

Kemampuan Pemecahan Masalah Calon Guru pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar (Studi Kasus)

Bettisari Napitupulu^{1*}, Agnes Teresa Panjaitan²

^{1,2}Universitas Cenderawasih, Jayapura Papua Indonesia

*Corresponding Author: napitupulubettisari@gmail.com

Article History:

Received: 2023-12-04

Revised: 2023-12-07

Accepted: 2023-12-30

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengungkapkan kemampuan pemecahan masalah mahasiswa calon guru matematika pada materi bangun ruang sisi datar. Subjek penelitian ini adalah mahasiswa yang mengontrak mata kuliah Geometri Bidang dan sudah mempelajari materi bangun ruang sisi datar sebanyak dua orang. Pengumpulan data dilakukan dengan memberikan soal tes tertulis dimana soal-soal tersebut adalah soal masalah yang penyelesaiannya tidak tunggal dan pemecahan masalahnya berpatokan pada pemecahan masalah Polya. Setelah itu, subjek penelitian diwawancarai sebanyak dua kali untuk mendapatkan data yang valid. Kedua subjek sudah menunjukkan kemampuan pemecahan masalah pada tahap memahami masalah. Hal ini ditandai dengan kemampuan untuk menyatakan permasalahan dengan kata-kata sendiri. Kemampuan mengembangkan rencana penyelesaian juga sudah baik hanya ada subjek yang membuat perencanaan yang kurang tepat sehingga pada penyelesaian masalah pada salah satu soal kurang tepat. Pada penyelesaian masalah ada subjek yang menunjukkan kemampuan menyajikan penyelesaian yang tidak tunggal atau bervariasi, tidak hanya pada jenis-jenis bangun datarnya tetapi juga ukuran-ukuran dari setiap bangun yang dipilih. Selanjutnya aktivitas memeriksa kembali penyelesaian dilakukan berdasarkan hasil wawancara dari keduanya.

Kata kunci: Bangun ruang sisi datar, pemecahan masalah, Calon Guru

ABSTRACT

This study aims to reveal preservice mathematics teachers' understanding of problem solving on polyhedron topics. The subjects of this research is two students who have taken plane geometry course and have already learned studied polyhedron topics. The data collection is collected by providing a written test where the questions are non-routine problem and focused on Polya's problems solving. Furthermore, the subjects were interviewed twice to obtain valid data. Both subjects have already demonstrated problem-solving skills at the level of understanding problems. This is characterized by the ability to express problems in their own words. The ability to make plans is also good although there is one subject makes an inappropriate planning resulting in errors in problem solving. In carrying out the plan, one of the subjects shows the ability to present solutions that are not unique or varied, not only in the types of polyhedrons but also in the sizes of each polyhedron selected. The last part is looking back and review the solution was based on the results of interviews of them. This activity actually has been done even if it is not apparent in the answers of the written test.

Keywords: Polyhedrons, problem solving, Preservice Teachers

Pendahuluan

Tiga kategori pengetahuan umum yang harus dikuasai oleh calon pendidik adalah yaitu *content knowledge* (CK), *curricular knowledge*, dan *pedagogy content knowledge* (PCK) (Shulman, 1986; Ball et al., 2008). Content knowledge



(pengetahuan isi) merupakan pengetahuan terhadap suatu subjek dan struktur subjek tersebut seperti fakta, konsep, prosedur, prinsip, dan pemecahan masalah (Leong et al, 2015). *Mathematical content knowledge* (MCK) termasuk salah satu *content knowledge* yang mendeskripsikan kedalaman pemahaman matematika seseorang, tidak hanya sekedar fakta maupun konsep. Calon guru matematika harus memiliki MCK yang mumpuni sebelum merencanakan bagaimana cara mengajarkan matematika yang mudah dipahami siswa.

Menurut Bair & Rich (2011) beberapa bagian penting dari MCK adalah: 1) memecahkan masalah dan menjustifikasi penalarannya; 2) menggunakan variasi representasi; 3) menggunakan, dan menggeneralisasi tugas-tugas yang secara konseptual serupa; dan (4) mengajukan masalah. Guru dengan MCK yang mumpuni memahami konsep matematika secara mendalam sehingga mereka dapat menjelaskan konsep dengan jelas, menghubungkan konsep dengan situasi dunia nyata, dan mengidentifikasi masalah umum yang dihadapi siswa. Guru dengan MCK yang kuat juga dapat memodelkan pemecahan masalah, memandu siswa melalui langkah-langkah yang relevan, dan membantu siswa mengembangkan keterampilan pemecahan masalah yang efektif.

Meskipun pemecahan masalah merupakan suatu kemampuan penting yang harus dimiliki calon guru akan tetapi pada kenyataannya kemampuan pemecahan masalah sebagian besar siswa di Indonesia masih tergolong rendah termasuk para mahasiswa calon guru matematika. Hal tersebut dapat dilihat dari hasil tes yang mengukur kemampuan pemecahan masalah siswa yang dilakukan oleh *Programme for International Student Assessment* (PISA) dari 79 negara pada tahun 2018 Indonesia mendapatkan rata-rata nilai 371 (peringkat enam dari bawah) untuk kemampuan membaca, rata-rata nilai 379 (peringkat tujuh dari bawah) untuk matematika, dan rata-rata nilai 396 (peringkat sembilan dari bawah) untuk kinerja sains (OECD, 2019).

Menurut Polya (1973: 5), terdapat empat langkah yang dapat dilakukan untuk menyelesaikan masalah, yaitu (1) memahami masalah, (2) mengembangkan rencana pemecahan masalah, (3) melaksanakan perencanaan pemecahan masalah, dan (4) melihat kembali penyelesaiannya. Beberapa penelitian tentang kemampuan pemecahan masalah matematika, antara lain adalah Risma, dkk. (2019), Sumarni, dkk. (2021), Riski, dkk (2022), dan Abimanyu & Pratama (2023) dimana diantaranya tentang pemecahan masalah pada bangun ruang sisi datar.

Masalah matematika adalah tugas dimana siswa tidak memiliki rumus/metode dalam pikirannya atau persepsi tertentu yang merupakan metode penyelesaian yang benar (Van De Walle, Krap, dan Bay William dalam Mairing, 2018). Masalah matematika adalah suatu situasi yang menantang siswa yang membutuhkan penyelesaian dimana jalan untuk memperoleh jawaban tidak segera diketahui siswa (Posamentier & Krulik dalam Mairing, 2018). Berdasarkan

banyaknya jawaban, masalah dibagi atas masalah tertutup dan masalah terbuka (Bush & Greer dalam Mairing, 2018)

Bangun ruang sisi datar adalah materi ajar yang digunakan dalam penelitian ini. Safitri (2017) menyatakan bahwa siswa mengalami kesulitan pada materi luas permukaan ruang sisi datar dan volumenya. Prasetyo et al. (2020) juga menemukan bahwa siswa mengalami hambatan belajar (*learning obstacles*) pada materi luas permukaan limas dan volume limas. Nursyamsiah et al. (2020) juga mengatakan bahwa siswa mengalami kesulitan menentukan luas permukaan kubus, balok, prisma, dan limas dengan benar. Pada penelitian ini masalah pada bangun ruang sisi datar yang dimaksud adalah soal-soal bangun ruang sisi datar yang merupakan soal masalah yang terbuka artinya menuntut penyelesaian tidak tunggal (penyelesaian banyak). Berdasarkan latar belakang di atas, penelitian ini bertujuan untuk mengungkap kemampuan pemecahan masalah mahasiswa calon guru Matematika Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Cenderawasih pada bangun ruang sisi datar (mata kuliah Geometri Bidang)

Metode

Penelitian ini adalah penelitian kualitatif deskriptif yang bertujuan untuk mengungkap kemampuan pemecahan masalah mahasiswa calon guru matematika pada materi bangun ruang sisi datar. Subjek penelitian ini sebanyak dua orang. Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan memberikan tes tertulis yang berisi soal-soal masalah pada materi bangun ruang sisi datar. Untuk mendapatkan data yang valid maka diterapkan triangulasi waktu melalui wawancara yang dilakukan dua kali dalam waktu yang berbeda untuk setiap subjek. Teknik analisa data yang digunakan dalam penelitian ini mengikuti konsep yang diberikan Miles dan Huberman (2014) yaitu reduksi data (*data reduction*), penyajian data (*data display*), dan penarikan kesimpulan/verifikasi.

Hasil dan Pembahasan

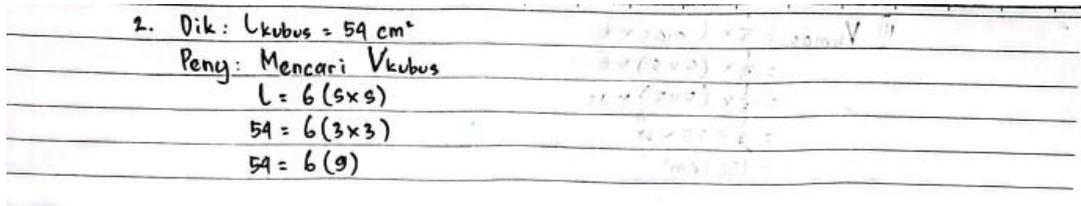
Berikut adalah paparan data wawancara dan tes tertulis dari ketiga subjek dan juga hasil pemecahan masalahnya.

Memahami Masalah

Data valid dari hasil dua kali wawancara, S1 membaca dulu soal Nomor 1 dan memperhatikan perintah soalnya. Berikut hasil wawancara dengan S1:

S1: Saya baca dulu soalnya lalu memperhatikan perintah dari soalnya berita dari soalnya tentukan kemungkinan ukuran bangun ruang sisi datar lainnya yang volumenya sama dengan volume kubus tersebut. Luas permukaan 54 cm kuadrat, luas permukaan kubus yaitu dimana rumusnya adalah $6 * s$ kali s kuadrat ($6 \times s^2$) lalu mencari kemungkinan berapa kali berapa yang hasilnya berapa baru dikali 6 yang hasilnya 54 cm kuadrat.

Sedangkan data tes tertulisnya adalah sebagai berikut

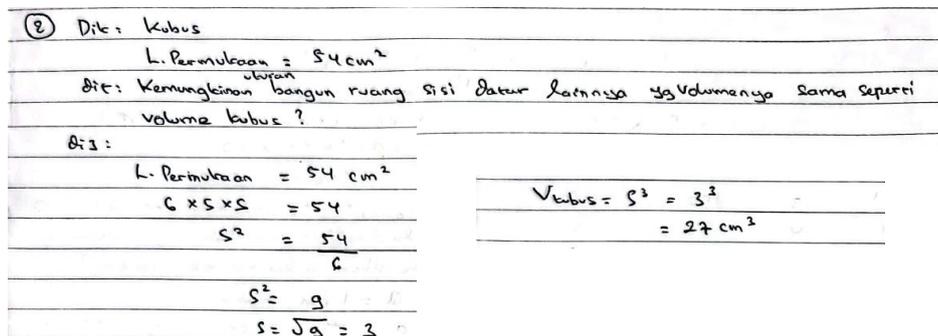


Gambar 1 Hasil tes tertulis subjek S1 pada Nomor 1

Data valid dari hasil dua kali wawancara, S2 membaca dulu soal Nomor 1 dan memperhatikan perintah soalnya. Berikut hasil wawancara dengan S2:

S2: Diketahui di sini adalah luas permukaan dari kubus yaitu luasnya adalah 54 cm^2 baru yang dipertanyakan itu adalah volume dari bangun ruang sisi datar yang lainnya yang volumenya sama dengan volume kubus. Tetapi karena di sini kita belum diketahui sisinya jadi kita harus mengetahui nilai sisinya dari luas permukaan yang diketahui tadi jadi luas permukaan kubus di sini berarti rumusnya adalah $6 \times s^2 = 54 \text{ cm}^2$ berarti kita bisa mengetahui sisinya itu nilainya adalah 3 cm. Setelah dapat nilai sisi maka kita mencari nilai volumenya dengan rumus volume kubus yaitu $s \times s \times s = 3 \times 3 \times 3 = 27 \text{ cm}^3$

Sedangkan data tes tertulisnya adalah sebagai berikut



Gambar 2. Hasil tes tertulis Subjek S2 pada Nomor 1

Berdasarkan hasil wawancara dan tes tertulis untuk soal Nomor 1, kedua subjek dapat mengemukakan apa saja yang diketahui, apa yang ditanyakan. Selanjutnya kedua subjek juga menyatakan masalahnya dengan bahasanya sendiri sebagai indikator bahwa kedua subjek memahami masalah. Data valid dari hasil dua kali wawancara, S1 membaca dulu soal Nomor 2 dan memperhatikan perintah soalnya. Berikut hasil wawancara dengan S1:

S1: Diketahui panjang 5 cm lebar 6 cm dan tingginya 10 cm di sini perintahnya menentukan ukuran bangun-bangun ruang lain yang volumenya sama dengan volume limas. Saya menentukan dulu volume limas sendiri $\frac{1}{3} \times \text{panjang} \times \text{lebar} \times \text{tinggi}$, jadi $\frac{1}{3} \times 5 \times 6 \times 10 = 100 \text{ cm}^3$.

Sedangkan data tes tertulisnya adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 &3. \text{ Dik: } p = 5 \text{ cm} \\
 &\quad l = 6 \text{ cm} \\
 &\quad t = 10 \text{ cm} \\
 &\text{Peny: } V_{\text{limas}} = \frac{1}{3} \times L_{\text{alas}} \times t \\
 &\quad = \frac{1}{3} \times (p \times l) \times t \\
 &\quad = \frac{1}{3} \times (5 \times 6) \times 10 \\
 &\quad = \frac{1}{3} \times 30 \times 10 \\
 &\quad = 10 \times 10 = 100 \text{ cm}^3
 \end{aligned}$$

Gambar 3 Hasil tes tertulis Subjek S1

Berdasarkan data valid dari hasil dua kali wawancara, S2 membaca dulu soal Nomor 2 dan memperhatikan perintah soalnya. Berikut hasil wawancara dengan S2:

S2: Diketahui panjang 5 cm lebar 6 cm dan tingginya 10 cm di sini perintahnya menentukan ukuran bangun-bangun ruang lain yang volumenya sama dengan volume limas. Saya menentukan dulu nilai dari volume limas yaitu $\frac{1}{3} \times \text{luas alas} \times \text{tinggi}$, panjangnya di sini saya ambil 5 lebarnya 6 dan tinggi limasnya sendiri 10 cm, hasilnya 100 cm^3 , jadi volume limas setelah dihitung yaitu 100 cm^3 .

Sedangkan data tes tertulisnya adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 &3. \text{ Dik: Limas Persegi Panjang E-ABCD} \\
 &\quad p = 5 \text{ cm} \\
 &\quad l = 6 \text{ cm} \\
 &\quad t = 10 \text{ cm} \\
 &\text{dit: Bangun Ruang lain yg volumenya sama dengan volume limas dan} \\
 &\quad \text{ukuran ? nya!} \\
 &\text{Jg:} \\
 &\quad V_{\text{limas}} = \frac{1}{3} \times \text{luas} \times t \\
 &\quad = \frac{1}{3} \times p \times l \times t \\
 &\quad = \frac{1}{3} \times 5 \times 6 \times 10 \\
 &\quad = 100 \text{ cm}^3
 \end{aligned}$$

Gambar 4 Hasil Tes tertulis Subjek S2 pada

Berdasarkan hasil wawancara dan tes tertulis untuk soal Nomor 2, kedua subjek dapat mengemukakan apa saja yang diketahui, apa yang ditanyakan. Selanjutnya kedua subjek juga menyatakan masalahnya dengan bahasanya sendiri sebagai indikator bahwa kedua subjek memahami masalah.

Untuk soal Nomor 3, Subjek S1 tidak menyebutkan apa yang diketahui akan tetapi dari pengembangan rencana terlihat bahwa Subjek S1 sudah memahami masalah. Data valid dari hasil dua kali wawancara, S2 membaca dulu soal Nomor 3 dan memperhatikan perintah soalnya. Berikut hasil wawancara dengan S2:

S2: Diketahui sebuah kolam renang berbentuk gabungan bangun ruang hitung Berapa volume air yang jika kolam tersebut diisi penuh. Panjang keseluruhan dari ujung kiri sampai ujung kanan kolam tersebut adalah 20 cm lalu untuk 12 cm dari ujung kiri sampai batas antara yang dangkal dengan dalam di sini adalah 8 cm lalu saat menjorok ke dalam berarti bila kita tarik garis antara pembatas dan yang dalam maka untuk panjang tali yang keseluruhan 12 dikurangi 8 maka mendapatkan 4 cm lalu diketahui

lebarnya di sini adalah lebar kolam tersebut adalah 4 cm lalu tinggi dari atas sampai yang terdalam adalah 8 cm lalu tinggi dari atas sampai yang dangkal 5 cm.

Berdasarkan hasil wawancara pada soal Nomor 3, kedua subjek dapat mengemukakan apa saja yang diketahui, apa yang ditanyakan. Selanjutnya kedua subjek juga menyatakan masalahnya dengan bahasanya sendiri sebagai indikator bahwa kedua subjek memahami masalah.

Pada tahap memahami masalah, kedua subjek sudah memahami masalah pada setiap soal seperti apa yang diketahui dan apa yang ditanya termasuk menggali informasi-informasi yang tersembunyi pada soal. Hal yang sama diungkapkan oleh Lestanti, et.al (2016, p. 22). Selanjutnya kedua subjek mampu mengungkapkan permasalahan dengan bahasanya sendiri sehingga kedua subjek dapat dikatakan sudah memahami ketiga soal. Hal ini sejalan dengan temuan Yuwono et al., (2018) yang menemukan bahwa sebagian besar siswa telah memenuhi tahapan memahami masalah dikarenakan telah memahami apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan dari soal yang diberikan.

Mengembangkan Rencana

Untuk soal Nomor 1, Subjek S1 berhasil menggali informasi yang tersembunyi pada informasi luas permukaan kubus, yaitu sisi kubus. Selanjutnya merencanakan untuk menentukan bangun ruang sisi datar lainnya yang volumenya sama dengan volume kubus yang diketahui.

S1: Dari soalnya tentukan kemungkinan ukuran bangun ruang sisi datar lainnya yang volumenya sama dengan volume kubus tersebut. Saya pilih bangun balok, limas, dan prisma segitiga

Subjek S2 terlebih dahulu menentukan volume kubus dengan menggali informasi dari luas permukaan kubus. Selanjutnya Subjek S2 merencanakan untuk menentukan volume bangun-bangun ruang sisi datar yang volumenya sama dengan volume kubus yaitu 27 cm^3 . Subjek S2 dapat memaparkan tiga penyelesaian yaitu bangun limas, prisma segiempat beraturan dan prisma segitiga. Dengan kata lain, kedua subjek memanfaatkan informasi implisit pada luas permukaan kubus untuk mendapatkan sisi kubus. Selanjutnya kedua subjek menentukan volume limas tersebut dan memilih bangun balok (prisma segiempat beraturan), limas dan prisma segitiga siku-siku.

Untuk soal Nomor 2, Subjek S1 sudah menentukan terlebih dahulu volume limas selanjutnya menentukan volume dari bangun ruang sisi datar yang volumenya sama dengan volume limas. Berikut data wawancara yang valid dengan Subjek 1:

S1: Lalu saya pun mencari volume balok yaitu $10 \times 2 \times 5 = 100 \text{ cm}^3$

P: Apakah saja bangun yang akan dipilih?

S1: Balok, prisma, dan limas yang alasnya persegi

Subjek S2 terlebih dahulu menentukan volume kubus dengan menggali informasi dari luas permukaan kubus. Selanjutnya Subjek S2 merencanakan untuk menentukan volume bangun-bangun ruang sisi datar yang volumenya sama dengan volume kubus yaitu 27 cm^3 . Subjek S2 dapat memaparkan tiga penyelesaian yaitu bangun limas, prisma segiempat beraturan dan prisma segitiga.

Perencanaan yang dibuat Subjek 1 untuk soal Nomor 3 adalah membagi bangun yang berbentuk kolam renang menjadi tiga bagian yaitu balok dengan ukuran $4 \times 4 \times 5$ bangun yang kedua adalah balok dengan ukuran $4 \times 4 \times 3$ dan bangun yang ketiga prisma segitiga dengan luas alas dan tinggi prisma adalah $\frac{1}{2} \times 4 \times 4 \times 8$. Pada tahap ini Subjek S1 melakukan kekeliruan pada saat membagi bangun yang kedua dan ketiga. Pada bangun kedua seharusnya ukuran bangunnya adalah $8 \times 4 \times 5$ dan ukuran pada bangun ketiga adalah alas segitiga $(8 - 5)$, tinggi segitiga $(12 - 8)$, dan tinggi prisma 4. Selanjutnya Subjek 2 membuat perencanaan sebagai berikut:

- S2: Pertama Saya membagi bangun ruang tersebut dengan membuat pembatas antara yang dangkal dan yang dalam sehingga terbentuk bangun balok dan prisma segitiga.
S2: Cara lainnya adalah saya membagi bangun tadi menjadi 3 bagian di mana ada dua balok dan satu prisma

Pada tahap Mengembangkan Rencana, kedua subjek sudah merencanakan pemecahan masalahnya dengan baik sedangkan pada soal Nomor 3 perencanaan yang dilakukan oleh Subjek S1 masih belum tepat. Sedangkan Subjek S2 sudah melakukan dengan baik pada ketiga soal yang diberikan. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Noviantii et al., (2020) dan Abimanyu & Pratama (2023) dimana hanya sebagian kecil dari peserta didik yang bisa membuat rencana pemecahan dengan tepat sedangkan Yuwono et al., (2018) menemukan bahwa lebih banyak siswa yang mampu merencanakan penyelesaian dari pada yang tidak mampu. Hal ini mengisyaratkan bahwa kemampuan mengembangkan rencana penyelesaian dipengaruhi oleh pemahaman peserta didik terkait topik tersebut dan juga pemahaman-pemahaman sebelumnya.

Melaksanakan Rencana

Dalam melaksanakan rencana yang sudah disusun pada tahap sebelumnya, Subjek 1 memilih bangun balok, limas dengan alas persegipanjang, dan prisma persegi/kubus sebagai penyelesaian untuk soal Nomor 1.

Berikut data wawancara yang valid dengan Subjek 1:

- S1: Setelah itu saya mencari volume bangun ruang lain dan bangun ruang pertama ini yang saya cari ialah bangun ruang balok dengan rumus volumenya itu panjang kali lebar kali tinggi panjangnya saya isi 9 lebarnya saya isi 1 dan tingginya saya isi 3, jadi volumenya $9 \times 1 \times 3 = 27 \text{ cm}^3$
P: Apakah ada balok lain lagi?
S1: Tidak ada, saya cuma kepikiran balok dengan ukuran panjang 9, lebar 1 dan tinggi 3
S1: Bangun ruang kedua yang saya ambil ialah bangun ruang limas dengan alasnya persegi panjang rumus dari volume limas sendiri itu ya yaitu $\frac{1}{3} \times \text{luas alas} \times \text{tinggi}$. Terus

luas alasnya sendiri yaitu persegi panjang untuk panjangnya sini saya isi 9 lebarnya saya isi 3 dan tinggi limas ini saya isi 3 maka $\frac{1}{3} \times 9 \times 3 \times 3 = 27$

P: Apakah ada limas lainnya?

S1: Tidak ada,

S1: Lalu untuk bangun ruang yang ketiga yaitu saya ambil adalah prisma persegi panjang volume dari prisma sendiri yaitu luas alas dikali tinggi plus alasnya ini persegi panjang dimana ukurannya 9, 3, dan 1 sehingga hasilnya 27.

P: Apakah ada prisma lain?

S1: Hanya ini saja, saya hanya memeriksa bahwa volume prisma sama dengan volume kubus yang diketahui

Data tertulis dari S1 adalah sebagai berikut:

Mencari Volume bangun ruang lain

i $V = p \times l \times t$
 $= 9 \times 3 \times 1$
 $= 27 \text{ cm}^3$ } Balok

ii $V = \frac{1}{3} \times L_{\text{alas}} \times t$
 $= \frac{1}{3} \times (9 \times 3) \times 3$
 $= 27 \text{ cm}^3$ } Limas

iii $V = \frac{1}{2} \times L_{\text{alas}} \times t$
 $= \frac{1}{2} \times (3 \times 3) \times 6$
 $= 9 \times 3 = 27 \text{ cm}^3$ } Prisma

Gambar 5 Jawaban Subjek S1 pada Nomor 1

Berikut data wawancara yang valid dengan Subjek 2:

S2: Yang bangun ruang limas persegi volume limasnya harus tepat 27 cm^3 . Limas persegi dengan alasnya persegi maka volume limas $\frac{1}{3} \times \text{luas alas} \times \text{tinggi} = 27 \text{ cm}^3$, maka saya kalikan kedua ruas dengan angka 3 sehingga $\text{luas alas} \times \text{tinggi} = 81 \text{ cm}^3$ atau $s^2 \times t = 81$. Misalkan panjang sisinya 9 tingginya 1 maka volumenya menjadi $\frac{1}{3} \times 9^2 \times 1 = 27 \text{ cm}^3$ tetap hasilnya juga 27 cm^3 lalu untuk yang kedua panjang sisinya 3 tingginya 9 sehingga volumenya jadi $\frac{1}{3} \times 3^2 \times 9 = 27 \text{ cm}^3$ tetap juga hasilnya 27 cm^3 .

P: Apakah ada ukuran yang lainnya?

S2: Sebenarnya bisa juga faktornya bilangan pecahan, misalnya panjang sisinya 4,5 cm dan tingginya 4 cm maka volumenya $\frac{1}{3} \times 4,5 \times 4,5 \times 4 = 27 \text{ cm}^3$. Jadi banyak yang bisa dibuat ukuran limas perseginya.

P: bangun berikutnya?

S2: Untuk prisma segiempat, sama dengan volume balok, $p \times l \times t = 27 \text{ cm}^3$. Artinya kita dapat menemukan variasi yang sangat banyak dari faktor p , l , dan t yang hasil kalinya sama dengan 27 cm^3

S2: Selanjutnya untuk prisma segitiga rumusnya $= \frac{1}{2} \times a \times t_{\text{alas}} \times t_{\text{prisma}}$. Jadi $27 = \frac{1}{2} \times a \times t_{\text{alas}} \times t_{\text{prisma}}$ atau $54 = a \times t_{\text{alas}} \times t_{\text{prisma}}$

P: Selanjutnya ...

S2: Saya menentukan nilai alas, tinggi segitiga, dan tinggi prismanya adalah faktor dari 54, misalkan faktor 54 adalah 9, 3, dan 2 yang juga ukuran dari prisma segitiga maka volumenya adalah $\frac{1}{2} \times 9 \times 3 \times 2 = 27 \text{ cm}^3$ untuk yang kedua saya menggunakan nilai

alasnya 6 tinggi segitiganya 3 tinggi prismanya 3 Maka kalau kita kalikan juga tetap hasilnya dalam 27 cm.

- P: Coba periksa kembali apakah kembali pekerjaanmu apakah ada yang mau ditambah atau dikurangi?
 S2: (Subjek S2 memeriksa kembali pekerjaannya) sudah benar semuanya.

Berikut adalah hasil tes tertulis dari subjek S2.

<p>no Bangun Ruang 1</p> <p>Balok / Prisma Persegi Panjang</p> <p>$V_{balok} = 27 \text{ cm}^3$</p> <p>$P \times l \times t = 27$</p> <p>$x \times x \times x = 27$ ✓</p> <p>Maka P, l, t adalah faktor dari 27 yg bila dikalikan maka menghasilkan nilai 27</p> <p>① P = 9 $P \times l \times t = 9 \times 3 \times 1$ $l = 3$ $= 27 \text{ cm}^3$ $t = 1$ ✓</p> <p>② P = 27 $P \times l \times t = 27 \times 1 \times 1$ $l = 1$ $= 27 \text{ cm}^3$ $t = 1$ ✓</p>	<p>no Bangun Ruang 2</p> <p>Limas Persegi</p> <p>$V_{limas} = 27 \text{ cm}^3$</p> <p>$\frac{1}{3} \times l.alas \times t = 27$</p> <p>$l.alas \times t = 81$ (30)</p> <p>$s \times s \times t = 81$</p> <p>$s^2 \times t = 81$ ✓</p> <p>maka s, t adalah faktor dari 81, yg bila dikalikan maka menghasilkan $\frac{1}{3} \times s^2 \times t = 27$</p> <p>① S = 9 $V = \frac{1}{3} \times 9^2 \times 1$ $t = 1$ $= 27 \text{ cm}^3$</p> <p>② S = 3 $V = \frac{1}{3} \times 3^2 \times 9$ $t = 9$ $= 27 \text{ cm}^3$ ✓</p>
<p>Bangun Ruang 3</p> <p>Prisma segitiga</p> <p>$V_{prisma} = l.alas \times t_{prisma}$</p> <p>$V = \frac{1}{2} \times a \times t_a \times t_p$</p> <p>$27 \text{ cm}^3 = \frac{1}{2} \times a \times t_a \times t_p$</p> <p>$54 = a \times t_a \times t_p$</p> <p>maka a, t_a, t_p adalah faktor dari 54 yg bila dikalikan dan dibagi dengan $\frac{1}{2}$, maka menghasilkan nilai 27</p> <p>① a = 9 $V = \frac{1}{2} \times 9 \times 3 \times 2$ $t_a = 3$ $= 27 \text{ cm}^3$ $t_p = 2$ ✓</p>	<p>② a = 6 t_p = 3</p> <p>$t_a = 3$</p> <p>$V = \frac{1}{2} \times 6 \times 3 \times 3 = 27 \text{ cm}^3$ ✓</p>

Gambar 6. Jawaban subjek S2 pada Nomor 1

Dalam melaksanakan rencana, kedua subjek memilih masing-masing tiga bangun ruang sisi datar yang berbeda. Subjek S1 memilih balok dengan ukuran $9 \times 1 \times 3$, limas dengan alas persegi dengan ukuran $3 \times 3 \times 9$, dan prisma persegi panjang dengan ukuran $9 \times 3 \times 1$. Sedangkan Subjek S2 memilih bangun balok/prisma persegipanjang, limas persegi, dan prisma segitiga. Selain bervariasi dalam milih jenis-jenis bangun ruangnya Subjek S2 juga menyajikan ukuran-ukuran yang bervariasi dengan menerapkan konsep faktorisasi dari volume yang diberikan.

Untuk soal Nomor 2, Subjek S1 memilih bangun balok, prisma segitiga, dan limas dengan alas persegi. Berikut data wawancara yang valid dengan Subjek 1:

- S1: Lalu saya pun mencari volume balok yaitu $10 \times 2 \times 5 = 100 \text{ cm}^3$
 P: Apakah ada balok yang ukurannya berbeda?
 S1: saya cuma buat ini saja. Selanjutnya saya cek apakah volume balok sama dengan volume limas, ternyata benar sama.
 S1: Sselanjutnya bangun prisma dengan alas dan tinggi segitiga 5 dan 8 dan tinggi prisma 5 sehingga volume prisma $\frac{1}{2} \times 5 \times 8 \times 5 = 100 \text{ cm}^3$
 P: Apakah ada bangun prisma yang lainnya?
 S1: Tidak ada hanya saya periksa apakah volume prismanya sama dengan volume balok.
 S1: Ada, saya buat limas dengan alas persegi. Sisinya ini saya isi dengan nilai 5 tingginya saya isi 12 jadi $\frac{1}{3} \times 5 \times 5 \times 12 = 100 \text{ cm}^3$.

P: Masih ada lagi?
S1: gak ada lagi

Data tertulis dari S1 adalah sebagai berikut:

Mencari V. bangun ruang lain

$$\begin{aligned} \text{I } V_{\text{balok}} &= p \times l \times t \\ &= 10 \times 2 \times 5 \\ &= 10 \times 10 \\ &= 100 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{II } V_{\text{prisma}} &= \frac{1}{2} \times L_{\text{alas}} \times t \\ &= \frac{1}{2} \times \left(\frac{1}{2} \times \text{alas} \times t_a \right) \times t_{\text{prisma}} \\ &= \frac{1}{2} \times \left(\frac{1}{2} \times 5 \times 4 \right) \times 20 \\ &= \frac{1}{2} \times (10) \times 20 \\ &= 100 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{III } V_{\text{limas}} &= \frac{1}{3} \times L_{\text{alas}} \times t \\ &= \frac{1}{3} \times (5 \times 5) \times t \\ &= \frac{1}{3} \times (5 \times 5) \times 12 \\ &= \frac{1}{3} \times 25 \times 12 \\ &= 100 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

Gambar 7 Jawaban Subjek S1 pada Nomor 2

Subjek S1 hanya menyajikan satu ukuran saja untuk masing-masing bangun ruang yang dipilih. Selanjutnya hasil wawancara dengan Subjek S2 terkait pelaksanaan rencana diperoleh ada tiga bangun ruang sisi datar yaitu balok, prisma persegi (kubus), dan prisma segitiga. Berikut data wawancara yang valid dengan subjek S2:

- S2: Jadi untuk Nomor 2 soalnya limas T.ABCD dengan alas berbentuk persegi panjang dengan ukuran panjangnya 5 cm dan lebar 6 cm dan tinggi limas adalah 10 cm Tentukan volume bangun ruang lain volume bangun-bangun ruang lain yang volumenya sama dengan volume limas T.ABCD
- P: Selanjutnya bagaimana?
- S2: Di sini saya memakai bilangan bulat. Jadi kita ketahui kalau panjangnya 1 cm maka lebar dan tingginya kita bisa cari faktor-faktor dari 100, banyak sekali. jadi hasil lainnya tidak menutup kemungkinan kalau panjangnya 2 panjangnya 3 ataupun panjangnya desimal gitu itu permasalahan saya kalau dia masih panjangnya 1 cm lalu untuk yang selanjutnya untuk bangun ruang prisma persegi maka luas volumenya itu luas alas dikali tinggi yang hasilnya 100.
- P: Berarti banyak sekali yah jawabannya
- S2: Benar Ibu

Berikut adalah paparan hasil tes tertulis dari S2 terkait penjelasan di atas.

No Bangun Ruang 1				
Balok / Prisma Persegi Panjang				
$p \times l \times t = 100 \text{ cm}^3$				
$x \cdot y \cdot z = 100$				
Maka p, l, t adalah faktor dari 100				
yg bila di kalikan menghasilkan 100				
bila p = 1 cm, maka				
	p	l	t	$p \times l \times t$
1	1	100	1	100
2	1	50	2	100
3	1	25	4	100
4	1	20	5	100
5	1	10	10	100

Bila kita bisa faktor susunan antara	
p, l, t	mau bisa mendapatkan 6 kali
susunan, maka	menghasilkan $6 \times 5 = 30$
susunan lain halnya saat	$p = 2, 3, \dots$
mau sangat menghasilkan	ukuran 2 yg lain.

Gambar 8 Jawaban subjek S2 pada Nomor 2a

Selain bervariasi dalam milih jenis-jenis bangun ruangnya Subjek S2 juga menyajikan ukuran-ukuran yang bervariasi dengan menerapkan konsep faktorisasi dari volume yang diberikan.

Untuk soal Nomor 3, Subjek S1 menyelesaikan masalah dengan membagi bagan kolam berenang menjadi tiga bagian yaitu balok dengan ukuran $4 \times 4 \times 5$ bangun yang kedua adalah balok dengan ukuran $4 \times 4 \times 3$ dan bangun yang ketiga prisma segitiga dengan luas alas dan tinggi prisma adalah $\frac{1}{2} \times 4 \times 4 \times 8$. Berikut hasil wawancara dan hasil tes tertulis

S1: Cara yang pertama itu yang saya ambil kalau misalkan tiga bangun ruang. Bangun pertama adalah balok dengan ukurannya 4 cm, yaitu $(12 - 8)$ cm, lebarnya 4 dan tingginya 5 sehingga volume balok = $4 \times 4 \times 5 = 80 \text{ cm}^3$. Lalu bangun keduanya juga balok yang volumenya $4 \times 4 \times 3 = 48 \text{ cm}^3$. Dan bangun terakhir prisma volumenya $\frac{1}{2} \times 4 \times 4 \times 8 = 64 \text{ cm}^3$. Kita total jadi $80 + 48 + 64 = 192 \text{ cm}^3$.

Sedangkan data tes tertulisnya adalah sebagai berikut:

Handwritten work showing calculations for the volume of a pool divided into three parts:

Method 1: $V_{\text{limas}} = \frac{1}{3} \times L_{\text{alas}} \times t$
 $= \frac{1}{3} \times (5 \times 5) \times 12$
 $= \frac{1}{3} \times 25 \times 12$
 $= 100 \text{ cm}^3$

Method 2: $V_{\text{prisma}} = \frac{1}{2} \times L_{\text{alas}} \times t$
 $= \frac{1}{2} \times (4 \times 4) \times 8$
 $= \frac{1}{2} \times 16 \times 8$
 $= 64 \text{ cm}^3$

Method 3: $V_1 + V_2 + V_3 = 80 + 48 + 64$
 $= 128 + 64$
 $= 192 \text{ cm}^3$

Diagram labels: $12 - 8 = 4$, $8 - 5 = 3$, $12 - 8 = 4$, $8 - 5 = 3$

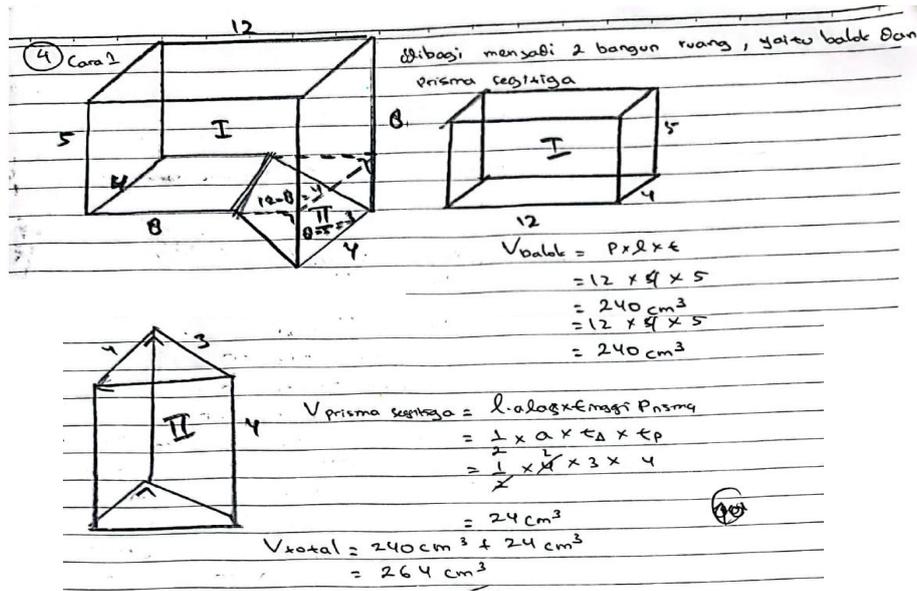
Gambar 9 Jawaban Subjek S1 pada

Pada tahap ini Subjek S1 melakukan kekeliruan pada saat membagi bangun yang kedua dan ketiga. Pada bangun kedua seharusnya ukuran bangunnya adalah $8 \times 4 \times 5$ dan ukuran pada bangun ketiga adalah alas segitiga $(8 - 5)$, tinggi segitiga $(12 - 8)$, dan tinggi prisma 4.

Subjek S2 menyajikan dua cara dalam menentukan volume kolam renang tersebut. Berikut hasil wawancara dan tes tertulis.

S2: Pertama Saya membagi bangun ruang tersebut dengan membuat pembatas antara yang dangkal dan yang dalam. volume balok pertama panjang di kali lebar dikali tinggi berarti $12 \times 4 \times 5 = 240 \text{ cm}^3$ lalu untuk prisma segitiga maka kita cari volumenya luas alas dikali tinggi prisma karena dia segitiga berarti $\frac{1}{2} \times 3 \times 4 \times 4 = 24 \text{ cm}^3$ berarti volume totalnya atau volume gabungannya yaitu bangun ruang 1 ditambah dengan bangun ruang 2 maka $240 + 24 \text{ cm}^3$ hasilnya adalah 264 cm^3 .

Berikut adalah paparan hasil tes tertulis dari S2 terkait penjelasan di atas

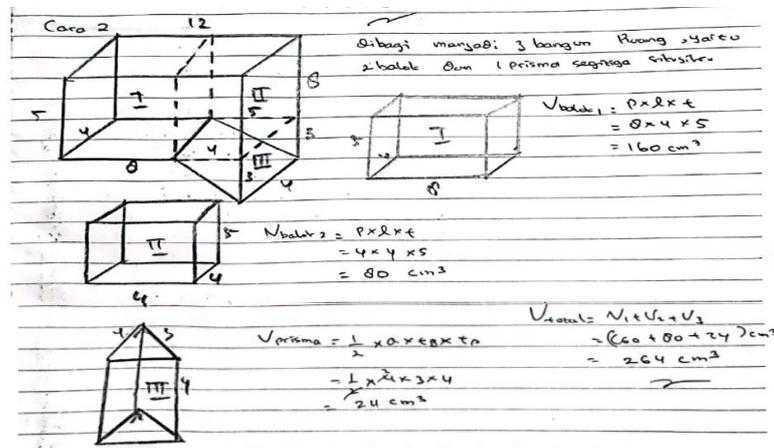


Gambar 10 Jawaban subjek S2 pada Nomor 3 – cara I

Untuk cara pertama Subjek S2 memberikan batas antar tempat yang dangkal dan yang dalam sehingga terbentuk dua bangun yaitu bangun balok dan prisma segitiga. Selanjutnya cara kedua adalah memotong gambar kolom berenang atas dua bangun balok dan satu prisma segitiga. Selanjutnya untuk cara kedua, berikut hasil wawancaranya:

S2: Saya membagi bangun ruang bagi volume gabungan bangun ruang gabungan ini menjadi 3 bagian di mana Prisma segitiganya yang tadi dibelah. Panjang bangun balok pertama 8 cm lalu lebar tetap yaitu 4 cm dan tingginya tetap yaitu 5 cm berarti volumenya $8 \times 4 \times 5 = 160 \text{ cm}^3$, untuk balok yang kedua panjang adalah 4 cm lalu lebarnya tetap 4 cm tingginya tetap juga yaitu 5 cm maka volumenya $4 \times 4 \times 5 = 80 \text{ cm}^3$ dan yang terakhir yang tadi prisma segitiganya volumenya tetap, yaitu 24 cm^3 lalu maka volume gabungan berarti sama seperti tadi balok volume 1 ditambah volume bangun ruang 2 ditambah volume bangun ruang 3 yaitu Prisma maka prisma segitiga maka 160 ditambah dengan 80 ditambah 24 cm^3 Maka hasilnya tetap sama yaitu 264 cm^3 , sama hasilnya dengan cara I.

Berikut hasil pekerjaan subjek S2



Gambar 11 Jawaban subjek S2 pada Nomor 3 – cara II

Untuk cara II, Subjek 2 membagi bagan kolam renang menjadi tiga bagian, yaitu balok 1 ukurannya $8 \times 4 \times 5$, balok 2 ukurannya $4 \times 4 \times 5$, dan prisma segitiga ukurannya $(\frac{1}{2} \times 4 \times 3) \times 4$ sehingga volume total kolam renang adalah $160 + 80 + 24 = 264 \text{ cm}^3$.

Pada tahap melaksanakan rencana, kedua subjek melakukan penyelesaian masalah disesuaikan dengan rencana yang sudah ditetapkan pada tahap sebelumnya. Subjek S1 menerapkan rencana yang salah pada soal Nomor 3 sehingga penyelesaian soal tersebut tidak tepat, hal ini sejalan dengan temuan Abimanyu & Pratama (2023) yang menyatakan bahwa peserta didik sudah menuliskan rencana yang akan diterapkan untuk menyelesaikan soal, namun rencana yang dituliskan belum tepat sementara Subjek S2 melakukannya dengan tepat. Hal yang menarik dari Subjek 2 adalah penyelesaian yang dibuat Subjek 2 tidak hanya bervariasi dalam jenis-jenis bangun ruang sisi datar tetapi dalam setiap bangun ukuran dari bangun-bangunnya bervariasi juga sehingga banyaknya penyelesaian untuk soal Nomor 1 dan 2 tak hingga banyaknya.

Memeriksa Kembali

Untuk tahap memeriksa kembali kedua subjek tidak melakukannya pada tes tulis akan tetapi ketika mereka diwawancara, kedua subjek menyatakan bahwa mereka melakukan pemeriksaan kembali dengan cara apakah jawabannya merupakan jawaban yang benar. Misalnya pada soal Nomor 1 ukuran balok yang direncanakan adalah $9 \times 1 \times 3$, volume balok ini sama dengan volume kubus yang luas permukaannya 54 cm^2 . Demikian juga untuk soal Nomor 2, Subjek S2 memeriksa apakah 3 bilangan yang merupakan faktor dari 200 dan hasil kalinya harus 200 adalah ukuran dari prisma segitiga yang volumenya sama dengan volume limas. Untuk soal Nomor 3, Subjek S1 melakukan kekeliruan dalam perencanaan sehingga hasilnya salah sedangkan Subjek S2 memeriksa kebenaran jawabannya dengan membandingkan jawaban cara I dan cara II.

Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan hasil penelitian tentang Kemampuan Pemecahan Masalah Calon Guru pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar maka dapat disimpulkan bahwa dalam tahap memahami masalah, subjek penelitian sudah menunjukkan kemampuan untuk memahami masalah ditandai dengan subjek penelitian mampu mengatakan kembali permasalahan dengan kata-katanya sendiri di samping mampu mengidentifikasi apa yang diketahui dan apa yang ditanya. Selanjutnya pada tahap mengembangkan rencana, subjek penelitian mampu membuat perencanaan untuk dua soal sedangkan pada soal yang ketiga salah satu subjek penelitian mengembangkan rencana yang kurang tepat. Pada tahap pelaksanaan rencana, kedua subjek melakukan penyelesaian sesuai dengan rencana yang sudah dibuat. Untuk subjek yang kurang tepat merencanakan soal ketiga, penyelesaian masalah yang dibuat juga kurang tepat. Sementara itu, subjek

yang lain melakukan penyelesaian masalah yang bervariasi baik terkait jenis-jenis bangun ruang sisi datar maupun variasi dalam ukuran dari setiap bangun ruang sisi datar yang dipilih. Pada tahap pemeriksaan kembali, kedua subjek tidak melakukan pada tes tertulis tetapi pada saat wawancara kedua subjek menjelaskan bahwa mereka memeriksa kembali pekerjaannya.

Berdasarkan hasil penelitian ini selanjutnya disarankan untuk memperbanyak subjek penelitian dan juga variasi masalah yang diajukan sehingga eksplorasi terkait kemampuan pemecahan masalah calon guru matematika bisa lebih dalam sehingga berdampak pada persiapan calon guru matematika yang mempunyai kemampuan pemecahan masalah yang mumpuni yang akan dilatihkan pada beberapa mata kuliah seperti Strategi Belajar dan Pembelajaran dan Perencanaan Program Pembelajaran Matematika.

Referensi

- Abimanyu, A.S., & Pratama, F. W. (2023). Analisis Pemecahan Masalah Matematika Pada Mahasiswa Calon Guru Matematika dengan Tipe Kecerdasan Linguistik dan Logis-Matematis. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Citra Bakti*, 10(3), 673-683.
- Bair, S. L., & Rich, B. S. (2011). Characterizing the development of specialized mathematical content knowledge for teaching in algebraic reasoning and number theory. *Mathematical Thinking and Learning*, 13(4), 292-321.
- Ball, D. L., Thames, M. H., & Phelps, G. (2008). Content knowledge for teaching: What makes it special? *Journal of Teacher Education*, 59, 389-407.
- 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
- Lestanti, M. M., Isnarto, I., & Supriyono, S. (2016). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Ditinjau dari Karakteristik Cara Berpikir Siswa dalam Model Problem Based Learning. *Unnes Journal of Mathematics Education*, 5(1), 16-23
- Luthfiyah, R., Amarta, N., Wijaya, A., Putri, RII., Simarmata, RH., & Zuli Nuraeni, Z. (2021). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Mahasiswa Calon Guru Matematika Pada Materi Aritmetika Sosial. *Jurnal Pendidikan Matematika Undiksha*, 12(2), 34-37.
- Mairing, J.P. (2018) *Pemecahan Masalah matematika*. Bandung: Alfabeta
- Miles, M. B., Huberman, A. M., & Saldaña, J. (2014). *Qualitative data analysis: A methods sourcebook*. 3rd. Thousand Oaks, CA: Sage
- Noviantii, Erna, Putri Yuanita, & Maimunah Maimunah. (2020). Pembelajaran Berbasis Masalah Dalam Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika. *Journal of Education and Learning Mathematics Research (JELMaR)* 1(1):65-73.
- Nursyamsiah, G., Savitri, S., Yuspriyati, D. N., & Zanthi, L. S. (2020). Analisis kesulitan siswa SMP kelas VIII dalam menyelesaikan soal materi bangun ruang sisi datar. *Maju*, 7(1), 98-102.
- OECD. (2019). *Programme for International Student Assessment*

- Polya, G. (1973). *How to Solve it*. New Jersey: Princeton University Press
- Prasetyo, N. A., Herman, T., & Jupri, A. (2020). Desain Didaktis Berpikir Kreatif Matematis pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar Berbantuan Geogebra. *Journal on Mathematics Education Research Universitas Pendidikan Indonesia*, 1(1), 42–48.
- Risma, A., Isnarto, & Hidayah, I.(2019).Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika dalam Menyelesaikan Soal Cerita Berdasarkan Langkah Polya. *Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana UNNES*
- Rizki, R., Suryadi, D., & Nurlaelah, E. (2022) Learning Obstacle Dalam Pemecahan Masalah Matematis Siswa Pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*. 11 (4), 3671-3683.
- Safitri, I. (2017). Pengembangan E-Module Dengan Pendekatan Pembelajaran Matematika Realistik Berbantuan Flipbook Maker Pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar Kelas Viii SMP. *Aksioma*, 6(2), 1 -10.
- Shulman, L. S. (1986) Those who understand: Knowledge growth in teaching, *Educational Researcher*, 15(2), 4- 31.
- 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
- Yuwono, T., Supanggih, M., & Ferdiani, R. (2018). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika dalam Menyelesaikan Soal Cerita Berdasarkan Prosedur Polya. *Jurnal Tadris Matematika*, 1(2), 137-144.