

BAB II

KAJIAN TEORITIK

A. Deskripsi Konseptual

a. Kemampuan Representasi Matematis

Janvier (dalam Kartini, 2009) mengungkapkan bahwa konsep tentang representasi merupakan salah satu konsep psikologi yang dipakai dalam pendidikan matematika untuk menjelaskan tentang bagaimana cara berfikir anak-anak. Cai, Lane dan Jakabcsin (Suryana, 2012: 40) menyatakan bahwa representasi merupakan cara yang digunakan seseorang untuk mengungkapkan jawaban atau gagasan matematis. Representasi adalah konsep yang menjelaskan bagaimana cara berfikir anak untuk mengungkapkan jawaban atau gagasan matematis. Representasi sesuatu yang melambangkan objek atau proses, misalnya kata-kata, diagram, grafik, simulasi komputer, persamaan matematika dan lain-lain.

Kartini (2009: 364) mengungkapkan bahwa representasi matematis adalah ungkapan-ungkapan dari ide-ide matematika (masalah, pernyataan, definisi, dan lain-lain) yang digunakan untuk memperlihatkan (mengkomunikasikan) hasil kerjanya dengan cara tertentu (cara konvensional atau tidak konvensional) sebagai hasil interpretasi dari pikirannya. Menurut NCTM (2000) kemampuan representasi matematis merupakan kemampuan menyatakan ide-ide

matematis dalam bentuk gambar, grafik, tulisan atau simbol-simbol matematis dan melakukan pemodelan matematis. Representasi juga dianggap sebagai abstraksi ide-ide matematika yang dikembangkan melalui pengalaman berupa angka, aljabar, persamaan, grafik, tabel, dan diagram, Pape (2001).

Hiebert dan Carpenter (dalam Sabirin, 2014) mengemukakan bahwa pada dasarnya representasi dapat dibedakan dalam dua bagian, yaitu representasi internal dan representasi eksternal. Ide matematika yang kemudian dikomunikasikan memerlukan representasi eksternal yang wujudnya antara lain : verbal, gambar, dan benda konkrit. Ide matematika yang memungkinkan pikiran seseorang bekerja atas dasar ide tersebut merupakan representasi internal. Gagatis (2005) membagi representasi eksternal dalam dua kelas yang berbeda, yaitu representasi *descriptive* dan *depictive*. Representasi *descriptive* terdiri atas simbol yang mempunyai struktur sembarang dan dihubungkan dengan isi yang dinyatakan secara sederhana dengan makna dari suatu konvensi, yakni teks, sedangkan representasi *depictive* termasuk tanda-tanda ikonik yang dihubungkan dengan isi yang dinyatakan melalui fitur sktruktular yang umum secara konkret atau pada tingkat yang lebih abstrak, yaitu display visual.

Lesh, Post dan Behr (dalam Kartini, 2009) membagi representasi yang digunakan dalam pendidikan matematika dalam lima jenis, meliputi representasi objek dunia nyata, representasi konkret,

representasi simbol aritmatika, representasi bahasa lisan atau verbal dan representasi gambar atau grafik. Di antara kelima representasi tersebut, tiga terakhir lebih abstrak dan merupakan tingkat representasi yang lebih tinggi dalam memecahkan masalah matematika.

Kemampuan representasi bahasa atau verbal adalah kemampuan menerjemahkan sifat-sifat yang diselidiki dan hubungannya dalam masalah matematika ke dalam representasi verbal atau bahasa. Kemampuan representasi gambar atau grafik adalah kemampuan menerjemahkan masalah matematik ke dalam gambar atau grafik. Sedangkan kemampuan representasi simbol aritmatika adalah kemampuan menerjemahkan masalah matematika ke dalam representasi rumus aritmatika. (Kartini, 2009: 366).

Dari beberapa pernyataan di atas dapat disimpulkan bahwa kemampuan representasi matematis adalah kemampuan seseorang untuk menyajikan gagasan matematika yang meliputi penerjemahan masalah atau ide-ide matematis ke dalam interpretasi berupa gambar, diagram, grafik, tabel, persamaan matematis, simbol aljabar, teks tulisan, maupun kata-kata.

Adapun indikator kemampuan representasi yang diteliti dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Kemampuan menggunakan visualisasi berupa gambar untuk menyelesaikan masalah.

- b. Kemampuan membuat model matematika dengan melibatkan simbol-simbol dan ekspresi matematis dalam menyelesaikan masalah.
- c. Kemampuan melibatkan teks tertulis (kata-kata) dalam menyelesaikan masalah.

Berikut ini adalah salah satu contoh soal yang mencakup ketiga indikator representasi matematis pada materi teorema pythagoras.

Segitiga siku-siku ABC diketahui panjang $AB = 17$ cm, panjang $BC = 8$ cm, dan $AC = 15$ cm.

- a. Buatlah gambar segitiga tersebut!
- b. Buktikan jika ΔABC siku-siku!
- c. Jika ΔABC siku-siku, sudut manakah yang siku-siku? Jelaskan!

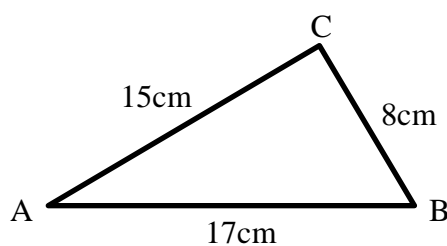
Cara penyelesaiannya

Diketahui : ΔABC dengan panjang $AB = 17$ cm, $BC = 8$ cm, dan $AC = 15$ cm

- Ditanyakan :
- a. Gambar ΔABC
 - b. Membuktikan jika ΔABC siku-siku.
 - c. Menjelaskan sudut yang siku-siku jika ΔABC siku-siku.

Jawab :

a.



Indikator 1:
menggunakan visualisasi gambar untuk menyelesaikan masalah

- b. Untuk membuktikan apakah ΔABC siku-siku dengan cara

$$AB^2 = BC^2 + AC^2$$

$$17^2 = 8^2 + 15^2$$

$$289 = 64 + 225$$

$$289 = 289$$

Indikator 2 : membuat model matematika dengan melibatkan simbol dan ekspresi matematis dalam menyelesaikan masalah

Karena $AB^2 = BC^2 + AC^2$, maka ΔABC siku-siku.

- c. Dari jawaban b, ΔABC siku-siku dengan AB sebagai sisi terpanjang, maka AB merupakan sisi miring/hipotenusa. Karena $\angle C$ menghadap AB (sisi miring), maka $\angle C$ siku-siku.

Indikator 3 : melibatkan teks tertulis tertulis (kata-kata) dalam menyelesaikan masalah

b. *Problem Based Learning*

Problem Based Learning (PBL) pertama kali diperkenalkan pada awal tahun 1970-an di Universitas Mc Master Fakultas Kedokteran Kanada, sebagai satu upaya menemukan solusi dalam diagnosis dengan membuat pertanyaan-pertanyaan sesuai dengan situasi yang ada (Rusman, 2012: 242). PBL juga merupakan suatu pendekatan pembelajaran yang diberikan oleh guru kepada siswa saat pembelajaran berlangsung. Seperti yang dikatakan oleh Arends (Trianto, 2009: 41) bahwa PBL merupakan suatu pendekatan pembelajaran dimana siswa mengerjakan permasalahan yang autentik dengan maksud untuk menyusun pengetahuan mereka sendiri, mengembangkan inkuiri dan keterampilan berpikir, mengembangkan kemandirian, dan percaya diri.

Tan (Rusman, 2012: 229) mengemukakan bahwa *Problem Based Learning* merupakan inovasi dalam pembelajaran, karena kemampuan berfikir siswa betul-betul dioptimalkan melalui proses kerja kelompok atau tim yang sistematis, sehingga siswa dapat memberdayakan, mengasah, menguji, dan mengembangkan kemampuan berfikirnya secara bersikembungan.

Duch (Shoimin, 2014: 130) menyatakan bahwa *Problem Based Learning* merupakan model pembelajaran yang bercirikan adanya permasalahan nyata sebagai konteks untuk para peserta didik belajar berfikir kritis dan keterampilan memecahkan masalah serta memperoleh pengetahuan.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa *Problem Based Learning* adalah suatu model pembelajaran yang digunakan oleh guru untuk mengembangkan kemampuan siswa dalam memecahkan suatu masalah secara sistematis agar kemampuan berfikir siswa dioptimalkan, memperoleh pengetahuan.

Karakteristik *Problem Based Learning* menurut Rusman (2012), yaitu:

- 1) Permasalahan menjadi *starting point* dalam belajar.
- 2) Permasalahan yang diangkat adalah permasalahan yang ada di dunia nyata yang tidak terstruktur.
- 3) Permasalahan, menantang pengetahuan yang dimiliki oleh siswa, sikap, dan kompetensi yang kemudian membutuhkan identifikasi kebutuhan belajar dan bidang baru dalam belajar.
- 4) Belajar adalah kolaborasi, komunikasi, dan kooperatif.

- 5) Pengembangan keterampilan inquiry dan pemecahan masalah sama pentingnya dengan penguasaan isi pengetahuan untuk mencari solusi dari sebuah permasalahan.
- 6) Pembelajaran berbasis masalah melibatkan evaluasi dan *review* pengalaman siswa dan proses belajar.

Menurut Ibrahim dan Nur (2000: 13) dan Ismail (2002: 1) (dalam Rusman, 2012: 243) mengemukakan bahwa langkah-langkah *Problem Based Learning* adalah sebagai berikut:

Tabel 2.1 Langkah-langkah PBL

Fase	Indikator	Tingkah Laku Guru
1.	Orientasi siswa pada masalah	Menjelaskan tujuan pembelajaran, menjelaskan logistik yang diperlukan, dan motivasi siswa terlibat pada aktivitas pemecahan masalah.
2.	Mengorganisasi siswa untuk belajar	Membantu siswa mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah tersebut.
3.	Membimbing pengalaman individual/ kelompok	Mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi yang sesuai, melaksanakan eksperimen untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah.
4.	Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	Membantu siswa dalam merencanakan dan menyiapkan karya yang sesuai seperti laporan, dan membantu mereka untuk berbagai tugas dengan temannya.

5	Menganalisis dan mengevaluai proses pemecahan masalah	Membantu siswa untuk melakukan refleksi atau evaluasi terhadap penyelidikan mereka dan proses yang mereka gunakan.
---	-------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Menurut Ibrahim dan Nur (Rusman, 2012) tujuan dari PBL yaitu membantu siswa mengembangkan kemampuan berfikir dan memecahkan masalah. Selain tujuan, PBL memiliki kelebihan dan kekurangan. (Hamruni : 2011).

Kelebihan *Problem Based Learning* adalah:

- 1) Realistik dengan kehidupan siswa
- 2) Meningkatkan aktivitas pembelajaran siswa
- 3) Mengembangkan kemampuan siswa untuk berfikir kritis
- 4) Mengembangkan minat siswa

Selain kelebihan tersebut *Problem Based Learning* juga memiliki kekurangan diantaranya adalah:

- 1) Membutuhkan waktu yang cukup untuk persiapan
- 2) Sulitnya mencari problem yang relevan
- 3) Sering terjadi *miss-konsepsi*

c. Strategi Pembelajaran *Think-Talk-Write*

Strategi pembelajaran adalah cara-cara yang akan digunakan oleh guru untuk memilih kegiatan belajar yang akan digunakan selama proses pembelajaran (Aqib, 2013: 71). Dalam pembelajaran guru harus membuat suatu rencana, langkah-langkah dalam mencapai tujuan pembelajaran. Seperti yang dikatakan Yamin (2013; 7) strategi pembelajaran merupakan perpaduan dari urutan kegiatan, metode dan

teknik pembelajaran yang digunakan dalam proses pembelajaran untuk mencapai tujuan yang ditentukan. Menurut Suherman, dkk (2001) dalam Haji (2014) strategi pembelajaran adalah siasat atau kiat yang dilakukan oleh guru agar pelaksanaan pembelajaran berjalan dengan lancar dan tujuannya berupa hasil belajar tercapai. Jadi dapat disimpulkan strategi pembelajaran adalah cara yang akan digunakan oleh guru pada proses pembelajaran agar pelaksanaan berjalan dengan lancar dan tujuan pembelajaran tercapai.

Strategi pembelajaran *Think-Talk-Write* pertama kali dikenalkan oleh Huinker dan Laughlin merupakan gabungan dari berfikir-berbicara-menulis. Strategi *Think-Talk-Write* (TTW) dimulai dengan bagaimana siswa berfikir untuk menyelesaikan suatu masalah, kemudian diikuti dengan mengkomunikasikan hasil pemikirannya melalui forum diskusi, dan menuliskan kembali hasil pemikirannya. Aktivitas berfikir, berbicara, dan menulis merupakan salah satu bentuk aktivitas belajar-mengajar yang memberikan kesempatan kepada siswa untuk aktif saat pembelajaran di kelas. Melalui aktivitas tersebut siswa dapat mengembangkan ide-ide matematisnya melalui kemampuan berbahasa secara tepat. (Elida, 2012: 181).

Adapun langkah-langkah strategi pembelajaran *Think-Talk-Write* (TTW) menurut Haji (2014: 54), sebagai berikut :

- 1) Siswa membaca dan memahami teks soal selanjutnya memikirkan jawabannya untuk dibawa ke forum diskusi. (*Think*)

- 2) Siswa mengkomunikasikan ide-ide yang dimilikinya dalam menyelesaikan suatu soal kepada teman diskusinya. Dalam kegiatan ini mereka menggunakan bahasa dan kata-kata mereka sendiri untuk menyampaikan ide-ide matematikanya. (*Talk*)
- 3) Siswa menuliskan jawaban dari hasil diskusi dan mempresentasikan kepada teman-temannya. (*Write*)
- 4) Kegiatan akhir pembelajaran adalah membuat refleksi dan kesimpulan atas materi yang dipelajari.

d. *Problem Based Learning* dengan Strategi *Think-Talk-Write*

Pelaksanaan *Problem Based Learning* dengan strategi *Think-Talk-Write* yaitu penggabungan *Problem Based Learning* dengan *Think-Talk-Write*. Proses pembelajarannya menggunakan sintaks *Problem Based Learning* dan di dalam pembelajarannya menerapkan strategi *Think-Talk-Write*. Adapun langkah-langkahnya berikut ini :

Tabel 2.2 Perbedaan Pembelajaran PBL dan Pembelajaran PBL dengan Strategi TTW

Fase	Pembelajaran <i>Problem Based Learning</i>	Pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> dengan strategi <i>Think-Talk-Write</i>
1	Orientasi siswa pada masalah <ul style="list-style-type: none"> • Guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan memberikan motivasi siswa yang terkait dengan materi yang dipelajari. 	Orientasi siswa pada masalah <ul style="list-style-type: none"> • Guru menyampaikan tujuan pembelajaran, strategi pembelajaran yang akan digunakan yaitu <i>Think-Talk-Write</i> dan memberikan motivasi, kemudian guru memberikan masalah kontekstual kepada siswa terkait dengan materi yang dipelajari
2	Mengorganisasikan siswa untuk belajar <ul style="list-style-type: none"> • Guru menjelaskan materi 	Mengorganisasikan siswa untuk belajar (<i>Think</i>) <ul style="list-style-type: none"> • Guru menjelaskan materi

	<p>pembelajaran</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru membantu siswa mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah yang diberikan. 	<p>pembelajaran dengan mengajukan pertanyaan mengenai materi yang dijelaskan.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru membagi siswa dalam kelompok, tiap kelompok terdiri dari 4 siswa. • Guru membagikan Lembar Kerja Siswa (LKS) secara individual. • Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk mencari cara yang tepat dalam menyelesaikan masalah yang terdapat pada LKS. (<i>Think</i>)
3	<p>Membimbing pengalaman individual / kelompok</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk mencari informasi dari permasalahan • Siswa saling berinteraksi dengan teman yang lainnya untuk memecahkan masalah 	<p>Membimbing pengalaman individual / kelompok (<i>Talk</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk mencari informasi dari permasalahan yang diberikan di Lembar Kerja Siswa (LKS). • Siswa saling berinteraksi dan berdiskusi dengan teman satu kelompoknya untuk memecahkan masalah dan mencari jawaban yang benar. (<i>Talk</i>)
4	<p>Mengembangkan dan menyajikan hasil karya</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru membantu siswa dalam merencanakan dan menyiapkan karya. • Guru memanggil siswa untuk mengerjakan dan menjelaskan hasil yang diperolehnya 	<p>Mengembangkan dan menyajikan hasil karya (<i>Write</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru membantu siswa dalam merencanakan dan menyiapkan karya. • Siswa menuliskan jawaban dari hasil diskusi pada lembar jawab LKS. (<i>Write</i>) • Guru memanggil salah satu siswa pada setiap kelompok untuk mempresentasikan hasil kerja mereka dalam

		<p>memecahkan masalah.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tanggapan dan diskusi dari kelompok lain tentang jawaban siswa tersebut.
5	<p>Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru membantu siswa untuk melakukan evaluasi terhadap penyelidikan mereka. • Guru membimbing siswa untuk menarik kesimpulan secara bersama-sama 	<p>Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru mengecek hasil diskusi siswa dan membahas masalah secara bersama-sama • Guru membantu siswa untuk melakukan refleksi atau evaluasi terhadap penyelidikan mereka. • Guru membimbing siswa untuk menarik kesimpulan secara bersama-sama

e. Materi Pembelajaran

Materi yang digunakan dalam penelitian pada kelas VIII C di SMP Negeri 1 Kembaran adalah materi Teorema Pythagoras, yang meliputi:

- 1) Menyatakan teorema pythagoras
- 2) Kebalikan teorema pythagoras
- 3) Tripel pythagoras (tigaan pythagoras)
- 4) Menentukan jenis segitiga
- 5) Perbandingan sisi-sisi segitiga siku-siku khusus dengan salah satu sudutnya 30° , 45° , dan 60°
 - Perbandingan panjang sisi pada segitiga siku-siku yang salah satu sudutnya 30° dan 60°
 - Perbandingan panjang sisi pada segitiga siku-siku yang salah satu sudutnya 45°

B. Penelitian yang Relevan

Ada beberapa penelitian yang relevan dengan penelitian ini yaitu penelitian yang dilakukan oleh Fitriani (2014). Dalam penelitiannya yang berjudul *Studi Komparasi Kemampuan Representasi Matematis Siswa Kelas VIII SMP Negeri 1 Somagede dengan Pembelajaran Penemuan Terbimbing dan Pembelajaran Berbasis Masalah* diperoleh hasil bahwa kemampuan representasi matematis siswa kelas VIII SMP Negeri 1 Somagede yang mengikuti pembelajaran berbasis masalah lebih baik daripada kemampuan representasi matematis siswa yang mengikuti pembelajaran penemuan terbimbing.

Selain penelitian yang dilakukan oleh Fitriani, penelitian yang sama juga dilakukan oleh Rohana (2014), dengan judul *Pengaruh Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Kemampuan Representasi Matematis Siswa Kelas VII SMP Negeri 2 Sokaraja*. Dalam penelitiannya diperoleh hasil bahwa kemampuan representasi matematis siswa kelas VII SMP Negeri 2 Sokaraja yang diajar dengan *Problem Based Learning* lebih baik daripada yang diajar dengan pembelajaran langsung.

Penelitian di atas relevan untuk dijadikan bahan informasi dalam penelitian ini, namun penelitian di atas tidak menggunakan tambahan strategi pembelajaran, sehingga dalam penelitian ini peneliti menggunakan strategi pembelajaran yaitu *Problem Based Learning* dengan strategi *Think-Talk-Write* untuk meningkatkan kemampuan representasi matematis.

C. Kerangka Pikir

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan bahwa kemampuan representasi matematis siswa kelas VIII C SMP Negeri 1 Kembaran masih rendah, untuk mengatasi rendahnya kemampuan representasi matematis maka peneliti memberikan alternatif pembelajaran yaitu *Problem Based Learning* dengan strategi *Think-Talk-Write*. Pada *Problem Based Learning* dengan strategi *Think-Talk-Write*, saling menghubungkan antara indikator kemampuan representasi matematis dengan langkah-langkah pembelajaran. Dalam *Problem Based Learning* dengan strategi *Think-Talk-Write* terdapat langkah-langkah sebagai berikut : Pada langkah pertama yaitu orientasi siswa pada masalah. Guru menjelaskan tujuan pembelajaran dan guru juga memberikan masalah kontekstual kepada siswa. Melalui pemberian masalah tersebut siswa akan menguji, mengembangkan, menganalisis, dan menerjemahkan ide-ide matematis dan konsep yang berkaitan dengan permasalahan.

Langkah *Problem Based Learning* dengan strategi *Think-Talk-Write* yang kedua yaitu mengorganisasikan siswa untuk belajar (*think*), guru memberikan permasalahan yang terdapat pada lembar kerja siswa yang dapat memacu kemampuan representasi matematis siswa. Melalui kegiatan berfikir, siswa dapat mempresentasikan berbagai ide matematis dalam bentuk pemahaman, simbol, maupun numerik.

Langkah *Problem Based Learning* dengan strategi *Think-Talk-Write* yang ketiga yaitu membimbing pengalaman individual atau kelompok (*talk*),

guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk mencari informasi dari permasalahan yang diberikan di LKS. Ide-ide matematis disampaikan siswa melalui kegiatan diskusi yang disampaikan secara tertulis maupun lisan. Penyampaian secara lisan dapat menggambarkan situasi visual terhadap suatu ide matematis.

Langkah *Problem Based Learning* dengan strategi *Think-Talk-Write* yang keempat yaitu mengembangkan dan menyajikan hasil karya (*write*), siswa menuliskan jawaban dari hasil diskusi untuk dipresentasikan. Melalui kegiatan menulis siswa mampu melibatkan teks tertulis (kata-kata) dalam menyelesaikan permasalahan, seperti siswa memberikan kesimpulan dari pernyataan.

Langkah *Problem Based Learning* dengan strategi *Think-Talk-Write* yang kelima yaitu menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah, siswa menyusun kesimpulan dengan bimbingan guru. Pada tahap ini siswa mampu mengungkapkan ide-ide matematis yang akan membangun dan melatih pola pikir siswa untuk mengembangkan kemampuan representasi matematis siswa.

Dengan adanya penggunaan *Problem Based Learning* dengan strategi *Think-Talk-Write* diharapkan dapat meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa.

D. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan landasan teori dan kerangka pikir di atas, maka hipotesis dari penelitian ini adalah : “Melalui *Problem Based Learning* dengan strategi *Think-Talk-Write* dapat meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa kelas VIII C SMP Negeri 1 Kembaran”.