



PROTEKSI ISI LAPORAN AKHIR PENELITIAN TESIS MAGISTER

Dilarang menyalin, menyimpan, memperbanyak sebagian atau seluruh isi proposal ini dalam bentuk apapun kecuali oleh pengusul dan pengelola administrasi penelitian dan pengabdian kepada masyarakat

LAPORAN AKHIR

1. JUDUL PENELITIAN

Pengembangan Desain Model Pembelajaran STEAM Untuk Memfasilitasi Kemampuan Berpikir Kritis
--

Bidang Fokus	Tema	Topik (jika ada)	Prioritas Riset
Sosial Humaniora	Pendidikan	Teknologi pendidikan dan pembelajaran	Digitalisasi

Rumpun Ilmu Level 1	Rumpun Ilmu Level 2	Rumpun Ilmu Level 3
ILMU PENDIDIKAN	ILMU PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM (MIPA)	Pendidikan Matematika

Skema Penelitian	Strata (Dasar/Terapan/Pengembangan)	Nilai SBK	Target Akhir TKT	Lama Kegiatan
Penelitian Tesis Magister	Riset Dasar	40.000.000	2	1 Tahun

2. IDENTITAS PENGUSUL

Nama, Peran	Jenis	Program Studi/Bagian	Bidang Tugas	ID Sinta
RAHMAD BUSTANUL ANWAR 0203098601 Ketua Pengusul Universitas Muhammadiyah Metro	Dosen	Pendidikan Matematika	Memastikan seluruh tahapan penelitian: membuat jadwal penelitian, membuat desain pembelajaran, menyusun instrumen, menganalisis data penelitian, menyusun luaran penelitian, menyusun laporan, mendesiminasikan hasil, mengelola logbook.	102086
NOVA KURNIAWATI, S.PD 23280006 Mahasiswa Bimbingan Universitas Muhammadiyah Metro	Mahasiswa	Pendidikan Matematika	Melakukan pengambilan data dan analisis data hasil penelitian serta menyusun luaran penelitian	-

3. MITRA KERJASAMA PENELITIAN (Jika Ada)

Pelaksanaan penelitian dapat melibatkan mitra kerjasama yaitu mitra kerjasama dalam melaksanakan penelitian, mitra sebagai calon pengguna hasil penelitian, atau mitra investor

Mitra	Nama Mitra	Dana
-------	------------	------

4. LUARAN DAN TARGET CAPAIAN

Luaran Wajib

Tahun Luaran	Kategori Luaran	Jenis Luaran	Status target capaian	Keterangan
1	Artikel di Jurnal	Artikel di Jurnal Bereputasi Nasional Terindeks SINTA 1-4	Accepted/Published	Jurnal matematika dan pembelajaran https://jurnal.iainambon.ac.id/index.php/INT

5. ANGGARAN

Rencana Anggaran Biaya penelitian mengacu pada PMK dan buku Panduan Penelitian dan Pengabdian kepada

Masyarakat yang berlaku.

Total RAB 1 Tahun Rp 30.310.000,00

Tahun 1 Total Rp 30.310.000,00

Kelompok	Komponen	Item	Satuan	Vol.	Biaya Satuan	Total
Analisis Data	HR Pengolah Data	Honor pengolah data penelitian (valid, praktis, efektif)	P (penelitian)	3	500.000	1.500.000
Bahan	ATK	Kertas ATK	Paket	10	65.000	650.000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Cetak instrumen penelitian kegiatan pengambilan data	Unit	50	75.000	3.750.000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Cetak dan jilid 3 instrumen penelitian untuk kegiatan validasi 3 ahli	Unit	9	75.000	675.000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Cetak dan jilid 1 produk untuk kegiatan validasi 3 ahli (media, materi, pembelajaran)	Unit	3	100.000	300.000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Desain dan cetak banner kegiatan FGD	Unit	1	215.000	215.000
Bahan	Barang Persediaan	Materai	Unit	5	10.000	50.000
Bahan	Barang Persediaan	Tinta warna brother (merah, biru, kuning)	Unit	3	150.000	450.000
Bahan	Barang Persediaan	Tinta hitam brother	Unit	2	110.000	220.000
Pelaporan Hasil Penelitian dan Luaran Wajib	Biaya Publikasi artikel di Jurnal Bereputasi Nasional	Biaya APC (Article Processing Charge) di Jurnal di Jurnal Terakreditasi Sinta 2	Paket	1	2.000.000	2.000.000
Pelaporan Hasil Penelitian dan Luaran Wajib	Biaya Pendaftaran KI	Pendaftaran KI Desain modul pembelajaran	Paket	1	200.000	200.000
Pengumpulan Data	Biaya konsumsi	Snack dan makan Kegiatan FGD	OH	20	40.000	800.000
Pengumpulan Data	Biaya konsumsi	Snack dan makan pengumpulan data	OH	60	40.000	2.400.000
Pengumpulan Data	Biaya konsumsi	Snack dan makan koordinasi persiapan penelitian	OH	10	40.000	400.000
Pengumpulan Data	HR Pembantu Peneliti	Honor expert judgement (2 ahli produk, 2 ahli instrumen)	OJ	4	900.000	3.600.000
Pengumpulan Data	HR Pembantu Lapangan	Honor pembantu lapangan dalam pengumpulan data (2 orang, 10 kegiatan)	OH	20	50.000	1.000.000
Pengumpulan Data	HR Pembantu Peneliti	Honor pembantu peneliti dalam pengambilan data sebanyak 3 orang selama 10jam/bulan dengan waktu 8 bulan	OJ	240	20.000	4.800.000
Pengumpulan Data	Honorarium narasumber	Honor moderator FGD	OJ	1	500.000	500.000
Pengumpulan Data	Honorarium narasumber	Honor narasumber FGD	OJ	2	900.000	1.800.000
Sewa Peralatan	Kendaraan	Sewa mobil selama	OK (kali)	3	500.000	1.500.000

Kelompok	Komponen	Item	Satuan	Vol.	Biaya Satuan	Total
		kegiatan (3 kali)				
Sewa Peralatan	Peralatan penelitian	Sewa kamera selama pengumpulan data (10 kali)	Unit	10	350.000	3.500.000

*. KEMAJUAN PENELITIAN

A. RINGKASAN

Kemampuan berpikir kritis matematis adalah kemampuan yang dibutuhkan dalam pendidikan matematika. Berpikir kritis matematis merupakan suatu berpikir secara aktif, dan tidak hanya pasif menerima begitu saja ide atau gagasan orang lain khususnya tentang matematika. Peran aktif siswa masih kurang, ditunjukkan dengan sedikitnya siswa yang aktif dalam bertanya dan berpendapat. Pengenalan ilmu pengetahuan dan teknologi yang masih kurang dalam kegiatan eksplorasi pembelajaran. Hal tersebut menunjukkan bahwa siswa cenderung berfokus pada guru tanpa menganalisis, mengkritik, mengevaluasi apa yang disampaikan oleh guru. Dengan menggunakan model pembelajaran yang menekankan berpikir kritis, kita membantu mempersiapkan generasi yang mampu menyaring informasi, memecahkan masalah, dan menghadapi tantangan kompleks di berbagai bidang kehidupan. Ini merupakan landasan penting dalam pengembangan kemampuan analitis, kreatif, dan kritis yang diperlukan untuk menghadapi perubahan dan tantangan di era modern. Model pembelajaran STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics) sangat cocok untuk memfasilitasi kemampuan berpikir kritis. Pendekatan ini tidak hanya menekankan pada pemahaman konsep-konsep ilmiah dan matematika, tetapi juga mengintegrasikan seni dan teknologi, serta mengembangkan keterampilan berpikir kritis melalui pendekatan berbasis proyek dan eksperimen. Modul ajar berbasis model pembelajaran STEAM mencakup materi pembelajaran yang mengintegrasikan konsep-konsep ilmiah, teknologi, teknik, seni, dan matematika. Modul ajar dirancang untuk merangsang pemikiran kritis, kreativitas, dan kolaborasi siswa melalui pendekatan berbasis proyek dan eksperimen. Metode penelitian: R&D dengan model Borg & Gall dengan tujuh tahapan: (1) potensi dan masalah, (2) pengumpulan data, (3) desain produk, (4) validasi desain, (5) revisi desain, (6) uji coba produk, (7) revisi produk. Hasil penelitian ini mengembangkan perangkat ajar berupa modul ajar berbasis model pembelajaran STEAM yang valid dan praktis, model pembelajaran STEAM mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis kategori sedang. Capaian luaran penelitian: 1) Satu publikasi artikel pada jurnal terakreditasi sinta 2 status accepted; 2) HKI modul ajar berbasis STEAM status granted.

B. KATA KUNCI

Berpikir_Kritis; Desain; Modul_Ajar; Pengembangan; STEAM
false

Pengisian poin C sampai dengan poin H mengikuti template berikut dan tidak dibatasi jumlah kata atau halaman namun disarankan ringkas mungkin. Dilarang menghapus/modifikasi template ataupun menghapus penjelasan di setiap poin.

C. HASIL PELAKSANAAN PENELITIAN: Tuliskan secara ringkas hasil pelaksanaan penelitian yang telah dicapai sesuai tahun pelaksanaan penelitian. Penyajian meliputi data, hasil analisis, dan capaian luaran (wajib dan atau tambahan). Seluruh hasil atau capaian yang dilaporkan harus berkaitan dengan tahapan pelaksanaan penelitian sebagaimana direncanakan pada proposal. Penyajian data dapat berupa gambar, tabel, grafik, dan sejenisnya, serta analisis didukung dengan sumber pustaka primer yang relevan dan terkini.

Hasil pelaksanaan penelitian diperoleh hasil sebagai berikut:

1. Tahap Potensi dan masalah

Pada kegiatan ini diperoleh hasil bahwa berdasarkan hasil rapor peserta didik SMP provinsi Lampung tahun 2023, menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis peserta didik mencapai kompetensi minimum dengan skor sebesar 54,7 turun sebesar 1,83 sehingga skor menjadi 52,87 dengan kategori sedang. Kemudian hasil rapor peserta didik SMP Lampung Timur, pada kemampuan berpikir kritis peserta didik mencapai kompetensi minimum dengan skor sebesar 54,85 turun sebesar 1,23 sehingga skor menjadi 53,62 dengan kategori sedang. Meskipun masuk kedalam kategori sedang, kemampuan berpikir kritis peserta didik mengalami penurunan, sehingga diperlukan langkah-langkah strategis untuk mencegah penurunan lebih lanjut. Hal ini dapat dilakukan dengan memperbaiki metode pengajaran, meningkatkan kualitas materi ajar yang menantang kemampuan berpikir kritis, serta menyediakan pelatihan intensif bagi guru untuk mengintegrasikan teknik-teknik pengembangan kemampuan analitis ke dalam pembelajaran. Hasil wawancara dengan para pendidik di MGMP Matematika SMP Kabupaten Lampung Timur melakukan refleksi dalam diskusi rutin bulanan dan menemukan beberapa masalah: 1) Proses pembelajaran yang kurang beragam, 2) Pembelajaran yang monoton yang menyebabkan kebosanan pada murid, 3) Model pembelajaran yang belum sepenuhnya melibatkan murid secara aktif, 4) Penggunaan metode pembelajaran konvensional yang berpusat pada guru, yaitu pemberian materi, contoh soal, dan tugas latihan. Metode pengajaran yang konvensional dan kurang bervariasi tidak cukup mendorong keaktifan, kreativitas, serta keterampilan berpikir kritis peserta didik, sehingga berdampak negatif pada kemampuan berpikir kritis mereka. Peserta didik cenderung merasa bosan, pasif, dan lebih mengandalkan transfer ilmu dari guru, serta kurang terlatih dalam berpikir kritis dan berkolaborasi, baik dengan teman sebaya maupun dengan pendidik. Oleh karena itu, peneliti mengusulkan pendekatan pembelajaran yang berfokus pada peserta didik (student-centered) dan menitikberatkan pada pengembangan keterampilan berpikir peserta didik. Selanjutnya dilakukan literatur review terhadap hasil penelitian sebelumnya [1], [2], [3], [4], [5] sehingga diperoleh kesimpulan bahwa pembelajaran berbasis STEAM diduga mampu mengatasi masalah di sekolah. Oleh karena itu, rumusan masalah yang didapat adalah bagaimana mengembangkan perangkat pembelajarab berbasis STEM untuk memfasilitasi berpikir kritis siswa.

2. Tahap Desain Produk

Pada tahap ini dilakukan kegiatan desain produk yaitu mendesain pembelajaran berbasis STEAM. Hasil desain dituangkan dalam modul ajar pembelajaran berbasis STEAM pada materi Pythagoras. Desain pembelajaran yang dihasilkan berupa langkah-langkah pembelajaran yang memuat indikator pembelajaran STEAM. Adapun tahapan inti pembelajaran adalah sebagai berikut:

No	Langkah Pembelajaran STEAM	Kegiatan yang dilakukan
1	<i>Reflection</i>	- Mengaitkan pengetahuan awal dengan bentuk-bentuk yang ditemukan dalam kehidupan sehari-hari. - Mengamati objek atau struktur nyata sebagai inspirasi untuk membangun pemahaman awal terhadap konsep matematika.
2	<i>Research</i>	- Mengumpulkan informasi terkait konsep dan hubungan antar elemen matematika melalui berbagai sumber seperti gambar, diskusi, dan contoh situasi. - Mengembangkan pemahaman konseptual terhadap suatu hubungan atau aturan matematis secara logis dan aplikatif.
3	<i>Discovery</i>	- Menganalisis data dalam berbagai bentuk (visual atau numerik) untuk menemukan pola atau hubungan matematis. - Berkolaborasi dalam kelompok untuk mendiskusikan hasil analisis dan mengevaluasi ketepatan solusi yang diperoleh.
4	<i>Application</i>	Menerapkan konsep atau prinsip matematika untuk menyelesaikan masalah dalam situasi kontekstual.

No	Langkah Pembelajaran STEAM	Kegiatan yang dilakukan
		Menjelaskan pentingnya penerapan matematika dalam kehidupan sehari-hari atau dalam bidang tertentu.
5	<i>Communication</i>	- Menyampaikan hasil analisis, perhitungan, dan penalaran secara lisan atau tulisan dengan runtut dan logis. - Bekerja sama dalam diskusi serta memberikan dan menerima umpan balik secara konstruktif.

3. Tahap Validasi produk

Tapa ini melakukan validasi produk ke expert judgement atau ahli pada desain pembelajaran matematika. Kegiatan ini untuk mengetahui kevalidan produk. Adapun hasilnya sebagai berikut:

Rekapitulasi hasil validasi ahli dari kedua validator disajikan pada Tabel berikut:

Tabel Rekapitulasi Hasil Validasi Ahli

Validator	Penilaian					Total	Persentase	Keterangan
	5	4	3	2	1			
Validator 1	3	7	0	0	0	43	86%	Sangat Valid
Validator 2	1	8	1	0	0	40	80%	Valid
Rata-rata						41,5	83 %	Sangat Valid

Berdasarkan tabel di atas hasil validasi dari dua ahli materi diperoleh skor total rata-rata sebesar **41,5** dengan persentase kelayakan **83%**, yang termasuk dalam kategori "**Sangat Valid**". Hasil ini menunjukkan bahwa produk yang dikembangkan sudah sesuai dengan kurikulum, akurat secara konsep, serta relevan dengan tujuan pembelajaran.

4. Tahap Ujicoba/ Implementasi Produk

Tahap ini dilakukan implementasi produk yaitu menggunakan produk dalam pembelajaran di kelas untuk mengetahui keefektifan produk. Adapun hasil yang diperoleh sebagai berikut:

Analisa data hasil penelitian dilakukan untuk mengetahui jawaban dari rumusan masalah atau ketercapaian tujuan pembelajaran. Pada ujicoba produk yaitu dilakukan implementasi produk yang telah direvisi berdasarkan hasil validasi dan uji coba awal kemudian diterapkan dalam kegiatan pembelajaran untuk melihat efektivitas penggunaannya dalam memfasilitasi kemampuan berpikir kritis. Dalam penelitian ini akan dilaksanakan empat kali pertemuan dalam proses pembelajaran.

Pada pertemuan pertama, kegiatan diawali dengan pelaksanaan *pretest* untuk mengetahui kemampuan awal peserta didik sebelum mengikuti pembelajaran menggunakan produk. Tujuan dari *pretest* adalah untuk mengukur sejauh mana peserta didik memahami materi dan bagaimana kemampuan berpikir kritis. Hasil *pretest* ini nantinya akan dibandingkan dengan hasil *posttest* setelah pembelajaran untuk melihat peningkatan yang terjadi. Adapun hasil *pretest* peserta didik disajikan pada tabel berikut.

Tabel Hasil Pretest Peserta Didik

Jumlah Peserta Didik	Nilai Pretest		Rata-rata
	Nilai Terendah	Nilai Tertinggi	
28	2	12	7,96

Berdasarkan tabel di atas hasil pretest yang diberikan kepada 28 peserta didik sebelum penerapan produk, nilai rata-rata pretest peserta didik sebesar 7,96. Ini menunjukkan bahwa secara umum pemahaman awal peserta didik terhadap materi yang akan dipelajari masih berada pada kategori sedang ke bawah.

Pada pertemuan kedua dan ketiga, kegiatan pembelajaran dimulai dengan pembelajaran berbasis STEAM. Sebelum pembelajaran dimulai, peserta didik telah diberi informasi untuk terkait kelompok masing-masing.

Pada pertemuan keempat, dilakukan *posttest* untuk mengukur peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik setelah mengikuti pembelajaran menggunakan produk. *Posttest* ini diberikan secara individu dengan soal-soal yang dirancang untuk mengukur kemampuan berpikir kritis peserta didik. Adapun hasil *posttest* peserta didik disajikan pada tabel berikut

Tabel Hasil Posttest Peserta Didik

Jumlah Peserta Didik	Nilai Posttest		Rata-Rata
	Nilai Terendah	Nilai Tertinggi	
28	35	95	66,6

Berdasarkan tabel di atas hasil *posttest* yang diberikan setelah kegiatan pembelajaran, diperoleh data bahwa dari 28 peserta didik, nilai terendah adalah 35 dan nilai tertinggi mencapai 95, dengan rata-rata sebesar 66,6. Nilai ini menunjukkan peningkatan yang signifikan dibandingkan hasil *pretest* yang rata-ratanya hanya 7,96, yang menandakan bahwa pemahaman siswa terhadap materi mengalami perkembangan yang cukup baik.

Peningkatan hasil kemampuan berpikir kritis dapat dilihat dari kriteria nilai N-Gain. Hasil analisis data pretest dan posttest peserta didik dengan nilai N-Gain dapat dilihat pada tabel berikut

Tabel Rekapitulasi Hasil Uji Efektivitas Produk

Jumlah Peserta Didik	Nilai Rata-rata		N-Gain	Kriteria
	Pretest	Posttest		
28	7,96	66,6	0,64	Sedang

Berdasarkan Tabel di atas mengenai rekapitulasi hasil uji efektivitas produk, diperoleh data bahwa dari 28 peserta didik, nilai rata-rata *pretest* adalah **7,96**, sedangkan nilai rata-rata *posttest* meningkat menjadi **66,6**. Hasil perhitungan N-Gain sebesar **0,64** termasuk dalam kategori **sedang**, yang menunjukkan adanya peningkatan yang cukup berarti setelah penerapan produk dapat dikategorikan cukup **efektif** dalam **meningkatkan kemampuan berpikir kritis** peserta didik. Selain itu, untuk mengetahui distribusi hasil peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik, dilakukan pengelompokan berdasarkan kategori N-Gain, yaitu tinggi, sedang, dan rendah. Jumlah peserta didik pada masing-masing kategori disajikan dalam Tabel berikut:

Tabel Rekapitulasi Jumlah Peserta Didik Berdasarkan Kategori Nilai N-Gain Kemampuan berpikir kritis

Kategori	Jumlah Peserta Didik	Persentase
Tinggi	8	28,6%
Sedang	20	71,4%
Rendah	0	0

Berdasarkan Tabel di atas, diperoleh data bahwa dari 28 peserta didik, sebanyak 8 orang (28,6%) berada pada kategori N-Gain tinggi, 20 orang (71,4%) berada pada kategori sedang, dan tidak ada peserta didik yang termasuk dalam kategori rendah. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar peserta didik mengalami peningkatan kemampuan berpikir kritis pada tingkat sedang, dengan sebagian lainnya mencapai peningkatan yang tinggi. Tidak adanya peserta didik dalam kategori rendah menjadi indikator positif bahwa desain pembelajaran yang dikembangkan mampu memberikan dampak yang merata dan cukup efektif.

5. Tahap Penyusunan Luaran

Pada tahap ini dilakukan penyusunan laporan kemajuan, luaran berupa artikel yang akan dipublikasikan pada jurnal nasional terakreditasi sinta 2 dan HKI desain pembelajaran berbasis STEAM

D. STATUS LUARAN: Tuliskan jenis, identitas dan status ketercapaian setiap luaran wajib dan luaran tambahan (jika ada) yang dijanjikan. Jenis luaran dapat berupa publikasi, perolehan kekayaan intelektual, atau luaran lainnya yang telah dijanjikan pada proposal. Uraian status luaran harus didukung dengan bukti kemajuan ketercapaian luaran sesuai dengan luaran yang dijanjikan. Lengkapi isian jenis luaran yang dijanjikan serta mengunggah bukti dokumen ketercapaian luaran melalui BIMA.

Luaran penelitian yang telah diperoleh:

1. Artikel ilmiah pada jurnal nasional terakreditasi sinta 2 status accepted.
2. HKI desain model pembelajaran STEAM status granted.

Adapun luaran tersebut dapat dilihat pada link:

https://drive.google.com/drive/folders/1z1jHUbqX6pyg8pUo51hTPsBzxvIy_eFP?usp=sharing/.

E. PERAN MITRA: Tuliskan realisasi kerjasama dan kontribusi Mitra baik *in-kind* maupun *in-cash* serta mengunggah bukti dokumen pendukung sesuai dengan kondisi yang sebenarnya. Bukti dokumen realisasi kerjasama dengan Mitra dapat diunggah melalui BIMA.

Catatan:

Bagian ini wajib diisi untuk penelitian terapan, untuk penelitian dasar (Fundamental, Pascasarjana, PKDN, Dosen Pemula) boleh mengisi bagian ini (tidak wajib) jika melibatkan mitra dalam pelaksanaan penelitiannya

.....

.....

.....

.....

.....

F. KENDALA PELAKSANAAN PENELITIAN: Tuliskan kesulitan atau hambatan yang dihadapi selama melakukan penelitian dan mencapai luaran yang dijanjikan, termasuk penjelasan jika pelaksanaan penelitian dan luaran penelitian tidak sesuai dengan yang direncanakan atau dijanjikan.

Pada tahap laporan akhir ini semua target telah tercapai. Luaran yang sudah tercapai sesuai yang direncanakan yaitu publikasi pada jurnal nasional terakreditasi sinta 2 status accepted dan publish di bulan maret 2026 dan HKI status granted.

G. RENCANA TAHAPAN SELANJUTNYA: Tuliskan dan uraikan rencana penelitian selanjutnya berdasarkan indikator luaran yang telah dicapai, rencana realisasi luaran wajib yang dijanjikan dan tambahan (jika ada) di tahun berikutnya serta *roadmap* penelitian keseluruhan. Pada bagian ini diperbolehkan untuk melengkapi penjelasan dari setiap tahapan dalam metoda yang akan direncanakan termasuk jadwal berkaitan dengan strategi untuk mencapai luaran seperti yang telah dijanjikan dalam proposal. Jika diperlukan, penjelasan dapat juga dilengkapi dengan gambar, tabel, diagram, serta pustaka yang relevan. Jika laporan kemajuan merupakan laporan pelaksanaan tahun terakhir, pada bagian ini dapat dituliskan rencana penyelesaian target yang belum tercapai.

Berdasarkan hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa desain model pembelajaran STEAM valid dan praktis untuk memfasilitasi berpikir kritis siswa. Implikasi penelitian ini adalah pentingnya penggunaan model pembelajaran STEAM untuk memfasilitasi berpikir kritis siswa khususnya di sekolah menengah. Rencana tahapan berikutnya implementasi model pembelajaran STEAM dalam pembelajaran di sekolah untuk meningkatkan berpikir kritis siswa.

H. DAFTAR PUSTAKA: Penyusunan Daftar Pustaka berdasarkan sistem nomor sesuai dengan urutan pengutipan. Hanya pustaka yang disitasi pada laporan kemajuan yang dicantumkan dalam Daftar Pustaka.

- [1] Reswari, A., Efektivitas Pembelajaran Berbasis Steam Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis (Hots) Anak Usia 5-6 Tahun. *Journal of Childhood Education*, 5(1), 1–10, 2021.
- [2] Fitriyah, A., Ramadani, S. D., & Madura, U. I, Pengaruh Pembelajaran Steam Berbasis Pjbl (Project-Based Learning) Terhadap Keterampilan. *Jurnal Inspiratif Pendidikan*, X(1), 209–226, 2021.
- [3] Kristina, T., & Waluya, B., Kebutuhan Bahan Ajar Matematika dalam Melatih Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Geometri. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 7, 470–474, 2024.
- [4] Febriani, P., Widada, W., & Herawaty, D., Pengaruh Pembelajaran Matematika Realistik Berbasis Etnomatematika Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika Siswa SMA Kota Bengkulu. *Jurnal Pendidikan Matematika Raflesia*, 04(02), 120–135, 2019

Pengembangan Desain Model Pembelajaran STEAM Untuk Memfasilitasi Kemampuan Berpikir Kritis

INFORMASI PENELITIAN

Skema : Penelitian Tesis Magister
Perguruan Tinggi: Universitas Muhammadiyah Metro
Tahun Pelaksanaan : 2025
Dana Penelitian: Rp. 30.310.000
TKT Akhir : TKT 3



TIM PENELITIAN

Dr. Rahmad Bustanul Anwar,
S.Pd., M.Pd. (0203098601)
Nova Kurniawati (23280006)

LUARAN & KATA KUNCI

Luaran:

- Artikel publikasi pada jurnal nasional terakreditasi sinta 2
- HKI status Granted

Kata Kunci:

Berpikir_Kritis, Desain; Modul_Ajar; Pengembangan; STEAM



Ringkasan Penelitian

MASALAH

1. Tingkat kemampuan berpikir kritis siswa dalam kategori rendah (Raport mutu tingkat SMP)
2. Pembelajaran searah dominan pada guru, siswa kurang aktif

SOLUSI

Pengembangan
Desain pembelajaran
STEAM (modul ajar)

PENDEKATAN

Research and Development (R&D).
Model Borg&Gall dengan 7
tahapan

CAPAIAN

Hasil Penelitian:

1. Desain Modul pembelajaran STEAM valid dan praktis
2. Peningkatan kemampuan berpikir kritis kategori sedang.

Luaran Penelitian:

1. Satu artikel publikasi pada jurnal nasional terakreditasi sinta 2 status accepted
2. Satu HKI granted

Dokumentasi Kegiatan



PENGEMBANGAN DESAIN PEMBELAJARAN STEAM UNTUK MEMFASILITASI BERPIKIR KRITIS SISWA: PENDEKATAN INOVATIF PENDIDIKAN ABAD 21

Nova Kurniawati¹, Rahmad Bustanul Anwar^{2*}, Dwi Rahmawati³

^{1,2*,3} Pendidikan Matematika Universitas Muhammadiyah Metro

^{*} Lampung, Indonesia

E-mail: Nova1kurniawati21@gmail.com¹⁾
rahmadba@ummetro.ac.id²⁾
dwirahamwati@ummetro.ac.id^{3*)}

Received dd Month yy; Received in revised form dd Month yy; Accepted dd Month yy (9pt)

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan desain model pembelajaran STEAM yang secara spesifik dirancang untuk memfasilitasi kemampuan berpikir kritis siswa dalam konteks Pendidikan abad 21. Keterbatasan pembelajaran konvensional dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis, pendekatan STEAM dipilih sebagai kerangka inovatif yang integrative dan berbasis masalah nyata. Dengan menggunakan model pembelajaran yang menekankan berpikir kritis membantu mempersiapkan generasi yang mampu menyaring informasi, memecahkan masalah, dan menghadapi tantangan kompleks di berbagai bidang kehidupan. Metode penelitian yang digunakan adalah R&D dengan model Borg & Gall dengan tujuh tahapan: (1) potensi, masalah dan pengumpulan data, (3) desain produk, (4) validasi desain, (5) revisi desain, (6) uji coba produk, (7) revisi produk. Subjek penelitian siswa kelas VIII SMP Negeri Sekampung berjumlah 32 siswa. Instrumen penelitian adalah angket untuk uji validitas dan uji kepraktisan, lembar observasi untuk pelaksanaan pembelajaran STEAM dan tes untuk kemampuan berpikir kritis. Desain pembelajaran yang dikembangkan terdiri 5 fase yaitu science, technology, engineering, arts dan mathematics yang masing-masing secara eksplisit mengintegrasikan strategi untuk memicu dan mengembangkan kemampuan berpikir kritis. Hasil penelitian diperoleh bahwa produk valid dengan persentase sebesar 83% kategori sangat valid, praktis dengan persentase 86% kriteria sangat praktis dan efektif dengan N-Gain 0,42 kriteria sedang. Respon guru dan siswa terhadap model pembelajaran sangat positif, mencerminkan praktikalitas dan efektivitas di kelas. Dengan demikian, model pembelajaran STEAM direkomendasikan untuk diimplementasikan secara luas dan dikaji lebih lanjut dalam konteks yang beragam seperti aspek pembelajaran diferensiasi. Selain itu juga perlu penerapan jangka panjang untuk pengamatan efektivitas yang lebih mendalam.

Kata kunci: Berpikir Kritis; Pengembangan; STEAM

Abstract

This study aims to develop a STEAM learning model design specifically designed to facilitate students' critical thinking skills in the context of 21st century education. The limitations of conventional learning in developing critical thinking skills, the STEAM approach was chosen as an innovative, integrative framework based on real problems. By using a learning model that emphasizes critical thinking, it helps prepare a generation capable of filtering information, solving problems, and facing complex challenges in various areas of life. The research method used is R&D with the Borg & Gall model with seven stages: (1) potential, problems and data collection, (3) product design, (4) design validation, (5) design revision, (6) product trial, (7) product revision. The research subjects were 32 eighth grade students of Sekampung State Junior High School. The research instruments were questionnaires for validity and practicality tests, observation sheets for the implementation of STEAM learning and tests for critical thinking skills. The developed learning design consists of 5 phases, namely science, technology, engineering, art and mathematics, each of which explicitly integrates strategies to trigger and develop critical thinking skills. The results of the study showed that the product was valid with a percentage of 83% in the very valid category, practical with a percentage of 86% in the very practical criteria and effective with an N-Gain of 0.42 in the moderate criteria. Teacher and student responses to the learning model were very positive,

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

reflecting its practicality and effectiveness in the classroom. Thus, the STEAM learning model is recommended for widespread implementation and further study in various contexts such as aspects of differentiated learning. In addition, long-term implementation is needed for more in-depth observation of effectiveness.

Keywords: *Critical Thinking; Development; STEAM*



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

PENDAHULUAN

Pendidikan abad 21 menuntut transformasi fundamental dalam paradigma pembelajaran yang tidak lagi focus pada transfer informasi melainkan pengembangan kompetensi esensial yang dibutuhkan siswa untuk menghadapi tantangan global yang kompleks. Hal ini menuntut sumber daya manusia Indonesia untuk lebih kompetitif agar mampu bersaing secara global. Berpikir kritis merupakan proses kognitif yang melibatkan analisis, evaluasi, sintesis, dan aplikasi informasi untuk membuat keputusan yang rasional dan beralasan (Widyastika et al., 2025).

Kenyataannya, pendidikan konvensional sering kali gagal mengembangkan kemampuan berpikir kritis secara optimal karena masih didominasi oleh pembelajaran pasif yang berorientasi pada hafalan dan pengulangan informasi. Siswa cenderung menjadi penerima informasi yang pasif daripada pembelajar aktif yang mampu mengkonstruksi pengetahuan secara mandiri. Kondisi ini semakin memprihatinkan mengingat kompleksitas masalah modern yang menuntut solusi kreatif dan inovatif yang hanya dapat dihasilkan melalui proses berpikir kritis yang matang. Sebagai akademisi, kita merespon keterbaruan ini karena sangat berdampak pada semua aspek Pendidikan (Ahmadi & Ibda, 2019). Pendidikan itu sendiri merupakan kebutuhan yang sangat penting bagi setiap individu, karena dengan adanya pendidikan, orang dapat belajar dengan

baik dan dapat mengembangkan potensi yang ada pada diri manusia melalui proses pembelajaran yang berbeda. Proses pembelajaran yang terstruktur sesuai dengan peraturan pemerintah sehingga dapat memenuhi kebutuhan hidup (Syafitri et al., 2021).

Proses pembelajaran yang terjadi masih banyak ditemukan pembelajaran didominasi guru, masih terbatas dan rendahnya kualitas sumber belajar, cara mengajar guru yang kurang menarik siswa untuk terus belajar, serta pembelajaran masih belum kontekstual atau dikaitkan kehidupan nyata. Hasil penelitian (Rahmayani et al., 2022) juga menemukan siswa mudah bosan, kurang konsentrasi, dan kurang berperan aktif dalam proses pembelajaran. Peran aktif siswa masih kurang, ditunjukkan dengan sedikitnya siswa yang aktif dalam bertanya dan berpendapat. Hal tersebut menunjukkan bahwa siswa cenderung berfokus pada guru tanpa menganalisis, mengkritik, mengevaluasi apa yang disampaikan oleh guru (Arif et al., 2020). Pengembangan kemampuan untuk berfikir kritis masih relatif rendah sehingga masih terbuka peluang untuk mengeksplorasi kemampuan berfikir kritis serta pengembangannya. Kemampuan berpikir kritis perlu dikembangkan dalam rangka memecahkan masalah, dan membuat kesimpulan dari berbagai kemungkinan secara efektif. Mengembangkan suatu model pembelajaran yang menekankan berpikir kritis, kita membantu mempersiapkan generasi yang mampu

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

menyaring informasi, memecahkan masalah, dan menghadapi tantangan kompleks di berbagai bidang kehidupan.

Sebagai respons terhadap tantangan ini, pendekatan STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics) telah muncul sebagai framework pembelajaran inovatif yang menjanjikan untuk mengintegrasikan berbagai disiplin ilmu dalam konteks pembelajaran yang otentik dan bermakna. (Almarwah et al., 2025). Model pembelajaran STEAM tidak hanya menggabungkan berbagai bidang studi, tetapi juga mendorong siswa untuk terlibat dalam proses inquiry-based learning yang secara alami mengembangkan kemampuan berpikir kritis melalui eksplorasi, eksperimentasi, dan problem-solving.

Model pembelajaran STEAM dapat digunakan sebagai alternatif untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis. Pembelajaran STEAM adalah pembelajaran yang mengintegrasikan sains, teknologi, teknik, seni, dan matematika. Dalam perkembangannya, STEAM terus berkembang menjadi pendekatan dan model pembelajaran karena manfaat STEAM yang menarik menurut teori (Darmadi et al., 2022). Pendekatan ini tidak hanya menekankan pada pemahaman konsep sains dan matematika, tetapi juga mengintegrasikan seni dan teknologi serta mengembangkan keterampilan berpikir kritis melalui pendekatan berbasis proyek dan eksperimen. Ini sejalan (Putri et al., 2023), STEAM dapat menjadi alternatif bagi guru untuk memecahkan masalah rendahnya keterampilan berpikir kritis dan kreatif. Selain itu STEAM merupakan pendekatan pembelajaran multidisiplin yang diintegrasikan untuk menumbuhkan dan meningkatkan terwujudnya tujuan dari kurikulum

merdeka belajar yang telah dirancang sesuai dengan keterampilan abad ke-21 (Atiaturrahmaniah et al., 2022).

Dalam menyongsong tuntutan pembelajaran abad-21 era digital, masih terdapat kekurangan desain pembelajaran yang dapat memenuhi tuntutan zaman tersebut sehingga perlu adanya pengembangan desain pembelajaran berbasis STEAM. Desain pembelajaran dapat dituangkan dalam modul ajar. Modul Ajar merupakan salah satu perangkat ajar kurikulum merdeka yang digunakan untuk merencanakan pembelajaran. Modul ajar adalah sebuah dokumen yang berisi tujuan, langkah, dan media pembelajaran serta asesmen yang dibutuhkan dalam satu unit atau topik berdasarkan alur tujuan pembelajaran. Modul ajar sangat dipentingkan dalam proses pembelajaran bagi guru dan siswa. Sejatinya, guru akan mengalami kesulitan untuk meng-upgrade efektivitas mengajar jika tidak disandingkan dengan modul ajar yang lengkap. Hal ini berlaku untuk siswa, karena yang disampaikan oleh guru tidak sistematis. Sehingga perlu di perhatikan beberapa komponen inti modul ajar meliputi tujuan pembelajaran yang berisi poin-poin penting pada pembelajaran, asesmen untuk mengukur capaian pembelajaran, pemahaman bermakna, pertanyaan pemantik, kegiatan pembelajaran, dan refleksi siswa dan guru sebagai acuan pengembangan modul ajar yang lebih efektif dan sistematis (Maulida, 2022). Pengembangan modul ajar bertujuan untuk menyediakan perangkat ajar yang dapat memandu guru melaksanakan pembelajaran untuk menyesuaikan dengan kebutuhan siswa khususnya kebutuhan kemampuan esensial abad 21. Modul ajar berbasis STEAM merupakan desain pembelajaran yang mengintegrasikan. Elemen Science

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

(Ilmu Pengetahuan Alam), Technology (Teknologi), Engineering (Rekayasa/Teknik), Arts (Seni dan humaniora), dan Mathematics (Matematika).

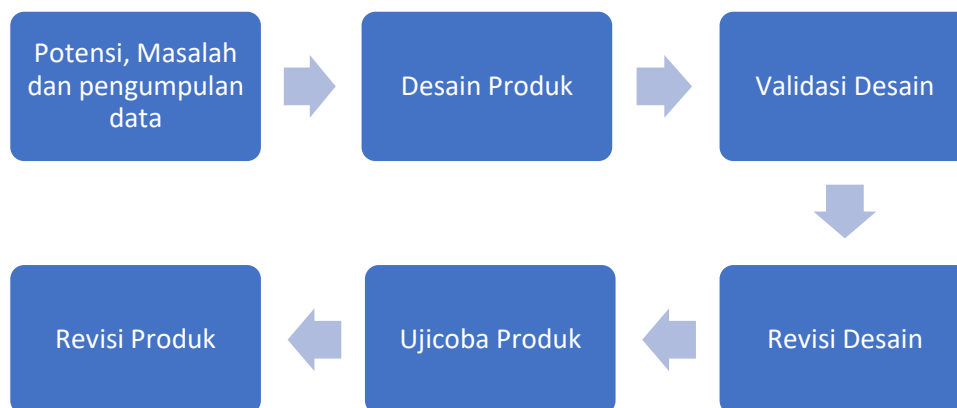
Penelitian (Wirawan et al., 2022) pengembangan media bahan ajar interaktif berbasis STEAM layak digunakan serta membantu siswa lebih mudah memahami materi pembelajaran, menarik minat belajar, dan lebih aktif dalam proses pembelajaran. (Agustina & Desyandri, 2022) penelitiannya menghasilkan produk produk bahan ajar multimedia interaktif valid dan praktis digunakan pada pembelajaran. (Sari & Sutihat, 2022) menyatakan modul elektronik berbasis STEAM yang dikemas secara menarik dengan menambahkan animasi dan proyek disetiap materi serta penjelasan dari setiap komponen STEAM dapat meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi serta dapat dijadikan alat bantu dalam proses belajar mandiri. (Najamuddin et al., 2022)[13] proses pembelajaran STEAM mampu mendorong siswa untuk mengembangkan rasa ingin tahu, pengalaman, pemecahan masalah dan mampu membangun pengetahuan untuk mengeksplorasi, mengamati, menemukan, dan menyelidiki sesuatu yang ada disekitar anak melalui kegiatan bermain sukarela dan juga menyenangkan. Lebih lanjut (Chang et al., 2023), penerapan pembelajaran STEM-PBL memberikan peningkatan signifikan terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi. Hasil penelitian (Kurniawati et al., 2024) menunjukkan bahwa pendekatan STEAM efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah, serta memperdalam pemahaman konsep matematika. Pembelajaran ini tidak hanya mendukung keterampilan

kognitif, tetapi juga meningkatkan keterlibatan siswa dan mengurangi persepsi negatif terhadap matematika. Berdasarkan temuan tersebut, merekomendasikan penggunaan pendekatan STEAM sebagai alternatif dalam pembelajaran matematika yang kontekstual dan relevan, yang dapat secara signifikan meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa.

Berdasarkan masalah dan penelitian terdahulu, perlu pengembangan desain pembelajaran STEAM yang dituangkan dalam modul ajar untuk memfasilitasi kemampuan berpikir kritis. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan desain model pembelajaran STEAM yang secara spesifik dirancang untuk memfasilitasi kemampuan berpikir kritis siswa. Model yang dihasilkan diharapkan tidak hanya memberikan kerangka teoretis yang kokoh, tetapi juga praktis dan dapat diimplementasikan secara efektif dalam konteks kelas yang beragam. Dengan demikian, penelitian ini berkontribusi pada upaya meningkatkan kualitas pendidikan melalui pengembangan model pembelajaran yang responsif terhadap kebutuhan era modern.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian R&D. Pendekatan Pemecahan Masalah: R&D model Borg & Gall, dengan modifikasi Sugiyono menjadi tujuh tahapan (Sugiyono, 2019), dan dalam penelitian ini menjadi 6 tahapan, dimana tahap 1 dan 2 digabung dalam satu tahapan. Adapun alur seperti pada gambar 1 berikut:



Gambar 1. Tahapan Pengembangan

Hasil akhir berupa produk modul pembelajaran berbasis STEAM. Penelitian dilakukan pada bulan juni -Oktober 2025. Penelitian dilakukan di SMP Negeri Sekampung dengan subjek dipilih secara *purposive sampling*. Subjek penelitian yang didapat siswa kelas VIII.5 sebanyak 32 siswa dan satu guru mata pelajaran matematika.

Instrumen penelitian adalah angket untuk mengambil data kevalidan dan kepraktisan, lembar observasi untuk mengambil data pelaksanaan pembelajaran dan tes untuk mengambil data kemampuan berpikir kritis. Instrumen penelitian yang digunakan telah dinyatakan valid dan reliabel, divalidasi oleh ahli materi dan desain bidang pembelajaran matematika yaitu guru atau dosen matematika yang sudah memiliki pengalaman mengajar minimal 5 tahun. Instrumen telah dikembangkan secara sistematis dengan kriteria penilaian yang jelas. Setiap aspek model dinilai menggunakan skala Likert 1-5, dengan kategori: sangat tidak baik, tidak baik, cukup baik, baik, dan sangat baik. Selain kuesioner, para ahli juga memberikan umpan balik kualitatif melalui catatan untuk memberikan saran perbaikan yang lebih detail.

Teknik analisis data yang dilakukan antara lain analisis validitas produk, kepraktisan dan keefektifan. Analisis validitas produk dilakukan melalui hasil angket validitas produk oleh ahli bidang pembelajaran matematika. Uji validitas dilakukan untuk mengevaluasi perancangan pembelajaran STEAM untuk memfasilitasi berpikir kritis siswa. Tingkat validitas produk diperoleh dengan menggunakan rumus berikut:

$$v = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 100\% \dots\dots 1$$

Kriteria kevalidan disajikan pada tabel 1 berikut:

Tabel 1. Kriteria Kevalidan

Penilaian (%)	Kategori
$80 < v \leq 100$	Sangat Valid
$60 < v \leq 80$	Valid
$40 < v \leq 60$	Cukup Valid
$20 < v \leq 40$	Kurang Valid
$0 < v \leq 20$	Tidak Valid

Analisis kepraktisan dilakukan melalui ujicoba terbatas kepada guru mata pelajaran matematika. Hasil respon digunakan untuk menilai kemudahan penggunaan, efisensi dan keterlaksanaan dalam penerapan di kelas. Tingkat kepraktisan diperoleh dengan menggunakan rumus berikut:

$$p = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 100\% \dots\dots 2$$

Kriteria kevalidan disajikan pada tabel 2 berikut:

Tabel 2. Kriteria Kepraktisan

Penilaian (%)	Kategori
$80 < p \leq 100$	Sangat Valid
$60 < p \leq 80$	Valid
$40 < p \leq 60$	Cukup Valid
$20 < p \leq 40$	Kurang Valid
$0 < p \leq 20$	Tidak Valid

Analisis keefektifan dilakukan dengan melihat peningkatan kemampuan berpikir kritis sebelum dan sesudah penerapan produk pembelajaran STEAM. Peningkatan kemampuan berpikir kritis dilihat dengan menggunakan rumus N-Gain sebagai berikut (Hake, 2002):

$$\text{N-Gain} = \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{skor ideal} - \text{skor pretest}} \dots\dots 3$$

Kriteria N-Gain ditentukan pada tabel 3 berikut (Meltzer, 2002):

Tabel 3. Kriteria N-Gain

N-Gain	Kriteria
$0,70 \leq \text{N-Gain} \leq 1,00$	Tinggi
$0,30 \leq \text{N-Gain} < 0,70$	Sedang
$0,00 \leq \text{N-Gain} < 0,30$	Rendah

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian untuk setiap tahap pengembangan diperoleh sebagai berikut:

1. Potensi, masalah dan pengumpulan data

Tahap awal pengembangan melibatkan analisis potensi, masalah dan kebutuhan yang komprehensif untuk mengidentifikasi gap antara kondisi yang ada dan ideal dalam pembelajaran terhadap berpikir kritis. Analisis kebutuhan dilakukan melalui tiga pendekatan utama yaitu dokumentasi

keadaan kemampuan berpikir kritis, survey langsung dan wawancara dengan narasumber (guru maupun MGMP)

Pada kegiatan ini diperoleh hasil bahwa berdasarkan hasil rapor siswa SMP provinsi Lampung tahun 2023, menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa mencapai kompetensi minimum dengan skor sebesar 54,7 turun sebesar 1,83 sehingga skor menjadi 52,87 dengan kategori sedang. Kemudian hasil rapor siswa SMP Lampung Timur, pada kemampuan berpikir kritis siswa mencapai kompetensi minimum dengan skor sebesar 54,85 turun sebesar 1,23 sehingga skor menjadi 53,62 dengan kategori sedang. Meskipun masuk kedalam kategori sedang, kemampuan berpikir kritis siswa mengalami penurunan, sehingga diperlukan langkah-langkah strategis untuk mencegah penurunan lebih lanjut. Hal ini dapat dilakukan dengan memperbaiki metode pengajaran, meningkatkan kualitas materi ajar yang menantang kemampuan berpikir kritis, serta menyediakan pelatihan intensif bagi guru untuk mengintegrasikan teknik-teknik pengembangan kemampuan analitis ke dalam pembelajaran. Hasil wawancara dengan para pendidik di MGMP Matematika SMP Kabupaten Lampung Timur melakukan refleksi dalam diskusi rutin bulanan dan menemukan beberapa masalah: 1) Proses pembelajaran yang kurang beragam, 2) Pembelajaran yang monoton yang menyebabkan kebosanan pada murid, 3) Model pembelajaran yang belum sepenuhnya melibatkan murid secara aktif, 4) Penggunaan metode pembelajaran konvensional yang berpusat pada guru, yaitu pemberian materi, contoh soal, dan tugas latihan. Metode pembelajaran konvensional dan kurang bervariasi tidak cukup

mendorong keaktifan, kreativitas, serta keterampilan berpikir kritis siswa, sehingga berdampak negatif pada kemampuan berpikir kritis mereka. Siswa cenderung merasa bosan, pasif, dan lebih mengandalkan transfer ilmu dari guru, serta kurang terlatih dalam berpikir kritis dan berkolaborasi, baik dengan teman sebaya maupun dengan guru. Hasil analisis kebutuhan menunjukkan bahwa meskipun sebagian besar guru menyadari pentingnya kemampuan berpikir kritis, banyak yang mengalami kesulitan dalam mengintegrasikannya secara efektif dalam pembelajaran sehari-hari. Mayoritas guru mengaku kurang memiliki pedoman dan sumber daya yang memadai untuk mengembangkan pembelajaran yang secara spesifik dirancang untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis.

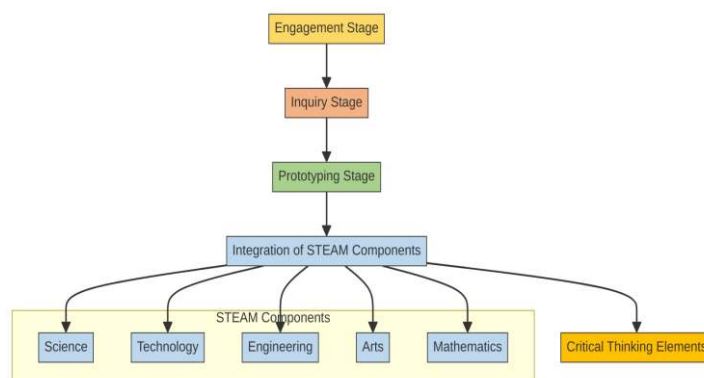
Selanjutnya dilakukan literatur review terhadap hasil penelitian sebelumnya (Butarbutar et al., 2024; Fitriyah & Ramadani, 2021; Kurniawati et al., 2024; Reswari, 2021) sehingga diperoleh kesimpulan bahwa pembelajaran berbasis STEAM diduga mampu mengatasi masalah di sekolah. Oleh karena itu, hasil analisis potensi dan masalah disimpulkan perlunya desain pembelajaran berbasis STEM untuk memfasilitasi berpikir kritis siswa.

2. Tahap Desain Produk

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan, tahap selanjutnya adalah pengembangan desain awal model pembelajaran STEAM. Desain awal dikembangkan dengan mempertimbangkan prinsip-prinsip pembelajaran berbasis inquiry, konstruktivisme, dan pembelajaran interdisipliner. Proses desain melibatkan:

- Identifikasi Komponen Utama:** Penentuan komponen-komponen esensial yang harus ada dalam model, termasuk struktur pembelajaran, strategi pengajaran, materi pembelajaran, dan sistem penilaian.
- Pengembangan Framework:** Konstruksi kerangka kerja conceptual yang mengintegrasikan lima komponen STEAM dengan elemen-elemen berpikir kritis.
- Prototyping:** Pembuatan prototype model yang mencakup panduan implementasi, contoh rencana pembelajaran, dan instrumen penilaian.

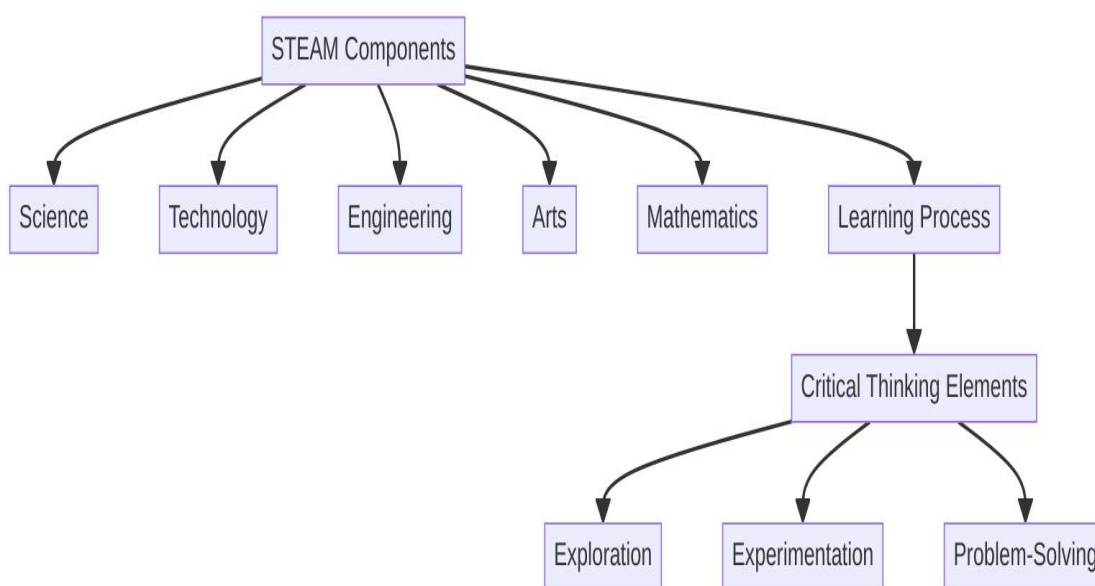
Adapun alur desain pembelajaran STEAM disajikan pada gambar 2 berikut:



Gambar 2. Alur Proses Desain Pembelajaran STEAM.

Desain awal model pembelajaran STEAM yang dikembangkan mengadopsi struktur fase-fase pembelajaran engage, eksplorasi, ekplanasi, elaborasi dan evaluasi. Fase ini memungkinkan pengembangan bertahap kemampuan berpikir kritis siswa. Setiap fase dirancang untuk mencapai indikator kemampuan berpikir kritis yang secara kumulatif membentuk

kompetensi berpikir kritis yang holistik. Hasil desain dituangkan dalam modul ajar pembelajaran berbasis STEAM pada materi Phytagoras. Desain pembelajaran yang dihasilkan berupa langkah-langkah pembelajaran yang memuat tahapan pembelajaran STEAM. Desain yang telah dikembangkan tersaji pada gambar 3 berikut:



Gambar 3. Desain STEM-Berpikir Kritis

3. Validasi Produk

Setelah desain awal selesai, tahap selanjutnya adalah validasi oleh para ahli untuk memastikan kualitas teoretis dari model yang dikembangkan. Validasi ahli melibatkan dua kelompok ahli dengan keahlian yang berbeda yaitu ahli materi yaitu ahli bidang sains, teknologi, engineering, seni, dan matematika untuk memastikan keakuratan dan kedalaman konten materi, dan Ahli Desain pembelajaran yaitu para ahli pendidikan untuk mengevaluasi aspek pedagogis dan keefektifan strategi pembelajaran

dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis.

Kegiatan ini untuk mengetahui kevalidan produk. Adapun hasilnya rekapitulasi hasil validasi ahli dari kedua validator disajikan pada tabel 4 berikut:

Tabel 4. Rekapitulasi Hasil Validitas

Validator	Persentase (%)	Rata-rata	Kriteria
Materi (V ₁)	88	86	Sangat Valid
Materi (V ₂)	84		

Desain (V ₃)	79	80	Valid
Desain (V ₄)	81		
Rata-rata		83	Sangat Valid

Tabel 4 menunjukkan bahwa produk yang dihasilkan memiliki persentase kevalidan sebesar 83% yaitu kriteria sangat valid. Dari data yang diperoleh pada aspek materi diperoleh rata-rata persentase kevalidan sebesar 86% atau sangat valid dan pada aspek desain diperoleh rata-rata kevalidan sebesar 80% dengan kriteria valid. Meskipun produk dinyatakan sangat valid namun masih ada catatan yaitu terkait salah typo.

4. Revisi Desain

Hasil umpan balik ahli yang dituangkan pada catatan berupa data kualitatif digunakan untuk perbaikan produk. Dari hasil validasi ahli diperoleh produk sangat valid dari segi konten materi dan valid dari segi pedagogis dan strategi pembelajaran untuk memfasilitasi kebutuhan berpikir kritis siswa. Meskipun demikian masih ada beberapa catatan validator yaitu kesalahan typo baik dalam penulisan symbol maupun kata. Oleh karena itu pada tahap ini dilakukan perbaikan terkait saran validator.

5. Ujicoba Produk

Desain pembelajaran STEAM yang telah dinyatakan sangat valid selanjutnya diujicobakan secara terbatas pada kelas untuk melihat kepraktisan dan keefektifan produk. Kepraktisan dilakukan untuk mengetahui produk mudah digunakan dalam pembelajaran. Ujicoba kepraktisan dengan responden guru matematika yang tergabung dalam MGMP matematika di lokasi penelitian

dimana responden sebanyak 5 orang. Rekapitulasi hasil kepraktisan disajikan pada tabel 5:

Tabel 5. Rekapitulasi Hasil Kepraktisan

Responden	Persentase (%)	Kriteria
R ₁	87	Sangat Praktis
R ₂	83	Sangat Praktis
R ₃	85	Sangat Praktis
R ₄	86	Sangat Praktis
R ₅	90	Sangat Praktis
Rata-Rata	86	Sangat Praktis

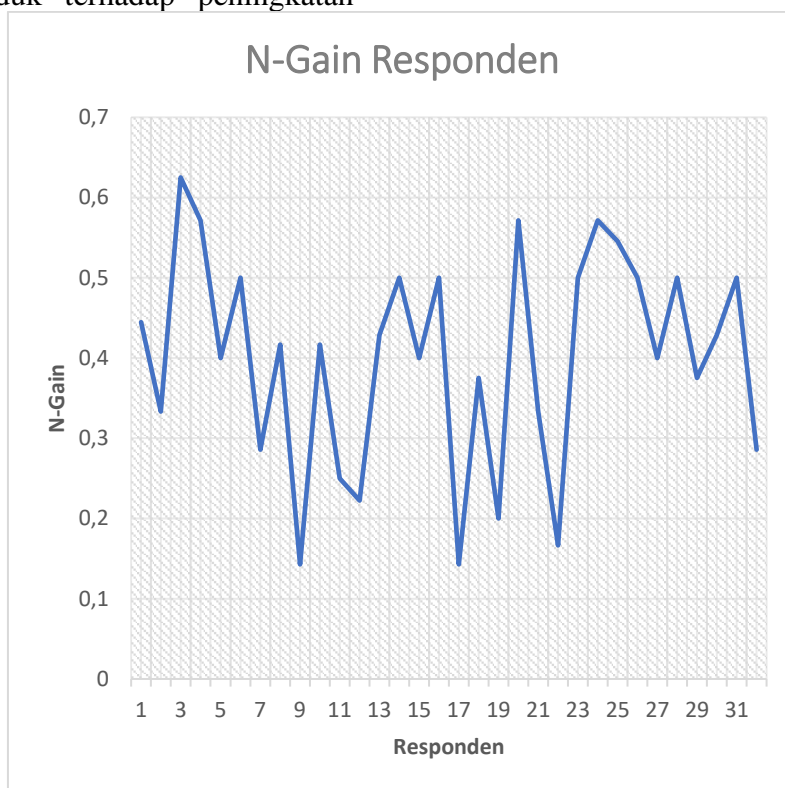
Tabel 5 menunjukkan bahwa hasil uji kepraktisan diperoleh rata-rata kepraktisan sebesar 86% dengan kriteria sangat praktis. Hal ini menunjukkan bahwa produk telah memenuhi kriteria mudah digunakan, relevan dan memberikan dampak positif dalam pembelajaran di kelas. Responden juga memberikan komentar bahwa desain produk telah dirancang dengan meminimalisir kendala di lapangan. Hasil ini menyimpulkan bahwa produk sudah dapat digunakan dalam pembelajaran di kelas.

Selanjutnya ujicoba produk pada siswa kelas VIII sebanyak 32 responden untuk melihat keefektifan produk terhadap kemampuan berpikir kritis. Pada pertemuan pertama, kegiatan diawali dengan pelaksanaan *pretest* untuk mengetahui kemampuan awal siswa sebelum mengikuti pembelajaran menggunakan produk. Tujuan dari *pretest* adalah untuk mengukur sejauh mana siswa kemampuan berpikir kritis. Hasil *pretest* ini nantinya akan dibandingkan dengan hasil *posttest*

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

setelah pembelajaran untuk melihat peningkatan yang terjadi. Adapun hasil ujicoba produk terhadap peningkatan

kemampuan berpikir kritis disajikan pada gambar 4 berikut:



Gambar 4. Hasil Ujicoba Keefektifan

Gambar 4 menunjukkan semua siswa mengalami peningkatan kemampuan berpikir kritis setelah penerapan pembelajaran STEM. Kriteria peningkatan berada pada rendah dan sedang. Adapun persentase peningkatan setiap kriteria disajikan pada tabel 6 berikut:

Tabel 6. Persentase Kriteria N-Gain

Kriteria N-Gain	Persentase (%)
Tinggi	0
Sedang	75
Rendah	25

Sedangkan data hasil peningkatan setiap responden disajikan pada tabel 8 berikut

Tabel 7. Hasil Tes Berpikir Kritis

Rata Pretest	Rata Posttest	N-Gain	Kriteria
59,69	76,56	0,42	Sedang

Tabel 6 menunjukkan distribusi level peningkatan berpikir kritis., menunjukkan bahwa persentase siswa mengalami peningkatan berpikir kritis pada kriteria tinggi 0%, sedang 75% dan masih ditemukan 25% peningkatan dalam kriteria rendah. Ini berarti ada variasi respon siswa terhadap intervensi. Variasi tersebut tidak merata karena hasil peningkatan mayoritas pada kriteria sedang. Hasil ini menunjukkan desain STEAM efektif secara keseluruhan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis meskipun belum merata, dimungkinkan masih ada faktor yang mempengaruhi. Beberapa penelitian (Emilidha et al., 2024; Mansyur et al., 2024; Rofi'ah et al., 2025) menunjukkan pola distribusi yang sama, dimana pembelajaran STEAM memberikan dampak peningkatan

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

berpikir kritis mayoritas pada level sedang. Distribusi ini menguatkan teori STEAM sebagai model pembelajaran yang mampu memfasilitasi berpikir kritis siswa yang menjadi kemampuan esensial abad 21. Meskipun STEAM berhasil meningkatkan kemampuan berpikir kritis mayoritas siswa, namun gagal mencapai level tinggi yaitu belum ada yang mencapai level tinggi (0%). Ketidakmerataan ini sering terjadi dalam pendekatan interdisipliner seperti STEAM, dimana faktor internal siswa dan konteks pembelajaran mempengaruhi hasil. Berdasarkan teori pembelajaran diferensiasi, hasil bervariasi dalam pembelajaran adalah wajar karena siswa memiliki perbedaan baik seperti kemampuan, pengalaman, cara belajar, maupun minat. Oleh karena itu perlu meminimalisir terjadinya ketidakmerataan hasil. Pembelajaran diferensiasi menjadi suatu cara untuk guru memfasilitasi perbedaan keadan siswa. pembelajaran berdiferensiasi adalah proses belajar mengajar dimana peserta didik dapat mempelajari materi pelajaran sesuai dengan kemampuan, apa yang disukai, dan kebutuhannya masing-masing sehingga mereka tidak frustrasi dan merasa gagal dalam pengalaman belajarnya (Fox & Hoffman, 2011; Magee & Breaux, 2013; Tomlinson, 2017). Hal sejalan dengan penelitian (Dewa Made Dwicky Putra Nugraha et al., 2023; Nailinda et al., 2025) yang menyooroti ketidakmerataan terjadi karena kurangnya guru memperhatikan keberagaman siswa yang menyebabkan Sebagian siswa tertinggal. Selain faktor siswa, ketidakmerataan terjadi dari aspek konteks pembelajaran seperti durasi dan intensitas intervensi yang masih minim. Alokasi waktu 4 kali pertemuan merupakan waktu yang sangat singkat untuk menerapkan STEAM yang

melibatkan proses kompleks dari multidisiplin. Untuk melihat gambaran efektivitas STEAM membutuhkan pengamatan jangka panjang, minimal dalam satu semester. STEAM menuntut proses iteratif seperti eksplorasi, eksperimen dan refleksi yang mana siswa memerlukan waktu cukup untuk menyerap dan menginternalisasi elemen STEAM. Sejalan pernyataan (Nur Indah Sukmawati & Nur Ika Sari Rakhmawati, 2023) bahwa durasi waktu singkat menyebabkan ketidakmerataan peningkatan, hanya memberikan peningkatan berpikir kritis dasar.

Secara keseluruhan, berdasarkan tabel 7 menunjukkan bahwa skor N-Gain adalah 0,42 yaitu desain pembelajaran efektif meningkatkan berpikir kritis siswa pada kriteria sedang. Hasil penelitian ini selaras dengan penelitian (Busnawir et al., 2025; Rahmawati, 2025; Sari et al., 2022; Suherman et al., 2025; Xu et al., 2025) yang menunjukkan STEAM memberikan dampak peningkatan sedang terhadap berpikir kritis. Hasil ini menguatkan teori bahwa STEAM sesuai kebutuhan abad 21, namun demikian untuk hasil peningkatan level tinggi perlu perbaikan. Perbaikan dapat dilakukan dengan mengintegrasikan konsep pembelajaran diferensi dan pengamatan jangka panjang atau penambahan durasi waktu intervensi STEAM di kelas.

6. Revisi Produk

Kegiatan pada tahap ini melakukan revisi produk berdasarkan hasil uji efektivitas. Produk direvisi berdasarkan respon guru dan siswa setelah dilakukan implementasi di kelas. Berdasarkan hasil menunjukkan produk belum memberikan peningkatan secara merata, oleh karena itu perlu meminimalisir dengan durasi intervensi lebih panjang.

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

KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa desain pembelajaran yang dihasilkan sangat valid (83%), sangat praktis (86%) dan efektif dengan N-Gain 0,42 pada kriteria sedang. Oleh karena itu, desain pembelajaran ini dapat digunakan dalam pembelajaran khususnya materi phythagoras. Penelitian selanjutnya dapat melihat dampak penggunaan desain pembelajaran ini pada skala lebih luas dan dikaji lebih lanjut dalam konteks yang beragam seperti aspek pembelajaran diferensiasi. Selain itu juga perlu penerapan jangka panjang untuk pengamatan efektivitas yang lebih mendalam.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, Y., & Desyandri, D. (2022). Pengembangan Bahan Ajar Multimedia Interaktif Macromedia Flash 8 Berbasis Pendekatan Steam Pada Pembelajaran Tematik Terpadu Di Sekolah Dasar. *VOX EDUKASI: Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 13(2), 294–308. <https://doi.org/https://doi.org/10.31932/ve.v13i2.1826>
- Ahmadi, F., & Ibda, H. (2019). *Konsep dan aplikasi literasi baru di era revolusi industri 4.0 dan society 5.0*. CV. Pilar Nusantara.
- Almarwah, S., Rahmaniar, A., & Purnamasari, S. (2025). Efektivitas model PjBL berbasis STEAM (Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics) untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa. *Jurnal Kajian Pendidikan IPA*, 5(1), 43–51. <https://doi.org/10.52434/jkpi.v5i1.42451>
- Arif, D. S. F., Zaenuri, Z., & Cahyono, A. N. (2020). Analisis kemampuan

berpikir kritis matematis pada model problem based learning (PBL) berbantu media pembelajaran interaktif dan google classroom. *Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana*, 3(1), 323–328.

- Atiaturrahmaniah, A., Arnyana, I. B. P., & Suastra, I. W. (2022). Peran model science, technology, engineering, arts, and math (STEAM) dalam meningkatkan berpikir kritis dan literasi sains siswa sekolah dasar. *JPGI (Jurnal Penelitian Guru Indonesia)*, 7(4), 368–375.
- Busnawir, B., Kiri, M., & Dara, C. (2025). The Influence of STEM-Based Learning on Students' Critical Thinking Skills. *International Journal of Educational Narratives*, 3(1), 66–75. <https://doi.org/https://doi.org/10.70177/ijen.v3i1.2157>
- Butarbutar, T. K., Wardono, W., & Waluya, B. (2024). Kebutuhan Bahan Ajar Matematika dalam Melatih Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Geometri. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 470–474.
- Chang, C.-Y., Du, Z., Kuo, H.-C., & Chang, C.-C. (2023). Investigating the impact of design thinking-based STEAM PBL on students' creativity and computational thinking. *IEEE Transactions on Education*, 66(6), 673–681.
- Darmadi, Budiono, & M. Rifai. (2022). Pembelajaran STEAM Sebagai Pembelajaran Inovatif. *Jurnal Multidisiplin Madani*, 2(8), 3469–3474. <https://doi.org/10.55927/mudima.v2i8.924>
- Dewa Made Dwicky Putra Nugraha,

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

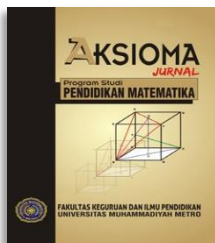
- Dewi Juniayanti, & Putu Tyas Indraswati. (2023). Pembelajaran STEAM Berbasis Studi Kasus Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas VI Sekolah Dasar. *Widya Accarya*, 14(2), 164–171.
<https://doi.org/10.46650/wa.14.2.1465.164-171>
- Emilidha, W. P., Wardono, W., & Waluya, B. (2024). Integrasi STEAM dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa sekolah dasar. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 301–308.
- Fitriyah, A., & Ramadani, S. D. (2021). Pengaruh pembelajaran STEAM berbasis PjBL (Project-Based Learning) terhadap keterampilan berpikir kreatif dan berpikir kritis. *Inspiratif Pendidikan*, 10(1), 209–226.
- Fox, J., & Hoffman, W. (2011). *The differentiated instruction book of lists*. John Wiley & Sons.
- Hake, R. (2002). Lessons from the physics education reform effort. *Conservation Ecology*, 5(2).
- Kurniawati, N., Anwar, R. B., & Sudarman, S. (2024). Systematic Literature Review: Kemampuan Berpikir Kritis dalam Pendekatan Model STEAM Berorientasi Etnomatematika. *JKPM (Jurnal Kajian Pendidikan Matematika)*, 10(1), 89.
<https://doi.org/10.30998/jkpm.v10i1.26356>
- Magee, M., & Breaux, E. (2013). *How the best teachers differentiate instruction*. Routledge.
- Mansyur, M. I., Sumarno, S., & Dwijayanti, I. (2024). Analisis Model Pembelajaran STEAM dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar. *Pedagogika: Jurnal Ilmu-Ilmu Kependidikan*, 4(1), 23–27.
<https://doi.org/10.57251/ped.v4i1.1394>
- Maulida, U. (2022). Pengembangan modul ajar berbasis kurikulum merdeka. *Tarbawi*, 5(2), 130–138.
- Meltzer, D. E. (2002). The relationship between mathematics preparation and conceptual learning gains in physics: A possible “hidden variable” in diagnostic pretest scores. *American Journal of Physics*, 70(12), 1259–1268.
<https://doi.org/10.1119/1.1514215>
- Nailinda, V., Alim, J. A., & Sekarwinahyu, M. (2025). Pengaruh Pembelajaran STEM Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis dan Kreatif Siswa Kelas IV Sekolah Dasar. *Indonesian Research Journal on Education*, 5(2), 589–598.
<https://doi.org/10.31004/irje.v5i2.2320>
- Najamuddin, N., Fitriani, R., & Puspandini, M. (2022). Pengembangan Bahan Ajar Science, Technology, Engineering, Art and Mathematics (STEAM) Berbasis Loose Part untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Anak Usia Dini. *Jurnal Basicedu*, 6(1), 954–964.
<https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i1.2097>
- Nur Indah Sukmawati, & Nur Ika Sari Rakhmawati. (2023). Pengaruh Pembelajaran Steam (Science, Technology, Engineering, Art, And Mathematic) Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi (Critical Thinking And Problem Solving) Pada Anak Usia Dini. *Concept: Journal of Social Humanities and Education*, 2(1),

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

- 127–141.
<https://doi.org/10.55606/concept.v2i1.238>
- Putri, A. S., Prasetyo, Z. K., Purwastuti, L. A., Prodjosantoso, A. K., & Putranta, H. (2023). Effectiveness of STEAM-based blended learning on students' critical and creative thinking skills. *International Journal of Evaluation and Research in Education (IJERE)*, 12(1), 44.
<https://doi.org/10.11591/ijere.v12i1.22506>
- Rahmawati, A. (2025). Integrating STEM-Based Learning to Improve Critical Thinking Skills Among Elementary School Students. *Proceeding International Conference Of Innovation Science, Technology, Education, Children And Health*, 5(1), 728–739.
<https://doi.org/https://doi.org/10.62951/icistech.v5i1.171>
- Rahmayani, R., Anwar, R. B., & Vahlia, I. (2022). PENGEMBANGAN MODUL MATEMATIKA BERBASIS PENDEKATAN KONTEKSTUAL DISERTAI QR CODE PADA MATERI LOGARITMA. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 11(1), 224.
<https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i1.4703>
- Reswari, A. (2021). EFEKTIVITAS PEMBELAJARAN BERBASIS STEAM TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS (HOTS) ANAK USIA 5-6 TAHUN. *JCE (Journal of Childhood Education)*, 5(1), 1.
<https://doi.org/10.30736/jce.v5i1.490>
- Rofi'ah, U. A., Muslimin, M., Hidayati, N., Salamah, U., & Rohman, K. S. (2025). Pembelajaran STEAM Berbasis Kearifan Lokal dalam Meningkatkan Kemampuan Problem Solving Anak: Studi Kasus di RA Hidayatul Islamiyah Tuban. *Jurnal Obsesi: Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 9(5), 1249–1260.
<https://doi.org/10.31004/obsesi.v9i5.6901>
- Sari*, P. K., & Sutihat, S. (2022). Pengembangan E-Modul Berbasis STEAM untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Pada Pembelajaran Tematik di Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 10(3), 509–526.
<https://doi.org/10.24815/jpsi.v10i3.24789>
- Sari, Z. A. A., Nurasih, I., Lyesmaya, D., Nasihin, N., & Hasanudin, H. (2022). Wayang sukuraga: Media pengembangan karakter menuju profil pelajar pancasila. *Jurnal Basicedu*, 6(3), 3526–3535.
<https://doi.org/https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i3.2698>
- Sugiyono, P. D. (2019). Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D (M. Dr. Ir. Sutopo. S. Pd. ALFABETA, Cv.
- Suherman, S., Vidákovich, T., Mujib, M., Hidayatulloh, H., Andari, T., & Susanti, V. D. (2025). The Role of STEM Teaching in Education: An Empirical Study to Enhance Creativity and Computational Thinking. *Journal of Intelligence*, 13(7), 88.
<https://doi.org/10.3390/jintelligenc13070088>
- Syafitri, E., Armanto, D., & Rahmadani, E. (2021). AKSIOLOGI KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS (Kajian Tentang Manfaat dari Kemampuan Berpikir Kritis). *JOURNAL OF SCIENCE AND*

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

- SOCIAL RESEARCH*, 4(3), 320.
<https://doi.org/10.54314/jssr.v4i3.682>
- Tomlinson, C. A. (2017). *How to differentiate instruction in academically diverse classrooms*. Ascd.
- Widyastika, D., Wahyuni, N., Yusnita, N. C., & Daulay, R. S. A. (2025). EFEKTIVITAS PENDEKATAN STEAM DALAM MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA SEKOLAH DASAR. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Citra Bakti*, 12(1), 292–303. <https://doi.org/10.38048/jipcb.v12i1.4631>
- Wirawan, I. M. P., Wulandari, I. G. A. A., & Sastra Agustika, G. N. (2022). Bahan Ajar Interaktif Berbasis Pendekatan STEAM pada Muatan IPS Siswa Kelas V SD. *Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pendidikan*, 6(1), 152–161. <https://doi.org/10.23887/jpppp.v6i1.45370>
- Xu, T., Ge, X., Gao, Q., & Lu, J. (2025). The impact of STEAM project design on higher-order thinking: a meta-analysis. *Research in Science & Technological Education*, 1–25. <https://doi.org/10.1080/02635143.2025.2533194>



(p-ISSN 2089-8703)
(e-ISSN 2442-5419)

AKSIOMA

JURNAL PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH METRO

Alamat: Jl. Ki. Hajar Dewantara No. 116 Kota Metro, Kode Pos 34111. Telp. 0812 7994 1343

TERAKREDITASI SINTA 2

website: <http://ojs.fkip.ummetro.ac.id/index.php/matematika>

SURAT KETERANGAN PENERIMAAN

Nomor: 002/J/PB-JA/11.12/2025

Dengan ini menerangkan bahwa artikel yang berjudul: **“PENGEMBANGAN DESAIN PEMBELAJARAN STEAM UNTUK MEMFASILITASI BERPIKIR KRITIS SISWA: PENDEKATAN INOVATIF PENDIDIKAN ABAD 21”**

Atas nama : Nova Kurniawati

Penulis : Nova Kurniawati¹, Rahmad Bustanul Anwar^{2*}, Dwi Rahmawati³

Afiliasi : ^{1,2*,3} Universitas Muhammadiyah Metro, Metro, Lampung, Indonesia

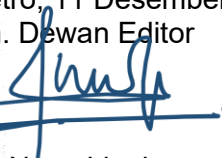
Telah **diterima** pada Jurnal AKSIOMA: Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Muhammadiyah Metro dan artikelnya akan diterbitkan pada Edisi Volume 15. No. 1, Maret 2026.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Metro, 11 Desember 2025

a.n. Dewan Editor




Dr. Nego Linuhung, S.Pd., M.Pd.

Ket:

^{1,2*,3} Universitas Muhammadiyah Metro, Metro, Lampung, Indonesia

*)Corresponding author rahmadba@ummetro.ac.id

Terindeks



SURAT PERNYATAAN TANGGUNG JAWAB BELANJA

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Dr RAHMAD BUSTANUL ANWAR S.Pd, M.Pd

Alamat : -

berdasarkan Surat Keputusan Nomor 123/C3/DT.05.00/PL/2025 dan Perjanjian / Kontrak Nomor 161 /LL2/DT.05.00/PL/2025 mendapatkan Anggaran Penelitian Pengembangan Desain Model Pembelajaran STEAM Untuk Memfasilitasi Kemampuan Berpikir Kritis Sebesar Rp. 30.310.000

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Biaya kegiatan Penelitian di bawah ini meliputi :

No	Uraian	RAB 100%	Realisasi
1	Bahan 1. ATK 2. Bahan penelitian cetak instrumen untuk validasi dan pengumpulan data 3. Bahan penelitian cetak banner 4. Bahan penelitian cetak produk untuk validasi 5. Barang persediaan materai 6. Barang persediaan tinta	Rp. 6.310.000	Rp. 6.310.000
2	Pengumpulan Data 1. Honor expert judgement 2. Honor pembantu peneliti dalam pengambilan data sebanyak 3 orang 3. Biaya konsumsi kegiatan pengumpulan data di lapangan 4. Honor pembantu lapangan sebanyak 2 orang 5. Honorarium Narasumber	Rp. 15.300.000	Rp. 15.300.000
3	Analisis Data Honor Pengolah data	Rp. 1.500.000	Rp. 1.500.000
4	Sewa Peralatan 1. Sewa kamera untuk pengumpulan data 2. sewa mobil untuk menuju ke lokasi pengambilan data	Rp. 5.000.000	Rp. 5.000.000
5	Pelaporan Luaran Wajib 1. Penyusunan laporan kemajuan dan artikel ilmiah 2. Penyusunan HKI dan laporan akhir	Rp. 2.200.000	Rp. 2.200.000
6	Lain-lain	Rp. 0	Rp. 0
Realisasi (100 %)			Rp. 30.310.000

2. Jumlah uang tersebut pada angka 1, benar-benar dikeluarkan untuk pelaksanaan kegiatan Penelitian dimaksud.

Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya.

Metro, 16-12-2025, Ketua



Dr RAHMAD BUSTANUL ANWAR S.Pd, M.Pd

NIP/NIPK 1986 0903 201504 1 004