

MENINGKATKAN HASIL BELAJAR MATEMATIKA SISWA KELAS VII SMP NEGERI 31 MAKASSAR MELALUI PENDEKATAN PENGAJUAN MASALAH

Sabri^{1,*}, Syahrullah Asyari², Rezky Athiah Natsir³
Pendidikan Matematika^{1,2,3}, Fakultas Matematika dan
Ilmu Pengetahuan Alam^{1,2,3}, Universitas Negeri Makassar^{1,2,3}
sabri@unm.ac.id¹, syahrullah_math@unm.ac.id², rezkyathiahn@gmail.com³
Corresponding author: sabri@unm.ac.id*

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan hasil belajar matematika siswa di satu kelas VIII SMP Negeri 31 Makassar melalui penerapan pendekatan pengajuan masalah. Penelitian tindakan kelas ini dilaksanakan dalam satu siklus yang terdiri dari lima pertemuan pembelajaran dan satu pertemuan untuk tes hasil belajar, dengan tahapan perencanaan, pelaksanaan, observasi, dan refleksi. Subjek penelitian adalah 29 siswa kelas VIII. Data dikumpulkan menggunakan tes hasil belajar, lembar observasi aktivitas siswa dan guru, angket respons siswa, dan catatan lapangan-refleksi guru. Teknik analisis data menggunakan analisis statistik deskriptif untuk data kuantitatif (hasil belajar, respons siswa, keaktifan siswa, keterlaksanaan pembelajaran) dan analisis kualitatif untuk catatan lapangan-refleksi guru. Di akhir siklus pertama, hasil penelitian menunjukkan: (a) keterlaksanaan pembelajaran mencapai kategori sangat baik, (b) rata-rata siswa yang aktif selama pertemuan pembelajaran mencapai 83%, (c) banyaknya siswa yang mencapai standar ketuntasan hasil belajar mencapai 83%, dan (d) banyaknya siswa yang memberikan respons positif mencapai 86%. Semua hasil penelitian ini memenuhi indikator keberhasilan penelitian. Oleh karena itu, pelaksanaan pendekatan pengajuan masalah berhasil menyelesaikan masalah pembelajaran yang dihadapi siswa karena hasil belajar mereka sudah meningkat mencapai hasil yang optimal.

Kata Kunci: Pendekatan Pengajuan Masalah, Hasil Belajar Matematika, Penelitian Tindakan Kelas.

A. Pendahuluan

Hasil belajar matematika yang belum optimal masih senantiasa menjadi masalah dalam pembelajaran matematika di sekolah. Fenomena ini menjadi tantangan abadi bagi para guru sebagai fasilitator pembelajaran untuk melakukan berbagai intervensi atau inovasi sedemikian sehingga pembelajaran matematika berjalan secara efektif. Efektivitas pembelajaran sederhananya diukur dari sejauh mana peserta didik mencapai tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan. Dengan

perspektif ini, keberhasilan pembelajaran dievaluasi tidak semata-mata berdasarkan pada seberapa baik guru menyampaikan materi ajar, tetapi lebih utama pada sejauh mana peserta didik mencapai hasil belajar yang diharapkan dan menunjukkan pemahaman, penalaran, dan keterampilan yang bermakna, serta sikap matematis yang produktif (Biggs & Tang, 2011; National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], 2014).

Menurut Anderson dkk. (2001), tujuan pengajaran, kegiatan belajar, dan penilaian seharusnya sejalan guna mendukung pencapaian tujuan pembelajaran. Sejalan dengan itu, Biggs (1996) menekankan pentingnya penyesuaian konstruktif antara hasil belajar yang dicanangkan, kegiatan belajar mengajar, dan tugas penilaian guna memfasilitasi pembelajaran bermakna. Pada tataran yang lebih luas, Wiggins dan McTighe (2011) mempertegas pentingnya penyesuaian ini dalam merancang kurikulum. Mereka ini menolak kerangka kerja tradisional di mana guru mulai dengan memilih materi ajar dan kegiatan pembelajaran dan kemudian beralih memikirkan penilaian. Alih-alih, pembelajaran seharusnya dimulai dengan menetapkan dengan jelas tujuan pembelajaran, dan bahwa penilaian dan pengalaman belajar seharusnya dirancang secara sistematis untuk mendukung tujuan tersebut.

Dalam pendidikan matematika, pencapaian tujuan pembelajaran terkait erat dengan kemampuan siswa menggunakan gagasan matematika secara bermakna ketimbang hanya mereproduksi prosedur secara mekanistik. NCTM (2014) mengungkapkan bahwa pembelajaran matematika yang efektif mempersyaratkan proses yang mendukung siswa mengembangkan pemahaman konsep matematika yang mendalam dan menerapkan matematika secara lentur untuk memecahkan masalah. Sejalan dengan itu, sintesis penelitian oleh Hattie (2023) menunjukkan bahwa efektivitas pembelajaran sangat jelas tercermin dalam peningkatan hasil belajar siswa yang terukur, khususnya pada saat pembelajaran menetapkan tujuan yang jelas, umpan balik formatif, dan kesempatan untuk terlibat secara aktif. Dengan demikian, pembelajaran matematika efektif dicirikan dengan proses yang secara sistematis memfasilitasi pencapaian tujuan pembelajaran melalui pengalaman belajar yang terpadu, kegiatan matematika yang bermakna, dan penilaian yang secara sah mengukur kompetensi yang dicapai (NCTM, 2014; Hattie, 2023).

Efektivitas pembelajaran menjadi tantangan bagi para guru matematika di SMP Negeri 31 Makassar. Berdasarkan beberapa observasi yang dilakukan di satu kelas VII, pembelajaran matematika berlangsung dengan kecenderungan mengikuti alur kajian matematika formal. Guru sebenarnya telah berupaya menjalankan aktivitas pembelajaran yang mendorong keterlibatan aktif siswa. Akan tetapi, materi pelajaran masih lebih banyak dijelaskan oleh guru. Matematika cenderung diajarkan melalui pemahaman konsep, dilanjutkan dengan penjelasan contoh penggunaan konsep atau pemecahan masalah, kemudian diikuti oleh siswa dengan menyelesaikan soal-soal latihan. Matematika yang dipelajari oleh peserta didik lebih banyak berupa matematika yang sudah jadi.

Observasi kelas mengungkap bahwa siswa sebenarnya kurang paham dengan prosedur penyelesaian masalah—termasuk kurang memahami masalah yang akan dipecahkan, yang menyebabkan keaktifan mereka tidak optimal. Lebih lanjut, kepercayaan diri mereka terkait dengan pemecahan masalah cenderung rendah. Ini sepertinya berhubungan timbal balik kurangnya kesempatan yang tersedia bagi mereka untuk mengungkapkan gagasan ataupun mengajukan pertanyaan. Kegiatan pembelajaran yang sebenarnya ditata agar berpusat pada peserta didik menjadi cenderung berpusat pada guru. Dan, seperti biasanya, hasil belajar yang dicapai siswa tidak optimal. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan hasil belajar matematika siswa melalui penerapan tindakan pembelajaran tertentu.

Penyelesaian masalah yang dihadapi di kelas tersebut di atas seharusnya berupa kegiatan pembelajaran matematika yang memberi siswa kesempatan yang memadai untuk mengungkap ide matematika mereka dan membangun kepercayaan diri yang baik. Pembelajaran matematika yang dimaksud seharusnya diisi dengan kegiatan bermatematika. Dalam kegiatan itu, matematika dipandang sebagai aktivitas manusia, dan siswa diberi kesempatan untuk menemukan kembali matematika—menapaki perjalanan para matematikawan terdahulu dalam menemukan matematika, tidak hanya sekadar mempelajari kumpulan rumus, definisi, atau prosedur yang sudah jadi, melainkan berisi aktivitas intelektual yang lebih bermakna (Freudenthal, 1971). Aktivitas matematika tidak hanya terjadi ketika peserta didik memecahkan masalah, tetapi juga pada saat dia menemukan atau merumuskan masalah, mengenali pola, membangun keteraturan, menghubungkan

ide, dan mengembangkan struktur pemahaman. Bermatematika (mengerjakan matematika, matematisasi) sebagai kegiatan belajar matematika bertujuan untuk membuat matematika lebih bermakna dan berguna sekaligus membina kemampuan literasi matematika (Bonotto, 2013). Di dalamnya terjadi proses mengamati, merumuskan dan mengajukan masalah, merepresentasikan, dan menganalisis situasi kehidupan nyata dengan menggunakan matematika (Treffers, 1978). Kegiatan belajar dirancang berpusat pada pengalaman dan ide peserta didik, untuk mengembangkan keingintahuan, dan menghubungkan matematika dengan dunia luar (Aguirre dkk., 2024). Komponen kunci dari kegiatan matematisasi ini adalah pengajuan masalah (Murata & Kattubadi, 2012). Dengan pendekatan pengajuan masalah ini, siswa didorong untuk menumbuhkan rasa memiliki terhadap pengetahuan matematika mereka dan berbagi kewenangan dan kapasitas matematis di antara mereka (Cai & Hwang, 2023). Oleh karena itu, pendekatan pengajuan masalah dipilih sebagai intervensi pembelajaran yang diterapkan untuk memecahkan masalah pembelajaran di kelas tersebut.

Secara teoretis, pembelajaran berbasis pengajuan masalah memiliki landasan yang kuat baik dari perspektif pembelajaran konstruktivisme maupun sosial budaya, dan berpotensi meningkatkan kesempatan peserta didik untuk membangun pemahaman matematis melalui pembelajaran matematika yang bermakna (Cai, 2022). Ketika siswa didorong untuk mengajukan masalah matematika, mereka perlu memahami batasan dan syarat yang terkandung dalam informasi yang diberikan untuk kemudian menghubungkan pemahaman awal mereka dengan pemahaman baru tentang ide matematika yang terkait. Meskipun pengajuan masalah merupakan tugas kognitif yang berat, kegiatan ini bisa disesuaikan dengan tingkat kognisi siswa yang beragam. Kesempatan belajar yang ditawarkan dalam pendekatan pengajuan masalah bersifat lantai rendah dan langit-langit tinggi (Singer dkk. 2015; Yao dkk., 2021).

Hasil belajar matematika, dalam Kurikulum Merdeka, adalah turunan dari capaian pembelajaran matematika yang menyatakan bahwa mata pelajaran matematika sekolah bertujuan untuk membekali peserta didik agar memiliki pemahaman matematis dan menguasai kecakapan prosedural, mampu bernalar dan membangun argumen deduktif logis, mampu memecahkan masalah matematis,

mampu mengomunikasikan dan merepresentasikan ide matematis, dan memiliki disposisi matematis yang positif (Capaian Pembelajaran pada Kurikulum Merdeka, 2024). Tujuan ini sedikit banyak beririsan dengan tujuan pembelajaran matematika yang diusung dalam NCTM (2000), kompetensi strategis dalam matematika (Kilpatrick dkk., 2001), atau literasi matematika (OECD, 2023). Dari berbagai referensi tersebut, pemecahan masalah ditempatkan sebagai kompetensi penting. Namun, kompetensi ini tidak berdiri sendiri, melainkan didahului dengan kemampuan menemukannya dan merumuskan masalah matematika. Kemampuan ini, menurut Anderson dkk. (2001), termasuk tingkat kognitif tertinggi C6 (mencipta).

Kemampuan pengajuan masalah sebenarnya tidak spesifik dinyatakan sebagai salah satu tujuan pembelajaran matematika. Kilpatrick dkk. (2001) menyebutkan salah satu kompetensi strategis matematika adalah merumuskan masalah. Lebih lanjut, mereka menegaskan bahwa perumusan masalah ini adalah tujuan pembelajaran sekaligus sebagai pendekatan pembelajaran. Pendekatan perumusan masalah ini sesungguhnya adalah pintu gerbang menuju pendekatan pengajuan masalah (Silver, 2026). Perumusan masalah dilanjutkan dengan representasi masalah, dan berujung pada pemecahan masalah (Kilpatrick dkk., 2001). Di sisi lain, Zazkis dan Zazkis (2026) menjelaskan bahwa pemecahan masalah berfungsi sebagai katalis untuk pengajuan masalah. Katalis, oleh Kecher dkk. (2024), dimaknai sebagai realisasi atau perubahan perspektif yang menyebabkan peningkatan kualitas kegiatan pengajuan masalah. Zazkis dan Zazkis (2026) menemukan bahwa beberapa masalah tidak bisa diajukan ketika pemecahan masalah awal kurang dipahami oleh peserta didik. Lebih khusus lagi, pemecahan masalah digunakan untuk mendorong perluasan dalam aktivitas pengajuan masalah.

Pendekatan pembelajaran secara umum didefinisikan sebagai cara peserta didik menjalankan kegiatan belajar (Entwistle, 2012). Brown dan Walter (2005) menegaskan bahwa sebagai pendekatan pembelajaran, pengajuan masalah dapat membantu siswa mengkaji pokok bahasan standar dengan cara yang lebih tajam dan memungkinkan mereka membangun pemahaman yang lebih dalam. Pengajuan masalah ini juga mendorong penciptaan ide baru yang diturunkan dari pokok bahasan yang ditentukan. Lebih lanjut, Brown dan Walter (2005) menjelaskan

bahwa mengaitkan pengajuan masalah dengan pemecahan masalah akan mempertegas pentingnya pendekatan ini dalam pembelajaran matematika. sebagai pendekatan pembelajaran. Pengajuan masalah terkait dengan pemecahan masalah dalam dua cara, yaitu, adalah mustahil memecahkan masalah baru tanpa didahului dengan membangun kembali masalah tersebut dengan mengajukan masalah baru dalam tahap awal penyelesaiannya; dan bahwa seringkali, setelah masalah dipecahkan, kita tidak sepenuhnya memahami hal yang telah dikerjakan, kecuali kita mulai merumuskan dan mencoba menganalisis sejumlah masalah baru.

Pendekatan pengajuan masalah merupakan suatu proses membuat atau merumuskan kembali masalah matematika yang logis, dapat dipecahkan, baru, dan cukup menantang, berdasarkan informasi situasi yang tersedia. Berbeda dengan kegiatan pemecahan masalah biasa di mana siswa memecahkan masalah yang disusun oleh orang lain, pendekatan pengajuan masalah menugaskan siswa untuk merancang atau merumuskan masalahnya sendiri untuk kemudian dipecahkan (Kopparla dkk., 2018). Suatu masalah akan menjadi masalah yang sebenarnya bagi siswa jika ia dilahirkan dari aktivitas berpikir mereka sendiri. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar siswa sekolah dasar mampu menyelesaikan soal yang mereka ajukan sendiri (Martinez & Blanco, 2021).

Pendekatan pengajuan masalah adalah intervensi yang direkomendasikan dalam pembelajaran matematika (Cai, 2025; Li dkk., 2022; Muirhead dkk., 2025) dan telah mendatangkan manfaat yang signifikan bagi siswa dan guru (Ran dkk., 2025). Bagi siswa, melalui proses merumuskan masalah sendiri, mereka mengenali pola, membangun keterkaitan konseptual, mengembangkan kemandirian dan kewenangan berpikir, berkomunikasi matematis, menggunakan metakognisi, meningkatkan keterlibatan belajar melalui tumbuhnya rasa memiliki terhadap proses pembelajaran matematika (Cai dkk., 2026), mengembangkan kemampuan berpikir kreatif dan kritis (Kul & Çelik, 2020; Singer dkk., 2015). Bagi guru, pengajuan masalah berfungsi tidak hanya sebagai strategi pembelajaran, tetapi juga sebagai alat penilaian, di mana masalah yang diajukan siswa dapat mengungkapkan cara berpikir atau miskonsepsi mereka, sehingga memungkinkan penilaian pemahaman yang lebih autentik (Cai dkk., 2026).

Dalam praktik pembelajaran di kelas, alur pelaksanaan pendekatan pengajuan masalah (Cai, 2020) dirancang sebagai berikut: (a) guru menampilkan informasi atau situasi sebagai acuan untuk mengajukan masalah; (b) guru memberikan rambu-rambu pengajuan masalah bersama dengan situasi tersebut; (c) siswa mengajukan masalah secara individu atau secara berkelompok; dan (d) guru menangani masalah yang diajukan berdasarkan tujuan pembelajaran untuk selanjutnya siswa memecahkan masalah yang terpilih.

Dalam implementasi, langkah pertama dan kedua dilaksanakan secara beriringan. Situasi yang diberikan dapat berupa situasi matematis atau situasi kehidupan nyata yang sebisanya terkait dengan minat siswa di luar sekolah. Bersama dengan penjelasan situasi masalah, guru juga menentukan panduan berupa jumlah, tingkat kesulitan, dan karakteristik masalah yang dirumuskan. Setelah diyakinkan bahwa siswa memahami situasi dan syarat-syarat masalah, langkah ketiga diisi dengan aktivitas pengajuan masalah oleh siswa. Selanjutnya, guru memantau perkembangan pekerjaan siswa serta karakteristik masalah yang mereka ajukan. Langkah keempat berkaitan dengan cara memanfaatkan masalah yang telah diajukan siswa dalam pembelajaran. Pada tahap ini diajukan empat praktik pembelajaran yang dapat dilakukan, yaitu, menganalisis, memilih, mengurutkan, dan menyelesaikan masalah.

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa pendekatan pengajuan masalah memberikan kontribusi positif terhadap hasil belajar matematika siswa. Penelitian yang dilakukan oleh Retnowati dkk. (2018) menemukan bahwa pendekatan pengajuan masalah efektif meningkatkan keterampilan pemecahan masalah matematika. Selain itu, Nurharyanto dan Jailani (2024) melaporkan bahwa pengajuan masalah memberikan pengaruh positif terhadap prestasi belajar dan kemampuan penalaran matematis siswa sekolah dasar. Tesfaw dkk. (2024) menemukan bahwa pendekatan pengajuan masalah berbasis konteks efektif terhadap keterlibatan siswa dalam pembelajaran. Temuan tersebut sejalan dengan hasil meta-analisis yang menunjukkan bahwa pendekatan tersebut memiliki pengaruh positif yang cukup besar terhadap pencapaian akademik (Balacuit & Salazar, 2025) dan kinerja dan sikap siswa (Wang dkk., 2022) dalam pembelajaran matematika.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode penelitian tindakan kelas yang dilaksanakan dalam suatu situasi sosial tertentu untuk mendorong perubahan, memperbaiki, atau meningkatkan praktik sosial (Kemmis dkk., 2014). Penelitian menggunakan model Kurt Lewin berupa spiral siklus refleksi diri yang mencakup: merencanakan perubahan, melaksanakan tindakan dan mengamati proses dan akibat dari perubahan, merefleksi proses dan akibat tersebut, dan selanjutnya merencanakan ulang, melaksanakan tindakan dan mengamati, melakukan refleksi, dan seterusnya (Kemmis dkk., 2014).

Penelitian ini dilaksanakan di sebuah kelas VII di SMP Negeri 31 Makassar. Kelas tersebut terdiri dari 29 siswa. Tindakan yang dilaksanakan berupa pendekatan pengajaran masalah diterapkan selama lima pertemuan pembelajaran. Tes akhir siklus dilaksanakan pada pertemuan keenam. Dalam tahap perencanaan, modul ajar dikembangkan untuk lima pertemuan dengan topik Relasi dan Fungsi. Instrumen untuk mengumpulkan data dalam tahap observasi juga dikembangkan. Instrumen ini berupa lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran (aktivitas guru), lembar observasi keaktifan siswa, tes hasil belajar, dan angket respons siswa terhadap pembelajaran. Semua perangkat ini divalidasi oleh pakar pembelajaran atau pendidikan matematika.

Saat pelaksanaan tindakan, observasi dilaksanakan oleh guru lain dengan fokus: bagaimana guru melaksanakan/memfasilitasi pembelajaran dan bagaimana siswa menjalani kegiatan pembelajaran. Pada pertemuan keenam, dilaksanakan tes untuk mengumpulkan data hasil belajar siswa. Setelah itu, angket respons diberikan kepada siswa untuk mendapatkan data pendapat mereka tentang pembelajaran yang telah mereka jalani selama penelitian berlangsung. Selama pelaksanaan penelitian, guru membuat catatan lapangan tentang proses pembelajaran secara umum. Semua data, baik data observasi aktivitas guru dan siswa, tes hasil belajar, maupun data respons siswa dianalisis dan hasilnya digunakan dalam tahapan refleksi.

Analisis data yang digunakan adalah analisis deskriptif kuantitatif untuk hasil belajar siswa. Hasil belajar (dengan skor maksimal ideal 100) digolongkan berdasarkan kriteria ketuntasan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kategori Ketuntasan Hasil Belajar

Interval	Kategori
$75 \leq \text{Skor} \leq 100$	Tuntas
$0 \leq \text{Skor} < 75$	Belum Tuntas

Untuk keaktifan siswa, data hasil observasi yang dikuantifikasi dikategorikan berdasarkan Tabel 2.

Tabel 2. Kategori Keaktifan Siswa

Interval	Kategori
$75\% \leq \text{Skor} \leq 100\%$	Aktif
$0\% \leq \text{Skor} < 75\%$	Tidak Aktif

Sementara itu, untuk respons siswa, data hasil angket dikuantifikasi dan dikategorikan berdasarkan Tabel 3.

Tabel 3. Kategori Respons Siswa

Interval	Kategori
$70\% \leq \text{Skor} \leq 100\%$	Positif
$0 \leq \text{Skor} < 70\%$	Tidak Positif

Untuk keterlaksanaan pembelajaran, data hasil observasi yang dikuantifikasi dikategorikan berdasarkan Tabel 4.

Tabel 4. Kategori Keterlaksanaan Pembelajaran

Interval Skor	Kategori
86% – 100%	Sangat Baik
66% – 85%	Baik
36% – 65%	Cukup
16% – 35%	Kurang
0% – 15%	Sangat Kurang

Catatan lapangan guru dianalisis secara kualitatif dan dipaparkan secara naratif. Data observasi aktivitas guru dan siswa direfleksi dari pertemuan ke pertemuan, karena ini digunakan untuk melakukan perbaikan yang diperlukan selama pelaksanaan tindakan. Refleksi akhir dilakukan untuk menentukan apakah penelitian tindakan sudah berhasil memecahkan masalah pembelajaran. Keberhasilan pelaksanaan tindakan ditentukan berdasarkan indikator keberhasilan sebagai berikut: minimal 80% siswa mencapai hasil belajar tuntas, minimal 80% siswa menunjukkan keterlibatan belajar yang terkategori aktif, dan minimal 80% siswa memberi respons positif terhadap pembelajaran yang mereka telah jalani. Ini semua diberlakukan dengan syarat bahwa keterlaksanaan pembelajaran mencapai kategori sangat baik.

C. Hasil dan Pembahasan

Hasil

1. Pelaksanaan Tindakan Pendekatan Pengajuan Masalah

Pada pertemuan pertama, guru memperkenalkan pendekatan pengajuan masalah yang akan diterapkan. Selanjutnya, siswa dibagi menjadi beberapa kelompok yang terdiri dari 4–5 orang. Guru menyajikan materi, informasi, atau situasi, dan mencontohkan bagaimana merumuskan dan mengajukan masalah. Siswa kemudian melanjutkan berdiskusi dalam kelompok untuk merumuskan masalah, mengajukan masalah, dan menyelesaikan masalah. Selanjutnya, setiap kelompok mempresentasikan masalah yang telah dibuat beserta pemecahan. Guru dan siswa bersama-sama mendiskusikan masalah-masalah dan pemecahannya yang dipresentasikan oleh tiap kelompok.

Pada pertemuan kedua, kegiatan pembelajaran dilanjutkan oleh guru. Dalam pertemuan ini, guru memulai kembali dengan menyampaikan materi pelajaran yang disertai dengan paparan informasi atau situasi sebagai acuan untuk perumusan dan pengajuan masalah. Setelah diskusi untuk memahami informasi atau situasi, guru memberikan karakteristik panduan untuk masalah yang harus dirumuskan dan diajukan oleh siswa. Selanjutnya, siswa secara berkelompok merumuskan dan mengajukan masalah. Masalah-masalah dari satu kelas tersebut didaftarkan. Guru dan siswa kemudian menganalisis masalah, memilih, mengurutkan, dan kemudian menugaskan kelompok siswa untuk menyelesaikan masalah-masalah tersebut. Di akhir kegiatan inti pembelajaran, beberapa kelompok mempresentasikan pemecahan dari masalah yang berbeda-beda.

Pada pertemuan ketiga, guru menetapkan bahwa yang harus dirumuskan adalah masalah yang kompleks. Setiap kelompok dipandu untuk menganalisis, memilih, dan mengurutkan masalah yang mereka rumuskan. Masalah-malah tersebut kemudian dipecahkan dalam kelompok yang hasilnya kemudian dipresentasikan. Pada pertemuan keempat, guru memberikan situasi kontekstual yang lebih kompleks. Lalu, masalah-masalah dirumuskan, dianalisis, dipilih, dan diurutkan dalam tiap kelompok. Setelah itu, kelompok bertukar masalah untuk dipecahkan.

Pada pertemuan kelima, situasi yang diberikan oleh guru meluas mencakupi pokok bahasan yang telah dipelajari sebelumnya. Guru kemudian menetapkan

bahwa tiga masalah yang dirumuskan harus memiliki tingkat kesulitan yang berbeda. Kali ini, siswa ditugaskan merumuskan dan mengajukan masalah secara individu. Secara klasikal, masalah-masalah tersebut dianalisis, dipilih, diurutkan, lalu diselesaikan secara individu. Selanjutnya, beberapa orang maju mempresentasikan satu masalah dan pemecahannya. Pertemuan keenam diisi dengan tes hasil belajar dan pengisian angket respons siswa.

2. Bagaimana Proses Pembelajaran Berlangsung?

Catatan lapangan dan catatan refleksi guru untuk setiap pertemuan pembelajaran menunjukkan bahwa terjadi perubahan sikap siswa dalam menjalani pembelajaran dengan pendekatan pengajuan masalah. Dalam pertemuan pertama dan kedua, siswa menunjukkan kecenderungan acuh tak acuh terhadap aktivitas pembelajaran. Mereka mulai menunjukkan keaktifan pada pertemuan ketiga. Mereka berpartisipasi aktif dan bermakna selama dua pertemuan terakhir. Pada tahap awal, siswa menunjukkan keraguan dalam membuat soal matematika, sering meminta bantuan guru, dan menunggu arahan yang lengkap dari guru. Namun, seiring berjalannya pembelajaran, siswa menunjukkan kemandirian. Pada tahap akhir, mereka menunjukkan kepercayaan diri terhadap masalah yang dirumuskan. Hal ini tampak jelas saat pertukaran masalah antar kelompok untuk dipecahkan.

Sejalan dengan perubahan sikap tersebut, kualitas soal yang dihasilkan siswa mengalami peningkatan signifikan. Dari sekian banyak soal atau masalah yang dirumuskan, terlihat perkembangan dari sekadar soal mengingat sederhana menuju soal penerapan yang agak kompleks. Soal-soal awal hanya berkisar pada pengetahuan tentang fakta, simbol, atau notasi matematika yang terkait dengan materi relasi dan fungsi. Selanjutnya, soal-soal yang dirumuskan menunjukkan paduan beberapa konsep dan bersifat kontekstual.

Dinamika aktivitas kelompok juga mengalami perubahan dari ketergantungan pada instruksi dari guru menjadi kerja kelompok yang mandiri. Awalnya, di beberapa kelompok terdapat siswa yang kurang aktif dalam diskusi atau kerja kelompok. Dinamika ini pada akhirnya berubah menjadi kerja kelompok yang mengaktifkan semua anggota. Fasilitasi yang diberikan oleh guru selama pembelajaran disesuaikan seiring dengan perubahan dinamika kinerja siswa selama pembelajaran. Pada akhirnya, guru lebih banyak memberikan bimbingan terbatas

dan panduan metakognisi untuk mengarahkan siswa pada peningkatan kualitas masalah yang dirumuskan.

Selama pelaksanaan tindakan pembelajaran, observasi dilakukan untuk melihat bagaimana pembelajaran dengan pendekatan pengajuan masalah dijalankan oleh guru. Observasi pembelajaran mencakup lima aspek, yaitu, bagaimana guru melaksanakan kegiatan awal pembelajaran, bagaimana guru menyajikan materi pembelajaran, bagaimana guru memfasilitasi pengajuan masalah, bagaimana guru mengelola kelas, dan bagaimana guru melakukan refleksi dan penilaian. Setiap aspek dijabarkan dalam beberapa butir pengamatan. Misalnya, bagaimana guru memfasilitasi pengajuan masalah diamati melalui bagaimana guru memberikan *scaffolding* (Wood dkk., 1976) dalam merumuskan masalah dan bagaimana guru membantu siswa menganalisis masalah yang telah dirumuskan.

Hasil pengamatan terhadap lima pertemuan dikuantifikasi dan persentase keterlaksanaan dianalisis. Selama lima pertemuan pembelajaran, diperoleh bahwa rata-rata keterlaksanaan pembelajaran mencapai 87%. Berdasarkan Tabel 4, disimpulkan bahwa keterlaksanaan pembelajaran oleh guru tergolong sangat baik.

3. Keaktifan Siswa, Hasil Belajar, dan Respons Siswa

Keaktifan siswa selama menjalani pembelajaran diamati dengan berfokus pada lima aspek, yaitu, mengemukakan pertanyaan kepada guru atau teman, mengemukakan pendapat dalam kegiatan klasikal, berkontribusi dalam diskusi atau kerja kelompok, dan merumuskan dan mengajukan masalah sebagaimana yang ditugaskan. Kelima aspek ini juga dipecah menjadi beberapa butir pengamatan. Misalnya, aspek merumuskan dan mengajukan masalah dipecah menjadi: siswa merumuskan masalah, siswa menganalisis masalah yang telah dirumuskan, dan siswa menyelesaikan masalah yang telah dianalisis.

Pengamatan dilaksanakan terhadap 29 siswa selama lima pertemuan. Dalam setiap pertemuan ditentukan berapa siswa yang terkategori aktif selama pembelajaran. Berdasarkan hasil observasi selama lima pertemuan pembelajaran dengan pendekatan pengajuan masalah, diperoleh persentase jumlah siswa yang tergolong aktif di setiap pertemuan pembelajaran. Berdasarkan Tabel 2, seorang siswa dikategorikan aktif selama pembelajaran jika persentase keaktifannya

mencapai minimal 75%. Dari analisis data diperoleh hasil, yaitu, selama lima pertemuan pembelajaran, rata-rata siswa yang aktif mencapai 83%.

Tes hasil belajar dilaksanakan pada pertemuan keenam. Data hasil tes dianalisis secara deskriptif dan hasilnya dirangkum pada Tabel 5.

Tabel 5. Statistik Deskriptif Hasil Belajar

Statistik	Nilai
Ukuran Sampel	29
Skor Tertinggi	94,00
Skor Terendah	62,00
Rata-rata	78,10
Standar Deviasi	8,29

Tes hasil belajar mengukur ketercapaian tujuan pembelajaran pada topik yang diajarkan, yaitu, Relasi dan Fungsi. Hasilnya menunjukkan bahwa dari 29 siswa, tidak ada yang berhasil mencapai skor maksimal ideal, 100. Skor tertinggi mencapai kurang sedikit dari 95% skor idea, dan rentang skor sebesar 32 poin. Skor rata-rata mencapai di atas 75% dari skor ideal, dengan standar deviasi sebesar 8,29. Dengan menggunakan standar ketuntasan minimal 75 (Tabel 1), analisis dapat memberikan hasil bahwa siswa yang mencapai ketuntasan sebanyak 24 (83%), sementara tersisa 5 orang (17%) yang belum mencapai ketuntasan. Kelima siswa tersebut selanjutnya menjalani remedial yang dilaksanakan pada pertemuan tambahan di luar siklus penelitian.

Data lain yang dikumpulkan dalam penelitian ini adalah respons siswa terhadap kegiatan pembelajaran yang mereka telah jalani. Ini dikumpulkan melalui angket yang diedarkan juga pada pertemuan keenam. Fokus yang ditanyakan dalam angket meliputi: manfaat pembelajaran, suasana pembelajaran, kegiatan pembelajaran, dan kejelasan materi pelajaran. Hasil angket dikuantifikasi untuk memperoleh persentase skor respons setiap siswa. Dari analisis data, diperoleh hasil, yaitu, dari 29 siswa, sebanyak 25 (86%) memberikan respons yang terkategori positif, dan 4 (14%) memberikan respons yang tidak positif.

Hasil analisis data di atas dijadikan bahan dan acuan dalam merefleksi keberhasilan penelitian tindakan ini. Pertama, guru telah menjalankan pembelajaran dengan sangat baik. Ini ditunjukkan dengan persentase keterlaksanaan selama lima pertemuan pembelajaran sebesar 87%. Hasil ini menunjukkan bahwa indikator keberhasilan penelitian, yaitu, keterlaksanaan pembelajaran berada pada kategori

sangat baik, berhasil dicapai. Hasil ini menjadi acuan untuk menguji tiga indikator keberhasilan penelitian yang lain.

Kedua, persentase rata-rata jumlah siswa yang aktif selama lima pertemuan pembelajaran dengan pendekatan pengajuan masalah mencapai 83%. Besaran ini memenuhi indikator keberhasilan penelitian yang menetapkan minimal 80%. Ketiga, hasil belajar matematika menunjukkan bahwa sejumlah 83% (24 dari 29) siswa mencapai kategori tuntas. Persentase ini melampaui batas minimal yang ditetapkan dalam indikator keberhasilan penelitian, yaitu, 80% siswa mencapai standar hasil belajar tuntas. Terakhir terkait dengan respons siswa terhadap pembelajaran yang mereka telah jalani. Indikator keberhasilan penelitian yang ditetapkan adalah minimal 80% siswa memberikan respons positif. Dari hasil analisis respons siswa, diperoleh 86% siswa memberikan respons positif. Oleh karena itu, indikator keberhasilan penelitian ini terpenuhi. Dari refleksi tersebut disimpulkan bahwa penelitian tindakan ini telah berhasil mencapai tujuan, yaitu, meningkatkan hasil belajar siswa. Dengan hasil ini, penelitian dinyatakan selesai, tetapi tindakannya tetap dilanjutkan dalam pertemuan-pertemuan pembelajaran lainnya oleh guru matematika di kelas yang dijadikan subjek penelitian.

Pembahasan

Kurang efektifnya pembelajaran matematika diindikasikan dengan kurang optimalnya hasil belajar yang dicapai oleh peserta didik. Masalah ini dialami oleh salah satu kelas VII di SMP Negeri 31 Makassar. Pembelajaran matematika yang kurang efektif bisa jadi dilatarbelakangi dengan kegiatan pembelajaran yang kurang mendorong peserta didik agar terlibat aktif belajar untuk mencapai tujuan pembelajaran secara khusus, atau membangun kompetensi matematika secara umum. Dalam konteks pembelajaran yang bermasalah demikian, siswa bisa saja berhasil mencapai tujuan pembelajaran, tetapi pencapaian itu lebih banyak sebagai hasil transfer pengetahuan dari guru. Pembelajaran seperti ini tidak memfasilitasi siswa untuk lebih aktif membangun pengetahuan atau kompetensi mereka sendiri; siswa belajar matematika, tetapi tidak melalui kegiatan bermatematika (matematisasi). Padahal, menurut Freudenthal (1971), matematisasi adalah cara belajar matematika yang efektif di mana siswa diarahkan untuk menemukan kembali ide-ide matematika sebagaimana yang dilakukan oleh para matematisi

sejak dulu. Dalam pembelajaran matematika yang berisi kegiatan matematisasi (bermatematika), perumusan atau pengajuan masalah merupakan kegiatan inti (Murata & Kattubadi, 2012).

Penelitian ini dilaksanakan untuk memecahkan masalah capaian hasil belajar matematika yang dihadapi oleh salah satu kelas VII di SMP Negeri 31 Makassar. Pendekatan pengajuan masalah dipilih untuk diterapkan sebagai intervensi pembelajaran dalam kerangka penelitian tindakan kelas. Penelitian dilaksanakan dalam satu siklus selama lima pertemuan pembelajaran dan satu pertemuan untuk pelaksanaan tes hasil belajar.

Pelaksanaan pendekatan pengajuan masalah berhasil menyelesaikan masalah yang dihadapi oleh siswa, yaitu, hasil belajar matematika yang kurang optimal. Hasil tes akhir siklus menunjukkan bahwa lebih 80% siswa berhasil mencapai standar ketuntasan. Keberhasilan ini didukung dengan data proses pembelajaran yang mencakup keterlaksanaan pembelajaran dengan kategori sangat baik dan keaktifan siswa yang mencapai rata-ratanya mencapai 83%. Respons positif terhadap pembelajaran dengan pengajuan masalah diberikan oleh 25 dari 29 siswa yang menjalani proses pembelajaran selama penelitian berlangsung. Pendekatan pengajuan masalah terbukti efektif dalam meningkatkan hasil belajar matematika siswa.

Pendekatan pengajuan masalah sebagai intervensi yang dilaksanakan dalam kerangka penelitian tindakan kelas merupakan pendekatan yang direkomendasikan untuk diterapkan dalam pembelajaran matematika (Cai, 2025; Li dkk., 2022; Muirhead dkk., 2025). Dalam pembelajaran yang dilaksanakan selama penelitian, kegiatan matematisasi ini berupaya diterapkan, di mana siswa diarahkan untuk menemukan kembali ide matematika yang terkait dengan materi Relasi dan Fungsi. Kegiatan ini diharapkan membantu siswa memahami dan menguasai objek belajar matematika (Bell, 1978) yang tercakup dalam materi Relasi dan Fungsi. Ini difasilitasi dengan penyajian situasi yang melibatkan unsur himpunan-himpunan objek dengan berbagai kemungkinan hubungan yang bisa diidentifikasi di antara himpunan-himpunan tersebut. Sebagai tambahan, materi Relasi dan Fungsi menyediakan situasi yang kaya untuk aktivitas bermatematika melalui pengajuan masalah. Situasi yang tersedia tidak hanya kaya, tetapi juga kontekstual dan dekat

dengan kehidupan sehari-hari pada siswa. Ini semua berujung pada pembelajaran matematika yang lebih bermakna dan mendalam (Koskinen & Pitkäniemi, 2022, McTighe & Silver, 2020).

Selama penerapan pendekatan pengajuan masalah, sikap siswa mengalami perubahan. Beberapa siswa menunjukkan ketidakterlibatan aktif di pertemuan awal. Namun, hingga pertemuan akhir, secara umum keaktifan siswa mencapai taraf optimal. Perubahan ini sangat mungkin didorong oleh iklim kelas selama pembelajaran berlangsung yang ditata supaya semua siswa memiliki kesempatan untuk terlibat, meskipun pengajuan masalah adalah tugas kognitif yang berat (Cai & Hwang, 2002). Keterlibatan siswa dalam pengajuan masalah lebih efektif jika menggunakan situasi yang kontekstual (Tefaw dkk., 2024), dan situasi ini nyata diberikan dalam kegiatan pembelajaran. Rambu-rambu masalah yang ditetapkan sejak pertemuan awal dibuat agak longgar, mengikuti prinsip lantai rendah dan langit-langit tinggi (Singer dkk., 2015; Yao dkk., 2021) untuk mengakomodasi keragaman kemampuan kognitif siswa. Hingga pertemuan terakhir, hampir semua siswa memberi respons positif. Semua masalah yang dirumuskan dan diajukan oleh siswa diperhatikan dan dianalisis lebih lanjut. Tidak bisa dimungkiri bahwa beberapa masalah tidak terseleksi untuk selanjutnya diselesaikan, tetapi perhatian ini menumbuhkan rasa memiliki (Cai dkk., 2026) dari siswa terhadap kegiatan pembelajaran yang mereka jalani dan masalah yang sudah dirumuskan.

Penelitian terdahulu yang menunjukkan hasil serupa dilakukan oleh Rosli, Capraro, dan Capraro (2014) yang menemukan bahwa pendekatan pengajuan masalah dapat meningkatkan hasil belajar matematika siswa. Lebih khusus, keterampilan pemecahan masalah dipengaruhi secara signifikan oleh kemampuan pengajuan masalah (Retnowati dkk., 2018). Selain itu, kemampuan penalaran matematika juga dipengaruhi oleh kemampuan pengajuan masalah (Nurharyanto & Jailani, 2024). Kesimpulannya, secara umum, pendekatan pengajuan masalah berpengaruh positif terhadap kinerja akademik peserta didik (Balacuit & Salazar, 2025; Wang dkk., 2022).

Waktu implementasi yang cukup memungkinkan muncul efek yang positif. Siklus yang dilaksanakan selama lima pertemuan memberi waktu yang cukup bagi guru untuk melakukan perbaikan pelaksanaan dari pertemuan ke pertemuan.

Namun, implementasi tidak berhenti. Justru capaian ini memberi keyakinan pada guru di sekolah untuk melanjutkan penerapan pengajaran masalah dalam pembelajaran matematika berikutnya. Meskipun pendekatan pengajaran masalah terbukti efektif dalam meningkatkan hasil belajar matematika siswa, penerapannya tidak lepas dari tantangan. Pengelolaan waktu yang lebih efisien dan pemberian *scaffolding* (Wood dkk., 1976) yang lebih tepat menjadi kunci keberhasilan penerapan pendekatan ini.

D. Kesimpulan

Penelitian tindakan kelas telah dilaksanakan di salah satu kelas VII SMP Negeri 31 Makassar untuk mengatasi masalah kurang optimalnya hasil belajar matematika siswa. Pendekatan pengajaran masalah yang diterapkan sebagai tindakan pembelajaran selama satu siklus yang terdiri dari lima pertemuan pembelajaran dan satu pertemuan untuk tes hasil belajar. Di akhir siklus, diperoleh hasil: (a) keterlaksanaan pembelajaran mencapai kategori sangat baik, (b) rata-rata siswa yang aktif selama pertemuan pembelajaran mencapai 83%, (c) banyaknya siswa yang mencapai standar ketuntasan hasil belajar mencapai 83%, dan (d) banyaknya siswa yang memberikan respons positif mencapai 86%. Semua hasil penelitian ini memenuhi indikator keberhasilan penelitian. Oleh karena itu, pelaksanaan pendekatan pengajaran masalah berhasil menyelesaikan masalah pembelajaran yang dihadapi siswa karena hasil belajar mereka sudah meningkat mencapai hasil yang optimal.

Daftar Pustaka

- Aguirre, J. M., Turner, E. E., McVicar, E., McDuffie, A. R., Foote, M. Q., & Carll, E. (2024). Mathematizing the world: A routine to advance mathematizing in the elementary classroom. *The Journal of Mathematical Behavior*, 76, Artikel 101196. <https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2024.101196>
- Anderson, L. W., Krathwohl, D. R., Airasian, P. W., Cruikshank, K. A., Mayer, R. E., Pintrich, P. R., Raths, J., & Wittrock, M. C. (Ed.) (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives*. Longman.
- Balacuit, I. C., & Salazar, D. (2025). Meta-analysis of the utilization of problem-posing approach in enhancing students' academic achievement: Direction for mathematics learning. *Asia Research Network Journal of Education*, 5(3), 101–118.

- Bell, F. H. (1978). *Teaching and learning mathematics (In secondary schools)*. Wm. C. Brown.
- Biggs, J. (1996). Enhancing teaching through constructive alignment. *Higher Education*, 32(3), 347–364. <https://doi.org/10.1007/BF00138871>
- Biggs, J., & Tang, C. (2011). *Teaching for Quality Learning at University* (Ed. ke-4). Open University Press.
- Bonotto, C. (2013). Artifacts as sources for problem-posing activities. *Educational Studies in Mathematics*, 83(1), 37–55. <https://doi.org/10.1007/s10649-012-9441-7>
- Brown, S. I., & Walter, M. I. (2005) *The art of problem posing* (Ed. ke-3). Lawrence Erlbaum Associates.
- Cai, J. (2020). What research says about teaching mathematics through problem posing. *Éducation et Didactique*, 16(3), 31–50. <https://doi.org/10.4000/educationdidactique.10642>
- Cai, J. (2022). What research says about teaching mathematics through problem posing. *Éducation et Didactique*, 16(3), 31–50. <https://doi.org/10.4000/educationdidactique.10642>
- Cai, J. (2025). Integrating problem posing into school mathematics. *Asian Journal for Mathematics Education*, 4(2), 159–166. <https://doi.org/10.1177/27527263251346>
- Cai, J., & Hwang, S. (2002). Generalized and generative thinking in US. and Chinese students' mathematical problem solving and problem posing. *The Journal of Mathematical Behavior*, 21(4), 401–421. [https://doi.org/10.1016/S0732-3123\(02\)00142-6](https://doi.org/10.1016/S0732-3123(02)00142-6)
- Cai, J., & Hwang, S. (2023). Making mathematics challenging through problem posing in the classroom. Dalam R. Leikin (Ed.), *Mathematical challenges for all* (h. 115–145). Springer.
- Cai, J., Leikin, R., & Robison, V. (2026). New advances and directions of mathematical problem-posing research. Dalam J. Cai & R. Leikin (ed.), *Research in mathematical problem posing. Research in mathematics education* (h. 1–15). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-032-05493-7_1
- Capaian Pembelajaran pada Kurikulum Merdeka, Keputusan Kepala BSKAP Kemendikbudristek Nomor 032/H/KR/2024 (2024). https://lmsspada.kemdiktisaintek.go.id/pluginfile.php/756064/mod_resource/content/2/Capaian%20Pembelajaran%20Pada%20Kurikulum%20Merdeka%202024.pdf
- Entwistle, N. J. (2012). Approaches to learning and studying. Dalam N. M. Seel (Ed.), *Encyclopedia of the Sciences of Learning* (h. 288–291). Springer.
- Freudenthal, H. (1971). Geometry between the devil and the deep sea. *Educational Studies in Mathematics*, 3(3-4), 413–435. <https://doi.org/10.1007/BF00302305>
- Hattie, J. (2023). *Visible learning: The sequel (A synthesis of over 2,100 meta-analyses relating to achievement)*. Routledge.
- Kemmis, S., McTaggart, R., & Nixon, R. (2014). *The action research planner: Doing critical participatory action research*. Springer.
- Kercher, A., Gunes, C., & Zazkis, R. (2024). Adidactical problem-posing as captured by scripting journeys: Investigating sums of consecutive integers.

- Journal of Mathematical Behavior*, 73, Artikel 101113. <https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2023.101113>
- Kilpatrick, J., Swafford, J., & Findell, B. (Ed.). (2001). *Adding it up: Helping children learn mathematics*. National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/9822>
- Kopparla, M., Bicer, A., Vela, K., Lee, Y., Bevan, D., Kwon, H., Caldwell, C., Capraro, M. M., & Capraro, R. M. (2018). The effects of problem-posing intervention types on elementary students' problem-solving. *Educational Studies*, 45(6), 708–725. <https://doi.org/10.1080/03055698.2018.1509785>
- Koskinen, R., & Pitkäniemi, H. (2022). Meaningful Learning in Mathematics: A Research Synthesis of Teaching Approaches. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 17(2), Artikel em0679. <https://doi.org/10.29333/iejme/11715>
- Kul, Ü., & Çelik, S. (2020). A meta-analysis of the impact of problem posing strategies on students' learning of mathematics. *Revista Romaneasca Pentru Educatie Multidimensionala*, 12(3), 341–368. <https://doi.org/10.18662/rrem/12.3/325>
- Li, X., Sun, X., & Cai, J. (2022). Integrating problem posing into the mathematics classroom: current advances and future directions of research. *Current Opinion in Behavioral Sciences*, 48, Artikel 101213. <https://doi.org/10.1016/j.cobeha.2022.101213>
- Martinez, S., & Blanco, V. (2021). Analysis of problem posing using different fractions meanings. *Education Sciences*, 11(2), 65. <https://doi.org/10.3390/educsci11020065>
- McTighe, J., & Silver, H. F. (2020). *Teaching for deeper learning: Tools to engage students in meaning making*. ASCD.
- Muirhead, F., Cai, J., Hwang, S., Han, J., Ölmez, İ. B., Ma, Y., & Brown, A. (2025). Implementing problem posing in U.S. classrooms based on a middle school mathematics curriculum. *Asian Journal for Mathematics Education*, 4(2), 217-234. <https://doi.org/10.1177/27527263251340427>
- Murata, A., & Kattubadi, S. (2012). Grade 3 students' mathematization through modeling: Situation models and solution models with mutli-digit subtraction problem solving. *The Journal of Mathematical Behavior*, 31(1), 15–28. <https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2011.07.004>
- National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principles and standards for school mathematics*.
- National Council of Teachers of Mathematics. (2014). *Principles to actions: Ensuring mathematical success for all*.
- Nurharyanto, D. W., & Jailani. (2024). The effect of problem posing on the learning achievement and mathematical reasoning ability. *Scholaria: Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*, 14(2), 155–166. <https://doi.org/10.24246/j.js.2024.v14.i2.p155-166>
- OECD. (2023). *PISA 2022 assessment and analytical Framework*. <https://doi.org/10.1787/dfe0bf9c-en>
- Ran, H., Cai, J., Hwang, S., Han, J., Ma, Y., & Muirhead, F. (2025). Effects of engaging in problem-posing interventions on learners' cognitive mathematics outcomes: A comprehensive meta-analysis. *Journal for*

- Research in Mathematics Education*, 6(5), 259–282.
<https://doi.org/10.5951/jresematheduc-2024-0105>
- Retnowati, E., Fathoni, Y., & Chen, O. (2018). Mathematics problem solving skill acquisition: Learning by problem posing or by problem solving? *Jurnal Cakrawala Pendidikan*, 37(1), 1–10.
<https://doi.org/10.21831/cp.v37i1.18787>
- Rosli, R., Capraro, M. M., & Capraro, R. M. (2014). *The effects of problem posing on student mathematical learning: A meta-analysis*. *International Education Studies*, 7(13), 227–241.
<http://dx.doi.org/10.5539/ies.v7n13p227>
- Silver, E. A. (2026). Problem formulating as a gateway to problem posing: A retrospective look. Dalam J. Cai & R. Leikin (Ed.), *Research in mathematical problem posing: New advances and directions* (h. 41–52). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-032-05493-7_3
- Singer, F. M., Ellerton, N. F., & Cai, J. (2015). *Mathematical problem posing: From research to effective practice*. Springer.
- Tesfaw, B. K., Ayele, M. A., & Wondimuneh, T. E. (2024). Context-based problem-posing and solving instructional approach and students' engagement in learning data handling. *Cogent Education*, 11(1), Artikel 2389486.
<https://doi.org/10.1080/2331186X.2024.2389486>
- Treffers, A. (1978). *Three dimensions: A model of theory and goal description in mathematics instruction - The Wiscobas project*. Kluwer.
- Wang, M., Walkington, C., & Rouse, A. (2022). A meta-analysis on the effects of problem-posing in mathematics education on performance and dispositions. *Investigations in Mathematics Learning*, 14(4), 265–287.
<https://doi.org/10.1080/19477503.2022.2105104>
- Wiggins, G., & McTighe, J. (2011). *The understanding by design guide to creating high-quality*. ASCD.
- Wood, D., Bruner, J. S., & Ross, G. (1976). The role of tutoring in problem solving. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 17(2): 89-100.
<https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.1976.tb00381.x>
- Yao, Y., Hwang, S., & Cai, J. (2021). Preservice teachers' mathematical understanding exhibited in problem posing and problem solving. *ZDM – Mathematics Education*, 53, 937–949. <https://doi.org/10.1007/s11858-021-01277-8>
- Zazkis, D., & Zazkis, R. (2026). Solving a problem as a catalyst for problem posing. Dalam J. Cai & R. Leikin (Eds.), *Research in mathematical problem posing: New advances and directions* (h. 91–105). Springer.
https://doi.org/10.1007/978-3-032-05493-7_6