

MEDIA PEMBELAJARAN DIGITAL TRIGONOMETRI: SEBUAH PENGEMBANGAN UNTUK PENCAPAIAN PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIKA SISWA SEKOLAH KEJURUAN

Ramlah¹, Nita Hidayati², Hanifah³, Agung Prasetyo Abadi⁴,
Iyan Rosita Dewi Nur^{5*}, Vanessa Rahmawati Julistiwa⁶, Lessa Roesdiana⁷

^{1,2,3,4,5*,6,7} Universitas Singaperbangsa, Karawang, Indonesia

Corresponding author. Jalan HS.Ronggowaluyo Telukjambe Timur, Karawang, Indonesia

E-mail: ramlah@staff.unsika.ac.id¹⁾

ian.rosita@fikip.unsika.ac.id^{5*)}

Received 10 October 2024; Received in revised form 31 July 2025; Accepted 27 September 2025

Abstrak

Pembelajaran trigonometri di SMK masih terkendala rendahnya kemampuan pemahaman konsep, minat belajar, dan keterbatasan media digital interaktif. Penelitian ini bertujuan mengembangkan media pembelajaran digital “jam sinchan” untuk memfasilitasi pencapaian kemampuan pemahaman konsep trigonometri siswa SMK program keahlian Teknik Mesin di Kabupaten Karawang. Metode yang digunakan adalah penelitian dan pengembangan dengan model ADDIE, melibatkan 20 siswa kelas XI. Instrumen penelitian mencakup lembar validasi ahli media dan materi, angket respon siswa, observasi keterlaksanaan, serta tes uraian pemahaman konsep. Hasil validasi menunjukkan media dinyatakan sangat layak dengan skor 96% dari ahli media dan 92% dari ahli materi. Respon siswa juga sangat positif dengan persentase minat belajar 88,33%, kemudahan pemahaman 90%, dan kemudahan penggunaan 76,67%, sehingga total respon mencapai 84,38%. Dengan demikian, media “jam sinchan” terbukti valid, praktis, dan efektif untuk memfasilitasi pencapaian kemampuan pemahaman konsep trigonometri sekaligus menciptakan pembelajaran yang lebih menyenangkan.

Kata kunci: Media pembelajaran digital; pemahaman konsep matematika; trigonometri

Abstract

Trigonometry learning in vocational high schools (SMK) still encounters challenges such as limited conceptual understanding, low learning interest, and the lack of interactive digital media. This study aims to develop a digital learning medium called “Jam Sinchan” to facilitate students’ attainment of conceptual understanding in trigonometry within the Mechanical Engineering program at a vocational high school in Karawang Regency. The research employed a research and development method using the ADDIE model with a sample of 20 eleventh-grade students. The instruments included validation sheets from media and material experts, student response questionnaires, observation sheets, and a conceptual understanding test. The validation results indicated that the media was categorized as highly feasible, with scores of 96% from media experts and 92% from material experts. Student responses were also highly positive, with percentages of 88.33% for learning interest, 90% for ease of understanding, and 76.67% for ease of use, yielding an overall feasibility score of 84.38%. Thus, “Jam Sinchan” is valid, practical, and effective in supporting students’ conceptual understanding of trigonometry while creating a more engaging learning experience.

Keywords: Digital learning media; trigonometric; understanding of mathematical concepts.



This is an open-access article under the [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v14i3.10965>

PENDAHULUAN

Mata pelajaran matematika menjadi mata pelajaran yang tidak disukai oleh banyak siswa Sekolah Menengah Kejuruan (SMK). Trigonometri menjadi salah satu materi dalam pelajaran matematika di sekolah menengah kejuruan. Trigonometri masih dianggap sebagai salah satu materi matematika yang paling sulit oleh sebagian besar siswa sekolah menengah kejuruan. Trigonometri merupakan materi wajib yang harus dipahami dan dikuasai oleh siswa. Trigonometri tidak hanya melatih perhitungan, tetapi juga membangun pola pikir logis dan penerapan matematis dalam kehidupan sehari-hari (Kursius et al., 2025).

Hal ini ditunjukkan dengan hasil angket yang diberikan kepada siswa sekolah menengah kejuruan jurusan teknik mesin di Kabupaten Karawang dengan hasil sebagai berikut: 1) sebanyak 80% siswa kurang menyukai pelajaran matematika karena matematika itu sangat sulit terutama pada materi trigonometri dalam memahami konsep sinus, tangen dan cosinus; 2) media pembelajaran digital yang selama ini digunakan (*power point*) masih sederhana dan belum sesuai dengan kebutuhan siswa generasi milineal, sehingga mereka merasa kesulitan dalam memahami konsep trigonometri; 3) strategi belajar yang diterapkan dalam pembelajaran trigonometri masih bersifat konvensional, siswa merasa bosan dan kurang berintraksi secara luas dengan siswa yang lainnya. Data tersebut diperkuat dengan hasil wawancara dengan salah satu guru sekolah menengah kejuruan di Kabupaten Karawang dengan hasil sebagai berikut: 1) penggunaan media pembelajaran digital yang belum maksimal (50%) dikarenakan berbagai kendala dalam pengimplementasiannya, media

pembelajaran yang digunakan hanya sebatas *power point* yang belum interaktif penyajiannya; 2) hasil evaluasi pembelajaran materi trigonometri hanya 22% yang memenuhi Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yang ditetapkan yaitu sebesar 75.

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa siswa sering melakukan kesalahan dalam menggunakan rumus, sulit memahami materi, dan merasa bingung dengan konsep trigonometri sehingga mengakibatkan rendahnya hasil belajar siswa (Cholid et al., 2022; Sari & Ratu, 2022). Penelitian pengembangan media pembelajaran teknologi digital masih menjadi kajian yang menarik dalam menyelesaikan permasalahan dan tantangan yang dihadapi dalam bidang pendidikan, khususnya pembelajaran matematika. Misalnya beberapa penelitian sebelumnya telah mengembangkan media digital dengan menggunakan aplikasi, software dan lainnya (Ramlah et al., 2023; Wibisono & Mampouw, 2022). Pengembangan tersebut bertujuan agar siswa dapat meningkatkan hasil belajar, kemampuan numerasi dan literasi digital, kemampuan pemahaman dan pemecahan masalah (Friansah & Luthfiana, 2022; Setyo et al., 2022; Winarni et al., 2021).

Namun demikian, kajian dan pengembangan media pembelajaran trigonometri yang dapat membantu siswa memahami konsep secara menyenangkan masih terbatas. Belum ada penelitian yang mengembangkan media pembelajaran digital berbentuk 'jam sinchan' yang dirancang khusus untuk mempermudah pemahaman konsep sinus, cosinus, dan tangen pada siswa SMK. Sajian data empirik dan penelitian terdahulu tersebut menunjukkan urgensinya untuk dikembangkannya suatu media

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v14i3.10965>

pembelajaran digital yang dapat mengatasi kesulitan-kesulitan siswa memahami konsep trigonometri dengan mudah dan menyenangkan. Selain itu media ini diharapkan dapat meningkatkan minat siswa dalam mempelajarinya.

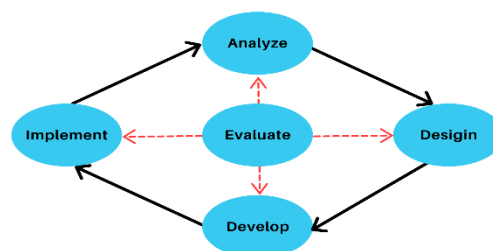
Media pembelajaran digital yang dikembangkan untuk memahami konsep trigonometri disebut 'jam sinchan'. Revolusi industri 5.0 mengarahkan perubahan besar bagi pendidikan nasional pada era digital. Tujuan utama dari perubahan ini agar siswa dan guru dapat menguasai teknologi digital secara efektif untuk meningkatkan hasil belajar dan mencapai tujuan pembelajaran secara optimal (Contreras et al., 2023; Wibisono & Mampouw, 2022). Perkembangan teknologi digital semakin pesat, terutama setelah usai pandemi Covid-19 sampai saat ini karena proses pembelajaran harus dilakukan secara daring maupun luring yang membentuk pola baru yang adaptif dan produktif, hal ini merupakan dampak positif dari adanya pandemi Covid-19. Salah satu pola baru yang menjadi suatu kebutuhan para guru dan siswa yakni ditandai dengan semakin banyaknya pemanfaatan media pembelajaran berbasis teknologi digital dalam pembelajaran (Marthani & Ratu, 2022).

Media pembelajaran digital merupakan perpaduan antara mata pelajaran, teknologi, dan strategi yang digunakan untuk memudahkan guru dan siswa dalam belajar yang memberikan banyak manfaat. Manfaat diterapkannya media digital bagi siswa dan guru antara lain: 1) bisa diakses dengan mudah dari berbagai tempat dan kapan pun menggunakan perangkat digital; 2) memberikan pengalaman belajar yang interaktif dan visual; 3) bisa diadaptasi sesuai dengan kebutuhan dan kemampuan siswa; dan 4) meningkatkan

peran aktif siswa dalam pembelajaran (Afriyadi et al., 2023). Berdasarkan kebutuhan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran digital trigonometri yang disebut 'jam sinchan' sebagai solusi untuk memudahkan siswa memahami konsep trigonometri. Adapun secara khusus tujuan penelitian ini mendeskripsikan hasil pengembangan media, menilai kelayakan media serta mengetahui respon dan pencapaian pemahaman konsep trigonometri siswa.

METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini digunakan metode penelitian dan pengembangan (*research and development*) dengan model ADDIE yang difokuskan pada pengembangan media pembelajaran digital trigonometri "jam sinchan". Model ini terdiri dari lima tahap, yaitu analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi (Branch, 2009). Diagram model ADDIE disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram model ADDIE dengan evaluasi terintegrasi (Branch, 2009, dimodifikasi penulis)

Tahap analisis merupakan tahap awal untuk merencanakan pengembangan media pembelajaran trigonometri yang mendukung pencapaian tujuan pembelajaran. Langkah-langkah yang dilakukan meliputi validasi kesenjangan kinerja, analisis karakteristik siswa, analisis materi, analisis sumber daya yang

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v14i3.10965>

tersedia, serta penetapan tujuan dan rencana kerja. Pada tahap desain, media digital untuk materi trigonometri, seperti “jam sinchan”, dirancang sesuai dengan hasil analisis. Tahap pengembangan melibatkan proses pembuatan media berdasarkan desain yang telah ditetapkan dan validasi produk oleh pakar yang memiliki kualifikasi Magister atau Doktor di bidang pendidikan matematika. Tahap implementasi mencakup uji coba perorangan maupun uji coba lapangan untuk memastikan kelayakan media.

Tahap evaluasi dalam penelitian ini tidak hanya dilakukan pada akhir proses, melainkan juga terintegrasi pada setiap tahapan pengembangan. Evaluasi formatif dilaksanakan pada tahap analisis, desain, pengembangan, dan implementasi melalui masukan dari ahli maupun guru. Selanjutnya, evaluasi sumatif dilakukan setelah tahap implementasi untuk menilai keefektifan media secara menyeluruh. Dengan demikian, evaluasi berfungsi sebagai proses berkelanjutan yang memastikan kualitas media pembelajaran pada setiap tahap pengembangan.

Penelitian ini melibatkan dua puluh siswa kelas XI program keahlian Teknik Mesin di SMKN Kabupaten Karawang, Jawa Barat, dengan teknik *purposive sampling*. Instrumen penelitian yang digunakan terdiri dari: (1) lembar validasi ahli media untuk

menilai aspek tampilan, kemenarikan, dan keterpaduan media; (2) lembar validasi ahli materi untuk menilai aspek keakuratan konsep, kesesuaian dengan kurikulum, dan kedalaman materi; (3) lembar observasi untuk mencatat keterlaksanaan pembelajaran menggunakan media; (4) lembar angket respon siswa untuk mengetahui minat, kemudahan pemahaman, serta keterlibatan siswa dalam pembelajaran; dan (5) tes pemahaman konsep trigonometri berupa soal uraian yang disusun berdasarkan indikator pemahaman konsep.

Teknis pengumpulan data dilakukan melalui beberapa tahap. Data validasi diperoleh dengan cara memberikan produk kepada ahli media dan ahli materi untuk dinilai menggunakan lembar validasi. Data observasi dikumpulkan selama proses implementasi media di kelas dengan bantuan observer. Data respon siswa dikumpulkan melalui penyebaran angket setelah siswa menggunakan media pembelajaran. Data tes pemahaman konsep diperoleh dari pengerjaan soal uraian oleh siswa setelah pembelajaran dengan media.

Analisis data dilakukan dengan teknik kuantitatif dan kualitatif. Data validasi ahli dianalisis menggunakan konversi skor kuantitatif ke kategori kualitatif. Ketentuan konversi disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Ketentuan konversi data kuantitatif ke data kualitatif

No.	Interval Skor	Kriteria
1.	$\bar{x} > \bar{x}_i + 1,8 Sb_i$	Sangat Baik
2.	$\bar{x}_i + 0,6 Sb_i < x \leq \bar{x}_i + 1,8 Sb_i$	Baik
3.	$\bar{x}_i - 0,6 Sb_i < x \leq \bar{x}_i + 0,6 Sb_i$	Cukup
4.	$\bar{x}_i - 1,8 Sb_i < x \leq \bar{x}_i - 0,6 Sb_i$	Tidak Baik
5.	$x \leq \bar{x}_i - 1,8 Sb_i$	Sangat Tidak Baik

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v14i3.10965>

Keterangan:

x = Skor Empirik

\bar{x}_i = Rata-rata ideal

$\bar{x}_i = \frac{1}{2}$ (skor maksimal + skor minimal)

Sb_i = Simpangan baku ideal = $\frac{1}{6}$ (skor maksimal ideal – skor minimal ideal)

Skor Maksimal = \sum butir kriteria x skor tertinggi

Skor Minimal = \sum butir kriteria x skor terendah

Data respons siswa dianalisis dengan menghitung persentase kelayakan menggunakan rumus:

$$P = \frac{\text{Skor frekuensi Observasi}}{\text{Skor Frekuensi Haraan}} \times 100\% \dots (1)$$

P=Persentase Kelayakan (%)

Hasil perhitungan persentase kemudian dikategorikan sesuai Tabel 2.

Tabel 2. Pengelompokan kelayakan

Kriteria	Rentang Persentase
Sangat Layak	81% - 100%
Layak	61% - 80%
Cukup Layak	41% - 60%
Tidak Layak	21% - 40%
Sangat Tidak Layak	0% - 20%

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengembangan media digital trigonometri ‘jam shinchon’ yang merupakan singkatan dari “jam sin tan cos”, bertujuan agar materi trigonometri khususnya pengenalan konsep sudut-sudut istimewa lebih mudah dipahami dan diingat siswa. Pengembangan ini telah diselesaikan sesuai dengan prosedur pengembangan model ADDIE. Berikut ini akan dipaparkan hasil pengembangan proses tersebut :

1. Analisis

Tahap analisis mencakup identifikasi masalah dan kebutuhan. Langkah pertama melibatkan validasi lapangan melalui survei di SMKN Kabupaten Karawang dengan metode observasi dan wawancara tidak terstruktur kepada guru matematika dan siswa kelas XI jurusan Teknik Mesin. Hasil wawancara dengan seorang guru matematika menunjukkan bahwa penggunaan media pembelajaran pada

materi trigonometri belum maksimal. Ketiadaan media pembelajaran yang efektif membuat siswa kesulitan memahami materi trigonometri, yang berdampak pada rendahnya hasil belajar dan belum mencapai kriteria ketuntasan minimal (KKM). Selain itu, kurangnya pengetahuan guru mengenai media pembelajaran inovatif menyebabkan metode konvensional masih sering digunakan, sehingga pemahaman siswa terhadap materi menjadi kurang optimal. Dengan kata lain, permasalahan bukan hanya pada sarana (media), tetapi juga pada kompetensi guru dalam memanfaatkannya.

Analisis berikutnya adalah melakukan observasi terhadap siswa mengungkapkan variasi respons mereka selama kegiatan belajar mengajar. Beberapa siswa tampak memperhatikan pelajaran, sementara yang lain tidak fokus pada penjelasan guru. Materi trigonometri dianggap sangat sulit

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v14i3.10965>

dipahami oleh siswa karena kurangnya penggunaan media pembelajaran yang membantu pemahaman. Oleh karena itu dikembangkan media digital atau manipulatif konkret yang memvisualisasikan konsep trigonometri seperti media digital trigonometri ‘jam sinchan’.

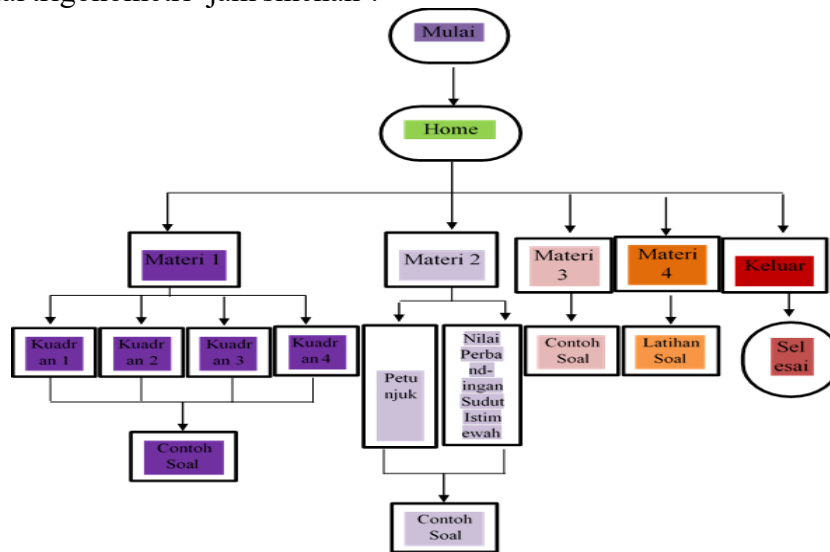
2. Desain

Tahap selanjutnya adalah desain media digital trigonometri ‘jam sinchan’.

Pada tahap ini dirancang mengenai alur program media tersebut berupa *flowchart*, *storyboard*, dan desain tampilan muka agar pembuatan media lebih terarah.

a) *Flowchart* Media Pembelajaran Trigonometri

Berikut ini adalah *flowchart* yang digunakan untuk menjelaskan proses aplikasi *power point* ‘jam sinchan’, yang disajikan pada Gambar 2.



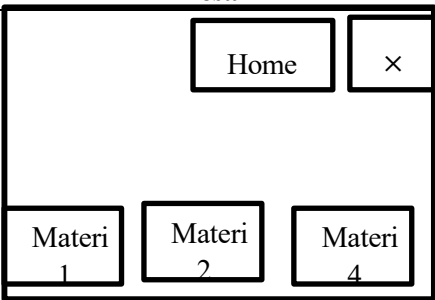
Gambar 2. *Storyboard* aplikasi *power point* ‘jam sinchan’

b) *Storyboard*

Tabel 3. *Storyboard* media digital ‘jam sinchan’

No	Nama	Desain	Keterangan
1	Halaman Pembuka		<p>Halaman Pembuka diawali dengan munculnya logo FKIP Unsika dan Logo UNSIKA dan diikuti oleh backsound, animasi jam, tujuan pembelajaran dan ikon. Ikon pada screen 1 terdiri dari:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Mulai: yang berfungsi untuk memindahkan <i>screen</i> ke menu materi.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v14i3.10965>

No	Nama	Desain	Keterangan
2	Halaman Menu Utama (Home)		<p>Ikons pada <i>screen</i> 2 terdiri dari:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Home adalah tombol untuk memindahkan <i>screen</i> ke <i>slide</i> menu utama ✓ X adalah tombol untuk memindahkan <i>screen</i> ke <i>slide</i> Penutup ✓ Materi 1 adalah tombol untuk memindahkan <i>screen</i> ke <i>slide</i> materi sudut istimewa disetiap kuadran ✓ Materi 2 adalah tombol untuk memindahkan <i>screen</i> ke <i>slide</i> materi nilai perbandingan sudut istimewa ✓ Materi 3 adalah tombol untuk memindahkan <i>screen</i> ke <i>slide</i> materi jumlah dan selisih sudut istimewa ✓ Materi 4 adalah tombol untuk memindahkan <i>screen</i> ke <i>slide</i> latihan soal
3	Halaman Isi Materi		<p>Ikons pada <i>screen</i> 3 terdiri dari:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Judul Materi berfungsi untuk memberi keterangan materi yang dibahas pada <i>screen</i> tersebut ✓ Isi Materi berfungsi untuk menyampaikan isi materi pada <i>screen</i> tersebut

c) Rancangan Desain Tampilan

Setelah pengembangan *story board* maka selanjutnya adalah membuat desain ‘halaman pembuka’ aplikasi *power point* ‘jam sinchan’. Hal ini disajikan pada Gambar 3.

Tampilan desain halaman pembuka diawali dengan munculnya

logo FKIP dan Logo UNSIKA dan diikuti oleh *backsound*, animasi jam, simbol trigonometri, materi pembelajaran dan terdapat satu ikon pada halaman pembuka yaitu ikon mulai.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v14i3.10965>



Gambar 3. Tampilan halaman pembuka

Adapun halaman menu utama (*home*) yang disajikan pada Gambar 4. Tampilan desain halaman menu utama yang memiliki enam ikon yang berfungsi yaitu, home, ×, materi 1, materi 2, materi

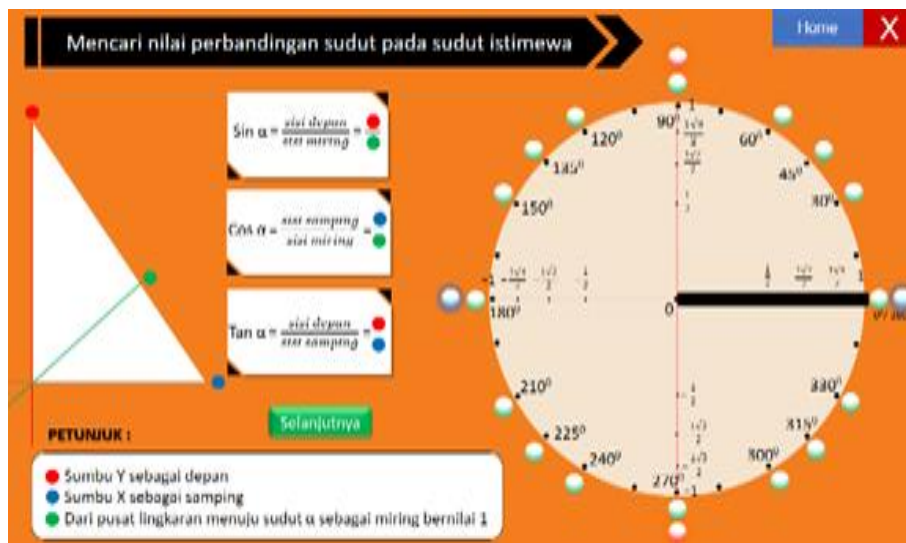
3, dan materi 4. Layar akan berpindah ke halaman lain yang sesuai dengan keinginan jika pengguna/*user* memilih atau mengklik ikon tersebut.



Gambar 4. Halaman menu utama (*home*)

Selanjutnya tampilan halaman isi materi trigonometri disajikan pada Gambar 5. Pada halaman ini disajikan jam sinchan yang terletak disisi kanan dan sisi kiri terdapat materi yang disajikan, dan dibagian bawah sisi kiri terdapat petunjuk penggunaan dari jam sinchan tersebut, serta pada bagian isi materi akan diberikan latihan soal yang

dapat dimanfaatkan untuk mengetahui pemahaman penggunanya. Jika pengguna ingin memahami materi selanjutnya maka pengguna dapat memindahkan *slide* tersebut dengan cara mengklik ikon selanjutnya, atau mengklik ikon sesuai dengan yang diinginkan pengguna.



Gambar 5. Halaman isi materi

Tampilan desain terakhir adalah halaman penutup. Tampilan ini disajikan pada Gambar 6. Halaman penutup ini merupakan halaman terakhir dari jam

Sinchan yang terdiri logo FKIP Unsika dan Logo UNSIKA selanjutnya diikuti oleh animasi dan ucapan terimakasih.



Gambar 6. Halaman penutup

3. Pengembangan

Pada tahap pengembangan, media pembelajaran digital trigonometri 'jam shinchan' dibuat sesuai dengan spesifikasi yang telah ditetapkan dan diuji oleh dua ahli, yakni ahli media dan materi. Ahli media mengevaluasi kelayakan dari segi desain tampilan dan aplikasi *power point*, sedangkan ahli materi menilai konten yang disajikan

pada media tersebut. Hasil validasi ahli media menunjukkan kelayakan sebesar 90% untuk tampilan antarmuka, 85% untuk desain media *power point*, dan 80% untuk kebaruan media, dengan persentase akhir 87% dengan kategori yang 'sangat layak' digunakan. Tabel 4 merupakan rekapitulasi hasil validasi yang diberikan oleh ahli media.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v14i3.10965>

Tabel 4. Skor penilaian ahli media

Aspek	Kriteria	Skor	Σ Skor Tiap Aspek	Rata-rata skor tiap aspek	Kategori	Persentase kelayakan tiap aspek
Tampilan	1	4	18	4,5	Sangat Baik	90%
	2	5				
	3	4				
	4	5				
Desain Media	5	5	17	4,25	Sangat Baik	85%
	6	4				
	7	5				
Power Point	8	3	4	4	Baik	80%
	9	4				
Jumlah			39	4,33	Sangat Baik	87%

Aspek penilaian ahli materi yang dinilai oleh salah satu dosen pendidikan matematika meliputi pembelajaran, isi materi, kurikulum, kebahasaan, evaluasi belajar, dan kegunaan. Sedangkan ahli materi yang bertugas sebagai *peer reviewer* yang dinilai oleh dua orang guru matematika meliputi pembelajaran,

isi materi dan kurikulum, kebahasaan, evaluasi belajar, tampilan muka, dan kegunaan. Hasil validasi kelayakan materi ahli materi yang berasal dari dosen disajikan pada Tabel 5. Sedangkan hasil validasi kelayakan materi dari guru disajikan pada Tabel 6

Tabel 5. Skor penilaian ahli materi ‘dosen’

Aspek	Kriteria	Skor	Σ Skor Tiap Aspek	Rata-rata skor tiap aspek	Kriteria Penilaian	Persentase Kelayakan Tiap Aspek
1	1	5	10	5	Sangat Baik	100%
	2	5				
	3	5				
2	4	5	15	5	Sangat Baik	100%
	5	5				
3	6	4	4	4	Baik	80%
4	7	4	9	4,5	Sangat Baik	90%
	8	5				
5	9	5	5	5	Sangat Baik	100%
6	10	5	5	5	Baik	100%
Jumlah			48	4,8	Sangat Baik	96%

Berdasarkan pada Tabel 5, diperoleh persentase kelayakan media

dari aspek pembelajaran sebesar 100%, aspek isi materi sebesar 100%, aspek

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v14i3.10965>

kurikulum sebesar 80%, aspek kebahasaan 90%, aspek evaluasi belajar 100%, dan aspek kegunaan 100%. Berdasarkan keenam aspek tersebut maka diperoleh persentase akhir sebesar 96%. Dengan demikian kategori kelayakan media pembelajaran dari aspek materi dikategorikan ‘sangat layak’.

Sedangkan hasil penilaian dua orang guru menunjukkan persentase kelayakan 100% untuk pembelajaran, 90% untuk isi materi dan kurikulum, 80% untuk kebahasaan, 90% untuk

evaluasi belajar, 95% untuk tampilan antarmuka, dan 95% untuk kegunaan, dengan persentase akhir sebesar 92%, yang juga dikategorikan 'sangat layak'. Hasil uji coba menunjukkan bahwa media pembelajaran trigonometri 'jam sinchan' sangat sesuai untuk digunakan dalam proses pembelajaran trigonometri, mendukung siswa dan guru dalam mencapai tujuan pembelajaran secara efektif dan menyenangkan, yang berdampak terhadap peningkatan hasil belajar (Friansah & Luthfiana, 2022).

Tabel 6. Skor kelayakan ahli materi ‘guru’

Aspek	Kriteria	Skor		Σ Skor Tiap Aspek	Rata-rata skor tiap aspek	Kategori Penilaian	Persentase kelayakan tiap aspek
		1	2				
1	1	5	5	20	5	Sangat Baik	100%
	2	5	5				
2	3	4	5	27	4,5	Sangat Baik	90%
	4	4	5				
	5	4	5				
3	6	4	4	16	4	Baik	80%
	7	4	4				
4	8	5	4	9	4,5	Sangat Baik	90%
	9	5	5				
5	10	4	5	38	4,75	Sangat Baik	95%
	11	5	5				
	12	5	4				
	13	5	4				
6	13	5	4	19	5,75	Sangat Baik	95%
	14	5	5				
Jumlah		64	65	129	4,61	Sangat Baik	92%

4. Implementasi

Media pembelajaran digital trigonometri yang telah direvisi pada tahap *development*, selanjutnya diimplementasikan dalam pembelajaran matematika pada materi trigonometri dengan melakukan uji coba skala kecil. Kegiatan implementasi ini dilakukan di salah satu kelas XI SMK N Jurusan Teknik Mesin. Kegiatan berlangsung

selama tiga pertemuan dengan materi sudut istimewa disetiap kuadran, nilai perbandingan sudut istimewa, jumlah dan selisih sudut istimewa.

Selama kegiatan pembelajaran, respon siswa terhadap materi trigonometri sangat baik (positif). Siswa menunjukkan antusiasme dalam setiap proses pembelajaran, dan mereka merasa senang karena mereka dapat dengan

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v14i3.10965>

mudah memahami materi trigonometri dengan menggunakan media yang menarik dan mudah digunakan. Pemanfaatan media digital sebagai salah satu sarana yang membantu pengajaran guru dan memudahkan siswa dalam penggunaannya (Zain et al., 2025). Media pembelajaran sangat membantu guru, sehingga penggunaan media berbasis teknologi sangat praktis untuk guru dan siswa (Mushipe & Ogbonnaya, 2019). Penggunaan media pembelajaran berbasis teknologi dapat menjadi solusi praktis, karena mampu memvisualisasikan konsep trigonometri secara interaktif sekaligus memudahkan guru dalam menyampaikan materi dengan cara yang lebih inovatif, sejalan dengan hal tersebut penelitian terdahulu telah berhasil mengembangkan bahan ajar digital interaktif yang dapat meningkatkan pemahaman konsep matematika (Trisnawati et al., 2024), sehingga pembelajaran menjadi lebih menarik, efektif, dan sesuai kebutuhan siswa. Media pembelajaran yang menarik dalam proses belajar dapat meningkatkan hasil belajar sekaligus mengasah kemampuan matematis siswa (Lutfiyah et al., 2025).

5. Evaluasi

Pada tahap ini dilakukan evaluasi terhadap kelayakan media pembelajaran trigonometri yang dikembangkan, dengan menganalisis data hasil uji kelayakan pada tahap implementasi. Selain itu, evaluasi juga mencakup revisi

media berdasarkan masukan dari ahli media dan ahli materi.

Adapun komentar dan saran yang diberikan oleh ahli media dan materi adalah sebagai berikut :

a) Revisi Media:

- 1) Pemilihan gambar sebaiknya terdapat unsur jam nya.
- 2) Tombol X lebih diterapkan per halaman, bukan sampai akhir.
- 3) Tambahkan tombol untuk kembali ke tampilan awal.
- 4) Suara *sound* yang terlalu besar

b) Revisi Materi:

- 1) “Nilai” pada sumbu x dan y pada jam sinchan perlu diperbesar.
- 2) Menambahkan rumus jumlah dan selisih trigonometri pada aplikasi.
- 3) Menyamakan warna tombol yang ada pada jam sinchan pada aplikasi.
- 4) Judul teks harus disamakan pada kedua jam sinchan.

Setelah melakukan evaluasi terhadap kelayakan media pembelajaran trigonometri yang dikembangkan, maka tahap selanjutnya adalah melakukan evaluasi hasil implementasi media tersebut kepada siswa dengan melihat hasil belajar dan angket respon yang diberikan kepada dua puluh orang siswa. Aspek respon belajar siswa meliputi minat belajar (1), kemudahan pemahaman (2), dan penyajian media (3) seperti yang disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Respon siswa terhadap media pembelajaran trigonometri

Aspek	Jumlah Skor Tiap Aspek	Rata-rata Skor Tiap aspek	Kriteria Penilaian	Persentase Kelayakan Tiap Aspek
1	53	0,88	Positif	83,33%
2	36	0,90	Positif	90%
3	46	0,76	Positif	76,67%
Jumlah	135	0,84	Positif	84,38%

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v14i3.10965>

Hasil respon dan *post-test* menunjukkan bahwa minat belajar memperoleh skor 83,33%, kemudahan pemahaman 90%, dan penyajian media 76,67%. Secara keseluruhan, skor kelayakan tiap aspek adalah 84,38%, menunjukkan respon positif dari siswa terhadap media pembelajaran digital

trigonometri tersebut. Media pembelajaran inovatif ini terbukti efektif meningkatkan kemampuan belajar siswa (Nur Sholihat et al., 2018). Berikut disajikan rekapitulasi hasil tes pemahaman trigonometri yang disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil tes pemahaman trigonometri

No Responden	Skor Post-Test	No Responden	Skor Post-Test
1	85	11	85
2	70	12	60
3	80	13	70
4	80	14	60
5	85	15	65
6	85	16	80
7	80	17	60
8	85	18	70
9	75	19	85
10	85	20	85

Berdasarkan hasil *post test* pemahaman pada materi trigonometri menunjukkan bahwa lima siswa belum mencapai skor KKM (70), sementara lima belas siswa memenuhi KKM, menghasilkan tingkat ketuntasan sebesar 75%.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa media pembelajaran digital trigonometri "jam sinchan" memperoleh respons positif dari siswa dengan skor kelayakan rata-rata sebesar 84,38% (kategori sangat layak). Selain itu, tingkat ketuntasan belajar siswa mencapai 75%, lebih tinggi dibandingkan hasil evaluasi sebelumnya yang hanya 22% siswa memenuhi KKM. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan media interaktif berbasis digital memberikan dampak nyata terhadap pencapaian pemahaman konsep trigonometri.

Temuan penelitian ini adalah bahwa media "jam sinchan" dapat meningkatkan minat belajar, mempermudah pemahaman siswa

terhadap konsep sinus, cosinus, dan tangen, serta membuat pembelajaran lebih menarik dan interaktif dibandingkan media konvensional seperti *powerpoint*.

Faktor-faktor yang menyebabkan hasil tersebut, antara lain: (1) media "jam sinchan" menyajikan konsep trigonometri dalam bentuk visual jam yang dekat dengan kehidupan sehari-hari sehingga lebih mudah dipahami siswa; (2) fitur interaktif seperti tombol navigasi, animasi, dan suara menjadikan siswa lebih terlibat dalam pembelajaran; (3) penyajian soal dan rumus secara bertahap membantu siswa memahami konsep secara sistematis; dan (4) adanya revisi media sesuai masukan ahli menjadikan produk lebih layak digunakan.

Kelebihan penelitian ini terletak pada inovasi media pembelajaran berbasis jam digital yang unik dan belum pernah dikembangkan sebelumnya untuk materi trigonometri. Media ini terbukti mampu meningkatkan

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v14i3.10965>

keterlibatan siswa, memberikan pengalaman belajar yang menyenangkan, dan mendorong pencapaian hasil belajar yang lebih baik. Namun demikian, kelemahan penelitian ini adalah jumlah sampel yang masih terbatas (20 siswa) sehingga generalisasi hasil penelitian perlu dilakukan dengan hati-hati. Selain itu, uji efektivitas media baru dilakukan pada satu sekolah dan satu materi (trigonometri), sehingga cakupan penggunaannya masih terbatas.

Hasil penelitian ini sejalan dengan temuan Setyo et al. (2022) yang menunjukkan bahwa penggunaan media digital interaktif dapat meningkatkan prestasi belajar siswa, serta temuan Laksana dan Fiangga (2022) yang menegaskan adanya peningkatan minat belajar melalui pemanfaatan media digital. Penelitian ini juga mendukung hasil Lestari et al. (2022) yang menunjukkan bahwa *digital worksheet* mampu meningkatkan kemampuan berpikir matematis, serta konsisten dengan Anwar et al. (2020) yang menegaskan bahwa media interaktif membuat siswa lebih aktif, tertarik, dan antusias dalam belajar.

Kontribusi penting dari penelitian ini adalah menghadirkan media pembelajaran digital berbasis jam interaktif yang dapat dijadikan alternatif strategi pembelajaran matematika, khususnya trigonometri, di SMK. Implikasinya, guru perlu meningkatkan kompetensi dalam merancang media digital yang sesuai dengan karakteristik generasi milenial, sementara sekolah dan pemangku kebijakan pendidikan perlu menyediakan fasilitas pendukung agar media digital dapat digunakan secara optimal. Selain itu, penelitian ini membuka peluang bagi penelitian lanjutan untuk menguji efektivitas media serupa pada materi matematika lain atau pada konteks sekolah yang berbeda.

KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini berhasil mengembangkan media pembelajaran digital trigonometri bernama "jam sinchan" untuk siswa kelas XI di SMKN Teknik Mesin Kabupaten Karawang dengan menggunakan model pengembangan ADDIE. Media pembelajaran ini dinyatakan sangat layak digunakan berdasarkan hasil validasi ahli media dan ahli materi yang menunjukkan skor tinggi pada aspek tampilan, rekayasa, pembaruan media, aspek pembelajaran, serta isi materi.

Selain itu, pencapaian kemampuan pemahaman konsep trigonometri siswa mengalami peningkatan setelah menggunakan media ini. Respon siswa terhadap penggunaan media juga sangat positif, dengan persentase minat belajar 88,33%, kemudahan pemahaman 90%, dan kemudahan penggunaan 76,67%, sehingga rata-rata keseluruhan mencapai 84,38% (kategori sangat layak). Dengan demikian, media pembelajaran digital trigonometri "jam sinchan" terbukti valid, praktis, dan efektif dalam meningkatkan pencapaian kemampuan pemahaman konsep trigonometri serta menciptakan pembelajaran yang menyenangkan.

Berdasarkan temuan ini, disarankan agar pengembangan media dilanjutkan dengan menambahkan fitur interaktif yang lebih canggih, seperti simulasi dan animasi, serta mengintegrasikannya dengan platform pembelajaran online. Penelitian lanjutan juga diperlukan pada skala yang lebih luas dan melibatkan siswa dari berbagai jurusan dan jenjang pendidikan. Selain itu, pelatihan bagi guru juga penting agar pemanfaatan media ini dalam proses pembelajaran dapat lebih optimal.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v14i3.10965>

DAFTAR PUSTAKA

- Afriyadi, H., Hayati, N., Laila, S. N., Prakasa, Y. F., Hasibuan, R. P. A., & Asyhar, A. D. A. (2023). *Media pembelajaran berbasis digital (teori & praktik)*. Sonpedia Publishing Indonesia.
- Anwar, Z., Kahar, M. S., Dera, R., & Rawi, P. (2020). Development of interactive video based PowerPoint media in mathematics learning. *Journal of Educational Science and Technology*, 6(2), 167–177. <https://doi.org/10.26858/est.v6i2.13179>
- Branch, R. M. (2009). *Instructional design: The ADDIE approach*. Springer.
- Cholid, C., Ahmadi, A., & Oktaviani, D. N. (2022). Analisis pemahaman konsep matematis pada siswa kelas X pada materi perbandingan trigonometri menggunakan model pembelajaran discovery learning. *Teorema: Teori dan Riset Matematika*, 7(1), 89–100. <https://doi.org/10.25157/teorema.v7i1.5720>
- Contreras, C., Rivas, J., Franco, R., Gómez-Plata, M., & Kanacri, B. (2023). Digital media use on school civic engagement: A parallel mediation model. *Comunicar: Media Education Research Journal*, 31(75), 89–99. <https://doi.org/10.3916/C75-2023-07>
- Friansah, D., & Luthfiana, M. (2022). Praktikalitas buku digital interaktif sebagai sumber belajar mata kuliah struktur aljabar. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 11(3), 2451–2463. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i3.5037>
- Kursius, C. M., Muttaqien, A., & Istadi, I. (2025). Metaphorical thinking CoRelEx spatial students on trigonometry word problem-solving ability. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 12(1), 53–66. <https://doi.org/10.21831/jrpm.v12i1.83173>
- Laksana, F. S. W., & Fiangga, S. (2022). The development of web-based chatbot as a mathematics learning media on system of linear equations in three variables. *MATHEdunesa*, 11(1), 145–154. <https://doi.org/10.26740/mathedunesa.v11n1.p145-154>
- Lestari, A. O., Susanti, E., & Hartono, Y. (2022). Pengembangan digital worksheet pada materi transformasi geometri untuk melatih kemampuan berpikir matematis. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 11(4), 2915–2928. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i4.6160>
- Lutfiyah, F. M., Sari, A. C., & Kurniawati, N. (2025). Media matematika interaktif exploring math berbasis Google Sites untuk pembelajaran transformasi geometri. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 14(2), 546–557. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v14i2.10882>
- Marthani, G. Y., & Ratu, N. (2022). Media pembelajaran matematika digital “BABADA” pada materi kesebangunan bangun datar. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 11(2), 305–316. <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v11i2.722>
- Mushipe, M., & Ogbonnaya, U. I. (2019). Geogebra and Grade 9 learners’ achievement in linear functions. *International Journal of*

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v14i3.10965>

- Emerging Technologies in Learning*, 14(8), 206–219. <https://doi.org/10.3991/ijet.v14i08.9581>
- Nur Sholihat, N. A., Hidayat, W., & Rohaeti, E. E. (2018). Penghargaan diri dan penalaran matematis siswa MTs. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 1(3), 299–304. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v1i3.p299-304>
- Ramlah, Abadi, A., Aisyah, D., Lestari, K., & Yudhanegara, M. (2023). Digital puzzle worksheet for identifying metacognition level of students: A study of gender differences. *European Journal of Educational Research*, 12(2), 795–810. <https://doi.org/10.12973/eu-er.12.2.795>
- Setyo, A. A., Pomalato, S., Hulukati, E., Machmud, T., & Lestari, B. A. (2022). Pembelajaran digital interaktif berbasis Netboard.me dan Bookcreator. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 11(1), 530–537. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i1.4610>
- Trisnawati, N. F., Sundari, S., & Musa'ad, F. (2024). Development of digital interactive modules based on Al Islam and Muhammadiyah in basic mathematics courses. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 13(4), 1067–1082. <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v13i4.1649>
- Wibisono, K., & Mampouw, H. L. (2022). Pengembangan media pembelajaran matematika digital Mountain Snake (DMS) pada materi bilangan bulat SMP. *Journal of Social Research*, 1(8), 838–850. <https://doi.org/10.55324/josr.v1i8.164>
- Widiyawati, W., Septian, A., & Inayah, S. (2020). Analisis kemampuan koneksi matematis siswa SMK pada materi trigonometri. *Jurnal Analisa*, 6(1), 28–39. <https://doi.org/10.15575/ja.v6i1.8566>
- Winarni, S., Kumalasari, A., Marlina, M., & Rohati, R. (2021). Efektivitas video pembelajaran matematika untuk mendukung kemampuan literasi numerasi dan digital siswa. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 10(2), 574–583. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v10i2.3345>
- Zain, N. K., Masamah, U., Sholehuddin, M. A., Nursirot, & Maulidani, M. (2025). Pengembangan platform digital Linktree berbantuan Wordwall untuk memfasilitasi literasi digital pada pembelajaran geometri terintegrasi Al-Qur'an/Hadist. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 14(2), 340–351. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v14i2.8886>