

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Pemecahan Masalah Matematika

Masalah merupakan suatu kondisi dimana dalam menyelesaikan diperlukan sebuah cara nonrutin. Menurut Anggo (dalam Saputra & Andriyani, 2018) masalah merupakan sesuatu yang tidak diketahui pemecahannya. Sedangkan masalah menurut Abidin (dalam Ramadhani dkk., 2019) adalah suatu keadaan dimana terjadi ketidak seimbangan antara kenyataan dengan harapan. Dapat disimpulkan bahwa masalah adalah suatu soal yang untuk menyelesaikannya tidak terdapat prosedur atau cara rutin agar dapat terselesaikan dengan cepat. Berdasarkan beberapa pendapat mengenai definisi masalah tersebut di atas maka dapat disimpulkan bahwa masalah dalam matematika merupakan situasi (bisa berupa pertanyaan/soal dan pernyataan) tentang konsep matematika yang menjadi tantangan yang tidak dapat dipecahkan segera dengan suatu prosedur rutin tertentu (Wahyudi & Anugraheni, 2017).

Tidak semua soal dalam matematika dapat disebut dengan masalah, terdapat dua jenis soal, diantaranya:

1. Soal rutin

Soal rutin adalah bentuk soal biasa yang dalam menyelesaikannya tidak memerlukan strategi khusus atau dapat dipecahkan dengan prosedur rutin yang telah diketahui sebelumnya. Soal rutin diberikan kepada siswa dengan maksud untuk melatih siswa.

Contoh: $1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 7 + 8 \times 9 = \dots$

Contoh soal di atas termasuk dalam soal rutin di mana dalam memecahkan soal hanya memerlukan prosedur yang pernah dipelajari sebelumnya tanpa melibatkan pemikiran mendalam. Cara dalam memecahkan soal segera muncul ketika soal selesai dibaca yaitu dengan menjumlahkan dan mengalikan bilangan (Ayuningrum, 2017).

2. Soal Nonrutin

Soal nonrutin adalah soal di mana untuk memecahkannya memerlukan pemikiran lebih mendalam tidak hanya menggunakan prosedur rutin yang belum diketahui atau strategi pemecahannya belum jelas. Dalam soal nonrutin terdapat situasi yang asing dan belum diketahui siswa sebelumnya (Ayuningrum, 2017).

Wahyudi & Anugraheni (2017) juga mengemukakan bahwa jenis soal dibagi menjadi dua yaitu soal rutin dan soal nonrutin. Soal non rutin atau sering disebut masalah memiliki beberapa karakteristik yaitu (1) soal bersifat menantang untuk segera dipecahkan, (2) tidak terdapat prosedur rutin dalam memecahkan soal.

Pemecahan masalah merupakan suatu aktivitas mencari sebuah penyelesaian dari masalah yang sedang dihadapi dengan menggunakan pengetahuan atau pengalaman sebelumnya. Mayer dan Wittrock mengemukakan bahwa pemecahan masalah adalah sebuah proses kognitif yang terjadi ketika metode yang pasti tidak ditemukan (Irfan, 2017). Sedangkan menurut Polya (dalam Wulan & Anggraini, 2019) pemecahan masalah merupakan suatu kegiatan mencari penyelesaian atau pemecahan dari suatu masalah di mana solusi tidak dapat ditemukan dengan segera.

Menurut Garofalo dan Lester pemecahan masalah adalah sebuah proses berpikir tingkat tinggi mencakup abstraksi, penalaran, analisis, generalisasi, dan lain sebagainya dimana setiap masing-masing harus dikelola secara terkoordinasi (Nasution & Halimah, 2016). Sedangkan menurut pendapat Krulik dan Rudnick menyatakan bahwa pemecahan masalah merupakan usaha individu menggunakan pengetahuan yang diperoleh sebelumnya, keterampilan, dan pemahaman untuk menemukan solusi dari suatu masalah (Kusumaningtyas dkk., 2017). Pemecahan masalah yang dimaksud dalam penelitian ini adalah suatu upaya seseorang dalam mencari jalan keluar dari kesulitan atau permasalahan yang dihadapi dengan cara yang sebelumnya belum diketahui. Sedangkan pemecahan masalah dalam matematika adalah suatu usaha seseorang dalam memecahkan masalah matematika dengan cara yang sebelumnya belum diketahui.

Menurut Dewey (1933) terdapat lima langkah dalam proses pemecahan masalah diantaranya menghadapi masalah, pendefinisian masalah, penemuan solusi, konsekuensi dugaan solusi, dan menguji konsekuensi (Sari dkk., 2020). Selanjutnya menurut pendapat Krulik & Rudnick (1987) juga mengemukakan terdapat lima langkah dalam proses pemecahan masalah diantaranya membaca masalah, mengeksplorasi masalah, memilih strategi pemecahan masalah, memecahkan masalah, meninjau dan memperluas masalah. Garofalo & Lester Jr (1985) membagi langkah pemecahan masalah menjadi empat diantaranya, orientasi, organisasi, eksekusi, dan verifikasi. (Wulan & Rosidah, 2020). Sedangkan

menurut Gagne terdapat lima langkah dalam proses pemecahan masalah diantaranya menyajikan masalah agar lebih jelas, mengubah masalah menjadi model baru, menyusun sebuah hipotesis, mengetes hipotesis sebelumnya, memeriksa kembali hasil yang didapat (Wahyudi & Anugraheni, 2017). Polya mengemukakan bahwa langkah-langkah dalam pemecahan masalah diantaranya (1) memahami masalah (*understanding the problem*), (2) merencanakan strategi (*devising a plan*), (3) melaksanakan strategi (*carrying out the plan*), dan (4) memeriksa kembali jawaban (*looking back*) (Sunandar dkk., 2018). Empat tahap atau langkah-langkah pemecahan masalah menurut polya merupakan satu kesatuan yang penting dikembangkan dalam diri siswa.

1. Memahami masalah, dalam tahapan ini siswa tidak hanya sekedar membaca, akan tetapi juga mencerna masalah yang diberikan dan memahami apa yang sebenarnya terjadi. Dapat dikatakan bahwa memahami masalah adalah suatu kegiatan siswa mengidentifikasi masalah, informasi apa yang diketahui, dan apa yang ditanyakan dalam masalah. Beberapa hal yang menjadi bagian dalam memahami masalah adalah “data apa saja yang diberikan?”, “apakah yang tidak diketahui?”, dan “bagaimanakah kondisi soal?” (Wahyudi & Anugraheni, 2017).
2. Merencanakan strategi pemecah masalah adalah kegiatan mencari hubungan antara informasi yang diketahui dalam masalah dengan apa yang tidak ada dalam masalah atau apa yang ditanyakan dalam masalah sehingga didapatkan sebuah rencana pemecahan masalah.

Merencanakan strategi merupakan kegiatan siswa untuk menentukan strategi yang dapat digunakan dalam memecahkan masalah (Apriadi dkk., 2021).

3. Melaksanakan strategi adalah proses pelaksanaan pemecahan masalah berdasarkan strategi yang telah disusun sebelumnya (Apriadi dkk., 2021).
4. Kegiatan memeriksa kembali adalah kegiatan siswa dalam memastikan solusi yang diperoleh merupakan hasil yang tepat dengan masalah yang diberikan (Apriadi dkk., 2021). Kegiatan memeriksa kembali berkaitan dengan kebenaran atau kepastian dari solusi yang diperoleh (Netriwati, 2016).

Tahapan-tahapan dalam pemecahan masalah yang telah disebutkan di atas dapat digunakan sebagai indikator yang dapat digunakan untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah matematika siswa (Astuti dkk., 2020). Dalam penelitian ini menggunakan indikator pemecahan masalah berdasarkan teori Polya. Langkah pemecahan masalah teori Polya adalah yang paling cocok dengan mayoritas pemecahan masalah siswa dalam matematika (Carson, 2007; Wulan & Rosidah, 2020) sehingga peneliti menggunakan indikator pemecahan Polya dalam penelitian ini.

Tabel 2.2 Indikator pemecahan masalah menurut Polya

Indikator	Keterangan
Memahami masalah	Siswa dikategorikan mampu memahami masalah jika siswa dapat menganalisis soal yang diberikan dengan menuliskan informasi apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan oleh soal.

Menyusun strategi	Siswa dikategorikan mampu menyusun strategi jika siswa dapat menentukan cara yang tepat untuk memecahkan masalah.
Menjalankan strategi	Siswa dikategorikan mampu menjalankan strategi jika siswa dapat menjalankan strategi yang sudah disusun sebelumnya.
Memeriksa kembali jawaban	Siswa dikategorikan mampu memeriksa kembali jawaban jika siswa melakukan pengkajian kembali terhadap setiap langkah pemecahan masalah.

Dalam matematika, pemecahan masalah termasuk dalam kemampuan kognitif yang dapat dikembangkan pada siswa. Dengan kemampuan pemecahan masalah yang baik, diharapkan siswa mampu memecahkan masalah dalam kehidupan nyata (Amam, 2017).

“Menurut Charles dkk. (1987) tujuan diajarkannya penyelesaian masalah matematika adalah: (1) untuk mengembangkan keterampilan berpikir siswa, (2) untuk mengembangkan kemampuan menyeleksi dan menggunakan strategi-strategi penyelesaian masalah, (3) untuk mengembangkan sikap dan keyakinan dalam menyelesaikan masalah, (4) untuk mengembangkan kemampuan siswa menggunakan pengetahuan yang saling berhubungan, (5) untuk mengembangkan kemampuan siswa untuk memonitor dan mengevaluasi pemikirannya sendiri dan hasil pekerjaannya selama menyelesaikan masalah, (6) untuk mengembangkan kemampuan siswa menyelesaikan masalah dalam suasana pembelajaran yang bersifat kooperatif, dan (7) untuk mengembangkan kemampuan siswa menemukan jawaban yang benar pada masalah-masalah yang bervariasi.” (Suryaningtyas & Setyaningrum, 2020).

B. Commognitive

Sfard (2007) mengemukakan bahwa *commognitive* merupakan penggabungan antara kata komunikasi dengan kata kognitif dimana lebih

menekankan pada komunikasi individu dengan pemikirannya sendiri (Rossydh dkk., 2021). Pemikiran manusia didefinisikan sebagai bentuk komunikasi interpersonal yang bersifat individu, berpikir dapat dianggap sebagai jenis perbuatan manusia yang muncul ketika individu berkomunikasi dengan diri mereka sendiri (Sfard, 2008). Berdasarkan pendapat tersebut maka dapat dikatakan bahwa proses berpikir bersifat internal dan tidak dapat diakses oleh orang lain, berpikir juga bersifat individual berasal dari diri sendiri. Akan tetapi berpikir merupakan salah satu bentuk dari komunikasi individu dengan pemikiran dirinya sendiri. Komunikasi interpersonal tidak selalu berupa suara yang terdengar atau terlihat dan tidak harus berupa kata-kata. Sfard (2008) mendefinisikan komunikasi sebagai kegiatan berpola yang dilakukan secara kolektif dimana tindakan seseorang individu diikuti oleh tindakan individu lainnya. Menurut Sáenz-Ludlow & Kadunz (2016) komunikasi bukan hanya sebuah proses pertukaran informasi dalam konteks sosial saja, akan tetapi komunikasi juga merupakan sarana visual dalam mengirim informasi atau pesan seperti sikap, gerakan, dan sebagainya (Zayyadi dkk., 2019).

Ketika seseorang berpendapat bahwa $3 + 4 = 7$, tanpa disadari ternyata hal tersebut merupakan ucapan tentang tindakan menghitung yang dengan sendirinya bersifat *commognitive* (Sfard, 2008). *Commognitive* adalah sebuah teori mengenai hubungan antara komunikasi interpersonal dengan kognisi, melalui partisipan untuk memindahkan wacana. Menurut Rossydh dkk., (2021) *Commognitive* merupakan hubungan antara pemikiran individu dengan komunikasi interpersonal dalam memindahkan

wacana matematika ke dalam objek matematika. Wacana merupakan komunikasi ide, informasi atau sejenisnya dalam percakapan (Neufeldt & Guralnik, 1988; Zayyadi dkk., 2019). Sedangkan wacana matematika dapat didefinisikan sebagai jenis komunikasi yang berbeda berdasarkan objeknya, jenis mediator yang digunakan, dan aturan yang berbeda sehingga mendefinisikan komunitas pelaku komunikasi yang berbeda (Sfard, 2008; Thoma, 2018). Berdasarkan beberapa pendapat tersebut, Proses *commognitive* merupakan kombinasi dari proses komunikasi dengan proses kognisi, dimana dalam aktivitas berpikir melibatkan kegiatan komunikasi interpersonal dengan dirinya sendiri.

Terdapat empat komponen dalam *commognitive* menurut Sfard yaitu *word use*, *visual mediators*, *narratives*, dan *routines* (Zayyadi dkk., 2019).

1. *Word use* (penggunaan kata), adalah penggunaan istilah atau kata-kata yang bersifat matematis (Zayyadi dkk., 2019) misalnya, range, domain, mean, modus, aljabar dan lain sebagainya. Penggunaan kata mencakup penggunaan istilah matematika atau kata-kata biasa yang memiliki arti spesifik dalam matematika seperti “terbatas”, “terbuka, dan “grup” (Nardi dkk., 2014). Penggunaan kata mengacu pada cara siswa menggunakan kosakata atau istilah matematika (Setyo dkk., 2019). Dalam penelitian ini kata-kata seperti ruas garis, sisi, panjang, lebar dan lainnya yang berhubungan dengan bangun ruang sisi datar.
2. *Visual mediator* (mediator visual) adalah sebuah benda yang digunakan untuk merepresentasikan objek dalam matematika

(Rossydha dkk., 2021) seperti grafik, sketsa, diagram, dan lain sebagainya. “*Visual mediators are objects that are manipulated as part of the discourse process*”, *visual moderator* adalah objek yang dimanipulasikan sebagai bagian dari proses wacana (Viirman, 2015; Zayyadi dkk., 2019). Dalam penelitian ini *visual mediator* didefinisikan sebagai objek dalam matematika seperti gambar balok, kubus, dan lainnya yang digunakan siswa dalam pemecahan masalah bangun ruang sisi datar.

3. *Narrative* adalah deskripsi dari objek matematika yang berupa lisan dan tulisan (Rossydha dkk., 2021). *Narrative* merupakan penjelasan fakta-fakta matematika seperti definisi, teorema, aksioma, dan lainnya (Zayyadi dkk., 2019). *Narrative* mengacu pada kumpulan proposisi (seperti teorema dan definisi) dan bukti (Setyo dkk., 2019). *Narrative* dalam penelitian ini berupa definisi kubus, balok, teorema luas dan volume dalam bangun ruang sisi datar yang digunakan dalam pemecahan masalah.
4. *Routine* adalah proses aturan yang menggambarkan suatu pola dalam matematika seperti mendefinisikan, membuktikan, dan mengabstrasi (Nardi dkk., 2014; Zayyadi dkk., 2019). *Routine* mencakup pada praktik yang diterapkan secara teratur dan terdefinisi dengan baik yang digunakan dalam cara yang berbeda (Setyo dkk., 2019). *Routines* adalah pola berulang dari wacana, pada komponen ini dapat dilihat apakah seseorang memperhatikan penggunaan kata dan mediator matematika atau mengikuti proses

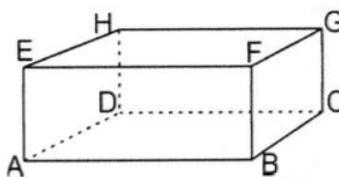
pembuktian narasi (Sfard, 2008). Dalam penelitian ini *routine* dapat berupa langkah-langkah yang digunakan siswa dalam pemecahan masalah.

C. Materi Bangun Ruang Sisi Datar

Suharyana (2008) mengungkapkan bahwa bangun ruang merupakan ruang yang memiliki batas berupa himpunan titik-titik yang terletak pada seluruh permukaan bangun tersebut atau biasa disebut dengan sisi. Bangun ruang adalah suatu bentuk benda tiga dimensi (memiliki panjang, lebar, dan tinggi) yang digambarkan berupa ruas garis yang membentuk sisi, rusuk, dan titik sudut (Nurhayati.N, 2009; Listiani dkk., 2019). Sedangkan bangun ruang sisi datar adalah suatu bangun ruang yang memiliki sisi berupa bangun datar (As'ari dkk., 2017). Bangun ruang sisi datar memiliki beberapa bagian yaitu sisi, rusuk, titik sudut, diagonal sisi, diagonal ruang, dan bidang diagonal (Listiani dkk., 2019).

1. Sisi

Sisi merupakan bagian permukaan dari bangun ruang (Nurhayati.N, 2009; Listiani dkk., 2019). Sisi pada bangun ruang merupakan bidang yang membatasi bangun ruang. Misalnya sisi ABCD, BCGF, EFGH pada Gambar 2.1.

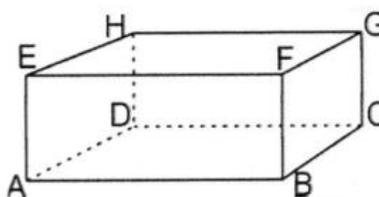


Gambar 2.1. Bangun ruang balok

2. Rusuk

Rusuk merupakan nama dari ruas garis yang dimiliki bangun ruang

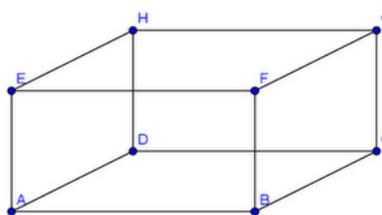
(Nurhayati.N, 2009; Listiani dkk., 2019). Dalam bangun ruang sisi datar rusuk berupa garis lurus seperti rusuk AB pada Gambar 2.2. Rusuk-rusuk yang terletak pada satu bidang tetapi tidak berpotongan disebut rusuk-rusuk yang saling sejajar misalnya rusuk AB dan rusuk EF pada Gambar 2.2, rusuk-rusuk yang saling berpotongan tetapi tidak dalam satu bidang yang sama disebut rusuk-rusuk yang saling bersilangan misalnya rusuk AB dengan rusuk FG pada Gambar 2.2 (Yurniwati, 2016).



Gambar 2.2. Bangun ruang balok

3. Titik sudut

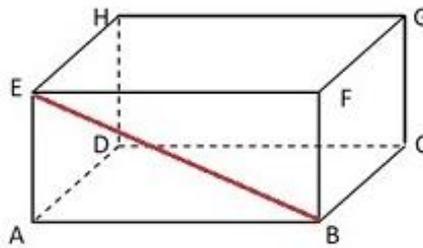
Titik sudut dalam bangun ruang merupakan titik pertemuan antara tiga atau lebih rusuk (Nurhayati.N, 2009; Listiani dkk., 2019). Misalnya titik sudut A, B, C, dan seterusnya pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3. Bangun ruang balok

4. Diagonal sisi

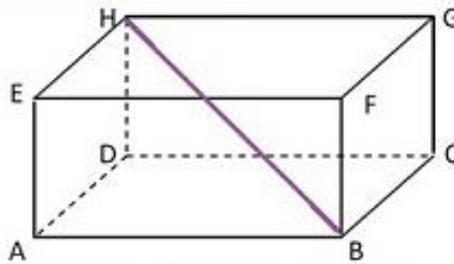
Diagonal sisi dalam bangun ruang adalah ruas garis yang menghubungkan antara dua titik sudut yang terletak pada rusuk-rusuk berbeda dalam satu sisi bidang yang sama (Yurniwati, 2016). Diagonal sisi ditunjukkan oleh ruas garis BE pada Gambar 2.4.



Gambar 2.4. Diagonal sisi pada bangun ruang balok

5. Diagonal ruang

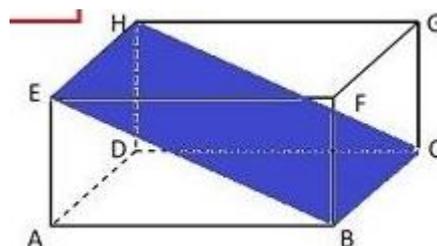
Diagonal ruang dalam bangun ruang adalah ruas garis yang menghubungkan antara dua titik sudut yang masing-masing terletak di sisi atas dan sisi alas pada dua sisi bidang yang berbeda. Diagonal ruang ditunjukkan oleh ruas garis BH pada Gambar 2.5.



Gambar 2.5. Diagonal ruang pada bangun ruang balok

6. Bidang diagonal

Bidang diagonal dalam bangun ruang adalah bidang yang dibatasi oleh dua buah diagonal sisi yang berhadapan (Yurniwati, 2016). Bidang diagonal ditunjukkan pada gambar 2.6.

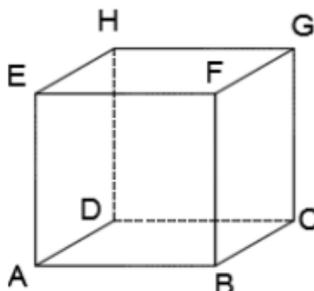


Gambar 2.6. Bidang diagonal pada bangun ruang balok

Beberapa bentuk dari bangun ruang sisi datar adalah sebagai berikut:

1. Kubus

Kubus merupakan bangun ruang yang memiliki sisi berbentuk persegi dengan ukuran yang sama (Suharjana, 2008). Kubus memiliki 8 titik sudut diantaranya titik sudut A, B, C, D, E, F, G, dan H, 6 buah sisi diantaranya sisi ABCD, BCFG, EFGH, ADEH, ABEF, dan CDGH, 12 buah rusuk diantaranya rusuk AB, BC, CD, AD, EF, FG, GH, HA, AE, BF, CG, dan DH, 12 buah diagonal sisi diantaranya AC, BD, EG, HF, AH, DE, BG, CF, AF, BE, DG, dan CH, 4 buah diagonal ruang diantaranya AG, BH, CE, dan DF, dan 6 bidang diagonal diantaranya ACGE, BCHE, ABGH, BDHF, ADGF, dan CDEF (Yurniwati, 2016)..



Gambar 2.7. Bangun ruang kubus

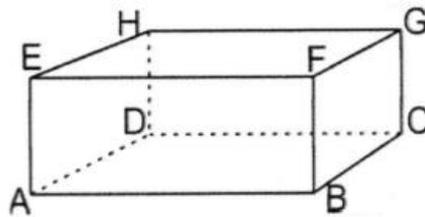
$$\text{Volume kubus} = S^3$$

$$\text{Luas permukaan} = 6 \times S^2$$

2. Balok

Balok merupakan bangun ruang yang memiliki sisi berbentuk persegi panjang dimana setiap pasang yang sejajar memiliki ukuran yang sama (Suharjana, 2008). Balok memiliki 8 titik sudut diantaranya titik sudut A, B, C, D, E, F, G, dan H, 6 buah sisi diantaranya sisi ABCD, BCFG, EFGH, ADEH, ABEF, dan CDGH, 12 buah rusuk

diantaranya rusuk AB, BC, CD, AD, EF, FG, GH, HA, AE, BF, CG, dan DH, 12 buah diagonal sisi diantaranya AC, BD, EG, HF, AH, DE, BG, CF, AF, BE, DG, dan CH, 4 buah diagonal ruang diantaranya AG, BH, CE, dan DF, dan 6 bidang diagonal diantaranya ACGE, BCHE, ABGH, BDHF, ADGF, dan CDEF (Yurniwati, 2016).



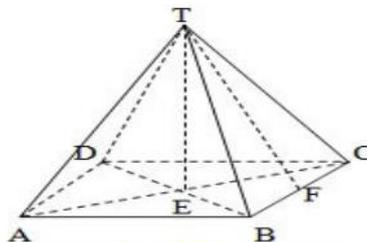
Gambar 2.8. Bangun ruang balok

$$\text{Volume balok} = p \times l \times t$$

$$\text{Luas permukaan balok} = 2 \times (p \times l) + (p \times t) + (l \times t)$$

3. Limas

Limas adalah bangun ruang yang dibatasi oleh sebuah segi (n) dan segitiga-segitiga yang memiliki titik puncak (As'ari dkk., 2017). limas memiliki 5 titik sudut diantaranya titik sudut A, B, C, D, dan T, 5 sisi diantaranya ABCD, ABT, BCT, CDT, dan ADT, 4 sisi tegak diantaranya ABT, BCT, CDT, dan ADT, 4 rusuk alas diantaranya AB, BC, CD, dan AD, dan 4 rusuk tegak diantaranya AT, BT, CT, dan DT (As'ari dkk., 2017).



Gambar 2.9. Bangun ruang limas

$$\text{Volume limas} = \frac{1}{3} \times \text{luas alas} \times \text{tinggi}$$

$$\text{Luas permukaan} = \text{luas alas} + \text{jumlah luas sisi tegak}$$