AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika ISSN 2089-8703 (Print)
Volume 11, No. 1, 2022, 563-576 ISSN 2442-5419 (Online)

DOI: https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i1.4594

KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH NON RUTIN MAHASISWA PADA TOPIK SEGIEMPAT

Sumarni[1*], Nuranita Adiastuty[2], Mohamad Riyadi[3]

[1,2,3]Universitas Kuningan, Kuningan, Indonesia
**Corresponding author. Kuningan, Indonesia*
E-mail: *sumarni@uniku.ac.id [1*)]*
nuranita.adiastuty@uniku.ac.id [2)]
mohamad.riyadi@uniku.ac.id [3)]

Received 20 December 2021; Received in revised form 14 March 2022; Accepted 22 March 2022

Abstrak

Pemecahan masalah non-rutin merupakan salah satu aspek dari pengetahuan konten matematika yang harus dimiliki oleh calon guru matematika (MCGM). Tujuan penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kemampuan pemecahan masalah non-rutin dari MCGM pada topik segiempat berdasarkan kategori nilai mata kuliah geometri. Metode penelitian menggunakan kualitatif deskriptif dengan pendekatan studi kasus dilakukan pada 10 MCGM yang merupakan mahasiswa semester 8 yang akan melaksanakan tugas akhir penelitian (skripsi) topik segiempat, pada salah satu universitas swasta di Jawa Barat. Instrumen yang digunakan adalah tes pemecahan masalah non-rutin, observasi dan wawancara. Teknik analisis data dilakukan dengan triangulasi data. Faktor lupa rumus dan konsep tentang topik segiempat, kesalahan algoritma dan rendahnya penalaran menjadi penyebab dalam ketidakmampuan MCGM dalam pemecahan masalah non-rutin. Kesimpulan penelitian ini adalah kemampuan pemecahan masalah non rutin dari MCGM kurang. Berdasarkan tahapan pemecahan masalah Polya, MCGM dengan kategori nilai mata kuliah geometri tinggi kesulitan pada tahapan ke-3 (menjalankan rencana). MCGM dengan kategori nilai mata kuliah geometri sedang dan rendah kesulitan pada tahapan ke-2 (menyusun rencana) dan ke-3 (menjalankan rencana).

Kata kunci: Calon Guru Matematika;Pemecahan Masalah Non-rutin; Segiempat

Abstract

Non-routine problem solving is one aspect of mathematics content knowledge, and must be possessed by pre-service mathematics teachers (PSMTs). The purpose of this study was to analyze the non-routine problem-solving abilities of PSMTs on quadrilateral topic based on score of plane geometry course category .Research methods used qualitative descriptive with a case study approach conducted at 10 PSMTs who were students in the 8th semester, who would conduct research final project (thesis) on quadrilateral topics, at one of the private universities in West Java. The instruments used were non-routine problem solving tests, observation and interviews. The data analysis technique was done by data triangulation. The forgetting factor of formulas and concepts about quadrilateral topics, algorithmic errors and low reasoning are the causes of PMSTs inability to solve non-routine problems. Conclusion of this research is the non-routine problem solving ability of PMSTs was lacking. Based on the stages of mathematical problem solving Polya's, PMSTs with high score of plane geometry course difficulties on stage 3 (carrying out the plan). PMSTs with category medium and low score of plane geometry courses have difficulty on stages 2 (devising a plan) and 3 (carrying out the plan).

***Keywords**: Pre-Service Mathematics Teachers; Non-Routine Problem Solving; Quadrilateral*

PENDAHULUAN

Selama dua dekade terakhir telah ada banyak literatur tentang persiapan calon guru matematika. Beberapa penulis berpendapat bahwa guru membutuhkan pengembangan penge-

DOI: https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i1.4594

tahuan konten pedagogis (PKP), atau pengetahuan tentang berbagai cara untuk menyajikan konten matematika dan untuk membantu siswa memperdalam pemahaman mereka (Hine, 2015).

Dalam ranah kognitif, TEDS-M membagi pengetahuan konten matematika menjadi tiga subdomain, yaitu mengetahui, menerapkan dan menalar (Leong, Chew, & Rahim, 2015; Tatto & Senk, 2011). Salah satu aspek dari komponen penalaran adalah pemecahan masalah tidak rutin (Tatto et al., 2013). Menurut (Celebioglu & Ezenta, 2011) masalah non-rutin tidak memiliki solusi langsung yang dapat dilihat secara sekilas, karena pemecahan masalah non-rutin memerlukan penalaran yang berbeda dan penerapan strategi heuristik tertentu seperti pengorganisasian atau pengklasifikasian data dengan cara yang berbeda dan pengenalan pola. Masalah non-rutin tidak dapat diselesaikan dengan metode dan rumus yang diketahui (Artut, 2016). Memecahkan masalah non rutin memerlukan analisis yang cermat, upaya kreatif dan penggunaan satu atau lebih strategi (Artut, 2016).

Berdasarkan tujuan pendidikan, kita dihadapkan pada seperangkat kemampuan yang disebut kemampuan abad 21 (Ergul, 2017). Pemecahan masalah adalah salah satu dari empat kemampuan yang telah ditekankan di abad ke-21. Pemecahan masalah non-rutin menjadi tantangan tersendiri bagi siswa. Beberapa penelitian telah mendokumentasikan bahwa kemampuan pemecahan masalah non-rutin siswa kurang (Abdullah, Nurarfah, & Rahman, 2017; Arslan & Altun, 2007; Celebioglu, Yazgan, & Ezentas, 2010; Ergen, 2020; Juniati, Murdiyani, Pusparini, Riandi, & Sriyati, 2018; Maulana & Yuniawati, 2018). Oleh karena itu, calon guru matematika harus memiliki lebih banyak informasi tentang strategi pemecahan masalah non-rutin sehingga mereka dapat mengajarkan strategi tersebut kepada siswanya (Emre-Akdogan & Yazgan-Sag, 2018).

Beberapa penelitian telah dilakukan untuk mengeksplorasi kemampuan pemecahan masalah non-rutin, namun masih jarang penelitian eksplorasi pemecahan masalah non-rutin pada calon guru matematika. Ada beberapa studi eksploratif tentang kemampuan pemecahan masalah non-rutin mahasiswa calon guru matematika (MCGM) (Akyüz, 2020; Faradillah, Hadi, & Tsurayya, 2018; Usta, 2020). Usta menyelidiki bagaimana perbedaan solusi, strategi pemecahan masalah, dan jumlah strategi yang digunakan oleh MCGM sekolah menengah pada masalah matematika non-rutin (Usta, 2020). Faradillah, Hadi & Tsurayya, mendeskripsikan tingkat kemampuan penalaran matematis MCGM dalam menyelesaikan masalah matematika non-rutin berdasarkan gaya kognitif (Faradillah et al., 2018). Akyuz, menentukan kinerja pemecahan masalah non-rutin MCGM (Akyüz, 2020).

Berdasarkan kajian yang relevan, hasil penelitian Faradillah, Hadi & Tsurayya, terdapat tiga dari empat calon guru matematika yang memiliki kemampuan penalaran matematis pada level 2 (Faradillah et al., 2018). Akyuz menyatakan bahwa berdasarkan analisis holistik kinerja pemecahan masalah non-rutin, tampak bahwa kinerja mereka rendah dalam memecahkan masalah-masalah terbuka non-rutin. Hasil penelitian (Usta, 2020) menunjukkan bahwa calon guru di setiap jenjang kelas umumnya mengajukan solusi tunggal dan lebih dari separuhnya kesulitan menemukan

DOI: https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i1.4594

solusi dari masalah tersebut. Telah diamati bahwa strategi yang paling banyak digunakan MCGM adalah strategi penalaran, kontrol prediktif, menemukan korelasi, menguji formasi, daftar sistematis, menggambar, dan membentuk persamaan di semua tingkatan kelas. Sebagian besar calon guru cenderung mencari solusi dengan mencoba menggunakan operasi aritmatika untuk menyelesaikan masalah non-rutin open-ended (Akyüz, 2020). Oleh karena itu, disarankan untuk menguji pengetahuan pemecahan masalah non-rutin calon guru dan mengevaluasi kembali hasil penelitian dengan jenis pertanyaan yang berbeda (Akyüz, 2020).

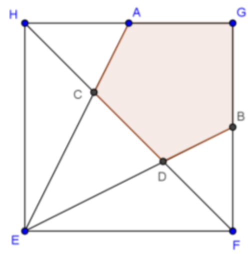
Menurut (Tatto et al., 2013), pemecahan masalah non-rutin merupakan salah satu aspek komponen penalaran dalam pengetahuan konten matematika dan dalam memecahkan masalah non-rutin, salah satu strategi yang digunakan adalah penalaran (Usta, 2020). Geometri merupakan salah satu materi yang harus dikuasai oleh para MCGM (Tatto et al., 2013). Oleh karena itu, penelitian ini difokuskan untuk mengkaji kemampuan mahasiswa calon guru matematika dalam menyelesaikan soal non-rutin pada topik segiempat, untuk mengetahui kinerja kemampuan pemecahan masalah non-rutin MCGM berdasarkan kategori skor mata kuliah geometri bidang.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kualitatif dengan pendekatan studi kasus. Penelitian kualitatif deskriptif dengan pendekatan studi kasus digunakan untuk menggali pemahaman mendalam tentang kemampuan pemecahan masalah non-rutin MCGM, sehingga diperoleh informasi tentang kemampuan pemecahan masalah non-rutin MCGM pada topik segiempat. Pengumpulan data dilakukan melalui tes, observasi, dan wawancara.

Penelitian ini dilakukan di perguruan tinggi swasta di Provinsi Jawa Barat, Indonesia. Subjek penelitian ini adalah 10 orang mahasiswa pendidikan matematika semester 8. Subjek diberikan instrumen tes, kemudian jawabannya dianalisa. Selanjutnya dilakukan observasi nilai mata kuliah geometri bidang dan wawancara untuk mengkonfirmasi hasil tes. Berdasarkan hasil tes, observasi dan wawancara, dilakukan analisis kemampuan pemecahan masalah non-rutin MCGM.

Prosedur penelitian ini dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut: 1) memberikan tes pemecahan masalah non-rutin, 2) menganalisis jawaban, 3) observasi dan wawancara, 4) triangulasi data. Tes dilakukan dengan instrumen yang telah disiapkan dan divalidasi oleh ahli. Soal tes pemecahan masalah non-rutin yang diberikan adalah sebagai berikut.



EFGH adalah persegi dengan sisi 4 cm. A adalah titik tengah GH dan B adalah titik tengah FG. Berapa luas BGACD?

Setelah subjek diberikan tes, jawaban dianalisis untuk setiap tahapan pemecahan masalah matematika non-rutin. Tahapan penyelesaian masalah matematika nonrutin berdasarkan kerangka konseptual Ploya (Usta, 2020) (lihat Tabel 1.). Selanjutnya dilakukan pengamatan terhadap skor mata kuliah

AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika ISSN 2089-8703 (Print)
Volume 11, No. 1, 2022, 563-576 ISSN 2442-5419 (Online)

DOI: https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i1.4594

geometri bidang. Subjek dikategorikan untuk kategori tinggi, sedang dan rendah berdasarkan skor mata kuliah geometri bidang. Hasil observasi skor geometri bidang dapat dilihat pada Tabel 2. Kemudian dilakukan wawancara untuk konfirmasi hasil tes. Wawancara juga dilakukan untuk mengetahui pengalaman belajar geometri baik di sekolah maupun di perguruan tinggi.

Tabel 1. Tahapan Pemecahan Masalah Matematika Non Rutin

Tahapan	**Definisi**
Understanding the problem	Tahap memahami tentang apa masalahnya dan apa yang ditanyakan. Ini adalah tahap pertama dan paling signifikan dari solusi.
Devising a plan	Tahap menentukan strategi untuk memecahkan masalah. Pengetahuan tentang strategi penting dalam tahap ini.
Carrying out the plan	Tahan untuk mengimplementasikan strategi, metode, dan teknik yang dipilih. Pada tahap ini pengetahuan tentang topik dan algoritma menjadi penting.
Looking back at the problem	Tahap masalah memeriksa solusi dan memeriksa apakah hasilnya logis dan benar. Menyesuaikan solusi untuk situasi serupa juga penting dalam tahap ini.

Tabel 2. Data hasil observasi dan kategorisasi nilai mata kuliah geometri bidang

No	**Subjek**	**Nilai mata kuliah geometri bidang**	**Kategorisasi nilai mata kuliah geometri bidang**
1	MCGM-YT	A(87,55)	Tinggi
2	MCGM -FD	A(92,25)	Tinggi
3	MCGM -SA	A(82,15)	Tinggi
4	MCGM -EG	A(80,45)	Tinggi
5	MCGM -FZ	A(84,25)	Tinggi
6	MCGM -AI	B(69,75)	Sedang
7	MCGM -NC	B(75,35)	Sedang
8	MCGM -JN	B(76,35)	Sedang
9	MCGM -AD	C(73,25)	Rendah
10	MCGM -FN	D(57,15)	Rendah

Analisis data dilakukan melalui pengolahan data berdasarkan hasil tes, observasi dan wawancara. Berdasarkan triangulasi data, diperoleh informasi tentang kemampuan pemecahan masalah non-rutin dari MCGM, pada topik segi empat.

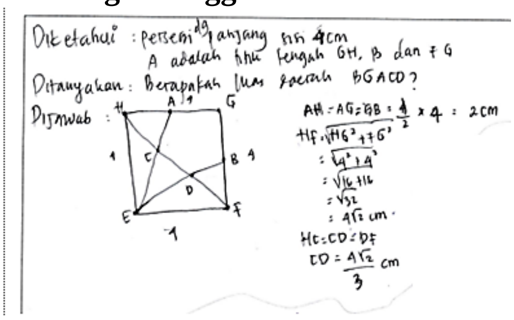
HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penyelesaian soal pemecahan masalah non-rutin yang diberikan, MCGM harus memahami permasalahan, memiliki strategi pemecahan masalah dan menguasai konsep keliling persegi, kesebangunan, luas segitiga dan luas trapesium. Selain itu, diperlukan juga kemampuan penalaran dan berpikir kreatif serta serta keterampilan *doing math* dalam pemecahan masalah non-rutin yang diberikan. Berikut ditampilkan hasil kerja soal pemecahan masalah non-rutin dari 10 MCGM untuk setiap kategori nilai mata kuliah geometri bidang.

ISSN 2089-8703 (Print)
ISSN 2442-5419 (Online)

DOI: https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i1.4594

a. Hasil tes pemecahan masalah non-rutin MCGM dengan nilai mata kuliah Geometri Bidang kategori tinggi

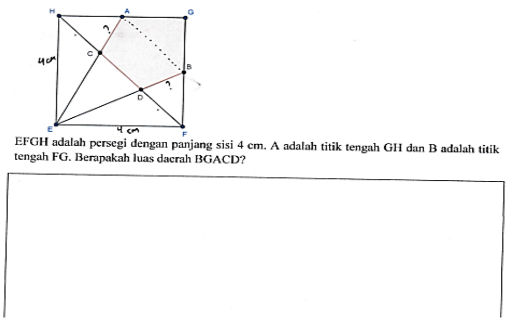


Gambar 1. Hasil kerja MCGM-FZ

Berdasarkan Gambar 1, MCGM-FZ telah menganalisis ukuran sisi BGACD dengan benar, tetapi ukuran CD langsung diklaim $\frac{1}{3}$ HF. MCGM-FZ menuliskan beberapa strategi yang tepat yaitu menentukan sisi AG dan BG dan CD, sebagai upaya menghitung luas BGACD. Namun, MCGM-FZ tidak dapat menerapkannya untuk mencapai solusi. MCGM-FZ belum berusaha untuk memperoleh jawaban yang benar. Berdasarkan hasil tes yang diperoleh MCGM-FZ menggunakan strategi yang tepat ditemukan, tetapi tidak dapat menerapkannya.

Berdasarkan wawancara, MCGM-FZ mengetahui strategi untuk mendapatkan luas BGACD, namun karena lupa rumus trapesium maka tidak dapat memberikan jawaban yang benar. Ketika ditanya, dari mana kamu mendapatkan panjang CD= $\frac{4}{3}\sqrt{2}$? MCGM-FZ menjawab bahwa secara visual panjang HC = CD = DF sehingga CD = $\frac{4}{3}\sqrt{2}$.

Berdasarkan Gambar 2 MCGM-EG pada dasarnya mengerti permasalah dan apa yang ditanyakan, hal ini terlihat dari apa yang dilakukan MCGM-EG yaitu menganalisis gambar dengan membagi bidang BGACD menjadi segitiga BGA dan trapesium ACDB. Berdasarkan hal tersebut, MCGM-EG memiliki strategi yang tepat tetapi tidak tertulis dan tidak ada upaya untuk mencari solusi, tidak ada hasil jawaban yang benar. sehingga berdasarkan hasil kerja diperoleh MCGM-EG memiliki strategi yang benar tetapi tidak ada penerapannya, sehingga tujuan memecahkan masalah tidak dapat tercapai.



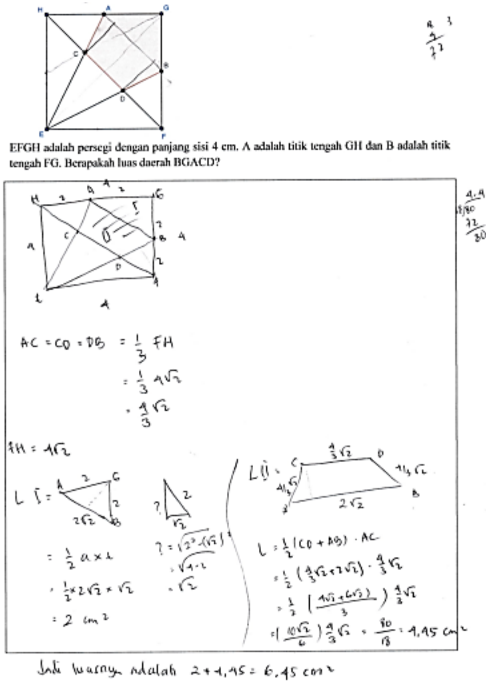
Gambar 2. Hasil kerja MCGM-EG

Berdasarkan wawancara, MCGM-EG mengetahui strategi untuk mendapatkan luas BGACD, yaitu menjumlahkan luas segitiga BGA dan luas trapesium BACD. Namun karena kurangnya waktu dalam pengisian sehingga tidak dapat memberikan jawaban yang benar.

Berdasarkan Gambar 3, MCGM-YT telah menganalisis ukuran sisi BCGAD, tetapi ukuran CD langsung diklaim $\frac{1}{3}$ HF. MCGM-YT telah menulis strategi yang benar, tetapi MCGM-YT salah memahami AC sebagai tinggi trapesium ABCD dan panjang AC = $\frac{4}{3}\sqrt{2}$ juga tidak dituliskan bagaimana perhitungan. Dengan demikian, jawaban yang benar tidak tercapai. Berdasarkan hasil kerja yang diperoleh MCGM-YT adalah strategi yang benar ditemukan dan diterapkan, tetapi tidak memperoleh jawaban yang benar karena beberapa kesalahan perhitungan dan kesalahpahaman.

AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika ISSN 2089-8703 (Print)
Volume 11, No. 1, 2022, 563-576 ISSN 2442-5419 (Online)

DOI: https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i1.4594

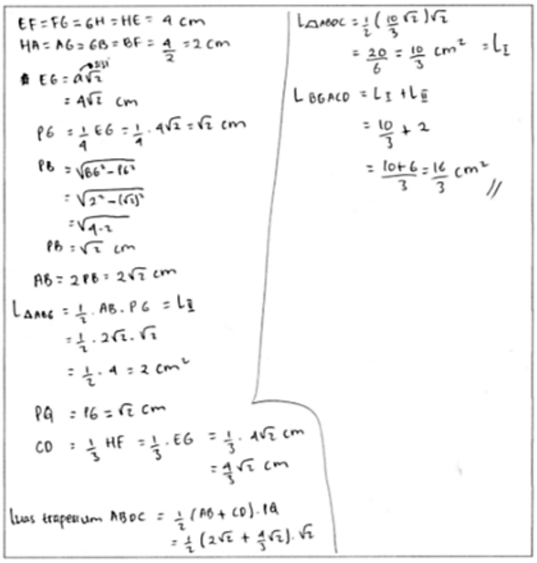


Gambar 3. Hasil kerja MCGM-Y

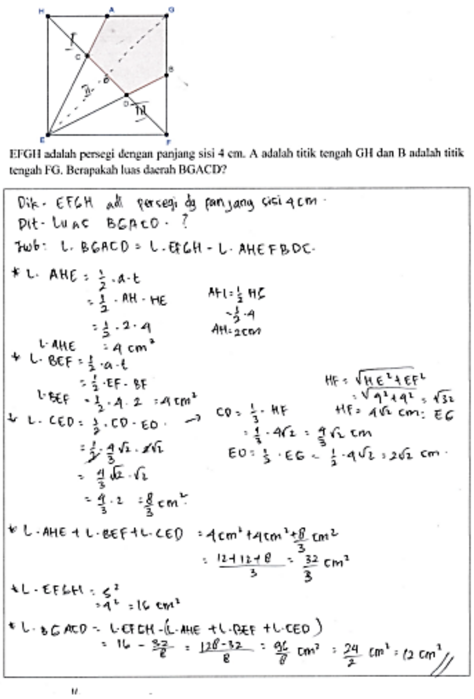
Berdasarkan wawancara, MCGM-YT mengetahui strategi untuk mendapatkan luas BGACD, yaitu menjumlahkan luas segitiga BGA dan luas trapesium BACD. Namun karena lupa konsep luas trapesium, maka tidak dapat memberikan jawaban yang tepat Ketika ditanya, dari mana kamu mendapatkan panjang CD= $\frac{4}{3}\sqrt{2}$? MCGM-YT menjawab bahwa secara visual panjang HC = CD = DF sehingga CD = $\frac{4}{3}\sqrt{2}$.

Berdasarkan Gambar 4 MCGM-SA menjawab dengan benar, tetapi panjang CD langsung diklaim 1/3 HF. Meskipun benar bahwa panjang CD adalah $\frac{4}{3}\sqrt{2}$ dan solusi yang diperoleh benar, strategi untuk menemukan panjang CD yang kurang tepat. Berdasarkan hasil kerja yang diperoleh oleh MCGM-SA, strategi yang digunakan benar dan jawaban yang benar ada tetapi beberapa kesalahan selama penerapan strategi pemecahan masalah.

Berdasarkan wawancara MCGM-SA menggunakan strategi yang sudah tepat dan dapat memberikan jawaban yang benar. Namun, panjang CD=$\frac{4}{3}\sqrt{2}$, menurut MCGM-SA, diperoleh dari ingatannya belajar di sekolah menengah pertama, tanpa mengetahui prosedur perhitungannya.



Gambar 4. Hasil kerja MCGM-SA



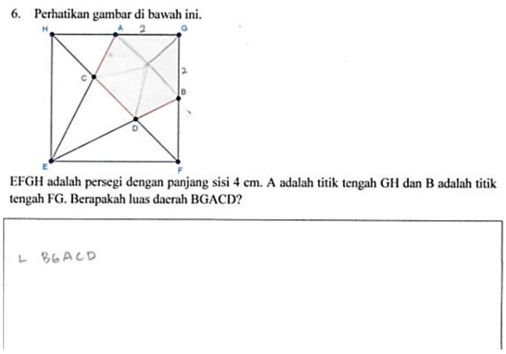
Gambar 5. Hasil kerja MCGM-FD

DOI: https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i1.4594

Berdasar Gambar 5 perencanaan penyelesaian MCGM-FD sudah tepat. Namun, perhitungan ukuran CD langsung diklaim 1/3HF. Strategi yang digunakan sudah benar dan dilaksanakan dengan benar, namun karena kecerobohan dalam menulis luas PKS 32/8, jawaban yang benar tidak tercapai. Berdasarkan hasil tes yang diperoleh MCGM-FD adalah strategi yang benar ditemukan dan diterapkan, tetapi tidak memperoleh jawaban yang benar karena beberapa kesalahan perhitungan dan miskonsepsi.

Berdasarkan wawancara, MCGM-FD mengetahui strategi untuk mendapatkan luas BGACD. Ketika ditanya, dari mana kamu mendapatkan panjang CD= $\frac{4}{3}\sqrt{2}$? MCGM-FD menjawab bahwa secara visual panjang HC = CD = DF sehingga CD=$\frac{4}{3}\sqrt{2}$. Selain itu, MCGM-FD menyadari kecerobohan dalam menulis kesimpulan luas dari AHE, BEF dan CED.

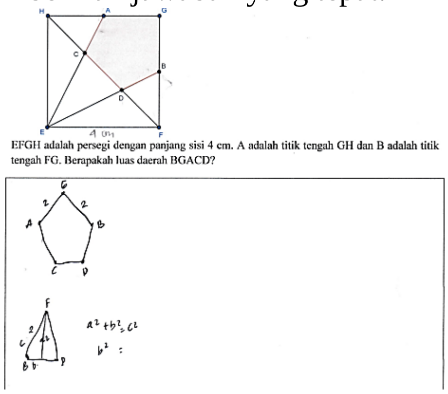
b. Hasil tes pemecahan masalah non-rutin MCGM dengan nilai mata kuliah Geometri Bidang kategori sedang



Gambar 6. Hasil kerja MCGM-JN

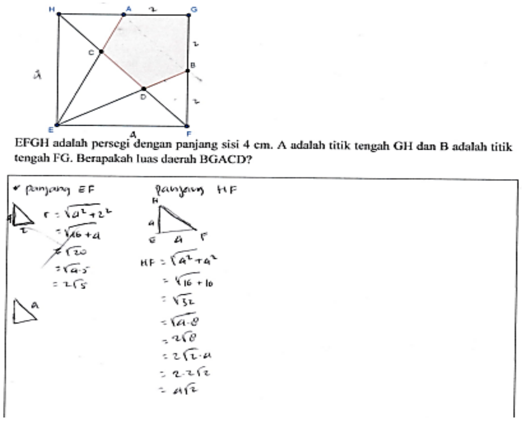
Berdasarkan Gambar 6 MCGM-JN tidak memperoleh jawaban benar. MCGM-JN pada dasarnya memahami apa yang menjadi masalah dan apa yang ditanyakan, hal ini dapat dilihat berdasarkan Gambar 6, MCGM-JN berupaya untuk menganalisis bidang BGACD. Namun analisa yang dilakukan oleh MCGM-JN kurang tepat.

Berdasarkan wawancara, MCGM-JN mengetahui strategi untuk mendapatkan luas BGACD. Namun karena lupa rumus trapesium, ia mencari ide untuk membagi BACD menjadi tiga segitiga dan kebingungan untuk mendapatkan panjang sisi dari tiga segitiga, sehingga ia tidak dapat memberikan jawaban yang tepat.



Gambar 7. Hasil kerja MCGM-AI

Berdasarkan Gambar 7 MCGM-AI memberikan jawaban salah. MCGM-AI melakukan analisis dengan menghitung panjang BD dengan menggunakan rumus Pythagoras, untuk segitiga BFD. Berdasarkan wawancara, MCGM-AI mencoba strategi untuk mendapatkan luas BGACD, dengan menghitung sisi dari masing-masing BGACD.



Gambar 8. Hasil Kerja MCGM-NC

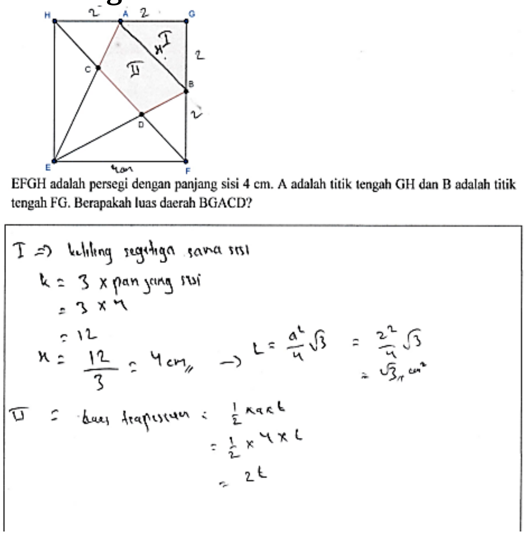
AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika ISSN 2089-8703 (Print)
Volume 11, No. 1, 2022, 563-576 ISSN 2442-5419 (Online)

DOI: https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i1.4594

Berdasarkan Gambar 8, MCGM-NC telah melakukan analisis panjang sisi untuk EF dan HF. MCGM-NC memiliki strategi untuk menyelesaikan masalah, namun MCGM-NC tidak dapat menerapkannya untuk mendapat solusi. Sehingga, jawaban yang benar tidak diperoleh. Berdasarkan hasil tes yang diperoleh MCGM-NC menggunakan strategi yang benar, tetapi MCGM-NC tidak dapat menerapkannya.

Berdasarkan wawancara, MCGM-NC mengetahui strategi untuk mendapatkan luas BGACD. Namun, karena dia lupa rumus trapesium, MCGM-NC tidak bisa memberikan jawaban yang benar.

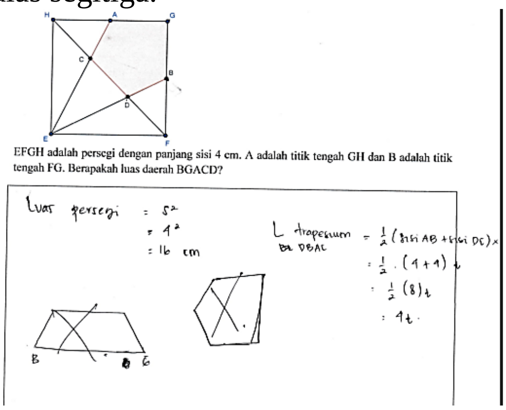
c. Hasil tes pemecahan masalah non-rutin MCGM dengan nilai mata kuliah Geometri Bidang kategori rendah



Gambar 9. Hasil Kerja MCGM-AD

Berdasarkan Gambar 9, MCGM-AD menuliskan strategi yang benar, tetapi penerapan strategi tidak memperoleh solusi, beberapa operasi matematis salah. MCGM-AD telah melakukan analisis luas bidang BGACD menjadi dua bagian, yaitu bidang I dan II. Namun MCGM-AD tidak memahami konsep mencari panjang AB (yang dilambangkan k). MCGM-AD keliru menganggap segitiga BGA sebagai segitiga sama sisi dan salah dalam rumus luas segitiga yang ia tulis L $= \frac{a^2}{4}\sqrt{3}$ dan luas trapesium L =. 1/3×a×t. Berdasarkan hasil kerja yang diperoleh MCGM-FD memiliki strategi yang benar tetapi tidak ada penerapan strategi yang diterapkan, sehingga solusi tidak diperoleh.

Berdasarkan wawancara, MCGM-AD mengetahui strategi untuk mendapatkan luas BGACD yaitu bidang BGA dan BACD. Namun karena lupa rumus luas segitiga dan lupa rumus luas trapesium. MCGM-AD hanya menuliskan jawaban sehingga MCGM-AD tidak bisa memberikan jawaban yang benar. MCGM-AD bingung dengan rumus luas segitiga BGA, karena tidak mengerti konsep tinggi dan alas segitiga.



Gambar 10. Hasil Kerja MCGM-FN

Berdasarkan Gambar 10, terlihat bahwa strategi MCGM-FN tidak mencapai solusi yaitu menghitung luas persegi (EFGH) dengan hasil yang benar dan luas trapesium (ABCD), tetapi ukuran sisi trapesium tidak diperoleh. MCGM-FN telah melakukan penalaran, tetapi penalarannya tidak tepat, sehingga jawaban salah. Berdasarkan hasil kerja yang diperoleh MCGM-FN menggunakan strategi yang

AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika
Volume 11, No. 1, 2022, 563-576
ISSN 2089-8703 (Print)
ISSN 2442-5419 (Online)

DOI: https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i1.4594

benar tetapi tidak ada penerapannya, sehingga solusi tidak diperoleh.

Berdasarkan wawancara, MCGM-FN mengetahui strategi untuk mendapatkan luas BGACD, yaitu mejumlahkan luas BGA dan BACD. Namun, MCGM-FN tidak berpikir untuk menemukan ukuran dan tinggi dari trapesium.

Setelah wawancara mengenai hasil tes, dilakukan wawancara tentang proses pembelajaran geometri yang pernah mereka alami, baik di sekolah maupun di perguruan tinggi. Sebab, pengalaman belajar di sekolah dan di bangku kuliah berpengaruh terhadap pengetahuan konten matematika yang dimiliki (Sumarni, Darhim, & Fatimah, 2021).

Hasil wawancara dari 10 MCGM semuanya memberikan jawaban yang hampir sama. Bahwa, pembelajaran geometri ketika di sekolah materi dijelaskan oleh guru, guru memberikan rumus secara langsung. Kemudian guru memberikan contoh penerapan rumus dalam menyelesaikan soal dan siswa diberi soal untuk dikerjakan secara individu. Bentuk soal yang diberikan guru hampir sama dengan soal contoh, yaitu penerapan rumus secara langsung. Hal ini diduga menjadi salah satu faktor kurangnya kemampuan pemecahan masalah non-rutin MCGM.

Sedangkan pembelajaran geometri di perguruan tinggi yang dialami adalah menggunakan buku teks berbahasa Inggris dan pembelajaran dilakukan secara kelompok, kemudian presentasi kelompok dan diskusi kelas dengan dosen. Namun, karena masalah kemampuan bahasa Inggris mereka, beberapa dari mereka mengalami kesulitan mempelajarinya. Selain itu, mereka diberi tugas untuk menyelesaikan beberapa soal yang terdapat dalam buku teks. Mereka merasa bahwa soal-soal dalam buku pelajaran juga merupakan soal-soal yang sulit untuk dipecahkan.

Berdasarkan analisis hasil tes, MCGM dengan kategori tinggi, sedang dan rendah, kemampuan pemecahan masalah non-rutin MCGM termasuk dalam kategori rendah. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian (Ergul, 2017; Usta, 2020). Hasil tes dari MCGM berada pada skor tinggi kategori mata kuliah geometri bidang, sebagian besar mengalami kesulitan pada tahap 3. Pada tahap 3 mereka harus mampu mengimplementasikan strategi, metode, dan teknik yang dipilih pada tahap perencanaan (Usta, 2020). Berdasarkan wawancara, hal ini disebabkan karena mereka lupa rumus, salah memahami konsep, dan kesalahan dalam algoritma. Hal ini menyebabkan mereka kesulitan pada tahap 3. Karena pada tahap 3, pengetahuan tentang topik dan algoritma itu penting (Usta, 2020).

Hasil tes MCGM skor mata kuliah geometri bidang kategori sedang, 2 MCGM mengalami kesulitan pada tahap 2 dan 1 MCGM mengalami kesulitan pada tahap 3. Hal ini menunjukkan bahwa kurangnya kemampuan penalaran, sehingga MCGM tidak mampu merencanakan solusi. Tahap 2 merupakan tahap penentuan strategi untuk memecahkan masalah. Pengetahuan tentang strategi penting dalam tahap 2 (Usta, 2020). 1 MCGM yang mengalami kesulitan pada tahap 3, berdasarkan wawancara, hal ini terjadi karena lupa rumus.

Hasil tes, satu MCGM dalam kategori rendah mengalami kesulitan pada tahap 3 dan satu MCGM mengalami kesulitan pada tahap 2. MCGM-AD menunjukkan miskonsepsi mengenai luas segitiga dan trapesium. Berdasarkan wawancara dia lupa

ISSN 2089-8703 (Print)
ISSN 2442-5419 (Online)

DOI: https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i1.4594

rumusnya. Pengetahuannya tentang topik segitiga dan trapesium masih kurang. MCGM-FN ingat rumus luas trapesium namun, dia tidak mengerti strategi untuk menyelesaikan masalah.

Menurut Polya, tahap 2 merupakan tahap penentuan strategi untuk memecahkan masalah. Pengetahuan tentang strategi penting dalam tahap ini (Usta, 2020). Berdasarkan strategi pemecahan masalah, semua MCGM menggunakan strategi bernalar dan menggambar dalam memecahkan masalah. Hal ini sejalan dengan penelitian (Akyüz, 2020; Ergul, 2017).

9 dari 10 MCGM menggunakan prosedur penyelesaian masalah dengan prosedur yang sama yaitu dengan menjumlahkan luas segitiga BGA dan trapesium BACD untuk menyelesaikan soal yang diberikan. Hanya satu MCGM yang menggunakan prosedur penyelesaian masalah yang berbeda, yaitu dengan mengurangkan luas persegi panjang dengan segitiga BFE, CDE dan AHE. Hal ini menunjukkan bahwa kreativitas para MCGM masih kurang. Menurut (Artut, 2016) pemecahan masalah ini membutuhkan analisis, siswa harus berhati-hati dan melakukan upaya kreatif (menggunakan satu atau lebih strategi). Oleh karena itu, selain kemampuan menalar, calon guru harus mengembangkan keterampilan berpikir kreatif (Gisbtarani & Rianasari, 2021) dalam memecahkan masalah non-rutin. Karena soal penyelesaian soal non-rutin biasanya berupa soal-soal terbuka (Akyüz, 2020).

Kesulitan pada tahap 3, hal ini dimungkinkan karena menurut (Artut, 2016) masalah non-rutin tidak dapat diselesaikan dengan metode atau rumus yang diketahui. Pada tahap 3 menurut Polya pengetahuan topik dan algoritma menjadi penting (Usta, 2020). Berdasarkan hasil yang disajikan menunjukkan bahwa pengetahuan topik dan algoritma dari MCGM masih kurang. Hal ini dimungkinkan sebagai akibat dari proses pembelajaran geometri yang kurang bermakna di tingkat sekolah dan universitas.

Parameter pembelajaran matematika bermakna terdiri dari pembelajaran matematika bermakna bukan hanya sekedar menghafal (memorizing) berdasarkan teori Ausubel (Sumarni & Adiastuty, 2015) dan pembelajaran matematika bermakna melalui kegiatan yang menyenangkan (Gazali, 2016). Jika seorang siswa ingin mengingat sesuatu tanpa mengaitkannya dengan hal lain (Lesmana, Prayitno, & Sumarni, 2017; Sumarni, 2014, 2020, 2016), maka baik proses maupun hasil belajarnya dapat dikatakan sebagai hafalan dan tidak akan bermakna baginya (Gazali, 2016).

Berdasarkan hasil penelitian ini, disarankan untuk memfasilitasi MCGM dengan lingkungan belajar yang bermakna dan membiasakan memberikan masalah non-rutin untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah non-rutin MCGM. Beberapa penelitian menyatakan bahwa strategi pembelajaran berdampak positif terhadap kemampuan pemecahan masalah non-rutin (Artut, 2016; Ergul, 2017; Zsoldos-marchis, 2015)

Hasil penelitian Artut menunjukkan bahwa calon guru menyebutkan dampak positif mengerjakan soal non-rutin dalam kelompok pembelajaran kooperatif (Artut, 2016). Hasil penelitian Marchis menunjukkan bahwa siswa dari kelompok eksperimen yang pembelajarannya menggunakan pembelajaran kolaboratif memiliki perubahan positif yang signifikan secara statistik pada seberapa besar mereka

DOI: https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i1.4594

menyukai Matematika; keyakinan mereka dalam kegunaan Matematika meningkat; dan setelah intervensi mereka lebih suka menyelesaikan masalah non-rutin (Zsoldos-marchis, 2015). (Ergul, 2017) menyatakan bahwa, Salah satu keterampilan tersebut adalah memecahkan masalah dan salah satu praktik terbaik untuk menerapkan Keterampilan Abad 21 adalah Pembelajaran Berbasis Masalah.

Dalam proses pembelajaran, dosen juga harus memberikan soal-soal pemecahan masalah non-rutin, tidak hanya soal-soal yang terdapat di buku pelajaran. Keterampilan berpikir kreatif MCGM juga perlu dikembangkan melalui pemberian soal-soal pemecahan masalah non-rutin yang terbuka. Selain itu, perlu juga mengembangkan kemampuan penalaran MCGM. Karena itu diperlukan kemampuan penalaran yang tinggi untuk menyelesaikan masalah yang tidak rutin.

Menurut (Sari, Sumarni, & Riyadi, 2019; Yanti, Sumarni, & Adiastuty, 2019) kemampuan berpikir kreatif dapat dilatih melalui pemberian soal *open-ended*. Selanjutnya menurut (Fitriyanah, Sumarni, & Riyadi, 2021) kemampuan penalaran dapat dilatih dengan pemberian soal *open-ended*. Berdasarkan hal tersebut, salah satu upaya untuk memfasilitasi kemampuan pemecahan masalah non-rutin MCGM adalah melalui pemberian soal soal *open-ended*.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan disimpulkan bahwa kemampuan pemecahan masalah non-rutin MCGM masih dalam kategori rendah. Berdasarkan tahapan pemecahan masalah non-rutin MCGM dengan nilai mata kuliah Geometri Bidang kategori tinggi, mengalami kesulitan pada tahap 3. MCGM dengan kategori nilai sedang dan rendah pada mata kuliah geometri bidang mengalami kesulitan pada tahap 2 dan 3.

Hasil penelitian ini digunakan sebagai landasan penelitian selanjutnya yakni mendesain lintasan belajar dalam proses perkuliahan mata kuliah geometri. Selain itu, hasil penelitian ini dapat dijadikan pertimbangan pemilihan strategi dalam pembelajaran geometri, sebagai upaya untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah non-rutin MCGM.

DAFTAR PUSTAKA

Abdullah, A. H., Nurarfah, S., & Rahman, S. A. (2017). Metacognitive Skills of Malaysian Students in Non-Routine Mathematical Problem Solving. *Bolema, Rio Claro (SP)*, *31*(57), 310–322.

Akyüz, G. (2020). Non-routine problem solving performances of mathematics teacher candidates. *Educational Research and Reviews*, *15*(5), 214–224. https://doi.org/10.5897/ERR2020.3907

Arslan, C., & Altun, M. (2007). Learning To Solve Non-routine Mathematical Problems. *Ilkogretim Online*, *6*(July 2004), 50–61.

Artut, P. D. (2016). Effect of Cooperative Learning Method on Prospective Teachers' Non-routine Problem-Solving Skills and Their Views About the Method. *US-China Education Review A*, *6*(4), 244–254. https://doi.org/10.17265/2161-623X/2016.04.004

Celebioglu, B., & Ezenta, R. Õ. (2011). Usage of Non-routine Problem Solving Strategies : Semi-Structured Interviews with First Grade Students. *Procedia Social*

DOI: https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i1.4594

and Behavioral Sciences, *15*, 2753–2757. https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2011.04.183

Celebioglu, B., Yazgan, Y., & Ezentas, R. Õ. (2010). Usage of non-routine problem solving strategies at first grade level. *Procedia Social and Behavioral Sciences 2*, *2*, 2968–2974. https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.03.449

Emre-Akdogan, E., & Yazgan-Sag, G. (2018). An Investigation on How Prospective Mathematics Teachers Design a Lesson Plan An Investigation on How Prospective Mathematics Teachers Design a Lesson Plan. *OMU Journal of Education Faculty*, *37*(1), 81–96. https://doi.org/10.7822/omuefd.313310

Ergen, Y. (2020). Does mathematics fool us ?' A study on fourth grade students ' non-routine maths problem solving skills Non-routine problems. *Issues in Educational Research*, *30*(3), 845–865.

Ergul, R. (2017). Examining of the non-routine problem-solving skills of prospective science teachers as part of the understand the problem and the solution plan. *International Journal of Learning and Teaching*, *09*(4), 425–430.

Faradillah, A., Hadi, W., & Tsurayya, A. (2018). Pre-service mathematics teachers' reasoning ability in solving mathematical non-routine problem according to cognitive style. *Journal of Physics: Conference Series*, *948*(1). https://doi.org/10.1088/1742-6596/948/1/012006

Fitriyanah, N. N., Sumarni, & Riyadi, M. (2021). Menyelesaikan Soal Open Ended Materi Sistem. In *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Sultan Agung (SENDIKSA-3)* (pp. 123–138).

Gazali, R. Y. (2016). Pembelajaran matematika yang bermakna. *Math Didactic: Jurnal Pendidikan Matematika*, *2*(3), 181–190.

Gisbtarani, J. I., & Rianasari, V. F. (2021). Analysis of Creative Thinking Abilities of Prospective Mathematics Teachers in Solving and Posing Quadrilateral Open-ended Problems. *Indomath*, *4*(1), 26–37.

Hine, G. (2015). Strengthening pre-service teachers ' mathematical content knowledge. *Journal of University Teaching and Learning Practice*, *12*(4), 1–15.

Juniati, D., Murdiyani, N. M., Pusparini, F., Riandi, R., & Sriyati, S. (2018). Pre-service mathematics teachers ' reasoning ability in solving mathematical non-routine problem according to cognitive style. *Journal of Physics: Conference Series*, *948*.

Leong, K. E., Chew, C. M., & Rahim, S. S. A. (2015). Understanding Malaysian Pre-Service Teachers Mathematical Content Knowledge and Pedagogical Content Knowledge. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, *11*(3), 363–370. https://doi.org/10.12973/eurasia.2015.1346a

Lesmana, I., Prayitno, A. T., & Sumarni. (2017). Penerapan Model Learning Cycle 5E untuk Meningkatkan Koneksi Matematis Siswa. In *Seminar Nasional Pendidikan Matematik, 05 September 2017 Tema "Inovasi Pembelajaran Berbasis Mulitmedia"* (Vol. 1, pp. 109–

DOI: https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i1.4594

124).

Maulana, F., & Yuniawati, N. T. (2018). Students ' Problem Solving Ability in Non - routine Geometry Problem. *International Journal of Information and Education Technology*, *8*(9), 661–667. https://doi.org/10.18178/ijiet.2018.8.9.1118

Sari, D. N., Sumarni, & Riyadi, M. (2019). Analisis kemampuan berpikir kreatif siswa dengan menggunakan soal open ended. In *Seminar Nasional Pendidikan Matematika 2018 Tema "Peran Pendidikan Matematika dalam Menghadapi Revolusi Industri 4.0"* (pp. 150–164).

Sumarni. (2014). *Learning cycle 5E untuk meningkatkan kemampuan koneksi dan komunikasi matematis serta self-regulated learning matematika siswa*. Universitas Pendidikan Indonesia.

Sumarni. (2020). *LC5E Learning Cycle 5E (Teori dan Implementasinya: Meningkatkan Kemampuan Koneksi, Komunikasi Matematis dan Self-regulated Learning dalam Pembelajaran Matematika)* (1st ed.). Cirebon: CV. Eulim Publisher.

Sumarni, & Adiastuty, N. (2015). Perbandingan Pemahaman Matematis Antara Siswa Yang Memperoleh Pembelajaran Metode Discovery Dan Metode Advance organizer. *Euclid*.

Sumarni, Darhim, & Fatimah, S. (2021). Kemampuan pemecahan masalah mahasiswa calon guru matematika sekolah menengah berdasarkan tahapan polya. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, *10*(3), 1396–1411.

Sumarni, S. (2016). Tinjauan Korelasi Antara Kemampuan Koneksi Matematis Dan Self-Regulated Learning Matematika Siswa Yang Pembelajarannya Melalui Learning Cycle 5E. *JES-MAT (Jurnal Edukasi Dan Sains Matematika)*, *2*(1), 83–98. https://doi.org/10.25134/jes-mat.v2i1.283

Tatto, M. T., Banvok, K., Becker, A., Brese, F., Byun, S.-Y., Carstens, R., … Yu, A. (2013). *The Teacher Education and Development Study in Mathematics (TEDS-M): Policy, Practice, and Readiness to Teach Primary and Secondary Mathematics in 17 Countries. Technical Report*. https://doi.org/10.1038/nn.2116

Tatto, M. T., & Senk, S. (2011). The mathematics education of future primary and secondary teachers: Methods and findings from the teacher education and development study in mathematics. *Journal of Teacher Education*, *62*(2), 121–137. https://doi.org/10.1177/0022487110391807

Usta, N. (2020). Evaluation of Preservice Teachers ' Skills in Solving Non-Routine Mathematical Problems through Various Strategies. *Asian Journal of Education and Training*, *6*(3), 362–383. https://doi.org/10.20448/journal.522.2020.63.362.383

Yanti, Sumarni, & Adiastuty, N. (2019). Pengembangan perangkat pembelajaran pada materi segiempat melalui pendekatan open-ended untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif. *Jurnal Edukasi Dan Sains Matematika (JES-MAT)*, *5*(2), 145–160.

ISSN 2089-8703 (Print)
ISSN 2442-5419 (Online)

DOI: https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i1.4594

Zsoldos-marchis, I. (2015). Changing pre-service primary-school teachers ' attitude towards Mathematics by collaborative problem solving. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, *186*, 174–182. https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.04.100