



EFEKTIVITAS PEMBELAJARAN STEM-SOSIAL DALAM MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIS DAN KESADARAN SOSIAL

Eka Nofri Ari Yanto¹, Fida Rahmantika Hadi²

Universitas PGRI Madiun^{1,2}

Email: ekanofri@unipma.ac.id

Corresponding author:

Eka Nofri Yanti

Universitas PGRI Madiun

Email: ekanofri@unipma.ac.id

Abstrak: Matematika kerap diajarkan terpisah dari kehidupan sosial siswa, padahal keduanya sebenarnya saling memperkuat. Penelitian ini bertolak dari asumsi tersebut dan menguji apakah pendekatan STEM-Sosial yang mengintegrasikan prinsip rekayasa, teknologi sederhana, dan masalah sosial nyata sebagai konteks belajar matematika mampu meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis sekaligus kesadaran sosial siswa kelas IV SD secara bersamaan. Rancangan yang digunakan adalah kuasi-eksperimen dengan desain nonequivalent control group pretest-posttest, melibatkan dua kelas paralel di SDN Taman 02 Madiun: kelas eksperimen ($n = 27$) yang menerima pembelajaran STEM-Sosial selama delapan pertemuan, dan kelas kontrol ($n = 26$) yang belajar dengan pendekatan konvensional. Instrumen terdiri dari tes kemampuan pemecahan masalah matematis (TKPMM) berbentuk soal uraian empat butir dan Skala Kepedulian Sosial Berbasis Situasi (SKSBS) 28 butir. Uji beda dengan independent samples t-test menunjukkan perbedaan gain score yang signifikan pada kedua variabel: untuk kemampuan pemecahan masalah matematis ($t = 4,82$; $p = 0,000$) dan untuk kesadaran sosial ($t = 3,67$; $p = 0,001$). Lebih menarik, analisis korelasi Pearson mengungkapkan hubungan positif yang cukup kuat antara peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis dan peningkatan kesadaran sosial ($r = 0,61$; $p < 0,05$), mengisyaratkan bahwa dua kompetensi ini tidak berjalan di jalur yang berseberangan melainkan saling memperkuat ketika berangkat dari konteks masalah yang sama.

Kata kunci: STEM-Sosial; Pemecahan masalah matematis; Kesadaran sosial; Kuasi-eksperimen; Sekolah dasar.

Abstract: Mathematics is often taught in isolation from students' social lives, even though the two actually reinforce each other. This study departs from that assumption and tests whether the Social-STEM approach which integrates engineering principles, simple technology, and real social problems as the learning context for mathematics can simultaneously improve mathematical problem-solving ability and social awareness among Grade IV elementary school students. A quasi-experimental design with a nonequivalent control group pretest-posttest structure was employed, involving two parallel classes at SDN Taman 02 Madiun: an experimental class ($n = 27$) that received Social-STEM instruction over eight sessions, and a control class ($n = 26$) that studied using a conventional approach. Instruments consisted of a Mathematical Problem-Solving Ability Test (MPSAT) comprising four essay items and a 28-item Situation-Based Social Concern Scale (SBSCS). An independent samples t-test showed significant differences in gain scores for both variables: for mathematical problem-solving ability ($t = 4.82$; $p = 0.000$) and for social awareness ($t = 3.67$; $p = 0.001$). More notably, Pearson correlation analysis revealed a moderately strong positive relationship between improvement in mathematical problem-solving and improvement in social awareness ($r = 0.61$; $p < 0.05$), suggesting that these two competencies do not travel opposing paths but mutually reinforce each other when they stem from the same problem context.

Keywords: Social-STEM; Mathematical problem-solving; Social awareness; Quasi-experiment; Elementary school.

PENDAHULUAN

Kemampuan pemecahan masalah matematis merupakan salah satu kompetensi esensial yang harus dimiliki peserta didik dalam pembelajaran matematika di sekolah dasar. Kompetensi ini tidak hanya berkaitan dengan kemampuan memperoleh jawaban yang benar, tetapi juga mencakup kemampuan memahami permasalahan, merancang strategi penyelesaian, melaksanakan strategi



yang dipilih, serta mengevaluasi solusi yang diperoleh sebagaimana dikemukakan oleh Polya (1973). Dalam Kurikulum Merdeka, kemampuan pemecahan masalah menjadi bagian penting dari pengembangan kompetensi berpikir kritis, kreatif, dan bernalar yang diperlukan untuk menghadapi tantangan abad ke-21 (Kemendikbudristek, 2022). Namun demikian, berbagai hasil asesmen internasional menunjukkan bahwa kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik Indonesia masih perlu ditingkatkan. Hasil Programme for International Student Assessment (PISA) 2022 menunjukkan bahwa capaian literasi matematika peserta didik Indonesia masih berada di bawah rata-rata negara anggota OECD, yang mengindikasikan masih rendahnya kemampuan peserta didik dalam menerapkan konsep matematika untuk menyelesaikan permasalahan kontekstual (OECD, 2023).

Rendahnya kemampuan pemecahan masalah matematis tidak terlepas dari karakteristik pembelajaran matematika yang masih didominasi oleh pendekatan prosedural dan berpusat pada guru. Proses pembelajaran cenderung menekankan penyelesaian soal-soal rutin dan latihan mekanistik sehingga peserta didik lebih terbiasa menghafal rumus dibandingkan memahami konsep serta menerapkannya pada situasi nyata. Akibatnya, ketika dihadapkan pada permasalahan yang membutuhkan penalaran, analisis, dan pengambilan keputusan, banyak peserta didik mengalami kesulitan dalam mengidentifikasi informasi penting, merumuskan model matematika, memilih strategi penyelesaian, maupun mengevaluasi hasil yang diperoleh. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran matematika belum sepenuhnya mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi (Higher Order Thinking Skills/HOTS) sebagaimana menjadi tuntutan Kurikulum Merdeka (Kemendikbudristek, 2022; NCTM, 2000).

Di sisi lain, pembelajaran di sekolah dasar juga menghadapi tantangan dalam membangun kesadaran sosial peserta didik. Pendidikan saat ini tidak lagi hanya berorientasi pada penguasaan aspek kognitif, tetapi juga diarahkan pada pembentukan karakter, empati, kepedulian sosial, serta kemampuan berpartisipasi dalam menyelesaikan berbagai persoalan masyarakat. Kerangka kompetensi global yang dikembangkan UNESCO (2021) maupun OECD (2020) menegaskan bahwa peserta didik abad ke-21 perlu memiliki kemampuan memahami isu-isu sosial, bekerja sama, mengambil keputusan secara bertanggung jawab, serta berkontribusi terhadap pembangunan berkelanjutan. Akan tetapi, dalam praktik pembelajaran matematika, pengembangan karakter sosial masih relatif terbatas karena pembelajaran lebih banyak difokuskan pada penguasaan konsep dan prosedur matematis. Akibatnya, peserta didik belum memperoleh pengalaman belajar yang menghubungkan konsep matematika dengan penyelesaian persoalan sosial di lingkungan sekitarnya.

Salah satu pendekatan pembelajaran yang dinilai mampu menjawab tantangan tersebut adalah pendekatan Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM). Pendekatan STEM merupakan pembelajaran integratif yang menggabungkan konsep sains, teknologi, rekayasa, dan matematika melalui penyelesaian masalah nyata secara kolaboratif sehingga peserta didik memperoleh pengalaman belajar yang autentik (Bybee, 2013; Kelley & Knowles, 2016). Melalui pembelajaran STEM, peserta didik dilatih mengidentifikasi masalah, merancang solusi, membuat



prototipe, melakukan pengujian, serta mengevaluasi hasil berdasarkan bukti yang diperoleh. Berbagai penelitian melaporkan bahwa pembelajaran berbasis STEM mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis, kreativitas, komunikasi, kolaborasi, literasi numerasi, dan kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik (Margot & Kettler, 2019; Wahono et al., 2020; Nugroho et al., 2023). Selain itu, pembelajaran STEM juga memberikan pengalaman belajar yang lebih kontekstual sehingga peserta didik dapat memahami hubungan antara konsep matematika dengan kehidupan sehari-hari.

Meskipun demikian, implementasi STEM pada jenjang sekolah dasar masih menunjukkan beberapa keterbatasan. Sebagian besar aktivitas pembelajaran STEM masih berorientasi pada penyelesaian tantangan teknis, seperti merancang jembatan sederhana, membangun menara, membuat kendaraan mini, atau menghasilkan produk teknologi tertentu. Fokus tersebut memang efektif dalam mengembangkan kemampuan rekayasa dan berpikir sistematis, tetapi belum sepenuhnya mengarahkan peserta didik untuk memahami dimensi sosial dari suatu permasalahan. Dengan demikian, peserta didik lebih banyak dibentuk sebagai *problem solver* yang berorientasi pada penyelesaian persoalan teknis dibandingkan sebagai *social problem solver* yang mampu memanfaatkan konsep matematika untuk memberikan solusi terhadap persoalan masyarakat.

Hasil kajian berbagai penelitian terdahulu menunjukkan bahwa implementasi STEM secara konsisten memberikan pengaruh positif terhadap hasil belajar matematika, kemampuan berpikir kritis, kreativitas, serta kemampuan pemecahan masalah peserta didik melalui pembelajaran berbasis proyek dan penyelesaian masalah nyata (Wahono et al., 2020; Yata et al., 2020; Nugroho et al., 2023). Namun demikian, sebagian besar penelitian tersebut masih menggunakan indikator keberhasilan berupa capaian akademik dan keterampilan berpikir tingkat tinggi. Sementara itu, aspek afektif, khususnya kesadaran sosial peserta didik sebagai dampak pembelajaran matematika, masih relatif sedikit dikaji. Sebaliknya, penelitian mengenai pendidikan karakter umumnya lebih menitikberatkan pada pembelajaran tematik, Pendidikan Pancasila, atau kegiatan pembiasaan tanpa mengintegrasikan kemampuan berpikir matematis dalam penyelesaian persoalan sosial. Kondisi tersebut menunjukkan adanya kesenjangan penelitian (*research gap*), yaitu belum optimalnya integrasi pendekatan STEM dengan pengembangan kesadaran sosial dalam pembelajaran matematika di sekolah dasar.

Berdasarkan kesenjangan tersebut, penelitian ini menawarkan pengembangan pendekatan STEM-Sosial, yaitu suatu inovasi pembelajaran yang mengintegrasikan prinsip-prinsip STEM dengan permasalahan sosial sebagai konteks utama pembelajaran matematika. Dalam pendekatan ini, peserta didik tidak hanya dituntut menghasilkan solusi teknis, tetapi juga menganalisis kebutuhan masyarakat, mempertimbangkan manfaat solusi yang dirancang, serta mengevaluasi dampaknya terhadap lingkungan sosial. Dengan demikian, konsep-konsep matematika dipelajari bukan semata sebagai pengetahuan abstrak, melainkan sebagai alat berpikir untuk memahami, menganalisis, dan menyelesaikan berbagai persoalan yang dihadapi masyarakat.

Pendekatan STEM-Sosial diperkirakan mampu memberikan pengalaman belajar yang lebih bermakna karena peserta didik dihadapkan pada persoalan nyata, seperti pengelolaan sampah

DOI: <https://doi.org/10.36636/primed.v6i2.10271>



sekolah, penghematan penggunaan air, distribusi bantuan sosial, atau perencanaan ruang hijau sekolah. Dalam proses tersebut, peserta didik menggunakan konsep-konsep matematika untuk melakukan pengukuran, perhitungan, analisis data, estimasi biaya, perbandingan, proporsi, hingga pengambilan keputusan berdasarkan prinsip efektivitas dan keadilan sosial. Pengalaman belajar yang autentik tersebut diharapkan mampu mengembangkan kemampuan pemecahan masalah matematis secara bersamaan dengan meningkatnya kesadaran sosial peserta didik.

Berdasarkan uraian tersebut, kebaruan (*novelty*) penelitian ini terletak pada pengembangan pendekatan STEM yang secara eksplisit mengintegrasikan dimensi sosial sebagai konteks sekaligus tujuan pembelajaran matematika. Berbeda dengan penelitian sebelumnya yang lebih berfokus pada peningkatan kemampuan akademik, penelitian ini menempatkan kesadaran sosial sebagai hasil belajar yang dikembangkan secara bersamaan dengan kemampuan pemecahan masalah matematis. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh pendekatan STEM-Sosial terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis dan kesadaran sosial siswa kelas IV sekolah dasar. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap pengembangan pembelajaran matematika yang lebih kontekstual, bermakna, serta selaras dengan implementasi Kurikulum Merdeka dalam membentuk peserta didik yang memiliki kompetensi akademik sekaligus kepedulian sosial.

METODE

Penelitian ini menggunakan desain kuasi-eksperimen dengan pola nonequivalent control group pretest-posttest. Kelas eksperimen dan kelas kontrol tidak dipilih melalui randomisasi penuh karena keterbatasan operasional sekolah yang tidak mengizinkan pengacakan siswa, sehingga peneliti menggunakan dua kelas yang sudah ada dan menguji kesetaraan awalnya melalui uji homogenitas sebelum intervensi dimulai. Desain ini dipilih karena memungkinkan pengujian kausalitas dengan kontrol yang memadai meskipun tidak sempurna, dan merupakan desain yang paling realistis untuk diterapkan dalam konteks sekolah aktual.

Partisipan terdiri dari 53 siswa kelas IV di SDN Taman 02 Madiun, yang terbagi dalam kelas IVA sebagai kelas eksperimen ($n = 27$; 14 perempuan, 13 laki-laki) dan kelas IVB sebagai kelas kontrol ($n = 26$; 13 perempuan, 13 laki-laki). Sebelum intervensi, uji Mann-Whitney U terhadap skor pretest TKPMM menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan antara kedua kelompok ($U = 318,5$; $p = 0,43$), begitu pula untuk skor pretest SKSBS ($U = 332,0$; $p = 0,57$), mengkonfirmasi kesetaraan awal kedua kelompok. Guru yang mengajar kedua kelas adalah orang yang berbeda namun memiliki masa kerja dan latar belakang pendidikan yang setara, untuk meminimalkan efek variabel guru.

Intervensi dirancang dalam delapan pertemuan (masing-masing 2 x 35 menit) yang dibagi dalam empat unit tematik. Unit 1 (pertemuan 1–2): Membagi yang Adil siswa menggunakan konsep pecahan dan perbandingan untuk merancang sistem distribusi paket sembako bagi 12 keluarga kurang mampu di sekitar sekolah dengan anggaran yang ditetapkan. Unit 2 (pertemuan 3–4): Mengukur untuk Berbagi siswa mengaplikasikan konsep luas dan keliling untuk merencanakan tata letak taman kecil di halaman sekolah yang akan digunakan bersama seluruh warga sekolah,



termasuk menghitung kebutuhan material. Unit 3 (pertemuan 5–6): Menghitung Dampak siswa bekerja dengan data sederhana (tabel frekuensi dan diagram batang) untuk menganalisis jenis sampah yang dihasilkan kelas mereka selama satu minggu dan menyusun rekomendasi pengelolaan. Unit 4 (pertemuan 7–8): Mempresentasikan Solusi setiap kelompok menyajikan hasil kerja mereka kepada panel yang terdiri dari kepala sekolah, satu guru, dan dua orang tua siswa sebagai audiens autentik.

Setiap unit dirancang mengikuti siklus STEM-Sosial lima tahap: (1) Kenali Masalah Sosial siswa diajak mengidentifikasi dan merasakan permasalahan yang ada; (2) Rumuskan Pertanyaan Matematisnya dari masalah sosial, siswa merumuskan pertanyaan yang bisa dijawab secara matematis; (3) Rancang Strategi Penyelesaian siswa memilih dan menjelaskan strategi matematis yang akan digunakan; (4) Hitung dan Verifikasi siswa mengeksekusi perhitungan dan mengecek konsistensinya; (5) Evaluasi Dampak Sosialnya siswa mendiskusikan apakah solusi matematis yang mereka temukan sungguh-sungguh menjawab masalah sosial yang ditetapkan di awal.

Kemampuan pemecahan masalah matematis diukur menggunakan TKPMM yang terdiri dari empat soal uraian kontekstual. Setiap soal dinilai berdasarkan rubrik empat dimensi yang diadaptasi dari kerangka Polya (1945) pemahaman masalah, perencanaan strategi, pelaksanaan strategi, dan pengecekan kembali. Skor maksimal adalah 48. Validitas isi dinilai oleh tiga penilai ahli (dua dosen pendidikan matematika SD dan satu guru senior) menggunakan indeks Aiken V, menghasilkan rata-rata $V = 0,86$ yang tergolong tinggi. Reliabilitas interrater antara dua korektor independen mencapai koefisien Cohen Kappa = 0,81.

Kesadaran sosial diukur menggunakan SKSBS yang dikembangkan oleh tim peneliti, terdiri dari 28 butir pernyataan yang disajikan dalam format pilihan perilaku berbasis situasi alih-alih menanyakan pendapat umum (misalnya: apakah kamu setuju menolong orang lain itu penting?), setiap butir menyajikan skenario konkret dan meminta siswa memilih apa yang biasanya mereka lakukan. Format ini dipilih untuk mengurangi bias kesantunan sosial (social desirability bias) yang umum terjadi pada skala sikap konvensional. Pengujian validitas konstruk melalui analisis faktor konfirmatori menghasilkan nilai RMSEA = 0,06 dan CFI = 0,93, menunjukkan kecocokan model yang baik. Reliabilitas Cronbach-Alpha = 0,87.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Efektivitas intervensi pada masing-masing variabel diuji menggunakan independent samples t-test terhadap normalized gain score ($N\text{-gain} = (\text{skor posttest} - \text{skor pretest}) / (\text{skor maks} - \text{skor pretest})$) untuk memperhitungkan perbedaan skor awal. Sebelum pengujian, asumsi normalitas diverifikasi menggunakan Shapiro-Wilk dan asumsi homogenitas varians dengan Levene test. Hubungan antara peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis dan peningkatan kesadaran sosial dieksplorasi menggunakan korelasi Pearson terhadap N-gain kedua variabel. Seluruh analisis dilakukan menggunakan SPSS versi 26 dengan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$.

Sebelum intervensi, kedua kelompok memiliki profil kemampuan yang sebanding. Rerata skor pretest TKPMM kelas eksperimen adalah 14,7 (dari skor maks 48, SD = 4,3) sementara kelas kontrol
DOI: <https://doi.org/10.36636/primed.v6i2.10271>

14,2 (SD = 4,1). Rerata skor pretest SKSBS kelas eksperimen 71,4 (dari skor maks 112, SD = 8,7) dan kelas kontrol 70,9 (SD = 9,1). Kedua kelompok menunjukkan titik awal yang sangat rendah pada kemampuan pemecahan masalah matematis hanya sekitar 30% dari skor maksimal mengkonfirmasi temuan observasi awal bahwa siswa cenderung mampu mengerjakan soal prosedural tetapi kebingungan saat dihadapkan pada masalah tidak rutin.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan pendekatan STEM-Sosial memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa sekolah dasar. Setelah delapan kali pertemuan, kelas eksperimen memperoleh rerata *posttest* TKPMM sebesar 33,8 (SD = 5,1), meningkat 19,1 poin dibandingkan kondisi awal dengan nilai N-gain sebesar 0,57 yang termasuk kategori sedang-tinggi. Sebaliknya, kelas kontrol hanya memperoleh rerata *posttest* sebesar 21,4 (SD = 4,8) dengan peningkatan sebesar 7,2 poin dan N-gain sebesar 0,21 yang berada pada kategori rendah. Hasil uji *independent sample t-test* menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara kedua kelompok ($t(51) = 4,82$; $p < 0,001$) dengan ukuran efek Cohen's $d = 1,33$, yang menunjukkan bahwa pendekatan STEM-Sosial memberikan pengaruh yang sangat kuat terhadap peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis.

Temuan tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran yang mengintegrasikan konteks sosial ke dalam aktivitas STEM mampu memberikan pengalaman belajar yang lebih bermakna dibandingkan pembelajaran konvensional. Peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis terjadi secara konsisten pada seluruh indikator, terutama pada aspek perencanaan strategi ($d = 1,47$) dan pengecekan kembali ($d = 1,28$). Kedua indikator tersebut merupakan bagian penting dari proses berpikir reflektif yang sering kali belum berkembang optimal pada pembelajaran yang berorientasi pada penyelesaian soal rutin. Hasil ini sejalan dengan hasil *systematic review* yang dilakukan oleh Nguyen et al. (2024) yang menyimpulkan bahwa pembelajaran STEM secara konsisten meningkatkan kemampuan pemecahan masalah karena peserta didik didorong untuk mengidentifikasi masalah, merancang strategi, menguji solusi, serta melakukan refleksi terhadap hasil yang diperoleh.

Peningkatan tersebut juga diperkuat oleh analisis kualitatif terhadap lembar jawaban siswa. Pada saat *pretest*, sebagian besar siswa langsung melakukan operasi hitung tanpa terlebih dahulu mengidentifikasi informasi yang diketahui maupun yang ditanyakan. Setelah mengikuti pembelajaran STEM-Sosial, siswa mulai menunjukkan pola berpikir yang lebih sistematis dengan menuliskan informasi penting, merumuskan masalah, menyusun strategi penyelesaian, bahkan melakukan estimasi sebelum memperoleh jawaban akhir. Perubahan tersebut menunjukkan berkembangnya kemampuan representasi masalah (*problem representation*), yaitu kemampuan memahami struktur suatu persoalan sebelum menentukan strategi penyelesaiannya. Menurut Susanta et al. (2023), pembelajaran STEM yang bersifat interaktif mampu meningkatkan literasi matematika dan kemampuan representasi masalah karena peserta didik terbiasa menghubungkan konsep matematika dengan situasi kehidupan nyata.

Selain peningkatan hasil belajar, penelitian ini juga menunjukkan perubahan kualitas kesalahan yang dilakukan siswa. Pada tahap awal, kesalahan didominasi oleh kesalahan prosedural, DOI: <https://doi.org/10.36636/primed.v6i2.10271>



seperti kesalahan operasi hitung dan langkah penyelesaian yang tidak lengkap. Setelah penerapan STEM-Sosial, kesalahan yang muncul lebih banyak berupa kesalahan konseptual, misalnya pemilihan strategi yang kurang tepat atau interpretasi konteks yang belum sepenuhnya sesuai. Perubahan karakteristik kesalahan tersebut menunjukkan bahwa peserta didik telah mengalami perkembangan dalam proses berpikir matematis. Kesalahan konseptual menunjukkan bahwa siswa telah mampu menyusun strategi penyelesaian, meskipun masih memerlukan penyempurnaan pada tahap evaluasi. Temuan ini didukung oleh Ramadhani et al. (2023) yang menjelaskan bahwa pembelajaran STEM berbasis *Problem-Based Learning* mampu menggeser proses berpikir siswa dari sekadar prosedural menuju penalaran konseptual melalui aktivitas penyelidikan dan refleksi yang berulang.

Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa pendekatan STEM-Sosial berpengaruh signifikan terhadap peningkatan kesadaran sosial siswa. Nilai N-gain kelas eksperimen mencapai 0,44, sedangkan kelas kontrol hanya 0,12. Hasil uji *t* menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan ($t(51) = 3,67$; $p = 0,001$) dengan ukuran efek sebesar 1,01 yang termasuk kategori besar. Peningkatan terjadi pada seluruh dimensi kesadaran sosial, terutama pada dimensi inisiatif prososial dan perspective-taking. Hasil tersebut menunjukkan bahwa konteks sosial yang digunakan dalam pembelajaran mendorong siswa untuk tidak hanya berpikir secara matematis, tetapi juga mempertimbangkan manfaat solusi yang dihasilkan bagi orang lain dan lingkungan sekitar.

Temuan tersebut diperkuat oleh hasil observasi selama proses pembelajaran. Pada pertemuan pertama hanya 4 dari 27 siswa yang menunjukkan inisiatif membantu teman tanpa diminta. Setelah delapan kali pertemuan, jumlah tersebut meningkat menjadi 17 siswa. Perubahan tidak hanya terjadi pada kuantitas, tetapi juga kualitas bantuan yang diberikan. Pada awal pembelajaran siswa cenderung memberikan jawaban secara langsung, sedangkan pada akhir pembelajaran mereka lebih sering menjelaskan proses berpikir dan alasan pemilihan strategi penyelesaian. Menurut OECD (2025), lingkungan belajar yang memberikan dukungan sosial-emosional secara eksplisit akan meningkatkan kemampuan peserta didik dalam bekerja sama, mengambil perspektif orang lain, serta mengembangkan keterampilan sosial yang berkontribusi terhadap keberhasilan akademik maupun non-akademik.

Temuan menarik lainnya adalah meningkatnya kesadaran sosial pada dua siswa yang sebelumnya dikategorikan mengalami kesulitan belajar matematika. Meskipun kemampuan matematis keduanya relatif rendah pada awal penelitian, peningkatan kesadaran sosial yang ditunjukkan justru lebih tinggi dibandingkan sebagian besar siswa lainnya. Fenomena ini mengindikasikan bahwa penggunaan masalah sosial yang autentik sebagai konteks pembelajaran mampu meningkatkan keterlibatan belajar peserta didik yang sebelumnya kurang termotivasi. Permasalahan yang dekat dengan kehidupan sehari-hari memberikan ruang bagi seluruh siswa untuk berpartisipasi sesuai dengan pengalaman yang dimiliki sehingga pembelajaran menjadi lebih inklusif dan bermakna.

Temuan yang paling penting dalam penelitian ini adalah adanya hubungan positif antara peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis dengan peningkatan kesadaran sosial pada kelompok eksperimen. Hasil analisis menunjukkan koefisien korelasi sebesar $r = 0,61$ ($p =$ DOI: <https://doi.org/10.36636/primed.v6i2.10271>



0,001), sedangkan pada kelompok kontrol hubungan tersebut tidak signifikan ($r = 0,14$; $p = 0,49$). Hasil ini menunjukkan bahwa kemampuan matematis dan kesadaran sosial berkembang secara simultan ketika peserta didik belajar melalui konteks sosial yang autentik. Sebaliknya, pada pembelajaran konvensional kedua kemampuan tersebut berkembang secara terpisah sehingga hubungan keduanya tidak terlihat secara signifikan.

Secara konseptual, temuan tersebut menunjukkan bahwa konteks sosial berfungsi sebagai penghubung antara proses kognitif dan perkembangan afektif peserta didik. Ketika siswa berusaha menyelesaikan persoalan yang memiliki dampak nyata bagi lingkungan sekitar, mereka terdorong untuk menggunakan penalaran matematis secara lebih mendalam agar solusi yang dihasilkan benar-benar bermanfaat. Sebaliknya, keberhasilan menemukan solusi matematis yang dapat diterapkan dalam kehidupan nyata meningkatkan rasa percaya diri, kepedulian, dan keyakinan bahwa kemampuan yang dimiliki dapat memberikan manfaat bagi orang lain. Mekanisme ini memperlihatkan adanya integrasi antara perkembangan kemampuan berpikir dan perkembangan sosial yang selama ini masih jarang dikaji dalam pembelajaran matematika.

Hasil penelitian ini mendukung berbagai penelitian mutakhir yang menyatakan bahwa pembelajaran STEM tidak hanya berkontribusi terhadap peningkatan kemampuan akademik, tetapi juga berperan dalam mengembangkan keterampilan abad ke-21, seperti berpikir kritis, kolaborasi, komunikasi, kreativitas, dan tanggung jawab sosial. Kajian sistematis oleh Ilma et al. (2023) menunjukkan bahwa implementasi STEM secara konsisten memberikan kontribusi terhadap pengembangan keterampilan abad ke-21 melalui pembelajaran yang kontekstual, kolaboratif, dan berorientasi pada penyelesaian masalah nyata. Selain itu, kajian literatur oleh Saraswati et al. (2025) menegaskan bahwa pembelajaran berbasis masalah mampu meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis sekaligus kecerdasan sosial-emosional karena peserta didik belajar mengelola emosi, bekerja sama, memahami perspektif orang lain, dan mengambil keputusan secara bertanggung jawab.

Dengan demikian, penelitian ini memberikan kontribusi baru terhadap pengembangan pembelajaran matematika di sekolah dasar melalui pendekatan STEM-Sosial. Berbeda dengan implementasi STEM yang selama ini lebih banyak berorientasi pada penyelesaian tantangan teknis, pendekatan STEM-Sosial menempatkan persoalan sosial sebagai konteks utama pembelajaran sehingga kemampuan pemecahan masalah matematis dan kesadaran sosial berkembang secara bersamaan. Temuan ini memperkuat bahwa pembelajaran matematika tidak hanya berfungsi untuk meningkatkan kompetensi kognitif, tetapi juga menjadi wahana dalam membentuk peserta didik yang memiliki kepedulian sosial, kemampuan berpikir kritis, serta kesiapan menghadapi tantangan abad ke-21.

SIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini memberikan bukti empiris bahwa STEM-Sosial bukan sekadar modifikasi kosmetik dari pendekatan STEM konvensional, melainkan rekonstruksi mendasar tentang untuk apa matematika diajarkan. Dengan menempatkan permasalahan sosial nyata sebagai titik masuk dan



titik tuju pembelajaran, STEM-Sosial berhasil meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis secara signifikan ($N\text{-gain} = 0,57$; $d = 1,33$) sekaligus menumbuhkan kesadaran sosial siswa ($N\text{-gain} = 0,44$; $d = 1,01$) dalam waktu delapan pertemuan. Yang lebih bermakna secara teoritis, kedua kompetensi ini tidak bergerak secara independen: korelasi positif yang kuat ($r = 0,61$) menunjukkan bahwa saat masalah sosial menjadi medium belajar bersama, pertumbuhan berpikir matematis dan pertumbuhan kepedulian sosial saling mengumpan.

Implikasi terpenting dari temuan ini adalah bahwa dikotomi antara kompetensi akademik dan karakter sosial perlu ditinggalkan setidaknya dalam konteks pembelajaran matematika di sekolah dasar. Jika guru mampu merancang konteks masalah yang autentik dan socially embedded, ia tidak perlu memilih antara mengajarkan matematika atau membentuk karakter. Keduanya dapat tumbuh dari akar yang sama.

Bagi guru, penerapan STEM-Sosial dapat dimulai secara sederhana dengan mengintegrasikan satu topik matematika ke dalam permasalahan sosial yang dekat dengan lingkungan sekolah sehingga siswa terbiasa menggunakan konsep matematika untuk menyelesaikan masalah nyata.

Bagi peneliti selanjutnya, disarankan untuk mengkaji apakah pengaruh STEM-Sosial dapat ditransfer pada materi matematika lain yang tidak berbasis konteks sosial serta menguji efektivitas pendekatan ini pada jenjang kelas yang berbeda di sekolah dasar guna mengetahui cakupan implementasinya.

DAFTAR PUSTAKA

- Aldrup, K., Carstensen, B., & Klusmann, U. (2022). Is empathy the key? Exploring the link between social-emotional learning and academic achievement. *Learning and Instruction*, 77, 1–11. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2021.101521>
- Beers, S. Z. (2011). *21st century skills: Preparing students for their future*. ASCD.
- Bybee, R. W. (2013). *The case for STEM education: Challenges and opportunities*. NSTA Press.
- Cheng, Y. W., Wang, Y., Cheng, I. L., & Chen, N. S. (2019). An in-depth analysis of the interaction transitions in a STEM learning activity: A case study. *Interactive Learning Environments*, 27(6), 738–751. <https://doi.org/10.1080/10494820.2018.1474234>
- Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan. (2019). *Buku pegangan pembelajaran berorientasi pada keterampilan berpikir tingkat tinggi*. Kemendikbud.
- English, L. D. (2016). STEM education K-12: Perspectives on integration. *International Journal of STEM Education*, 3(3), 1–8. <https://doi.org/10.1186/s40594-016-0036-1>
- Fauziyah, N., Komarudin, & Pratama, F. W. (2023). Pengembangan model pembelajaran STEM terintegrasi nilai sosial untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa SD. *Jurnal Inovasi Pendidikan Dasar*, 8(1), 29–44. <https://doi.org/10.22460/jipd.v8i1.3317>
- Hake, R. R. (1998). Interactive-engagement versus traditional methods: A six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses. *American Journal of Physics*, 66(1), 64–74. <https://doi.org/10.1119/1.18809>



- Kemendikbudristek. (2022). *Capaian pembelajaran mata pelajaran matematika fase A–C Kurikulum Merdeka*. Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan.
- Margot, K. C., & Kettler, T. (2019). Teachers' perception of STEM integration and education: a systematic literature review. *International Journal of STEM Education*, 6(2), 1–16. <https://doi.org/10.1186/s40594-018-0151-2>
- Nguyen et al. (2024) – *Systematic Review of Problem-Solving Skill Development for Students in STEM Education*.
- Polya, G. (1945). *How to solve it: A new aspect of mathematical method*. Princeton University Press.
- Prasetyo, T., & Hamid, A. (2021). Integrasi masalah sosial dalam pembelajaran matematika realistik terhadap kemampuan berpikir kritis dan empati siswa SD. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 15(2), 145–160. <https://doi.org/10.22342/jpm.15.2.13495.145-160>
- Ramadhani et al. (2023) – *STEM-Integrated Problem Based Learning dan kemampuan pemecahan masalah*.
- Saefudin, A. A., & Berdiati, I. (2014). *Pembelajaran efektif*. Remaja Rosdakarya.
- Susanta et al. (2023) – *STEM dan literasi matematika siswa sekolah dasar*.
- Winarni, J., Zubaidah, S., & Koes, S. (2016). STEM: Apa, mengapa, dan bagaimana. *Prosiding Semnas Pendidikan IPA Pascasarjana UM*, 1, 976–984.