

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Deskripsi Teori

1. Kemampuan Representasi Matematis

Menurut Jones & Knuth representasi adalah suatu model atau bentuk alternatif dari suatu situasi masalah atau aspek dari situasi masalah yang digunakan untuk menemukan suatu solusi.¹ Kalathil dan Sherin lebih sederhana menyatakan bahwa segala sesuatu yang dibuat siswa untuk mengekternalisasikan dan memperlihatkan kerjanya disebut representasi. Dalam pengertian yang paling umum, representasi adalah suatu konfigurasi yang dapat menggambarkan sesuatu yang lain dalam beberapa cara. Dalam psikologi matematika, representasi bermakna deskripsi hubungan antara objek dengan simbol.² Kartini juga menyatakan bahwa representasi merupakan ungkapan-ungkapan dari ide-ide matematika (masalah, pernyataan, definisi, dan lain-lain) yang digunakan untuk memperlihatkan (mengkomunikasikan) hasil kerjanya dengan cara tertentu

¹ Saleh Haji, *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika STKIP Siliwangi Bandung*, vol. 1, tahun 2014, ISSN 2355-0473, hlm. 50

² Kartini, *Peranan Representasi dalam Pembelajaran Matematika*, makalah disampaikan dalam Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika, jurusan Pendidikan Matematika FMIPA UNY, 5 Desember 2009, ISBN 978-979-16353-3-2, hlm. 362

(cara konvensional atau tidak konvensional) sebagai hasil interpretasi dari pikirannya.³

NCTM (*National Council Teachers of Mathematics*) menetapkan lima standar proses yang harus dimiliki siswa, yaitu pemecahan masalah, penalaran, komunikasi, koneksi, dan representasi. Kelima standar proses tersebut tidak bisa dipisahkan dari pembelajaran matematika, karena kelimanya saling terkait satu sama lain dalam proses belajar dan mengajar matematika. Standar representasi menekankan pada penggunaan simbol, bagan, grafik dan tabel dalam menghubungkan dan mengekspresikan ide-ide matematika. Penggunaan hal-hal tersebut harus dipahami siswa sebagai cara untuk mengkomunikasikan ide-ide matematika kepada orang lain.⁴ Hal tersebut menunjukkan bahwa representasi merupakan salah satu standar kemampuan yang harus ada dalam pembelajaran matematika.

Standar yang ditetapkan oleh NCTM untuk standar representasi bahwa harus memungkinkan siswa untuk:

³ Kartini, *Peranan Representasi dalam Pembelajaran Matematika*, makalah disampaikan dalam Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika, jurusan Pendidikan Matematika FMIPA UNY, 5 Desember 2009, ISBN 978-979-16353-3-2, hlm. 364-365

⁴ Muthmainnah, *Meningkatkan Kemampuan Representasi Matematis Siswa Melalui Pendekatan Pembelajaran Metaphorical Thinking*, (Jakarta: FITK UIN Syarif Hidayatullah, 2014), hlm. 8

- a. Membuat dan menggunakan representasi untuk mengatur, mencatat, dan mengkomunikasikan ide-ide matematika
- b. Memilih, menerapkan, dan menterjemahkan antar representasi matematika untuk memecahkan masalah
- c. Menggunakan representasi untuk memodelkan dan menginterpretasikan fenomena fisik, sosial, dan matematika.

Dari uraian tersebut dapat disimpulkan bahwa representasi matematis adalah memodelkan suatu permasalahan matematika dengan berbagai bentuk matematis dan digunakan untuk menemukan solusi dari masalah tersebut.

Mudzakir mengelompokkan representasi matematis ke dalam tiga bentuk, yaitu representasi visual, persamaan atau ekspresi matematis dan kata-kata atau teks tertulis. Selanjutnya ketiga bentuk tersebut diuraikan ke dalam bentuk-bentuk operasional sebagai berikut:⁵

No	Aspek Representasi	Bentuk-bentuk Operasional
1.	Representasi Visual a. Diagram,	1. Menyajikan kembali data atau informasi dari suatu representasi diagram, grafik

⁵ Muthmainnah, *Meningkatkan Kemampuan Representasi Matematis Siswa Melalui Pendekatan Pembelajaran Methaphorical Thinking, ...,* hlm. 11-12

	grafik, atau tabel	atau tabel. 2. Menggunakan representasi visual untuk menyelesaikan masalah.
	b. Gambar	1. Membuat gambar pola-pola geometri 2. Membuat gambar bangun-bangun geometri untuk menjelaskan masalah dan memfasilitasi penyelesaiannya.
2.	Persamaan atau ekspresi matematis	1. Membuat persamaan atau model matematis dari representasi yang diberikan 2. Membuat konjektur dari suatu pola bilangan. 3. Penyelesaian masalah dengan melibatkan representasi numerik
3.	Kata-kata atau teks tertulis	1. Membuat situasi masalah berdasarkan data atau representasi yang diberikan 2. Menuliskan interpretasi dari suatu representasi 3. Menuliskan langkah-langkah penyelesaian masalah

		matematika dengan kata-kata.
		4. Menyusun cerita yang sesuai dengan suatu representasi yang disajikan
		5. Menjawab soal dengan menggunakan kata-kata atau teks tertulis

2. Soal Matematika

Soal didefinisikan sebagai sebarang tugas atau kegiatan dimana siswa belum mempunyai aturan atau metode penyelesaian dan juga siswa belum melihat bahwa ada metode penyelesaian khusus yang benar. Soal-soal untuk belajar matematika juga memiliki ciri-ciri sebagai berikut:⁶

- a. Soal harus disesuaikan dengan kondisi siswa.
- b. Soal harus dikaitkan dengan matematika yang dipelajari siswa.
- c. Jawaban dan metode penyelesaian soal memerlukan justifikasi dan penjelasan.

Jenis-jenis soal tes sebagai berikut:⁷

- a. Soal bentuk uraian

⁶ John. A. Van de Walle, *Matematika Sekolah Dasar dan Menengah (Pengembangan Pengajaran)*, Alih Bahasa Suyono, (Jakarta: Penerbit Erlangga, 2006), Edisi Keenam, hlm. 38-39

⁷ R. Ibrahim dan Nana Syaodih S., *Perencanaan Pengajaran*, (Jakarta: PT Rineka Cipta, 2010), hlm. 90-92

Soal bentuk uraian bertujuan untuk mengukur kemampuan siswa menguraikan apa yang terdapat dalam pikirannya tentang suatu masalah yang diajukan guru.

Soal bentuk uraian terbagi atas dua jenis, yang pertama soal uraian bebas yaitu soal yang jawabannya harus diuraikan secara bebas. Kedua, soal uraian terbatas yaitu soal yang menuntut jawaban dalam bentuk uraian yang terarah.

a. Soal bentuk objektif

Soal bentuk objektif sangat beragam bentuknya. Setiap jenis memiliki nilai kegunaan masing-masing sesuai dengan maksud dan tujuannya. Jenis soal objektif antara lain yaitu bentuk benar salah, bentuk pilihan ganda, bentuk menjodohkan, dan bentuk melengkapi.

Menurut NCTM, penyelesaian soal bukan hanya sebagai tujuan dari belajar matematika, tetapi juga merupakan alat utama untuk belajar matematika. Penyelesaian soal merupakan bagian yang tak terpisahkan dari semua proses belajar matematika, sehingga seharusnya tidak dijadikan sebagai bagian yang terpisah dari program pengajaran matematika. Penyelesaian soal dalam matematika harus mencakup kelima wilayah materi yang digambarkan dalam Standar Isi.⁸ Soal matematika yang dibuat harus sesuai dengan jenis soal dan tujuan dari pembuatan soal. Sehingga dalam

⁸ John. A. Van de Walle, *Matematika ...*, hlm. 38

penyelesaian soal dapat memberikan pengetahuan dan pengalaman yang bermakna kepada siswa.

Dalam penelitian ini, soal yang digunakan berupa soal cerita, yang termasuk soal uraian terbatas. Dalam matematika, soal cerita berkaitan dengan kata-kata atau rangkaian kalimat yang mengandung konsep-konsep matematika. Menurut Swedwn, Sandra, dan Japa, soal cerita adalah soal yang diungkapkan dalam bentuk cerita yang diambil dari pengalaman-pengalaman siswa yang berkaitan dengan konsep-konsep matematika. Sedangkan menurut Muhsetyo soal matematika yang dinyatakan dengan serangkaian kalimat disebut dengan soal bentuk cerita. Berdasarkan beberapa pengertian tersebut di atas, dapat dikatakan bahwa soal cerita adalah soal matematika yang diungkapkan atau dinyatakan dengan kata-kata atau kalimat-kalimat dalam bentuk cerita yang dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari.⁹

Langkah-langkah yang dapat dijadikan pedoman untuk menyelesaikan soal cerita sebagai berikut:¹⁰

- a. Temukan/cari apa yang ditanyakan oleh soal cerita itu.
- b. Cari informasi/keterangan yang esensial.
- c. Pilih operasi/pengerjaan yang sesuai.
- d. Tulis kalimat matematikanya.

⁹ Endang Setyo Winarni dan Sri Harmini, *Matematika untuk PGSD*, (Bandung: PT Remaja Rosdakarya, 2012), hlm. 122

¹⁰ Endang Setyo Winarni dan Sri Harmini, ..., hlm. 123

- e. Selesaikan kalimat matematikanya.
- f. Nyatakan jawab dari soal cerita itu dalam bahasa Indonesia sehingga menjawab pertanyaan dari soal cerita tersebut.

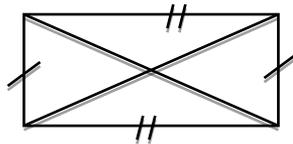
3. Materi Segiempat

Standar Kompetensi : 6. Memahami konsep segiempat dan segitiga serta menentukan ukurannya	
Kompetensi Dasar	Indikator
6.2. Mengidentifikasi sifat-sifat persegi panjang, persegi, trapesium, jajargenjang, belah ketupat dan layang-layang	6.2.1. Menjelaskan pengertian persegi panjang dan sifat-sifat persegi panjang 6.2.2. Menjelaskan pengertian persegi dan sifat-sifat persegi
6.3. Menghitung keliling dan luas bangun segitiga dan segi empat serta menggunakannya dalam pemecahan masalah	6.3.1. Menghitung keliling persegi panjang dan menggunakannya dalam pemecahan masalah 6.3.2. Menghitung luas persegi panjang dan menggunakannya dalam pemecahan masalah 6.3.3. Menghitung keliling persegi dan menggunakannya dalam

	<p>pemecahan masalah</p> <p>6.3.4. Menghitung luas persegi dan menggunakannya dalam pemecahan masalah</p>
--	---

a. Persegi Panjang

Persegi panjang adalah segi empat yang memiliki dua pasang sisi berhadapan yang setiap pasangannya sejajar dan sama panjang, serta keempat sudutnya siku-siku.¹¹



Gambar 2.1 Persegi Panjang

Sifat-sifat dari persegi panjang:

- a) Sisi yang berhadapan sama panjang dan sejajar.
- b) Keempat sudutnya sama besar dan merupakan sudut siku-siku (90^0).
- c) Kedua diagonalnya sama panjang dan berpotongan membagi dua bagian sama panjang.
- d) Dapat menempati bingkainya kembali dengan empat cara.

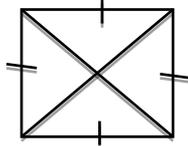
$$\text{Keliling (K)} = 2 (\text{panjang} + \text{lebar})$$

¹¹ Husein Tampomas, *Matematika untuk SMP/MTs Kelas VII*, (Yogyakarta: Yudhistira, 2007), hlm. 247

Luas (L) = Panjang x lebar

b. Persegi

Pengertian persegi adalah segiempat yang semua sisinya sama panjang dan semua sudutnya siku-siku.



Gambar 2.2 Persegi

Sifat-sifat dari persegi:

- a) Semua sisinya sama panjang dan sisi yang berhadapan sejajar
- b) Suatu persegi dapat menempati bingkainya dengan delapan cara.
- c) Sudut-sudut suatu persegi dibagi dua sama besar oleh diagonal-diagonalnya.
- d) Semua sudutnya siku-siku
- e) Diagonal-diagonal persegi saling berpotongan tegak lurus
- f) Kedua diagonal sama panjang, berpotongan di tengah-tengah, dan membentuk sudut siku-siku.
- g) Mempunyai 4 sumbu simetri

Keliling (K) = 4 x sisi atau $K = 4s$

Luas (L) = S^2 atau sisi x sisi¹²

¹² Husein Tampomas, *Matematika ...*, hlm. 252

4. Kemampuan Representasi Matematis dalam Penyelesaian Soal Materi Segiempat

Pengajaran matematika tidak sekedar menyampaikan berbagai informasi seperti aturan, definisi, prosedur, dan rumus untuk dihafal oleh peserta didik, tetapi guru harus melibatkan peserta didik secara aktif dalam proses belajar mengajar. Keikutsertaan peserta didik secara aktif akan memperkuat pemahamannya terhadap konsep segiempat. Dalam memahami suatu konsep, peserta didik akan mencoba berbagai macam representasi matematis sesuai dengan pemahaman dan pengetahuan yang dimilikinya. Sehingga dengan menggunakan representasi matematis akan lebih mudah dalam penyelesaian soal matematika termasuk pada materi segiempat. Materi segiempat disini hanya akan difokuskan pada sub materi persegi dan persegi panjang.

Hubungan komponen representasi matematis dengan penyelesaian soal matematika pada materi segiempat, khususnya sub materi persegi panjang dan persegi:

Representasi Matematis	Penyelesaian Soal
Visual	Membuat gambar bangun-bangun geometri untuk menjelaskan masalah dan memfasilitasi penyelesaiannya.
Persamaan/Ekspresi Matematis	Menyelesaikan masalah dengan melibatkan ekspresi matematis
Kata-kata/Teks Tertulis	Menjawab soal dengan menggunakan kata-kata atau teks tertulis

Dari sini dapat disimpulkan bahwa untuk mendeskripsikan kemampuan representasi matematis peserta didik, dapat dilihat dari sejauh mana peserta didik menguasai aspek representasi matematis dalam penyelesaian soal materi segiempat, khususnya submateri persegi dan persegi panjang.

B. Kajian Pustaka

Dalam penelitian ini, peneliti terlebih dahulu mempelajari beberapa skripsi yang terkait dengan penelitian ini dan menggunakan beberapa skripsi tersebut dalam kajian pustaka

sebagai acuan kerangka teoritik. Adapun skripsi-skripsi tersebut adalah :

Pertama, Skripsi oleh Achmad Fauzan dengan judul “Keefektifan Pembelajaran MEAs dengan Mengintegrasikan NKB terhadap Kemampuan Representasi Matematis dan *Self-Efficacy* pada Siswa Kelas X”. Penelitian ini menggunakan metode *quasi experiment*. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kemampuan representasi matematis siswa dengan penerapan *Model Eliciting Activities* (MEAs) mencapai kriteria ketuntasan. Hal ini dapat dilihat dari hasil tes kemampuan representasi matematis secara individual mencapai kriteria ketuntasan belajar ≥ 70 , dan secara klasikal jumlah siswa mendapat nilai ≥ 70 sebanyak $\geq 75\%$ dari jumlah siswa di kelas X. Kemampuan representasi matematis dan *self-efficacy* siswa yang memperoleh pembelajaran MEAs dengan integrasi NKB lebih baik daripada siswa yang memperoleh pembelajaran model ekspositori pada kelas kontrol.¹³

Kedua, Skripsi oleh Muthmainnah dengan judul “Meningkatkan Kemampuan Representasi Matematis Siswa Melalui Pendekatan Pembelajaran *Metaphorical Thinking*”. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen semu (*quasi experimental*). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kemampuan representasi matematis yang diajarkan dengan

¹³ Ahmad Fauzan, “Keefektifan Pembelajaran MEAs dengan Mengintegrasikan NKB terhadap Kemampuan Representasi Matematis dan *Self-Efficacy* pada Siswa Kelas X”, *Skripsi*, (Semarang : Program Sarjana UNNES Semarang, 2013)

pendekatan *methaporical thinking* lebih tinggi daripada siswa yang diajarkan dengan pendekatan konvensional. Hal ini terlihat dari uji hipotesis dengan nilai $t_{hitung} = 2,026$ lebih dari $t_{tabel} = 2,0048$ berada pada daerah penolakan H_0 . Secara keseluruhan, presentase skor kemampuan representasi matematis siswa yang diajarkan dengan pendekatan *Methaporical Thinking* lebih tinggi daripada siswa yang diajarkan dengan pendekatan konvensional. Dengan demikian, pendekatan *Methaporical Thinking* lebih baik daripada pendekatan konvensional dalam mengembangkan kemampuan representasi matematis.¹⁴

Ketiga, penelitian oleh Eka Safitri, Agung Hartoyo, dan Bastari dengan judul “Kemampuan Representasi Matematis Luas dan Keliling Lingkaran Berdasarkan Teori Bruner di SMP N 9 Pontianak”. Hasil analisis data penelitian ini menunjukkan bahwa pada kelompok atas kemampuan representasi enaktif pada kategori rendah dengan persentase skor 56%, representasi ikonik pada kategori tinggi dengan persentase skor 88%, dan representasi simbolik pada kategori sedang dengan persentase skor 69%. Kelompok bawah kemampuan representasi enaktif pada kategori sedang dengan persentase 75%, representasi ikonik pada kategori tinggi dengan persentase 94%, dan representasi simbolik pada

¹⁴ Muthmainnah, “Meningkatkan Kemampuan Representasi Matematis Siswa Melalui Pendekatan Pembelajaran *Methaporical Thinking*”, Skripsi, (Jakarta: FITK UIN Syarif Hidayatullah, 2014)

kategori rendah dengan persentase 50%. Kelompok bawah kemampuan representasi enaktif pada kategori sedang dengan persentase 63%, representasi ikonik pada kategori sedang dengan persentase 69%, representasi simbolik pada kategori rendah dengan persentase 25%. Sedangkan faktor penyebab rendahnya kemampuan representasi sebagai berikut: 1) Kemampuan representasi enaktif pada siswa tingkat kemampuan atas disebabkan oleh kemampuan penalaran yang rendah, pada representasi ikonik disebabkan oleh kesulitan koneksi, sedangkan representasi simbolik disebabkan oleh pemahaman konseptual yang rendah. 2) Kemampuan representasi enaktif pada siswa tingkat kemampuan menengah disebabkan oleh kemampuan penalaran yang rendah, pada representasi ikonik disebabkan oleh penalaran rendah, sedangkan pada representasi simbolik disebabkan oleh pemahaman konseptual yang rendah. 3) Kemampuan representasi enaktif pada tingkat kemampuan bawah disebabkan oleh ketidaklancaran prosedural, pada representasi ikonik disebabkan oleh kesalahan konsep, sedangkan representasi simbolik disebabkan oleh daya ingat yang lemah.¹⁵

Keempat, skripsi Alfi Saidah Mailina dengan judul “Analisis Kemampuan Representasi Matematis Siswa dalam Menyelesaikan Soal Matematika Materi Komposisi Fungsi dan Invers pada Siswa Kelas XI IPA 3 MAN Rejotan”. Hasil

¹⁵ Eka Safitri, Agung Hartoyo, dan Bastari, “Kemampuan Representasi Matematis Luas dan Keliling Lingkaran Berdasarkan Teori Bruner di SMP N 9 Pontianak”, (Pontianak, FKIP UNTAN Pontianak, 2013).

penelitian menunjukkan bahwa pada kemampuan representasi visual, siswa masih rancu dalam merepresentasikan pemahaman mereka tentang fungsi $(f \circ g)(x)$ dan $(g \circ f)(x)$ dalam bentuk diagram panah. Sedangkan untuk fungsi invers siswa menggunakan langkah-langkah substitusi. Pada kemampuan representasi persamaan atau ekspresi matematika, siswa melakukan substitusi berdasarkan definisi komposisi fungsi serta untuk menentukan fungsi invers, siswa menggunakan pemisalan $f(x) = y$ dan menggunakan rumus cepat fungsi bentuk pecahan $\frac{-dx + b}{cx - a}$ yaitu $\frac{-dx + b}{cx - a}$. Dan pada kemampuan representasi kata-kata atau teks tulis, siswa masih rancu dalam memahami domain, kodomain dan range dari suatu komposisi fungsi, untuk range pada fungsi invers siswa mampu memahami proses substitusi untuk menemukan rangenya, namun pada akhir kesimpulannya, sebagian siswa tidak mendaftar anggota rangenya.¹⁶

Pada penelitian pertama dan kedua, mengkaji tentang keefektifan penggunaan suatu model dan pendekatan pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan representasi matematis. Keduanya juga menggunakan metode yang sama yaitu *quasi experiment*. Penelitian ketiga merupakan penelitian deskriptif untuk mengetahui kemampuan dan faktor penyebab kemampuan

¹⁶ Alfi Saidah Mailina, "Analisis Kemampuan Representasi Matematis Siswa dalam Menyelesaikan Soal Matematika Materi Komposisi Fungsi dan Invers pada Siswa Kelas XI IPA 3 MAN Rejotan", *Skripsi*, (Tulungagung: FITK IAIN Tulungagung, 2014).

representasi matematis menurut tingkat kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal tentang luas dan keliling lingkaran. Penelitian keempat merupakan penelitian deskriptif untuk mendeskripsikan kemampuan representasi matematis siswa dalam menyelesaikan soal matematika materi komposisi fungsi dan invers di MAN Rejotan. Sedangkan penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kemampuan representasi matematis peserta didik pada materi segiempat, khususnya pada sub materi persegi panjang dan persegi kelas VII.

C. Kerangka Berpikir

Tujuan belajar matematika pada semua jenjang pendidikan yaitu mengarah pada kemampuan peserta didik pada pemecahan masalah yang dihadapi dalam kehidupan sehari-hari. Dalam pemecahan masalah diperlukan pemahaman materi dan kemampuan representasi yang baik oleh peserta didik. Dengan representasi, masalah yang semula terlihat sulit dan rumit dapat dilihat dengan lebih mudah dan sederhana, sehingga masalah yang disajikan dapat dipecahkan dengan lebih mudah.

Dalam penelitian ini, pemilihan sampel dilakukan dengan teknik *purposive sampling*. Kemudian kelas yang menjadi subjek penelitian diberikan soal evaluasi kemampuan representasi matematis. Selanjutnya dari hasil evaluasi tersebut, peserta didik akan dikelompokkan dalam tiga kelompok, yaitu kelompok atas, kelompok menengah, dan kelompok bawah. Selain diberikan tes, dilakukan juga wawancara kepada peserta didik dari tiap

kelompok untuk menggali informasi tentang kemampuan representasi matematis. Dari setiap kelompok akan diidentifikasi tingkat kemampuan representasinya dengan menganalisis tes tulis dan wawancara. Dalam penelitian ini diharapkan mampu memberikan deskripsi mengenai kemampuan representasi matematis peserta didik dalam pemecahan masalah matematika khususnya pada penyelesaian soal materi persegi dan persegi panjang.

