

LAMPIRAN

Lampiran 1. Transkrip Hasil Wawancara SMAS Xaverius 1 Jambi

Nama guru : Alexander Yudha Abimantara, S.Pd.

Sekolah : SMAS Xaverius 1 Jambi

Mata pelajaran yang diajarkan : Fisika

Pembicara	Pembicaraan
Peneliti	Sebelum bertanya lebih lanjut pak, apakah boleh memperkenalkan diri dan latar belakang bapak
Guru	Baik perkenalkan, Nama saya Alex Yudha Bimantara, disini mengajar fisika kelas 10-12, dan pernah mengajar di SMAS 2 Xaverius juga, untuk latar belakang pendidikan dari prodi pendidikan fisika universitas jambi 2017.
Peneliti	Baik pak, pertama-tama kami ingin mengetahui kurikulum yang digunakan disekolah ini seperti apa?
Guru	Untuk kurikulum sekarang pasti sudah sama semua ya, sekarang sudah menggunakan kurikulum merdeka, dan sekolah xaverius 1 jambi ini menjadi sekolah percontohan untuk kurikulum merdeka, dan salah satu sekolah pertama kali di jambi dari beberapa sekolah yang menjadi contoh untuk penerapan kurikulum merdeka.
Peneliti	Baik pak, selanjutnya bertanya tentang strategi dalam pembelajaran yang bapak gunakan seperti apa
Guru	Ok, jadi dalam pembelajaran disini, yah karena siswa disini antusias, maka pembelajaran yang sering saya gunakan disini itu diskusi ya, jadi diskusinya biasanya kita gali dulu ini siapa yang kompeten inilah yang kita ambil sebagai percontohan, dan menjadi tutor sebaya keteman temannya. Jadi teman2 nya selain belajar dari bapak juga belajar dari temannya yang sudah bisa, karekan disini tu sistem belajar mereka sangat aktif, bahkan diluar juga aktif untuk mencari. Jadi tinggal saya melakukan perpaduan antara informasi yang mereka dapatkan untuk mendalami fisika.
Peneliti	Dari pengalaman bapak yang sudah banyak mengajar dikelas, pasti ada masalah yang dihadapi apakah bapak bisa menceritakan masalah yang sering terjadi dikelas pak.
Guru	Untuk masalah yang sering terjadi sih, seperti biasa ya kita kadang tidak tahu bakat dan minat siswa, jadi kita tidak tahu siapa yang benar-benar mau terjun dalam fisika, jadi kendalanya jika kita menyampaikan sulit dalam pembeajaran fisika, karekan fisika berkaitan juga kan sama matematika.
Peneliti	Baik pak, nah mungkin untuk masalah yang sering dihadapi pada materi kinematika gerak melingkar bagaimana ya pak
Guru	Nah, untuk kinematika gerak melingkar sama saja permasalahannya seperti kinematika gerak lurus. Siswa kesulitan pada tahap perhitungan, tetapi bagi yang cepat matematisnya hitung-hitungnya pasti cepat.
Peneliti	Baik pak, tadi sudah membahas terkait materi, nah sekarang pembahasan kita beralih kepada teknologi pak, apakah dalam pembelajaran bapak pernah menggunakan teknologi, seperti virtual lab maupun hal serupa

Guru	Kalau untuk teknologi yang sudah ada, itu sering digunain karena sangat membantu visualisasi pertama, kedua untuk simulasi, karena ada simulasi tersebut memudahkan dalam memahami. Pernah juga sih untuk siswa membuat suatu aplikasi berbasis web, javaskip juga bisa, jadi anak anka disini untuk terjun ke hal-hal tersebut memiliki potensi yang sangat bagus, seperti buat aplikasi sederhana contohnya materi konfersi suhu, jadi mereka sudah bisa buat hal-hal seperti itu sih
Peneliti	Jadi berarti disini untuk komputational thingking siswa disini itu sudah adalah ya pak
Guru	Iya karena disini bapak bebaskan mereka untuk hal-hal seperti itu, seperti pakai mit app inventor, dan juga ada kelas F5 itu kelas yang khusus seni dan komputer, jadi yang kelas F5 ini lebih dari kelas lainnya karena memang mereka ambil kelasnya disana.
Peneliti	Baik, berarti dalam pembelajaran bapak sudah menggunakan teknologi, lalu bagaimana respon siswa pak, dan apakah hal tersebut bisa meningkatkan motivasi belajar mereka, minat belajar, ataupun hal lainnya pak
Guru	Jadi kerana mereka membuat jadi mereka tahu apa yang mereka buat, kan kalau buat mereka harus paham konsep terlebih dahulu, jadi otomatis pemahaman konsep mereka meningkat, dan untuk yang hobi komputer lebih termotivasi. Itulah salah satu keuntungan dari kurikulum Merdeka yang tanpa sadari kita rasakan.

Lampiran 2. Analisis Tematik Hasil Wawancara SMAS Xaverius 1 Jambi

Tema	Kategori	Pernyataan/Temuan
Profil Guru	Nama dan Latar Belakang Pendidikan	Guru bernama Alex Yudha Bimantara, mengajar Fisika kelas 10-12 di SMAS 1 Xaverius Jambi, lulusan Prodi Pendidikan Fisika Universitas Jambi tahun 2017.
Kurikulum yang Digunakan	Penggunaan Kurikulum	Menggunakan Kurikulum Merdeka dan SMAS 1 Xaverius Jambi menjadi salah satu sekolah percontohan penerapan kurikulum ini di Jambi.
Strategi Pembelajaran	Metode dan Pendekatan Pembelajaran	Guru menggunakan metode diskusi, terutama menggunakan tutor sebaya. Pembelajaran dilakukan dengan mengajak siswa aktif mencari informasi tambahan dan berkolaborasi dengan teman yang lebih kompeten.
Kendala dalam Pembelajaran	Kesulitan Siswa dalam Fisika	Kendala utama adalah sulitnya siswa memahami Fisika, terutama karena kaitannya dengan matematika. Terjadi kesulitan dalam memahami konsep dan perhitungan.
Kendala pada Materi Spesifik	Kesulitan pada Materi Kinematika Gerak Melingkar	Siswa mengalami kesulitan pada tahap perhitungan dalam kinematika gerak melingkar, serupa dengan permasalahan pada materi kinematika gerak lurus.
Penggunaan Teknologi	Teknologi dalam Pembelajaran	Guru menggunakan teknologi seperti laboratorium virtual dan simulasi untuk memudahkan visualisasi konsep Fisika. Siswa juga diajak membuat aplikasi berbasis web, misalnya untuk materi konversi suhu.

Pengembangan Computational Thinking	Kebebasan dalam Teknologi	Guru memberikan kebebasan pada siswa untuk mengeksplorasi teknologi, seperti menggunakan MIT App Inventor. Kelas F5 didedikasikan untuk seni dan komputer, di mana siswa mendapatkan lebih banyak kesempatan untuk mempelajari teknologi ini.
Respon Siswa terhadap Teknologi	Motivasi dan Pemahaman Konsep	Penggunaan teknologi membantu meningkatkan pemahaman konsep siswa, khususnya bagi yang memiliki minat pada komputer. Kurikulum Merdeka mendukung keterlibatan aktif siswa dan meningkatkan motivasi pada beberapa siswa.

Lampiran 3. Analisis Kurikulum dan Materi

Komponen	Deskripsi	Relevansi Penelitian
Tujuan dari Kurikulum Merdeka	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 relevan karena bertujuan untuk mengembangkan modul pembelajaran kinematika gerak melingkar yang tidak hanya fokus pada pemahaman konsep tetapi juga pada peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa. Hal ini sejalan dengan tujuan Kurikulum Merdeka dalam membentuk siswa yang tidak hanya berpengetahuan, namun juga memiliki karakter kuat dan kemampuan berpikir yang lebih mendalam dan analitis.
Karakteristik Pembelajaran Kurikulum Merdeka	Kurikulum Merdeka menekankan pada pemahaman dan pelaksanaan bahwa penilaian bukanlah hal yang terpisah dari proses pembelajaran. Justru penilaian adalah bagian yang tidak terpisahkan dari proses pembelajaran dan dilakukan sejak awal sebelum pembelajaran dimulai, sepanjang proses pembelajaran dijalankan, hingga akhir masa pembelajaran dalam periode belajar tertentu.	Modul berbasis <i>educational robotic</i> dengan model inkuiri terbimbing mendukung karakteristik ini karena memberikan kesempatan pada siswa untuk melakukan eksperimen dan pemecahan masalah, sehingga mereka terlibat aktif dalam proses belajar.
Landasan Kurikulum Merdeka	Beberapa landasan utama pengembangan kurikulum, yaitu landasan filosofis, historis, sosiologis, dan yuridis. Dalam hal ini kurikulum dituntut memberikan dasar pengetahuan, keterampilan, dan etika untuk merespons realitas revolusi industri 4.0 dan Masyarakat 5.0.	Penggunaan <i>educational robotic</i> dalam modul yang dikembangkan sangat relevan dengan landasan ini karena mengintegrasikan teknologi dalam pembelajaran.
Profil Pelajar Pancasila	Enam dimensi Profil Pelajar Pancasila tersebut	Modul ini berfokus pada peningkatan kemampuan

	yaitu (1) Beriman, bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, dan berakhlak mulia, (2) Bergotongroyong, (3) Bernalar Kritis, (4) Berkebinekaan global, (5) Mandiri, dan (6) Kreatif.	berpikir kritis siswa, yang merupakan salah satu dimensi Profil Pelajar Pancasila. Selain itu, penggunaan model inkuiri terbimbing dan teknologi robotic mendukung pengembangan kreativitas dan kemandirian siswa, sesuai dengan Profil Pelajar Pancasila yang ingin dibentuk melalui Kurikulum Merdeka.
--	--	--

Capaian Pembelajaran Setiap Fase Berdasarkan Elemen

Elemen	Fase F
Pemahaman Fisika	Peserta didik mampu menerapkan konsep dan prinsip vektor, kinematika dan dinamika gerak, fluida, gejala gelombang bunyi dan gelombang cahaya dalam menyelesaikan masalah , serta menerapkan prinsip dan konsep kalor dan termodinamika, dengan berbagai perubahannya dalam mesin kalor. Peserta didik mampu menerapkan konsep dan prinsip kelistrikan (baik statis maupun dinamis) dan kemagnetan dalam berbagai penyelesaian masalah dan berbagai produk teknologi, menerapkan konsep dan prinsip gejala gelombang elektromagnetik dalam menyelesaikan masalah. Peserta didik mampu memahami prinsip-prinsip gerbang logika dan pemanfaatannya dalam sistem komputer dan perhitungan digital lainnya. Peserta didik mampu menganalisis keterkaitan antara berbagai besaran fisis pada teori relativitas khusus, gejala kuantum dan menunjukkan penerapan konsep fisika inti dan radioaktivitas dalam kehidupan sehari-hari dan teknologi.
Keterampilan Proses	1. Mengamati Siswa mampu mengoptimalkan potensi menggunakan ragam alat bantu untuk melakukan pengamatan. 2. Mempertanyakan dan memprediksi Siswa mampu mempertanyakan dan memprediksi berdasarkan hasil observasi, mampu merumuskan permasalahan yang ada dan mampu mengajukan pertanyaan kunci untuk menyelesaikan masalah. 3. Merencanakan dan melakukan penyelidikan Siswa mengidentifikasi latar belakang masalah, merumuskan tujuan, dan menggunakan referensi dalam perencanaan penelitian. Siswa membedakan variabel, termasuk yang dikendalikan dan variabel bebas, menggunakan instrumen yang sesuai dengan tujuan penelitian. Siswa menentukan langkah langkah kerja dan cara pengumpulan data. 4. Memproses, menganalisis data dan informasi Siswa menyiapkan peralatan/ instrumen yang sesuai untuk penelitian ilmiah, menggunakan alat ukur secara teliti dan benar, mengenal keterbatasan dan kelebihan alat ukur yang dipakai. Siswa menerapkan teknis/ proses pengumpulan data, mengolah data sesuai jenisnya/sesuai keperluan, menganalisis data dan menyimpulkan hasil penelitian serta memberikan rekomendasi tindak lanjut/saran dari hasil penelitian. 5. Mencipta

	Siswa mampu menggunakan hasil analisis data dan informasi untuk menciptakan ide solusi ataupun rancang bangun untuk menyelesaikan suatu permasalahan. 6. Mengevaluasi dan refleksi Siswa berani dan santun dalam mengajukan pertanyaan dan berargumentasi, mengembangkan keingintahuan, dan memiliki kepedulian terhadap lingkungan. Siswa mengajukan argumentasi ilmiah dan kritis berani mengusulkan perbaikan atas suatu kondisi dan bertanggungjawab terhadap usulannya. Siswa bersikap jujur terhadap temuan data/fakta. 7. Mengkomunikasikan hasil Siswa menyusun laporan tertulis hasil penelitian serta mengomunikasikan hasil penelitian, prosedur perolehan data, cara mengolah dan cara menganalisis data serta mengomunikasikan kesimpulan yang sesuai untuk menjawab masalah penelitian/penyelidikan secara lisan atau tulisan. Siswa menyajikan hasil pengolahan data dalam bentuk tabel.menyajikan data dengan simbol dan standar internasional dengan benar, dan menggunakan media yang sesuai dalam penyajian hasil pengolahan data. Siswa mendeskripsikan kecenderungan hubungan, pola, dan keterkaitan variabel dan menggunakan bahasa, simbol dan peristilahan yang sesuai untuk bidang fisika.
--	--

Keluasan Materi	Kedalaman Materi
Keluasan materi mencakup pengaitan konsep gerak melingkar dengan gerak lurus dan penerapan pada <i>educational robotic</i>	Materi kinematika gerak melingkar meliputi pemahaman inti tentang definisi kinematika sebagai studi gerak tanpa memperhatikan penyebabnya, serta penjelasan gerak melingkar dengan lintasan lingkaran. Dalam hal ini, konsep-konsep dasar seperti perpindahan sudut, frekuensi, periode, kecepatan sudut, kecepatan linear, dan percepatan (sentripetal dan tangensial) dibahas secara mendalam.

Lampiran 4. Dokumentasi Wawancara

SMAS Xaverius 1 Jambi



Lampiran 5. Validasi Ahli Media Tahap 1

LEMBAR VALIDASI AHLI MEDIA
MODUL PEMBELAJARAN KINEMATIKA GERAK MELINGKAR

Nama : Wulandari Kurniawati, S.Si, M.Ce
NIP/MBN : 197903192003121002

Petunjuk Pengisian :
Lembar validasi dibuat untuk mengetahui penilaian dan pendapat dari ahli media tentang modul pembelajaran kinematika gerak melingkar yang disusun. Pendapat, kritik, saran, dan penilaian yang diberikan akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas modul pembelajaran ini. Sehubungan dengan hal tersebut, Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan penilaian dan pendapat pada setiap kriteria dengan memberikan masukan pada kolom saran dan tanda checklist (✓) pada kolom yang tersedia.

Keterangan:
4 = Sangat Setuju
3 = Setuju
2 = Kurang Setuju
1 = Tidak Setuju

No	Aspek yang dinilai	1	2	3	4
A. Ketepatan dan Kesesuaian Desain					
1	Desain modul mengikuti prinsip layout yang profesional.		✓		
2	Kombinasi warna gambar, elemen grafis dan mendukung fokus pembelajaran.		✓		
B. Tampilan Layout/Visual					
1	Layout modul menarik dan terstruktur dengan baik.		✓		
2	Tidak ada elemen visual yang mengganggu		✓		

	fokus belajar.				
C. Desain Tata Letak Isi					
1	Tata letak tulisan dalam modul disusun dengan rapi sehingga mudah dibaca.	✓			
2	Gambar dalam modul ditempatkan secara proporsional dengan tulisan dan tidak menghalangi teks.	✓			
D. Usabilitas					
1	Media mudah digunakan dan dioperasikan oleh siswa dan guru.		✓		
2	Setiap bagian dalam modul seperti tujuan, materi, contoh, dan latihan tersusun secara konsisten sehingga memudahkan navigasi siswa.	✓			
E. Interaktif					
1	Modul mengarahkan siswa untuk melakukan aktivitas eksploratif.		✓		
2	Modul mengajak siswa untuk berdiskusi, mengamati, dan menarik kesimpulan.		✓		
F. Self Instructional					
1	Tersedia petunjuk belajar di awal dan refleksi di akhir materi.		✓		
2	Penjelasan materi, latihan, dan tugas saling mendukung secara menyeluruh.	✓			
G. Self Contained					
1	Modul mencakup seluruh komponen pembelajaran mulai dari pendahuluan, inti, hingga evaluasi tanpa memerlukan tambahan dari luar.	✓			
2	Setiap aktivitas pembelajaran dalam modul dilengkapi dengan penjelasan, ilustrasi, dan langkah kerja yang lengkap.	✓			

H. Stand Alone					
1	Tidak diperlukan tambahan materi eksternal untuk memahami isi.		✓		
2	Modul mencakup seluruh materi dan informasi pendukung pembelajaran.	✓			
I. Adaptive					
1	Modul memungkinkan guru atau siswa untuk menyesuaikan penggunaan materi sesuai dengan kondisi kelas.		✓		
2	Tugas dan aktivitas dalam modul dapat dimodifikasi atau dikembangkan lebih lanjut sesuai kebutuhan siswa.		✓		
J. User Friendly					
1	Bahasa dalam modul komunikatif, jelas, dan tidak membingungkan.	✓			
2	Modul memberi pengalaman belajar yang nyaman dan menyenangkan.	✓			

Komentar atau saran

Kombinasi warna perlu diperhatikan lagi
 Konsistensi layout untuk materi selanjutnya.

KESIMPULAN

- a. Layak digunakan tanpa revisi
 - b. Layak digunakan dengan revisi
 - c. Tidak layak digunakan
- *) Lingkari salah satu

Jambi, 5 Mei 2025

Ahli Media,

(Wicari Kartawan, S.Si, M.Ed.)
NIP. 199103242003121002

LEMBAR VALIDASI AHLI MEDIA
MODUL PEMBELAJARAN KINEMATIKA GERAK MELINGKAR

Nama : Neneng Lestari, S.Pd, M.Pd
NIP/NIDN : 0028108806

Petunjuk Pengisian :

Lembar validasi dibuat untuk mengetahui penilaian dan pendapat dari ahli media tentang modul pembelajaran kinematika gerak melingkar yang disusun. Pendapat, kritik, saran, dan penilaian yang diberikan akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas modul pembelajaran ini. Sehubungan dengan hal tersebut, Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan penilaian dan pendapat pada setiap kriteria dengan memberikan masukan pada kolom saran dan tanda checklist (✓) pada kolom yang tersedia.

Keterangan:

4 = Sangat Setuju

3 = Setuju

2 = Kurang Setuju

1 = Tidak Setuju

No	Aspek yang dinilai	1	2	3	4
A. Ketepatan dan Kesesuaian Desain					
1	Desain modul mengikuti prinsip layout yang profesional.		✓		
2	Kombinasi warna gambar, elemen grafis dan mendukung fokus pembelajaran.		✓		
B. Tampilan Layout/Visual					
1	Layout modul menarik dan terstruktur dengan baik.			✓	
2	Tidak ada elemen visual yang mengganggu			✓	

	fokus belajar.				
C. Desain Tata Letak Isi					
1	Tata letak tulisan dalam modul disusun dengan rapi sehingga mudah dibaca.			✓	
2	Gambar dalam modul ditempatkan secara proporsional dengan tulisan dan tidak menghalangi teks.				✓
D. Usabilitas					
1	Media mudah digunakan dan dioperasikan oleh siswa dan guru.				✓
2	Setiap bagian dalam modul seperti tujuan, materi, contoh, dan latihan tersusun secara konsisten sehingga memudahkan navigasi siswa.			✓	
E. Interaktif					
1	Modul mengarahkan siswa untuk melakukan aktivitas eksploratif.				✓
2	Modul mengajak siswa untuk berdiskusi, mengamati, dan menarik kesimpulan.				✓
F. Self Instructional					
1	Tersedia petunjuk belajar di awal dan refleksi di akhir materi.				✓
2	Penjelasan materi, latihan, dan tugas saling mendukung secara menyeluruh.			✓	
G. Self Contained					
1	Modul mencakup seluruh komponen pembelajaran mulai dari pendahuluan, inti, hingga evaluasi tanpa memerlukan tambahan dari luar.			✓	
2	Setiap aktivitas pembelajaran dalam modul dilengkapi dengan penjelasan, ilustrasi, dan langkah kerja yang lengkap.				✓

H. Stand Alone					
1	Tidak diperlukan tambahan materi eksternal untuk memahami isi.				✓
2	Modul mencakup seluruh materi dan informasi pendukung pembelajaran.			✓	
I. Adaptive					
1	Modul memungkinkan guru atau siswa untuk menyesuaikan penggunaan materi sesuai dengan kondisi kelas.			✓	
2	Tugas dan aktivitas dalam modul dapat dimodifikasi atau dikembangkan lebih lanjut sesuai kebutuhan siswa.			✓	
J. User Friendly					
1	Bahasa dalam modul komunikatif, jelas, dan tidak membingungkan.			✓	
2	Modul memberi pengalaman belajar yang nyaman dan menyenangkan.				✓

Komentar atau saran

1. komponen cover modul disesuaikan dg gambar yg relevan, tulisan judul dan penulis yg menarik.
2. kombinasi warna (type desain) dengan layout yg menarik
3. Perhatikan desain template yang tidak mengganggu Fokus Pembelajaran
4. gunakan layout yg menarik sesuai Proporsi warna dan konsisten yg menunjukkan isi modul dg jelas

KESIMPULAN

a. Layak digunakan tanpa revisi
 b. ☒ Layak digunakan dengan revisi
 c. Tidak layak digunakan
 *) Lingkari salah satu

Jambi, 4 Mei 2025
 Ahli Media,

 (Nandang Utari, S.Pd, M.Pd)
 NIP. 078106806

Lampiran 6. Ahli Media Tahap 2

LEMBAR VALIDASI AHLI MEDIA
MODUL PEMBELAJARAN KINEMATIKA GERAK MELINGKAR

Nama : Irfan Kurniawan, S.Si., M.ES.
 NIP/IDN : 197904272003121002

Petunjuk Pengisian :
 Lembar validasi dibuat untuk mengetahui penilaian dan pendapat dari ahli media tentang modul pembelajaran kinematika gerak melingkar yang disusun. Pendapat, kritik, saran, dan penilaian yang diberikan akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas modul pembelajaran ini. Sehubungan dengan hal tersebut, Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan penilaian dan pendapat pada setiap kriteria dengan memberikan masukan pada kolom saran dan tanda checklist (✓) pada kolom yang tersedia.

Keterangan:
 4 = Sangat Setuju
 3 = Setuju
 2 = Kurang Setuju
 1 = Tidak Setuju

No	Aspek yang dinilai	1	2	3	4
A. Ketepatan dan Kesesuaian Desain					
1	Desain modul mengikuti prinsip layout yang profesional.			✓	
2	Kombinasi warna gambar, elemen grafis dan mendukung fokus pembelajaran.				✓
B. Tampilan Layout/Visual					
1	Layout modul menarik dan terstruktur dengan baik.			✓	
2	Tidak ada elemen visual yang mengganggu				✓

	fokus belajar.				
C. Desain Tata Letak Isi					
1	Tata letak tulisan dalam modul disusun dengan rapi sehingga mudah dibaca.				✓
2	Gambar dalam modul ditempatkan secara proporsional dengan tulisan dan tidak menghalangi teks.				✓
D. Usabilitas					
1	Media mudah digunakan dan dioperasikan oleh siswa dan guru.				✓
2	Setiap bagian dalam modul seperti tujuan, materi, contoh, dan latihan tersusun secara konsisten sehingga memudahkan navigasi siswa.				✓
E. Interaktif					
1	Modul mengarahkan siswa untuk melakukan aktivitas eksploratif.				✓
2	Modul mengajak siswa untuk berdiskusi, mengamati, dan menarik kesimpulan.				✓
F. Self Instructional					
1	Tersedia petunjuk belajar di awal dan refleksi di akhir materi.			✓	
2	Penjelasan materi, latihan, dan tugas saling mendukung secara menyeluruh.				✓
G. Self Contained					
1	Modul mencakup seluruh komponen pembelajaran mulai dari pendahuluan, inti, hingga evaluasi tanpa memerlukan tambahan dari luar.			✓	
2	Setiap aktivitas pembelajaran dalam modul dilengkapi dengan penjelasan, ilustrasi, dan langkah kerja yang lengkap.				✓

H. Stand Alone					
1	Tidak diperlukan tambahan materi eksternal untuk memahami isi.			✓	
2	Modul mencakup seluruh materi dan informasi pendukung pembelajaran.				✓
I. Adaptive					
1	Modul memungkinkan guru atau siswa untuk menyesuaikan penggunaan materi sesuai dengan kondisi kelas.			✓	
2	Tugas dan aktivitas dalam modul dapat dimodifikasi atau dikembangkan lebih lanjut sesuai kebutuhan siswa.			✓	
J. User Friendly					
1	Bahasa dalam modul komunikatif, jelas, dan tidak membingungkan.				✓
2	Modul memberi pengalaman belajar yang nyaman dan menyenangkan.				✓

Komentar atau saran

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

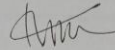
.....

KESIMPULAN

- a. Layak digunakan tanpa revisi
 - b. Layak digunakan dengan revisi
 - c. Tidak layak digunakan
- *) Lingkari salah satu

Jambi, 15 Mei 2025

Ahli Media,



(Wawan Karmawan, S.Pd., M.Pd.)

NIP. 19760327200312002

LEMBAR VALIDASI AHLI MEDIA**MODUL PEMBELAJARAN KINEMATIKA GERAK MELINGKAR**

Nama : Neneng Lestari, S.Pd., M.Pd.
 NIP/NIDN : 0028108806

Petunjuk Pengisian :

Lembar validasi dibuat untuk mengetahui penilaian dan pendapat dari ahli media tentang modul pembelajaran kinematika gerak melingkar yang disusun. Pendapat, kritik, saran, dan penilaian yang diberikan akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas modul pembelajaran ini. Sehubungan dengan hal tersebut, Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan penilaian dan pendapat pada setiap kriteria dengan memberikan masukkan pada kolom saran dan tanda checklist (✓) pada kolom yang tersedia.

Keterangan:

4 = Sangat Setuju

3 = Setuju

2 = Kurang Setuju

1 = Tidak Setuju

No	Aspek yang dinilai	1	2	3	4
A. Ketepatan dan Kesesuaian Desain					
1	Desain modul mengikuti prinsip layout yang profesional.				✓
2	Kombinasi warna gambar, elemen grafis dan mendukung fokus pembelajaran.			✓	
B. Tampilan Layout/Visual					
1	Layout modul menarik dan terstruktur dengan baik.				✓
2	Tidak ada elemen visual yang mengganggu			✓	

	fokus belajar.				
C. Desain Tata Letak Isi					
1	Tata letak tulisan dalam modul disusun dengan rapi sehingga mudah dibaca.				✓
2	Gambar dalam modul ditempatkan secara proporsional dengan tulisan dan tidak menghalangi teks.				✓
D. Usabilitas					
1	Media mudah digunakan dan dioperasikan oleh siswa dan guru.				✓
2	Setiap bagian dalam modul seperti tujuan, materi, contoh, dan latihan tersusun secara konsisten sehingga memudahkan navigasi siswa.				✓
E. Interaktif					
1	Modul mengarahkan siswa untuk melakukan aktivitas eksploratif.				✓
2	Modul mengajak siswa untuk berdiskusi, mengamati, dan menarik kesimpulan.				✓
F. Self Instructional					
1	Tersedia petunjuk belajar di awal dan refleksi di akhir materi.				✓
2	Penjelasan materi, latihan, dan tugas saling mendukung secara menyeluruh.				✓
G. Self Contained					
1	Modul mencakup seluruh komponen pembelajaran mulai dari pendahuluan, inti, hingga evaluasi tanpa memerlukan tambahan dari luar.				✓
2	Setiap aktivitas pembelajaran dalam modul dilengkapi dengan penjelasan, ilustrasi, dan langkah kerja yang lengkap.				✓

H. Stand Alone				
1	Tidak diperlukan tambahan materi eksternal untuk memahami isi.			✓
2	Modul mencakup seluruh materi dan informasi pendukung pembelajaran.		✓	
I. Adaptive				
1	Modul memungkinkan guru atau siswa untuk menyesuaikan penggunaan materi sesuai dengan kondisi kelas.		✓	
2	Tugas dan aktivitas dalam modul dapat dimodifikasi atau dikembangkan lebih lanjut sesuai kebutuhan siswa.		✓	
J. User Friendly				
1	Bahasa dalam modul komunikatif, jelas, dan tidak membingungkan.			✓
2	Modul memberi pengalaman belajar yang nyaman dan menyenangkan.			✓

Komentar atau saran

[illegible]

KESIMPULAN

a. Layak digunakan tanpa revisi
 b. Layak digunakan dengan revisi
 c. Tidak layak digunakan
 *) Lingkari salah satu

Jambi, 15 Mei 2025
 Ahli Media,


 Neng Lestor, S.Pd, M.Pd
 NIP. 201605052001

Lampiran 7. Ahli Materi Tahap 1

**LEMBAR VALIDASI AHLI MATERI
MODUL PEMBELAJARAN KINEMATIKA GERAK MELINGKAR**

Nama : Cicyn Piontoni, M.Pd.
 NIP/NIND : 100210122023211019

Petunjuk Pengisian :
 Lembar validasi dibuat untuk mengetahui penilaian dan pendapat dari ahli materi tentang modul pembelajaran kinematika gerak melingkar yang disusun. Pendapat, kritik, saran, dan penilaian yang diberikan akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas modul pembelajaran ini. Sehubungan dengan hal tersebut, Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan penilaian dan pendapat pada setiap kriteria dengan memberikan masukan pada kolom saran dan tanda checklist (✓) pada kolom yang tersedia.

Keterangan:
 4 = Sangat Setuju
 3 = Setuju
 2 = Kurang Setuju
 1 = Tidak Setuju

No	Aspek yang dinilai	1	2	3	4
A. Kesesuaian Uraian Materi dengan CP dan TP					
1	Materi dalam modul sesuai dengan capaian pembelajaran yang ditetapkan.	✓			
2	Uraian materi mendukung pengembangan kompetensi siswa sesuai standar kurikulum.		✓		
3	Modul mencantumkan CP dan TP secara eksplisit dalam setiap bab atau subbab.	✓			
B. Kedalaman Materi					
1	Materi mencakup konsep kinematika gerak melingkar sesuai tingkat pemahaman siswa		✓		

	kelas XI.				
2	Penjelasan disertai contoh kontekstual untuk memperkuat pemahaman siswa.	✓			
3	Setiap topik dibahas secara rinci sesuai kompetensi dasar.	✓			
C. Kejelasan Penyajian Materi					
1	Materi disusun secara sistematis dan mudah dipahami.	✓			
2	Terdapat struktur yang konsisten antara pendahuluan, isi, dan penutup pada setiap bab.	✓			
3	Materi menggunakan bahasa yang jelas tanpa ambiguitas.	✓			
D. Penjabaran Materi					
1	Penjelasan materi dilakukan dengan urutan logis dan terstruktur.	✓			
2	Ada penggunaan poin-poin untuk mengorganisasi ide utama.	✓			
3	Tersedia penjelasan tambahan untuk istilah yang sulit dipahami.	✓			
E. Keakuratan Materi					
1	Materi didasarkan pada sumber referensi yang valid.	✓			
2	Tidak terdapat kesalahan faktual dalam konten modul.	✓			
3	Penjelasan sesuai dengan prinsip-prinsip ilmu fisika.	✓			
F. Keterkaitan Materi Dengan Soal					
1	Soal latihan mencerminkan keterampilan berpikir kritis dalam materi.	✓			
2	Pertanyaan menguji kemampuan berpikir kritis siswa sesuai dengan materi yang dipelajari.	✓			

3	Soal bervariasi dari tingkat dasar hingga tingkat lanjut.	✓			
G. Ketepatan Pemilihan Gambar					
1	Media gambar mendukung pemahaman materi secara efektif.	✓			
2	Gambar sesuai dengan konsep yang sedang dibahas.	✓			
H. Ketepatan Penggunaan Bahasa					
1	Bahasa yang digunakan baku dan sesuai dengan Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia (PUEBI).	✓			
2	Istilah teknis diterjemahkan ke dalam bahasa sederhana.	✓			
3	Tidak terdapat kalimat yang multitafsir.	✓			
I. Tifografi					
1	Jenis huruf mudah dibaca oleh siswa SMA.	✓			
2	Ukuran huruf konsisten dan sesuai dengan panduan desain modul.	✓			
3	Pemilihan warna huruf mendukung keterbacaan.	✓			

Komentar atau saran

- Bahasa yang digunakan dibuat lebih mudah untuk dipahami

- Tujuan pembelajaran sesuai dengan CP

- Soal latihan menyesuaikan tingkatan kesulitan materi yang terdapat mudah dan esensi jika dibuat dalam bentuk esai.

KESIMPULAN

- a. Layak digunakan tanpa revisi
- b. Layak digunakan dengan revisi
- c. Tidak layak digunakan

*) Lingkari salah satu

Jambi, 6 Mei 2025
Ahli Materi,

(Cicyn Renteria, M.Pd.)
NIP. 199210122023211017

**LEMBAR VALIDASI AHLI MATERI
MODUL PEMBELAJARAN KINEMATIKA GERAK MELINGKAR**

Nama : Hekel Shideu Tama, S.Pd., M.Sc.
NIP. ~~199210122023211017~~ : 199408042022031011

Petunjuk Pengisian :

Lembar validasi dibuat untuk mengetahui penilaian dan pendapat dari ahli materi tentang modul pembelajaran kinematika gerak melingkar yang disusun. Pendapat, kritik, saran, dan penilaian yang diberikan akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas modul pembelajaran ini. Sehubungan dengan hal tersebut, Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan penilaian dan pendapat pada setiap kriteria dengan memberikan masukan pada kolom saran dan tanda checklist (✓) pada kolom yang tersedia.

Keterangan:

4 = Sangat Setuju

3 = Setuju

2 = Kurang Setuju

1 = Tidak Setuju

No	Aspek yang dinilai	1	2	3	4
A. Kesesuaian Uraian Materi dengan CP dan TP					
1	Materi dalam modul sesuai dengan capaian pembelajaran yang ditetapkan.			✓	
2	Uraian materi mendukung pengembangan kompetensi siswa sesuai standar kurikulum.			✓	
3	Modul mencantumkan CP dan TP secara eksplisit dalam setiap bab atau subbab.				✓
B. Kedalaman Materi					
1	Materi mencakup konsep kinematika gerak melingkar sesuai tingkat pemahaman siswa			✓	

	kelas XI.				
2	Penjelasan disertai contoh kontekstual untuk memperkuat pemahaman siswa.		✓		
3	Setiap topik dibahas secara rinci sesuai kompetensi dasar.	✓			
C. Kejelasan Penyajian Materi					
1	Materi disusun secara sistematis dan mudah dipahami.	✓			
2	Terdapat struktur yang konsisten antara pendahuluan, isi, dan penutup pada setiap bab.		✓		
3	Materi menggunakan bahasa yang jelas tanpa ambiguitas.	✓			
D. Penjabaran Materi					
1	Penjelasan materi dilakukan dengan urutan logis dan terstruktur.		✓		
2	Ada penggunaan poin-poin untuk mengorganisasi ide utama.		✓		
3	Tersedia penjelasan tambahan untuk istilah yang sulit dipahami.	✓			
E. Keakuratan Materi					
1	Materi didasarkan pada sumber referensi yang valid.		✓		
2	Tidak terdapat kesalahan faktual dalam konten modul.	✓			
3	Penjelasan sesuai dengan prinsip-prinsip ilmu fisika.	✓			
F. Keterkaitan Materi Dengan Soal					
1	Soal latihan mencerminkan keterampilan berpikir kritis dalam materi		✓		
2	Pertanyaan menguji kemampuan berpikir kritis siswa sesuai dengan materi yang dipelajari.		✓		

3	Soal bervariasi dari tingkat dasar hingga tingkat lanjut.		✓		
G. Ketepatan Pemilihan Gambar					
1	Media gambar mendukung pemahaman materi secara efektif.	✓			
2	Gambar sesuai dengan konsep yang sedang dibahas.		✓		
H. Ketepatan Penggunaan Bahasa					
1	Bahasa yang digunakan baku dan sesuai dengan Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia (PUEBI).	✓			
2	Istilah teknis diterjemahkan ke dalam bahasa sederhana.		✓		
3	Tidak terdapat kalimat yang multitafsir.	✓			
I. Tifografi					
1	Jenis huruf mudah dibaca oleh siswa SMA.			✓	
2	Ukuran huruf konsisten dan sesuai dengan panduan desain modul.		✓		
3	Pemilihan warna huruf mendukung keterbacaan.		✓		✓

Komentar atau saran

Masih terdapat kesalahan pada beberapa konsep yang disampaikan/ditulis.

Bahasa pada penjelasan masih menggunakan bahasa yg kurang

Penempatan gambar disesuaikan & diberikan keahliannya.

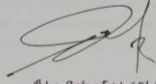
KESIMPULAN

- Layak digunakan tanpa revisi
- Layak digunakan dengan revisi
- Tidak layak digunakan

*) Lingkari salah satu

Jambi, 6 Mei 2025

Ahli Materi,



Alvin Andri Firdaus, S.Pd, M.Pd
NIP. 19940904 2023031001

Lampiran 8. Materi Tahap 2

LEMBAR VALIDASI AHLI MATERI
MODUL PEMBELAJARAN KINEMATIKA GERAK MELINGKAR

Nama : Cicyn Pantoni, M.Pd
NIP/NIND : 19921012 2023 21017

Petunjuk Pengisian :

Lembar validasi dibuat untuk mengetahui penilaian dan pendapat dari ahli materi tentang modul pembelajaran kinematika gerak melingkar yang disusun. Pendapat, kritik, saran, dan penilaian yang diberikan akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas modul pembelajaran ini. Sehubungan dengan hal tersebut, Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan penilaian dan pendapat pada setiap kriteria dengan memberikan masukan pada kolom saran dan tanda checklist (✓) pada kolom yang tersedia.

Keterangan:

4 = Sangat Setuju
3 = Setuju
2 = Kurang Setuju
1 = Tidak Setuju

No	Aspek yang dinilai	1	2	3	4
A. Kesesuaian Uraian Materi dengan CP dan TP					
1	Materi dalam modul sesuai dengan capaian pembelajaran yang ditetapkan.		✓		
2	Uraian materi mendukung pengembangan kompetensi siswa sesuai standar kurikulum.		✓		
3	Modul mencantumkan CP dan TP secara eksplisit dalam setiap bab atau subbab.		✓		
B. Kedalaman Materi					
1	Materi mencakup konsep kinematika gerak melingkar sesuai tingkat pemahaman siswa			✓	

	kelas XI.				
2	Penjelasan disertai contoh kontekstual untuk memperkuat pemahaman siswa.			✓	
3	Setiap topik dibahas secara rinci sesuai kompetensi dasar.	✓			
C. Kejelasan Penyajian Materi					
1	Materi disusun secara sistematis dan mudah dipahami.	✓			
2	Terdapat struktur yang konsisten antara pendahuluan, isi, dan penutup pada setiap bab.	✓			
3	Materi menggunakan bahasa yang jelas tanpa ambiguitas.	✓			
D. Penjabaran Materi					
1	Penjelasan materi dilakukan dengan urutan logis dan terstruktur.	✓			
2	Ada penggunaan poin-poin untuk mengorganisasi ide utama.	✓			
3	Tersedia penjelasan tambahan untuk istilah yang sulit dipahami.	✓			
E. Keakuratan Materi					
1	Materi didasarkan pada sumber referensi yang valid.			✓	
2	Tidak terdapat kesalahan faktual dalam konten modul.			✓	
3	Penjelasan sesuai dengan prinsip-prinsip ilmu fisika.			✓	
F. Keterkaitan Materi Dengan Soal					
1	Soal latihan mencerminkan keterampilan berpikir kritis dalam materi	✓			
2	Pertanyaan menguji kemampuan berpikir kritis siswa sesuai dengan materi yang dipelajari.	✓			

3	Soal bervariasi dari tingkat dasar hingga tingkat lanjut.			✓	
G. Ketepatan Pemilihan Gambar					
1	Media gambar mendukung pemahaman materi secara efektif.			✓	
2	Gambar sesuai dengan konsep yang sedang dibahas.			✓	
H. Ketepatan Penggunaan Bahasa					
1	Bahasa yang digunakan baku dan sesuai dengan Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia (PUEBI).			✓	
2	Istilah teknis diterjemahkan ke dalam bahasa sederhana.			✓	
3	Tidak terdapat kalimat yang multitafsir.			✓	
I. Tifografi					
1	Jenis huruf mudah dibaca oleh siswa SMA.			✓	
2	Ukuran huruf konsisten dan sesuai dengan panduan desain modul.			✓	
3	Pemilihan warna huruf mendukung keterbacaan.	✓			

Komentar atau saran

Penjelasan materi harus dibuat jelas dan disertai rumus
 beberapa kata besar-besaran agar terlihat.

KESIMPULAN

- a. Layak digunakan tanpa revisi
 - b. Layak digunakan dengan revisi
 - c. Tidak layak digunakan
- *) Lingkari salah satu

Jambi, 8 Mei 2025

Ahli Materi,

(Cleon Riantoni, S.Pd.)
NIP. 1993122023241017

**LEMBAR VALIDASI AHLI MATERI
MODUL PEMBELAJARAN KINEMATIKA GERAK MELINGKAR**

Nama : Hekht Sidiq Fauzan, S.Pd.M.Sc.

NIP/NID. : 199409042022031011

Petunjuk Pengisian :

Lembar validasi dibuat untuk mengetahui penilaian dan pendapat dari ahli materi tentang modul pembelajaran kinematika gerak melingkar yang disusun. Pendapat, kritik, saran, dan penilaian yang diberikan akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas modul pembelajaran ini. Sehubungan dengan hal tersebut, Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan penilaian dan pendapat pada setiap kriteria dengan memberikan masukkan pada kolom saran dan tanda checklist (✓) pada kolom yang tersedia.

Keterangan:

4 = Sangat Setuju

3 = Setuju

2 = Kurang Setuju

1 = Tidak Setuju

No	Aspek yang dinilai	1	2	3	4
A. Kesesuaian Uraian Materi dengan CP dan TP					
1	Materi dalam modul sesuai dengan capaian pembelajaran yang ditetapkan.			✓	
2	Uraian materi mendukung pengembangan kompetensi siswa sesuai standar kurikulum.			✓	
3	Modul mencantumkan CP dan TP secara eksplisit dalam setiap bab atau subbab.				✓
B. Kedalaman Materi					
1	Materi mencakup konsep kinematika gerak melingkar sesuai tingkat pemahaman siswa			✓	

	kelas XI.				
2	Penjelasan disertai contoh kontekstual untuk memperkuat pemahaman siswa.			✓	
3	Setiap topik dibahas secara rinci sesuai kompetensi dasar.		✓		
C. Kejelasan Penyajian Materi					
1	Materi disusun secara sistematis dan mudah dipahami.			✓	
2	Terdapat struktur yang konsisten antara pendahuluan, isi, dan penutup pada setiap bab.			✓	
3	Materi menggunakan bahasa yang jelas tanpa ambiguitas.			✓	
D. Penjabaran Materi					
1	Penjelasan materi dilakukan dengan urutan logis dan terstruktur.			✓	
2	Ada penggunaan poin-poin untuk mengorganisasi ide utama.			✓	
3	Tersedia penjelasan tambahan untuk istilah yang sulit dipahami.			✓	
E. Keakuratan Materi					
1	Materi didasarkan pada sumber referensi yang valid			✓	
2	Tidak terdapat kesalahan faktual dalam konten modul.			✓	
3	Penjelasan sesuai dengan prinsip-prinsip ilmu fisika.			✓	
F. Keterkaitan Materi Dengan Soal					
1	Soal latihan mencerminkan keterampilan berpikir kritis dalam materi			✓	
2	Pertanyaan menguji kemampuan berpikir kritis siswa sesuai dengan materi yang dipelajari.			✓	

3	Soal bervariasi dari tingkat dasar hingga tingkat lanjut.				✓
G. Ketepatan Pemilihan Gambar					
1	Media gambar mendukung pemahaman materi secara efektif.			✓	
2	Gambar sesuai dengan konsep yang sedang dibahas.			✓	
H. Ketepatan Penggunaan Bahasa					
1	Bahasa yang digunakan baku dan sesuai dengan Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia (PUEBI).		✓		
2	Istilah teknis diterjemahkan ke dalam bahasa sederhana.			✓	
3	Tidak terdapat kalimat yang multitafsir.			✓	
I. Tifografi					
1	Jenis huruf mudah dibaca oleh siswa SMA.				✓
2	Ukuran huruf konsisten dan sesuai dengan panduan desain modul.				✓
3	Pemilihan warna huruf mendukung keterbacaan.				✓

Komentar atau saran

Butir Beberapa detail nomor perlu diperbaiki (nomor & kata kunci).
 Lihat dalam penjelasan konsep diperhalus lagi.

KESIMPULAN

- Layak digunakan tanpa revisi
- Layak digunakan dengan revisi
- Tidak layak digunakan

*) Lingkari salah satu

Jambi, 8 Mei 2025

Ahli Materi,



Hetti Shinto Fikri, S.Pd., M.Pd.
NIP. 199409042022034011

Lampiran 9. Ahli Materi Tahap 3

**LEMBAR VALIDASI AHLI MATERI
MODUL PEMBELAJARAN KINEMATIKA GERAK MELINGKAR**

Nama : Cicyn Fikriana, M.Pd.
NIP/NIND : 199210122023211019

Petunjuk Pengisian :

Lembar validasi dibuat untuk mengetahui penilaian dan pendapat dari ahli materi tentang modul pembelajaran kinematika gerak melingkar yang disusun. Pendapat, kritik, saran, dan penilaian yang diberikan akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas modul pembelajaran ini. Sehubungan dengan hal tersebut, Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan penilaian dan pendapat pada setiap kriteria dengan memberikan masukan pada kolom saran dan tanda checklist (✓) pada kolom yang tersedia.

Keterangan:

4 = Sangat Setuju
3 = Setuju
2 = Kurang Setuju
1 = Tidak Setuju

No	Aspek yang dinilai	1	2	3	4
A. Kesesuaian Uraian Materi dengan CP dan TP					
1	Materi dalam modul sesuai dengan capaian pembelajaran yang ditetapkan.				✓
2	Uraian materi mendukung pengembangan kompetensi siswa sesuai standar kurikulum.			✓	
3	Modul mencantumkan CP dan TP secara eksplisit dalam setiap bab atau subbab.				✓
B. Kedalaman Materi					
1	Materi mencakup konsep kinematika gerak melingkar sesuai tingkat pemahaman siswa				✓

	kelas XI.				
2	Penjelasan disertai contoh kontekstual untuk memperkuat pemahaman siswa.				✓
3	Setiap topik dibahas secara rinci sesuai kompetensi dasar.				✓
C. Kejelasan Penyajian Materi					
1	Materi disusun secara sistematis dan mudah dipahami.				✓
2	Terdapat struktur yang konsisten antara pendahuluan, isi, dan penutup pada setiap bab.				✓
3	Materi menggunakan bahasa yang jelas tanpa ambiguitas.				✓
D. Penjabaran Materi					
1	Penjelasan materi dilakukan dengan urutan logis dan terstruktur.			✓	
2	Ada penggunaan poin-poin untuk mengorganisasi ide utama.			✓	
3	Tersedia penjelasan tambahan untuk istilah yang sulit dipahami.			✓	
E. Keakuratan Materi					
1	Materi didasarkan pada sumber referensi yang valid				✓
2	Tidak terdapat kesalahan faktual dalam konten modul.				✓
3	Penjelasan sesuai dengan prinsip-prinsip ilmu fisika.				✓
F. Keterkaitan Materi Dengan Soal					
1	Soal latihan mencerminkan keterampilan berpikir kritis dalam materi				✓
2	Pertanyaan menguji kemampuan berpikir kritis siswa sesuai dengan materi yang dipelajari.				✓

3	Soal bervariasi dari tingkat dasar hingga tingkat lanjut.				✓
G. Ketepatan Pemilihan Gambar					
1	Media gambar mendukung pemahaman materi secara efektif.				✓
2	Gambar sesuai dengan konsep yang sedang dibahas.				✓
H. Ketepatan Penggunaan Bahasa					
1	Bahasa yang digunakan baku dan sesuai dengan Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia (PUEBI).				✓
2	Istilah teknis diterjemahkan ke dalam bahasa sederhana.				✓
3	Tidak terdapat kalimat yang multitafsir.				✓
I. Tifografi					
1	Jenis huruf mudah dibaca oleh siswa SMA.				✓
2	Ukuran huruf konsisten dan sesuai dengan panduan desain modul.				✓
3	Pemilihan warna huruf mendukung keterbacaan.				✓

Komentar atau saran

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

KESIMPULAN

- a. Layak digunakan tanpa revisi
 b. Layak digunakan dengan revisi
 c. Tidak layak digunakan
 *) Lingkari salah satu

Jambi, 15 Mei 2025

Ahli Materi,

(Crayn Fionneri, M.Pd)

NIP. 190210122023211013

**LEMBAR VALIDASI AHLI MATERI
 MODUL PEMBELAJARAN KINEMATIKA GERAK MELINGKAR**

Nama : Hebat Shidero Farah, S.Pd., M.Sc.

NIP/NIK : 190408042022031011

Petunjuk Pengisian :

Lembar validasi dibuat untuk mengetahui penilaian dan pendapat dari ahli materi tentang modul pembelajaran kinematika gerak melingkar yang disusun. Pendapat, kritik, saran, dan penilaian yang diberikan akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas modul pembelajaran ini. Sehubungan dengan hal tersebut, Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan penilaian dan pendapat pada setiap kriteria dengan memberikan masukan pada kolom saran dan tanda checklist (✓) pada kolom yang tersedia.

Keterangan:

4 = Sangat Setuju

3 = Setuju

2 = Kurang Setuju

1 = Tidak Setuju

No	Aspek yang dinilai	1	2	3	4
A. Kesesuaian Uraian Materi dengan CP dan TP					
1	Materi dalam modul sesuai dengan capaian pembelajaran yang ditetapkan.				✓
2	Uraian materi mendukung pengembangan kompetensi siswa sesuai standar kurikulum.				✓
3	Modul mencantumkan CP dan TP secara eksplisit dalam setiap bab atau subbab.				✓
B. Kedalaman Materi					
1	Materi mencakup konsep kinematika gerak melingkar sesuai tingkat pemahaman siswa				✓

	kelas XI.				
2	Penjelasan disertai contoh kontekstual untuk memperkuat pemahaman siswa.				✓
3	Setiap topik dibahas secara rinci sesuai kompetensi dasar.			✓	
C. Kejelasan Penyajian Materi					
1	Materi disusun secara sistematis dan mudah dipahami.			✓	
2	Terdapat struktur yang konsisten antara pendahuluan, isi, dan penutup pada setiap bab.				✓
3	Materi menggunakan bahasa yang jelas tanpa ambiguitas.			✓	
D. Penjabaran Materi					
1	Penjelasan materi dilakukan dengan urutan logis dan terstruktur.				✓
2	Ada penggunaan poin-poin untuk mengorganisasi ide utama.			✓	
3	Tersedia penjelasan tambahan untuk istilah yang sulit dipahami.				✓
E. Keakuratan Materi					
1	Materi didasarkan pada sumber referensi yang valid			✓	
2	Tidak terdapat kesalahan faktual dalam konten modul.			✓	
3	Penjelasan sesuai dengan prinsip-prinsip ilmu fisika.				✓
F. Keterkaitan Materi Dengan Soal					
1	Soal latihan mencerminkan keterampilan berpikir kritis dalam materi			✓	
2	Pertanyaan menguji kemampuan berpikir kritis siswa sesuai dengan materi yang dipelajari.			✓	

3	Soal bervariasi dari tingkat dasar hingga tingkat lanjut.				✓
G. Ketepatan Pemilihan Gambar					
1	Media gambar mendukung pemahaman materi secara efektif.				✓
2	Gambar sesuai dengan konsep yang sedang dibahas.				✓
H. Ketepatan Penggunaan Bahasa					
1	Bahasa yang digunakan baku dan sesuai dengan Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia (PUEBI).			✓	
2	Istilah teknis diterjemahkan ke dalam bahasa sederhana.				✓
3	Tidak terdapat kalimat yang multitafsir.				✓
I. Tifografi					
1	Jenis huruf mudah dibaca oleh siswa SMA.				✓
2	Ukuran huruf konsisten dan sesuai dengan panduan desain modul.				✓
3	Pemilihan warna huruf mendukung keterbacaan.				✓

Komentar atau saran

Layak untuk digunakan dalam penelitian

.....

.....

.....

.....

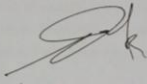
.....

.....

KESIMPULAN

a. Layak digunakan tanpa revisi
 b. Layak digunakan dengan revisi
 c. Tidak layak digunakan
 *) Lingkari salah satu

Jambi, 14 Mei 2025
 Ahli Materi,


 Helmi Sidiq Firdausy, S.Pd, M.Pd
 NIP. 196404042021021000

Lampiran 10. Persepsi Guru

ANGKET PERSEPSI GURU
 Penggunaan Modul Pembelajaran Berbasis *Educational Robotic*
 Materi Kinematika Gerak Melingkar

Nama Guru : Alexander F.A.
 Sekolah : SMA Kaverius 4 JBI

Petunjuk Pengisian:

1. Angket ini bertujuan untuk mengumpulkan informasi terkait pandangan dan pengalaman Bapak/Ibu Guru terhadap penggunaan modul pembelajaran berbasis *educational robotic*.
2. Bacalah setiap pernyataan dengan cermat.
3. Beri tanda centang (✓) pada kolom yang sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu terhadap setiap pernyataan.
4. Jawaban yang diberikan akan dijaga kerahasiaannya dan hanya digunakan untuk keperluan penelitian.

Keterangan:

4 = Sangat Setuju
 3 = Setuju
 2 = Kurang Setuju
 1 = Tidak Setuju

No	Aspek yang dinilai	1	2	3	4
A. Dimensi Pengetahuan					
1	Materi dalam modul berbasis <i>educational robotic</i> mencakup kompetensi pengetahuan yang sesuai dengan kurikulum Merdeka.			✓	
2	Materi yang disajikan pada modul sesuai dengan CP (Capaian Pembelajaran)				✓
3	Modul memuat konsep pembelajaran pada materi Kinematika Gerak Melingkar			✓	

B. Dimensi Keterampilan					
1	Modul membantu siswa dalam mengembangkan keterampilan analitis.				✓
2	Tugas-tugas dalam modul mendorong siswa untuk berpikir kritis.				✓
3	Modul menyediakan aktivitas yang relevan untuk meningkatkan keterampilan siswa.				✓
C. Teknik Penyajian					
1	Materi dalam modul disusun secara logis dan terstruktur.			✓	
2	Modul berbasis <i>educational robotic</i> memuat metode pembelajaran yang interaktif.			✓	
3	Teknik penyajian mendukung pencapaian tujuan pembelajaran.				✓
D. Pendukung Penyajian Materi					
1	Gambar, diagram dan ilustrasi dalam modul mendukung penjelasan materi.				✓
2	Video atau animasi yang disertakan meningkatkan pemahaman siswa.				✓
3	Media pendukung mudah diakses oleh guru dan siswa.				✓
E. Kelengkapan Penyajian					
1	Modul mencakup semua materi yang diperlukan dalam pembelajaran.			✓	
2	Terdapat soal latihan, rangkuman, dan evaluasi di setiap bab.				✓
3	Modul sudah lengkap dan dapat langsung digunakan oleh guru dalam pembelajaran.				✓
F. Ukuran Modul					
1	Modul memiliki ukuran yang pas untuk digunakan oleh siswa.			✓	

2	Dimensi modul mudah dibawa dan tidak memerlukan ruang penyimpanan besar.				✓
3	Format modul praktis untuk kegiatan belajar mengajar di kelas.			✓	
G. Desain Cover Modul					
1	Cover modul menarik perhatian siswa untuk belajar.				✓
2	Warna dan gambar pada cover mencerminkan isi modul.				✓
3	Desain cover sesuai dengan identitas kurikulum yang digunakan				✓
H. Desain Isi Modul					
1	Tata letak isi modul memudahkan siswa menemukan informasi penting.				✓
2	Gambar dan teks diatur dengan proporsi yang seimbang.				✓
3	Tidak ada bagian desain yang mengganggu pembelajaran siswa.			✓	
I. Tipografi Cover Modul					
1	Jenis huruf pada cover modul mudah dibaca.			✓	
2	Kombinasi warna teks dan latar tidak mengganggu keterbacaan.				✓
3	Tipografi mendukung tampilan profesional dari modul.			✓	
J. Tipografi Isi Modul					
1	Teks dalam modul mudah dibaca dan tidak membuat mata lelah.			✓	
2	Penggunaan <i>bold</i> dan <i>italic</i> membantu penekanan poin penting.				✓
3	Ukuran huruf konsisten dan sesuai untuk siswa SMA.				✓

Komentar atau saran

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Jambi, 19 Mei 2023



Alexander Y.A.

Lampiran 11. Persepsi Siswa

ANGKET PERSEPSI SISWA
Penggunaan Modul Pembelajaran Berbasis Educational Robotic
Materi Kinematika Gerak Melingkar

Nama Siswa : Jocerine Ng
 Kelas : XI f2

Pentunjuk Pengisian:

1. Angket ini bertujuan untuk mengetahui pendapat dan pengalaman kamu tentang penggunaan modul pembelajaran berbasis *educational robotic*.
2. Bacalah setiap pernyataan dengan cermat.
3. Beri tanda centang (✓) pada kolom yang sesuai dengan pendapatmu.
4. Semua jawaban kamu akan dirahasiakan dan hanya digunakan untuk keperluan penelitian.

Keterangan:

4 = Sangat Setuju
 3 = Setuju
 2 = Kurang Setuju
 1 = Tidak Setuju

No	Aspek yang dinilai	1	2	3	4
A. Kejelasan Teks					
1	Teks dalam modul sangat mudah dibaca dan dipahami oleh siswa.			✓	
2	Kalimat dalam modul jelas dan memberikan informasi yang tepat.			✓	
3	Ukuran dan jenis huruf mempermudah siswa membaca dengan nyaman.			✓	
B. Kejelasan Gambar					
1	Gambar dalam modul membantu pemahaman konsep materi.				✓

2	Setiap gambar memiliki detail yang jelas dan mudah dikenali.		✓	
3	Penjelasan pada gambar mendukung materi pembelajaran dengan baik.		✓	
C. Kemenarikan Gambar				
1	Gambar yang disediakan menarik perhatian siswa terhadap materi.		✓	
2	Ilustrasi yang digunakan sangat relevan dan kreatif.		✓	
3	Warna pada gambar meningkatkan daya tarik modul secara keseluruhan.		✓	
D. Penyajian Materi				
1	Materi dalam modul tersusun dengan baik dan sangat terstruktur.		✓	
2	Penyajian materi memudahkan siswa dalam memahami setiap konsep.		✓	
3	Modul menyediakan alur pembelajaran yang logis dan mudah diikuti.		✓	
E. Kejelasan dan Kesederhanaan Kalimat				
1	Kalimat-kalimat dalam modul sederhana dan mudah dimengerti.		✓	
2	Penjelasan menggunakan bahasa yang sesuai dengan pemahaman siswa.		✓	
3	Kalimat pendek dan langsung pada inti materi meningkatkan pemahaman.		✓	
F. Kesesuaian Contoh dengan Materi				
1	Contoh-contoh yang diberikan sangat relevan dengan materi yang diajarkan.		✓	
2	Contoh membantu siswa memahami konsep secara praktis.		✓	

3	Semua contoh memiliki penjelasan yang jelas dan mendalam.		✓	
G. Kesesuaian Gambar				
1	Gambar-gambar dalam modul sepenuhnya mendukung pemahaman materi.		✓	
2	Gambar yang disediakan sesuai dengan tema pembelajaran.		✓	
3	Gambar berfungsi sebagai alat bantu visual yang efektif.		✓	
H. Kemudahan Belajar				
1	Modul sangat mempermudah siswa dalam belajar secara mandiri.		✓	
2	Alur pembelajaran di dalam modul mendukung pemahaman konsep dengan cepat.		✓	
3	Siswa merasa terbantu dengan panduan belajar yang sistematis dalam modul.		✓	
I. Ketertarikan Menggunakan Modul				
1	Modul menarik perhatian siswa untuk terus belajar.		✓	
2	Desain dan isi modul meningkatkan motivasi siswa untuk belajar.		✓	
3	Siswa senang menggunakan modul sebagai alat belajar utama.		✓	
J. Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis				
1	Modul mendorong siswa untuk menganalisis masalah dengan baik.		✓	
2	Soal-soal dalam modul membantu siswa berpikir secara logis dan sistematis.		✓	
3	Modul melatih siswa untuk mengevaluasi informasi sebelum mengambil kesimpulan.		✓	

Lampiran 12. Lembar Pre- test

LEMBAR SOAL TES KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS
Materi Kinematika Gerak Melingkar

Nama Siswa : Jovanne - kg
Kelas : XII 2

Pentunjuk Pengisian:

1. Bacalah setiap soal dengan teliti sebelum menjawab.
2. Tuliskan nama dan kelas pada bagian yang telah disediakan.
3. Jawab langsung pada tempat yang tersedia sesuai instruksi soal.
4. Kerjakan soal secara mandiri tanpa bekerja sama dengan orang lain.
5. Periksa kembali jawaban Anda sebelum mengumpulkan.

SOAL ESSAI

1. Sebuah robot Roblock bergerak melingkar pada lintasan dengan jari-jari 2 m dan menyelesaikan perjalanan sejauh 10 radian dalam waktu 5 detik. Hitung sudut tempuh rata-rata per detik dan jelaskan bagaimana sudut tempuh dapat membantu menentukan posisi robot pada lintasan?
2. Sebuah robot Roblock bergerak melingkar dengan kecepatan sudut tetap. Jika robot menyelesaikan 3 putaran dalam waktu 6 detik, hitung kecepatan sudutnya. Evaluasi apakah kecepatan sudut robot akan berubah jika jumlah putaran per detik meningkat?
3. Sebuah robot Roblock bergerak melingkar dengan jari-jari lintasan 1 m dan kecepatan sudut 4 rad/s. Hitung kecepatan linear robot dan jelaskan bagaimana perubahan jari-jari lintasan mempengaruhi kecepatan linear.
4. Sebuah robot Roblock menyelesaikan satu putaran penuh dalam waktu 8 detik. Tentukan frekuensi dan periode geraknya. Jelaskan hubungan antara frekuensi, periode, dan waktu yang dibutuhkan robot untuk menyelesaikan satu putaran.
5. Sebuah robot Roblock bergerak melingkar dengan kecepatan linear 2 m/s pada lintasan dengan jari-jari 0,5 meter. Hitung percepatan sentripetal yang dialami robot dan jelaskan fungsi percepatan sentripetal dalam menjaga robot tetap berada pada lintasan melingkar.
6. Sebuah robot Roblock bergerak melingkar dengan percepatan sudut tetap sebesar 0,3 rad/s². Setelah 4 detik, hitung kecepatan sudut robot. Jelaskan bagaimana percepatan

sudut mempengaruhi perubahan kecepatan sudut robot dalam Gerak Melingkar Berubah Beraturan (GMBB).

7. Sebuah robot Roblock bergerak melingkar dengan kecepatan sudut tetap sebesar 5 rad/s pada lintasan dengan jari-jari lintasan 1 m. Hitung kecepatan linear robot dan jelaskan mengapa kecepatan sudut yang tetap bisa menunjukkan bahwa robot bergerak secara melingkar dan beraturan.
8. Sebuah robot Roblock bergerak melingkar dengan percepatan sudut tetap sebesar 0,5 rad/s² selama 6 detik. Tentukan sudut yang ditempuh robot dalam waktu tersebut dan jelaskan apa pengaruh perubahan kecepatan sudut terhadap ciri-ciri gerak Gerak Melingkar Berubah Beraturan (GMBB).
9. Sebuah robot Roblock bergerak melingkar dengan jari-jari lintasan 1 m dan kecepatan sudut tetap sebesar 3 rad/s. Dalam waktu 2 detik, hitung sudut yang ditempuh robot dan kecepatan linear robot. Jelaskan hubungan antara kecepatan sudut, kecepatan linear, dan jari-jari lintasan.
10. Dalam sebuah percobaan, robot Roblock bergerak melingkar pada lintasan dengan jari-jari lintasan 0,8 meter. Robot memiliki kecepatan linear 2 m/s dan menyelesaikan perjalanan sejauh 4 radian dalam waktu 2 detik. Tentukan kecepatan sudut robot kemudian jelaskan bagaimana kecepatan linear dan sudut ditempuh mempengaruhi arah serta bentuk lintasan yang dilalui robot.

Dik = 0,3 rad/s² α
t = 4 detik

$\omega = \omega_0 + \alpha \cdot t$
= 0 + 0,3 · 4
= 1,2 rad/s.

$\alpha = 5 \text{ rad/s}^2$
 $r = 1$
= $v = \alpha \cdot r$
= 5 · 1
= 5

Dik: $r = 2\text{ m}$
 $\theta = 10\text{ rad}$
 $t = 5\text{ s}$
 Dit: ω
 $\omega = \frac{\theta}{t}$
 $= \frac{10}{5} = 2\text{ rad/s}$
 → memberi info ke robot seberapa jauh gerak dalam satuan rad, sehingga dapat digunakan untuk menghitung posisi tepat robotnya.

Dik: 3 putaran = 6 detik
 $3 \cdot 2\pi = 6\pi\text{ rad}$
 $\omega = \frac{6\pi\text{ rad}}{6\text{ s}} = \pi\text{ rad/s} \approx 3,14$
 → kecepatan sudut yg meningkat, berbanding lurus.

Dik: $v = \omega r$
 $= 4 \cdot 1$
 $= 4\text{ m/s}$
 Dik: $r = 1\text{ m}$
 $\omega = 4\text{ rad/s}$

Dik: 1 put = 8 s.
 $T = 8$
 $f = \frac{1}{T}\text{ Hz}$
 $f = \frac{1}{8} \quad / \quad T = \frac{1}{f}$ berbanding terbalik

Dik: $v = 2\text{ m/s}$
 $r = 0,5\text{ m}$
 $a = \frac{v^2}{r} = \frac{4}{0,5} = 8\text{ m/s}^2$
 → menjaga arah robot

Lampiran 13. Lembar Post-test

LEMBAR SOAL TES KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS
Materi Kinematika Gerak Melingkar

Nama Siswa : Joceline Ng
 Kelas : XI IPA

Petunjuk Pengisian:

1. Bacalah setiap soal dengan teliti sebelum menjawab.
2. Tuliskan nama dan kelas pada bagian yang telah disediakan.
3. Jawab langsung pada tempat yang tersedia sesuai instruksi soal.
4. Kerjakan soal secara mandiri tanpa bekerja sama dengan orang lain.
5. Periksa kembali jawaban Anda sebelum mengumpulkan.

SOAL ESSAI

1. Sebuah robot Roblock bergerak melingkar pada lintasan dengan jari-jari 2 m dan menyelesaikan perjalanan sejauh 10 radian dalam waktu 5 detik. Hitung sudut tempuh rata-rata per detik dan jelaskan bagaimana sudut tempuh dapat membantu menentukan posisi robot pada lintasan?
2. Sebuah robot Roblock bergerak melingkar dengan kecepatan sudut tetap. Jika robot menyelesaikan 3 putaran dalam waktu 6 detik, hitung kecepatan sudutnya. Evaluasi apakah kecepatan sudut robot akan berubah jika jumlah putaran per detik meningkat?
3. Sebuah robot Roblock bergerak melingkar dengan jari-jari lintasan 1 m dan kecepatan sudut 4 rad/s. Hitung kecepatan linear robot dan jelaskan bagaimana perubahan jari-jari lintasan mempengaruhi kecepatan linear.
4. Sebuah robot Roblock menyelesaikan satu putaran penuh dalam waktu 8 detik. Tentukan frekuensi dan periode geraknya. Jelaskan hubungan antara frekuensi, periode, dan waktu yang dibutuhkan robot untuk menyelesaikan satu putaran.
5. Sebuah robot Roblock bergerak melingkar dengan kecepatan linear 2 m/s pada lintasan dengan jari-jari 0,5 meter. Hitung percepatan sentripetal yang dialami robot dan jelaskan fungsi percepatan sentripetal dalam menjaga robot tetap berada pada lintasan melingkar.
6. Sebuah robot Roblock bergerak melingkar dengan percepatan sudut tetap sebesar 0,3 rad/s². Setelah 4 detik, hitung kecepatan sudut robot. Jelaskan bagaimana percepatan

sudut mempengaruhi perubahan kecepatan sudut robot dalam Gerak Melingkar Berubah Beraturan (GMBB).

7. Sebuah robot Roblock bergerak melingkar dengan kecepatan sudut tetap sebesar 5 rad/s pada lintasan dengan jari-jari lintasan 1 m. Hitung kecepatan linear robot dan jelaskan mengapa kecepatan sudut yang tetap bisa menunjukkan bahwa robot bergerak secara melingkar dan beraturan.

8. Sebuah robot Roblock bergerak melingkar dengan percepatan sudut tetap sebesar 0.5 rad/s² selama 6 detik. Tentukan sudut yang ditempuh robot dalam waktu tersebut dan jelaskan apa pengaruh perubahan kecepatan sudut terhadap ciri-ciri gerak Gerak Melingkar Berubah Beraturan (GMBB).

9. Sebuah robot Roblock bergerak melingkar dengan jari-jari lintasan 1 m dan kecepatan sudut tetap sebesar 3 rad/s. Dalam waktu 2 detik, hitung sudut yang ditempuh robot dan kecepatan linear robot. Jelaskan hubungan antara kecepatan sudut, kecepatan linear, dan jari-jari lintasan lintasan.

10. Dalam sebuah percobaan, robot Roblock bergerak melingkar pada lintasan dengan jari-jari lintasan 0,8 meter. Robot memiliki kecepatan linear 2 m/s dan menyelesaikan perjalanan sejauh 4 radian dalam waktu 2 detik. Tentukan kecepatan sudut robot kemudian jelaskan bagaimana kecepatan linear dan sudut ditempuh mempengaruhi arah serta bentuk lintasan yang dilalui robot.

Dik: $\alpha = 0,3 \text{ rad/s}^2$
 $t = 4 \text{ s}$
 $\omega_0 = 0 \text{ rad/s}$
 $\omega = \omega_0 + \alpha t$
 $= 0 + (0,3)(4) = 1,2 \text{ rad/s}$
 $\Rightarrow$ Percepatan sudut menentukan seberapa cepat kecepatan sudut bertambah / berkurang yang mempengaruhi percepatan rotasi robot pada lintasan melingkar.
 $\text{It: } \omega = 5$
 $t = 1$
 $v = \omega r = 5 \text{ m/s}$
 Kecepatan sudut tetap menunjukkan robot bergerak dengan laju konstan dalam lintasan lingkaran.

Dik: $\alpha = 0,5 \text{ rad/s}^2$
 $t = 6 \text{ s}$
 $\theta = \omega_0 t + \frac{1}{2} \alpha t^2$
 $= 0 + \frac{1}{2} \cdot 0,5 \cdot 6^2$
 $= 0,25 \cdot 36$
 $= 9 \text{ rad}$
 $\Rightarrow$ Perubahan kec sudut menyebabkan robot memiliki laju rotasi yg berubah, menjadi ciri khas GMBB.

1. Dik: $\theta = 10 \text{ rad}$
 $t = 5 \text{ s}$
 $\omega = \frac{\theta}{t} = \frac{10}{5} = 2 \text{ rad/s}$
 $\Rightarrow$ Sudut tempuh menggambarkan berapa besar lintasan sudut yang telah dilalui oleh robot dalam gerak melingkar.

2. Dik: $n = 3$
 $t = 6 \text{ s}$
 $\text{1 put} = 2\pi \text{ rad}$
 $\theta = 3 \cdot 2\pi = 6\pi \text{ rad}$
 $\omega = \frac{\theta}{t} = \frac{6\pi}{6} = \pi \text{ rad} / 3,14 \text{ rad}$
 $\Rightarrow$ Kecepatan sudut akan meningkat jika jumlah putaran per detik meningkat.

3. Dik: $r = 1 \text{ m}$
 $\omega = 4 \text{ rad/s}$
 $v = \omega r = 4 \cdot 1 = 4 \text{ m/s}$
 $\Rightarrow$ Kecepatan linear dalam gerak melingkar berbanding lurus dengan jari-jari lintasan.

4. Dik: $\text{1 put} = \theta$
 $t = 8 \text{ s}$
 $f = \frac{1}{\theta}$
 $t = 8 \text{ s}$
 $\Rightarrow$ Frekuensi dan waktu bersifat berbanding terbalik.

5. Dik: $v = 2 \text{ m/s}$
 $r = 0,5$
 $a = \frac{v^2}{r} = \frac{2^2}{0,5} = \frac{4}{0,5} = 8 \text{ m/s}^2$
 $\Rightarrow$ Fungsi Percepatan Sentrifugal adalah menjaga robot tetap mengikuti jalur lingkaran tidak keluar lintasan.

Lampiran 14. Tabulasi Perhitungan N-Gain

Kode siswa	Pre test	Post test	Post – pre	Skor ideal (100 – pre)	N gain score	N gain score %
JN	38	85	47	62	0,76	75,81
JO	58	75	17	42	0,40	40,48
RV	20	62,5	42,5	80	0,53	53,13
OO	23	55	32	77	0,42	41,56
WP	23	47,5	24,5	77	0,32	31,82
GA	23	80	57	77	0,74	74,03
SY	30	52,5	22,5	70	0,32	32,14
AL	28	62,5	34,5	72	0,48	47,92
YH	13	55	42	87	0,48	48,28
EA	15	55	40	85	0,47	47,06
Mean	27,1	63	35,9	72,9	0,49	49,22

Lampiran 15. Surat Selesai Penelitian



YAYASAN XAVERIUS PALEMBANG
 (AKTA TERBARU No. 7/2005 ; BNRI 99/2006; TBNRI 10/2 – 2006 No. 12)
KANTOR PERWAKILAN YXP JAMBI - KA. TUNGKAL
SMA XAVERIUS 1 JAMBI
 NPSN 10504594 NDS: J. 06042023 NSS: 2041004027 TERAKREDITASI: A
 Jln. M. Abdurahman Saleh No. 19 𐄂 (0741) 572410 Jambi-36138
smaxaverius1jambi@gmail.com

"In Te Domine Speravi Nonconfundar In Aeternum"

SURAT KETERANGAN
 Nomor: 590/SMA/X.1/E.7/V/2025

Yang bertanda tangan di bawah ini, Kepala SMA Xaverius 1 Jambi menerangkan bahwa:

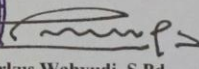
Nama : Isnaini Ramadhoniarti
 NIM : A1C321036
 Fakultas/Jurusan : FKIP/Pendidikan Fisika
 Instansi : Universitas Jambi

Yang tersebut di atas benar-benar telah melakukan penelitian di SMA Xaverius 1 Jambi guna penyusunan skripsi pada tanggal 05 Mei 2025 & 19 Mei 2025.

Demikian surat keterangan ini disampaikan, agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

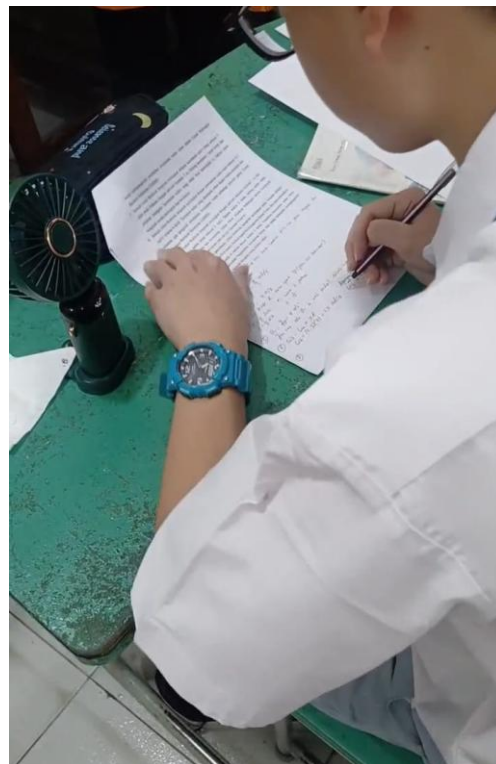
"IN OMNIBUS OPTIMUM"



Jambi, 22 Mei 2025
 Kepala Sekolah

 Markus Wahyudi, S.Pd.

Lampiran 16. Dokumentasi





Lampiran 17. Riwayat Hidup**RIWAYAT HIDUP**

Isnaini Ramadhoniarti lahir di Jambi pada tanggal 20 Desember 1999. Ia mengawali pendidikan formalnya di SDN 47/XI Sipin Teluk Duren dan berhasil menyelesaikannya pada tahun 2011. Setelah itu, ia melanjutkan jenjang pendidikan menengah pertama di SMP Negeri 16 Muaro Jambi dan lulus pada tahun 2014. Pendidikan menengah atas ditempuh di SMA Negeri 9 Kota Jambi dan diselesaikan pada tahun 2017. Pada tahun 2021, Isnaini melanjutkan pendidikan tinggi di Universitas Jambi. Selama menjalani perkuliahan, ia menunjukkan minat dan komitmen dalam pengembangan diri, baik dalam bidang akademik maupun non-akademik. Hal ini tercermin dari keaktifannya dalam berbagai kegiatan kampus yang mendukung pengembangan kompetensi dan keterampilan mahasiswa. Selama masa kuliah, Isnaini aktif dalam organisasi kemahasiswaan Ikatan Mahasiswa Aktif (IMA) yang memberikan pengalaman berorganisasi dan kerja tim. Selain itu, ia juga terlibat dalam Program Kampus Mengajar yang diselenggarakan oleh Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi sebagai bentuk kontribusi langsung terhadap peningkatan mutu pendidikan di sekolah-sekolah dasar. Keikutsertaannya dalam program ini menunjukkan kepedulian dan dedikasinya di bidang pendidikan.