

Pengembangan Model Pembelajaran Berbasis Proyek dengan STEAM untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah dan Kerjasama Siswa

Danuri^{1*}, Ade Dwita Yanti²

^{1,2} Universitas PGRI Yogyakarta, Indonesia

* adedwita307@gmail.com

Abstrak

Rendahnya keterlibatan siswa dan kurangnya pengembangan keterampilan pemecahan masalah serta kolaborasi di kalangan siswa kelas lima SD Negeri Baturan 1 Sleman, di mana metode pembelajaran tradisional yang berpusat pada guru membatasi kesempatan berpikir kritis dan interaksi dengan teman sebaya. Analisis kebutuhan menunjukkan kepasifan siswa, kinerja akademis yang buruk, dan kesulitan dalam bekerja sama. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan model pembelajaran berbasis proyek STEAM yang layak, praktis, dan efektif dalam meningkatkan keterampilan pemecahan masalah dan kolaborasi siswa. Penelitian pengembangan ini menggunakan metode Penelitian dan Pengembangan (R&D) dengan mengikuti prosedur ADDIE (Analisis, Desain, Pengembangan, Implementasi, dan Evaluasi). Subjek penelitian adalah siswa kelas lima dan guru mereka di SD Negeri Baturan 1. Empat instrumen utama digunakan untuk pengumpulan data: (1) lembar validasi ahli untuk menilai keakuratan konten, kejelasan bahasa, penyajian, dan kualitas grafik oleh spesialis materi dan media; (2) lembar observasi untuk memantau kerja sama dan kolaborasi siswa selama pembelajaran; (3) soal tes yang diberikan sebelum dan sesudah implementasi untuk mengukur keterampilan pemecahan masalah; dan (4) angket untuk guru dan siswa untuk mengumpulkan umpan balik tentang kepraktisan dan kegunaan produk di kelas. Data dianalisis menggunakan metode deskriptif kuantitatif. Validitas produk ditentukan oleh skor rata-rata validator. Kepraktisan diukur melalui respons kuesioner guru dan siswa. Efektivitas dinilai dengan membandingkan skor pra dan pasca tes, serta berfokus pada peningkatan skor dan tingkat penyelesaian. Hasilnya, buku panduan pembelajaran proyek berbasis STEAM ditemukan memiliki validitas tinggi, dianggap praktis, dan terbukti efektif dalam meningkatkan hasil siswa.

Kata Kunci: *Pengembangan; Model Pembelajaran Berbasis Proyek; STEAM; Kemampuan Pemecahan Masalah; Kerjasama Siswa*

Pendahuluan

Matematika merupakan mata pelajaran dasar yang membantu mengembangkan keterampilan logika dan pemecahan masalah siswa sejak usia dini. Di sekolah dasar, matematika tidak hanya tentang aritmatika, tetapi juga tentang pengembangan pemikiran kritis untuk pemecahan masalah dalam kehidupan nyata (Radiusman, 2020). Lebih dari sekadar menghafal rumus dan prosedur, pembelajaran matematika di tingkat sekolah dasar seharusnya menjadi landasan bagi pengembangan keterampilan pemecahan masalah yang adaptif, kemampuan berpikir kritis, serta kapasitas untuk berkolaborasi secara efektif dalam berbagai situasi kehidupan nyata. Namun, realitas di lapangan seringkali menunjukkan celah antara tujuan ideal dan implementasi praktis (Kholil & Usriyah, 2019). Banyak siswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep-konsep matematika secara mendalam, terutama pada

topik-topik yang membutuhkan penalaran spasial dan abstraksi seperti bangun datar (Nuragnia & Usman, 2021). Kesulitan ini acapkali diperparah oleh metode pengajaran tradisional yang masih mendominasi di banyak sekolah, di mana guru menjadi pusat informasi dan siswa cenderung pasif, minim interaksi, serta kurang mendapatkan kesempatan untuk mengaplikasikan pengetahuan mereka dalam konteks yang bermakna (Mukarramah & Hajrah, 2023).

Observasi awal yang dilakukan di kelas V SD Negeri Baturan 1 Sleman mengindikasikan secara jelas permasalahan tersebut. Suasana pembelajaran matematika di kelas cenderung didominasi oleh ceramah satu arah, di mana guru menyampaikan materi dan siswa mencatat atau mencoba menyelesaikan soal berdasarkan contoh. Akibatnya, keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran terlihat rendah. Mereka seringkali menunjukkan kurangnya semangat dan motivasi, menganggap matematika sebagai mata pelajaran yang sulit dan membosankan, terutama karena harus menghafal rumus-rumus tanpa memahami esensi dan aplikasinya.

Kondisi ini selaras dengan hasil penelitian yang menyatakan bahwa siswa yang memiliki persepsi negatif terhadap matematika cenderung merasa tidak senang dan kurang termotivasi untuk belajar (Najamuddin et al., 2022). Lebih lanjut, analisis terhadap kemampuan awal siswa dalam pemecahan masalah matematika, khususnya pada konsep luas bangun datar, menunjukkan hasil yang memprihatinkan dengan skor rata-rata hanya 57,6. Angka ini jauh di bawah standar ketuntasan belajar yang diharapkan, mengonfirmasi bahwa siswa mengalami kesulitan serius dalam mengidentifikasi masalah, merumuskan strategi, dan melaksanakan pemecahan masalah secara mandiri atau berkelompok. Selain itu, keterampilan kolaborasi antar siswa juga tergolong rendah; mereka jarang berinteraksi aktif dalam tugas kelompok, cenderung bekerja secara individual, atau bahkan bergantung pada teman yang lebih mampu, sehingga menghambat pengembangan keterampilan sosial dan kooperatif yang esensial (Hafizhah et al., 2024).

Permasalahan tersebut tidak hanya berkaitan dengan materi, tetapi juga mencerminkan kurangnya inovasi dalam model pembelajaran yang mampu merangsang kemampuan memecahkan masalah dan juga kolaborasi antar siswa. Menyikapi tantangan ini, diperlukan suatu inovasi dalam model pembelajaran yang mampu mengubah paradigma dari pembelajaran yang berpusat pada guru menjadi pembelajaran yang berpusat pada siswa, merangsang keaktifan, kreativitas, dan kemampuan kolaborasi. Salah satu pendekatan yang menjanjikan adalah integrasi model pembelajaran berbasis proyek dengan pendekatan STEAM (*Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics*) (Gusmaniarti et al., 2024). Pendekatan STEAM bukanlah sekadar akronim dari disiplin ilmu yang berbeda, melainkan sebuah kerangka kerja interdisipliner yang mendorong siswa untuk menjelajahi konsep-konsep akademik melalui pengalaman langsung, eksplorasi, dan penyelesaian masalah berbasis proyek (Putra & Murniati, 2023).

Model pembelajaran berbasis proyek yang diintegrasikan dengan STEAM memungkinkan siswa untuk tidak hanya menghitung luas, tetapi juga merancang, membuat, dan menganalisis struktur atau objek yang melibatkan konsep bangun datar (Salma et al., 2024). Misalnya, siswa dapat diajak untuk merancang denah rumah (menggunakan konsep luas dan keliling), membuat maket bangunan (mengaplikasikan prinsip teknik dan seni), atau melakukan eksperimen sederhana yang melibatkan pengukuran dan perhitungan spasial (Hasdi & Agustina, 2016). Pendekatan ini secara inheren mendorong pemikiran kritis, karena siswa harus mengidentifikasi masalah, merumuskan hipotesis, mengumpulkan data, menganalisis, dan menarik kesimpulan. Selain itu, sifat proyek yang seringkali melibatkan kerja kelompok

secara otomatis memupuk keterampilan kolaborasi, komunikasi, dan negosiasi antar anggota tim (Thaib et al., 2016).

Penelitian-penelitian sebelumnya telah banyak mengkaji efektivitas pendekatan STEAM dalam berbagai konteks pendidikan. Misalnya penelitian ini bertujuan untuk menguji adanya pengaruh STEAM berbasis PjBL (*Project-Based Learning*) terhadap keterampilan berpikir kreatif dan berpikir kritis siswa. Hasil dari penelitian ini didapatkan bahwa pembelajaran STEAM memiliki pengaruh yang signifikan. Hal tersebut dikarenakan integrasi STEAM PjBL secara bersama-sama dapat menjadi inovasi pembelajaran yang bisa memunculkan ide-ide dan solusi kreatif dan kritis, sehingga lebih mudah dalam memecahkan suatu permasalahan (Triprani et al., 2023). Penelitian lain juga mengungkapkan bahwa penerapan pembelajaran Dilemma-STEAM dapat meningkatkan kemampuan kolaboratif dan berpikir kritis siswa yang dilihat dari berbagai aspek (Shenita et al., 2022). Penelitian lain juga menyimpulkan bahwa penerapan model PjBL secara efektif dapat meningkatkan keaktifan, rasa percaya diri, serta pemahaman siswa terhadap materi fisika (Mulyadi, 2015).

Meskipun penelitian sebelumnya telah menunjukkan bahwa pendekatan STEAM efektif meningkatkan kemampuan berpikir kritis, kreatif, dan kolaboratif siswa, integrasinya ke dalam pembelajaran berbasis proyek dalam matematika dasar terutama pada topik bangun datar dan masih terbatas. Penelitian yang menyimpulkan bahwa mengintegrasikan model pembelajaran berbasis proyek dengan pendekatan STEAM dapat secara efektif meningkatkan kreativitas, pemikiran kritis, dan keterampilan kolaborasi siswa sekolah dasar (Ivana et al., 2024).

Kebaruan (*novelty*) penelitian ini terletak pada pengembangan dan evaluasi model pembelajaran berbasis proyek STEAM secara spesifik untuk meningkatkan keterampilan pemecahan masalah dan kolaborasi dalam konteks pembelajaran matematika dasar, khususnya pada topik bangun datar di kelas V sekolah dasar. Penelitian ini mengisi celah dengan menerapkan pendekatan tersebut pada matematika, yang belum banyak dieksplorasi secara mendalam pada topik ini, serta secara komprehensif mengevaluasi kelayakan, kepraktisan, dan efektivitasnya untuk digunakan di kelas V di SD Negeri Baturan 1 Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan model pembelajaran berbasis proyek STEAM untuk meningkatkan keterampilan pemecahan masalah dan kolaborasi, sekaligus mengevaluasi kelayakan, kepraktisan, dan efektivitasnya untuk digunakan di kelas V di SD Negeri Baturan 1 Sleman.

Metode

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (*Research and Development* (R&D)) yang bertujuan untuk membuat model pembelajaran berbasis proyek dengan pendekatan STEAM untuk meningkatkan keterampilan pemecahan masalah dan kolaborasi siswa dalam matematika. Penelitian pengembangan ini dilaksanakan di SD Negeri Baturan 1 Sleman pada semester genap tahun ajaran 2024/2025 (Februari hingga April 2025), Ruang lingkup penelitian ini melibatkan perancangan, pengembangan, dan pengujian model di kelas nyata untuk memastikan model tersebut memenuhi kebutuhan pendidikan siswa dan meningkatkan hasil belajar. Sebanyak 29 siswa kelas lima dan guru mereka berpartisipasi dalam penerapan model pembelajaran berbasis proyek ini. Selain itu, dua orang ahli, satu di bidang materi pelajaran dan satu di bidang media pembelajaran, dilibatkan untuk memvalidasi kelayakan dan kualitas model, memastikan model tersebut memenuhi standar akademik dan sesuai untuk digunakan di kelas.

Pengembangan model pembelajaran ini dilakukan dengan mengikuti prosedur model ADDIE, yang terdiri dari lima tahapan utama: Analisis, Desain, Pengembangan, Implementasi, dan Evaluasi. Model ADDIE dipilih karena terbukti menjadi kerangka kerja yang efektif dalam mengembangkan model pembelajaran, membantu peneliti menciptakan produk yang tepat sasaran dan relevan. Model ini menekankan tahapan yang jelas dan mendasar, sehingga proses desain menjadi sederhana dan mudah dipahami, serta memastikan perencanaan dan pelaksanaan yang cermat di setiap fase. Tahapan pengembangan model ADDIE meliputi:

1. Analisis, Tahap ini merupakan fase awal yang meliputi observasi dan wawancara dengan guru kelas V untuk mengidentifikasi kebutuhan pembelajaran. Dalam fase ini, peneliti mengumpulkan informasi terperinci tentang lingkungan belajar saat ini, materi pembelajaran yang dibutuhkan, media yang ada, dan metode pengajaran yang tepat.;
2. Desain, Berdasarkan temuan dari tahap analisis, tahap desain berfokus pada penyiapan draf buku panduan pembelajaran berbasis proyek dengan fokus pada materi bangun datar menggunakan pendekatan STEAM. Tahap ini juga mencakup penyusunan struktur buku, perumusan tujuan pembelajaran, sintaks model pembelajaran, serta penyusunan instrumen asesmen yang akan digunakan untuk mengevaluasi model;
3. Pengembangan, Tahap ini melibatkan pembuatan dan validasi prototipe buku panduan yang telah didesain. Proses validasi oleh ahli menjadi kontrol kualitas yang penting sebelum produk digunakan di kelas. Ahli materi fokus pada kesesuaian isi dengan kompetensi dasar, keterpaduan pendekatan STEAM, kebenaran konsep, dan keterpaduan antarkomponen pembelajaran. Sementara itu, ahli media menilai tampilan visual, tata letak, keterbacaan, konsistensi desain, dan kemudahan penggunaan produk oleh guru. Hasil validasi ini kemudian digunakan untuk melakukan revisi dan penyempurnaan produk agar sesuai dengan standar akademik dan kebutuhan pengguna;
4. Setelah revisi sesuai masukan dari validator, produk akhir (buku panduan) diuji coba secara terbatas pada siswa kelas V. Guru melaksanakan pembelajaran menggunakan buku panduan yang telah dikembangkan. Kegiatan pembelajaran melibatkan siswa secara aktif melalui penyusunan proyek kelompok yang menuntut mereka menerapkan konsep luas bangun datar dalam konteks nyata; dan
5. Evaluasi, mengumpulkan data tentang keefektifan dan kepraktisan model melalui observasi dan uji coba.

Penelitian ini menggunakan empat instrumen utama untuk mengevaluasi model pembelajaran: (1) lembar validasi ahli untuk menilai keakuratan konten, kejelasan bahasa, penyajian, dan kualitas grafik; (2) lembar observasi untuk memantau kerja sama dan kolaborasi siswa selama pembelajaran; (3) soal tes yang diberikan sebelum dan sesudah implementasi untuk mengukur keterampilan pemecahan masalah; dan (4) angket untuk guru dan siswa untuk mengumpulkan umpan balik tentang kepraktisan dan kegunaan produk di kelas.

Data dalam penelitian ini dianalisis menggunakan metode deskriptif kuantitatif. Validitas produk ditentukan oleh skor rata-rata validator yang dikategorikan berdasarkan kriteria yang ditetapkan. Kepraktisan diukur melalui respons kuesioner guru dan siswa rata-rata, sedangkan efektivitas dinilai dengan membandingkan skor pra dan pasca tes, dengan fokus pada peningkatan skor dan tingkat penyelesaian. Pengumpulan data dilakukan secara sistematis untuk memastikan keandalan dan replikasi dalam konteks pendidikan yang serupa.

Hasil

Penelitian pengembangan ini menghasilkan model pembelajaran berbasis proyek dengan pendekatan STEAM yang bertujuan untuk meningkatkan keterampilan pemecahan masalah dan kolaborasi siswa kelas V pada materi bangun datar di SD Negeri Baturan 1 Sleman. Model ini dikembangkan melalui lima tahap ADDIE, yaitu analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Setiap tahap menghasilkan data penting untuk menilai kelayakan, kepraktisan, dan efektivitas model, serta memastikan kesesuaiannya untuk meningkatkan hasil belajar matematika.

Tahap awal penelitian melibatkan analisis kebutuhan melalui observasi dan wawancara di kelas, yang menunjukkan pendekatan yang sebagian besar berpusat pada guru dengan interaksi siswa yang terbatas. Banyak siswa kesulitan memahami rumus matematika, terutama untuk menghitung luas bangun datar, sering kali mengandalkan hafalan tanpa pemahaman. Kolaborasi siswa juga ditemukan kurang berkembang. Tes awal mengonfirmasi masalah ini, dengan skor rata-rata hanya 57,6, yang menunjukkan perlunya metode pengajaran yang lebih baik untuk meningkatkan pemahaman dan kerja sama tim.

Berdasarkan temuan awal, peneliti membuat buku panduan pembelajaran berbasis proyek menggunakan pendekatan STEAM yang difokuskan pada bidang bangun datar. Buku panduan tersebut mencakup instruksi pembelajaran langkah demi langkah, aktivitas proyek terpadu di seluruh bidang sains, teknologi, teknik, seni, dan matematika, beserta lembar kerja siswa dan alat penilaian. Untuk memastikan kualitasnya, buku panduan tersebut divalidasi secara menyeluruh oleh para ahli di bidang konten dan media pendidikan, yang meninjau keakuratan, desain, kejelasan bahasa, dan kesesuaiannya untuk siswa sekolah dasar. Hasil validasi, yang dirangkum dalam Tabel 1, menyoroti kekuatan buku panduan dan area yang perlu ditingkatkan.

Tabel 1. Rekapitulasi Hasil Validasi Media

Aspek penilaian	Skor (%)	Kategori
Kelayakan isi	93	Sangat Baik
Kebahasaan	95	Sangat Baik
Penyajian	90	Sangat Baik
Rata-rata total	93	Sangat Layak

Hasil tabel 1. Rekapitulasi hasil validasi media dengan aspek penilaian berdasarkan kelayakan isi pada kategori sangat baik, selanjutnya berdasarkan aspek penilaian kebahasaan dengan kategori sangat baik, aspek penilaian berdasarkan penyajian dengan kategori sangat baik, dan aspek penilaian akhir dengan rerata total pada kategori sangat baik. Berdasarkan rekapitulasi hasil validasi media bisa diketahui bahwa buku penelitian pembelajaran berbasis proyek dengan menggunakan metode pendekatan STEAM berdasarkan validasi media adalah sangat layak.

Table 2. Rekapitulasi hasil validasi materi

Aspek penilaian	Skor (%)	Kategori
Fisik produk	96	Sangat Baik
Struktur buku	80	Baik
Ilustrasi	90	Sangat Baik
Warna	100	Sangat Baik
Huruf	93	Sangat Baik
Layout	80	Baik
Bahasa	80	Baik
Rata-rata total	88	Sangat layak

Hasil tabel 2. rekapitulasi hasil validasi materi yang terdiri dari beberapa aspek, yaitu fisik produk, struktur buku, ilustrasi, warna, huruf, layout, dan bahasa. Berada pada rata-rata total sangat layak. Dengan demikian dapat diketahui bahwa buku penelitian pembelajaran berbasis proyek dengan menggunakan metode pendekatan STEAM berdasarkan validasi media adalah sangat layak.

Setelah dilakukan revisi sesuai masukan dari validator, produk diuji coba secara terbatas pada siswa kelas V. Guru melaksanakan pembelajaran menggunakan buku panduan. Kegiatan pembelajaran melibatkan siswa secara aktif melalui penyusunan proyek kelompok yang menuntut mereka menerapkan konsep luas bangun datar dalam konteks nyata, dimana mereka menyusun puzzle atau tangram yang membentuk benda atau hewan yang ada disekitar mereka. Selama pelaksanaan, peneliti mengamati proses pembelajaran dan mencatat perubahan pada keterlibatan dan interaksi siswa.

Hasil pengamatan menunjukkan adanya peningkatan yang signifikan dalam keterlibatan dan kerja sama siswa selama diskusi kelompok, dengan siswa saling membantu secara aktif dan dengan percaya diri menyampaikan hasil kerja kelompok mereka. Perubahan ini menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam keterampilan kerja sama tim mereka selama proses pembelajaran. Untuk menilai kepraktisan produk, peneliti membagikan angket kepada guru dan siswa setelah pembelajaran selesai. Guru memberikan penilaian positif terhadap kejelasan petunjuk, struktur isi, dan kemudahan pelaksanaan pembelajaran. Siswa pun merespons positif, menyatakan bahwa mereka lebih mudah memahami materi, merasa senang mengikuti proyek, dan termotivasi untuk belajar

Tabel 3. *Respon Pelaksanaan Pembelajaran*

Responden	Skor (%)	Kategori
Guru	92,94	Sangat praktis
Siswa	94	Sangat praktis

Hasil tabel 3 menggambarkan bahwa respon pelaksanaan pembelajaran merespon positif dengan kategori pembelajaran sangat praktis, dan juga respon pelaksanaan pembelajaran siswa pada kategori sangat baik.

Efektivitas model pembelajaran berbasis proyek dengan pendekatan STEAM dinilai dengan membandingkan skor tes siswa sebelum dan sesudah penerapannya, menggunakan pertanyaan pemecahan masalah tentang topik bidang bangun datar. Hasil menunjukkan peningkatan yang signifikan, dengan skor rata-rata meningkat dari 57,6 menjadi 75, dan sebagian besar siswa menunjukkan kemajuan. Selain itu, keterampilan kolaborasi siswa meningkat, seperti yang terlihat dalam perilaku kooperatif mereka selama kerja kelompok. Uji normalitas *Shapiro-Wilk* digunakan untuk memeriksa distribusi data, dengan data dianggap normal jika nilai signifikansi (sig) $\text{sig} > 0,05$ hasil terperinci disediakan dalam Tabel 4.

Tabel 4. *Hasil uji normalitas*

Test	Statistic	df	Score (%)	Criteria
Pretest	.942	29	.116	Normal
Posttest	.968	29	.518	Normal

Tabel 4 penelitian ini menemukan perbedaan yang signifikan antara hasil pretest dan posttest, dengan uji normalitas menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,116 untuk pretest dan 0,518 untuk posttest, keduanya melebihi ambang batas 0,050. Hal ini menunjukkan bahwa data dari kedua pengujian tersebut terdistribusi normal, yang mengonfirmasi kesesuaian data untuk analisis statistik lebih lanjut.

Uji t sampel berpasangan digunakan untuk menilai apakah ada perbedaan signifikan antara rata-rata dua sampel terkait. Uji ini, yang dilakukan menggunakan SPSS, mengikuti aturan keputusan berikut: (1) jika nilai signifikansi kurang dari 0,05, hal ini menunjukkan perbedaan signifikan antara kelompok sebelum dan sesudah perlakuan, yang berarti intervensi memiliki efek yang berarti; (2) jika nilai signifikansi lebih besar dari 0,05, hal ini menunjukkan tidak ada perbedaan signifikan, yang menunjukkan perlakuan tidak berdampak signifikan pada kelompok.

Tabel 5. Hasil T-test

Test	Mean	Std. Deviation	t	df	Sig. (2tailed)
Pretest-Posttet	15.72414	6.09389	13.95	29	.000

Tabel 5. Analisis uji-t sampel berpasangan menggunakan SPSS menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,000, yang menunjukkan adanya perbedaan signifikan antara skor pretest dan posttest. Hal ini menegaskan bahwa model pembelajaran berbasis proyek dengan pendekatan STEAM memiliki pengaruh positif dan terukur terhadap peningkatan prestasi siswa.

Tabel 6. Perbandingan Nilai Sebelum dan Sesudah Penerapan Model

Aspek Penilaian	Nilai Sebelum	Nilai Sesudah	Kategori Peningkatan
Pemecahan masalah	57,6	75	Signifikan
Kerjasama kelompok	40	60	Signifikan

Hasil observasi juga memperlihatkan bahwa hampir seluruh siswa terlibat dalam proyek kelompok dengan peran yang berbeda-beda. Mereka saling membantu, membagi tugas secara adil, serta berusaha mencapai hasil terbaik dalam menyelesaikan proyek yang diberikan. Guru menyampaikan bahwa model ini sangat membantu mengubah suasana kelas menjadi lebih hidup, komunikatif, dan partisipatif terlihat pada Tabel 6. Model ini menyediakan metode pembelajaran yang lebih bermakna dan kontekstual dibandingkan dengan pendekatan tradisional, sehingga meningkatkan keterampilan pemecahan masalah siswa secara signifikan dan mendorong kolaborasi dan kerja sama tim yang lebih baik.

Pembahasan

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh rendahnya keterlibatan siswa dan kurangnya pengembangan keterampilan pemecahan masalah dan kolaborasi di kalangan siswa kelas lima SD Negeri Baturan 1 Sleman. Metode pembelajaran tradisional yang berpusat pada guru membatasi kesempatan untuk berpikir kritis dan berinteraksi dengan teman sebaya. Analisis kebutuhan menunjukkan kepasifan siswa, kinerja akademis yang buruk, dan kesulitan dalam bekerja sama. Sebagai tanggapan, pengembangan model pembelajaran berbasis proyek dengan pendekatan STEAM diidentifikasi sebagai strategi yang relevan dan diperlukan untuk meningkatkan partisipasi siswa, membangun keterampilan penting, dan meningkatkan hasil pembelajaran.

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa penerapan pembelajaran berbasis proyek dengan pendekatan STEAM secara signifikan meningkatkan interaksi dan kolaborasi siswa dalam kelompok. Penelitian ini juga didukung oleh temuan yang menjelaskan bagaimana STEAM meningkatkan keterampilan kolaborasi dan berpikir kritis (Atiaturrahmaniah et al., 2022). Selama proyek berlangsung, siswa menjadi lebih komunikatif, menerima umpan balik, dan kooperatif dalam menyelesaikan tugas. Metode ini menciptakan suasana belajar yang hidup di mana setiap siswa memiliki peran yang jelas, yang memungkinkan partisipasi aktif dan kontribusi yang berarti bagi pekerjaan kelompok.

Proses pengembangan menggunakan kerangka kerja ADDIE, yang mencakup lima tahap: analisis kebutuhan, desain produk, pengembangan prototipe, implementasi lapangan, dan evaluasi. Dalam fase analisis, peneliti mengumpulkan informasi terperinci dari guru tentang lingkungan belajar saat ini, materi pembelajaran yang dibutuhkan, media yang ada, dan metode pengajaran yang tepat. Kemudian pada tahap desain, peneliti menyusun struktur buku, perumusan tujuan, sintaks model pembelajaran, serta penyusunan instrumen asesmen. Tahap pengembangan dilakukan dengan menyusun prototipe buku panduan berdasarkan hasil desain, yang kemudian divalidasi oleh para ahli. Produk yang telah direvisi berdasarkan masukan ahli kemudian diimplementasikan dalam pembelajaran matematika materi luas bangun datar, dan akhirnya dilakukan evaluasi melalui instrumen penilaian yang telah disiapkan.

Proses pengembangan ini menunjukkan bahwa setiap tahapan dalam model ADDIE telah dilalui secara sistematis dan saling berkaitan. Tahap desain memfokuskan pengembangan pada struktur isi, strategi pembelajaran, dan integrasi unsur STEAM yang aplikatif. Pada tahap pengembangan, validasi oleh ahli menjadi kontrol kualitas yang penting sebelum produk digunakan di kelas. Proses implementasi berjalan sesuai dengan panduan yang disusun dalam buku, sedangkan evaluasi memberikan data yang digunakan untuk menarik kesimpulan mengenai kelayakan dan efektivitas model. Model ADDIE terbukti menjadi kerangka kerja yang efektif untuk mengembangkan model pembelajaran dengan membantu peneliti menciptakan produk yang tepat sasaran dan relevan. Sejalan dengan temuan yang menekankan tahapan yang jelas dan mendasar, sehingga proses desain menjadi sederhana dan mudah dipahami (Hadzami & Maknun, 2022). Pendekatan terstruktur memastikan perencanaan dan pelaksanaan yang cermat di setiap fase, sehingga menghasilkan perangkat pendidikan yang secara efektif memenuhi tujuan dan kebutuhan audiens yang diinginkan.

Proses validasi oleh dua ahli yang terdiri dari seorang dosen ahli materi dan seorang dosen ahli media pembelajaran. Validasi dilakukan menggunakan instrumen yang mencakup beberapa aspek penilaian sesuai bidang keahliannya. Ahli materi fokus pada kesesuaian isi dengan kompetensi dasar, keterpaduan pendekatan STEAM, kebenaran konsep, dan keterpaduan antarkomponen pembelajaran. Sementara itu, ahli media menilai tampilan visual, tata letak, keterbacaan, konsistensi desain, dan kemudahan penggunaan produk oleh guru.

Para ahli materi memvalidasi buku panduan tersebut dengan skor rata-rata 93%, yang mengkategorikannya sebagai sangat sesuai. Ahli materi menilai bahwa isi materi dalam buku telah sesuai dengan tujuan pembelajaran serta indikator pembelajaran mendukung pencapaian kompetensi dasar yang ditetapkan dalam kurikulum. Sejalan dengan studi yang mengungkapkan bahwa materi buku ajar harus sesuai dengan topik dan sub topik yang merupakan penjabaran atau isi dari kurikulum (Daniel, 2017). Selain itu, pendekatan STEAM yang diterapkan dalam sintaks model telah terintegrasi dengan baik ke dalam kegiatan proyek yang disusun dalam buku. Revisi yang disarankan oleh ahli materi meliputi penyempurnaan pada petunjuk pelaksanaan proyek dan penjelasan hubungan antarkomponen STEAM dalam kegiatan pembelajaran.

Validasi pakar media menunjukkan bahwa buku panduan tersebut memperoleh skor rata-rata 88%, yang berarti buku tersebut layak. Penilaian dilakukan terhadap tampilan visual seperti pemilihan warna, tipografi, ilustrasi, penempatan gambar, dan kerapihan tata letak. Ahli media menyampaikan bahwa secara keseluruhan, buku telah menggunakan desain yang komunikatif, tampilan yang bersih dan menarik, serta tata letak yang memudahkan pembaca untuk mengikuti isi buku secara sistematis. Selain itu, elemen visual seperti ikon dan simbol dalam buku dianggap telah membantu memperjelas struktur pembelajaran dan memperkuat

pemahaman terhadap setiap tahapan kegiatan proyek. Meski demikian, ahli media juga memberikan beberapa masukan, seperti penyesuaian ukuran huruf antar bagian, serta konsistensi format penyajian antar bab.

Penilaian pakar media menunjukkan bahwa buku panduan ini memiliki kualitas visual yang sangat baik dan struktur yang terorganisasi dengan baik sehingga mendukung pembelajaran yang efektif. Desainnya yang menarik dan elemen visual yang sesuai memudahkan guru untuk menggunakannya sebagai referensi pengajaran. Hal ini mendukung pandangan yang berpendapat bahwa buku panduan yang menarik membantu guru menyampaikan materi dengan lebih efektif, sehingga membantu penguasaan belajar siswa (Hermansyah & Aqodiah, 2025). Selain itu, tata letak buku panduan yang konsisten memastikan kejelasan dan keteraturan, sehingga mengurangi kebingungan selama Pelajaran (Hafizhah et al., 2024).

Penilaian kepraktisan buku panduan dilakukan melalui uji coba terbatas kepada guru kelas V SD dan peserta didik. Guru yang terlibat dalam uji coba menggunakan buku panduan untuk merencanakan dan mengajarkan pelajaran matematika tentang luas bangun datar, menerapkan pendekatan pembelajaran berbasis proyek dengan integrasi STEAM. Setelah penerapan, mereka menyelesaikan kuesioner yang mengevaluasi kemudahan penggunaan buku panduan, kejelasan instruksi, relevansi konten dengan kondisi kelas, dan dukungan untuk pengajaran. Hasilnya menunjukkan skor kepraktisan rata-rata sebesar 92,94%, yang menunjukkan bahwa buku panduan tersebut dianggap sangat praktis dan cocok untuk membantu guru dalam menyampaikan materi secara efektif.

Penilaian dari guru menunjukkan bahwa buku panduan sangat membantu dalam proses perencanaan dan pelaksanaan pembelajaran. Guru merasa bahwa buku telah menyediakan panduan yang jelas, langkah-langkah kegiatan yang sistematis, serta contoh proyek yang sesuai dengan tingkat perkembangan peserta didik. Buku panduan ini berisi perangkat penilaian dan lembar kerja siswa (LKPD) yang membantu guru mengevaluasi proses pembelajaran dan hasil belajar siswa dengan mudah. Sumber daya ini menawarkan cara yang jelas dan terorganisasi untuk memantau kemajuan siswa, sehingga menyederhanakan tahap evaluasi.

Penilaian kepraktisan dari sisi peserta didik, diberikan angket tanggapan kepada 29 siswa SD N Baturan 1 setelah mengikuti pembelajaran menggunakan model yang dirancang dalam buku panduan. Angket mencakup persepsi siswa terhadap kemudahan mengikuti kegiatan proyek, daya tarik pembelajaran, keterlibatan dalam kerja kelompok, dan pemahaman terhadap materi. Hasil angket yang diberikan kepada siswa kelas V menunjukkan nilai rata-rata sebesar 94%, yang juga termasuk kategori sangat praktis.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa merasa proses pembelajaran lebih menyenangkan dan menarik karena adanya integrasi kegiatan proyek, yang mendorong keterlibatan aktif dengan materi. Sejalan dengan temuan yang menekankan bahwa pembelajaran berbasis proyek mendorong siswa untuk merancang, membuat, mendiskusikan, dan menyajikan proyek, sehingga meningkatkan partisipasi (Purnamasari, 2020). Selain itu, lembar kerja siswa (LKPD) yang disediakan membantu siswa lebih memahami tugas mereka, membuat pembelajaran lebih interaktif dan menumbuhkan pemikiran kritis serta pemecahan masalah daripada penerimaan informasi pasif.

Model pembelajaran berbasis proyek yang dipadukan dengan pendekatan STEAM terbukti efektif dalam meningkatkan keterampilan pemecahan masalah dan kerja sama siswa. Hal ini dievaluasi melalui penilaian pra-tes dan pasca-tes terhadap 29 siswa pada topik luas bangun

datar. Hasil penelitian menunjukkan peningkatan yang signifikan, didukung oleh uji-t sampel berpasangan dengan nilai signifikansi 0,000, yang menunjukkan peningkatan yang signifikan pada kemampuan siswa.

Penilaian data menunjukkan adanya peningkatan yang signifikan pada kemampuan kognitif siswa, terutama dalam pemecahan masalah. Hal ini mendukung penelitian yang menyoroti bahwa menggabungkan STEAM dengan *Project-Based Learning* menumbuhkan pemikiran kreatif dan kritis, membantu siswa mengembangkan ide dan solusi yang inovatif (Said, 2023). *Project-Based Learning* secara aktif melibatkan siswa dalam menganalisis masalah nyata, mengeksplorasi solusi, dan merancang respons. Selain itu, fokus pada refleksi dan evaluasi dalam kegiatan proyek meningkatkan pemahaman dan penguasaan materi oleh siswa, sehingga proses pembelajaran menjadi lebih bermakna dan menarik.

Efektivitas buku panduan juga dilihat dari peningkatan kemampuan kerja sama siswa dalam kelompok, yang diamati selama proses pembelajaran berlangsung. Observasi dilakukan terhadap empat indikator kerja sama, yaitu partisipasi dalam diskusi, pembagian tugas, saling membantu, dan tanggung jawab terhadap kelompok. Hasil observasi menunjukkan adanya peningkatan skor kerja sama siswa yang signifikan dari 60% menjadi 90% setelah mengikuti pembelajaran menggunakan model pembelajaran berbasis proyek dengan pendekatan STEAM. Peningkatan ini menunjukkan adanya kemajuan yang berarti dalam keterampilan kolaborasi dan pemecahan masalah siswa, khususnya pada topik luas bangun datar. Temuan tersebut menegaskan bahwa model pembelajaran ini efektif meningkatkan kerja sama tim dan berpikir kritis, sehingga berhasil mencapai tujuan penelitian (Zhahira et al., 2022).

Temuan ini sejalan dengan teori pembelajaran konstruktivis, yang menekankan keterlibatan aktif siswa dalam membangun pengetahuan melalui pengalaman langsung dan kolaborasi (Iswanto, 2023). Pembelajaran berbasis proyek mendukung hal ini dengan menghubungkan konten akademis dengan konteks kehidupan nyata, mendorong inisiatif siswa, keterlibatan langsung, dan tanggung jawab dalam kerja kelompok, sehingga meningkatkan pemahaman dan keterampilan penting. Integrasi pendekatan STEAM semakin memperkaya proses pembelajaran dengan menggabungkan berbagai perspektif keilmuan. Dalam proyek yang dilakukan siswa, mereka tidak hanya belajar menghitung luas bangun datar, tetapi juga menerapkan unsur rekayasa dalam merancang produk, mempertimbangkan estetika dalam presentasi visual, dan menggunakan teknologi sederhana dalam penyampaian hasil.

Temuan ini diperkuat oleh beberapa penelitian sebelumnya. Penelitian yang menyimpulkan bahwa mengintegrasikan model pembelajaran berbasis proyek dengan pendekatan STEAM dapat secara efektif meningkatkan kreativitas, pemikiran kritis, dan keterampilan kolaborasi siswa sekolah dasar (Liliana & Setyaningtyas, 2023). Sementara penelitian sebelumnya juga menyoroti dampak STEAM dalam pendidikan sains, studi ini memberikan wawasan baru dengan menerapkan pendekatan tersebut pada matematika, khususnya dalam pengajaran luas bangun datar (Haerunnisa & Imami, 2022).

Penerapan model pembelajaran berbasis proyek dengan pendekatan STEAM, meskipun bermanfaat, juga menghadirkan tantangan. Beberapa siswa kesulitan untuk menyesuaikan diri dari metode berbasis ceramah tradisional ke pembelajaran aktif, sehingga memerlukan waktu untuk beradaptasi. Selain itu, keberhasilan model ini bergantung pada kemampuan guru untuk mengelola dinamika kelas dan memandu kolaborasi. Guru yang tidak terbiasa dengan metode kolaboratif atau tidak memiliki waktu untuk perencanaan proyek mungkin menghadapi kesulitan.

Integrasi pembelajaran berbasis proyek dengan pendekatan STEAM secara efektif mengatasi tantangan dalam pendidikan matematika dasar dengan mendorong keterlibatan aktif, kreativitas, dan kolaborasi di antara siswa. Model ini membuat pembelajaran lebih bermakna dan menyenangkan sekaligus selaras dengan tuntutan pendidikan modern. Keberhasilannya menggarisbawahi perlunya metode pengajaran yang inovatif, berbasis pengalaman, dan interdisipliner untuk meningkatkan kualitas pendidikan dasar di Indonesia dan mempersiapkan siswa dengan lebih baik untuk menghadapi tantangan masa depan.

Kesimpulan

Penelitian ini berhasil mengembangkan dan mengimplementasikan model pembelajaran berbasis proyek yang terintegrasi dengan pendekatan STEAM melalui tahapan pengembangan ADDIE. Hasil temuan menunjukkan bahwa model ini efektif meningkatkan keterlibatan siswa, kemampuan pemecahan masalah, keterampilan kolaborasi, serta hasil belajar matematika siswa kelas lima. Validasi oleh ahli materi dan media menyatakan bahwa model pembelajaran ini sangat layak diterapkan, dengan kualitas isi, kebahasaan, penyajian, dan visualisasi yang sesuai dengan karakteristik siswa sekolah dasar. Kepraktisan model juga terbukti melalui respons positif dari guru dan siswa, di mana guru merasa terbantu dengan buku panduan yang tersedia dan siswa menunjukkan pemahaman materi yang lebih baik. Secara kuantitatif, penerapan model ini meningkatkan rata-rata skor siswa dari 57,6 menjadi 75, disertai dengan peningkatan signifikan dalam kerja sama kelompok.

Implikasi dari temuan ini menegaskan bahwa model pembelajaran berbasis proyek berbasis STEAM dapat menjadi solusi inovatif untuk mengatasi rendahnya keterlibatan dan prestasi belajar siswa dalam pembelajaran matematika dasar. Namun demikian, keberhasilan implementasi model ini sangat bergantung pada kesiapan guru dan dukungan sarana sekolah. Keterbatasan dalam penelitian ini terletak pada cakupan yang sempit, yaitu hanya melibatkan satu sekolah dan satu jenjang kelas, sehingga generalisasi temuan masih terbatas. Oleh karena itu, disarankan agar penelitian lanjutan dilakukan dengan cakupan yang lebih luas, baik pada jenjang pendidikan lain maupun mata pelajaran yang berbeda, guna menguji konsistensi efektivitas model ini. Selain itu, sekolah juga direkomendasikan untuk menyediakan pelatihan atau forum berbagi praktik baik sebagai bentuk dukungan terhadap implementasi model pembelajaran inovatif di masa mendatang.

Acknowledgment

-

Daftar Pustaka

- 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. <http://dx.doi.org/10.29210/022537jpgi0005>
- Daniel, F. (2017). kemampuan berpikir kritis siswa pada implementasi Project Based Learning (PJBL) berpendekatan saintifik. *JPMI (Jurnal Pendidikan Matematika Indonesia)*, 1(1), 7-13. <https://dx.doi.org/10.26737/jpmi.v1i1.76>
- Gusmaniarti, G., Ishmatunnaila, I., & Suweleh, W. (2024). Higher Order Thinking Skill Melalui Model Pembelajaran STEAM Di Pendidikan Dasar. *SELING: Jurnal Program Studi PGRA*, 10(2), 42-52. <https://doi.org/10.29062/seling.v10i2.2451>

- Hadzami, S., & Maknun, L. L. (2022). Variasi Model Pembelajaran Pada Siswa Di Sekolah Dasar. *TARQIYATUNA: Jurnal Pendidikan Agama Islam Dan Madrasah Ibtidaiyah*, 1(2), 111-132. <https://doi.org/10.36769/tarqiyatuna.v1i2.279>
- Haerunnisa, D., & Imami, A. I. (2022). Analisis kecemasan belajar siswa SMP pada pembelajaran matematika. *Didactical Mathematics*, 4(1), 23-30. <https://doi.org/10.31949/dm.v4i1.2015>
- Hafizhah, I., Iswandi, I., & Susiawati, I. (2024). Analisis Pembelajaran Berbasis STEAM untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Pada Pelajaran IPA Kelas. *Innovative: Journal Of Social Science Research*, 4(3), 1828-1841. <https://doi.org/10.31004/innovative.v4i3.10491>
- Hasdi, H., & Agustina, S. (2016). Pengembangan buku ajar geografi desa-kota menggunakan model ADDIE. *Educatio*, 11(1), 90-105. <https://doi.org/10.29408/edc.v11i1.269>
- Hermansyah, D., Ali, M., & Aqodiah, A. (2025). Peningkatan Kreativitas Siswa Melalui Strategi Pembelajaran Berbasis Proyek Di Madrasah Ibtidaiyah. *TA'LIM: Jurnal Studi Pendidikan Islam*, 8(1), 42-66. <https://doi.org/10.52166/talim.v8i1.8249>
- Iswanto, R. (2023). Perancangan buku ajar tipografi. *Jurnal Desain Komunikasi Visual Nirmana*, 23(2), 123-129. <https://doi.org/10.9744/nirmana.23.2.123-129>
- Ivana, L., Yoricho, Y., & Sinuhaji, S. (2024). Mengapa Perspektif Kurikulum STEAM penting di abad ke-21?. *Jurnal Pelita: Jurnal Pembelajaran IPA Terpadu*, 4(1), 47-56. <https://doi.org/10.54065/pelita.4.1.2024.404>
- Kholil, M., & Usriyah, L. (2019). Pengembangan buku ajar matematika terintegrasi nilai-nilai keislaman dalam penanaman karakter siswa madrasah ibtidaiyah. *Madrasah: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Dasar*, 12(1), 52-62.
- Liliana, A. G. P., & Setyaningtyas, E. W. (2023). Bahan Ajar Buku Cerita Interaktif Berbasis STEAM Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa SD. *Jurnal Educatio FKIP UNMA*, 9(3), 1525-1533. <https://doi.org/10.31949/educatio.v9i3.5869>
- Mukarramah, S. K., & Hajrah, H. (2023). STEAM sebagai Inovasi Teknologi Pendidikan di Industri 4.0. *Jurnal Pelita: Jurnal Pembelajaran IPA Terpadu*, 3(2), 144-153. <https://doi.org/10.54065/pelita.3.2.2023.442>
- Mulyadi, E. (2015). Penerapan model project based learning untuk meningkatkan kinerja dan prestasi belajar Fisika siswa SMK. *Jurnal pendidikan teknologi dan kejuruan*, 22(4), 385-395.
- 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>
- Nuragnia, B., & Usman, H. (2021). Pembelajaran STEAM di sekolah dasar: Implementasi dan tantangan. *Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan*, 6(2), 187-197. <https://doi.org/10.24832/jpnk.v6i2.2388>
- Purnamasari, N. L. (2020). Metode Addie pada pengembangan media interaktif adobe flash pada mata pelajaran TIK. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Anak Sekolah Dasar*, 5(1), 23-30. <https://doi.org/10.29100/jpsd.v5i1.1530>

- Putra, D. P., & Murniati, M. (2023). Media Pembelajaran Berbasis STEAM: Membantu Mengembangkan Keterampilan Anak. *Jurnal Pelita: Jurnal Pembelajaran IPA Terpadu*, 3(2), 83–100. <https://doi.org/10.54065/pelita.3.2.2023.331>
- Radiusman, R. (2020). Studi Literasi: Pemahaman konsep anak pada pembelajaran matematika. *FIBONACCI: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Matematika*, 6(1), 1-8. <https://doi.org/10.24853/fbc.6.1.1-8>
- Said, S. (2023). Peran teknologi digital sebagai media pembelajaran di era abad 21. *Jurnal PenKoMi: Kajian Pendidikan Dan Ekonomi*, 6(2), 194-202. <https://doi.org/10.33627/pk.62.1300>
- Salma, R., Cahya, A. N., & Rifqoh, S. M. (2024). Pendekatan STEAM pada Project Based Learning Mewujudkan Merdeka Belajar untuk Meningkatkan Kreativitas Siswa. *Natural Science: Jurnal Penelitian Bidang IPA dan Pendidikan IPA*, 10(1), 01-12. <https://doi.org/10.15548/nsc.v10i1.7912>
- Shenita, A., Oktavia, W., Rahman, N. A., Irmareta, I. L., Subrata, H., Rahmawati, I., & Choirunnisa, N. L. (2022). Pembelajaran Seni Musik Botol Kaca Berbasis Proyek Dengan Pendekatan Steam Untuk Meningkatkan Kreativitas Siswa. *ENGANG: Jurnal Pendidikan, Bahasa, Sastra, Seni, dan Budaya*, 2(2), 155-167. <https://doi.org/10.37304/enggang.v3i1.4939>
- Thaib, D., Wahyudin, D., Rahmawati, Y., & Riyana, C. (2016). Studi analisis kebutuhan terhadap pengembangan model blended learning pada sistem pendidikan jarak jauh untuk meningkatkan kompetensi lulusan. *EduHumaniora| Jurnal Pendidikan Dasar Kampus Cibiru*, 8(2), 107-125. <https://doi.org/10.17509/eh.v8i2.5133>
- Triprani, E. K., Sulistyani, N., & Aini, D. F. N. (2023). Implementasi pembelajaran STEAM berbasis PjBL terhadap kemampuan problem solving pada materi energi alternatif di SD. *Scholaria: Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan*, 13(2), 176-187. <https://doi.org/10.24246/j.js.2023.v13.i2.p176-187>
- Zhahira, J., Shalahudin, S., & Jamilah, J. (2022). Kompetensi manajerial kepala sekolah dalam meningkatkan kinerja guru. *Journal of Educational Research*, 1(1), 85-100. <https://doi.org/10.56436/jer.v1i1.16>