

Pengaruh Mata Kuliah Metode Matematika terhadap Keterampilan Merancang Masalah Cerita Penjumlahan dan Pengurangan pada Calon Guru SD

Ucu Agustini Sri Mulyani

Universitas Nusa Putra, Indonesia
E-mail: ucu.agustini@nusaputra.ac.id

RIWAYAT ARTIKEL

Received: 2025-03-18

Revised : 2025-03-26

Accepted: 2025-03-28

KEYWORD

Mathematics Methods
Addition and Subtraction Word
Problems
Problem-Posing Skills
Elementary Teacher Education
Mathematical Operations
Teaching

KATA KUNCI

Metode Matematika
Masalah Cerita Penjumlahan dan
Pengurangan
Keterampilan Problem-Posing
Pendidikan Guru Sekolah Dasar
Pengajaran Operasi Matematika

ABSTRACT

This study aims to investigate the impact of a mathematics methods course on prospective elementary school teachers' skills in designing word problems involving addition and subtraction. A total of 55 participants took part in a quasi-experimental study with a repeated-measures design, in which they were asked to create word problems before and after completing the unit "Developing Meaning for Mathematical Operations." The generated problems were analyzed using a theoretical framework that categorizes structures of addition and subtraction problems, and statistically tested using one-way ANOVA. The results showed an increase in the diversity and complexity of problem structures designed after the intervention. This reflects the effectiveness of meaning-oriented instruction in enhancing prospective teachers' problem-posing abilities. These findings highlight the importance of integrating problem-posing skills into teacher education curricula to better prepare future teachers to teach mathematical operations meaningfully in elementary classrooms.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menyelidiki pengaruh mata kuliah metode matematika terhadap keterampilan calon guru sekolah dasar dalam merancang masalah cerita penjumlahan dan pengurangan. Sebanyak 55 peserta mengikuti desain kuasi-eksperimental dengan pengukuran berulang, diminta merancang masalah cerita sebelum dan setelah menyelesaikan unit "Mengembangkan Makna untuk Operasi Matematika." Masalah yang dihasilkan dianalisis menggunakan kerangka teori struktur masalah penjumlahan dan pengurangan, dan diuji secara statistik dengan ANOVA satu arah. Hasil menunjukkan peningkatan keragaman dan kompleksitas struktur masalah yang dirancang setelah intervensi. Ini mencerminkan efektivitas pengajaran berbasis makna dalam memperluas kemampuan problem-posing calon guru. Hasil ini menunjukkan pentingnya integrasi keterampilan problem-posing dalam kurikulum pendidikan guru, untuk mendukung kesiapan mereka mengajarkan operasi matematika secara bermakna di kelas.

1. Pendahuluan

Pendidikan matematika di tingkat dasar memegang peran penting dalam membangun fondasi konseptual yang kuat bagi siswa untuk memahami konsep-konsep matematika yang lebih kompleks di jenjang berikutnya. Salah satu

komponen penting dalam pembelajaran matematika adalah kemampuan merancang masalah cerita yang efektif, khususnya dalam konteks operasi penjumlahan dan pengurangan. Masalah cerita berfungsi sebagai jembatan antara konsep abstrak dan pengalaman nyata siswa, sehingga dapat

meningkatkan pemahaman konseptual mereka terhadap operasi matematika (Verschaffel et al., 2020).

Namun, meskipun peran penting masalah cerita telah banyak diakui, berbagai studi menunjukkan bahwa banyak calon guru masih mengalami kesulitan dalam merancang soal yang bermakna, kompleks, dan bervariasi (Rowan et al., 2021; Leavy et al., 2020). Kesulitan ini dapat membatasi efektivitas mereka dalam mengajarkan matematika secara konseptual dan kontekstual di kelas. Oleh karena itu, pengembangan keterampilan problem-posing telah menjadi perhatian dalam program pendidikan guru.

Untuk menjawab tantangan tersebut, banyak program pelatihan guru kini mengintegrasikan mata kuliah metode matematika yang dirancang untuk memperkuat pengetahuan pedagogis calon guru. Salah satu topik kunci dalam mata kuliah ini adalah pemahaman tentang berbagai struktur masalah penjumlahan dan pengurangan, seperti masalah "bergabung," "terpisah," "bagian-keseluruhan," dan "perbandingan" (Çelikkol, 2022). Penguasaan terhadap berbagai struktur ini memungkinkan guru menciptakan soal yang lebih bervariasi dan sesuai dengan tujuan pembelajaran.

Namun demikian, belum banyak studi yang secara spesifik mengevaluasi dampak langsung dari pengajaran unit tertentu terhadap keterampilan merancang soal calon guru. Penelitian sebelumnya cenderung lebih umum dalam mengevaluasi hasil pembelajaran, tanpa memerinci kontribusi dari unit atau komponen spesifik dalam mata kuliah metode.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengisi kekosongan dalam literatur dengan mengevaluasi secara empiris dampak dari unit "Mengembangkan Makna untuk Operasi Matematika" dalam mata kuliah metode matematika terhadap kemampuan calon guru sekolah dasar dalam merancang masalah cerita penjumlahan dan pengurangan. Penelitian ini secara khusus menelusuri perubahan dalam keragaman dan kompleksitas masalah yang dirancang oleh peserta sebelum dan setelah intervensi pembelajaran.

Dengan menggunakan pendekatan kuasi-eksperimental dan desain pengukuran berulang, penelitian ini diharapkan dapat memberikan bukti empiris tentang bagaimana pengajaran terfokus dapat memperluas fleksibilitas dan kedalaman problem-posing calon guru. Temuan dari penelitian ini tidak hanya memperkaya kajian teoritis dalam pendidikan matematika, tetapi juga memiliki implikasi praktis terhadap peningkatan kualitas

pelatihan guru, serta pada akhirnya berdampak pada peningkatan pemahaman matematika siswa di tingkat sekolah dasar.

2. Tinjauan Literatur

Pendidikan matematika, khususnya di tingkat sekolah dasar, telah lama menjadi fokus utama dalam pengembangan kurikulum dan pelatihan guru. Dalam konteks ini, kemampuan calon guru untuk merancang masalah cerita matematika, khususnya penjumlahan dan pengurangan, sangat penting untuk mengembangkan pemahaman konseptual siswa terhadap operasi matematika dasar. Masalah cerita memungkinkan siswa untuk menghubungkan konsep-konsep matematika abstrak dengan situasi nyata, sehingga meningkatkan keterampilan pemecahan masalah mereka (Verschaffel et al., 2020). Namun, meskipun pentingnya masalah cerita telah diakui, banyak penelitian menunjukkan bahwa calon guru seringkali kesulitan merancang masalah yang bervariasi dan bermakna (Rowan et al., 2021; Leavy et al., 2020).

Berbagai penelitian telah menunjukkan bahwa penguasaan struktur masalah cerita penjumlahan dan pengurangan, seperti struktur "bergabung," "terpisah," "bagian-bagian keseluruhan," dan "perbandingan," adalah kunci dalam mengembangkan pemahaman matematika yang lebih dalam (Çelikkol, 2022). Pengetahuan mengenai struktur-struktur ini memungkinkan calon guru untuk tidak hanya mengajarkan prosedur hitung, tetapi juga membimbing siswa dalam memahami konteks yang lebih luas dari operasi matematika. Namun, meskipun telah ada penelitian yang menunjukkan pentingnya pemahaman ini, masih ada sedikit bukti empiris yang menunjukkan bagaimana pengajaran spesifik, seperti yang terdapat dalam mata kuliah metode matematika, dapat memperluas kemampuan calon guru dalam merancang berbagai jenis masalah cerita matematika (Henriksen et al., 2020; Ozudogru et al., 2019).

Salah satu pendekatan yang diusulkan untuk meningkatkan kemampuan ini adalah melalui mata kuliah metode matematika yang mengarah pada pengembangan pengetahuan pedagogis calon guru. Penelitian oleh Fitriana et al. (2022) dan Liljedahl (2021) menunjukkan bahwa pelatihan yang melibatkan aktivitas problem-posing dalam mata kuliah ini dapat secara signifikan meningkatkan pemahaman calon guru tentang struktur masalah matematika yang beragam. Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Leavy & Hourigan (2020) menunjukkan bahwa calon guru yang terlibat dalam

kegiatan problem-posing lebih mampu mengidentifikasi berbagai struktur masalah, yang pada gilirannya meningkatkan fleksibilitas mereka dalam merancang masalah yang sesuai dengan konteks kehidupan sehari-hari.

Namun, meskipun beberapa studi mendukung pentingnya pendekatan ini, ada beberapa keterbatasan yang perlu dicatat. Beberapa penelitian menemukan bahwa meskipun ada peningkatan dalam keragaman struktur masalah yang diajarkan setelah intervensi, masih ada kecenderungan untuk mengulang penggunaan struktur yang lebih sederhana, seperti masalah “hasil yang tidak diketahui” (result-unknown) (Cai & Hwang, 2021). Hal ini menunjukkan bahwa meskipun intervensi dalam pendidikan guru dapat memperkenalkan berbagai jenis masalah, para calon guru mungkin masih kesulitan untuk benar-benar menginternalisasi dan menerapkan pengetahuan tersebut dalam pengajaran sehari-hari mereka. Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk memahami lebih dalam mengapa masalah-masalah yang lebih kompleks, seperti “awal yang tidak diketahui” (start-unknown) dan “perbandingan” (compare), masih jarang digunakan oleh calon guru setelah pelatihan.

Selain itu, kesenjangan dalam literatur juga dapat dilihat pada kurangnya pemahaman tentang dampak jangka panjang dari mata kuliah metode matematika terhadap kemampuan problem-posing calon guru. Sebagian besar penelitian yang ada lebih fokus pada hasil jangka pendek, tanpa mempertimbangkan apakah keterampilan yang diperoleh selama pelatihan dapat dipertahankan dalam jangka panjang (Cicchocka, 2016; Rakhmat, 1989). Penelitian ini berupaya untuk mengisi kesenjangan tersebut dengan menguji dampak intervensi yang berkelanjutan terhadap kemampuan calon guru dalam merancang masalah cerita matematika yang lebih bervariasi dan bermakna.

Secara keseluruhan, tinjauan literatur ini mengidentifikasi beberapa pola utama dalam penelitian sebelumnya, seperti pentingnya pemahaman struktur masalah dalam pendidikan matematika dan peran mata kuliah metode matematika dalam meningkatkan keterampilan calon guru. Namun, kesenjangan penelitian yang ada, terutama dalam hal dampak jangka panjang dan penerapan dalam praktik mengajar, menunjukkan bahwa masih banyak ruang untuk penelitian lebih lanjut di bidang ini. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk memperdalam pemahaman kita tentang bagaimana mata kuliah metode matematika dapat secara efektif

memperluas kemampuan calon guru dalam merancang masalah cerita penjumlahan dan pengurangan yang lebih bervariasi.

3. Metode

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuasi-eksperimental dengan desain pengukuran berulang untuk menilai dampak dari unit pembelajaran dalam mata kuliah metode matematika terhadap kemampuan calon guru dalam merancang masalah cerita penjumlahan dan pengurangan. Desain ini memungkinkan peneliti untuk mengukur perubahan keterampilan peserta sebelum dan setelah mengikuti intervensi, serta mengevaluasi efek langsung dari pembelajaran yang diberikan.

a. Subjek Penelitian

Subjek penelitian terdiri dari 55 calon guru yang terdaftar dalam mata kuliah Metode Pengajaran Matematika pada Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Universitas Nusa Putra, Indonesia. Peserta terdiri dari 47 perempuan dan 8 laki-laki, dengan rentang usia antara 20 hingga 23 tahun. Seluruh peserta juga mengikuti kegiatan pengalaman lapangan, sehingga memungkinkan mereka untuk menerapkan pengetahuan dari kelas ke dalam praktik nyata di sekolah dasar.

b. Prosedur Penelitian

Penelitian dilaksanakan dalam tiga tahap utama: pre-assessment, intervensi, dan post-assessment.

- 1) Pre-assessment: Sebelum intervensi, peserta diminta membuat masing-masing 10 masalah cerita penjumlahan dan 10 masalah cerita pengurangan untuk siswa kelas tiga SD, menghasilkan total 1.100 masalah. Masalah-masalah ini dianalisis untuk mengidentifikasi struktur yang digunakan, yaitu “bergabung,” “terpisah,” “bagian-keseluruhan,” dan “perbandingan.”
- 2) Intervensi: Peserta kemudian mengikuti unit pembelajaran “Mengembangkan Makna untuk Operasi Matematika.” Unit ini mengajarkan berbagai struktur masalah melalui pendekatan kombinatorik antara instruksi langsung, diskusi kelompok, dan kegiatan problem-posing. Tujuannya adalah meningkatkan kesadaran peserta terhadap keberagaman struktur dan kompleksitas masalah.
- 3) Post-assessment: Setelah intervensi, peserta kembali diminta untuk membuat 20 masalah cerita, sama seperti tahap awal. Pengukuran dilakukan dua kali: segera setelah intervensi dan dua bulan setelahnya, untuk mengevaluasi

keberlanjutan dampak pembelajaran. Sebanyak 2.200 masalah terkumpul pada tahap ini.

c. Variabel Penelitian

Penelitian ini memfokuskan pada dua variabel utama terkait keterampilan problem-posing:

- 1) **Fleksibilitas:** Jumlah struktur masalah yang berbeda yang digunakan oleh peserta. Fleksibilitas tinggi menunjukkan kemampuan untuk menggunakan berbagai pendekatan dalam merancang soal.
- 2) **Variabilitas:** Distribusi atau proporsi penggunaan masing-masing struktur masalah dalam kumpulan soal yang diajukan. Variabilitas tinggi menunjukkan penggunaan yang seimbang dari berbagai jenis struktur.

d. Instrumen dan Pengumpulan Data

Instrumen utama berupa tugas problem-posing, di mana peserta diminta membuat masalah cerita berdasarkan operasi penjumlahan dan pengurangan. Masalah dianalisis berdasarkan empat struktur utama, serta diklasifikasikan berdasarkan kompleksitasnya: “hasil tidak diketahui,” “awal tidak diketahui,” dan “perubahan tidak diketahui.” Untuk menjaga reliabilitas analisis, dua penilai independen melakukan kategorisasi terhadap semua masalah yang diajukan. Koefisien reliabilitas antar-penilai dihitung untuk memastikan konsistensi.

e. Teknik Analisis Data

Data dianalisis menggunakan ANOVA satu arah untuk menguji perubahan dalam fleksibilitas dan variabilitas desain masalah antara tiga titik waktu pengukuran. Uji post-hoc Tukey’s HSD dilakukan untuk mengidentifikasi perbedaan signifikan antara tahap pre- dan post-assessment.

f. Variabel Kontrol

Beberapa variabel kontrol diperhatikan untuk meminimalkan bias, seperti jenis kelamin, latar belakang pendidikan, dan pengalaman mengajar sebelumnya. Meskipun tidak dilakukan randomisasi karena sifat desain kuasi-eksperimental, pengaruh variabel-variabel ini dipertimbangkan dalam analisis data.

4. Hasil

Hasil menyajikan temuan utama dari tiga tahap pengukuran yang dilakukan dalam penelitian ini, yaitu sebelum intervensi (pre-test), sesudah intervensi langsung (post-test 1), dan dua bulan setelah intervensi (post-test 2). Analisis difokuskan pada dua indikator utama yaitu fleksibilitas (jumlah

struktur masalah berbeda yang digunakan) dan variabilitas (penyebaran atau distribusi struktur masalah secara merata). Selain itu, disorot pula kecenderungan penggunaan struktur tertentu, kompleksitas soal, dan keragaman konteks dunia nyata yang digunakan peserta.

a. Temuan pada Tahap Pra-Intervensi (Pre-Test)

Analisis terhadap 1.100 soal cerita (550 penjumlahan, 550 pengurangan) yang dikonstruksi oleh 55 calon guru pada tahap awal mengungkapkan keterbatasan signifikan dalam hal keberagaman dan kompleksitas struktur masalah. Sebagian besar peserta menunjukkan kecenderungan untuk menyusun soal dengan struktur yang sederhana dan rutin, khususnya jenis “hasil tidak diketahui” (result-unknown), yang mencakup 69,6% dari total soal. Distribusi struktur lainnya sangat terbatas:

- Soal “awal tidak diketahui” dan “perubahan tidak diketahui” hanya mencakup 18%, menunjukkan rendahnya kemampuan peserta dalam merancang soal yang melibatkan relasi kuantitas secara implisit.
- Soal “bagian-keseluruhan” (*part-part-whole*) menyumbang hanya 5,4%, dengan mayoritas bertipe whole-unknown.
- Soal “perbandingan” (*compare*) kurang dari 7%, dan mayoritas bersifat deskriptif tanpa penguatan relasional yang mendalam.

Konteks yang digunakan dalam soal cenderung monoton, terbatas pada aktivitas sehari-hari seperti membeli makanan, menghitung koin, atau berbagi mainan. Kurangnya eksplorasi konteks yang lebih kompleks seperti waktu, jarak, data, atau situasi sosial menunjukkan bahwa peserta belum sepenuhnya memahami potensi soal cerita sebagai alat pedagogis yang kontekstual dan bermakna.

Secara kuantitatif, rerata skor fleksibilitas peserta adalah 3,8 dari 11 struktur yang mungkin, sementara skor variabilitas menunjukkan ketimpangan distribusi dengan dominasi pada 1–2 struktur tertentu. Hal ini menegaskan bahwa pemahaman calon guru terhadap struktur operasi matematika masih bersifat permukaan dan belum reflektif secara pedagogis.

b. Temuan Pasca-Intervensi Tahap 1 (Post-Test 1)

Setelah menyelesaikan unit pembelajaran “Mengembangkan Makna untuk Operasi Matematika”, para peserta menunjukkan perubahan signifikan secara statistik dalam kemampuan problem-posing. Rerata skor fleksibilitas meningkat menjadi 6,7, mengindikasikan bahwa sebagian

besar peserta mulai mampu mengintegrasikan struktur-struktur soal yang sebelumnya tidak digunakan.

Distribusi struktur masalah menjadi lebih seimbang, tercermin dari penurunan dominasi soal bertipe result-unknown yang turun menjadi 45%, dan peningkatan proporsi soal:

- Start-unknown dan change-unknown: naik menjadi 35% dari total soal.
- Compare: meningkat hampir tiga kali lipat, dari 7% menjadi 20%.
- Part-part-whole (PPW): mengalami peningkatan moderat, meskipun part-unknown tetap kurang terwakili.

Secara umum, variabilitas meningkat signifikan ($F(2, 162) = 9,54, p < 0,001$), menunjukkan distribusi penggunaan struktur yang lebih proporsional di antara peserta. Konteks dunia nyata juga menunjukkan perbaikan. Peserta mulai menyusun soal dengan latar cerita yang lebih beragam, seperti:

- Penjadwalan aktivitas harian (konteks waktu),
- Pengukuran panjang dan volume,
- Aktivitas sosial seperti pertandingan olahraga atau kegiatan lingkungan.

Perubahan ini menandai transformasi epistemologis, di mana peserta tidak hanya memahami struktur matematis, tetapi juga mulai mengintegrasikannya ke dalam narasi kehidupan nyata yang lebih autentik.

c. Temuan Pasca-Intervensi Tahap 2 (Post-Test 2)

Dua bulan setelah intervensi, para peserta kembali diminta menyusun 20 soal (penjumlahan dan pengurangan), yang dianalisis untuk mengukur retensi jangka pendek-menengah. Temuan menunjukkan bahwa peningkatan fleksibilitas tetap bertahan dengan rerata 6,4, sedikit menurun dari post-test 1, namun masih jauh di atas pre-test.

Distribusi struktur juga tetap relatif seimbang. Variabilitas tidak mengalami perubahan signifikan dibandingkan post-test 1 (Tukey HSD, $p > 0,05$), menunjukkan bahwa sebagian besar peserta mampu mempertahankan pemahaman mereka terhadap keberagaman struktur masalah. Namun demikian, masih terdapat beberapa area yang memerlukan penguatan lebih lanjut:

- Struktur part-unknown dalam PPW masih sangat minim.
- Struktur compare dengan dua arah perbandingan (lebih dari dan kurang dari) belum banyak dimunculkan secara eksplisit.

- Beberapa peserta mulai kembali ke bentuk-bentuk soal sederhana, menunjukkan perlunya reinforcement jangka panjang melalui latihan atau praktik kelas nyata.

Konteks soal tetap relatif lebih variatif dibandingkan pre-test, namun beberapa peserta mulai menyederhanakan konteks menjadi kembali ke transaksi atau pembagian objek sederhana, menunjukkan potensi regresi kognitif tanpa penguatan lanjutan.

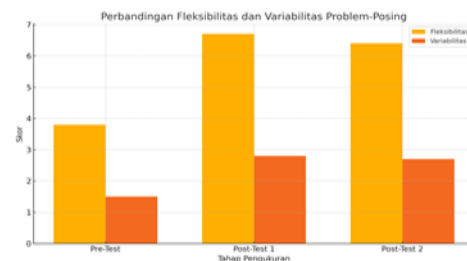
d. Analisis Statistik

Analisis statistik ANOVA satu arah menunjukkan perbedaan yang signifikan dalam skor fleksibilitas dan variabilitas antar ketiga fase (Pre, Post 1, Post 2):

- Fleksibilitas: $F(2,162) = 22,47, p < 0,001$
- Variabilitas: $F(2,162) = 9,54, p < 0,001$

Uji post-hoc Tukey HSD mengonfirmasi bahwa:

- Terdapat perbedaan signifikan antara pre-test dan kedua post-test ($p < 0,001$),
- Tidak terdapat perbedaan signifikan antara post-test 1 dan post-test 2 ($p > 0,05$), menandakan retensi pengetahuan yang stabil dalam jangka waktu dua bulan.



Ringkasan hasil ANOVA:

5. Diskusi

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa mata kuliah metode matematika yang dirancang untuk memperkenalkan berbagai struktur masalah penjumlahan dan pengurangan telah meningkatkan fleksibilitas dan variabilitas kemampuan problem-posing calon guru. Temuan ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang mengidentifikasi bahwa pelatihan yang melibatkan masalah cerita matematika dapat memperluas pemahaman calon guru mengenai cara menyusun masalah yang lebih kompleks dan bervariasi (Fitriana et al., 2022; Leavy & Hourigan, 2020). Peningkatan signifikan dalam keragaman struktur masalah yang diajukan oleh peserta, terutama dalam kategori

"perbandingan" dan "bagian-bagian keseluruhan," menunjukkan bahwa intervensi yang dilakukan dapat secara efektif meningkatkan keterampilan problem-posing calon guru.

Namun, meskipun ada kemajuan yang signifikan dalam penggunaan struktur masalah yang lebih kompleks, temuan ini juga mengungkapkan adanya ketergantungan yang terus berlanjut pada struktur yang lebih sederhana, terutama dalam post-assessment 2, meskipun masih ada peningkatan dibandingkan dengan pre-assessment. Hal ini selaras dengan temuan dari Cai & Hwang (2021) yang menunjukkan bahwa meskipun pelatihan dapat meningkatkan kemampuan calon guru dalam mengidentifikasi dan menggunakan berbagai struktur masalah, tantangan tetap ada dalam memastikan bahwa mereka mampu mempertahankan dan menerapkan pengetahuan tersebut dalam jangka panjang. Keberlanjutan penggunaan struktur masalah yang lebih kompleks memerlukan praktik dan penguatan yang lebih berkelanjutan, sebagaimana dicatat oleh Henriksen et al. (2020), yang menekankan pentingnya pembelajaran yang berkelanjutan dalam program pendidikan guru.

Penelitian ini juga menunjukkan bahwa meskipun peserta mengalami peningkatan dalam keragaman dan kompleksitas masalah yang diajukan, beberapa struktur masalah yang lebih rumit, seperti "perbandingan," tetap jarang digunakan. Hal ini mengindikasikan bahwa meskipun pengajaran yang diberikan memberikan pemahaman dasar yang lebih baik tentang berbagai jenis masalah, ada kecenderungan bagi peserta untuk tetap mengandalkan struktur yang lebih familiar dan sederhana. Ini juga didukung oleh temuan dari Liljedahl & Cai (2021) yang mengemukakan bahwa calon guru seringkali cenderung mengulang penggunaan masalah yang lebih rutin dan sederhana, yang mungkin lebih mudah dikuasai dan lebih familiar bagi mereka.

Keterbatasan dalam penggunaan masalah yang lebih kompleks dapat dijelaskan dengan kesulitan yang dialami calon guru dalam memahami konsep-konsep yang lebih abstrak dan kompleks. Seperti yang diungkapkan oleh Verschaffel et al. (2020), masalah cerita yang melibatkan hubungan yang lebih kompleks, seperti masalah "perbandingan" atau "bagian-bagian keseluruhan," membutuhkan pemahaman yang lebih mendalam tentang hubungan kuantitatif antara elemen-elemen yang terlibat. Oleh karena itu, meskipun ada peningkatan dalam variasi masalah, calon guru mungkin merasa lebih nyaman dengan masalah yang lebih sederhana

yang lebih mudah dipahami dan diterapkan dalam konteks pengajaran.

Temuan ini juga mendukung penelitian oleh Akben (2020), yang menunjukkan bahwa pemahaman terhadap struktur masalah matematika yang lebih kompleks memainkan peran kunci dalam meningkatkan kemampuan siswa untuk menyelesaikan masalah dalam konteks yang lebih luas. Pengetahuan yang dimiliki oleh calon guru tentang berbagai struktur masalah ini tidak hanya bermanfaat dalam konteks pengajaran matematika, tetapi juga dapat memperkaya pengalaman siswa dalam memahami konsep matematika secara lebih holistik dan aplikatif. Oleh karena itu, untuk lebih meningkatkan kapasitas calon guru dalam merancang masalah cerita yang bervariasi dan kompleks, penting untuk menekankan penerapan berbagai struktur masalah dalam konteks dunia nyata yang lebih beragam (Tan, 2021).

Selain itu, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa meskipun ada peningkatan yang signifikan dalam fleksibilitas dan variabilitas masalah cerita yang diajukan, tantangan tetap ada dalam memastikan bahwa keterampilan ini dipertahankan dalam jangka panjang. Temuan ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Zhang & Cai (2021), yang mengindikasikan bahwa meskipun hasil pelatihan dapat terlihat dalam jangka pendek, terdapat kebutuhan untuk penelitian lebih lanjut guna mengeksplorasi dampak jangka panjang dan aplikasinya dalam situasi pengajaran nyata.

Secara keseluruhan, meskipun ada bukti bahwa intervensi dalam mata kuliah metode matematika berhasil meningkatkan kemampuan calon guru dalam merancang masalah cerita yang lebih bervariasi dan kompleks, terdapat kebutuhan untuk mengembangkan strategi yang lebih komprehensif yang dapat mendukung penguatan keterampilan ini dalam jangka panjang. Pembelajaran berkelanjutan dan penguatan dalam penggunaan berbagai struktur masalah matematika perlu diintegrasikan lebih dalam program pelatihan guru untuk memastikan bahwa calon guru dapat mempertahankan dan mengaplikasikan keterampilan ini dalam pengajaran sehari-hari mereka.

Temuan ini memberikan wawasan penting mengenai bagaimana pendidikan guru dapat ditingkatkan melalui pendekatan yang berfokus pada pengembangan keterampilan problem-posing dalam matematika. Berdasarkan hasil penelitian ini, disarankan agar program pendidikan guru lebih mengutamakan pengajaran yang mengintegrasikan berbagai struktur masalah dalam konteks dunia nyata. Hal ini dapat membantu calon guru untuk

lebih siap dalam mengajarkan konsep matematika yang lebih kompleks dan relevan dengan kehidupan sehari-hari siswa. Penekanan pada variasi masalah dan penguatan keterampilan problem-posing yang berkelanjutan akan membantu calon guru dalam menciptakan lingkungan pembelajaran yang lebih dinamis dan menarik bagi siswa.

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan yang perlu diperhatikan. Pertama, karena desain penelitian bersifat kuasi-eksperimental tanpa randomisasi, hasilnya memiliki keterbatasan dalam generalisasi terhadap populasi calon guru yang lebih luas. Kedua, pengukuran dilakukan melalui tugas tertulis yang bersifat simulatif, bukan dalam konteks pengajaran nyata, sehingga belum sepenuhnya mencerminkan aplikasi keterampilan problem-posing dalam situasi kelas sesungguhnya. Ketiga, meskipun retensi jangka pendek telah diukur dua bulan pasca-intervensi, dampak jangka panjang lebih dari satu semester belum ditelusuri. Berdasarkan keterbatasan tersebut, arah penelitian lanjutan dapat diarahkan pada:

- Evaluasi longitudinal untuk melihat keberlanjutan keterampilan problem-posing setelah peserta memasuki dunia kerja atau praktik mengajar.
- Penelitian berbasis kelas nyata untuk mengamati bagaimana keterampilan ini diterapkan dalam pengajaran langsung.
- Pengembangan model intervensi yang mengintegrasikan coaching, peer feedback, atau microteaching berbasis problem-posing.

6. Kesimpulan

Penelitian ini menunjukkan bahwa mata kuliah metode matematika yang berfokus pada pengenalan berbagai struktur masalah penjumlahan dan pengurangan memberikan dampak positif yang signifikan terhadap peningkatan fleksibilitas dan variabilitas keterampilan problem-posing calon guru sekolah dasar. Hasil ANOVA satu arah menunjukkan perbedaan yang signifikan antar fase pengukuran, baik dalam aspek fleksibilitas ($F(2,162) = 22.47, p < 0.001$) maupun variabilitas ($F(2,162) = 9.54, p < 0.001$), yang menunjukkan efektivitas intervensi pembelajaran.

Kontribusi utama penelitian ini terletak pada penyediaan bukti empiris tentang bagaimana pendekatan struktural dalam pendidikan guru dapat memperluas kemampuan calon guru dalam merancang masalah cerita yang lebih beragam dan bermakna. Desain kuasi-eksperimental dengan pengukuran berulang memberikan wawasan tentang

perkembangan keterampilan peserta dari waktu ke waktu.

Namun demikian, penelitian ini memiliki keterbatasan dalam hal generalisasi hasil, karena keterlibatan subjek terbatas pada satu institusi dan konteks simulatif, bukan situasi pengajaran nyata. Selain itu, retensi keterampilan dalam jangka panjang masih perlu diuji lebih lanjut.

Implikasi praktis dari penelitian ini adalah pentingnya integrasi keterampilan problem-posing berbasis struktur dalam kurikulum pendidikan guru, dengan fokus pada variasi soal dan kontekstualisasi dunia nyata. Untuk memperkuat dampaknya, pelatihan perlu dirancang sebagai proses berkelanjutan yang mendorong eksplorasi dan aplikasi autentik di ruang kelas.

7. Referensi

Journal Artikel

- Akben, N. (2020). Effects of the problem-posing approach on students' problem solving skills and metacognitive awareness in science education. *Research in Science Education, 50*(3), 1143–1165.
- Bevan, D., & Capraro, M. M. (2021). Posing creative problems: A study of elementary students' mathematics understanding. *International Electronic Journal of Mathematics Education, 16*(3), em0654.
- Cai, J., & Hwang, S. (2021). Teachers as redesigners of curriculum to teach mathematics through problem posing: Conceptualization and initial findings of a problem-posing project. *ZDM—Mathematics Education, 53*(6), 1403–1416.
- Cai, J., & Hwang, S. (2020). Learning to teach through mathematical problem posing: Theoretical considerations, methodology, and directions for future research. *International Journal of Educational Research, 102*, 101391.
- Çelikkol, E. (2022). *Preservice primary teachers' mental computation strategies in structurally-related addition and subtraction problems* (Master's thesis, Middle East Technical University).
- Chan, K. K. H., & Hume, A. (2019). Towards a consensus model: Literature review of how science teachers' pedagogical content knowledge is investigated in empirical studies. In *Repositioning pedagogical content knowledge in teachers' knowledge for teaching science* (pp. 3–76).
- Chin, D. B., Blair, K. P., Wolf, R. C., Conlin, L. D., Cutumisu, M., Pfaffman, J., & Schwartz, D. L.

- (2019). Educating and measuring choice: A test of the transfer of design thinking in problem solving and learning. *Journal of the Learning Sciences*, 28(3), 337–380.
- Fitriana, L. D., Ekawati, R., & Kovács, Z. (2022). Perspectives on the problem-posing activity by prospective teachers: A cross-national study. *Journal on Mathematics Education*, 13(1), 149–172.
- Henriksen, D., Gretter, S., & Richardson, C. (2020). Design thinking and the practicing teacher: Addressing problems of practice in teacher education. *Teaching Education*, 31(2), 209–229.
- Kuennen, E. W., & Beam, J. E. (2020). Teaching the mathematics that teachers need to know: Classroom ideas for supporting prospective elementary teachers' development of mathematical knowledge for teaching. *The Mathematics Enthusiast*, 17(2), 771–805.
- Leavy, A., & Hourigan, M. (2020). Posing mathematically worthwhile problems: Developing the problem-posing skills of prospective teachers. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 23(4), 341–361.
- Liljedahl, P., & Cai, J. (2021). Empirical research on problem solving and problem posing: A look at the state of the art. *ZDM–Mathematics Education*, 53(4), 723–735.
- Manfreda Kolar, V., & Hodnik, T. (2021). Mathematical literacy from the perspective of solving contextual problems. *European Journal of Educational Research*, 10(1), 467–483.
- Ozgen, K. (2019). Problem-posing skills for mathematical literacy: The sample of teachers and pre-service teachers. *Eurasian Journal of Educational Research*, 19(84), 179–212.
- Ozudogru, M., & Ozudogru, F. (2019). Technological pedagogical content knowledge of mathematics teachers and the effect of demographic variables. *Contemporary Educational Technology*, 10(1), 1–24.
- Rowan, L., Bourke, T., L'Estrange, L., Lunn Brownlee, J., Ryan, M., Walker, S., & Churchward, P. (2021). How does initial teacher education research frame the challenge of preparing future teachers for student diversity in schools? A systematic review of literature. *Review of Educational Research*, 91(1), 112–158.
- Scheibling-Sève, C., Pasquinelli, E., & Sander, E. (2020). Assessing conceptual knowledge through solving arithmetic word problems. *Educational Studies in Mathematics*, 103(3), 293–311.
- Skovsmose, O. (2020). *Critical mathematics education* (pp. 154–159). Springer International Publishing.
- Verschaffel, L., Schukajlow, S., Star, J., & Van Dooren, W. (2020). Word problems in mathematics education: A survey. *ZDM*, 52, 1–16.
- Tan, O. S. (2021). *Problem-based learning innovation: Using problems to power learning in the 21st century*. Gale Cengage Learning.
- Vergnaud, G. (2020). A classification of cognitive tasks and operations of thought involved in addition and subtraction problems. In *Addition and subtraction* (pp. 39–59). Routledge.
- Willingham, D. T. (2021). *Why don't students like school?: A cognitive scientist answers questions about how the mind works and what it means for the classroom*. John Wiley & Sons.
- Xin, Y. P. (2019). The effect of a conceptual model-based approach on 'additive' word problem solving of elementary students struggling in mathematics. *ZDM*, 51, 139–150.
- Zhang, H., & Cai, J. (2021). Teaching mathematics through problem posing: Insights from an analysis of teaching cases. *ZDM–Mathematics Education*, 53(4), 961–973.



© 2025 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution Share Alike (CC BY SA) license (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>).