



## Kemampuan Koneksi Matematis Siswa dalam Pemecahan Masalah Bangun Ruang Sisi Datar Berbasis Polya

Dewi Nur 'Azizah, Erry Hidayanto\*, Sisworo

Universitas Negeri Malang, Indonesia

\* [erry.hidayanto.fmipa@um.ac.id](mailto:erry.hidayanto.fmipa@um.ac.id)

© 2022 JIPM (Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika)

This is an open access article under the CC-BY-SA license

(<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>) ISSN 2337-9049 (print), ISSN 2502-4671 (online)

**Abstrak:** Koneksi matematis menjadi dasar utama siswa dalam memecahkan masalah antar konsep matematika maupun konsep lainnya. Tujuan penelitian untuk mendeskripsikan kemampuan koneksi siswa memecahkan masalah bangun ruang sisi datar. Metode penelitian yang digunakan yaitu penelitian kualitatif deskriptif. Pelaksanaan penelitian di SMPN 1 Madiun kepada 31 siswa kelas IXG. Pengambilan subjek berdasarkan *purposive sampling* dipilih satu subjek pada setiap kategori siswa berkemampuan koneksi matematis tinggi, sedang dan rendah. Instrumen yang digunakan yaitu soal tes koneksi dan pedoman wawancara. Terdapat tiga soal tes koneksi yaitu soal koneksi matematika dengan konsep bangun ruang sisi datar, koneksi bangun ruang dengan ilmu lain, dan koneksi matematika bangun ruang dengan kehidupan sehari-hari. Data penelitian diperoleh dari hasil tes dan hasil wawancara yang instrumennya divalidasi oleh tim ahli dengan kriteria valid. Pengecekan keabsahan data dengan triangulasi teknik. Setelah data terkumpul dianalisis dengan proses reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Hasil tes koneksi menunjukkan, siswa berkemampuan koneksi tinggi dapat memecahkan masalah pada semua aspek indikator koneksi. Siswa berkemampuan koneksi sedang dapat memecahkan masalah sampai tahap melaksanakan rencana. Namun, pada langkah memeriksa kembali kurang teliti dan kurang tepat dalam membuat kesimpulan. Siswa berkemampuan koneksi rendah belum mampu memenuhi indikator koneksi antar konsep matematika dan melakukan koneksi dalam kehidupan sehari-hari.

**Kata kunci:** Koneksi Matematis ; Pemecahan Masalah ; Bangun Ruang Sisi Datar

**Abstract:** *Mathematical connections are main basis for students in solving problems in mathematical and other concepts. Purpose of this research to describe student's connection ability to solve the problem of polyhedron. Research method used is descriptive qualitative research. Implementation of research at SMPN 1 Madiun to 31 students of class IXG. Subjects were taken based on purposive sampling, with selected each category of high, medium and low mathematical connection. The instruments used are connection test and interview guidelines. There are three connection test, a question mathematical connections with polyhedron, a question connections in polyhedron with other subjects, and a question connections polyhedron with everyday life. The research data were obtained from connection test and interview results instruments were validated by a team with valid criteria. Checking validity of the data with triangulation. After data collected, analyzed by the process of data reduction, data presentation, and drawing conclusions. The connection test results show that students with high connection can solve problems in all aspects of indicators. Students with middle connection abilities can solve problems up to the carry out the plan. Students with low connection abilities have not been able make connection between mathematical concepts and make connections in everyday life.*

**Keywords:** *Mathematical connection ; Problem Solving ; Polyhedron*

## Pendahuluan

Matematika merupakan suatu ilmu yang dipelajari secara terstruktur dan mempunyai makna bahwa prinsip maupun konsep dalam matematika saling berhubungan antara satu dan lainnya serta bersifat berkelanjutan. Konsep matematika memiliki keterkaitan satu dengan lainnya, siswa belum dapat memahami suatu materi jika belum memahami materi sebelumnya/prasyarat (Novitasari, 2016). Tidak ada keraguan bahwa matematika ada di semua bidang kehidupan (Altay, Yalvaç dan Yeltekin, 2017). Didukung dengan pernyataan bahwa matematika tidak hanya digunakan untuk menunjang dibidangnya namun matematika juga menunjang berkembangnya ilmu pengetahuan lainnya seperti ilmu fisika, ekonomi, dan bidang ilmu lainnya (Nurudini, Susiswo, dan Sisworo 2019). Hal ini berarti meskipun masalah tersebut bukan masalah matematis namun matematika mampu menjawab masalah dalam pengalaman kehidupan bahkan dalam studi/bidang ilmu lain.

Dalam menunjang berkembangnya ilmu pengetahuan, matematika memiliki peranan penting pada mutu pendidikan suatu Negara. Setiap Negara memiliki standard acuan dalam berkembangnya pendidikan utamanya di bidang matematika. Terdapat lima standard proses pendidikan matematika yang diaplikasikan diantaranya komunikasi (*communication*), koneksi (*connection*), pemecahan masalah (*problem solving*), penalaran dan pembuktian (*reasoning and proof*), serta representasi (*representation*) (NCTM, 2000). Koneksi (*connection*) merupakan satu diantara unsur penting pada standard proses pendidikan matematika.

Koneksi matematika merupakan bagian dari jaringan pengetahuan yang terhubung dengan pengetahuan lain, terdiri dari konsep-konsep yang penting untuk memahami dan mengembangkan hubungan antara ide, konsep, dan prosedur matematika (Kenedi et al., 2019). Pernyataan ini dapat diartikan bahwa koneksi matematis merupakan unsur dari suatu jaringan pengetahuan yang saling berkesinambungan dengan pengetahuan lain serta tersusun dari konsep/standrad kritis untuk memahami dan mengembangkan antara ide, konsep dan prosedur matematika. Adapun aspek koneksi matematis menurut (NCTM, 2000) diantaranya yaitu : (1) koneksi antar topik dalam matematika; (2) koneksi matematika dengan bidang lain; dan (3) koneksi matematika dalam kehidupan sehari-hari.

Kemampuan koneksi matematis wajib dimiliki oleh peserta didik, sebab tergolong kemampuan tingkat tinggi (Jahring, 2020). Dengan memiliki kemampuan koneksi/hubungan secara matematis, siswa memiliki pemahaman matematika lebih mendalam dan memberikan kekuatan lebih besar dalam pemahaman matematika (Romli, 2016). Selain itu, agar kemampuan keterampilan koneksi matematis dapat dipergunakan dalam kehidupan siswa maka keterampilan ini harus dibangun dan dipelajari oleh siswa (Latif, 2017). Keterampilan dalam mengkoneksikan matematika juga dibutuhkan siswa di tingkat sekolah menengah. Seperti halnya yang dikemukakan (Putri et al., 2020) kemampuan koneksi matematis merupakan satu diantara setiap kemampuan penting yang harus dan wajib dikembangkan dan diaplikasikan di tingkat sekolah menengah. Namun pada faktanya, koneksi matematis di sekolah tingkat menengah masih rendah. Siswa SMPN kabupaten Kartoharjo pada penelitian menunjukkan bahwa kemampuan koneksi matematisnya terindeks relative rendah (Putri et al., 2020). Didukung dengan penelitian yang menyatakan bahwa di kota Cimahi, siswa kelas IX masih rendah dalam memecahkan soal bangun ruang sisi datar dan mengkoneksikan materi matematika (Bariyyah dan Amelia, 2020). Berdasarkan pernyataan beberapa peneliti dengan mengingat pentingnya koneksi matematis dalam matematika, dan meninjau tentang rendahnya koneksi matematis di beberapa daerah penelitian. Maka, perlu adanya usaha meningkatkan kemampuan dan keterampilan koneksi matematis kepada peserta didik di tingkat sekolah menengah.

Upaya siswa dalam mengembangkan kemampuan keterampilan koneksi matematis yaitu siswa harus mengetahui serta memahami informasi yang diperoleh, sehingga siswa dapat melihat, menelaah suatu masalah, mencoba menemukan solusinya dengan ide matematika dalam pemecahan masalah, baik yang berkaitan dengan matematika, bidang ilmu lainnya bahkan kehidupan sehari-hari (Siregar & Surya, 2017). Upaya yang dilakukan oleh pendidik untuk mengembangkan koneksi matematis siswa yaitu menyajikan soal permasalahan yang melibatkan koneksi matematis. Kemudian, siswa melakukan proses memecahkan soal permasalahan tersebut dengan prosedur dan tahapan yang tepat.

Berdasarkan langkah (Pólya & Conway, 2004) pemecahan masalah matematika terdiri atas 4 langkah pokok, diantaranya (1) memahami masalah (*understand the problem*), (2) menyusun rencana (*devise a plan*) (3) melaksanakan rencana (*carry out a plan*) dan (4) memeriksa kembali (*look back*). Dengan mengembangkan indikator pemecahan masalah pada koneksi matematis yang terdapat pada penelitian (Yulian, Santia dan Nurfahrudianto, 2020), peneliti juga berusaha menyusun indikator koneksi matematis. Berikut tabel 1 tentang parameter/indikator koneksi matematis yang disusun peneliti dalam memecahkan masalah berbasis Polya.

**Tabel 1. Indikator Koneksi Matematis dalam Memecahkan Masalah Bangun Ruang Sisi Datar**

Pemecahan Masalah (Polya)	Aspek Koneksi (NCTM)		
	Koneksi Matematis Antara Topik Matematika	Koneksi Matematis dengan Ilmu Lain	Koneksi Matematis dengan Kehidupan Sehari-hari
1. Memahami masalah ( <i>understand the problem</i> )	Menuliskan fakta yang diketahui dan terdapat pada soal permasalahan bangun ruang sisi datar	Menuliskan dalam bentuk simbol yang lain untuk menerjemahkan maksud soal permasalahan bangun ruang sisi datar	Memahami hubungan bangun ruang dengan menuliskan fakta pada soal masalah kehidupan sehari-hari
2. Menyusun rencana ( <i>devise a plan</i> )	Membuat rencana yang akan digunakan untuk menyelesaikan masalah bangun ruang. Merencanakan keterkaitan fakta, konsep dan prinsip matematika untuk permasalahan bangun ruang sisi datar	Membuat model matematika dalam bentuk simbol, rumus atau persamaan yang lain. Membuat hubungan antara konsep bangun ruang dengan bidang ilmu lain yaitu fisika tentang massa jenis zat	Membuat rencana keterkaitan fakta, prinsip dan konsep matematika bangun ruang dengan masalah kehidupan sehari-hari.
3. Melaksanakan rencana ( <i>carry out the plan</i> )	Menggunakan hubungan keterkaitan fakta, prinsip dan konsep matematika untuk menyelesaikan permasalahan baru dengan tepat.	Menggunakan konsep pada bidang ilmu lain (massa jenis zat) untuk menyelesaikan permasalahan dengan tepat pada bangun ruang sisi datar.	Menyelesaikan masalah bangun ruang sisi datar dengan menggunakan strategi yang tepat pada aplikasi kehidupan sehari-hari
4. Melakukan pengecekan kembali ( <i>Look Back</i> )	Memeriksa langkah/prosedur yang digunakan dalam menyelesaikan masalah bangun ruang serta hasil perhitungannya.	Memeriksa hasil perhitungan dengan menyesuaikan satuan panjang, luas atau volume pada bangun ruang yang diminta pada soal	Memeriksa hasil jawaban tentang masalah yang disajikan dalam kehidupan sehari-hari.

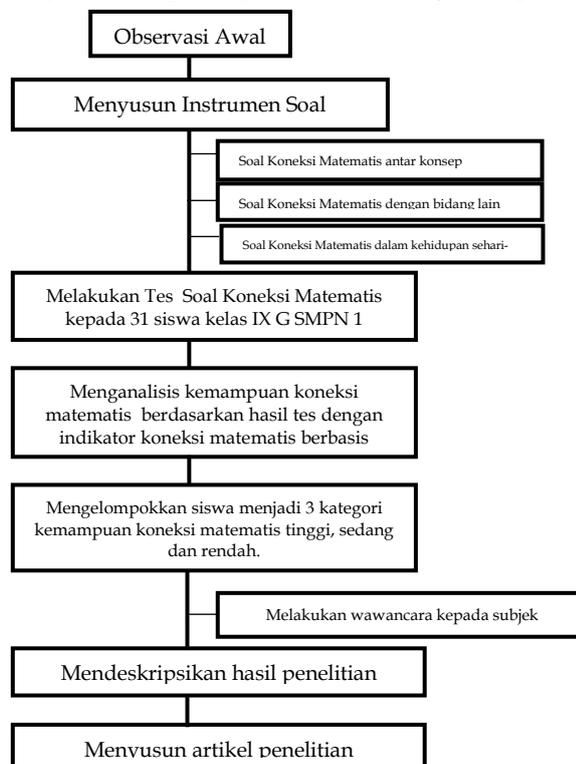
Kemampuan koneksi matematis diteliti untuk mengetahui kemahiran siswa dalam menggunakan pengetahuan yang telah dimiliki, bagaimana siswa memecahkan soal

permasalahan dalam koneksi matematis. Tanpa koneksi matematis yang baik siswa harus mempelajari dan mengingat banyaknya konsep dan prosedur matematika (Rahmawati dkk, 2015). Sehingga, penting bagi pendidik/guru untuk mengetahui kemampuan koneksi matematis siswa dalam merancang pembelajaran matematika. Berlatarkan uraian yang telah dipaparkan, peneliti menetapkan untuk mengkaji “Kemampuan Koneksi Matematis Siswa dalam Pemecahan Masalah Bangun Ruang Sisi Datar Berbasis Polya”. Pelaksanaan penelitian diharapkan dapat memberikan gambaran terkait kemampuan koneksi matematis siswa di tingkat sekolah menengah pertama.

## Metode

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan pendekatan kualitatif yang memiliki tujuan untuk menganalisis dan mendeskripsikan kemampuan koneksi matematis siswa. Pelaksanaan penelitian terletak di SMP Negeri 1 Madiun. Instrumen penelitian yang digunakan diantaranya peneliti (instrumen utama), soal tes koneksi matematis serta pedoman wawancara. Materi bangun ruang sisi datar merupakan materi yang digunakan peneliti yang melibatkan kubus, balok, prisma dan limas. Sebelum penelitian, instrumen divalidasi oleh satu tim ahli Matematika Universitas Negeri Malang dan satu guru matematika SMPN 1 Madiun dengan perolehan skor rata-rata 3,50 (valid).

Adapun subjek penelitian yaitu siswa tahun pelajaran 2020/2021 kelas IX G sebanyak 31 siswa. Selanjutnya, pemilihan subjek menggunakan teknik *purposive sampling* dimana pemilihan subjek disesuaikan dengan kebutuhan atau topik penelitian serta dilihat berdasarkan lembar kerja siswa dalam mengerjakan soal matematika (Creswell, 2012). Soal disajikan dalam bentuk pemecahan masalah bangun ruang sisi datar yang melibatkan aspek koneksi matematis dan diberikan kepada 31 siswa. Kemudian, hasil pekerjaan siswa dilihat dan dianalisis kemampuan koneksi matematisnya berdasarkan indikator koneksi matematis berbasis pemecahan masalah Polya. Setelah melihat dan menganalisis hasil jawaban tes koneksi, siswa terbagi menjadi 3 kategori yaitu kemampuan koneksi matematis rendah, sedang dan tinggi. Adapun tahapan penelitian disajikan pada gambar 1 sebagai berikut:



Gambar 1. Alur Penelitian

Bersumber pada hasil tes koneksi matematis pada siswa kelas IX G, kemudian mereka dikategorikan kemampuan koneksi matematisnya yang berpedoman pada penelitian (Maryanasari dan Zhanty, 2019) dalam 3 kategori kemampuan koneksi rendah, sedang dan tinggi. Berikut tabel 2 mengenai pengkategorian kemampuan koneksi matematis dan jumlah siswanya.

**Tabel 2. Pengkategorian Kemampuan Koneksi Matematis Siswa Kelas IX G**

Kategori	Kriteria	Banyak Siswa
Rendah	$0 \leq X \leq 50 \%$	5
Sedang	$75\% \leq X < 50 \%$	3
Tinggi	$75\% < X$	23

Selanjutnya, pemilihan subjek penelitian menggunakan teknik *pusposive sampling* dengan ditunjuk satu siswa berkemampuan koneksi matematis tinggi, satu siswa berkemampuan sedang dan satu siswa berkemampuan rendah. Penetapan untuk perwakilan setiap kategori ini dikarenakan jawaban siswa relatif sama pada tiap kategori, selain itu pemilihan didasarkan untuk mendapatkan informasi secara maksimal dan lebih mendalam (*in depth*).

Setelah pengkategorian dilakukan, hasil tes siswa dianalisis dengan bersumber pada indikator pemecahan masalah berbasis Polya dalam koneksi matematis. Prosedur analisis data setelah pengumpulan data penelitian selanjutnya mengikuti prosedur teori yang dikemukakan oleh (Miles & Huberman, 1992) meliputi tahapan mereduksi data, menyajikan data, dan menarik kesimpulan.

## Hasil dan Pembahasan

Data hasil penelitian diperoleh melalui hasil tes kemampuan koneksi berdasarkan parameter/indikator yang telah disusun. Siswa SMP Negeri 1 Madiun kelas IX G diteliti kemampuan koneksi matematisnya ketika memecahkan permasalahan pada bangun ruang sisi datar dengan tiga soal cerita dalam bentuk uraian dengan soal pertama yaitu soal untuk menguji kemampuan koneksi antar konsep matematika, soal kedua menguji kemampuan koneksi matematika dengan bidang lain, dan soal ketiga untuk menguji kemampuan mengkoneksikan matematika dengan permasalahan sehari-hari. Selanjutnya, siswa dikelompokkan berdasarkan kategori kemampuan koneksi matematisnya. Setiap kategori diwakili oleh satu siswa, subjek FP (berkemampuan tinggi), subjek LAC (berkemampuan sedang), dan subjek ND (berkemampuan rendah).

**Jawaban FP** → Selasa, 2/2/2021

Direkt: sebuah bangun gabungan balok & limas  
Balok berukuran = 16 m x 16 m x 5 m  
Limas = t → 6 m

Ditanya: Luas permukaan (Lp) bangun tersebut

Dijawab:

Bangun tersebut terdiri dari:

a) Limas segi empat

→ t. segitiga = 10 m → tΔ =  $\sqrt{6^2 + 8^2}$   
 $= \sqrt{36 + 64}$   
 $= \sqrt{100}$   
 $= 10$  m

L 4 segitiga =  $4 \times \frac{1}{2} \times a \times t$   
 $= 4 \times \frac{1}{2} \times 16 \times 10$   
 $= 320$  m<sup>2</sup>

1 Persegi =  $4 \times 1 \times 16 \times 10$   
 $= 16 \times 16$   
 $= 256$  m<sup>2</sup>

b) Balok Lp =  $2[(p \times l) + (p \times t) + (l \times t)]$   
 $= 2[(16 \times 16) + (16 \times 5) + (16 \times 5)]$   
 $= 2[256 + 80 + 80]$   
 $= 2 \cdot 416$   
 $= 832$  m<sup>2</sup>

\* Luas permukaan total  
 Lp total =  $(832 + 256 + 320) - 512$   
 $= 1408 - 512$   
 $= 896$  m<sup>2</sup>

Jadi, Luas permukaan bangun gabungan tersebut adalah 896 m<sup>2</sup>

\* Karena kedua bangun tersebut, pada akhirnya ada 2 persegi panjang yang menempel dan berada di dalam bangun. Sehingga 2 persegi panjang tersebut tidak termasuk Lp.

**Jawaban LAC**

Terdapat soal berbentuk 3D matematika

Mama = Lutfi Ayu Cenanara

Hw = 15

Kuliah = QS

Tanggal = 2 Februari 2021

Diberikan = Balok → 16 x 16 x 5  
 Limas → t = 6

Ditanya = Luas permukaan bangun?

Jawab:

\* Lp balok →  $2(p \times l + p \times t + l \times t)$   
 $= 2[(16 \times 16) + (16 \times 5) + (16 \times 5)]$   
 $= 2(416)$   
 $= 832$  m<sup>2</sup>

\* Lp limas → L alas + jml L sisi tegak  
 • L alas =  $16 \times 16$   
 $= 256$  cm  
 • L sisi tegak  
 $\rightarrow EF = \frac{1}{2} AB, CF = \frac{1}{2} CD$   
 $\rightarrow ECF \text{ sbt } 6^2 + 8^2 = FT^2$   
 $36 + 64 = FT^2$   
 $100 = FT^2$   
 $\sqrt{100} = FT$   
 $10 = FT$   
 $\rightarrow L \text{ sisi tegak} = \frac{1}{2} \times 16 \times 10 \times 4 = 320$  cm<sup>2</sup>

① Luas permukaan balok =  $4p \cdot t + p \cdot l$   
 $= 4 \cdot 16 \cdot 5 + 16 \cdot 16$   
 $= 320 + 256 = 576$  cm<sup>2</sup>

Luas permukaan limas =  $4(\frac{1}{2} \cdot a \cdot t)$   
 $= 4(\frac{1}{2} \cdot 16^2 \cdot 10) = 20$  cm<sup>2</sup>

Luas total =  $576 + 20 = 596$  cm<sup>2</sup>

**Jawaban ND**

Gambar 2. Hasil jawaban subjek FP, LAC dan ND pada soal no.1

Pada soal pertama disajikan soal cerita tentang bangunan yang merupakan gabungan dari bangun balok dan limas dengan ukuran balok 16 m x 16 m x 6 m dan tinggi limas 5 m, siswa diminta untuk menentukan luas permukaan bangunan tersebut. Pada gambar 2 hasil jawaban subjek, pada langkah memahami masalah (*understand the problem*) FP dan LAC dapat mencatat fakta yang diketahui dan ditanyakan pada soal mengenai ukuran balok dan limas bahkan mereka juga menggambarinya. Pada subjek LAC menggambarkan representasi bangun dengan dilengkapi nama bangun T.ABCDEFGH yang dilengkapi ukuran rusuknya pada bangun tersebut. Sedangkan, pada subjek ND ia tidak menuliskan secara tertulis mengenai fakta hal-hal yang diketahui dalam soal. Namun, langsung menggunakan fakta yang diketahui untuk memecahkan masalah pada soal 1. Hal ini mengindikasikan bahwa pada subjek berkemampuan sedang dan tinggi mampu memenuhi kriteria aspek koneksi matematis dalam langkah memahami soal, yaitu siswa menuliskan fakta yang diketahui dengan mengkoneksikan maksud soal secara tertulis agar lebih mudah dalam menyelesaikan masalah. Sejalan dengan penelitian (Maryanasari & Zhanty, 2019) siswa berkemampuan tinggi mampu mengaitkan antar konsep matematika dengan baik.

Pada tahap menyusun rencana (*device a plan*) pada gambar 2, subjek FP dapat membuat rencana yang digunakan untuk memecahkan masalah hal ini terlihat bahwa subjek FP membagi gabungan bangun ruang menjadi dua tahapan yaitu bangun pertama limas dan bangun kedua bangun balok dan ia mampu merencanakan langkah penyelesaian yang tepat. Sama halnya dengan subjek LAC, ia juga membagi gabungan bangun ruang menjadi dua yang pertama bangun balok yang kedua bangun limas. Begitu juga dengan subjek ND dalam menyusun rencana ia membagi kedua bangun menjadi dua dengan yang pertama mencari luas permukaan balok dan langkah yang kedua yaitu mencari luas permukaan bangun limas. Ketiga subjek tersebut, mencoba mengkoneksikan konsep dan rumus luas bangun datar (segitiga, persegi panjang serta persegi) untuk menentukan luas permukaan bangun ruang sisi datar. Sehingga, ketiga subjek mampu memenuhi kriteria

aspek koneksi matematis antar konsep dalam menyusun rencana pada masalah bangun ruang.

Pada tahap melaksanakan rencana (*carry out the plan*), subjek FP mampu menggunakan hubungan keterkaitan fakta, prinsip dan konsep matematika untuk menyelesaikan permasalahan baru. Hal ini terlihat bahwa dalam menyelesaikan masalah bangun limas, subjek FP membagi bangun limas menjadi 4 bagian segitiga dan 1 alas berbentuk persegi. Kemudian, ia mengaplikasikan materi luas segitiga dengan luas persegi untuk menentukan luas permukaan limas. Disamping itu, untuk menentukan tinggi segitiga pada sisi tegak limas yaitu 10 m ia juga menggunakan koneksi dengan teorema *phytagoras*. Untuk menentukan luas permukaan bangun balok ia juga menggunakan konsep luas persegi dan persegi panjang sehingga didapatkan luas permukaan balok. Dalam proses penyelesaiannya, ia juga tepat dalam mengoprasikan penjumlahan dan perkalian sehingga diperoleh luas permukaan bangun yang tepat yaitu 896 m<sup>2</sup>. Sama halnya, dengan subjek LAC ia juga menggunakan konsep luas bangun datar (segitiga, persegi panjang serta persegi) untuk mencari luas permukaan gabungan bangun ruang. Namun, dalam penarikan kesimpulannya subjek LAC masih kurang tepat, ia menentukan luas permukaan total bangun tanpa mengurangi luas permukaan bagian atap balok dan alas limas yang bukan termasuk luas permukaan bangun ruang tersebut. Sejalan dengan penelitian (Jahring, 2020), siswa berkemampuan sedang masih kurang teliti dalam menggunakan konsep atau rumus matematika. Sedangkan, pada subjek ND dalam menyelesaikan soal ia membagi 2 bagian yaitu luas bidang balok dan luas bidang limas. Pada luas bidang balok, ia menuliskan rumus yang dibutuhkan soal yaitu luas sisi tegak balok dan luas alasnya. Untuk luas permukaan balok ia sudah tepat, namun untuk menentukan luas permukaan limasnya ia masih kurang tepat dalam perhitungannya dan menginputkan nilainya. Sehingga, dalam penarikan kesimpulan didapatkan jawaban yang belum tepat. Sejalan dengan penelitian (Novitasari, 2016) bahwa siswa berkemampuan koneksi rendah masih kurang teliti dalam melakukan perhitungan.

Pada tahap melakukan memeriksa kembali (*look back*), subjek FP mampu memeriksa langkah/prosedur dalam menyelesaikan masalah bangun ruang serta hasil perhitungannya dengan tepat. Sedangkan, subjek LAC masih kurang teliti saat menentukan total luas permukaan bangun ruang. Ia menjumlahkan semua luas permukaannya tanpa mengurangi permukaan atap balok dan alas limas yang bukan termasuk luas permukaan bangun ruang. Sama halnya subjek ND yang masih belum tepat dalam membuat kesimpulan jawaban dalam menentukan luas permukaan gabungan bangun ruang. Begitu juga subjek ND juga belum tepat saat menuliskan satuan yang diminta soal ia menuliskan dalam cm<sup>2</sup> padahal satuan yang tepat yaitu m<sup>2</sup>.

Selanjutnya, pada soal kedua disajikan soal cerita tentang suatu pembangun *mall Diego City* dengan menggunakan beton. Dengan diketahui beton berbentuk balok beralas persegi dengan panjang rusuk 2 m x 2 m dan juga massa jenis balok 16 kg/m<sup>3</sup> serta massa balok 320 kg. Siswa menentukan tinggi balok pada beton. Berikut hasil jawaban subjek pada gambar 3.

**Jawaban FP**

Diket: Beton berbentuk balok ber alas persegi dengan:  
 Panjang rusuk alas =  $2\text{ m} \times 2\text{ m}$ .  
 massa jenis balok =  $16\text{ kg/m}^3$   
 massa beton =  $320\text{ kg}$ .

Ditanya: Tinggi beton tersebut ...

Dijawab:

$$\rho = \frac{m}{V} \rightarrow V = \frac{m}{\rho}$$

$\rho$ : massa jenis  
 $m$ : massa  
 $V$ : volume.

$$V = \frac{m}{\rho} \quad V_{\text{balok}} = p \times l \times t$$

$$\frac{320}{16} = 2 \times 2 \times t$$

$$20 = 4t$$

$$t = \frac{20}{4}$$

$$t = 5\text{ m}$$

Jadi, tinggi beton tersebut adalah 5 m

**Jawaban LAC**

Diket = beton berbentuk balok  $\rightarrow$  alas =  $2 \times 2\text{ m}$   
 massa jenis balok =  $16\text{ kg/m}^3$   
 massa beton =  $320\text{ kg}$

Ditanya = t beton ?

Jawab =

$$\text{massa jenis} = \frac{\text{massa}}{\text{volume}}$$

$$16 = \frac{320}{2 \times 2 \times t} \rightarrow 16 = \frac{320}{4t}$$

$$4t = \frac{320}{16}$$

$$4t = 20$$

$$t = \frac{20}{4}$$

$$t = 5$$

Jadi, tinggi beton adalah 5 m

**Jawaban ND**

$\rho = 16\text{ kg/m}^3$   
 $m = 320\text{ kg}$   
 $t = ?$

$V = \frac{m}{\rho} \rightarrow p \cdot l \cdot t = \frac{m}{\rho}$

$$2 \cdot 2 \cdot t = \frac{320}{16}$$

$$4t = 20 \rightarrow t = 5\text{ m}$$

Gambar 3. Hasil jawaban subjek FP, LAC, dan ND pada soal no. 2

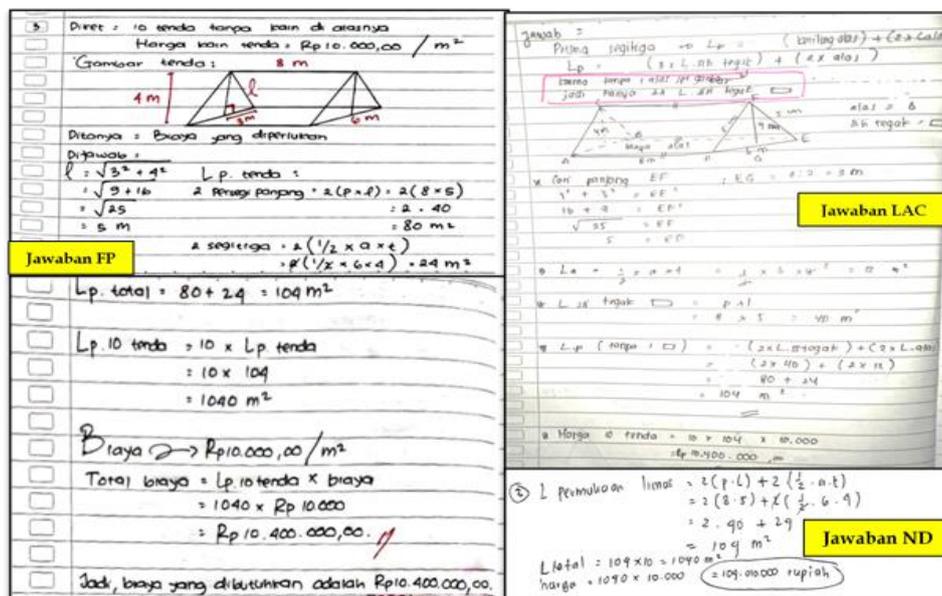
Berdasarkan hasil jawaban subjek pada gambar 3, langkah memahami masalah (*understand the problem*) ketiga subjek FP, LAC dan ND mampu menuliskan dalam simbol, bentuk yang lain untuk menerjemahkan maksud soal permasalahan bangun ruang sisi datar diantaranya massa jenis zat ( $\rho$ ), massa balok ( $m$ ), panjang rusuk balok. Bahkan subjek ND juga menggambarinya untuk merepresentasikan bangun yang dimaksud. Hal ini menunjukkan bahwa, ketiga subjek memahami masalah pada tahap pemecahan masalah koneksi matematika dengan bidang lain. Sejalan dengan penelitian (Rahmawati dkk, 2015) baik berkemampuan tinggi, sedang maupun rendah subjek dapat menuliskan informasi dan fakta soal.

Pada tahap menyusun rencana (*device a plan*) pada gambar 3 subjek FP, LAC, dan ND dapat membuat rencana yang digunakan ketika memecahkan masalah hal ini terlihat bahwa subjek FP menkoneksi dengan rumus massa jenis zat yang telah dipelajari pada mata pelajaran IPA dengan menuliskan rumus dan keterangannya untuk menentukan volume. Untuk menentukan volume dengan menurunkan rumus massa jenis zat, maka subjek FP menemukan rumus  $V = m/\rho$ . Hal yang sama dilakukan oleh subjek LAC dan ND dalam menyusun rencana, kemudian mereka menghubungkannya ke rumus volume balok. Ketiga subjek menunjukkan bahwa mereka mampu menyusun model matematika ke bentuk simbol, rumus atau persamaan yang lain dan subjek mampu membuat hubungan antara konsep volume bangun ruang dengan bidang ilmu lain yaitu fisika tentang massa jenis zat.

Pada tahap melaksanakan rencana (*carry out the plan*) subjek FP, LAC serta ND mampu menggunakan konsep pada bidang ilmu lain IPA yaitu tentang massa jenis zat untuk menyelesaikan permasalahan bangun ruang sisi datar. Hal ini terlihat bahwa subjek FP menggunakan rumus  $\rho = m/V$  sehingga diperoleh rumus  $V = m/\rho$  untuk menentukan volume balok yaitu  $20\text{ m}^3$ . Begitu juga dengan LAC, ia menggunakan rumus itu dan menemukan tinggi balok dari suatu beton yaitu 5 (sesuai yang ia tuliskan). Hal yang sama juga dilakukan oleh ND yang menggunakan rumus massa jenis zat dan volume balok untuk menentukan tinggi balok. Sehingga, diperoleh tinggi beton yang berbentuk balok yaitu 5 m pada gambar 3. Hal ini membuktikan bahwa ketiga subjek mampu melaksanakan rencana pada aspek koneksi matematis dengan bidang lain.

Pada tahap melakukan pengecekan kembali (*look back*), subjek FP mampu memeriksa hasil perhitungan dengan menyesuaikan satuan panjang, luas atau volume pada bangun ruang yang diminta pada soal permasalahan. Subjek FP menarik kesimpulan bahwa tinggi beton tersebut adalah 5 m. Hal ini juga dilakukan oleh subjek ND yang menuliskan kesimpulan tinggi beton 5 m. Berbeda dengan subjek LAC yang masih kurang teliti dalam melakukan pengecekan kembali (*look back*). Ia menuliskan pada kesimpulan bahwa tinggi beton adalah 5 cm, yang menunjukkan bahwa kesimpulan yang dibuat masih kurang tepat dengan satuan yang diminta pada soal yaitu dalam bentuk meter (m).

Selanjutnya, siswa diberikan soal ketiga untuk melihat bagaimana siswa dalam mengkoneksikan matematika pada kehidupan/pengalaman sehari-hari. Soal disusun ke bentuk uraian soal cerita tentang biaya yang dibutuhkan suatu grup pramuka untuk membeli 10 tenda dengan informasi yang diberikan yaitu ukuran tenda dan biaya kain per m<sup>2</sup> yaitu Rp 10.000,00. Gambar 4 merupakan hasil jawaban subjek, pada langkah memahami masalah (*understand the problem*) FP dan LAC menuliskan fakta yang diketahui (*given*) serta ditanyakan (*asked*) dalam soal mengenai ukuran tenda berbentuk prisma segitiga bahkan mereka juga menggambarinya. Pada subjek FP menambahkan informasi yang lain untuk menentukan kemiringan segitiga dengan simbol  $\ell$ . Subjek LAC menggambarkan representasi bangun dengan dilengkapi nama bangun ABCDEF yang dilengkapi ukuran rusuknya pada bangun tersebut. Sedangkan, pada subjek ND ia tidak menuliskan secara tertulis mengenai fakta pada soal pada lembar hasil jawaban. Namun, ia langsung menggunakan fakta yang diketahui untuk memecahkan masalah pada soal 3. Sehingga menunjukkan bahwa pada subjek berkemampuan sedang dan tinggi mampu memahami hubungan bangun ruang dengan menuliskan fakta pada soal masalah sehari-hari agar lebih mudah untuk menyelesaikannya.



Gambar 4. Hasil Jawaban subjek FP, LAC, dan ND pada soal no.3

Pada tahap menyusun rencana (*device a plan*) pada gambar 4, subjek FP, LAC, dan ND mampu membuat rencana keterkaitan fakta, konsep dan prinsip matematika pada bangun ruang sisi datar dengan masalah kehidupan/pengalaman sehari-hari. Sehingga terlihat bahwa subjek FP membagi luas permukaan tenda yang diminta terdiri dari dua segitiga dan dua persegi panjang pada sisi tegaknya. Kemudian, ia menentukan biaya total

yang dibutuhkan untuk membeli 10 tenda. Begitu juga dengan LAC ia menentukan luas permukaan dari segitiga dan sisi tegak yang berbentuk persegi panjang, kemudian menghitung total biayanya. Sedangkan, ND dalam menyusun rencana ia menentukan luas permukaan totalnya kemudian ia juga menentukan harga totalnya.

Pada tahap melaksanakan rencana (*carry out the plan*), subjek FP dan LAC mampu memenuhi indikator menyelesaikan masalah bangun ruang sisi datar dengan mengaplikasikan strategi yang tepat dengan pengalaman/kehidupan sehari-hari. Sehingga terlihat saat subjek FP dan LAC menggunakan teorema *pythagoras* untuk menentukan sisi miring dari segitiga yang merupakan bagian sisi dari persegi panjang. Subjek FP dan LAC mengkoneksikan luas dua segitiga dan dua sisi persegi panjang untuk menentukan luas permukaan prisma segitiga tanpa alas. Kemudian, FP dan LAC menentukan luas permukaan total satu tenda yaitu 104 m<sup>2</sup>. Untuk menentukan biaya yang diperlukan, ia mengalikan luas permukaan total dengan 10 tenda dan biaya kain 10.000/m<sup>2</sup>. Sehingga, didapatkan biaya kain yang diperlukan yaitu Rp 10.400.000,00. Sedangkan, ND dalam langkah melaksanakan rencana ini ia langsung menuliskan rumus untuk menentukan luas totalnya, ia juga belum tepat dalam menuliskannya. Pada gambar 4, subjek ND menuliskan "Luas Permukaan Limas", padahal bangun tersebut merupakan bangun prisma segitiga bukan limas. Dalam menentukan luas permukaannya, hasil jawaban ND sudah tepat namun untuk mendapatkan lebar dari persegi panjang subjek ND tidak menuliskannya. Selain itu, pada biaya total yang dibutuhkan untuk membeli kain jawaban ND juga masih kurang tepat. Sehingga, perlu ketelitian lagi dalam mengerjakannya.

Pada tahap melakukan pengecekan kembali (*look back*), subjek FP dan LAC mampu memeriksa hasil jawaban pada masalah bangun ruang sisi datar yang disajikan dalam pengalaman siswa dengan tepat. Mereka membuat kesimpulan bahwa biaya yang dibutuhkan untuk membeli 10 kain tenda yaitu sebesar Rp 10.400.000,00. Sedangkan, subjek LAC masih kurang teliti dalam menentukan biaya yang diperlukan untuk membeli tenda, pada gambar 4 harga total yang ND tuliskan sebesar Rp 104.010.000,00.

## Simpulan

Berlandaskan hasil penelitian serta pembahasan dengan mengambil perwakilan subjek berdasarkan kategorinya. Dapat ditarik kesimpulan bahwa pertama, siswa dengan kemampuan koneksi matematis tinggi dapat memecahkan masalah berbasis Polya dengan semua aspek koneksi matematis yaitu pada indikator koneksi matematis diantaranya antar konsep matematika, koneksi dengan bidang lain, dan koneksi dengan kehidupan sehari-hari. Kedua, siswa dengan kemampuan koneksi matematis sedang dalam memecahkan masalah soal koneksi matematis berbasis Polya ia mampu menyelesaikan ketiga soal koneksi matematis. Namun, pada langkah Polya tahap memeriksa kembali (*look back*) ia masih kurang teliti dan kurang tepat dalam membuat kesimpulan. Ketiga, pada siswa berkemampuan koneksi matematis rendah ia masih belum dapat memenuhi indikator koneksi matematis antar konsep matematika dan melakukan koneksi matematis dalam kehidupan sehari-hari ditunjukkan pada tahapan melaksanakan rencana dan memeriksa kembali yang belum tepat.

## Daftar Rujukan

Altay, M. K., Yalvaç, B., & Yeltekin, E. (2017). 8th Grade Student's Skill of Connecting Mathematics to Real Life. *Journal of Education and Training Studies*, 5(10), 158. <https://doi.org/10.11114/jets.v5i10.2614>

- Bariyyah, K., & Amelia, R. (2020). *Analisis Kesalahan Dalam Menyelesaikan Soal Bangun Ruang Sisi Datar Pada Siswa Kelas IX SMP Di Kota Cimahi*. 12.
- Creswell, J. W. (2012). *Educational research: Planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research* (4th ed). Pearson.
- Jahring, J. (2020). Kemampuan Koneksi Matematis Pada Model Pembelajaran CORE dan NHT. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 9(1). <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2667>
- Kenedi, A. K., Helsa, Y., Ariani, Y., Zainil, M., & Hendri, S. (2019). Mathematical Connection Of Elementary School Students To Solve Mathematical Problems. *Journal on Mathematics Education*, 10(1), 69–80. <https://doi.org/10.22342/jme.10.1.5416.69-80>
- Latif, S. (2017). Mathematical Connection Ability In Solving Mathematics Problem Based On Initial Abilities of Students at SMPN 10 Bulukumba. *Jurnal Daya Matematis*, 4(2), 207. <https://doi.org/10.26858/jds.v4i2.2899>
- Maryanasari, R., & Zhanty, L. S. (2019). *Analisis Kemampuan Koneksi Matematis Siswa Smp Dengan Pendekatan Model- Elicitng Activities*. 01(02), 7.
- Miles, Matthew B. dan A. Michael Huberman. (1992) *Qualitative Data Analysis : A Sourcebook of New Method*. Terjemahan Tjetjep Rohendi. Jakarta: Penerbit Universitas Indonesia.
- National Council of Teachers of Mathematics (Ed.). (2000). *Principles and standards for school mathematics*. National Council of Teachers of Mathematics.
- Novitasari, D. (2016). *FIBONACCI Jurnal Pendidikan Matematika & Matematika*. 2, 11.
- Nurudini, N, Susiswo, dan Sisworo (2019). *Koneksi Matematis Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Tidak Lengkap dalam Diskusi Kelompok*. 10.
- Pólya, G., & Conway, J. H. (2004). *How to solve it: A new aspect of mathematical method* (Expanded Princeton Science Library ed). Princeton University Press.
- Putri, E. R., Budiyo, B., & Indriati, D. (2020). POGIL model on mathematical connection ability viewed from self-regulated learning. *International Journal of Evaluation and Research in Education (IJERE)*, 9(2), 394. <https://doi.org/10.11591/ijere.v9i2.20321>
- Rahmawati, U. N. (2015). *Kesulitan Koneksi Matematis Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Materi Peluang Di Sekolah Menengah Atas*. 14.
- Romli, M. (2016). *Profil Koneksi Matematis Siswa Perempuan Sma Dengan Kemampuan Matematika Tinggi Dalam Menyelesaikan Masalah Matematika*. 20.
- Siregar, N. D., & Surya, E. (2017). Analysis of Students' Junior High School Mathematical Connection Ability. *International Journal of Sciences*, 33(2), 13.
- Yulian, F. Y., Santia, I., & Nurfahrudianto, A. (2020). Analisis kemampuan koneksi matematis pada pemecahan masalah matematika ditinjau dari kecerdasan emosional

siswa. *Jurnal Math Educator Nusantara: Wahana Publikasi Karya Tulis Ilmiah di Bidang Pendidikan Matematika*, 6(1), 65–73. <https://doi.org/10.29407/jmen.v6i1.14323>