



DOI: <https://doi.org/10.38035/jpsn.v4i4.838>
<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Analisis Numerasi dan Hasil Belajar Peserta Didik Kelas V dalam Materi Pengolahan Data dengan Pendekatan Pembelajaran Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM)

Shifa Yuniar¹, Neni Mariana², Ika Rahmawati³

¹Universitas Negeri Surabaya, Surabaya, 25010855126@mhs.unesa.ac.id

²Universitas Negeri Surabaya, Surabaya, nenimariana@unesa.ac.id

³Universitas Negeri Surabaya, Surabaya, ikarahmawati@unesa.ac.id

Corresponding Author: 25010855126@mhs.unesa.ac.id¹

Abstract: *This study aims to analyze the learning outcomes of fifth-grade students in the topic of data processing through the implementation of the Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) learning approach. The research was conducted at SDN Babelan Kota 04, involving 62 fifth-grade students as the research sample, determined through a total sampling technique. A mixed-method approach with a concurrent embedded design was employed, combining quantitative data from learning achievement tests (pretest-posttest) with qualitative data obtained through classroom observation and interviews with teachers and students. Quantitative data were analyzed using normality tests, N-Gain analysis, and paired-sample t-tests, while qualitative data were analyzed descriptively through data reduction, data display, and conclusion drawing following the Miles and Huberman model. The results indicate that students' average scores increased significantly following the implementation of the STEM approach, with the majority of students falling into the moderate-to-high N-Gain category, and the percentage of students achieving mastery learning increased from 24.2% to 87.1%. Qualitative findings reinforced the quantitative results, showing increased enthusiasm, active engagement, and collaboration among students, although students still required more intensive guidance during the engineering stage when designing and testing data-presentation models. This study concludes that the STEM approach is effective in improving students' learning outcomes on the topic of data processing in elementary school, while simultaneously fostering twenty-first century skills including critical thinking, creativity, communication, and collaboration.*

Keyword: *Learning Outcomes, Data Processing, STEM Approach, Elementary School, Mixed Method.*

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hasil belajar peserta didik kelas V pada materi pengolahan data melalui penerapan pendekatan pembelajaran Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM). Penelitian dilakukan di SDN Babelan Kota 04 dengan melibatkan 62 peserta didik kelas V sebagai sampel yang ditentukan melalui teknik total

sampling. Metode yang digunakan adalah mixed method dengan desain concurrent embedded, yang menggabungkan data kuantitatif berupa hasil tes belajar (pretest-posttest) dan data kualitatif berupa observasi serta wawancara terhadap guru dan peserta didik. Data kuantitatif dianalisis menggunakan uji normalitas, uji N-Gain, dan uji t berpasangan, sedangkan data kualitatif dianalisis secara deskriptif melalui reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan mengikuti model Miles dan Huberman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata skor peserta didik meningkat signifikan setelah penerapan pendekatan STEM, dengan mayoritas peserta didik berada pada kategori peningkatan (N-Gain) sedang hingga tinggi, serta persentase ketuntasan belajar meningkat dari 24,2% menjadi 87,1%. Temuan kualitatif memperkuat hasil kuantitatif tersebut, yaitu meningkatnya antusiasme, keterlibatan aktif, dan kemampuan kolaborasi peserta didik selama proses pembelajaran, meskipun pada tahap engineering peserta didik masih memerlukan bimbingan lebih intensif dalam merancang dan menguji model penyajian data. Penelitian ini menyimpulkan bahwa pendekatan STEM efektif digunakan untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik pada materi pengolahan data di sekolah dasar, sekaligus menumbuhkan keterampilan abad ke-21 yang meliputi berpikir kritis, kreativitas, komunikasi, dan kolaborasi.

Kata Kunci: Hasil Belajar, Pengolahan Data, Pendekatan STEM, Sekolah Dasar, Mixed Method.

PENDAHULUAN

Pendidikan pada abad ke-21 menuntut peserta didik tidak hanya menguasai pengetahuan konseptual, tetapi juga memiliki keterampilan berpikir kritis, kreativitas, kemampuan berkomunikasi, dan kolaborasi. Keempat keterampilan tersebut, yang sering disebut sebagai keterampilan 4C, menjadi bekal penting bagi peserta didik dalam menghadapi tantangan global yang semakin kompleks serta dunia kerja yang terus berubah akibat perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Sekolah sebagai institusi pendidikan formal dituntut untuk mampu menyiapkan generasi yang tidak hanya cakap secara akademik, tetapi juga adaptif terhadap perubahan zaman, termasuk dalam kemampuan mengolah dan memanfaatkan data untuk pengambilan keputusan.

Salah satu kompetensi yang tercantum dalam capaian pembelajaran matematika sekolah dasar, khususnya pada fase C (kelas V dan VI), adalah kemampuan peserta didik dalam mengumpulkan, menyajikan, dan menginterpretasi data dalam berbagai bentuk representasi, seperti tabel, diagram batang, dan diagram garis (Kemendikbudristek, 2022). Materi pengolahan data ini memiliki peran penting karena tidak hanya melatih kemampuan matematis peserta didik, tetapi juga melatih kemampuan literasi data yang akan sangat dibutuhkan dalam kehidupan sehari-hari maupun jenjang pendidikan selanjutnya. Melalui materi ini, peserta didik diharapkan mampu membaca informasi dari suatu data, menyajikannya secara sistematis, serta menarik kesimpulan berdasarkan data yang telah diolah.

Meskipun materi pengolahan data memiliki kedudukan yang penting, kenyataan di lapangan menunjukkan bahwa banyak peserta didik sekolah dasar masih mengalami kesulitan dalam memahami materi ini. Kesulitan tersebut umumnya disebabkan oleh penyampaian materi yang masih bersifat konvensional, berpusat pada guru, dan minim keterkaitan dengan konteks kehidupan nyata peserta didik. Akibatnya, peserta didik cenderung menghafal langkah-langkah membaca diagram tanpa benar-benar memahami makna data yang disajikan. Kondisi ini pada akhirnya berdampak pada rendahnya hasil belajar peserta didik pada materi pengolahan data, yang tercermin dari banyaknya peserta didik yang belum mencapai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) pada saat evaluasi pembelajaran.

Hasil belajar sendiri dapat dimaknai sebagai kemampuan-kemampuan yang dimiliki peserta didik setelah menerima pengalaman belajarnya, baik dalam ranah kognitif, afektif, maupun psikomotorik (Sudjana, 2009). Ranah kognitif berkaitan dengan penguasaan pengetahuan dan kemampuan berpikir, ranah afektif berkaitan dengan sikap dan minat, sedangkan ranah psikomotorik berkaitan dengan keterampilan bertindak. Ketiga ranah tersebut sejalan dengan taksonomi tujuan pendidikan yang dikemukakan oleh Bloom (1956), yang menjadi rujukan utama dalam merumuskan indikator hasil belajar di berbagai jenjang pendidikan, termasuk pada materi pengolahan data di sekolah dasar.

Hasil belajar peserta didik dipengaruhi oleh berbagai faktor, baik yang berasal dari dalam diri peserta didik (faktor internal) maupun dari luar diri peserta didik (faktor eksternal). Faktor internal meliputi kondisi fisiologis dan psikologis peserta didik seperti minat, motivasi, dan kesiapan belajar, sedangkan faktor eksternal meliputi lingkungan belajar, cara mengajar guru, serta ketersediaan sumber dan media pembelajaran (Slameto, 2010). Salah satu faktor eksternal yang paling dapat dikendalikan oleh guru adalah pendekatan atau model pembelajaran yang digunakan di kelas. Oleh karena itu, pemilihan pendekatan pembelajaran yang tepat menjadi salah satu kunci penting dalam upaya meningkatkan hasil belajar peserta didik, termasuk pada materi pengolahan data.

Salah satu pendekatan pembelajaran yang dipandang mampu menjembatani kesenjangan antara konsep abstrak dengan pengalaman nyata peserta didik adalah pendekatan Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM). Fadillah (2024) menjelaskan bahwa pendidikan STEM penting diterapkan pada abad ke-21 karena mengintegrasikan empat disiplin ilmu sekaligus, sehingga peserta didik terbiasa memecahkan masalah secara ilmiah dan sistematis. Pendekatan STEM tidak memandang keempat disiplin ilmu tersebut secara terpisah, melainkan sebagai satu kesatuan yang saling melengkapi dalam proses pemecahan masalah nyata yang dihadapi peserta didik sehari-hari.

Secara konseptual, komponen science dalam STEM berkaitan dengan kemampuan peserta didik memahami fenomena alam dan mengumpulkan data melalui pengamatan; komponen technology berkaitan dengan pemanfaatan alat bantu, baik sederhana maupun digital, untuk mendukung proses belajar; komponen engineering berkaitan dengan kemampuan merancang, membuat, dan menguji coba suatu produk atau model sebagai solusi atas permasalahan yang dihadapi; sedangkan komponen mathematics berkaitan dengan kemampuan menghitung, mengukur, dan menginterpretasi data secara kuantitatif. Ketika keempat komponen ini diintegrasikan dalam satu rangkaian pembelajaran, peserta didik tidak hanya belajar konsep matematis pengolahan data secara teoretis, tetapi juga mengalami secara langsung proses ilmiah pengumpulan, penyajian, dan interpretasi data.

Dari sisi sintaks pembelajaran, pendekatan STEM umumnya diterapkan melalui tahapan yang meliputi mengidentifikasi masalah, merancang solusi atau model, membuat dan menguji coba model tersebut, mengevaluasi hasil uji coba, serta menyempurnakan produk akhir berdasarkan hasil evaluasi. Tahapan ini dikenal pula sebagai proses rancang bangun rekayasa (engineering design process) yang menjadi ciri khas pembelajaran berbasis STEM. Simanullang, Gumala, dan Widodo (2023) menemukan bahwa penerapan tahapan tersebut dalam pembelajaran di sekolah dasar mampu meningkatkan kemampuan berpikir kreatif peserta didik karena mereka dilatih untuk menghasilkan berbagai alternatif solusi sebelum menentukan solusi terbaik.

Pendekatan STEM juga dikenal mampu mendorong peserta didik untuk belajar secara kolaboratif dalam kelompok kecil, di mana peserta didik saling berbagi ide, memberikan umpan balik, dan menyelesaikan tugas proyek bersama-sama. Karakteristik pembelajaran aktif dan kolaboratif semacam ini sejalan dengan prinsip pembelajaran konstruktivisme, di mana peserta didik membangun pemahamannya sendiri melalui pengalaman langsung, bukan sekadar menerima informasi secara pasif dari guru. Dengan demikian, pendekatan STEM

memiliki potensi besar untuk diterapkan pada materi pengolahan data, mengingat materi ini pada dasarnya menuntut peserta didik untuk mengalami langsung proses pengumpulan dan penyajian data, bukan hanya menghafal cara membacanya.

Sejumlah penelitian terdahulu telah mengkaji efektivitas penerapan pendekatan STEM terhadap hasil belajar peserta didik sekolah dasar. Winahyu, Ma'rufi, dan Ilyas (2020) menemukan bahwa penerapan STEM berbasis etnomatematika mampu meningkatkan pemahaman konsep dan minat belajar siswa kelas V. Sejalan dengan hal tersebut, Sumaya, Israwaty, dan Ilmi (2021) melaporkan bahwa penerapan pendekatan STEM secara konsisten mampu meningkatkan hasil belajar peserta didik sekolah dasar dibandingkan dengan pembelajaran konvensional. Kedua penelitian ini menunjukkan bahwa pendekatan STEM memiliki dampak positif yang konsisten pada berbagai jenjang dan konteks materi pembelajaran di sekolah dasar.

Penelitian lain oleh Halimah dan Supriatna (2025) turut mengonfirmasi bahwa pendekatan STEM berpengaruh signifikan terhadap hasil belajar IPAS peserta didik sekolah dasar, sedangkan Ramadhani dan Muslim (2025) menunjukkan bahwa integrasi STEM dengan discovery learning mampu meningkatkan prestasi belajar sekaligus sikap kolaborasi siswa kelas V pada mata pelajaran IPAS. Kedua penelitian tersebut memperkuat argumen bahwa pendekatan STEM tidak hanya berdampak pada aspek kognitif, tetapi juga pada aspek afektif peserta didik, seperti sikap kolaboratif dan kepercayaan diri dalam belajar.

Penelitian oleh Nailinda, Alim, dan rekan (2025) juga mengungkapkan bahwa pembelajaran berbasis STEM berkontribusi terhadap peningkatan keterampilan berpikir kritis dan kreatif peserta didik kelas IV sekolah dasar, sementara Abdullah (2025) menyimpulkan bahwa integrasi STEM dalam pembelajaran IPA kelas V berdampak positif terhadap perkembangan kognitif peserta didik sekaligus membekali mereka dengan keterampilan abad ke-21. Yuliani (2023) turut melaporkan keberhasilan penerapan pendekatan STEAM berbasis proyek dalam pembelajaran matematika kelas V, khususnya pada materi bangun ruang, yang menunjukkan bahwa integrasi unsur rekayasa dalam pembelajaran matematika dapat diterapkan secara nyata di kelas.

Widyastuti (2025) menambahkan bahwa keberhasilan penerapan STEM di sekolah dasar sangat dipengaruhi oleh perencanaan pembelajaran yang matang serta kesiapan guru dalam mengelola tahapan engineering, yang menuntut peserta didik merancang dan menguji coba suatu produk atau model sederhana. Tahapan ini seringkali menjadi tahapan yang paling menantang bagi peserta didik sekolah dasar karena menuntut kemampuan teknis dan ketelitian yang lebih tinggi dibandingkan tahapan lainnya, sehingga memerlukan bimbingan guru yang lebih intensif.

Meskipun berbagai penelitian tersebut secara umum menunjukkan efektivitas pendekatan STEM terhadap hasil belajar peserta didik sekolah dasar, sebagian besar penelitian yang ada masih berfokus pada mata pelajaran IPA atau IPAS, serta cenderung menggunakan pendekatan penelitian kuantitatif atau kualitatif secara terpisah. Kajian yang secara spesifik menganalisis penerapan pendekatan STEM pada materi pengolahan data di kelas V, dengan pendekatan penelitian mixed method yang mengombinasikan data kuantitatif dan kualitatif secara mendalam, masih relatif terbatas. Padahal, pendekatan mixed method memungkinkan peneliti untuk tidak hanya mengetahui besarnya peningkatan hasil belajar peserta didik secara statistik, tetapi juga memahami proses dan dinamika pembelajaran yang terjadi di kelas secara lebih utuh (Creswell & Plano Clark, 2018).

Urgensi penerapan pendekatan STEM juga tidak terlepas dari tuntutan global terhadap penguasaan literasi sains dan matematika peserta didik Indonesia, yang selama ini masih tertinggal dibandingkan negara-negara lain berdasarkan berbagai hasil asesmen internasional. Kondisi ini menunjukkan bahwa peserta didik Indonesia perlu dibiasakan sejak dini untuk menghadapi soal-soal yang bersifat kontekstual dan menuntut penalaran, bukan sekadar

hafalan prosedur. Materi pengolahan data merupakan salah satu materi yang sangat relevan untuk melatih kemampuan tersebut, karena pada praktiknya materi ini banyak bersinggungan dengan kemampuan literasi data dan numerasi yang juga menjadi fokus asesmen nasional di Indonesia saat ini. Oleh karena itu, penerapan pendekatan pembelajaran yang mampu melatih penalaran dan pemecahan masalah kontekstual, seperti pendekatan STEM, menjadi semakin relevan untuk diterapkan pada materi ini.

Berdasarkan uraian tersebut, terdapat kesenjangan antara harapan (*das sollen*) bahwa peserta didik kelas V mampu menguasai materi pengolahan data secara bermakna melalui pembelajaran yang kontekstual dan berbasis pengalaman nyata, dengan kenyataan (*das sein*) bahwa hasil belajar peserta didik pada materi ini masih tergolong rendah akibat pembelajaran yang cenderung konvensional. Kesenjangan inilah yang mendasari perlunya dilakukan penelitian mengenai penerapan pendekatan STEM pada materi pengolahan data di kelas V, dengan menggunakan pendekatan *mixed method* agar diperoleh gambaran yang lebih komprehensif, baik dari sisi capaian hasil belajar maupun proses pembelajaran yang dialami peserta didik.

Berdasarkan latar belakang tersebut, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah: (1) bagaimana hasil belajar peserta didik kelas V pada materi pengolahan data sebelum dan sesudah penerapan pendekatan STEM; (2) seberapa besar peningkatan hasil belajar peserta didik setelah penerapan pendekatan STEM ditinjau dari analisis *N-Gain*; dan (3) bagaimana proses pembelajaran dan keterlibatan peserta didik selama penerapan pendekatan STEM pada materi pengolahan data berdasarkan hasil observasi dan wawancara.

Penelitian ini bertujuan untuk: (1) mendeskripsikan hasil belajar peserta didik kelas V pada materi pengolahan data sebelum dan sesudah penerapan pendekatan STEM; (2) menganalisis besar peningkatan hasil belajar peserta didik melalui uji *N-Gain* dan uji *t* berpasangan; serta (3) mendeskripsikan proses pembelajaran dan keterlibatan peserta didik selama penerapan pendekatan STEM berdasarkan data observasi dan wawancara.

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat baik secara teoritis maupun praktis. Secara teoritis, penelitian ini diharapkan dapat memperkaya kajian mengenai penerapan pendekatan STEM pada materi pengolahan data di sekolah dasar serta memberikan kontribusi bagi pengembangan penelitian *mixed method* di bidang pendidikan matematika sekolah dasar. Secara praktis, hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan pertimbangan bagi guru dalam merancang pembelajaran matematika yang lebih kontekstual dan bermakna, bagi sekolah dalam menyusun kebijakan terkait pengembangan model pembelajaran inovatif, serta bagi peneliti selanjutnya sebagai rujukan untuk mengembangkan penelitian sejenis pada materi maupun jenjang pendidikan yang berbeda.

METODE

Metode penelitian berisi jenis penelitian, sampel dan populasi atau subjek penelitian, waktu dan tempat penelitian, instrumen, prosedur dan teknik penelitian, serta hal-hal lain yang berkaitan dengan cara penelitian. Bagian ini dapat dibagi menjadi beberapa sub bab, tetapi tidak perlu mencantumkan penomorannya.

Penelitian ini menggunakan pendekatan *mixed method* (metode campuran) dengan desain *concurrent embedded design*, yaitu pengumpulan data kuantitatif dan kualitatif dilakukan secara bersamaan dalam satu fase penelitian, dengan data kuantitatif berkedudukan sebagai data primer dan data kualitatif sebagai data pendukung untuk memperkaya dan memperdalam interpretasi hasil kuantitatif (Creswell & Plano Clark, 2018). Desain ini dipilih karena peneliti tidak hanya ingin mengetahui besarnya peningkatan hasil belajar peserta didik secara statistik, tetapi juga ingin memahami proses dan dinamika pembelajaran yang terjadi selama penerapan pendekatan STEM.

Penelitian dilaksanakan di SDN Babelan Kota 04 pada semester genap tahun ajaran berjalan. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas V di sekolah tersebut, dengan sampel penelitian berjumlah 62 peserta didik yang ditentukan menggunakan teknik total sampling, yaitu seluruh anggota populasi dijadikan sebagai sampel penelitian mengingat jumlah populasi yang tidak terlalu besar dan memungkinkan untuk diteliti secara keseluruhan (Sugiyono, 2019).

Variabel dalam penelitian ini terdiri atas variabel bebas, yaitu pendekatan pembelajaran STEM, dan variabel terikat, yaitu hasil belajar peserta didik pada materi pengolahan data. Hasil belajar dalam penelitian ini didefinisikan secara operasional sebagai skor yang diperoleh peserta didik pada tes tertulis materi pengolahan data yang mencakup lima indikator, yaitu mengumpulkan data, menyajikan data dalam bentuk tabel, membaca diagram batang, membaca diagram garis, dan menentukan nilai rata-rata (mean) sederhana.

Data kuantitatif diperoleh melalui instrumen tes hasil belajar berbentuk pilihan ganda dan uraian singkat, yang diberikan dalam bentuk pretest sebelum perlakuan dan posttest setelah perlakuan. Sebelum digunakan, instrumen tes terlebih dahulu diuji validitas isi melalui telaah ahli (expert judgement) serta diuji validitas dan reliabilitas butir soal melalui uji coba terbatas kepada peserta didik di luar sampel penelitian. Selain instrumen tes, penelitian ini juga menggunakan lembar observasi untuk mengamati keterlibatan peserta didik pada setiap tahapan pembelajaran STEM (define, design, create, dan evaluate), serta pedoman wawancara semi-terstruktur yang ditujukan kepada guru kelas dan beberapa peserta didik terpilih.

Kisi-kisi instrumen tes hasil belajar disusun berdasarkan lima indikator materi pengolahan data yang menjadi fokus penelitian ini. Sebaran jumlah butir soal pada setiap indikator disajikan pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Kisi-Kisi Instrumen Tes Hasil Belajar Materi Pengolahan Data

No.	Indikator	Jumlah Butir Soal	Bentuk Soal
1	Mengumpulkan data	3	Pilihan ganda
2	Menyajikan data dalam bentuk tabel	3	Pilihan ganda & uraian singkat
3	Membaca diagram batang	4	Pilihan ganda & uraian singkat
4	Membaca diagram garis	4	Pilihan ganda & uraian singkat
5	Menentukan nilai rata-rata (mean)	3	Pilihan ganda & uraian singkat

Teknik pengumpulan data dilakukan melalui tiga cara, yaitu: (1) tes tertulis untuk memperoleh data kuantitatif hasil belajar; (2) observasi langsung selama proses pembelajaran berlangsung untuk mengamati keterlibatan dan aktivitas peserta didik; serta (3) wawancara untuk menggali persepsi dan pengalaman guru maupun peserta didik terhadap penerapan pendekatan STEM. Ketiga teknik ini digunakan secara bersamaan sesuai dengan prinsip triangulasi dalam penelitian mixed method.

Data kuantitatif dianalisis melalui beberapa tahapan, yaitu: (1) uji normalitas data menggunakan uji Shapiro-Wilk untuk memastikan data berdistribusi normal sebagai syarat penggunaan statistik parametrik; (2) analisis N-Gain untuk mengetahui besar peningkatan hasil belajar peserta didik dengan mengategorikan hasil ke dalam kategori tinggi, sedang, dan rendah; serta (3) uji t berpasangan (paired sample t-test) untuk menguji signifikansi perbedaan hasil belajar peserta didik sebelum dan sesudah penerapan pendekatan STEM.

Data kualitatif dianalisis menggunakan teknik analisis deskriptif model interaktif Miles dan Huberman (2014), yang terdiri atas tiga tahap, yaitu reduksi data, penyajian data, serta penarikan kesimpulan dan verifikasi. Reduksi data dilakukan dengan merangkum dan memfokuskan hasil observasi dan wawancara pada hal-hal pokok yang berkaitan dengan keterlibatan peserta didik selama pembelajaran STEM. Penyajian data dilakukan dalam bentuk

narasi deskriptif, sedangkan penarikan kesimpulan dilakukan dengan mengaitkan temuan kualitatif dengan hasil analisis kuantitatif untuk memperoleh interpretasi yang lebih utuh.

Untuk menjaga keabsahan data, penelitian ini menggunakan teknik triangulasi sumber dan triangulasi teknik, yaitu membandingkan data yang diperoleh dari hasil tes, hasil observasi, dan hasil wawancara, serta membandingkan sumber data dari guru dan peserta didik. Prosedur penelitian secara umum dilaksanakan dalam tiga tahap, yaitu tahap persiapan (penyusunan instrumen dan perangkat pembelajaran berbasis STEM), tahap pelaksanaan (pemberian pretest, penerapan pembelajaran STEM selama beberapa pertemuan, observasi, dan pemberian posttest), serta tahap akhir (wawancara, analisis data, dan penarikan kesimpulan).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Uji Validitas Dan Reliabilitas Instrumen

Sebelum digunakan dalam pengambilan data, instrumen tes hasil belajar terlebih dahulu diujicobakan untuk mengetahui validitas dan reliabilitasnya. Rekapitulasi hasil uji coba instrumen disajikan pada Tabel 1 berikut.

Tabel 2. Rekapitulasi Hasil Uji Validitas dan Reliabilitas Instrumen (Data Ilustratif)

Aspek Uji Coba	Jumlah Butir Awal	Jumlah Butir Valid	Koefisien Reliabilitas
Instrumen Tes Hasil Belajar	20	17	0,81 (tinggi)

Berdasarkan Tabel 1, dari 20 butir soal yang diujicobakan, terdapat 17 butir soal yang dinyatakan valid dan digunakan sebagai instrumen penelitian, sedangkan 3 butir soal lainnya dinyatakan tidak valid dan tidak digunakan. Nilai koefisien reliabilitas instrumen sebesar 0,81 menunjukkan bahwa instrumen tes hasil belajar memiliki tingkat reliabilitas yang tinggi sehingga layak digunakan untuk mengukur hasil belajar peserta didik pada materi pengolahan data.

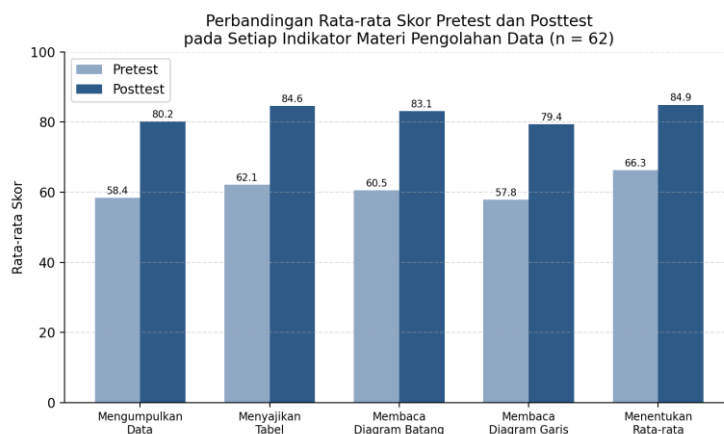
Hasil Analisis Data Kuantitatif

Data kuantitatif diperoleh dari hasil pretest dan posttest terhadap 62 peserta didik kelas V pada materi pengolahan data. Tabel 2 menyajikan gambaran umum statistik deskriptif hasil belajar peserta didik.

Tabel 3. Statistik Deskriptif Hasil Pretest dan Posttest (Data Ilustratif)

Statistik	Pretest	Posttest
Rata-rata	61,2	82,4
Simpangan Baku (SD)	9,8	7,3
Skor Minimum	40	62
Skor Maksimum	82	98
Jumlah Sampel (n)	62	62

Berdasarkan Tabel 2, terjadi peningkatan rata-rata skor dari 61,2 pada saat pretest menjadi 82,4 pada saat posttest. Peningkatan ini juga terlihat secara konsisten pada seluruh indikator materi pengolahan data, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Perbandingan Rata-rata Skor Pretest dan Posttest per Indikator

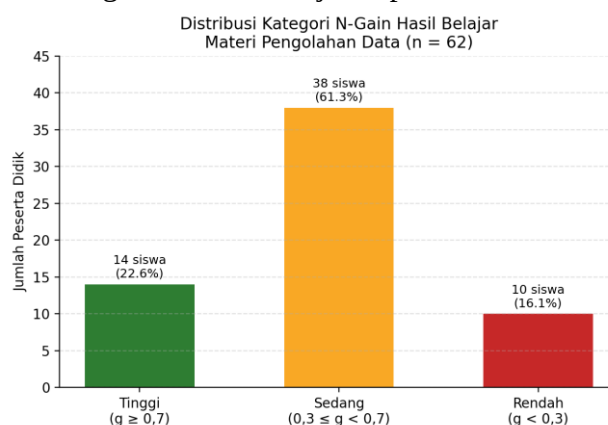
Sebelum dilakukan uji t berpasangan, terlebih dahulu dilakukan uji normalitas data menggunakan uji Shapiro-Wilk untuk memastikan data berdistribusi normal. Hasil uji normalitas disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Uji Normalitas Data Pretest dan Posttest (Data Ilustratif)

Data	Statistik Shapiro-Wilk	Nilai Signifikansi (p)	Keterangan
Pretest	0,974	0,215	Berdistribusi normal
Posttest	0,968	0,132	Berdistribusi normal

Hasil uji normalitas pada Tabel 3 menunjukkan bahwa nilai signifikansi kedua data lebih besar dari 0,05, sehingga dapat disimpulkan bahwa data pretest maupun posttest berdistribusi normal. Dengan terpenuhinya asumsi normalitas, analisis data selanjutnya dapat dilakukan menggunakan statistik parametrik, yaitu uji N-Gain dan uji t berpasangan.

Hasil uji N-Gain menunjukkan bahwa peningkatan hasil belajar peserta didik secara keseluruhan berada pada kategori sedang dengan nilai rata-rata N-Gain sebesar 0,55. Distribusi peserta didik berdasarkan kategori N-Gain disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Distribusi Kategori N-Gain Hasil Belajar Peserta Didik

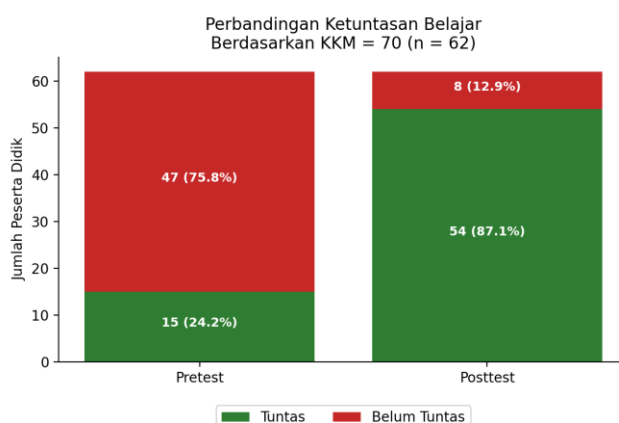
Gambar 2 menunjukkan bahwa sebanyak 14 peserta didik (22,6%) berada pada kategori peningkatan tinggi, 38 peserta didik (61,3%) berada pada kategori sedang, dan 10 peserta didik (16,1%) berada pada kategori rendah. Temuan ini mengindikasikan bahwa mayoritas peserta didik mengalami peningkatan pemahaman yang cukup berarti setelah mengikuti pembelajaran dengan pendekatan STEM.

Untuk menguji signifikansi perbedaan hasil belajar peserta didik sebelum dan sesudah penerapan pendekatan STEM, dilakukan uji t berpasangan (paired sample t-test). Hasil uji t berpasangan disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Uji t Berpasangan Pretest dan Posttest (Data Ilustratif)

Statistik	Nilai
Rata-rata Selisih (Posttest - Pretest)	21,2
t-hitung	18,64
Derajat Bebas (df)	61
Nilai Signifikansi (p)	0,000
Keterangan	Signifikan ($p < 0,05$)

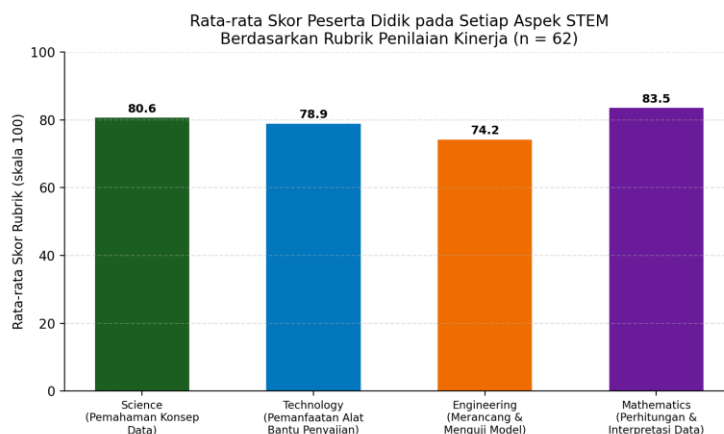
Berdasarkan Tabel 4, diperoleh nilai t-hitung sebesar 18,64 dengan nilai signifikansi sebesar 0,000 ($p < 0,05$), yang berarti terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil belajar peserta didik sebelum dan sesudah penerapan pendekatan STEM pada materi pengolahan data. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa penerapan pendekatan STEM memberikan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan hasil belajar peserta didik. Selain itu, dilakukan pula analisis ketuntasan belajar berdasarkan Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) sebesar 70. Perbandingan ketuntasan belajar peserta didik pada saat pretest dan posttest disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Perbandingan Ketuntasan Belajar Peserta Didik Berdasarkan KKM

Sebelum penerapan pendekatan STEM, hanya 15 dari 62 peserta didik (24,2%) yang mencapai KKM. Setelah penerapan pendekatan STEM, jumlah peserta didik yang mencapai KKM meningkat menjadi 54 orang (87,1%). Peningkatan ketuntasan belajar sebesar 62,9 poin persentase ini menunjukkan dampak nyata penerapan pendekatan STEM terhadap pencapaian akademik peserta didik pada materi pengolahan data.

Sebagai pelengkap analisis kuantitatif, dilakukan pula penilaian kinerja peserta didik pada setiap aspek STEM selama proses pembelajaran menggunakan rubrik penilaian. Hasil rata-rata skor pada setiap aspek disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Rata-rata Skor Peserta Didik pada Setiap Aspek STEM

Gambar 4 menunjukkan bahwa aspek mathematics memperoleh skor rata-rata tertinggi (83,5), diikuti oleh aspek science (80,6) dan technology (78,9), sedangkan aspek engineering memperoleh skor rata-rata terendah (74,2). Temuan ini mengindikasikan bahwa peserta didik relatif lebih menguasai aspek perhitungan dan pemahaman konsep data dibandingkan aspek merancang dan menguji model penyajian data, yang menuntut keterampilan teknis dan ketelitian yang lebih tinggi.

Hasil Analisis Data Kualitatif

Hasil observasi selama proses pembelajaran menunjukkan bahwa peserta didik menunjukkan antusiasme yang tinggi, khususnya pada tahap design dan create, di mana peserta didik diberi kesempatan untuk merancang dan membuat model penyajian data secara berkelompok, misalnya membuat diagram batang dari data hasil pengukuran sederhana yang mereka kumpulkan sendiri, seperti tinggi badan, berat badan, atau jumlah anggota keluarga teman sekelas. Keterlibatan aktif ini tampak dari meningkatnya frekuensi diskusi kelompok, inisiatif bertanya, dan kemampuan peserta didik dalam menjelaskan hasil kerja kelompoknya di depan kelas.

Pada tahap define atau identifikasi masalah, peserta didik terlihat mampu merumuskan pertanyaan sederhana terkait data yang akan dikumpulkan, meskipun sebagian peserta didik masih memerlukan arahan guru dalam menentukan jenis data yang relevan. Pada tahap design, peserta didik mulai berdiskusi dalam kelompok untuk menentukan cara penyajian data yang akan digunakan, apakah dalam bentuk tabel, diagram batang, atau diagram garis, disesuaikan dengan karakteristik data yang telah dikumpulkan.

Pada tahap create, peserta didik mulai mengalami tantangan yang lebih besar, khususnya dalam menentukan skala yang tepat pada saat menggambar diagram batang maupun diagram garis. Sebagian kelompok memerlukan beberapa kali percobaan sebelum berhasil membuat diagram yang proporsional dan mudah dibaca. Pada tahap evaluate, peserta didik saling memberikan umpan balik antarkelompok, kemudian memperbaiki model penyajian data mereka berdasarkan masukan yang diperoleh, sebelum akhirnya mempresentasikan hasil akhir di depan kelas.

Hasil wawancara dengan guru kelas mengungkapkan bahwa pendekatan STEM membantu peserta didik memahami materi pengolahan data secara lebih kontekstual karena peserta didik tidak hanya menghafal cara membaca diagram, tetapi juga mengalami langsung proses pengumpulan hingga penyajian data. Guru juga menyampaikan bahwa suasana kelas menjadi lebih hidup karena peserta didik aktif berdiskusi dan saling membantu dalam kelompok. Namun demikian, guru juga menyampaikan bahwa pada tahap engineering, sebagian peserta didik masih memerlukan bimbingan lebih intensif, terutama dalam

menentukan skala yang tepat serta dalam mengalokasikan waktu pengerjaan proyek agar tidak melebihi waktu pembelajaran yang tersedia.

Wawancara terhadap peserta didik juga memperkuat temuan tersebut. Sebagian besar peserta didik menyatakan bahwa kegiatan merancang dan menguji coba penyajian data secara berkelompok membuat mereka lebih memahami manfaat data dalam kehidupan sehari-hari, sekaligus merasa lebih percaya diri dalam menyampaikan hasil pekerjaan mereka di depan kelas. Beberapa peserta didik juga menyampaikan bahwa mereka merasa senang karena dapat belajar sambil bermain dan bekerja sama dengan teman sekelompok, meskipun beberapa di antaranya mengaku masih kesulitan ketika harus menentukan skala pada diagram yang mereka buat.

Hasil triangulasi antara data tes, observasi, dan wawancara menunjukkan kesesuaian yang konsisten, yaitu bahwa peningkatan hasil belajar peserta didik secara kuantitatif sejalan dengan peningkatan keterlibatan dan antusiasme peserta didik secara kualitatif, sementara skor rata-rata terendah pada aspek engineering (Gambar 4) juga konsisten dengan temuan observasi dan wawancara yang menunjukkan bahwa tahap create merupakan tahap yang paling menantang bagi peserta didik.

Pembahasan

Temuan kuantitatif dan kualitatif dalam penelitian ini saling melengkapi dan memperkuat satu sama lain. Peningkatan rata-rata skor hasil belajar serta ketuntasan belajar peserta didik sejalan dengan temuan Sumaya, Israwaty, dan Ilmi (2021) yang menyatakan bahwa penerapan pendekatan STEM secara konsisten mampu meningkatkan hasil belajar peserta didik sekolah dasar dibandingkan pembelajaran konvensional. Demikian pula, hasil ini sejalan dengan temuan Halimah dan Supriatna (2025) yang menunjukkan pengaruh signifikan pendekatan STEM terhadap hasil belajar peserta didik sekolah dasar.

Nilai signifikansi hasil uji t berpasangan pada penelitian ini ($p = 0,000$) juga memperkuat temuan Ramadhani dan Muslim (2025) yang menunjukkan bahwa integrasi STEM dengan discovery learning mampu meningkatkan prestasi belajar peserta didik kelas V secara signifikan. Sementara itu, mayoritas peserta didik yang berada pada kategori N-Gain sedang hingga tinggi dalam penelitian ini turut mendukung simpulan Abdullah (2025) bahwa integrasi STEM dalam pembelajaran berdampak positif terhadap perkembangan kognitif peserta didik sekolah dasar.

Tingginya keterlibatan peserta didik selama tahap design dan create dalam penelitian ini juga memperkuat pandangan Nailinda, Alim, dan rekan (2025) yang menyatakan bahwa pembelajaran berbasis STEM mendorong peningkatan keterampilan berpikir kritis dan kreatif peserta didik. Proses merancang, membuat, dan menguji coba model penyajian data memberi ruang bagi peserta didik untuk belajar secara aktif dan bermakna, sebagaimana ditekankan oleh Winahyu, Ma'rufi, dan Ilyas (2020) bahwa pembelajaran berbasis pengalaman nyata mampu meningkatkan pemahaman konsep matematis peserta didik. Temuan ini juga sejalan dengan hasil Simanullang, Gumala, dan Widodo (2023) yang menunjukkan bahwa tahapan rancang bangun dalam pembelajaran STEM efektif dalam menstimulasi kemampuan berpikir kreatif peserta didik sekolah dasar.

Namun demikian, temuan bahwa skor rata-rata aspek engineering merupakan yang terendah di antara keempat aspek STEM, serta bahwa sebagian peserta didik masih mengalami kesulitan dalam menentukan skala diagram, mengindikasikan perlunya penguatan bimbingan guru pada tahap tersebut. Hal ini sejalan dengan temuan Widyastuti (2025) yang menyatakan bahwa keberhasilan penerapan STEM di sekolah dasar sangat dipengaruhi oleh kesiapan guru dalam merencanakan dan mengelola setiap tahapan pembelajaran, termasuk tahap engineering yang menuntut kemampuan teknis lebih tinggi dibandingkan tahap-tahap lainnya.

Keberhasilan penerapan pendekatan STEM pada penelitian ini juga tidak terlepas dari karakteristik pembelajaran yang mendorong kolaborasi antarpeserta didik dalam kelompok kecil, sebagaimana ditemukan pula pada penelitian Yuliani (2023) mengenai penerapan pendekatan STEAM berbasis proyek pada pembelajaran matematika kelas V. Interaksi dan diskusi kelompok yang terjadi selama tahap design dan evaluate memberikan ruang bagi peserta didik untuk saling belajar, memperbaiki kesalahan, dan membangun pemahaman bersama, yang pada akhirnya berkontribusi pada peningkatan hasil belajar secara individual maupun kelompok.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini memberikan bukti empiris bahwa pendekatan STEM tidak hanya berdampak pada peningkatan capaian akademik peserta didik pada materi pengolahan data, tetapi juga pada aspek proses belajar seperti keterlibatan, kolaborasi, dan kepercayaan diri peserta didik, yang merupakan keterampilan penting dalam pembelajaran abad ke-21. Meskipun demikian, tahap engineering yang menuntut keterampilan teknis lebih tinggi perlu mendapat perhatian khusus dari guru agar peserta didik dapat menyelesaikan tahapan tersebut secara lebih mandiri pada penerapan pembelajaran STEM selanjutnya.

Temuan penelitian ini juga memiliki relevansi dengan implementasi Kurikulum Merdeka yang menekankan pembelajaran berbasis proyek dan pengembangan profil pelajar Pancasila, khususnya dimensi bernalar kritis, kreatif, dan bergotong royong. Melalui tahapan define, design, create, dan evaluate dalam pendekatan STEM, peserta didik tidak hanya dilatih untuk menguasai kompetensi matematika pada materi pengolahan data, tetapi juga dibiasakan untuk bernalar secara sistematis, bekerja sama dalam kelompok, dan menghasilkan solusi kreatif atas permasalahan yang dihadapi. Dengan demikian, penerapan pendekatan STEM pada materi pengolahan data tidak hanya relevan dari sisi capaian akademik, tetapi juga selaras dengan arah kebijakan kurikulum yang berlaku saat ini.

Penelitian ini juga memiliki sejumlah keterbatasan yang perlu diperhatikan dalam menginterpretasikan hasilnya. Pertama, penelitian ini hanya dilaksanakan pada satu sekolah dengan satu rombongan belajar, sehingga generalisasi hasil penelitian perlu dilakukan secara hati-hati. Kedua, penelitian ini tidak menggunakan kelompok kontrol sehingga peningkatan hasil belajar yang teramati tidak sepenuhnya dapat dipisahkan dari kemungkinan pengaruh faktor lain, seperti efek pengulangan tes (testing effect). Ketiga, durasi penerapan pendekatan STEM yang relatif terbatas turut memengaruhi optimalnya penguasaan peserta didik pada tahap engineering, sehingga hasil penelitian ini perlu dimaknai sebagai gambaran awal yang masih terbuka untuk dikaji lebih lanjut.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data kuantitatif dan kualitatif, dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut. Pertama, hasil belajar peserta didik kelas V pada materi pengolahan data mengalami peningkatan yang signifikan setelah penerapan pendekatan STEM, yang ditunjukkan oleh kenaikan rata-rata skor dari 61,2 (pretest) menjadi 82,4 (posttest) serta hasil uji t berpasangan yang signifikan ($p < 0,05$). Kedua, peningkatan hasil belajar peserta didik secara keseluruhan berada pada kategori N-Gain sedang, dengan mayoritas peserta didik (83,9%) berada pada kategori N-Gain sedang hingga tinggi, serta persentase ketuntasan belajar yang meningkat dari 24,2% menjadi 87,1%. Ketiga, proses pembelajaran dengan pendekatan STEM menunjukkan keterlibatan peserta didik yang tinggi, khususnya pada tahap design dan create, meskipun tahap engineering masih menjadi tahap yang paling menantang dan memerlukan bimbingan guru yang lebih intensif, khususnya dalam hal penentuan skala pada diagram.

Secara umum, penelitian ini menunjukkan bahwa pendekatan pembelajaran STEM efektif digunakan untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik kelas V pada materi pengolahan data di SDN Babelan Kota 04, baik ditinjau dari sisi capaian akademik maupun dari sisi proses belajar yang mencakup keterlibatan, kolaborasi, dan kepercayaan diri peserta didik.

Saran

Berdasarkan kesimpulan tersebut, terdapat beberapa saran yang dapat disampaikan. Bagi guru, disarankan untuk memberikan bimbingan yang lebih terstruktur pada tahap engineering, khususnya dalam hal penentuan skala dan teknik penyajian data, misalnya melalui pemberian contoh langkah demi langkah sebelum peserta didik mengerjakan proyek kelompoknya secara mandiri. Guru juga disarankan untuk mengalokasikan waktu pembelajaran yang cukup pada tahap create agar peserta didik memiliki kesempatan untuk melakukan beberapa kali percobaan sebelum menghasilkan produk akhir.

Bagi pihak sekolah, disarankan untuk menyediakan alat dan bahan pembelajaran yang memadai guna mendukung kegiatan STEM secara berkelanjutan, serta memfasilitasi pelatihan bagi guru mengenai perencanaan dan pengelolaan pembelajaran berbasis STEM, khususnya dalam mengelola tahap engineering yang menuntut keterampilan teknis lebih tinggi.

Bagi peneliti selanjutnya, disarankan untuk memperluas cakupan penelitian dengan melibatkan kelompok kontrol agar dapat diketahui secara lebih meyakinkan bahwa peningkatan hasil belajar benar-benar disebabkan oleh penerapan pendekatan STEM. Selain itu, penelitian selanjutnya juga disarankan untuk memperluas cakupan materi, jenjang kelas, dan lokasi penelitian, serta memperpanjang durasi penerapan pendekatan STEM agar peserta didik memiliki lebih banyak kesempatan untuk mengasah keterampilan pada tahap engineering, sehingga hasil penelitian dapat digeneralisasikan secara lebih luas.

REFERENSI

- Abdullah, M. S. (2025). Penerapan Pendekatan STEM dalam Pembelajaran IPA untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Kelas 5 SD. *SINERGI: Jurnal Riset Ilmiah*, 2(4), 2014–2022. <https://doi.org/10.62335/sinergi.v2i4.1140>
- Bloom, B. S. (1956). *Taxonomy of Educational Objectives: The Classification of Educational Goals, Handbook I: Cognitive Domain*. New York: David McKay Company.
- Creswell, J. W., & Plano Clark, V. L. (2018). *Designing and Conducting Mixed Methods Research* (3rd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Fadillah, Z. I. (2024). Pentingnya Pendidikan STEM (Sains, Teknologi, Rekayasa, dan Matematika) di Abad-21. *JSE Journal Sains and Education*, 2(1), 1–8.
- Halimah, S., & Supriatna, E. (2025). Pengaruh Pendekatan STEM Terhadap Hasil Belajar IPAS Siswa Sekolah Dasar. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*.
- Kemendikbudristek. (2022). *Capaian Pembelajaran Mata Pelajaran Matematika Fase A-F Kurikulum Merdeka*. Jakarta: Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (2014). *Qualitative Data Analysis: A Methods Sourcebook* (3rd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Nailinda, V., Alim, J. A., & Suhandi (2025). Pengaruh Pembelajaran STEM Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis dan Kreatif Siswa Kelas IV Sekolah Dasar. *Indonesian Research Journal on Education: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 5(2), 589–598.

- Ramadhani, I. R., & Muslim, A. (2025). STEM Berbasis Discovery Learning untuk Meningkatkan Prestasi Belajar dan Sikap Kolaborasi Siswa Kelas V Mata Pelajaran IPAS SD Negeri 1 Binangun. *Jurnal Pendidikan Dasar Perkhasa*, 11(2), 1437–1449.
- Simanullang, R., Gumala, Y., & Widodo, A. (2023). Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Melalui Model Pembelajaran Science Technology Engineering Mathematics (STEM) pada Siswa Sekolah Dasar. *Konstruktivisme: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 15(2), 257–268. <https://doi.org/10.35457/konstruk.v15i2.2932>
- Slameto. (2010). *Belajar dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Sudjana, N. (2009). *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sumaya, A., Israwaty, I., & Ilmi, N. (2021). Penerapan Pendekatan STEM untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Sekolah Dasar di Kabupaten Pinrang.
- Widyastuti, R. (2025). Perencanaan dan Pelaksanaan Pendekatan STEM di Sekolah Dasar: Temuan Deskriptif tentang Praktik Kelas. *Teacher in Educational Research*, 5(2). <https://doi.org/10.33292/ter.v5i2.507>
- Winahyu, W., Ma'rufi, M., & Ilyas, M. (2020). Pengaruh Pendekatan STEM Berbasis Etnomatematika terhadap Pemahaman Konsep dan Minat Belajar Siswa Kelas V MIN Pangkajene Kepulauan. *Pedagogy: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(2), 120–134. <https://doi.org/10.30605/pedagogy.v5i2.419>
- Yuliani, A. (2023). STEAM Berbasis Proyek: Membuat Kubus Menggunakan Stik Kayu dalam Mata Pelajaran Matematika Kelas V SD. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar (JIPDAS)*, 3, 571–575.