

BAB II

KAJIAN TEORI

A. Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika

Pemecahan masalah atau *problem solving* merupakan pusat pembelajaran matematika yang membantu siswa mengembangkan pengetahuan matematika yang didapatkan di sekolah dan digunakan pada situasi sehari-hari.¹ Pemecahan masalah adalah proses menerapkan pengetahuan yang telah diperoleh sebelumnya ke dalam situasi baru yang belum dikenal.² Menurut Kilpatrick dkk dalam Wijaya, pemecahan masalah seringkali merujuk pada proses pemodelan di mana menuntut interpretasi situasi serta perlu menghubungkan berbagai konsep matematika.³ *National Council of Teacher of Mathematics* (NCTM) menyebutkan bahwa pemecahan masalah berarti melibatkan masalah yang metode penyelesaiannya belum diketahui sebelumnya.⁴ Untuk menemukan penyelesaian, siswa harus menggunakan pengetahuan yang dimiliki sebelumnya dan melalui proses penyelesaian masalah siswa akan mengembangkan pemahamannya terhadap matematika. *Problem solving* akan merangkul siswa untuk berpartisipasi dalam pengalaman kognitif yang bervariasi yang akan membantu siswa dalam menghadapi situasi pemecahan masalah sehari-hari.

¹ Ontario Ministry of Education, *A Guide to Effective Instruction in Mathematics*, (Ontario Ministry of Education, 2006), h. 5.

² Sri Wardhani, *Analisis SI dan SKL mata pelajaran matematika SMP/MTs untuk optimalisasi tujuan mata pelajaran matematika*, (Yogyakarta, PPPPTK Matematika, 2008), h. 18.

³ Ariyadi Wijaya, *Pendidikan Matematika Realistik Suatu Alternatif Pendekatan Pembelajaran Matematika*, (Yogyakarta, Graha Ilmu, 2008), h. 58.

⁴ Billstein, Libeskind dan Lott, *A Problem Solving Approach to Mathematics for Elementary School Teachers*, (Pearson, 2010), h. 2.

Dalam pemecahan masalah, siswa akan mempelajari konsep matematika dengan kemampuan memahami dan mempraktikkan sesuai konteks; berpikir secara matematis dengan mengeksplor ide matematika, membuat dugaan, dan memberikan alasan atas hasil yang didapatkan; merefleksikan sifat penyelidikan dalam dunia matematika; merefleksikan dan memantau proses berpikir mereka sendiri; memilih alat yang tepat dan strategi komputasi; membuat koneksi antarkonsep matematika; mengaplikasikan matematika; mengembangkan strategi yang dapat diterapkan untuk situasi yang baru; merepresentasikan ide matematika dan model menggunakan bahan yang konkrit, gambar, grafik, tabel, kata-kata, dan simbol.⁵ Dengan demikian, pemecahan masalah merupakan bentuk pembelajaran yang dapat menciptakan ide baru menggunakan aturan-aturan yang telah dipelajari terdahulu untuk memformulasikan pemecahan masalah.

Menurut Polya dalam Suherman, terdapat empat langkah fase penyelesaian dalam pemecahan masalah, yaitu:⁶

1. Memahami masalah

Fase pertama adalah memahami masalah. Tanpa adanya pemahaman terhadap masalah yang diberikan, siswa tidak mungkin dapat menyelesaikan permasalahan dengan benar. Selain itu, apabila seorang siswa tidak memahami masalah yang akan diselesaikan, biasanya siswa tersebut tidak lagi mempunyai perhatian terhadap masalah yang diberikan. Siswa membaca dan mengungkapkan kembali masalah tersebut, mengidentifikasi informasi yang ada pada masalah serta mengidentifikasi informasi yang ditanyakan oleh masalah.

⁵ Ontario Ministry of Education, *Op. Cit.* h. 4.

⁶ Erman Suherman, *Common Textbook: Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*, (JICA: FMIPA UPI, 2003), h. 91

2. Merencanakan penyelesaian

Fase selanjutnya yakni menyusun rencana penyelesaian masalah. Setelah siswa memahami permasalahan dengan benar, mereka harus dapat menyusun rencana penyelesaian masalah. Hal ini tergantung pada pengalaman siswa dalam menyelesaikan masalah, semakin bervariasi pengalaman siswa, ada kecenderungan siswa akan lebih kreatif dalam menyelesaikan masalah.

Strategi penyelesaian dapat diperoleh dari melihat pola, memeriksa masalah yang serupa dan menentukan apakah dapat menggunakan teknik penyelesaian yang sama, membuat tabel, membuat diagram, membuat persamaan, menggunakan cara coba-coba, mengerjakan secara mundur, menggunakan penalaran secara langsung ataupun tidak langsung, serta kemungkinan strategi lainnya.⁷

3. Menyelesaikan masalah sesuai rencana

Setelah merencanakan penyelesaian, fase selanjutnya yakni melaksanakan rencana sesuai dengan rencana yang dianggap paling tepat. Pada fase ini siswa melakukan perhitungan yang penting, memperhatikan keberhasilan strategi dan memperbaikinya menggunakan strategi yang berbeda jika diperlukan.

4. Melakukan pengecekan kembali terhadap semua langkah yang telah dikerjakan.

Fase terakhir adalah melakukan pengecekan atas apa yang telah dilakukan mulai dari fase pertama sampai fase penyelesaian ketiga. Melihat kembali apakah

⁷ Billstein, Libeskind dan Lott, *Op. Cit*, h. 4.

strategi penyelesaian yang digunakan bermakna dan mempertimbangkan variasi dari berbagai solusi untuk menentukan solusi yang lebih baik.

Pembahasan tentang pemecahan masalah tidak dapat lepas dari dua jenis masalah, yaitu masalah rutin dan masalah tidak rutin.⁸ masalah rutin adalah masalah yang cenderung melibatkan hafalan serta pemahaman algoritma dan prosedur sehingga masalah rutin sering dianggap sebagai soal level rendah. Masalah rutin biasanya merujuk pada soal satu atau dua tahap penyelesaian yang hanya mengulang prosedur yang sudah pasti. Sebaliknya, masalah tidak rutin dikategorikan sebagai soal level tinggi karena membutuhkan penguasaan ide konseptual yang rumit dan tidak menitikberatkan pada algoritma. Masalah tidak rutin membutuhkan pemikiran kreatif dan produktif serta cara penyelesaian yang kompleks. Jadi, dapat disimpulkan bahwa kemampuan pemecahan masalah matematika adalah kemampuan menyelesaikan masalah matematika yang bersifat tak rutin dan dalam prosesnya melibatkan penerapan pengetahuan, keterampilan, dan pemahaman yang telah diperoleh sebelumnya untuk memilih prosedur atau aturan matematika yang akan digunakan untuk menemukan solusi permasalahan.

Adapun indikator penilaian pemecahan masalah matematika yang akan digunakan adalah indikator dari penjelasan Polya. Indikator tersebut adalah memahami masalah, menyusun strategi penyelesaian, menyelesaikan masalah sesuai dengan strategi dan memeriksa kembali kebenaran jawaban. Langkah pemecahan masalah dalam Polya memiliki tahapan-tahapan yang digunakan

⁸ Wijaya, *Op. Cit.* h. 58.

dapat membuat pola pikir siswa menjadi lebih sistematis dalam menyelesaikan suatu pemecahan masalah.

B. Strategi *Scaffolding*

Scaffolding memiliki arti perancah⁹, yaitu suatu struktur sementara yang digunakan untuk menyangga dalam konstruksi. Istilah *scaffolding* dalam dunia pendidikan membawa makna layaknya suatu alat dalam proses pembangunan yang berfungsi untuk membantu tahap pengokohan pada sisi bangunan yang tinggi. *Scaffolding* dapat dipasang dan dilepas ketika tahap pembangunan telah mencapai keadaan yang kokoh dan sesuai. Adapun penerapan makna *scaffolding* dalam suatu pembelajaran memiliki posisi yang sama dalam pekerjaan konstruksi, yakni dalam meniti tahap perkembangan potensial.

Menurut Agus N. Cahyo, *scaffolding* dalam belajar adalah membantu siswa dalam awal belajar untuk mencapai pemahaman dan keterampilan dan secara perlahan bantuan dikurangi hingga siswa dapat belajar mandiri dan menemukan pemecahan bagi tugas-tugasnya.¹⁰ Sebagian pakar ahli pendidikan mendefinisikan *scaffolding* berupa bimbingan yang diberikan oleh pembelajar kepada peserta didik dalam proses pembelajaran dengan persoalan-persoalan terfokus dan interaksi bersifat positif.¹¹ *Scaffolding* berarti mengetahui lebih banyak dari yang lain, guru menuntun siswa menggunakan pengetahuan yang dimiliki siswa untuk mencapai pemahaman yang lebih baik dan menguasai

⁹ John M Echols dan Hassan Shadily. *Kamus Inggris-Indonesia*. (Jakarta: Gramedia, 2005), h. 502.

¹⁰ Agus N. Cahyo, *Paduan Aplikasi Teori-Teori Belajar Mengajar*, (Yogyakarta: Diva Press, 2013), h. 127.

¹¹ *Ibid*, h. 128.

masalah yang diberikan.¹² Jadi dapat disimpulkan bahwa *Scaffolding* adalah suatu bentuk dukungan yang diberikan oleh guru kepada siswa sesuai dengan tingkat pengetahuan yang dimiliki siswa, kemudian dukungan tersebut secara bertahap dikurangi hingga siswa dapat menyelesaikan permasalahan yang diberikan secara mandiri.

Wood dkk memperkenalkan istilah *scaffolding* dalam artikelnya yang berjudul “*The Role of Tutoring Problem Solving*” adapun fungsi *scaffolding* sebagai instruksi yaitu :

1. *Recruitment*. Rekrutmen yang dimaksud yaitu menarik minat siswa dalam menyelesaikan masalah dan sesuai dengan apa yang diminta dari masalah tersebut.
2. *Reduction in degree of freedom*. Mengurangi derajat kebebasan menyederhanakan tugas yang diberikan kepada siswa sehingga umpan balik dari siswa dapat diatur ke level yang dapat digunakan untuk koreksi jawaban siswa.
3. *Direction maintenance*. Menjaga arah tujuan pembelajaran.
4. *Marking critical features*. Menandai fitur penting-mengkonfirmasi, meninjau kembali dan memberikan kata kunci dari masalah yang diberikan
5. *Frustrating control*. Mengontrol frustrasi-mengurangi keputusan siswa dalam menyelesaikan masalah tetapi bukan menciptakan ketergantungan kepada guru.
6. *Demonstration*. Demonstrasi-guru berusaha meniru solusi dari siswa dengan harapan akan ditiru kembali oleh siswa dalam bentuk solusi yang lebih tepat.¹³

Adapun Julia Anghileri telah menguraikan tiga tahap praktek *scaffolding* di kelas dalam jurnal pendidikan guru matematika, “*Scaffolding Practices that Enhance Mathematics Learning*”, yakni (1) ketentuan lingkungan, (2) penjelasan, peninjauan, restrukturisasi, dan (3) pengembangan pemikiran konseptual.¹⁴

¹² Tammy Lee, “*I did It by My Self Scaffolding to Develop Problem-Solving and Self-Help Skills in Young Children*”, Texas Child Care (Texas, 2011), h.38

¹³ Julia Anghileri, “*Scaffolding Practices that Enhance Mathematics Learning*,” (Journal of Mathematics Teacher Education 9, 32-52, 2006) h. 34.

¹⁴ *Ibid*, h.39

Sebelum berinteraksi dengan siswa, tahap pertama pemberian *scaffolding* pada pembelajaran dengan ketentuan lingkungan. Ketentuan lingkungan yang dimaksud adalah membuat suatu lingkungan belajar yang mendukung pembelajaran. Ketentuan lingkungan mencakup artefak atau menambahkan hiasan-hiasan dinding di kelas, mengorganisasikan kelas, kegiatan bermain bebas. Kegiatan mengorganisasikan kelas meliputi mengatur tempat duduk siswa, membentuk siswa dalam kelompok dan memberikan tugas secara terstruktur. Pemberian tugas secara terstruktur dapat diberikan dalam bentuk lembar kerja siswa atau aktivitas langsung. Kegiatan bermain dapat pula dijadikan sebagai tugas yang terstruktur. Dari tugas terstruktur yang diberikan guru, akan memungkinkan siswa dapat melakukan koreksi terhadap dirinya sendiri atas tugas yang telah dikerjakan. Pada tahap awal bantuan *scaffolding* ini, guru menciptakan suatu lingkungan belajar yang memungkinkan siswa belajar secara mandiri tanpa campur tangan guru.

Tahap kedua dari praktik *scaffolding* adalah kegiatan penjelasan, peninjauan, dan restrukturisasi. Fokus tahap kedua strategi *scaffolding* ini berupa kegiatan peninjauan dan restrukturisasi yang dapat dikatakan sebagai alternatif penting untuk membantu siswa mengembangkan pemahaman matematika. Ketika kegiatan peninjauan, tugas yang diberikan guru akan menarik perhatian siswa dan membantu mereka mencapai suatu pemahaman.

Ketika siswa memulai mengerjakan tugas, tidak semua siswa dapat mengidentifikasi masalah dengan baik dan menyelesaikannya. Bantuan dari guru pada tahap peninjauan bertujuan untuk memfokuskan kembali perhatian siswa

terhadap tugas dan memberikan siswa kesempatan untuk mengembangkan pemahamannya. Tahap peninjauan mengklasifikasikan lima tahap interaksi, yaitu : meminta siswa melihat, menyentuh, mengungkapkan apa yang mereka lihat dan pikirkan, meminta siswa menjelaskan dan memberikan alasan, menginterpretasikan tindakan dan komentar siswa, memicu siswa melalui pertanyaan dan pemodelan paralel.

Kegiatan restrukturisasi memegang peranan untuk mengonsolidasi pemahaman siswa dengan menyajikan dorongan pembentukan ide-ide yang lebih mudah dan bermakna bagi siswa, serta untuk memotivasi siswa mengambil langkah yang benar untuk ke jenjang berikutnya. Kegiatan ini dapat dilihat dalam bentuk penyajian konteks yang bermakna pada situasi yang abstrak, menyederhanakan masalah, mengubah pandangan dalam komentar yang siswa ajukan, dan ketika terlihat ada kesalahpahaman, jika terdapat kesalahan maka guru perlu memperbaiki pembelajarannya di kelas.

Tahap ketiga dalam praktik *scaffolding* di kelas adalah pengembangan pemikiran konseptual. Ketika berhadapan dengan pengembangan pemikiran konseptual, siswa seharusnya mengembangkan suatu konsep melalui generalisasi, ekstrapolasi, dan abstraksi sehingga praktek *scaffolding* terjadi ketika guru menampilkan suatu prakteknya dengan mengembangkan alat pembelajaran yang representasional untuk merefleksikan kegiatan matematika siswa, seperti menampilkan gambar yang sama kepada siswa layaknya antara bentuk atap dan materi prisma segitiga, dan membuat koneksi suatu materi dalam pembelajaran matematika, seperti pada penerapan versi yang berbeda dalam perhitungan yang

sama, serta guru menghasilkan wacana konseptual berupa pertanyaan dan diskusi mengenai suatu konsep.

Terdapat lima kunci keberhasilan praktik *scaffolding* di kelas, yaitu :

1. Siswa menjelaskan dan memberikan alasan.
2. Guru secara terus menerus menilai pemahaman siswa.
3. Guru mempertimbangkan sudut pandang siswa.
4. *Scaffolding* diberikan sesuai dengan kebutuhan siswa.
5. Siswa menggunakan dan menerapkan *scaffolding*.¹⁵

Di bawah ini terdapat beberapa daftar pertanyaan yang dapat guru gunakan selama pembelajaran untuk mencapai keberhasilan *scaffolding* yang dapat dilihat pada tabel 2.2 berikut ini.

Tabel 2.1
Daftar Pertanyaan *Scaffolding*¹⁶

<u>Awal Pembelajaran</u>
<ul style="list-style-type: none"> - Ada ide atau informasi penting apa saja di sini? - Dapatkah kamu mengungkapkannya kembali dengan kata-katamu sendiri? - Apakah hal ini meminta kita untuk menemukan informasi lainnya? - Strategi apa yang dapat kita gunakan untuk memulainya?
<u>Ketika siswa sedang mengerjakan soal</u>
<ul style="list-style-type: none"> - Ceritakan pada saya, apa yang sedang kamu lakukan? - Mengapa kamu berpikir seperti itu? - Mengapa kamu melakukan ini? - Apa yang akan kamu lakukan dengan hasil yang baru saja kamu miliki? - Apakah kamu benar-benar mengerti apa yang dimaksudkan oleh soal tersebut? - Dapatkah kamu memberikan alasan mengenai langkahmu itu?
<u>Setelah siswa berpikir bahwa soal-soal terselesaikan</u>
<ul style="list-style-type: none"> - Sudahkah kamu menjawab permasalahannya? - Sudahkah kamu memeriksa jawabanmu? - Apakah ada solusi lain?

¹⁵ Paul Lau Ngee Kiong dan Hwa Tee Young, "*Scaffolding: A Teaching Strategy to Enhance Mathematics Learning in the Classrooms*", (Journal Mara University of Technology Sawarak Campus, 1997), h. 10

¹⁶ *Ibid*, h. 11.

- Dapatkan kamu menjelaskan jawabanmu di depan kelas?
- Dapatkah kamu menjabarkan permasalahan tersebut dalam situasi yang berbeda?

Jenis pertanyaan *scaffolding* dapat dibedakan dalam beberapa peran, seperti klarifikasi, permintaan, pemusatan, penguatan, dan evaluasi.¹⁷ Dalam klarifikasi, guru mengajukan pertanyaan selama awal penerapan *scaffolding*, yaitu pada diskusi kelas memahami aktivitas yang akan dilakukan. Jenis pertanyaan permintaan merupakan proses di mana siswa harus memberikan alasan atas solusi mereka. Pertanyaan pemusatan tertuju selama kegiatan siswa berkelompok, memecahkan suatu permasalahan. Jenis pertanyaan penguatan ditujukan sepanjang proses pembelajaran di kelas untuk menegaskan sisi penting pada aktivitas yang dilakukan. Pertanyaan evaluasi sebagai bentuk pertanyaan untuk mengesahkan solusi yang siswa ajukan.

Dari dua pendapat ahli yang sudah dipaparan di atas, dapat disimpulkan bahwa pada tahap pertama praktik *scaffolding*, guru belum memberikan bantuan secara langsung. Guru menciptakan suasana lingkungan yang memungkinkan siswa belajar secara mandiri. Pada tahap kedua praktik *scaffolding* pada awal pembelajaran, tahap penjelasan memiliki peran sebagai klarifikasi. Tahap peninjauan yaitu pada saat siswa melihat, menyentuh, mengungkapkan apa yang mereka lihat dan pikirkan serta pada saat siswa menjelaskan dan memberikan alasan, peran pertanyaan *scaffolding* yang guru berikan adalah peran permintaan. Tahap peninjauan pada saat guru menginterpretasikan tindakan dan komentar

¹⁷ Lau Ngee Kiong dan Hwa Tee Yong, “*Scaffolding: A Teaching Strategy for Mathematics*”, Journal MARA University of Technology, (Malaysia: 2005), h. 5.

siswa, guru memicu siswa dengan pertanyaan serta permodelan paralel, pertanyaan *scaffolding* yang diberikan guru berperan sebagai pertanyaan pemusatan pada saat siswa bekerja mengerjakan soal. Pertanyaan *scaffolding* pada tahap restrukturisasi juga memiliki peran sebagai pertanyaan pemusatan. Tahap ketiga praktik *scaffolding* yaitu pengembangan pemikiran konseptual di mana pertanyaan *scaffolding* yang diajukan guru memiliki peran penguatan dan evaluasi ketika siswa berpikir soal-soal terselesaikan.

C. Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia

Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) merupakan salah satu pendekatan pembelajaran matematika mengadaptasi dari *Realistic Mathematics Education* (RME) yang dikembangkan oleh Freudenthal Institut Belanda, yang dimulai oleh Hans Freudenthal. Sedangkan di Indonesia, Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) dikembangkan sejak tahun 1998 oleh tim yang menamakan dirinya IP-PMRI (Institute Pengembangan – Pendidikan Matematika Realistik Indonesia) sebagai bagian dari inovasi pendekatan dalam pembelajaran matematika di Indonesia.

Terdapat tiga alasan, mengapa PMRI memberikan hasil yang berbeda dalam pembelajaran matematika yaitu penggunaan konteks, penggunaan model, dan adanya beragam strategi penyelesaian.¹⁸ Dalam PMRI, konteks digunakan tidak hanya untuk mengilustrasikan kemampuan dan hubungan matematika di kehidupan nyata, namun juga sebagai sumber belajar itu sendiri. Konteks dapat diambil dari dunia nyata, cerita fiksi atau dari sesuatu yang siswa sudah terbiasa

¹⁸ Paul Dickinson, Frank Eade, Steve Gough dan Sue Hough, “*Using Realistic Mathematics Education with low to middle attaining pupils in secondary schools*”, Makalah disajikan dalam British Congress for Mathematics Education, (British: April 2010). h. 78 -79.

dengannya dan yang terpenting adalah konteks harus cukup nyata untuk siswa sehingga siswa dapat menyelesaikan permasalahan secara bermakna.

Penggunaan model merupakan sesuatu yang penting dalam PMRI. Model timbul dari konteks. Awalnya mungkin hanya berupa gambaran dari konteks namun selanjutnya model menjadi alat matematika yang lebih canggih. Model menjembatani jarak antara pengetahuan informal dan pengetahuan formal siswa. Model juga memberikan kesempatan bagi siswa untuk bekerja pada tingkat abstraksi yang berbeda. Sehingga bagi siswa yang memiliki kesulitan dalam menggunakan pengetahuan formal, siswa tersebut masih dapat memiliki strategi untuk menyelesaikan masalah.

PMRI memungkinkan mendatangkan beragam strategi penyelesaian dari siswa, sehingga siswa tidak hanya terpaku pada satu strategi atau algoritma tertentu. Konteks dalam PMRI dipilih untuk mendatangkan strategi yang berbeda. Maka, pembelajaran yang terjadi merupakan pembelajaran dari perbandingan dan evaluasi dari perbedaan strategi yang muncul.

Menurut Gravemeijer dalam Murdhani dkk, terdapat tiga prinsip utama dalam pembelajaran matematika menggunakan pendekatan matematika realistik yaitu, penemuan kembali terbimbing serta matematisasi progresif, fenomena dan mengembangkan model sendiri.¹⁹ Prinsip pertama yaitu penemuan kembali terbimbing serta matematisasi progresif. Menurut prinsip reinvention bahwa dalam pembelajaran matematika perlu diupayakan agar siswa mempunyai pengalaman dalam menemukan sendiri berbagai konsep, prinsip atau prosedur,

¹⁹ Murdhani, Rahmah Johar dan Turmudi, "Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika dengan Pendekatan Realistik untuk Meningkatkan Penalaran Geometri Spasial Siswa di SMP Negeri Arun Lhokseumawe" *Jurnal Peluang Volume 1 nomor 2* (April, 2013), h. 3.

dengan bimbingan guru. Ketika siswa melakukan kegiatan belajar matematika maka dalam dirinya terjadi proses matematisasi. Terdapat dua macam proses matematisasi, yaitu matematisasi horizontal dan matematisasi vertikal. Matematisasi horizontal merupakan proses penalaran dari dunia nyata ke dalam simbol-simbol matematika. Sedangkan matematisasi vertikal merupakan proses penalaran yang terjadi di dalam sistem matematika itu sendiri, misalnya : penemuan cara penyelesaian soal, mengkaitkan antar konsep-konsep matematis atau menerapkan rumus rumus matematika.

Prinsip kedua dalam pendidikan matematika realistik yaitu fenomenologi didaktis, para siswa dalam mempelajari konsep-konsep, prinsip-prinsip atau materi lain yang terkait dengan matematika bertolak dari masalah-masalah kontekstual yang mempunyai berbagai kemungkinan solusi, atau setidaknya dari masalah masalah yang dapat dibayangkan siswa sebagai masalah nyata. berdasar prinsip ini penyajian topik-topik matematika yang termuat dalam pembelajaran matematika realistik disajikan atas dua pertimbangan yaitu memunculkan ragam aplikasi yang harus diantisipasi dalam proses pembelajaran dan kesesuaiannya sebagai hal yang berpengaruh dalam proses progressive mathematizing.

Prinsip ketiga yaitu mengembangkan model model sendiri. Mengembangkan model adalah dalam mempelajari konsep-konsep, prinsip-prinsip atau materi lain yang terkait dengan matematika, dengan melalui masalah-masalah kontekstual, siswa perlu mengembangkan sendiri model-model atau cara-cara menyelesaikan masalah tersebut. Model-model atau cara-cara tersebut dimaksudkan sebagai wahana untuk mengembangkan proses berpikir siswa, dari

proses berpikir yang paling dikenal siswa, ke arah proses berpikir yang lebih formal. Jadi dalam pembelajaran guru tidak memberikan informasi atau menjelaskan tentang cara penyelesaian masalah, tetapi siswa sendiri yang menemukan penyelesaian tersebut dengan cara siswa sendiri.

Treffer dalam Wijaya merumuskan lima karakteristik pendidikan matematika realistik, yaitu penggunaan konteks, penggunaan model untuk matematisasi progresif, kontribusi siswa, interaktivitas dan keterkaitan.²⁰ Penggunaan Konteks atau permasalahan realistik digunakan sebagai titik awal pembelajaran matematika. Konteks tidak hanya untuk mengilustrasikan aplikasi dan relevansi matematika pada kehidupan nyata, tetapi juga sebagai sumber untuk belajar matematika itu sendiri. Konteks dapat diambil dari kehidupan nyata, cerita fiksi atau pengetahuan matematika sebelumnya, yang terpenting konteks cukup nyata bagi siswa untuk memecahkan masalah secara bermakna.²¹ Ketika matematika masuk melalui suatu masalah yang memiliki arti untuk siswa dan berhubungan dengan pengalaman mereka, maka hal ini akan membantu siswa menghubungkan pengetahuan yang siswa miliki dengan berbagai situasi lainnya.

Dalam pendidikan matematika realistik, model digunakan dalam melakukan matematisasi secara progresif. Penggunaan model berfungsi sebagai jembatan dari pengetahuan dan matematika tingkat konkrit menuju pengetahuan matematika tingkat formal. Dikarenakan dimulai dengan suatu hal yang nyata dan dekat dengan siswa, maka siswa dapat mengembangkan sendiri model

²⁰ Wijaya, *Op. Cit.* h.21

²¹ Dickinson, Eade, Gough dan Hough, *Op. Cit.* h. 78.

matematika. Dengan konstruksi model-model yang mereka kembangkan dapat menambah pemahaman mereka terhadap matematika.

Siswa memiliki kebebasan untuk mengembangkan strategi pemecahan masalah sehingga diharapkan akan diperoleh strategi yang bervariasi. Hasil kerja dan konstruksi siswa selanjutnya digunakan untuk landasan pengembangan konsep matematika. Karakteristik ketiga dari pendidikan matematika realistik ini tidak hanya bermanfaat dalam membantu siswa memahami konsep matematika, tetapi juga sekaligus mengembangkan aktivitas dan kreativitas siswa.

Dalam pelaksanaan ketiga prinsip tersebut, siswa harus terlibat secara interaktif, menjelaskan, dan memberikan alasan pekerjaannya memecahkan masalah kontekstual (solusi yang diperoleh), memahami pekerjaan (solusi) temannya, menjelaskan dalam diskusi kelas sikapnya setuju atau tidak setuju dengan solusi temannya, menanyakan alternatif pemecahan masalah, dan merefleksikan solusi-solusi itu. Interaktivitas yaitu interaksi antarsiswa, atau antara siswa dan guru serta campur tangan, diskusi, kerja sama, evaluasi dan negosiasi eksplisit adalah elemen-elemen esensial dalam proses pembelajaran. Interaksi antar siswa dengan guru merupakan hal yang mendasar dalam PMR. Secara eksplisit bentuk-bentuk interaksi yang berupa negosiasi, penjelasan, pembenaran, setuju, tidak setuju, pertanyaan atau refleksi digunakan untuk mencapai bentuk formal dari bentuk-bentuk informal siswa. Interaktivitas dalam pembelajaran matematika bermanfaat dalam mengembangkan kemampuan kognitif afektif siswa secara simultan.

Pendidikan matematika realistik menempatkan keterkaitan antar konsep matematika sebagai hal yang harus dipertimbangkan dalam proses pembelajaran. Jika dalam pembelajaran kita mengabaikan keterkaitan dengan bidang yang lain, maka akan berpengaruh pada pemecahan masalah. Dalam mengaplikasikan matematika, biasanya diperlukan pengetahuan yang lebih kompleks, dan tidak hanya aritmetika, aljabar, atau geometri tetapi juga bidang lain, maka melalui keterkaitan ini, suatu pembelajaran matematika diharapkan bisa mengenalkan dan membangun lebih dari satu konsep matematika secara bersama.

D. Teorema Pythagoras

Sudut siku-siku dan segitiga siku-siku merupakan salah satu hal yang paling sering dijumpai dalam materi geometri karena banyak terdapat dalam kehidupan nyata. Sudut siku-siku terdapat di banyak tempat, contohnya pojok suatu ruangan, lantai, pintu, jendela, buku, meja, kertas, persimpangan jalan dan masih banyak lainnya. Apabila suatu benda terdapat sudut siku-siku maka akan ditemukan sebuah segitiga siku-siku. Aplikasi segitiga siku-siku juga banyak terdapat pada pekerjaan kayu, bangunan, arsitektur bahkan pembangunan Piramida di Mesir menggunakan konsep segitiga siku-siku.²² Konsep segitiga siku-siku juga banyak digunakan dalam konsep matematika lainnya seperti menghitung jarak titik pada bidang, menghitung keliling, luas permukaan, dan volume dari suatu benda.²³ Salah satu alasan mengapa segitiga siku-siku banyak digunakan karena adanya hubungan antara masing-masing sisinya. Hubungan ini

²² Mark Ryan, *Geometry for Dummies 2nd Edition*, (Canada: Willey Publishing, 2008), h. 107.

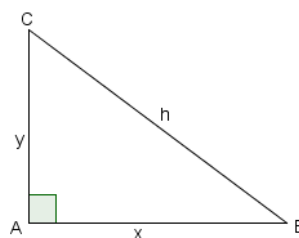
²³ The Math Forum, *Learning Geometry is Easy*, (Canada: Jossey Bass, 2004), h.36.

sering disebut dengan Teorema Pythagoras yang ditemukan oleh ilmuwan bernama Pythagoras.

Pythagoras adalah seorang matematikawan Yunani yang lahir pada 582 SM sampai 496 SM di pulau Samos di daerah Ionia, Yunani Selatan.²⁴ Salah satu peninggalan Pythagoras yang paling terkenal hingga saat ini adalah Teorema Pythagoras yang menyatakan bahwa kuadrat sisi miring suatu segitiga siku-siku sama dengan jumlah kuadrat dari sisi-sisi tegaknya. Penghitungan ajaib ini ternyata sudah digunakan orang-orang Yunani pada masa 1000 tahun sebelum lahirnya Pythagoras. Namun teorema ini dianggap sebagai temuan Pythagoras karena ia yang pertama membuktikan secara matematis. Pythagoras menggunakan metode aljabar untuk menyatakan teorema ini.

Teorema Pythagoras juga dapat dinyatakan sebagai berikut :

$h^2 = x^2 + y^2$. Di mana h merupakan panjang sisi miring (*Hypotenuse*) segitiga siku-siku, yaitu yang berada di depan sudut siku-siku, x dan y merupakan panjang sisi-sisi tegak segitiga siku-siku.



Gambar 2.1
Teorema Pythagoras

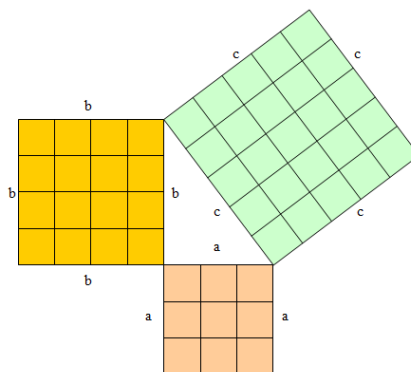
²⁴ Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, *Matematika kelas VIII*, (Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2014), h.154.

E. Pembelajaran Teorema Pythagoras Menggunakan Strategi *Scaffolding* dengan Pendekatan PMRI

Materi Teorema Pythagoras merupakan salah satu materi yang tercantum dalam Kurikulum 2013 pada Kompetensi Dasar kelas VIII yaitu “menggunakan Teorema Pythagoras untuk menyelesaikan berbagai masalah”. Lalu terdapat empat subpokok bahasan dalam materi Teorema Pythagoras ini yaitu menemukan pembuktian Teorema Pythagoras, Triple Pythagoras, segitiga siku-siku khusus dan penerapan Teorema Pythagoras untuk menyelesaikan masalah. Penelitian ini akan menggunakan pembelajaran dengan pendekatan PMRI dan menggunakan strategi *Scaffolding*.

Awal pembelajaran, siswa menemukan pembuktian Teorema Pythagoras. Siswa diarahkan untuk memahami hubungan antara luas persegi dan sisi-sisi segitiga siku-siku. Siswa mengumpulkan informasi mengenai luas persegi pada sisi-sisi segitiga siku-siku dan akan menemukan hubungan bahwa jumlah luas dua persegi kecil sama dengan luas persegi terbesar.²⁵ Selanjutnya siswa memahami bahwa sisi pada persegi yang lebih kecil merupakan sisi-sisi tegak segitiga dan sisi persegi terbesar merupakan sisi miring segitiga siku-siku. Maka terbentuk pemahaman Teorema Pythagoras yang menyatakan bahwa kuadrat sisi miring suatu segitiga siku-siku sama dengan jumlah kuadrat dari sisi-sisinya.

²⁵ Danielle Arsola dan Andrea Clowson, *Gadsen Middle School Lesson Study Project 2007-2008*, (Washington: Gadsen Middle School, 2008)



Gambar 2.2
Menemukan Pembuktian Teorema Pythagoras

Pembelajaran pada saat menemukan pembuktian Teorema Pythagoras dengan pendekatan PMRI ini, siswa belajar menggunakan alat peraga puzzle. Puzzle ini terdiri dari empat segitiga siku-siku yang sama dan satu buah persegi. Puzzle merupakan model dari segitiga dan persegi yang memodelkan luas segitiga dan persegi. Melalui coba-coba menggeser kepingan Puzzle ini akan mengarahkan siswa menemukan Teorema Pythagoras. Pada awal pembelajaran ini adalah siswa harus memiliki kemampuan geometri yang baik dalam mencari luas persegi dan siswa mampu menyelesaikan persamaan aljabar.²⁶ Siswa juga menggunakan pengetahuannya mengenai bilangan irasional untuk menghitung akar dan mengudratkan bilangan.²⁷ Jadi terdapat keterkaitan antar konsep Teorema Pythagoras, luas persegi dan aljabar pada pembelajaran menemukan pembuktian Teorema Pythagoras.

Kemudian siswa akan belajar mengenai Triple Pythagoras, yaitu kombinasi tiga bilangan asli yang merupakan panjang sisi segitiga siku-siku dan

²⁶ Steve Tipps, Art Johnson, Leonard M. Kennedy, *Guiding Children's Learning Mathematics Twelfth Edition*, (Wadsworth Cengage Learning, 2011), h. 460.

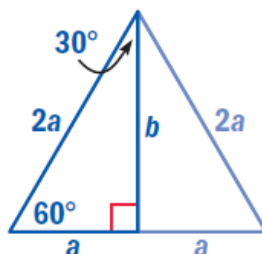
²⁷ *Ibid.*

sesuai dengan Teorema Pythagoras. Melalui Triple Pythagoras siswa belajar mengidentifikasi apakah suatu segitiga merupakan segitiga siku-siku, lancip atau tumpul. Pembelajaran mengenal Triple Pythagoras pada penelitian ini siswa diminta untuk melengkapi tabel yang berisi bilangan-bilangan. Kemudian siswa menarik kesimpulan mengenai Triple Pythagoras dari kegiatan yang dilakukan. Siswa akan menggunakan pengetahuan mengenai klasifikasi sudut, persamaan dan pertidaksamaan aljabar. Jadi akan terdapat keterkaitan antar konsep sudut dan aljabar pada saat siswa belajar mengenai Triple Pythagoras.

Selanjutnya siswa mengenal hubungan antar sisi pada segitiga khusus, yaitu segitiga siku-siku dengan sudut $30^\circ - 60^\circ - 90^\circ$ dan segitiga siku-siku sama kaki dengan sudut $45^\circ - 45^\circ - 90^\circ$. Hubungan antar sisi pada segitiga khusus ini yaitu untuk setiap segitiga siku-siku dengan sudut $30^\circ - 60^\circ - 90^\circ$ maka perbandingan sisi-sisinya $1 : 2 : \sqrt{3}$ dan untuk setiap segitiga siku-siku sama kaki maka perbandingan sisi-sisinya $1 : 1 : \sqrt{2}$. Jadi melalui perbandingan ini siswa dapat mencari sisi segitiga jika diketahui sudut segitiga dan salah satu sisi segitiga.

Pembelajaran mengenai materi hubungan antar sisi pada segitiga khusus akan menggunakan konteks sebuah rumah yang memiliki atap segitiga sama sisi. Atap rumah model dari segitiga sama sisi yang memodelkan bahwa segitiga sama sisi memiliki sudut masing-masing 60° . Selanjutnya melalui eksplorasi dengan ditarik garis tinggi maka akan didapatkan dua segitiga siku-siku dengan sudut $30^\circ - 60^\circ - 90^\circ$ dan akan mengarahkan siswa mendapatkan perbandingan sisi segitiga

siku-siku khusus. Hubungan antar sisi segitiga dengan sudut $30^\circ - 60^\circ - 90^\circ$ dapat terlihat pada gambar 2.3 berikut ini :



Gambar 2.3
Hubungan Antar Sisi Segitiga dengan Sudut $30^\circ - 60^\circ - 90^\circ$

Pada tahap ini siswa siswa menggunakan kemampuan geometrinya tentang klasifikasi sudut dan pemahamannya mengenai konsep perbandingan. Jadi pada saat siswa belajar mengenai segitiga khusus, terdapat keterkaitan antar konsep segitiga khusus dan perbandingan.

Terakhir siswa melatih kemampuannya dalam menggunakan Teorema Pythagoras untuk memecahkan masalah. Melihat bahwa Teorema Pythagoras banyak digunakan dalam segitiga siku-siku yang banyak dijumpai di kehidupan sehari-hari maka siswa diharapkan mampu merepresentasikan permasalahan dalam bentuk gambar dan mampu mengkonstruksikan permasalahan dalam bentuk simbol untuk selanjutnya dapat menggunakan Teorema Pythagoras dalam memecahkan masalah.

Pembelajaran mengenai penggunaan Teorema Pythagoras untuk memecahkan masalah akan menggunakan konteks cerita terjadi kebakaran di sebuah kota. Siswa diberikan peta kota yang terbentuk dari kertas berpetak. Kertas berpetak merupakan model dari peta yang akan menjembatani siswa untuk menggambar segitiga yang selanjutnya diminta untuk mencari sisi miring segitiga

siku-siku menggunakan Teorema Pythagoras. Konteks cerita selanjutnya yaitu penyelamatan korban pada gedung menggunakan tangga mobil pemadam. Tangga mobil pemadam, gedung dan tanah model dari sisi-sisi segitiga yang memodelkan segitiga siku-siku dan selanjutnya siswa dapat mencari panjang tangga mobil pemadam yang dibutuhkan untuk menyelamatkan korban.

Berdasarkan pemaparan di atas dapat disimpulkan bahwa pada saat siswa belajar Teorema Pythagoras, siswa menggunakan pengetahuan geometri seperti luas, keliling dan sudut, pengetahuan aljabar, serta pengetahuan bilangan irasional, perbandingan, akar dan kuadrat dan kemampuan representasi.

Pembelajaran pada penelitian ini akan dilakukan secara berkelompok sehingga siswa dapat berkontribusi aktif dalam aktivitas pembelajaran. Siswa memaksimalkan aktivitas dalam kelompok untuk menggali pengetahuan. Interaktivitas juga akan terjadi pada saat siswa berdiskusi sesama teman. *Scaffolding* yang diberikan guru pada saat proses pembelajaran berguna untuk membantu siswa dalam mengumpulkan informasi sehingga siswa lebih mandiri dalam belajar dan membangun pengetahuannya sendiri. *Scaffolding* juga memungkinkan terjadinya interaksi antara siswa terhadap teman sebaya yang merupakan bentuk interaktivitas siswa dalam kelompok.

Penelitian ini akan menggunakan pendekatan PMRI sehingga dibuatlah Hipotesis lintasan belajar (HLB) pada menjadi acuan selama penelitian di kelas. Pada HLB peneliti mengungkapkan gagasan atau ide yang mungkin terjadi di kelas pada saat penelitian berlangsung. HLB dibuat untuk mengantisipasi segala kemungkinan yang dapat muncul dikelas sehingga hal yang tidak diinginkan dapat

di minimalisir. HLB terdiri dari tujuan pembelajaran, aktivitas pembelajaran dan dugaan proses belajar siswa. Penjabaran mengenai HLB akan diuraikan pada setiap subpokok bahasan sebagai berikut:

Pembelajaran Pertama

a. Tujuan

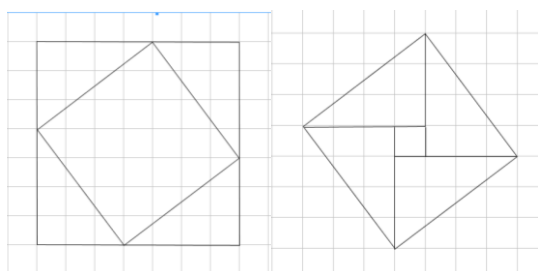
1. Membuktikan teorema pythagoras melalui hubungan antara luas persegi dan luas segitiga.
2. Menentukan triple pythagoras

b. Aktivias Pembelajaran

1. Guru membagi kelompok siswa yang terdiri dari 5 orang
2. Guru memberikan Lembar Aktivitas 1 dan Lembar Aktivitas 2 untuk membuktikan teorema pythagoras melalui hubungan antara luas persegi dan segitiga.
3. Guru meminta siswa untuk mengerjakan Lembar Aktivitas yang telah diberikan
4. Guru meminta siswa menyusun puzzle pada Lembar Aktvitas 2
5. Guru meminta perwakilan dari masing-masing kelompok untuk mempresentasikan jawabannya
6. Guru memberikan Lembar Aktivitas 3 tentang triple pythagoras
7. Guru meminta siswa melengkapi tabel yang kosong
8. Guru meminta perwakilan dari masing-masing kelompok untuk mempresentasikan jawabannya
9. Guru meminta siswa menyimpulkan aktivitas yang telah dilakukan

c. Dugaan Proses Belajar Siswa

1. Ketika siswa diberikan lembar aktivitas 1, siswa diminta untuk mencari luas dari bangun datar yang diberikan. Bangun datar tersebut merupakan persegi dengan panjang sisi yang belum diketahui.
2. Siswa dapat mencari luas persegi dengan bantuan titik-titik yang diberikan. Kemungkinan strategi yang dilakukan siswa adalah siswa menggambar empat segitiga siku-siku pada sekeliling persegi sehingga terbentuklah persegi besar dengan panjang sisi yang diketahui. Sehingga siswa dapat menghitung luas persegi kecil dengan cara mengurangi luas persegi besar dengan luas empat segitiga siku-siku.
3. Kemungkinan kedua, siswa membagi bangun persegi tersebut menjadi empat segitiga siku-siku dan satu persegi kecil dengan panjang sisi segitiga dan persegi yang dapat diketahui. Kemudian siswa dapat menghitung luas persegi yang ditanyakan dengan menjumlahkan luas empat segitiga siku-siku dan persegi kecil

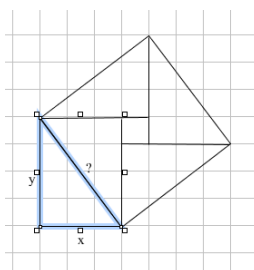


Gambar 2.4
Kemungkinan strategi penyelesaian siswa pada aktivitas 1

4. Ketika siswa mengerjakan lembar aktivitas 2, siswa akan menggunakan puzzle untuk mencari panjang sisi h . Puzzle terdiri dari empat segitiga

siku-siku dengan panjang sisi siku-sikunya x dan y dan hypotenusa h . Dan persegi kecil yang belum diketahui panjang sisinya.

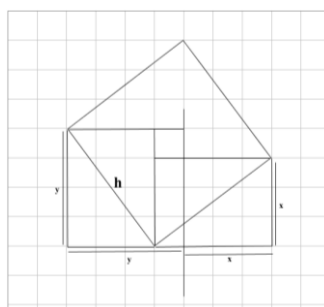
5. Kemungkinan strategi yang mungkin digunakan siswa adalah menggunakan pengetahuan sudah didapatkan pada lembar aktivitas 1. Menyusun puzzle persegi di sekeliling sehingga membentuk persegi besar. Menghitung luas persegi kecil dengan cara menghitung luas persegi besar kemudian dikurangi luas empat segitiga siku-siku. Untuk mencari panjang sisi persegi maka siswa perlu menghitung akar dari luas yang diperoleh.
6. Kemungkinan kedua, siswa menyusun puzzle tersebut sehingga membentuk persegi dengan panjang sisi h . Kemudian menjumlahkan empat segitiga siku-siku dan satu persegi untuk mencari luas h . Dan menghitung panjang h dengan menghitung akar dari luas persegi.



Gambar 2.5
Kemungkinan cara siswa menyusun kepingan puzzle 1

7. kemungkinan siswa akan kesulitan dalam mengerjakan lembar aktivitas 2, karena sisi-sisi yang digunakan sudah menggunakan hal yang general. Siswa perlu melakukan perhitungan aljabar untuk bisa mendapatkan panjang sisi h dari segitiga siku-siku yang diberikan pada soal.
8. Kemungkinan ketiga, dengan menyusun semua puzzle menjadi persegi dengan panjang sisi h , maka siswa sudah mendapatkan ide bahwa luas

seluruh puzzle sama dengan luas persegi. Kemudian siswa bisa mengubah posisi puzzle tersebut sehingga dapat langsung ditemukan luas persegi dengan sisi h sama dengan luas persegi dengan sisi x ditambah luas persegi dengan sisi y . Sehingga siswa langsung dapat menemukan teorema pythagoras dari aktivitas.



Gambar 2.6
Kemungkinan cara siswa menyusun kepingan puzzle (2)

9. Ketika siswa diberikan lembar aktivitas tiga siswa melengkapi tabel yang berisi bilangan-bilangan yang memungkinkan adanya triple pythagoras.
10. Siswa menggunakan teorema pythagoras yang sudah didapat melalui aktivitas dua untuk menarik kesimpulan pada aktivitas 3

Pembelajaran kedua

a. Tujuan

1. Menemukan hubungan antar panjang sisi segitiga khusus dengan menemukan perbandingan sisi
2. Menggunakan perbandingan sisi untuk memecahkan masalah sehari-hari

b. Aktivitas pembelajaran

1. Guru membagi kelompok siswa yang terdiri dari 5 orang
2. Guru memberikan Lembar Aktivitas 1 dan Lembar Aktivitas 2 untuk menemukan hubungan antar panjang sisi segitiga khusus

3. Guru meminta siswa untuk mengerjakan Lembar Aktivitas 1 yang telah diberikan
 4. Guru meminta perwakilan dari masing-masing kelompok untuk mempresentasikan jawabannya
 5. Guru meminta siswa untuk mengerjakan Lembar Aktivitas 2 yang telah diberikan
 6. Guru meminta siswa melengkapi tabel yang kosong
 7. Guru meminta perwakilan dari masing-masing kelompok untuk mempresentasikan jawabannya
 8. Guru meminta siswa menyimpulkan aktivitas yang telah dilakukan
- c. Dugaan proses belajar siswa
1. Ketika siswa diberikan lembar aktivitas 1, siswa akan mengerjakan soal terbimbing dengan mengisi titik-titik dengan melihat gambar yang disediakan mengenai hubungan panjang sisi segitiga dengan sudut 30° - 60° - 90°
 2. Kemungkinan siswa dapat mengisi pertanyaan berurutan yang diberikan dengan baik dengan melihat gambar. Kemungkinan kedua siswa kesulitan menemukan hubungan antar gambar satu dan gambar berikutnya.
 3. Setelah siswa dapat mengisi semua isian titik-titik yang ada, siswa akan membuat kesimpulan dari aktivitas yang sudah dikerjakan
 4. Kesulitan yang mungkin dialami siswa adalah membuat hubungan dari melengkapi pertanyaan terbimbing ke kesimpulan formal yang dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan sehari-hari

5. Ketika siswa mengerjakan lembar aktivitas 2, siswa diminta untuk melengkapi tabel tentang segitiga dengan sudut 45° - 45° - 90°
6. Kemungkinan siswa dapat dengan mudah melengkapi tabel yang diberikan.
7. Kesulitan yang mungkin dialami siswa adalah saat siswa menyederhanakan bentuk akar. Ketika siswa belum dapat menyederhanakan bentuk akar, maka siswa akan kesulitan menemukan pola yang akan mengarahkan siswa dalam membuat kesimpulan perbandingan sisi pada segitiga 45° - 45° - 90°
8. Setelah siswa dapat menemukan hubungan antar panjang sisi pada segitiga khusus, maka siswa akan dapat menggunakan perbandingan sisi yang siswa peroleh untuk memecahkan masalah

Pembelajaran ketiga

a. Tujuan

1. Menggunakan teorema pythagoras untuk menyelesaikan berbagai masalah

b. Aktivitas pembelajaran

1. Guru membagi kelompok siswa yang terdiri dari 5 orang
2. Guru memberikan Lembar Aktivitas mengenai situasi cerita kebakaran yang terjadi di kota.
3. Guru meminta siswa untuk mengerjakan Lembar Aktivitas yang telah diberikan
4. Guru meminta perwakilan dari masing-masing kelompok untuk mempresentasikan jawabannya
5. Guru memandu siswa untuk mengoreksi hasil jawaban siswa lainnya.

c. Dugaan Proses Belajar Siswa

1. Ketika siswa diberikan lembar aktivitas, siswa akan membayangkan situasi kebakaran yang terjadi di kota. Pada kasus pertama yaitu mengenai rute perjalanan yang ditempuh mobil pemadam kebakaran dan helicopter menuju lokasi kebakaran.
2. Kemungkinan strategi penyelesaian yang digunakan siswa adalah dengan menggambar rute perjalanan tersebut pada peta lokasi yang sudah diberikan pada lembar aktivitas. Kemudian siswa akan menemukan segitiga siku-siku selanjutnya siswa dapat menggunakan teorema pythagoras untuk menyelesaikan masalah
3. Pada kasus kedua yaitu mengenai tinggi gedung yang terbakar dan tangga pemadam kebakaran. Kemungkinan strategi yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan kasus kedua yaitu dengan menggambarkan situasi sesuai dengan soal. Dan menyelesaikannya menggunakan teorema pythagoras.
4. Pada kasus ketiga yaitu mengenai penyelamatan orang yang terjebak dalam gedung dan akan dievakuasi melalui tangga darurat. Seperti halnya pada kasus kedua, siswa akan menggambarkan situasi yang terjadi dan kemudian menggunakan teorema pythagoras untuk mendapatkan solusi.
5. Kesulitan yang mungkin dialami siswa pada kasus ke tiga yaitu pada saat menghitung waktu evakuasi, karena sudah melibatkan pengetahuan tentang jarak, kecepatan dan waktu.

6. Pada kasus keempat, mengenai evakuasi korban kebakaran menuju rumah sakit. Siswa menentukan lokasi rumah sakit dengan petunjuk yang terdapat pada soal.

F. Penelitian yang Relevan

Penelitian yang relevan dengan penelitian ini adalah :

1. Penelitian yang dilakukan oleh Tedy Machmud pada tahun 2013 yang mengatakan bahwa siswa yang memperoleh pembelajaran dengan pendekatan *Problem-Centered Learning* dan strategi *Scaffolding* memperoleh peningkatan kemampuan pemecahan masalah lebih tinggi dari pada siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional.²⁸
2. Penelitian yang dilakukan oleh Dr. Paul Lau Ngee Kiong dan Mr. Hwa Tee Young menggambarkan bahwa *scaffolding* sebagai strategi pembelajaran yang dapat meningkatkan pembelajaran matematika dan membantu mengonstruksi pemahaman siswa di kelas.²⁹
3. Penelitian Effie Efrida Muchlis tahun 2012 yang mengatakan bahwa kemampuan pemecahan masalah matematika siswa yang belajar dengan pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia lebih baik secara signifikan daripada siswa yang belajar dengan pendekatan konvensional.³⁰

²⁸ Tedy Machmud, "Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis dan Self-Efficacy Siswa SMP melalui Pendekatan Problem Centered Learning dengan Strategi Scaffolding," *Disertasi* (Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia, 2013), h. 270.

²⁹ Kiong dan Yong, *Op. Cit*, h. 6.

³⁰ Effie Efrida Muchlis, "Pengaruh Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) terhadap Perkembangan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa kelas II SD Kartika 1.01 Padang," *Jurnal Exacta Vol X*, (Bengkulu: 2012), h. 139.

Dari penelitian-penelitian tersebut dapat dikatakan bahwa strategi *Scaffolding* mampu meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika. Hasil penelitian yang relevan dari seperti pemaparan di atas, terdapat kesamaan dengan penelitian yang dilakukan pada penelitian pertama dan kedua, yaitu kemampuan pemecahan masalah matematika menggunakan strategi *Scaffolding* dan kesamaan pada penelitian ketiga menggunakan pendekatan PMRI. Perbedaan penelitian ini dengan keempat penelitian yang relevan tersebut adalah adanya pada penelitian ini ada kolaborasi penggunaan strategi *Scaffolding* melalui Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia.

G. Kerangka Berpikir

Kemampuan pemecahan masalah merupakan kemampuan yang penting yang harus dimiliki oleh siswa. Pemecahan masalah dapat dijadikan sarana bagi siswa untuk mengembangkan ide-ide matematika. mempelajari dan mengerjakan matematika pada saat menyelesaikan masalah merupakan cara yang paling mungkin untuk memperoleh pengalaman matematis.³¹ Terdapat empat fase penyelesaian dalam pemecahan masalah yaitu memahami masalah, merencanakan penyelesaian, menyelesaikan masalah sesuai rencana dan melakukan pengecekan kembali terhadap semua langkah yang telah dikerjakan.

Untuk dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah diperlukan suatu strategi pembelajaran yang tepat. Strategi pembelajaran *scaffolding* merupakan strategi pembelajaran yang didasarkan pada pemberian bantuan kepada siswa baik dari guru, teman atau sumber belajar lainnya. Sesuai dengan

³¹ John A. Van De Walle, *Matematika Sekolah Dasar dan Menengah Edisi keenam*, a.b. Suyono (Jakarta: Erlangga, 2006) h. 4.

tahapan dan dan perannya *scaffolding* dapat membantu meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika.

Tahap pertama dalam strategi *scaffolding* adalah ketentuan lingkungan, dimana guru menyiapkan lingkungan belajar atau aktivitas belajar yang mendukung siswa dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah. Tahap kedua yaitu penjelasan, peninjauan, restrukturisasi. Pada tahap ini siswa mulai bekerja pada masalah. siswa diminta untuk melihat, menyentuh, mengungkapkan apa yang siswa lihat dan pikirkan, menjelaskan dan memberikan alasan kemudian guru menginterpretasikan tindakan dan komentar siswa serta memicu siswa melalui pertanyaan dan pemodelan.

Pada tahap kedua ini pula, *scaffolding* memainkan perannya terhadap fase pemecahan masalah. Pada fase pertama pemecahan masalah, ketika siswa memahami masalah *scaffolding* diberikan sebagai bentuk klarifikasi. Klarifikasi bertujuan untuk mengetahui apakah siswa memahami masalah dan membantu siswa dalam menemukan informasi untuk memahami masalah. Pada fase kedua pemecahan masalah yaitu merencanakan penyelesaian, *scaffolding* diberikan sebagai peran permintaan dan pemusatan. Peran *scaffolding* pada fase kedua pemecahan masalah membantu siswa memikirkan kembali apakah strategi yang direncanakan dapat digunakan dalam menyelesaikan masalah.

Pada fase ketiga pemecahan masalah yaitu menyelesaikan masalah sesuai rencana, *scaffolding* yang diberikan memiliki peran penguatan terhadap strategi penyelesaian yang sudah direncanakan. Fase terakhir pemecahan masalah yaitu melakukan pengecekan kembali sejalan dengan *scaffolding* yang diberikan yaitu

berperan sebagai evaluasi terhadap hasil penyelesaian siswa. Pada saat menyelesaikan masalah dan melakukan pengecekan kembali terhadap langkah yang telah dikerjakan maka siswa memasuki tahapan ketiga *scaffolding* yaitu tahapan pengembangan pemikiran konseptual. Pada tahapan ini siswa memahami dan mengembangkan konsep melalui kegiatan atau proses pemecahan masalah yang sudah meraka lalui.

Tahapan dalam praktik *scaffolding* yang diberikan kepada siswa akan sejalan dengan pembelajaran menggunakan pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika. Penggunaan konteks dan penggunaan model merupakan bentuk *scaffolding* yang diberikan kepada siswa untuk menjembatani siswa mengembangkan pengetahuan matematika siswa sehingga dapat membantu siswa dalam memecahkan suatu masalah. Adanya kontribusi siswa dan interaktivitas dalam pembelajaran melalui pendekatan PMRI akan memunculkan berbagai strategi penyelesaian masalah di mana siswa dapat saling belajar dari berbagai strategi yang muncul. *Scaffolding* akan membantu memunculkan berbagai strategi penyelesaian masalah sesuai dengan kemampuan masing-masing siswa. *Scaffolding* juga membantu terjadinya interaktivitas karena *scaffolding* tidak hanya diberikan oleh guru kepada dapat diberikan tetapi juga dapat diberikan siswa kepada temannya sebagai bentuk dukungan dalam diskusi.

Melihat bahwa Teorema Pythagoras banyak digunakan dalam segitiga siku-siku yang banyak dijumpai di kehidupan sehari-hari, maka pembelajaran menggunakan pendekatan PMRI akan sesuai dengan materi Teorema Pythagoras.

Pembelajaran akan lebih bermakna untuk siswa karena menggunakan konteks kehidupan sehari-hari. Siswa juga akan lebih memahami penggunaan Teorema Pythagoras karena yang tidak hanya menghafal rumus tetapi mencari, menemukan dan membangun sendiri pengetahuan yang diperlukan sehingga dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa pada materi Teorema Pythagoras.

H. Hipotesis Tindakan

Berdasarkan kajian teori dan kerangka berpikir yang telah diuraikan, maka hipotesis tindakan dalam penelitian ini adalah melalui penggunaan strategi *Scaffolding* dan Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia dalam pembelajaran diharapkan terdapat peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa kelas VIII-A SMP Negeri 279 Jakarta yaitu sebanyak 80% siswa mencapai nilai KKM 67.