

PENALARAN ADAPTIF DAN KOMPETENSI STRATEGIS MAHASISWA CALON GURU LAKI-LAKI DALAM MEMECAHKAN MASALAH MATEMATIKA BERDASARKAN KEMAMPUAN MATEMATIKA

Andi Syukriani^{1*}, Agusalim Juhari²

Pendidikan Matematika^{1,2}, FMIPA^{1,2}, Universitas Negeri Makassar^{1,2}

andi.syukriani@unm.ac.id^{1*}, agusalimjuhari@unm.ac.id²

Abstrak

Penalaran adaptif dan kompetensi strategis menjadikan belajar matematika tidak hanya berorientasi pada hasil akhir, tetapi juga mengarah pada proses berpikir logis, reflektif dan bermakna. Penelitian ini bertujuan menganalisis penalaran adaptif dan kompetensi strategis mahasiswa calon guru laki-laki pendidikan matematika berdasarkan kemampuan matematika. Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif. Calon subjek penelitian adalah Mahasiswa program studi Pendidikan matematika kelas A11 Semester genap Tahun Ajaran 2024/2025. Subjek penelitian dipilih secara purposif, yaitu 3 mahasiswa laki-laki terdiri dari masing-masing 1 berkemampuan matematika tinggi, sedang dan rendah. Data kemampuan matematika diperoleh melalui tes. Masalah matematika divalidasi ahli oleh 2 pakar ilmu Pendidikan matematika dan 1 guru matematika. Masalah matematika yang digunakan adalah soal tidak rutin berupa soal cerita kontekstual yang tercakup di dalamnya secara tersirat adalah konsep lingkaran, konsep trigonometri, dan konsep segitiga siku-siku. Teknik keabsahan data menggunakan triangulasi metode, yaitu dokumen hasil penggerjaan dan wawancara, dan juga menggunakan teknik kelengkapan referensi. Setelah dokumen hasil memecahkan masalah terkumpul maka dokumen tersebut di analisis, yaitu dengan tahap reduksi data, penyajian data dan penarikan kesimpulan. Kemampuan mahasiswa calon guru laki-laki bervariasi dalam memformulasi konteks masalah matematika bergantung pada tingkat kemampuan matematikanya. Mahasiswa berkemampuan tinggi mampu mengubah situasi masalah ke dalam bentuk representasi visual yang logis melalui strategi dekomposisi, namun pemahaman konseptualnya terhadap konteks masih belum menyeluruh. Berkemampuan sedang cenderung menggunakan strategi identifikasi informasi dengan fokus pada pengenalan unsur dasar masalah. Mahasiswa berkemampuan rendah menunjukkan ketelitian dalam menggambar dan memiliki pengetahuan awal terhadap konsep dasar, namun belum dapat mengintegrasikan konsep-konsep matematika secara utuh dalam pemahaman konteks masalah.

Kata Kunci: Penalaran, Penalaran Adaptif, Kompetensi Strategis, Kemampuan Matematika, Masalah Matematika

A. Pendahuluan

Matematika merupakan disiplin ilmu yang bersifat formal, logis, dan abstrak, sehingga membutuhkan ketelitian, analisis kritis, dan kedalaman pemikiran (Özmanlar & Agaç, 2025). Oleh karena itu, memahami matematika membutuhkan proses berpikir yang logis dan bermakna serta reflektif untuk dapat menyesuaikan konsep matematika dengan situasi dalam kehidupan sehari-hari. Dengan demikian, penalaran adaptif berperan dalam menyesuaikan strategi berpikirnya dalam menghadapi situasi masalah matematika. Selain itu, kompetensi strategis diperlukan agar individu dapat membentuk rumusan, representasi dan mengarahkan situasi masalah matematika ke arah solusi yang tepat. Keterpaduan antara penalaran adaptif dan kompetensi strategis menjadikan belajar matematika tidak hanya berorientasi pada hasil akhir, tetapi juga mengarah pada proses berpikir logis, reflektif dan bermakna.

Penalaran adaptif merupakan salah satu kompetensi penting dalam pembelajaran matematika yang harus dimiliki oleh mahasiswa calon guru. Penalaran adaptif mencakup kemampuan berpikir logis dalam proses menyesuaikan antara konsep dan sebuah situasi matematis untuk menjelaskan, membenarkan, dan merefleksi (Ahsana Fitri et al., 2024; Syukriani et al., 2017). Penalaran adaptif dalam matematika menuntut pemahaman konsep yang mendalam agar seseorang mampu merepresentasikan konsep tersebut dalam berbagai bentuk, seperti simbol, gambar, grafik, maupun narasi. Kemampuan ini sangat penting karena setiap representasi memiliki keunggulan tersendiri dalam membantu memahami, memecahkan, dan mengkomunikasikan ide matematika secara fleksibel dan kreatif (Faujiah et al., 2024; Malone et al., 2020; Ünal et al., 2023).

Kompetensi strategis dalam memecahkan masalah matematika berorientasi pada kemampuan memformulasikan, merepresentasikan dan menyelesaikan masalah ke arah solusi dengan memilih dan menggunakan strategi. Kompetensi strategis mencakup proses memahami situasi masalah, mengidentifikasi informasi yang relevan dan tidak relevan, memodelkan masalah ke dalam bentuk matematika, serta memilih metode penyelesaian yang efisien dan tepat (Copur-Gencturk & Doleck, 2021; Pangestika, 2024). Kompetensi strategis yang tinggi ditandai dengan penggunaan representasi yang tepat dan bervariasi, seperti simbol, gambar, atau

diagram dan dengan penggunaan strategi yang fleksibel dalam menyelesaikan soal rutin atau soal tidak rutin (masalah matematika) (Bolat & Arslan, 2024; Copur-Gencturk & Doleck, 2021; Pangestika, 2024). Oleh karena itu, kompetensi strategis melibatkan kemampuan pemecahan masalah secara fleksibel, karena menyesuaikan strategi dengan situasi masalah dan melakukan refleksi terhadap arah solusi yang dihasilkan (Bolat & Arslan, 2024; Schulz, 2024). Kompetensi strategis mencakup kemampuan mengaitkan pengetahuan konseptual dengan pengetahuan prosedural sehingga dapat memecahkan tantangan yang dihadapi selama proses menyelesaikan masalah matematika (Copur-Gencturk & Doleck, 2021; Schulz, 2024; Septiadi et al., 2022). Dengan demikian, kompetensi strategis tidak hanya terkait kecakapan teknis dalam menyelesaikan masalah, tetapi juga terkait kemampuan reflektif dan adaptif dalam mengarahkan proses berpikir strategi menuju arah solusi yang bermakna dan tepat. Kompetensi strategis mencakup aktivitas memformulasi dan merepresentasi situasi masalah menuju pada arah solusi yang tepat. Memformulasi merupakan proses mengubah konteks masalah menjadi bentuk matematika yang melibatkan pemahaman terhadap konteks masalah, mengidentifikasi informasi penting dalam masalah, menentukan informasi yang ditanyakan dan merancang model atau strategi pemecahan masalah (Sa'diyah et al., 2024). Sedangkan merepresentasi adalah proses mengubah konteks masalah ke dalam bentuk representasi matematika, seperti gambar, diagram, simbol, tabel, grafik atau uraian verbal untuk mengarah pada penyelesaian yang sistematis (Sri Wahyuning & Nida Sri Utami, 2024).

Masalah matematika didefinisikan sebagai suatu pertanyaan atau situasi yang tidak dapat langsung diselesaikan dengan pengetahuan atau prosedur yang sudah diketahui oleh individu, sehingga memerlukan pemikiran, penalaran, dan pencarian strategi untuk menemukan solusinya (Dossey, 2017; Kantowski, 1977). Masalah matematika berbeda dengan latihan rutin (*exercise*), karena memecahkan masalah matematika, pemecah masalah tidak memiliki algoritma atau langkah pasti yang dapat langsung digunakan untuk memperoleh jawaban (Schoenfeld, 2016). Selain itu, masalah matematika menantang, memiliki konteks yang jelas, dan dapat memiliki satu atau lebih solusi, tergantung pada jenis masalahnya (Baba, 2024).

Kajian tentang gender merupakan bidang interdisipliner terkait konstruksi sosial, budaya, dan politik mengenai peran, identitas, serta relasi antara laki-laki dan perempuan. Gender dipahami sebagai variabel sosiokultural yang memengaruhi perilaku, sikap, kesehatan, dan posisi sosial individu dalam masyarakat (Nielsen et al., 2021; Tadiri et al., 2021). Perbedaan gender dalam penalaran adaptif dan kompetensi strategis, khususnya dengan kemampuan matematika setara, cenderung kecil atau tidak signifikan (Awofala, 2017; Ramdani et al., 2019), Namun, terdapat variasi dalam cara laki-laki dan perempuan menggunakan strategi dan merepresentasikan masalah: laki-laki cenderung lebih fleksibel dan percaya diri dalam mengenali konsep, sementara perempuan lebih analitis dan teliti dalam memindahkan situasi masalah ke dalam gambar atau simbol, serta lebih akurat dalam menarik kesimpulan (Rokhima et al., 2019; Syukriani, 2023). Beberapa studi juga menemukan bahwa perempuan memiliki kecenderungan menggunakan strategi metakognitif lebih banyak, yang berkontribusi pada keunggulan mereka dalam penalaran matematis, dan penggunaan strategi ini dapat memediasi perbedaan gender (Ahsana Fitri et al., 2024; Eyup, 2022). Secara keseluruhan, meskipun terdapat beberapa perbedaan dalam pendekatan dan strategi antara laki-laki dan perempuan, hasil penelitian mutakhir menunjukkan bahwa kesenjangan gender dalam penalaran adaptif dan kompetensi strategis semakin mengecil, terutama jika lingkungan pembelajaran mendukung pengembangan kedua kompetensi tersebut secara setara (Ahsana Fitri et al., 2024; Awofala, 2017; Geary et al., 2023; Ramdani et al., 2019).

Kemampuan matematika didefinisikan sebagai kemampuan kognitif individu dalam proses menerima, mengolah, dan menyimpan informasi matematika, serta menerapkannya dalam pemecahan masalah dengan menggunakan hubungan simbol numerik dengan aktivitas kognitif (Muhammad & Angraini, 2023; Sari & Masriyah, 2022; Zhu et al., 2025). Kemampuan matematika meliputi aspek representasi matematika, penalaran, operasi matematika, pemodelan, analisis data, imajinasi intuitif, dan penggunaan Bahasa atau simbol matematika (Li, 2020; Semenets et al., 2022; Syafri, 2017). Dengan demikian, kemampuan matematika dapat dikatakan memberikan dampak penalaran adaptif dan kompetensi strategis yang beragam karena bernalar merupakan aktivitas

kognitif dalam menghubungkan konteks masalah dengan konsep matematika dan kompetensi strategis merupakan kemampuan memformulasi dan merepresentasi situasi masalah arah solusi yang tepat.

Penalaran adaptif dan kompetensi matematika merupakan serangkaian aktifitas kognitif yang melibatkan proses berpikir tingkat tinggi. Penalaran menghasilkan ide matematis logis dalam menghubungkan konsep matematika dengan konteks masalah yang membutuhkan pengetahuan yang telah disimpan serta diproses dan menjadi bagian dari kemampuan matematika siswa. Kompetensi strategis juga merupakan bentuk hasil berpikir strategi yang tertuang dalam wujud memformulasi dan merepresentasi masalah menuju pada arah solusi dari masalah matematika. Keduanya membutuhkan karakteristik strategi yang beragam dari seorang individu yang beragam dari faktor gender. Oleh karena itu, penalaran adaptif dan kompetensi strategis dalam menyelesaikan masalah matematika berdasarkan kemampuan matematika merupakan wujud formula dan representasi yang strategis dari seorang individu yang logis sebagai arah solusi untuk suatu masalah berdasarkan hasil penyesuaian konsep matematis dengan konteks masalah dan didasarkan oleh pengetahuan yang telah dikontruksi ke dalam struktur kognitif seorang mahasiswa calon guru laki-laki. Oleh karena itu, studi ini menganalisis keberagaman penalaran adaptif dan kompetensi strategis mahasiswa calon guru laki-laki dalam memecahkan masalah matematika berdasarkan kemampuan matematika.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan **deskriptif kualitatif** yang bertujuan untuk menganalisis penalaran adaptif dan kompetensi strategis mahasiswa calon guru laki-laki pendidikan matematika berdasarkan kemampuan matematika. Pendekatan ini dipilih untuk mendeskripsikan secara mendalam bagaimana mahasiswa calon guru dalam memformulasi dan merepresentasi konteks masalah yang logis berdasarkan hasil aktivitas mentalnya menyesuaikan konsep matematika dengan konteks masalah tersebut sehingga menghasilkan ide arah penyelesaian masalah.

Calon subjek penelitian adalah Mahasiswa program studi Pendidikan matematika kelas A11 Semester genap Tahun Ajaran 2024/2025. Subjek penelitian dipilih secara purposif, yaitu 3 mahasiswa laki-laki terdiri dari masing-masing 1 berkemampuan matematika tinggi (S1) dengan interval nilai $80 \leq \text{Nilai} \leq 100$, sedang (S2) dengan interval nilai $65 \leq \text{Nilai} < 80$ dan rendah (S3) dengan interval nilai $0 \leq \text{Nilai} < 65$ (Ahmad & Nasution, 2018). Data kemampuan matematika tersebut diperoleh melalui tes UTS kalkulus diferensial yang terdiri dari soal essai dengan materinya meliputi: fungsi, limit fungsi dan kekontinuan. Teknik keabsahan data menggunakan triangulasi metode, yaitu dokumen hasil pengerjaan dan wawancara, dan juga menggunakan teknik kelengkapan referensi yaitu dokumen hasil pemecahan masalah dari subjek yang dimaksud tersebut.

Saat pengumpulan data, kemampuan matematika diselesaikan selama 2 jam dan pemecahan masalah diselesaikan selama 30 menit. Tes dilakukan secara ketat sehingga memperoleh data yang valid. Masalah matematika tersebut telah divalidasi ahli oleh 2 pakar ilmu Pendidikan matematika dan 1 guru matematika. Masalah matematika yang digunakan adalah soal tidak rutin berupa soal cerita kontekstual yang tercakup di dalamnya secara tersirat adalah konsep lingkaran, konsep trigonometri, dan konsep segitiga siku-siku. Setelah dokumen hasil memecahkan masalah terkumpul maka dokumen tersebut di analisis, yaitu dengan tahap reduksi data, penyajian data dan penarikan kesimpulan.

C. Hasil Dan Pembahasan

Hasil

Hasil penelitian diuraikan melalui rangkaian penalaran adaptif dan kompetensi strategis Mahasiswa calon guru laki-laki dalam memecahkan masalah matematika berdasarkan kemampuan matematika tinggi, sedang dan rendah. Rangkaian penalaran adaptif dan kompetensi strategis tersebut adalah bagaimana kompetensi strategis melalui aktivitas memformulasi dengan menyajikan uraian informasi yang dipahami dalam konteks masalah. Kemudian, bagaimana penalaran adaptif melalui aktivitas kognitif dalam menghubungkan konsep dan konteks masalah sehingga dapat menyebutkan konsep yang sesuai dengan konteks masalah beserta alasannya yang logis. Setelah itu, dilanjutkan dengan kompetensi strategis

melalui proses merepresentasi konteks masalah sehingga mengarah pada solusi yang benar. Rangkaian penalaran adaptif dan kompetensi strategis tersebut diuraikan sebagai berikut:

1. Mahasiswa calon guru laki-laki Berkemampuan matematika tinggi (S1)

S1 mengubah situasi konteks masalah dengan sebuah bentuk persegi dan ditandai dengan pemberian nilai ukuran lahan di kedua sisi persegi yang saling tidak sejajar. Demikian juga dengan persegi kecil yang merupakan bentuk dari sebuah gudang dengan ukuran sisi gudang yang sama dan diletakkan pada posisi yang benar sesuai dengan informasi pada konteks masalah. S1 juga menggambar suatu garis yang dituliskan dengan “kabel listrik”. Selain itu, S1 juga menggambar informasi yang ditanyakan, yakni luas daerah lahan yang memungkinkan rumputnya dipangkas. Kemudian, S1 menggunakan strategi memisah-misahkan gambar menjadi beberapa bagian yang memungkinkan setiap bagian tersebut dihitung luasnya (gambar 1). Berdasarkan gambar 1, formulasi yang dihasilkan oleh S1 adalah bahwa kalimat konteks masalah tidak dapat diinterpretasi secara tepat ke dalam bentuk gambar dan spesifik pada ukuran sisi setiap bagian dengan tepat atas daerah yang memungkinkan dipangkas. Oleh karena itu, model yang dirancang berdasarkan apa yang dipahami tidak menunjukkan model gambar yang tepat. Model tersebut sudah menunjukkan pemahaman pada konsep lingkaran karena kabel membentuk lingkaran yang geraknya terhalang oleh gudang sehingga bentuk daerah yang memungkinkan dipangkas merupakan daerah yang bentuknya kompleks (gambar 1).



Gambar 1. S1 Memformulasi konteks masalah

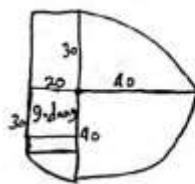
S1 Menghubungkan konteks masalah dengan konsep matematika yaitu luas lingkaran, persegi Panjang, trigonometri, dan luas oval. S1 memberikan gambar

untuk memberikan alasan mengapa konsep-konsep tersebut dikatakan terkait dengan konteks masalah (gambar 2). Gambar yang dihasilkan tersebut terdiri dari bentuk bagian lingkaran dan persegi Panjang. Sedangkan konsep trigonometri berdasarkan dari gambar yang dihasilkan saat proses mengeksplorasi pemahaman subjek terhadap konteks masalah (gambar 1) bahwa tampak adanya bentuk bagian lingkaran sehingga untuk mengetahui besar sudut dari bagian lingkaran tersebut, maka diperlukan trigonometri. Bentuk oval muncul karena terdapat gabungan antara bentuk persegi (gudang) dan bentuk bagian lingkaran dan subjek tidak mendapatkan arah solusi untuk memisahkan bentuk tersebut untuk dapat dihitung luas masing masing (gambar 3).

Konsep matematika apa saja yang terkait dengan Masalah tersebut? Mengapa?

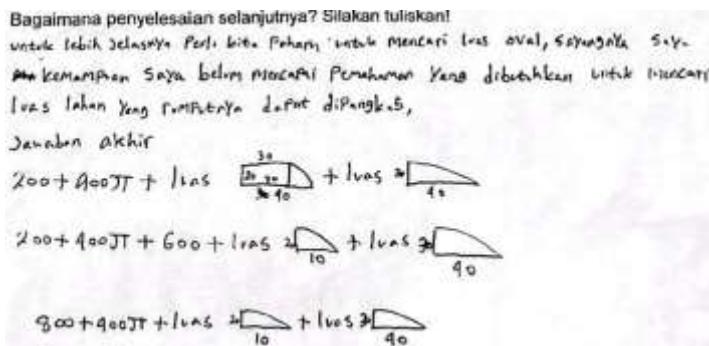
Jawab:

Konsep : ~~Lingkaran~~, Luas Lingkaran, Luas Persegi Panjang, ~~Trigonometri~~, Luas Oval



Gambar 2. S1 Menghubungkan konsep matematika dengan konteks masalah

S1 merepresentasi konteks masalah ke dalam beberapa bentuk bagian dari keseluruhan bentuk daerah lahan yang memungkinkan dipangkas (gambar 3). Walaupun S1 tidak dapat memperoleh strategi untuk mengarahkan konteks masalah ke arah solusi akhir yang tepat, tetapi S1 dapat menunjukkan bahwa daerah yang akan dihitung luasnya adalah daerah yang dapat dibagi ke beberapa bentuk yang lebih sederhana.



Gambar 3. S1 Merepresentasi konteks masalah sehingga mengarah ke solusi akhir

2. Mahasiswa calon guru laki-laki berkemampuan matematika sedang (S2)

S2 memahami masalah dengan membaca secara seksama apa yang diinginkan soal. S2 mengubah situasi konteks masalah ke dalam bentuk pemahaman dari soal tentang apa yang ditanyakan dari soal dan apa yang diketahui dari soal. S2 menuliskan informasi yang diketahui secara tidak lengkap. S2 menuliskan informasi yang ditanyakan adalah luas lahan yang memungkinkan rumputnya dapat dipangkas. S2 menuliskan informasi yang diketahui adalah luas lahan $(100 \times 100) m^2$ dan ada gudang tanpa pagar dengan luas $(20 \times 20) m^2$ pada bagian tengah di pinggir sisi lahan.

1. Apa yang anda pahami dari masalah di atas?

Jawab:

- Soal ini meminta untuk menentukan luas lahan yang memungkinkan rumputnya dapat dipangkas
- Luas Lahan $(100 \times 100) m^2$
- Ada Gudang tanpa pagar luas $(20 \times 20) m^2$ di bagian tengah di pinggir sisi lahan

✓

2. Bagaimana anda memahaminya?

Jawab:

Dengan membacanya b dengan seksama dan mencari apa yang diinginkan soal

Gambar 4. S2 Memformulasikan konteks masalah

S2 menghubungkan konteks masalah dengan konsep geometri (bangun datar), konsep jarak, luas, dan keliling. S2 memberikan alasan menyebutkan konsep tersebut memiliki keterkaitan dengan konteks masalah karena informasi yang ada di dalam masalah meliputi lahan dengan suatu jarak dan bangun persegi. S2 tidak melakukan identifikasi konsep terkait konteks masalah secara mendalam.

2. Konsep matematika apa saja yang terkait dengan Masalah tersebut? Mengapa?

Jawab:

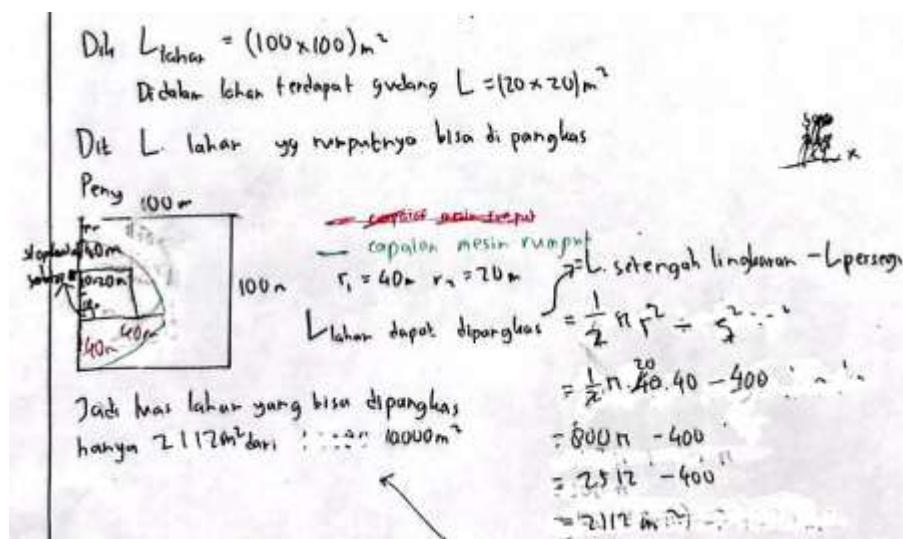
Konsep Geometri (bangun datar)

Konsep jarak
termasuk Luas, keliling, dan lahan-lahan

Karena kita diberikan masalah mengenai lahan yang divisualisasikan melalui jarak dan bangun persegi

Gambar 5. S2 Menghubungkan konsep matematika dengan konteks masalah

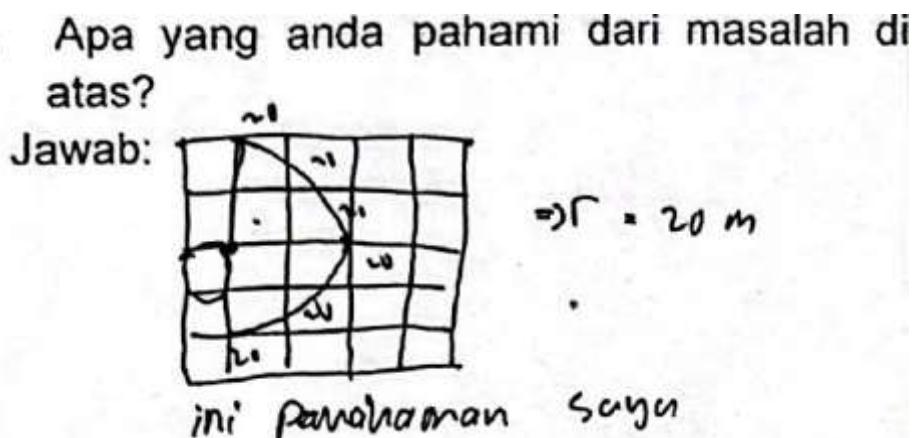
S2 merepresentasikan konteks masalah dengan menggambar dan menggunakan simbol. S1 menggambar lahan dan menggunakan kotak persegi dan memberikan ukuran sama pada kedua sisi yang tidak saling sejajar. S2 juga menggambar gudang dengan menggunakan persegi kecil dan memberikan ukuran pada salah satu sisinya. Persegi kecil diletakkan sesuai dengan letak yang diberikan dalam soal. S2 menggambar daerah yang ditanyakan dalam konteks masalah, yaitu lahan yang dapat dipangkas rumputnya adalah dengan bentuk setengah lingkaran tanpa mempertimbangkan keberadaan gudang. Dengan demikian, S2 memberikan rumus luas lahan yang dapat dipangkas adalah selisih luas setengah lingkaran dari luas persegi (gudang) (gambar 6).



Gambar 6. S2 Merepresentasi konteks masalah sehingga mengarah ke solusi akhir

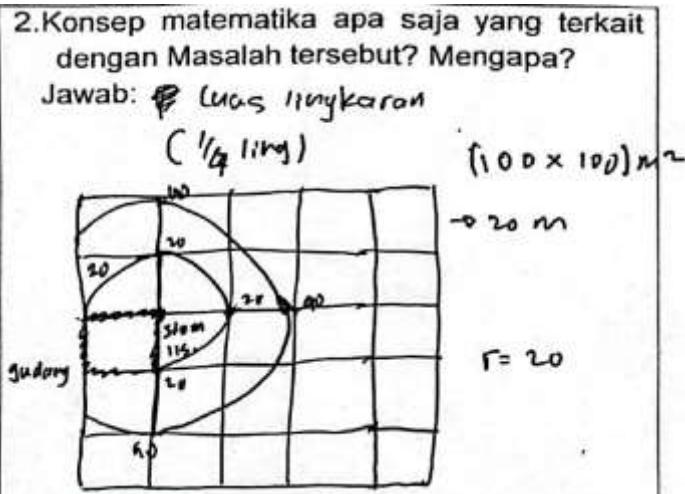
3. Mahasiswa calon guru laki-laki berkemampuan matematika rendah (S3)

S3 mengubah situasi konteks masalah ke dalam bentuk pemahamannya yaitu berupa gambar persegi dengan berbantuan persegi satuan yang berukuran $(20 \times 20) m^2$ sebanyak 25 satuan dan disusun 5 persegi satuan sebagai panjang persegi besar (lapangan) dan 5 persegi satuan sebagai lebar persegi besar (lapangan) sehingga salah satu dari persegi satuan tersebut adalah persegi gudang yang berukuran $(20 \times 20) m^2$. Hal tersebut merupakan wujud ketelitian dalam menggambar. S3 menggambar informasi yang ditanyakan dengan membentuk suatu setengah lingkaran penuh tanpa mempertimbangkan keberadaan gudang. Keberadaan panjang kabel ditandai bahwa terdapat daerah setengah lingkaran dan terbentuk dari jari-jari yang panjangnya sama dengan dua kali panjang sisi persegi satuan yaitu $(2 \times 20) m$.



Gambar 7. S3 Memformulasi konteks masalah

S3 menghubungkan konteks masalah dengan konsep matematika dari sudut pandang konsep luas lingkaran. S3 memberikan alasan berupa gambar (gambar 8) terkait mengapa dikatakan konteks masalah berhubungan dengan luas lingkaran. Secara umum gambar disajikan dalam bentuk lingkaran dengan ukuran gambar menggunakan persegi satuan untuk mempermudah menggambar persegi besar. Oleh karena itu, jari-jari lingkaran terbentuk dengan menggunakan panjang sisi dari persegi satuan tersebut.



Gambar 8. S3 Menghubungkan konsep matematika dengan konteks masalah

S3 merepresentasi konteks masalah dengan sebuah rumus $\frac{3}{4}\pi r^2$ dengan jari-jari 40. Hasil representasi tersebut adalah bukan solusi tunggal dari S3, tetapi menulis solusi lain dalam bentuk rumus luas lingkaran πr^2 dikurangi luas persegi ($sisi \times sisi$). Kedua rumus tersebut ditentukan berdasarkan pemahaman S3 pada permasalahan secara umum dan bukan berdasarkan hasil penelusuran dari konteks soal.

Bagaimana penyelesaian selanjutnya? Silakan tuliskan!

$$\text{Luas Lingkaran} = \frac{1}{4} \pi r^2 \quad r = 20 \text{ cm}$$

$$\frac{3}{4} \pi (20)^2 = \frac{3}{4} \pi \times 400 = 300\pi$$

$$= 300 \times 3,14 = 942 \text{ cm}^2$$

$(100 \times 100) \text{ m}^2$ luas gudang

$$942 - 100 \times 100 = 942 - 10000 = -9058 \text{ cm}^2$$

πr^2 Lingkaran

$$3,14 \times 100 \times 100 = 31400 \text{ cm}^2$$

Gambar 9. S3 Merepresentasi konteks masalah sehingga mengarah ke solusi akhir

Pembahasan

Mahasiswa calon guru laki-laki Berkemampuan matematika tinggi (S1) memiliki pemahaman terhadap kalimat konteks masalah yang tidak lengkap dan tidak menyeluruh sehingga strategi yang digunakan tidak mengarah ke solusi akhir yang tepat (Sa'diyah et al., 2024). Strategi yang digunakan dalam memformulasikan konteks masalah adalah strategi dekomposisi mencakup strategi memecah daerah kompleks menjadi beberapa bagian sederhana dengan gambar untuk membantu

memfokuskan perhatian pada setiap bagian kecil secara terpisah lalu menggabungkan hasilnya untuk memperoleh solusi akhir (Furini et al., 2020). S1 termasuk memiliki kompetensi strategis yang kuat karena cenderung lebih banyak menggunakan gambar logis sebagai wujud pemahamannya terhadap suatu konteks masalah (Copur-Gencturk & Doleck, 2021). S1 Menghubungkan konteks masalah dengan konsep matematika yaitu luas lingkaran, persegi Panjang, trigonometri, dan luas oval. Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa S1 dapat mengenal konsep lingkaran, persegi dan trigonometri karena didukung oleh pemahaman sebelumnya terkait konsep tersebut sehingga S1 dapat memahami kalimat dari konteks matematika (Ahsana Fitri et al., 2024). Hasil penelitian ini sejalan dengan temuan Jenung et al. (2025) yang menunjukkan bahwa pemahaman konsep dan kemampuan merepresentasikan masalah secara visual memiliki hubungan erat dengan kemampuan berpikir strategis mahasiswa. Dalam konteks ini, strategi dekomposisi dan identifikasi informasi yang digunakan oleh subjek dengan tingkat kemampuan berbeda mencerminkan keberagaman gaya berpikir matematis dalam proses pemecahan masalah. S1 merepresentasi konteks masalah ke dalam bentuk gambar dan simbol bilangan yang terdiri dari beberapa bentuk bagian dari keseluruhan bentuk daerah lahan yang memungkinkan dipangkas. Hal tersebut menunjukkan bahwa strategi menghitung keseluruhan daerah yang ditanyakan adalah dengan membagi daerah keseluruhan tersebut ke dalam beberapa bentuk sehingga setiap bentuk akan dihitung luasnya dan kemudian akan dijumlahkan untuk menghitung luas daerah keseluruhan (gambar 3) (Furini et al., 2020).

Mahasiswa calon guru laki-laki berkemampuan matematika sedang (S2) menuliskan informasi yang diketahui secara tidak lengkap. Hal tersebut menunjukkan bahwa S2 belum menemukan gambaran arah solusi yang jelas pada saat proses memahami konteks soal karena tidak menyadari informasi penting dalam konteks masalah yang sangat mempengaruhi arah solusi yang tepat sehingga pada tahap ini belum menyadari arah ide solusi yang logis (Syukriani, 2023). S2 menuliskan informasi yang ditanyakan dan menuliskan informasi yang diketahui disebut sebagai strategi proses translasi dari konteks verbal ke bentuk gambar atau rumus atau simbol (di luar dari konteks masalah) untuk memahami konteks soal. Dengan demikian, dapat dikatakan S2 menggunakan strategi identifikasi informasi

(*information identification strategy*) dalam memformulasi konteks masalah karena mencakup aktivitas mengidentifikasi satuan ukuran dan mecocokkan informasi pada soal dengan apa yang ditanyakan dalam soal (Cook, 2006). S2 menghubungkan konteks masalah dengan konsep geometri (bangun datar), konsep jarak, luas, dan keliling menunjukkan bahwa S2 tidak mengenal konsep lingkaran pada konteks masalah sehingga dapat dikatakan S2 tidak dapat menemukan hubungan logis antara konsep yang sesuai dengan konteks masalah (Dewi et al., 2020) karena tidak memiliki pengetahuan yang memadai untuk mengenali konsep yang terdapat dalam konteks masalah (Ahsana Fitri et al., 2024). S2 merepresentasikan konteks masalah dengan menggambar dan menggunakan simbol. Hasil tersebut sejalan dengan hasil penelitian yang menunjukkan bahwa level kognitif menengah merepresentasikan masalah dengan menggunakan kalimat dan simbol serta gambar (Septiadi et al., 2022). Arah solusi yang dihasilkan S2 menunjukkan bahwa S2 tidak menggunakan strategi logis sehingga menghasilkan daerah solusi yang tidak tepat. Strategi yang dihasilkan oleh S2 menggambarkan pengetahuan sebelumnya yang dimiliki oleh S2 tidak dapat digunakan untuk mengolah informasi yang terima menjadi suatu ide solusi yang tepat. Temuan ini selaras dengan hasil penelitian Syukriani et al., (2024) yang mengungkap bahwa perbedaan tingkat kemampuan matematika berpengaruh terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa, terutama dalam mengemukakan ide dan representasi masalah secara logis dan sistematis. Dengan demikian, kemampuan komunikasi matematis yang rendah dapat menjadi salah satu faktor penyebab ketidakmampuan mahasiswa menafsirkan informasi secara tepat dan mengarahkan strategi penyelesaian yang logis.

Mahasiswa calon guru laki-laki berkemampuan matematika rendah (S3) mengubah situasi konteks masalah ke dalam bentuk pemahamannya sendiri terhadap konteks masalah. Bentuk gambar daerah dari Informasi yang ditanyakan adalah gambaran tentang bagaimana pengetahuan awal S3 terhadap konsep yang terkandung di dalam konteks masalah. Dalam proses menghubungkan konteks masalah dengan konsep matematika, S3 menghubungkan dari sudut pandang konsep luas lingkaran dan memberikan alasan berupa gambar. S3 mengenali konsep lingkaran dengan menggunakan pengetahuan atau pengalaman hasil belajarnya

secara umum saja tetapi tidak menggunakan alasan yang lebih kuat dan mendalam untuk mendeteksi konsep matematika lainnya yang juga ikut serta tersirat dalam konteks masalah. Sesuai dengan bahasan dari hasil penelitian bahwa jawaban yang tidak benar adalah bukti proses matematisasi yang tidak maksimal dan pemahaman terhadap informasi yang ditemukan belum didasari oleh bukti-bukti pemahaman konsep yang kuat dan belum dibangun dari pemahaman permasalahan (Sa'diyah et al., 2024). S3 merepresentasi konteks masalah dengan rumus. S3 menghasilkan dua solusi tetapi keduanya menunjukkan bahwa S3 tidak berpikir strategis untuk berusaha memperoleh bentuk representasi menuju arah solusi yang tepat. Proses merepresentasi adalah aktivitas memaknai semua informasi yang diketahui dari konteks masalah dan dihubungkan dengan informasi yang ditanyakan sehingga membentuk wujud matematis yang lebih konkret dan sesuai dengan permasalahan sehingga dari wujud tersebut maka pikiran dapat dikembangkan menuju pada strategi yang strategis ke arah solusi yang tepat (Sa'diyah et al., 2024).

D. Kesimpulan

Mahasiswa berkemampuan tinggi (S1) menunjukkan penggunaan strategi dekomposisi dengan kemampuan memformulasikan dan merepresentasi secara visual dan simbolik, serta mampu mengaitkan konteks masalah dengan berbagai konsep matematika seperti luas lingkaran, persegi panjang, trigonometri, dan oval, meskipun pemahamannya terhadap konteks masalah dan kaitannya konsep matematika belum sepenuhnya menyeluruh. S1 merepresentasi konteks masalah ke dalam bentuk gambar atas bentuk beberapa bagian dari daerah yang ditanyakan beserta luasnya. Mahasiswa berkemampuan sedang (S2) cenderung menggunakan strategi identifikasi informasi dalam memformulasikan, berfokus pada pengenalan unsur-unsur dasar dalam soal namun belum mampu mentransformasikan informasi tersebut ke dalam representasi matematis yang logis, sehingga arah solusi yang dihasilkan dengan rumus belum tepat akibat keterbatasan dalam mengenali konsep yang relevan, terutama konsep lingkaran. Sementara itu, mahasiswa berkemampuan rendah (S3) menunjukkan pemahaman secara umum dengan hanya mengandalkan pengetahuan awal dan pengalaman belajar sebelumnya tanpa penalaran mendalam terhadap hubungan antar konsep matematika yang terdapat

dalam konteks masalah. Walaupun S3 memformulasikan konteks masalah dengan gambar dan merepresentasikan dalam bentuk rumus, tetapi hasilnya tidak menunjukkan pemikiran strategis yang efektif sehingga tidak mengarah pada solusi yang tepat. Secara keseluruhan, dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi kemampuan matematika seseorang, semakin mahir dan logis pula strategi kognitif yang digunakan dalam memformulasikan dan merepresentasi konteks masalah, yang mencerminkan tingkat kematangan berpikir matematis dan kemampuan mengintegrasikan konsep secara holistik.

Daftar Pustaka

- Ahmad, M., & Nasution, D. P. (2018). Analisis Kualitatif Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Yang Diberi Pembelajaran Matematika Realistik. *Jurnal Gantang*, 3(2), 83–95. <https://doi.org/10.31629/jg.v3i2.471>
- Ahsana Fitri, K., Prabawanto, S., & Cahya Mulyaning, E. (2024a). Students' Adaptive Reasoning in Solving Pythagoras Theorem Problems Viewed by Gender. *KnE Social Sciences*. <https://doi.org/10.18502/kss.v9i13.15970>
- Ahsana Fitri, K., Prabawanto, S., & Cahya Mulyaning, E. (2024b). Students' Adaptive Reasoning in Solving Pythagoras Theorem Problems Viewed by Gender. *KnE Social Sciences*. <https://doi.org/10.18502/kss.v9i13.15970>
- Ahsana Fitri, K., Prabawanto, S., & Cahya Mulyaning, E. (2024c). Students' Adaptive Reasoning in Solving Pythagoras Theorem Problems Viewed by Gender. *KnE Social Sciences*. <https://doi.org/10.18502/kss.v9i13.15970>
- Ansari, B. I., & Taufiq. (2020). PENGEMBANGAN DAN HAMBATAN SISWA DALAM MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI MATEMATIKA MELALUI METODE IMPROVE. *Numeracy*, 7(2). <https://doi.org/10.46244/numeracy.v7i2.1190>
- Awofala, A. O. A. (2017). Assessing senior secondary school students' mathematical proficiency as related to gender and performance in mathematics in Nigeria. *International Journal of Research in Education and Science*, 3(2), 488–502. <https://doi.org/10.21890/ijres.327908>
- Baba, T. (2024). Openness of Problem Solving in the 21st Century: Mathematical or Social? *Proceedings of the 14th International Congress on Mathematical Education*, 17–32. https://doi.org/10.1142/9789811287183_0002
- Bolat, R. C., & Arslan, Ç. (2024). Examination of mathematics teachers' strategic flexibility in solving mathematical problems. *Thinking Skills and Creativity*, 54, 101679. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2024.101679>

- Cook, J. L. (2006). College Students and Algebra Story Problems: Strategies for Identifying Relevant Information. *Reading Psychology*, 27(2–3), 95–125. <https://doi.org/10.1080/02702710600640198>
- Copur-Gencturk, Y., & Doleck, T. (2021a). Strategic competence for multistep fraction word problems: an overlooked aspect of mathematical knowledge for teaching. *Educational Studies in Mathematics*, 107(1), 49–70. <https://doi.org/10.1007/s10649-021-10028-1>
- Copur-Gencturk, Y., & Doleck, T. (2021b). Strategic competence for multistep fraction word problems: an overlooked aspect of mathematical knowledge for teaching. *Educational Studies in Mathematics*, 107(1), 49–70. <https://doi.org/10.1007/s10649-021-10028-1>
- Dewi, I. L. K., Waluya, S. B., & Firmasari, S. (2020). Adaptive reasoning and procedural fluency in three-dimensional. *Journal of Physics* <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1511/1/012101>
- Dossey, J. A. (2017). *Problem solving from a mathematical standpoint* (pp. 59–72). <https://doi.org/10.1787/9789264273955-6-en>
- Eyüp, Y. (2022). The Mediating Role of Metacognitive Strategies in The Relationship Between Gender and Mathematical Reasoning Performance. *Psycho-Educational Research Reviews*, 11(2), 98–120. https://doi.org/10.52963/perr_biruni_v11.n2.07
- Faujiah, E., Yurniwati, & Yarmi, G. (2024). EXPLORING MULTI-REPRESENTATION LEARNING APPROACH IN MATHEMATICS ELEMENTARY SCHOOL STUDENTS. *Proceedings of International Conference on Education*, 2(1), 348–358. <https://doi.org/10.32672/pice.v2i1.1380>
- Furini, F., Ljubić, I., & Traversi, E. (2020). Preface: decomposition methods for hard optimization problems. *Annals of Operations Research*, 284(2), 483–485. <https://doi.org/10.1007/s10479-019-03415-8>
- Geary, D. C., Hoard, M. K., Nugent, L., & Ünal, Z. E. (2023). Sex differences in developmental pathways to mathematical competence. *Journal of Educational Psychology*, 115(2), 212–228. <https://doi.org/10.1037/edu0000763>
- Handayani, U. F. (2023). Kemampuan Berpikir Kreatif Dalam Menyelesaikan Permasalahan Pola Bilangan. *Plusminus: Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(3), 399–410. <https://doi.org/10.31980/plusminus.v3i3.1504>
- Jenung, Y., Syukriani, A., & Juhari, A. (2025). PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE THINK PAIR SHARE (TPS) TERHADAP PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIS SISWA KELAS VII. *Pedagogy: Jurnal Pendidikan Matematika*, 10(2), 725–739. <https://www.e-journal.my.id/pedagogy/article/view/6193>

- Kantowski, M. G. (1977). Processes Involved in Mathematical Problem Solving. *Journal for Research in Mathematics Education*, 8(3), 163–180. <https://doi.org/10.5951/jresematheduc.8.3.0163>
- Li, C. (2020). The Core Literacy of Mathematics-The Cultivation of Mathematical Operation Ability. *Lifelong Education*, 9(7), 1. <https://doi.org/10.18282/le.v9i7.1451>
- Malone, S., Altmeyer, K., Vogel, M., & Brünken, R. (2020). Homogeneous and heterogeneous multiple representations in equation-solving problems: An eye-tracking study. *Journal of Computer Assisted Learning*, 36(6), 781–798. <https://doi.org/10.1111/jcal.12426>
- Muhammad, I., & Angraini, L. M. (2023). RESEARCH ON STUDENTS' MATHEMATICAL ABILITY IN LEARNING MATHEMATICS IN THE LAST DECADE: A BIBLIOMETRIC REVIEW. *JOHME: Journal of Holistic Mathematics Education*, 7(1), 108. <https://doi.org/10.19166/johme.v7i1.6867>
- Nielsen, M. W., Stefanick, M. L., Peragine, D., Neilands, T. B., Ioannidis, J. P. A., Pilote, L., Prochaska, J. J., Cullen, M. R., Einstein, G., Klinge, I., LeBlanc, H., Paik, H. Y., & Schiebinger, L. (2021). Gender-related variables for health research. *Biology of Sex Differences*, 12(1). <https://doi.org/10.1186/s13293-021-00366-3>
- Öz, T., & İşık, A. (2024). Exploring mathematical reasoning skills of middle school students. *Thinking Skills and Creativity*, 53. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2024.101612>
- Özmantar, M. F., & Agaç, G. (2025). Mathematics teacher educators' self-identifications and cross-disciplinary research tendencies: implications for boundary crossing and identity transformations. *Journal of Mathematics Teacher Education*. <https://doi.org/10.1007/s10857-025-09698-y>
- Pangestika, D. (2024). Analisis Kompetensi Strategis Siswa pada Pembelajaran Mandiri Berbasis E-Modul-Dian Pangestika. *Postulat: Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika*, 5(1), 1. <https://doi.org/10.30587/postulat.v5i1.7838>
- Puspa, R. D., As’ari, A. R., & Sukoriyanto, S. (2020). Beban Kognitif Siswa Dalam Pembelajaran Matematika Berorientasi Pada Higher Order Thinking Skills (HOTS). *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 5(12), 1768. <https://doi.org/10.17977/jptpp.v5i12.14325>
- Rahmawati, M., Kurniati, D., Kristiana, A. I., Susanto, S., Alfarisi, R., & Osman, S. (2024). Senior High School Students' Lack of Truth-Seeking Behavior in Mathematics Problem Solving. *Tadris: Jurnal Keguruan Dan Ilmu Tarbiyah*, 9(1), 1–17. <https://doi.org/10.24042/tadris.v9i1.21604>
- Ramdani, Y., Rohaeni, O., & Wachidah, L. (2019). Investigation of gender influence to enhance the indicator of mathematical competency of college students in integral calculus learning. *Journal of Physics: Conference Series*, 1375(1), 012066. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1375/1/012066>

- Rohati, R., Kusumah, Y. S., & Kusnandi, K. (2023). Exploring Students' Mathematical Reasoning Behavior in Junior High Schools: A Grounded Theory. *Education Sciences*, 13(3). <https://doi.org/10.3390/educsci13030252>
- Rokhima, W. A., Kusmayadi, T. A., & Fitriana, L. (2019). Mathematical reasoning of student in senior high school based on gender differences. *Journal of Physics: Conference Series*, 1318(1), 012092. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1318/1/012092>
- Sa'diyah, M., Sa'dijah, C., & Susiswo, S. (2024a). Students' Ability to Formulate Situation Mathematically from Context-Based Mathematics Problems. *TEM Journal*, 1443–1451. <https://doi.org/10.18421/TEM132-58>
- Sa'diyah, M., Sa'dijah, C., & Susiswo, S. (2024b). Students' Ability to Formulate Situation Mathematically from Context-Based Mathematics Problems. *TEM Journal*, 13(2), 1443–1451. <https://doi.org/10.18421/TEM132-58>
- Sari, D. P., & Masriyah, M. (2022). Miskonsepsi Siswa SMP pada Konsep Segiempat Ditinjau dari Kemampuan Matematika serta Alternatif Untuk Mengatasinya. *MATHEdunesa*, 11(1), 46–57. <https://doi.org/10.26740/mathedunesa.v11n1.p46-57>
- Schoenfeld, A. H. (2016). Learning to Think Mathematically: Problem Solving, Metacognition, and Sense Making in Mathematics (Reprint). *Journal of Education*, 196(2), 1–38. <https://doi.org/10.1177/002205741619600202>
- Schulz, A. (2024). Assessing student teachers' procedural fluency and strategic competence in operating and mathematizing with natural and rational numbers. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 27(6), 981–1008. <https://doi.org/10.1007/s10857-023-09590-7>
- Semenets, S. P., Semenets, L. M., Andriichuk, N. M., & Lutsyk, O. M. (2022). Mathematical competence and mathematical abilities: structural relations and development methodology. *Journal of Physics: Conference Series*, 2288(1), 012023. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/2288/1/012023>
- Septiadi, D. D., Lestari, A. C., & Hariati, A. (2022a). The students' strategic competence in solving mathematical literacy problems based on cognitive levels in Islamic-based schools. *AIP Conference Proceedings*, 2575. <https://doi.org/10.1063/5.0116901>
- Septiadi, D. D., Lestari, A. C., & Hariati, A. (2022b). *The students' strategic competence in solving mathematical literacy problems based on cognitive levels in Islamic-based schools*. 040012. <https://doi.org/10.1063/5.0116901>
- Sri Wahyuning, L. D., & Nida Sri Utami. (2024). Mathematical Representation Ability-Based Mathematical Contextual Problems of Sequences and Progression Material. *VYGOTSKY*, 6(1), 61–70. <https://doi.org/10.30736/voj.v6i1.999>

- Syafri, F. S. (2017). KEMAMPUAN REPRESENTASI MATEMATIS DAN KEMAMPUAN PEMBUKTIAN MATEMATIKA. *Jurnal Edumath*, 3(1), 49–55. <http://ejournal.stkipmpringsewu-lpg.ac.id/index.php/edumath>
- Syukriani, A. (2023). Strategic Competencies of Prospective Teacher Students Based on Cognitive Style and Gender. *AlphaMath : Journal of Mathematics Education*, 9(1), 23. <https://doi.org/10.30595/alphamath.v9i1.17202>
- Syukriani, A., Juhari, A., & Beoang, I. N. (2024). KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS BERDASARKAN KEMAMPUAN MATEMATIKA PADA MATERI PROGRAM LINEAR. *Pedagogy: Jurnal Pendidikan Matematika*, 9, 363–374. <https://doi.org/10.30605/pedagogy.v9i2.4964>
- Syukriani, A., Juniaty, D., & Siswono, T. Y. E. (2017). *Investigating adaptive reasoning and strategic competence: Difference male and female*. 020033. <https://doi.org/10.1063/1.4994436>
- Tadiri, C. P., Raparelli, V., Abrahamowicz, M., Kautzy-Willer, A., Kublickiene, K., Herrero, M. T., Norris, C. M., & Pilote, L. (2021). Methods for prospectively incorporating gender into health sciences research. In *Journal of Clinical Epidemiology* (Vol. 129, pp. 191–197). Elsevier Inc. <https://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2020.08.018>
- Ulfah, A., Pasani, C. F., & Kamaliyah, K. (2021). PENGEMBANGAN TES FORMATIF MATEMATIKA MATERI PERSAMAAN GARIS LURUS BERBASIS HIGHER ORDER THINKING SKILL (HOTS) UNTUK SISWA SMP. *EDU-MAT: Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(1), 48. <https://doi.org/10.20527/edumat.v9i1.10405>
- Ünal, Z. E., Ala, A. M., Kartal, G., Özel, S., & Geary, D. C. (2023). Visual and symbolic representations as components of algebraic reasoning. *Journal of Numerical Cognition*, 9(2), 327–345. <https://doi.org/10.5964/jnc.11151>
- Zhu, X., Tang, Y., Lu, J., Song, M., Yang, C., & Zhao, X. (2025). Inhibitory Control and Mathematical Ability in Elementary School Children: A Preregistered Meta-Analysis. *Educational Psychology Review*, 37(1). <https://doi.org/10.1007/s10648-024-09976-w>