petunjuk • Kolom komentar dan saran perbaikan • Penilaian • Kesimpulan • Pengesahan Penyusunan kalimat butir penilaian sudah tepat dengan menggunakan kalimat yang efektif dan baku	✓
4.	Penggunaan font	Kesesuaian pemilihan jenis huruf, spasi, dan ukuran yang digunakan pada instrumen mudah untuk dibaca	✓

F. Komentar dan Saran Perbaikan

Perbaiki kalimat agar mudah dimengerti. Hindari kata yang ambigu.

G. Kesimpulan
 Instrumen ini dinyatakan:
 a. Layak untuk digunakan tanpa perlu revisi
 ① Layak untuk digunakan dengan revisi sesuai saran
 c. Tidak layak digunakan
 (Lingkari pada nomor sesuai kesimpulan Bapak/Ibu)

Jambi, 11 Februari 2025
 Validator

 (Wawan Kurniawan)
 NIP: 1979032712003121002

Lampiran 12 Angket Validasi Persepsi Guru

ANGKET PERSEPSI GURU

Identitas Validator
 Nama: Juni Setiawan
 NIP:

Ahli Bidang: Guru IPA

A. Judul:
 "Pengembangan Modul Pembelajaran Usaha dan Energi Berbasis *Educational Robotic* dengan Model Inkuiri Terstruktur untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa Kelas VIII SMP."

B. Penyusun
 Nama: Astri Juwita Siregar
 NIM: A1C321053

C. Pembimbing
 1. Wawan Kurniawan, S.Si., M.Cs.
 2. Cicyn Riantoni, M.Pd

D. Petunjuk Pengisian:
 Berilah tanda centang (✓) pada kolom penilaian yang sesuai dengan butir keterangan sebagai berikut:
 Skor 1: Sangat Tidak Setuju
 Skor 2: Tidak Setuju
 Skor 3: Cukup Setuju
 Skor 4: Setuju
 Skor 5: Sangat Setuju

E. Penilaian ditinjau dari:

No	Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Penilaian				
			1	2	3	4	5
1.	Aspek kelayakan isi	Materi yang disajikan pada modul sesuai dengan kurikulum merdeka				✓	
		Materi yang disajikan pada modul sesuai dengan CP (Capaian Pembelajaran)					✓
		Materi yang disajikan pada modul sesuai dengan Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran (KKTP)					✓
		Materi yang disajikan pada modul sesuai dengan tujuan pembelajaran					✓
		Modul memuat konsep pembelajaran pada materi Usaha dan Energi					✓
		Contoh yang disajikan tepat untuk menjelaskan materi Usaha dan Energi					✓
2.	Penggunaan Bahasa dan Kejelasan Isi	Contoh yang disajikan tepat untuk menjelaskan materi Usaha dan Energi					✓

	Contoh yang disajikan dapat memperjelas materi Usaha dan Energi				✓	
	Bahasa yang digunakan dalam modul mudah dipahami oleh guru				✓	
	Kaidah penulisan modul sesuai dengan EYD (Ejaan yang Disempurnakan)				✓	
	Bahasa yang digunakan dalam modul santun				✓	
	Bahasa yang digunakan dalam modul tidak mengurangi nilai-nilai pendidikan				✓	
3.	Kelayakan komponen	Simbol fisika yang disajikan dalam modul sudah tepat				✓
		Uraian materi disajikan secara sistematis				✓
		Modul yang disajikan memuat soal-soal latihan				✓
		Modul yang disajikan memuat penilaian formatif berupa kuis dan tugas				✓
		Modul yang disajikan memuat penilaian sumatif berupa evaluasi akhir modul				✓
4.	Indikator inkuiri terstruktur	Modul yang disajikan memuat kunci jawaban				✓
		Modul memuat fase identifikasi masalah untuk membantu siswa mengenali persoalan atau fenomena yang akan dipelajari.				✓
		Modul menyajikan fase membuat hipotesis sebagai upaya mendorong siswa dalam membuat dugaan sementara				✓
		Modul memuat fase merancang dan melakukan percobaan dalam pembelajaran				✓
		Modul memberikan kesempatan kepada siswa untuk merancang langkah-langkah investigasi				✓
		Modul membantu siswa menguji hipotesis secara ilmiah				✓
		Modul mendukung siswa dalam memahami proses investigasi secara sistematis				✓
		Modul memuat fase mengumpulkan data dalam bentuk tabel dan grafik				✓
		Modul memuat fase menganalisis data hasil percobaan				✓
		Modul memuat fase membuat kesimpulan				✓
	Modul memuat fase mengkomunikasikan hasil				✓	

Komentar dan Saran Perbaikan

Modul telah dinilai sesuai dengan saran validator sehingga modul sudah dapat digunakan

2. Kesimpulan
 Instrumen ini dinyatakan:
 a. Layak untuk diuji coba tanpa perlu revisi
 b. Layak untuk diuji coba dengan revisi sesuai saran
 c. Tidak layak diuji coba
 (Lingkari pada nomor sesuai kesimpulan Bapak/Ibu)

Jambi, 23 April 2025
 Validator
(Juni Setiawan)

Lampiran 13 Validasi Modul Ajar

ANGKET VALIDASI MODUL AJAR

Identitas Validator
 Nama: J. Siregar
 NIP: -
 Ahli Bidang: Geografi

A. Judul:
 "Pengembangan Modul Pembelajaran Usaha dan Energi Berbasis *Educational Robotic* dengan Model Inkuiri Terstruktur untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa Kelas VIII SMP."

B. Penyusun
 Nama: Astri Juwita Siregar
 NIM: A1C321053

C. Pembimbing
 1. Wawan Kurniawan, S.Si., M.Cs.
 2. Cicyn Riantoni, M.Pd

D. Petunjuk Pengisian:
 Berilah tanda centang (✓) pada kolom penilaian yang sesuai dengan butir keterangan sebagai berikut:
 Skor 1: Sangat Tidak Setuju
 Skor 2: Tidak Setuju
 Skor 3: Cukup Setuju
 Skor 4: Setuju
 Skor 5: Sangat Setuju

E. Penilaian Ditinjau dari:

No	Pernyataan	Skala				
		1	2	3	4	5
Aspek Materi						
1.	Kesesuaian materi dengan CP dan TP					✓
2.	Kelengkapan materi pembelajaran dengan urutan dan susunan yang sistematis					✓
3.	Materi pada modul ajar IPA materi Usaha dan Energi mudah dimengerti siswa					✓
4.	Gambar yang digunakan sesuai dengan materi					✓
5.	Contoh yang diberikan sesuai dengan materi					✓
6.	Materi pada modul ajar IPA materi Usaha dan Energi jelas dan spesifik					✓
7.	Kesesuaian rumus dengan materi					✓
Aspek Kelayakan Kebahasaan						
8.	Bahasa yang digunakan mudah dipahami oleh siswa					✓

9. Kalimat yang digunakan untuk menjelaskan materi mudah dipahami oleh siswa

F. Komentar dan Saran Perbaikan

Sudah baik dan dapat dimplementasikan dengan revisi.

G. Kesimpulan
 Instrumen ini dinyatakan:
 a. Layak untuk diuji coba tanpa perlu revisi
 b. Layak untuk diuji coba dengan revisi sesuai saran
 c. Tidak layak diuji coba
 (Lingkari pada nomor sesuai kesimpulan Bapak/Ibu)

Jambi, 23 April 2025
 Validator
 (J. Siregar)

Lampiran 14 Lembar Validasi Instrumen (Angket Validasi Persepsi Siswa)

**ANGKET VALIDASI INSTRUMEN PRAKTIKALITAS
(ANGKET PERSEPSI SISWA)**

Identitas Validator
 Nama: Wawan Kurniawan, S.Si., M.G.
 NIP: 19760921200912002
 Ahli Bidang: Ahli Instrumen

A. Judul:
 "Pengembangan Modul Pembelajaran Usaha dan Energi Berbasis *Educational Robotics* dengan Model Inkuiri Terstruktur untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa Kelas VIII SMP."

B. Penyusun
 Nama: Astri Juwita Siregar
 NIM: A1C321053

C. Pembimbing
 1. Wawan Kurniawan, S.Si., M.G.
 2. Cleyn Riantoni, M.Pd

D. Petunjuk Pengisian:
 Berilah tanda centang (✓) pada kolom penilaian yang sesuai dengan butir keterangan sebagai berikut:
 Skor 1: Sangat Tidak Setuju
 Skor 2: Tidak Setuju
 Skor 3: Sedikit Setuju
 Skor 4: Setuju
 Skor 5: Sangat Setuju

E. Penilaian ditinjau dari:

No	Indikator	Butir Penilaian	Skala				
			1	2	3	4	5
Aspek Isi							
1.	Kelengkapan isi	Bagian-bagian angket diuraikan secara lengkap yaitu sebagai berikut: • Judul angket • Judul penelitian • Identitas validator • Identitas penyusunan • Identitas pembimbing • Petunjuk • Kolom komentar dan saran perbaikan • Penilaian					✓

	• Kesimpulan • Pengesahan Angket dapat mengukur kesesuaian materi pada modul dengan menggunakan langkah-langkah model inkuiri terstruktur.					✓		
Aspek kebahasaan								
2.	Penggunaan bahasa dan kejelasan isi	Bahasa yang digunakan sesuai dengan Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia (PUEBI) Isi angket diuraikan dengan jelas dan mudah mengerti Angket mudah digunakan untuk alat ukur penelitian Angket yang digunakan sesuai dengan kisi-kisi dan kebutuhan penelitian				✓		
Aspek Keformatifan								
3.	Tata Letak	Penyusunan tata letak bagian-bagian angket sudah sesuai, mulai dari: • Judul angket • Judul penelitian • Identitas validator • Identitas penyusunan • Identitas pembimbing • Petunjuk • Kolom komentar dan saran perbaikan • Penilaian • Kesimpulan • Pengesahan Penyusunan kalimat butir penilaian sudah tepat dengan menggunakan kalimat yang efektif dan baku					✓	
4.	Penggunaan font	Kesesuaian pemilihan jenis huruf, spasi, dan ukuran yang digunakan pada instrumen mudah untuk dibaca					✓	

F. Komentar dan Saran Perbaikan

Setiap butir pernyataan sebaiknya memiliki skor penilaian saja

G. Kesimpulan
 Instrumen ini dinyatakan:
 a. Layak untuk digunakan tanpa perlu revisi
 (b) Layak untuk digunakan dengan revisi sesuai saran
 c. Tidak layak digunakan
 (Lingkari pada nomor sesuai kesimpulan Bapak/Ibu)

Jambi, 11 Februari 2025
 Validator

 (Wawan Kurniawan)
 NIP: 19760921200912002

Lampiran 15 Angket Validasi Persepsi Siswa

ANGKET PERSEPSI SISWA

Identitas Validator
Nama: Juan Sebastian Sinulingga

A. Judul:
 "Pengembangan Modul Pembelajaran Usaha dan Energi Berbasis *Educational Robotic* dengan Model Inkuiri Terstruktur untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa Kelas VIII SMP."

B. Penyusun
Nama: Astri Juwita Siregar
NIM: A1C321053

C. Pembimbing
 1. Wawan Kurniawan, S.Si., M.Cs.
 2. Cicyn Riantoni, M.Pd

D. Petunjuk Pengisian:
 Berilah tanda centang (✓) pada kolom penilaian yang sesuai dengan butir keterangan sebagai berikut:
 Skor 1: Sangat Tidak Setuju
 Skor 2: Tidak Setuju
 Skor 3: Cukup Setuju
 Skor 4: Setuju
 Skor 5: Sangat Setuju

E. Penilaian ditinjau dari:

No	Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Penilaian				
			1	2	3	4	5
1. Tampilan isi		Materi yang disajikan pada modul mudah dipahami					✓
		Informasi yang disajikan mudah dipahami oleh siswa					✓
		Ukuran huruf yang digunakan mudah dibaca					✓
		Modul menyajikan aktivitas interaktif yang mendorong untuk lebih aktif dalam belajar					✓
2. Penggunaan bahasa		Bahasa yang digunakan dalam modul mudah dipahami					✓
		Kata yang digunakan efektif sehingga mudah dipahami					✓
		Kalimat yang digunakan efektif sehingga mudah dipahami					✓
3. Fungsi modul		Modul ini dapat digunakan sebagai bahan ajar mandiri bagi peserta didik					✓

	Modul dapat mendukung peserta didik menguasai materi Usaha dan Energi				✓
	Tautan dan barcode pada modul dapat diakses				✓
4. Kelengkapan komponen	Modul memuat materi yang relevan dengan percobaan yang dibahas.				✓
	Soal pada modul relevan dengan percobaan yang dilakukan				✓
	Materi yang disajikan menambah pengetahuan baru				✓
	Modul menjelaskan setiap langkah dengan jelas dan teratur				✓
	Petunjuk dalam modul mudah dipahami dan diikuti				✓
	Modul memuat fase identifikasi masalah untuk membantu siswa memahami persoalan atau fenomena yang akan dipelajari.				✓
	Modul menyajikan fase membuat hipotesis sebagai upaya mendorong siswa dalam membuat dugaan sementara				✓
	Modul memuat fase merancang dan melakukan percobaan dalam pembelajaran				✓
	Modul memberikan kesempatan kepada siswa untuk merancang langkah-langkah investigasi				✓
	Modul membantu siswa menguji hipotesis secara ilmiah				✓
	Modul mendukung siswa dalam memahami proses investigasi secara sistematis				✓
	Modul memuat fase mengumpulkan data dalam bentuk tabel dan grafik				✓
	Modul memuat fase menganalisis data hasil percobaan				✓
Modul memuat fase membuat kesimpulan				✓	
Modul memuat fase mengkomunikasikan hasil				✓	

Komentar dan Saran Perbaikan

Secara keseluruhan, modul ini sudah sangat mudah dimengerti dan dipahami. Materi materi yang diajar pun sudah tersusun dengan rapi dan sesuai. Mungkin untuk memberikan interaksi bisa dengan melibatkan hal yang dipelajari secara nyata agar lebih mudah dimengerti, materi yang dipelajari.

Kesimpulan
 Instrumen ini dinyatakan:
 a. Layak untuk diuji coba tanpa perlu revisi
 b. Layak untuk diuji coba dengan revisi sesuai saran
 c. Tidak layak diuji coba

(Lingkari pada nomor sesuai kesimpulan)

Jambi, 9 Mei 2025
 Validator

 (Juan Sebastian Sinulingga)

Lampiran 16 Lembar Validasi Instrumen (Angket Validasi Soal)

ANGKET VALIDASI INSTRUMEN
(ANGKET VALIDASI SOAL PEMAHAMAN KONSEP)

Identitas Validator
 Nama: Wawan Kurniawan, S.Si., M.Eng
 NIP: 197190317200310002
 Ahli Bidang: Ahli Instrumen

A. Judul:
 "Pengembangan Modul Pembelajaran Usaha dan Energi Berbasis *Educational Robotics* dengan Model Inkuiri Terstruktur untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa Kelas VIII SMP"

B. Penyusun
 Nama: Asri Jowita Siregar
 NIM: A1C321053

C. Pembimbing
 1. Wawan Kurniawan, S.Si., M.Eng
 2. Cicyn Riantoni, M.Pd

D. Petunjuk Pengisian:
 Berilah tanda centang (✓) pada kolom penilaian yang sesuai dengan butir keterangan sebagai berikut:
 Skor 1: Sangat Tidak Setuju
 Skor 2: Tidak Setuju
 Skor 3: Sedikit Setuju
 Skor 4: Setuju
 Skor 5: Sangat Setuju

E. Penilaian ditulis dari:

No	Indikator	Butir Penilaian	Skala				
			1	2	3	4	5
1.	Materi	Soal yang disajikan mencakup semua indikator yang dirumuskan				✓	
		Soal dan jawaban yang disajikan sesuai dengan batasan yang dirumuskan				✓	
2.	Bahasa	Butir soal menggunakan bahasa yang baik dan benar				✓	
		Butir soal menggunakan Bahasa yang mudah dipahami				✓	
		Tidak menggunakan Bahasa daerah/lokal					✓
		Penggunaan bahasa pada soal tes pemahaman konsep mengacu pada PUEBI (Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia)				✓	
		Rumusan soal tidak mengandung kata-kata yang menyinggung siswa					✓

		Rumusan soal tidak menggunakan kata/kalimat yang menimbulkan penafsiran ganda				✓
3.	Penyajian	Rumusan soal menggunakan kalimat tanya atau perintah yang sesuai				✓
		Petunjuk pengerjaan soal diberikan dengan jelas				✓

F. Komentar dan Saran Perbaikan

Tambahan materi pada soal agar siswa memahami konsep kalimat dalam soal.

G. Kesimpulan

Instrumen ini dinyatakan:

- a. Layak untuk digunakan tanpa perlu revisi
 ⓐ Layak untuk digunakan dengan revisi sesuai saran
 c. Tidak layak digunakan

(Lingkari pada nomor sesuai kesimpulan Bapak/Ibu)

Jambi, 10 Februari 2025

Validator



(Wawan Kurniawan)

NIP: 197190317200310002

Lampiran 17 Instrumen Soal Pemahaman Konsep Siswa

Mata Pelajaran : IPA (Ilmu Pengetahuan Alam)

Kelas : VIII

Alokasi Waktu : 90 Menit

Petunjuk Pengerjaan:

1. Tulislah nama dan kelas pada masing-masing lembar jawaban.
2. Bacalah soal dengan seksama sebelum mengerjakan.
3. Kerjakan soal dengan cermat dan teliti.

Soal

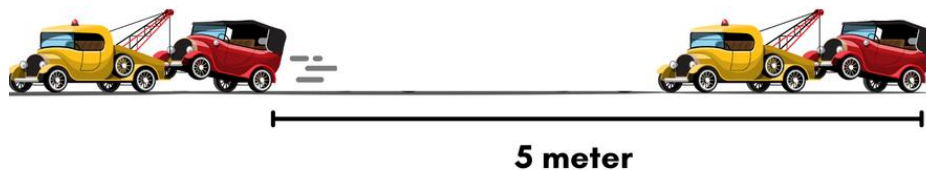
1. Jelaskan perbedaan antara usaha yang dilakukan oleh robot pada bidang licin dan bidang kasar saat mendorong beban dengan kecepatan konstan!
2. Jelaskan yang dimaksud dengan daya dan bagaimana hubungan daya dengan usaha dan waktu?
3. Berikan tiga contoh situasi di mana usaha dilakukan (saat $W \geq 0$) dan tiga situasi di mana usaha tidak dilakukan (saat $W = 0$). Jelaskan alasan masing-masing contoh yang diberikan!
4. Dalam situasi berikut, manakah yang memerlukan lebih banyak usaha?
 - a) Robot menarik beban melintasi bidang licin pada bidang datar
 - b) Robot mendorong beban melintasi bidang kasar datar
 - c) Robot menarik beban melintasi (menaiki) bidang licin pada bidang miring
 - d) Robot mendorong beban melintasi bidang kasar miring
5. Sebutkan contoh gaya yang dapat meningkatkan usaha dan gaya yang dapat mengurangi nilai usaha!
6. Dua robot identik yaitu robot A dan robot B sedang melaju. Robot A melintasi bidang datar yang kasar dengan kecepatan tetap selama 10 detik, sementara Robot B melintasi bidang datar yang licin dalam waktu yang sama. Berdasarkan jenis permukaan yang dilalui (kasar dan licin), bagaimana perbedaan usaha yang diperlukan oleh robot tersebut?



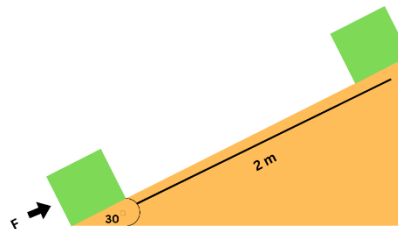
7. Tentukan manakah dari situasi berikut yang akan menghasilkan energi kinetik lebih besar:

Robot membawa beban A melintasi bidang kasar atau beban B melintasi bidang licin dengan kecepatan konstan selama 4 detik.

8. Jika sebuah derek menarik mobil sebesar 1000 kg melintas dengan gaya sebesar 300 N sejauh 5 meter, berapakah usaha yang dilakukan oleh derek tersebut?



9. Sebuah balok bermassa 1,5 kg didorong ke atas oleh gaya konstan $F = 13 \text{ N}$ pada bidang miring seperti pada gambar:



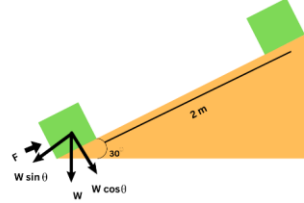
Anggap percepatan gravitasi (g) 10 m/s^2 dan gesekan antara balok dan bidang miring nol. Usaha total yang dilakukan pada balok adalah....

10. Sebuah benda bermassa 5 kg bergerak di atas permukaan datar dengan gaya konstan 20 N yang bekerja sejajar dengan arah gerak benda. Benda berpindah sejauh 10 meter. Sebutkan syarat agar gaya tersebut dapat dinyatakan melakukan usaha. Hitunglah usaha yang dilakukan oleh gaya tersebut terhadap benda.
11. Sebuah mesin memindahkan beban dengan usaha sebesar 5000 J dalam waktu 10 detik. Sebutkan syarat agar mesin tersebut dapat menghasilkan daya. Hitung daya mesin tersebut.

- 12 Sebuah benda bermassa 2 kg bergerak dengan kecepatan 5 m/s. Sebutkan syarat agar benda memiliki energi kinetik. Hitung energi kinetik benda tersebut.
- 13 Jika robot harus memindahkan beban yang berat, bagaimana cara menghitung usaha yang diperlukan? Apa yang perlu dipertimbangkan?
- 14 Apabila ada sebuah robot bergerak membawa beban, bagaimana hal ini memengaruhi energi kinetik dan daya yang dihasilkan?
- 15 Jika ingin mengurangi usaha yang diperlukan untuk memindahkan beban di atas permukaan kasar, apa yang dapat dilakukan? Jelaskan solusi yang mungkin berdasarkan konsep fisika yang telah dipelajari.

No	Indikator Pemahaman Konsep	Nomor Soal	Jawaban
1	Menyatakan ulang sebuah konsep	1	Perbedaan usaha pada bidang licin dan kasar: Bidang licin: Usaha lebih kecil karena gaya gesekan lebih kecil. Bidang kasar: Usaha lebih besar karena gaya gesekan lebih besar.
		2	Daya adalah besaran fisika yang menunjukkan laju perubahan energi atau usaha terhadap waktu. Hubungan daya, usaha, dan waktu dinyatakan dengan rumus: $P = \frac{W}{t}$ Di mana: P : Daya (Watt) W : Usaha (Joule) t : Waktu (detik)
2	Memberi contoh dan non contoh dari konsep	3	Usaha dilakukan: 1. Mendorong meja hingga berpindah sejauh 2 meter. (Usaha terjadi karena ada gaya dan perpindahan sejajar dengan arah gaya.) 2. Mengangkat ember dari lantai ke atas meja. (Usaha terjadi karena gaya mengangkat dan perpindahan ke atas sesuai arah gaya.)

			3. Menarik koper dengan roda di bandara sejauh 10 meter. (Usaha terjadi karena ada gaya tarik dan perpindahan sejajar arah gaya.) Usaha tidak dilakukan: 1. Mendorong tembok, tetapi tembok tidak bergerak. (Tidak ada perpindahan meskipun ada gaya.) 2. Mengangkat tas di tangan tanpa memindahkannya. (Tidak ada perpindahan meskipun ada gaya ke atas.) 3. Menahan barang berat pada bahu tanpa menggerakkannya. (Tidak ada perpindahan, sehingga usaha nol.)
		4	a. Robot menarik beban melintasi bidang licin datar: Usaha kecil karena bidang licin mengurangi gaya gesekan. b. Robot mendorong beban melintasi bidang kasar datar: Usaha lebih besar karena gaya gesekan bidang kasar menambah gaya total. c. Robot menarik beban melintasi bidang licin miring: Usaha lebih besar dari a karena robot bekerja melawan gravitasi. d. Robot mendorong beban melintasi bidang kasar miring: Usaha paling besar karena robot melawan gravitasi dan gesekan. Urutan usaha (dari kecil ke besar): $a < c < b < d$
3	Mengklasifikasi objek menurut sifat-sifat tertentu sesuai dengan konsepnya	5	Gaya yang meningkatkan usaha: 1. Gaya gesekan pada bidang kasar. 2. Gaya gravitasi pada bidang miring. Gaya yang mengurangi usaha: 1. Gaya normal pada bidang licin. 2. Gaya bantu (misalnya, gaya dorong tambahan).

		6	Robot A: Usaha lebih besar karena bidang kasar menambah gaya gesekan. Robot B: Usaha lebih kecil karena bidang licin mengurangi gaya gesekan.
		7	Jika kecepatan konstan selama 4 detik, energi kinetik sama besar, karena energi kinetik hanya bergantung pada massa dan kecepatan benda, bukan pada jenis bidang. $E_K = \frac{1}{2}mv^2$
4	Menyajikan konsep dalam bentuk representasi matematis	8	$W = F \cdot s$ $W = 300 \text{ N} \cdot 5 \text{ m}$ $= 1500 \text{ J}$
		9	 $W = \sum F \cdot s$ $\sum F = F - W \sin \theta$ $= 15 \text{ N} - m \cdot g \sin \theta$ $= 15 \text{ N} - 15 \cdot 10 \sin 30^\circ$ $= 15 \text{ N} - 7,5 \text{ N}$ $= 7,5 \text{ N}$ $W = \sum F \cdot s$ $= 7,5 \text{ N} \cdot 2 \text{ m}$ $= 15 \text{ J}$
5	Mengembangkan syarat perlu dan syarat cukup dari suatu konsep	10	$W = F \cdot s$ $W = 20 \text{ N} \cdot 10 \text{ m}$ $W = 200 \text{ J}$ Syarat usaha: Gaya sejajar dengan arah gerak

6	Menggunakan, memanfaatkan dan memilih prosedur atau operasi tertentu	11	$P = \frac{W}{t}$ $P = \frac{5000 J}{10 s} = 500 W$ Syarat daya: Mesin melakukan usaha dalam waktu tertentu
			Syarat energi kinetik: benda bergerak dan memiliki massa $E_K = \frac{1}{2}mv^2$ $E_K = \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 5^2$ $E_K = 25 J$
		12	Untuk menghitung usaha yang diperlukan dapat menggunakan rumus berikut: $W = F \cdot s$ Hal yang perlu dipertimbangkan yaitu: ○ Massa beban (m). ○ Gaya gravitasi dan gesekan. ○ Jarak perpindahan (d). ○ Sudut kemiringan (jika bidang miring).
		13	Energi kinetik: Semakin besar kecepatan, semakin besar energi kinetik yang dimiliki robot dan beban. Daya: Semakin besar kecepatan, semakin besar daya yang digunakan oleh robot, karena usaha dilakukan dalam waktu yang lebih singkat atau karena peningkatan kecepatan meningkatkan gaya yang harus diimbangi.
		14	Solusi 1: • Gunakan pelumas: Pelumas seperti minyak atau cairan khusus dapat mengurangi koefisien gesekan (μ) antara beban dan permukaan. Dengan μ lebih kecil, gaya gesekan yang harus diatasi akan berkurang. • Ganti permukaan kasar dengan permukaan licin: Material dengan koefisien gesekan rendah, seperti kaca atau plastik halus, dapat menggantikan permukaan kasar. Konsep Fisika: Gaya gesekan pada permukaan kasar adalah:

			$F_g = \mu \cdot F_N$ Dengan mengurangi μ, gaya gesekan F_g (Gaya gesek) menjadi lebih kecil sehingga usaha $W = F \cdot s$ juga berkurang. Solusi 2: Menggunakan Roda atau Rol Pasang roda atau rol pada beban untuk mengubah gaya gesekan geser menjadi gaya gesekan gulir. Gesekan gulir jauh lebih kecil dibandingkan gesekan geser. Konsep Fisika: Roda meminimalkan kontak langsung antara permukaan beban dan lantai, sehingga gaya gesekan F_g menjadi sangat kecil. Solusi 3: Mengurangi Berat Beban Jika memungkinkan, kurangi massa beban yang dipindahkan. Misalnya, memindahkan beban dalam beberapa bagian kecil daripada sekaligus. Konsep fisika: Berat $F_N = m \cdot g$ memengaruhi gaya gesekan melalui gaya normal F_N. Dengan mengurangi massa (m), gaya normal berkurang sehingga gaya gesekan $F_g = \mu \cdot F_N$ juga menurun Solusi 4: Memanfaatkan Bidang Miring Alih-alih memindahkan beban secara horizontal, gunakan bidang miring untuk mengurangi gaya yang dibutuhkan. Dengan sudut tertentu, gaya yang diperlukan lebih kecil dibandingkan gaya langsung. Konsep fisika: Pada bidang miring, gaya yang diperlukan dihitung sebagai: $F = W \sin \theta$ Di mana sudut θ adalah sudut kemiringan. Dengan mengatur sudut yang tepat, gaya yang diperlukan untuk memindahkan beban menjadi lebih kecil. Solusi 5: Menggunakan Mesin Sederhana
--	--	--	---

<https://heyzine.com/flip-book/8d06a4ee fb.html>

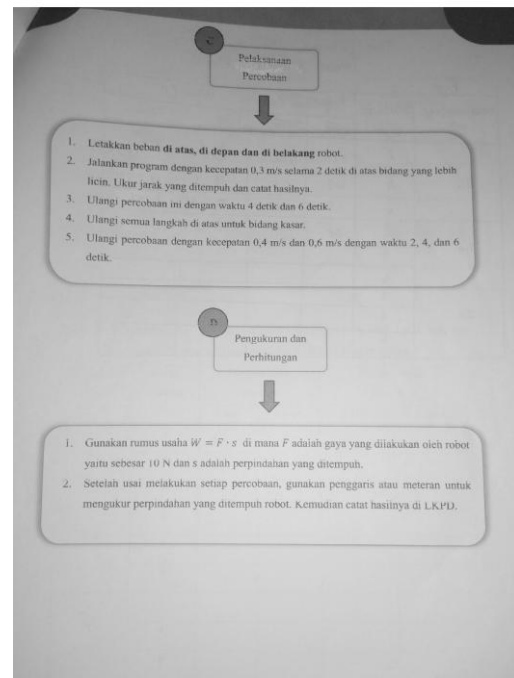
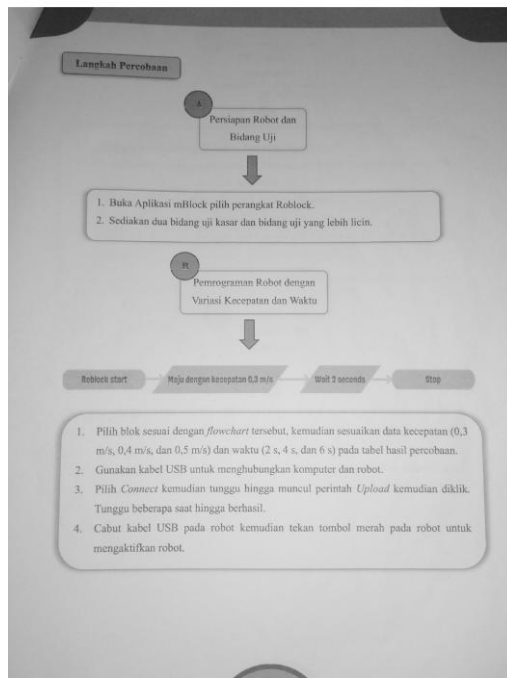
[illegible]

Franchise	1. Model Bisnis dan Struktur Organisasi	• Mengetahui bagaimana cara berbisnis • Mengetahui bagaimana cara mengelola bisnis
	2. Informasi pasar dan produk	• Mengetahui bagaimana cara melakukan riset pasar
	3. Manajemen dan sistem teknologi	• Mengetahui bagaimana cara mengelola bisnis
	4. Manajemen keuangan	• Mengetahui bagaimana cara mengelola bisnis
	5. Manajemen pemasaran	• Mengetahui bagaimana cara mengelola bisnis
	6. Manajemen sumber daya manusia	• Mengetahui bagaimana cara mengelola bisnis
	7. Manajemen hukum	• Mengetahui bagaimana cara mengelola bisnis
	8. Manajemen teknologi	• Mengetahui bagaimana cara mengelola bisnis
	9. Manajemen lingkungan	• Mengetahui bagaimana cara mengelola bisnis
	10. Manajemen risiko	• Mengetahui bagaimana cara mengelola bisnis

[illegible]

Nama	Indikator																						
	Tampilan Isi			Penggunaan Bahasa			Fungsi Modul			Kelengkapan Komponen													
HEH	4	3	4	5	5	5	4	4	4	5	4	5	4	5	3	3	5	4	4	4	5	5	5
JSS	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
AIF	5	3	5	5	5	5	4	5	4	5	5	5	5	5	4	4	5	4	5	5	5	5	5
SV	4	3	5	5	4	4	4	4	4	5	5	5	5	4	1	4	4	4	4	3	4	4	3
CA	4	4	4	4	3	3	4	3	5	4	4	4	5	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3
GFL	4	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3	5	3	4	3	4	4	3	4	4	3	3
MDHG	3	3	4	3	3	3	4	3	5	3	3	5	4	3	3	4	4	3	4	3	3	4	4
ADR	3	4	3	5	4	3	3	3	4	4	3	4	3	3	2	2	3	3	3	3	3	4	3
GPBS	3	4	4	2	3	4	3	5	4	4	5	4	4	4	2	4	4	5	3	4	4	5	4
WAA	4	4	5	5	4	5	5	5	5	4	5	3	3	4	4	5	5	5	4	5	5	5	5

[illegible]



Tabel 2: Percobaan Menghitung Usaha (Mengukur Perpindahan Robot A)

$F = 10$

Kecepatan (m/s)	Waktu (s)	Perpindahan (m)		Usaha (J)	
		Licin	Kasar	Licin	Kasar
0,3	2	0,4	0,6	4	6
	4	0,9	0,9	9	9
	6	1,46	1,46	14,6	14,6
0,4	2	0,5	0,7	5,0	7,0
	4				
	6				
0,5	2				
	4				
	6				

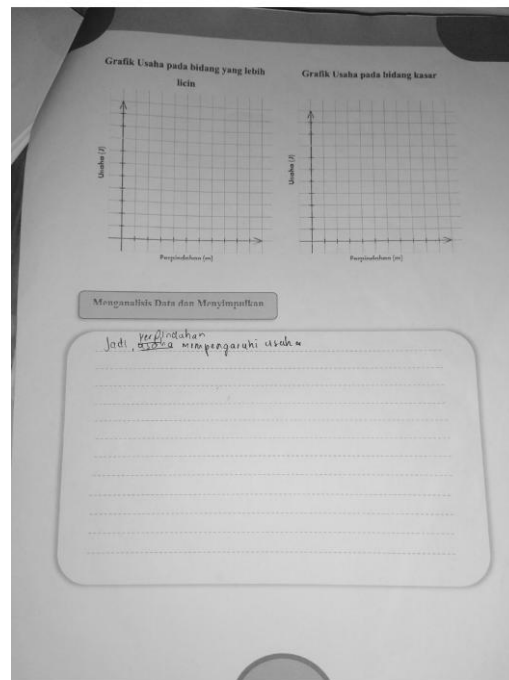
Contoh visualisasi program secara nyata

Mengumpulkan Data

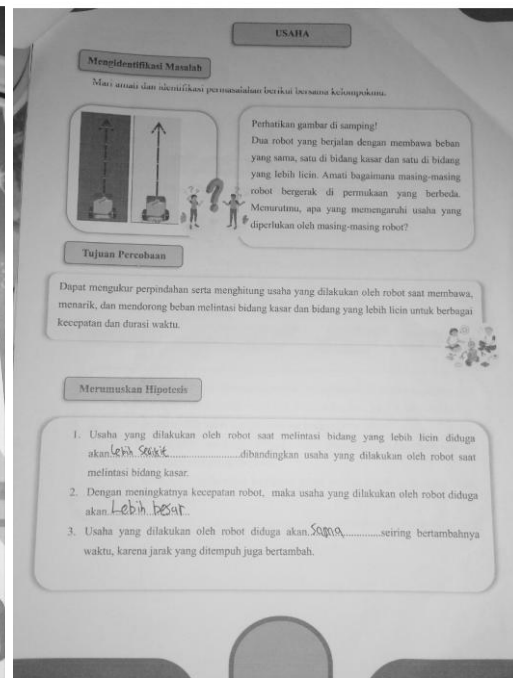
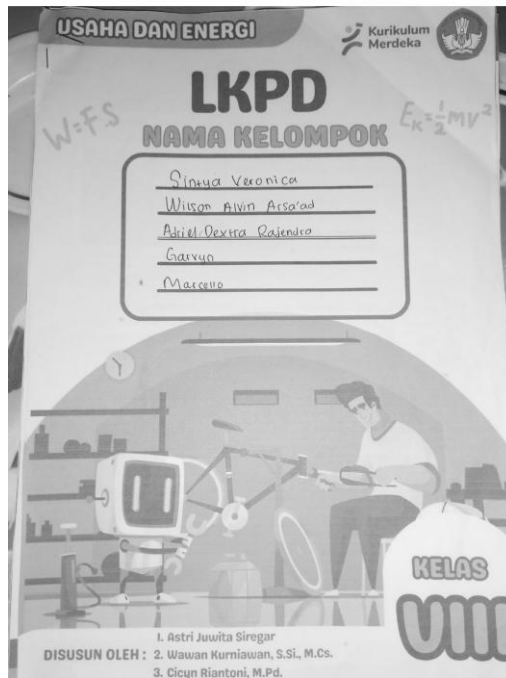
Diketahui: $F = 10 \text{ N}$ $f_g = 0,14 \text{ N}$ (pada bidang kayu) $f_g = 0,5$ (pada beton)

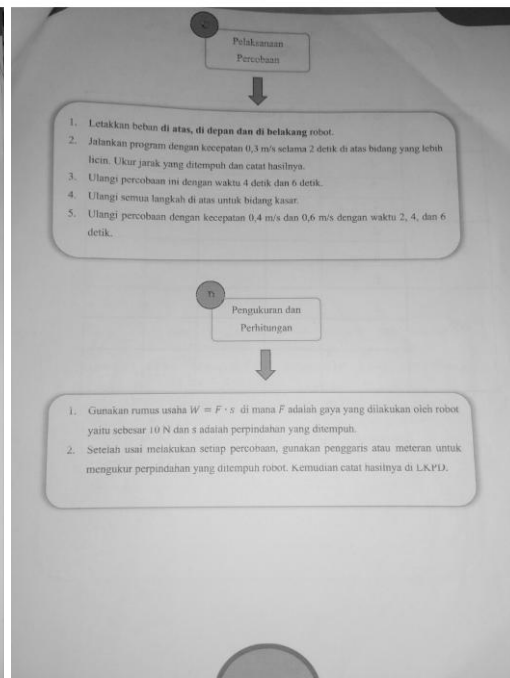
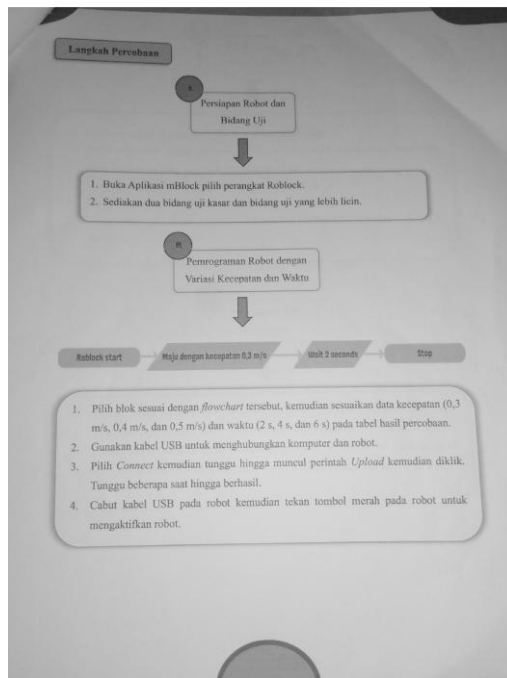
Tabel 1: Percobaan Menghitung Usaha Robot dengan Beban A

Kecepatan (m/s)	Waktu (sekon)	Perpindahan (meter)		Usaha (Joule) $W = F \cdot s$	
		Licin	Kasar	Licin	Kasar
0,3	2	0,4			
	4				
	6				
0,4	2				
	4				
	6				
0,5	2				
	4				
	6				



Lampiran 21 LKPD Kelompok 2





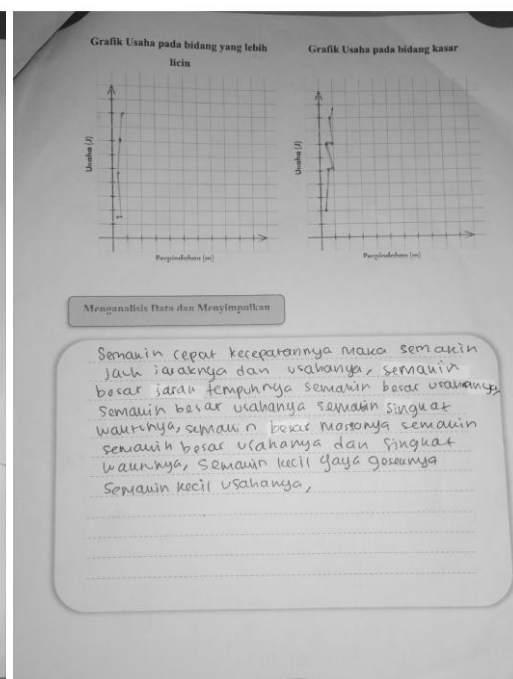
Contoh visualisasi program secara nyata

Menyimpulkan Data

Diketahui: $F = 10 \text{ N}$ $f_g = 0,14 \text{ N}$ (pada bidang kayu) $f_g = 0,5$ (pada bidang licin)

Tabel 1 Percobaan Menghitung Usaha Robot dengan Beban A

Kecepatan (m/s)	Waktu (sekon)	Perpindahan (meter)		Usaha (Joule)	
		Licin	Kasar	Licin	Kasar
0,3	2	0,24 m	0,15 m	1,5 J	2,320 J
	4	0,4 m	0,3 m	7 J	4,85 J
	6	0,9 m	0,46 m	4,6 J	4,85 J
0,4	2	0,33 m	0,16 m	1,6 J	3,261 J
	4	0,7 m	0,9 m	9 J	6,79 J
	6	0,9 m	1,42 m	14,2 J	0,73 J
0,5	2	0,7 m	0,33 m	3,3 J	6,79 J
	4	1 m	1,65 m	16,5 J	9,17 J
	6	1,5 m	2,36 m	23,6 J	14,55 J



Lampiran 22 Surat Keterangan Selesai Penelitian

YAYASAN XAVERIUS PALEMBANG
(Akta No.7/2005;BNRI No.99/2006; TNBRI 10/2-2006 No.12)
KANTOR PERWAKILAN YXP JAMBI - KUALA TUNGKAL
SMP XAVERIUS 1 JAMBI
TERAKREDITASI : A (UNGGUL)
NPSN : 10504683 NSS : 2041004027
Jln. Marsda Abdurahman Saleh, No.19, Thehok, Jambi Selatan, JAMBI - 36138
Email: smpxaverius1jambi@gmail.com Website: www.smpxaverius1jambi.ac.id Telp: (0751) 572419
"In Te Domine Speravi Non Confundar in Aeternum"

SURAT KETERANGAN
Nomor. 421.6/349/SMP/X.1/E.7/2025

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Lengkap : Christina Sari U.B.F.,S.Pd.
Jabatan : Kepala Sekolah
Unit Kerja : SMP Xaverius 1 Jambi

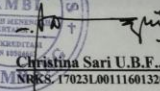
Menerangkan bahwa mahasiswa berikut, atas nama :

Nama Lengkap : Astri Juwita Siregar
NIM : A1C321053
Program Studi : Pendidikan Fisika
Universitas : Universitas Jambi

Telah menyelesaikan dengan baik, penelitian di SMP Xaverius 1 Jambi dari tanggal 23 s.d 29 April 2025, dengan judul penelitian : "Pengembangan Modul Pembelajaran Usaha dan Energi berbasis *Educational Robotic* dengan Model Inkuiri Terstruktur untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa SMP Xaverius 1 Jambi".

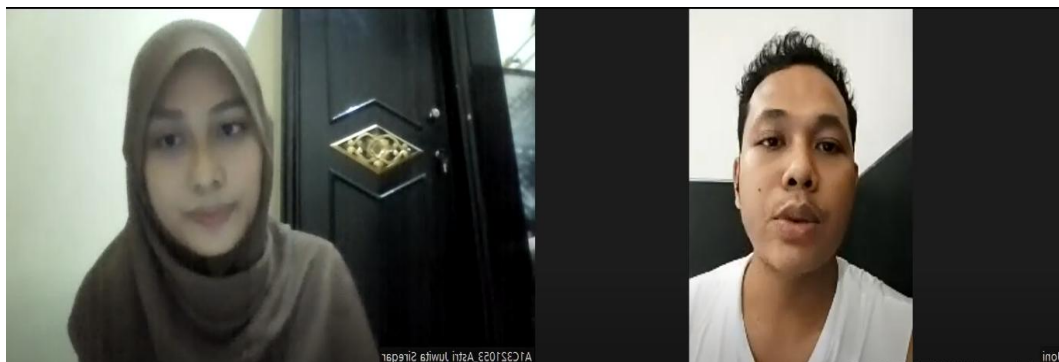
Demikian surat keterangan ini dibuat dengan sesungguhnya, untuk digunakan seperlunya.

IN OMNIBUS OPTIMUM

Kota Jambi, 3 Mei 2025
Kepala Sekolah,

Christina Sari U.B.F., S.Pd.
NPSN: 170231.0011160132027685

Langkah Kecil Memiliki Nilai

Lampiran 23 Dokumentasi Wawancara Guru



Lampiran 24 Dokumentasi Penelitian 23 April 2025**Lampiran 25 Dokumentasi Penelitian 26 April 2025****Lampiran 26 Dokumentasi Penelitian 29 April 2025**

<https://youtu.be/cvBvL27RX0w?si=2U3jsKPrc0admPZR>



Lampiran 27 Modul Usaha Energi Berbasis *Educational Robotic*

<https://heyzine.com/flip-book/91b76c4b9b.html>



Lampiran 28 Modul Usaha Energi (Panduan Guru)

<https://heyzine.com/flip-book/536f9dc698.html>



Lampiran 29 LKPD Usaha dan Energi

<https://heyzine.com/flip-book/74659f29b3.html>



Lampiran 30 Riwayat Hidup



Astri Juwita Siregar lahir di Durian Luncuk, 3 Juni 2003, anak bungsu dari tiga bersaudara pasangan Tajuddin Siregar dan Wiwik Herawati. Sejak kecil penulis tumbuh dalam keluarga yang menekankan pentingnya pendidikan, kedisiplinan, dan tanggung jawab.

Pendidikan dasarnya ditempuh di SDN 159/1 Rambahan (lulus 2015), dilanjutkan ke MTs Negeri 3 Batang Hari (2018) dan SMA Negeri 1 Batang Hari (2021). Tahun yang sama penulis diterima pada Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Jambi.

Selama kuliah, penulis aktif berorganisasi dengan menjadi *Core Organizer* dan *Steering Committee* bidang pemasaran *Physics Star Antariksa* 2023/2024, menjadi ketua tim Kampus Mengajar 7, serta meraih Juara III KNMIPA bidang Fisika tingkat fakultas. Minat kepenulisannya menghasilkan novel *Secarik Surat Sampaikan Hujan*, kontribusi dalam antologi cerita rakyat *Mencari Nang Kelam, Memutih Nang Buram*, dan Juara II Lomba Cerpen Museum Siginjei Jambi (judul “Panglima dan Keris Misterius”). Di bidang akademik, penulis menerbitkan dua artikel terindeks: “*Validation of Educational Robotic-Based Work and Energy Learning Module Using Structured Inquiry Model to Improve Students’ Concept Comprehension*” (Sinta 4, 2025) dan “*Pengaruh Kecakapan Teknologi terhadap Prestasi Belajar Mahasiswa*” (2022) serta menjadi pemakalah pada *7th Green Development International Conference* (UNJA, 2022). Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd.) di Universitas Jambi. Penulis dapat dihubungi melalui email astrijuwita363@gmail.com.