ANALISIS KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIS SISWA DENGAN PENDEKATAN PMR PADA MATERI TEOREMA PYTHAGORAS KELAS VIII SMP ST. ALOYSIUS TURI TAHUN AJARAN 2018/2019

TESIS

Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar

Magister Pendidikan Pada Program Studi Magister Pendidikan Matematika

Oleh

Mariana Marta Towe

NIM: 171442011

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA PADA PROGRAM MAGISTER

JURUSAN PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

UNIVERSITAS SANATA DHARMA

YOGYAKARTA

2019

TESIS

ANALISIS KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIS SISWA DENGAN PENDEKATAN PMR PADA MATERI TEOREMA PYTHAGORAS KELAS VIII SMP ST. ALOYSIUS TURI TAHUN AJARAN 2018/2019

Oleh

Mariana Marta Towe

NIM: 171442011

Telah disetujui oleh:

Dosen Pembimbing

Dr. Hongki Julie, M.Si

Tanggal, 19 September 2019

TESIS

ANALISIS KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIS SISWA DENGAN PENDEKATAN PMR PADA MATERI TEOREMA PYTHAGORAS KELAS VIII SMP ST. ALOYSIUS TURI TAHUN AJARAN 2018/2019

Dipersiapkan dan ditulis oleh:

Mariana Marta Towe

NIM: 171442011

Telah dipertahankan di depan panitia penguji

Pada tanggal, 30 September 2019

Dan dinyatakan memenuhi syarat

Susunan panitia penguji

Nama Lengkap		Tanda Tangan
Ketua	: Dr. Marcellinus Andy Rudhito, S.Pd	....
Sekretaris	: Dr. Hongki Julie, M.Si	....
Anggota	: Dr. Hongki Julie, M.Si	....
Anggota	: Prof. Dr. St. Suwarsono	....
Anggota	: Dr. Marcellinus Andy Rudhito, S.Pd	....

Yogyakarta, 30 September 2019

Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Universitas Sanata Dharma

Dekan,

Dr. Yohanes Harsoyo, S.Pd., M.Si

MOTTO & PERSEMBAHAN

"Carilah dahulu Kerajaan Allah dan kebenarannya, maka semuanya itu akan ditambahkan kepadamu"

(Matius, 6:33)

"Tidak pernah ada kata terlambat untuk menjadi seperti apa yang kamu cita-citakan"

Tesis ini kupersembahkan untuk:

Bapak Yoseph Pae

Mama Elisabeth Gima Diaz

Kakak Ignasius Moa Pae

Dan segenap keluarga yang mendukung dalam bentuk materi, moril dan doa.

Terima kasih

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tesis yang saya tulis ini tidak memuat karya atau bagian karya orang lain, kecuali yang telah disebutkan dalam kutipan dan Daftar Pustaka, seperti layaknya karya ilmiah.

Yogyakarta, 30 September 2019

Penulis

Mariana Marta Towe

ABSTRAK

Mariana Marta Towe, 2019. Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Dengan Pendekatan PMR Pada Materi Teorema Pythagoras Kelas VIII SMP St. Aloysius Turi Tahun Ajaran 2018/2019. Tesis. Program Studi Magister Pendidikan Matematika, Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta.

Penelitian ini bertujuan (1) untuk mendeskripsikan bagaimana langkah-langkah pembelajaran materi Teorema Pythagoras dengan pendekatan PMR dan (2) untuk mendeskripsikan kemampuan pemecahan masalah siswa kelas VIII dalam materi Teorema Pythagoras setelah mengalami pembelajaran dengan pendekatan PMR. Penelitian ini dilaksanakan di SMP St. Aloysius Turi Yogyakarta pada bulan Februari sampai dengan April 2019. Subyek dalam penelitian ini adalah siswa kelas $VIII_C$ (kelas uji coba) dan $VIII_A$ (kelas penelitian) tahun ajaran 2018/2019. Jenis penelitian ini adalah penelitian desain, dimana peneliti mengembangkan *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT) yang membantu siswa untuk mengkonstruksi konsep Teorema Pythagoras dengan pendekatan PMR. Metode pengumpulan data yang digunakan adalah catatan lapangan, tes tertulis, wawancara tidak terstruktur. Analisis data meliputi reduksi data, penyajian data, dan verifikasi atau penarikan kesimpulan.

Hasil penelitian menujunkan bahwa, (1) langkah-langkah pembelajaran materi Teorema Pythagoras dengan pendekatan PMR adalah sebagai berikut: (a) penggunaan masalah kontekstual. Pada proses pembelajaran di kelas $VIII_C$ peneliti memberikan 6 masalah kontekstual dengan dua pertemuan. Pada setiap pertemuan, peneliti memberikan 3 masalah untuk dieksplorasi oleh siswa. Sementara itu, di kelas $VIII_A$ peneliti memberikan 5 masalah kontekstual, dimana pada pertemuan pertama diberikan 3 masalah kontekstual dan pertemuan kedua diberikan 2 masalah kontekstual; (b) penggunaan model. Pada langkah ini, siswa membuat model-model matematika dari masalah-masalah tersebut dengan menggunakan persamaan matematis dalam bentuk simbol dan kata-kata; (c) kontribusi siswa. Pada langkah ini, dalam menyelesaikan menyelesaikan masalah, siswa terlebih dahulu membuat representasi gambar dan simbol yang selanjutnya diselesaikan dengan menerapkan teorema Teorema Pythagoras; (d) interaktivitas. Dalam proses pembelajaran pertemuan pertama dan kedua terjadi interaksi antara peneliti dan siswa ketika ada siswa yang mengalami kesulitan atau mempresentasikan hasil diskusi di depan kelas, dan terjadi interaksi antara siswa dalam kelompok ketika diskusi kelompok, serta terjadi interaksi antara siswa dalam satu kelas ketika bertanya ataupun menanggapi hasil presentasi temannya di depan kelas; (e) keterkaitan. Siswa dapat mengaitkan antar masalah yang diberikan oleh peneliti. Dengan adanya masalah 1 dapat membantu siswa menyelesaikan masalah 2. Dengan adanya masalah 1 dan 2 dapat membantu siswa menemukan konsep Teorema Pythagoras pada masalah 3. Dengan adanya masalah 2 dapat membantu siswa dalam menyelesaikan masalah 4. Siswa juga menerapkan teorema Teorema Pythagoras untuk menyelesaikan masalah 5; (2) Kemampuan pemecahan masalah siswa kelas VIII SMP St. Aloysius Turi pada materi Teorema Pythagoras setelah mengikuti pembelajaran dengan pendekatan PMR yaitu untuk soal nomor 1, 13 siswa dari 20 siswa dapat mencapai indikator 1 - 4 keterampilan pemecahan masalah , 7 siswa dari 20 siswa tidak dapat mencapai indikator 3 kemampuan pemecahan masalah. Untuk pertanyaan nomor 2, 11 siswa dari 20 siswa dapat mencapai indikator 1-4 kemampuan pemecahan masalah, dan 9 siswa dari 20 siswa tidak dapat mencapai indikator 2 dan 3 kemampuan pemecahan masalah.

Kata Kunci: Kemampuan Pemecahan Masalah, PMR, Teorema Pythagoras, Penelitian Desain

ABSTRACT

Mariana Marta Towe, 2019. Analysis of Students Mathematical Problem-Solving Abilities with RME Approach for Pythagorean Theorem in Grade VIII St. Aloysius Turi Junior High School Academic Year 2018/2019. Thesis. Master of Mathematics Education Study Program, Department of Mathematics and Natural Sciences Education, Faculty of Teacher Training and Education, Sanata Dharma University, Yogyakarta.

This study aims were (1) to describe how the steps of learning the Pythagorean Theorem with the RME approach and (2) to descrite the problem solving abilities of students of grade VIII in the Pythagorean Theorem after experiencing learning with the RME approach. This research was carried out in SMP St. Aloysius Turi Yogyakarta from February to April 2019. The subjects in this study were students of grade VIIIC for experimental and VIIIA for research grade at the academic year 2018/2019. This type of research was a design research, where researcher developed Hypothetical Learning Trajectory (HLT) which helped students to construct the Pythagorean Theorem with the RME approach. Data collection methods used were field notes, written tests, unstructured interviews. Data analysis included data reduction, data presentation, and verification or conclusion drawing.

The results showed that, (1) the steps of learning the Pythagorean Theorem with the RME approach were as follows: (a) the use of contextual problems. In the learning process in grade VIIIC the researcher gave 6 contextual problems in two meetings. At each meeting, researcher gave 3 problems to be explored by students. Meanwhile, in grade VIIIA the researcher gave 5 contextual problems, where at the first meeting 3 contextual problems were given and the second meeting was given 2 contextual problems; (b) the use of the model. In this step, students make mathematical models of these problems by using mathematical equations in the *form of symbols and words; (c) student contributions. In this step, in solving problems first, students made representations of images and symbols which were then solved by applying the Pythagorean theorem; (d) Interactivity, in the learning process of the first and second meetings, there were an interaction between researchers and students when there were students who experienced difficulties or presented the results of discussions in front of the grade, and interactions occur between students in groups when groups discussion, as well as interactions between students in one grade when asking questions or responding to the results of a friend's presentation in front of the grade; (e) Relationship. Students would link between problems given by researchers. With the existence of problem 1 it could help students to solve problem 2. With the problems 1 and 2 it could help students to find the concept of the Pythagorean Theorem on problem 3. With the problem 2 it could help students to solve problem 4. Students also applied the Pythagorean Theorem to solve problem 5; (2) The ability of problem solving students of grade VIII SMP St. Aloysius Turi on the Pythagorean Theorem after participating in learning with the PMR approach that is for question number 1, 13 students of 20 students could reach indicators 1 - 4 problem solving skills, 7 students of 20 students were unable to reach indicator 3 problem solving abilities. For question number 2, 11 student of 20 students could reach indicators 1-4 ability problem solving, and 9 students of 20 students were not able to reach indicators 2 and 3 problem solving abilities.*

Keywords: Problem Solving Ability, RME, Pythagorean Theorem, Design Research

LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI ILMIAH

UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIK

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya mahasiswa Universitas Sanata Dharma

Nama : Mariana Marta Towe

NIM : 171442011

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya memberikan kepada perpustakaan Universitas Sanata Dharma suatu karya ilmiah yang berjudul:

ANALISIS KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIS SISWA DENGAN PENDEKATAN PMR PADA MATERI TEOREMA PYTHAGORAS KELAS VIII SMP ST. ALOYSIUS TURI TAHUN AJARAN 2018/2019

beserta perangkat yang diperlukan (jika ada). Dengan demikian saya memberikan kepada Perpustakaan Universitas Sanata Dharma baik untuk menyimpan, mengalihkan dalam bentuk media lain, mengelola dalam bentuk pangkalan data, mendistribusikan secara terbatas,dan mempublikasikan di internet atau media lain untuk keperluan akademis tanpa meminta izin dari saya maupun memberikan royalty kepada saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis.

Dibuat di Yogyakarta

Pada tanggal 30 September 2019

Yang menyatakan,

Mariana Marta Towe

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan yang maha Esa atas segala berkat dan kasih karunia-Nya sehingga tesis ini dapat diselesaikan dengan baik dan tepat pada waktunya.

Tesis ini ditulis dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Magister Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Matematika, Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Faklutas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta.

Adapun judul tesis ini adalah: " Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Dengan Pendekatan PMR Pada Materi Teorema Pythagoras Kelas VIII Smp St. Aloysius Turi Tahun Ajaran 2018/2019." Di dalam menyelesaikan tesis ini, penulis banyak memperoleh bantuan baik berupa pengajaran, bimbingan dan arahan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penlulis menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya kepada yang terhormat dosen pembimbing Dr. Hongki Julie, M.Si. Dimana di tengah-tengah kesibukannya masih tetap meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan, petunjuk dan mendorong semangat penulis untuk menyelesaikan penulisan tesis ini.

Perkenankanlah juga, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang terlibat dalam penyelesaian studi dan penulisan tesis ini, kepada:

1. Dekan FKIP Dr. Yohanes Harsoyo, S.Pd., M.Si., atas kesempatan menjadi mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta;
2. Dr. Marcellinus Andy Rudhito, S.Pd., sebagai salah satu penguji dan sebagai Ketua Program Studi Magister Pendidikan Matematika, Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta;
3. Ibu Agnes Natalia Endry Krisnawardani, S.Pd, selaku Kepala Sekolah di SMP St. Aloysius Turi yang telah memberikan ijin penelitian;

4. Ibu Hendry Widyanti, M.Pd, selaku guru mata pelajaran kelas $VIII_C$ dan $VIII_A$ SMP St. Aloysius Turi yang telah membimbing dan mendampingi dalam pelaksanaan penelitian;
5. Siswa-siswi kelas $VIII_C$ dan $VIII_A$ SMP St. Aloysius Turi, terima kasih atas partisipasi dan kerjasamanya dalam membantu pelaksanaan penelitian;
6. Segenap dosen dan karyawan Universitas Sanata Dharma Yogyakarta yang telah memberikan dukungan selama penulis belajar di kampus Universitas Sanata Dharma;
7. Kedua orangtua tersayang Bapak Yoseph Pae dan Mama Elisabeth Gima Diaz yang telah mendidik dengan penuh rasa kasih sayang dan senantiasa memberi semangat, doa dan dorongan kepada penulis;
8. Kakak terkasih Ignasius Moa Pae yang selalu memberikan semangat dan dukungan kepada penulis dalam menyelesaikan studi dan tesis;
9. Kedua orangtua asuhku selama di Yogyakarta, Bapak Bobi Lanang dan Mama Deta Ariani Sayekti yang selalu memberi perhatian, motivasi, dan semangat kepada penulis untuk menyelesaikan studi dan tesis;
10. Kepada teman-teman terdekat yang selalu memberi masukan, semangat dan dorongan kepada penulis dalam menyelesaikan tesis ini : Xaver, Messy, Oliv, Widodo, Surya;
11. Kepada rekan-rekan mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika : Pak Catur, Retna, Widodo, Surya, Xaver, Messy, Olan, Oliv, Pak yukema, Ibu Yuli, Sepri, Ningsi, dan Osni;
12. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu, yang dengan caranya masing-masing telah membantu penulis dalam menyelesaikan studi ini.

Akhirnya, penulis berharap semoga tesis ini dapat bermanfaat dan penulis meminta maaf yang tulus jika seandainya dalam penulisan tesis ini terdapat kekurangan dan kekeliruan. Penulis menerima kritik dan saran dari para pembaca yang sifatnya membangun demi kesempurnaan penulisan tesis ini dan karya-karya penulisan pada waktu yang akan datang.

Yogyakarta, 30 September 2019

Penulis

Mariana Marta Towe

DAFTAR ISI

BAB II KAJIAN TEORI

BAB III METODE PENELITIAN

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN DISKUSI

DAFTAR GAMBAR

DAFTAR TABEL

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Dalam kehidupan sehari-hari, kita tidak terlepas dari masalah. Tidak semua masalah merupakan masalah matematis, namun matematika memiliki peranan penting dalam menjawab masalah keseharian tersebut. Hal ini sesuai dengan yang diungkapkan oleh Cornelius dalam (Kusumawati, 2014:70) mengenai pentingnya belajar matematika karena matematika merupakan sarana (1) berpikir yang jelas dan logis, (2) untuk memecahkan masalah kehidupan sehari-hari, (3) mengenal pola-pola hubungan dan generalisasi pengalaman, (4) mengembangkan kreativitas, (5) untuk meningkatkan kesadaran terhadap perkembangan budaya.

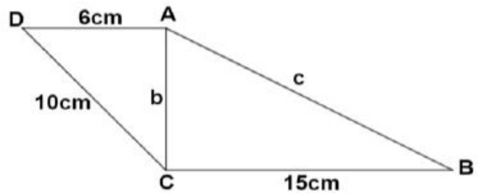
Menurut Holmes (Azhil, 2017:61) individu yang terampil memecahkan masalah akan mampu berpacu dengan kebutuhan hidupnya, menjadi pekerja yang lebih produktif, dan memahami isu-isu kompleks yang berkaitan dengan masyarakat global. Dengan kata lain, individu yang memiliki kemampuan pemecahan masalah yang baik akan mampu menghadapi masalah dalam kehidupan sehari-hari baik dalam dunia pendidikan maupun dalam dunia kerja.

Dari aspek kurikulum pendidikan, pemecahan masalah menjadi salah satu tujuan dalam pembelajaran matematika di sekolah yaitu melatih cara berpikir dan bernalar dalam menarik kesimpulan, mengembangkan kemampuan memecahkan masalah serta mengembangkan kemampuan menyampaikan informasi atau mengkomunikasikan ide-ide melalui lisan, tulisan, gambar, grafik, peta, diagram dan sebagainya. Namun, berdasarkan hasil observasi yang dilakukan oleh peneliti saat mengumpulkan data untuk tugas kuliah di kelas VIII SMP St. Aloysius Turi, diperoleh bahwa pembelajaran matematika di kelas masih berpusat pada guru dan buku teks. Dalam mengajar guru lebih banyak menerapkan metode ceramah sehingga guru lebih terlibat aktif dalam menjelaskan materi, siswa lebih banyak mendengarkan penjelasan guru, mencatat materi yang dijelaskan dan menyelesaikan masalah yang diberikan sesuai dengan langkah-langkah yang telah diajarkan. Hal ini membuat siswa merasa bosan dengan pelajaran matematika sehingga siswa menjadi pasif dalam pembelajaran.

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru mata pelajaran matematika kelas VIII SMP St. Aloysius Turi, guru mengatakan bahwa siswa masih mengalami kesulitan dalam memahami dan menyelesaikan masalah yang diberikan dalam bentuk soal cerita. Siswa juga terbiasa menghafal rumus sehingga ketika bentuk soalnya berubah, siswa seringkali kesulitan menyelesaikannya dengan menggunakan Teorema Pythagoras. Hal ini mengakibatkan guru harus menjelaskan kembali materi tersebut. Dalam kegiatan pembelajaran guru lebih banyak menggunakan metode ceramah. Guru menjelaskan materi Teorema Pythagoras kepada siswa secara formal kemudian memberikan contoh soal yang ada didalam buku teks dan dibahas bersama siswa di depan kelas, guru juga memberikan tugas untuk dikerjakan siswa. Hal ini menyebabkan guru lebih terlibat aktif sedangkan siswa pasif dalam kegiatan pembelajaran.

Peneliti juga memberikan tes awal kepada siswa yang sudah pernah mempelajari materi tersebut. Tujuan dari tes awal ini yaitu untuk mengetahui sejauhmana penguasaan materi Teorema Pythagoras. Siswa yang mengikuti tes awal berjumlah 17 siswa. Siswa diminta untuk menyelesaikan masalah yaitu:

1. Segitiga ABC dan ACD adalah segitiga siku-siku dengan panjang CB adalah 15cm, panjang CD adalah 10cm, dan panjang AD adalah 6cm. Hitunglah panjang hipotenusa dari segitiga ABC tersebut!



2. Pak Tono adalah seorang sopir bus. Ia mengendarai bus dari kota A ke arah utara menuju kota B dengan menempuh jarak 60km. Setelah tiba di kota B, bus tersebut berhenti beberapa saat dan kemudian melanjutkannya

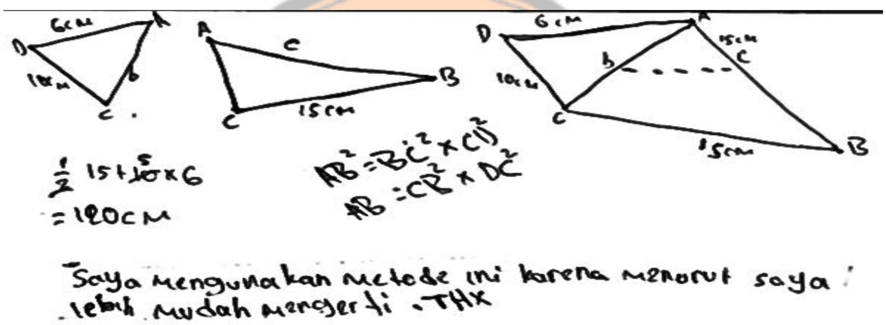
ke arah timur menuju kota C dengan menempuh jarak 80km. Jika Pak Tono ingin kembali ke kota A langsung dari kota C, hitunglah jarak yang akan ditempuh oleh bus tersebut!

Setelah peneliti memberikan masalah tersebut kepada siswa dan meminta siswa menyelesaikannya. Dari hasil tes siswa, diperoleh data sebagai berikut :

Jawaban siswa pada soal nomor 1:

a. 3 siswa belum dapat menentukan panjang hipotenusa

Berikut salah satu contoh hasil pekerjaan siswa :

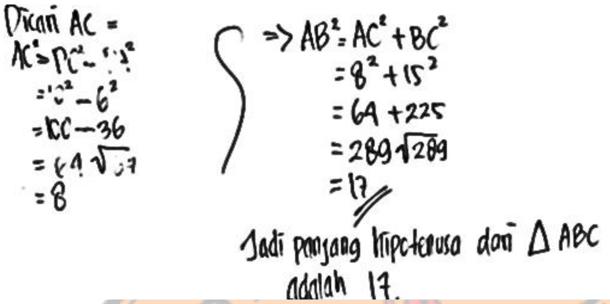


Siswa merepresentasikan masalah dengan menggambar 2 buah segitiga yaitu ACD dan ABC. Pada segitiga ACD, siswa keliru membuat sisi miring pada AC karena pada soal AC adalah sisi tegak. Hal ini mengakibatkan bangun segi empat yang digambar selanjutnya yang merupakan hasil penggabungan dari segitiga ACD dan ABC tidak sesuai dengan gambar asli pada soal.

Dalam penyelesaiannya, siswa menuliskan $\frac{1}{2} \times 15 + 10 \times 6$. Operasi ini tidak lain adalah untuk menghitung luas trapesium karena rumus luas trapesium adalah $\frac{1}{2} \times (jumlah\ sisi\ sejajar) \times tinggi$. Dugaan peneliti, siswa beranggapan bahwa segitiga yang terbentuk pada gambar bangun ketiga tersebut adalah segitiga sama kaki sehingga panjang $BC = AB = 15cm$, sedangkan tinggi trapesium adalah sisi AD. Dalam melakukan operasi penyelesaian, siswa menyederhanakan bilangan 10 dengan $\frac{1}{2}$ sehingga diperoleh hasil akhir adalah $120cm$. Siswa juga mengetahui bahwa hipotenusa adalah sisi terpanjang dari suatu segitiga. Hal ini dapat dilihat dari rumus Teorema Pythagoras yang ditulis siswa yaitu $AB^2 = BC^2 \times CD^2$, namun pada rumus tersebut siswa belum dapat menentukan sisi-sisi yang tepat untuk menghitung hipotenusa dari segitiga ABC.

b. 2 siswa kurang tepat dalam menyatakan simbol.

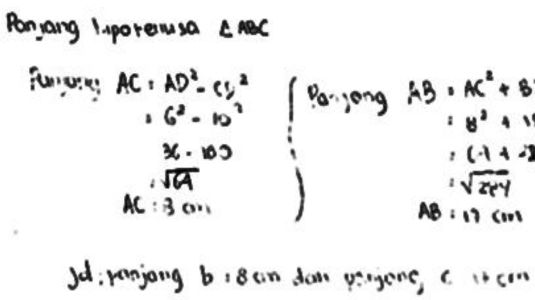
Berikut contoh hasil pekerjaan siswa :



Dalam pemecahan masalahnya, siswa masih kesulitan dalam mengungkapkan idenya dalam bentuk simbol. Siswa menyelesaikan masalah menggunakan teorema Teorema Pythagoras. Siswa terlebih dahulu menuliskan rumus $AC^2 = AD^2 + CD^2$ dan $AB^2 = AC^2 + BC^2$. Siswa menuliskan $AC^2 = 64\sqrt{64} = 8$ dan $AB^2 = 289\sqrt{289} = 17$. Jika ditelaah kembali dari hasil pekerjaan tersebut, proses berpikir siswa pada langkah keempat adalah $100 - 36 = 64$ dan $64 + 225 = 289$, selanjutnya $AC^2 = 64$ dan $AB^2 = 289$ sehingga $AC = 8\ dan\ AB = 17$. Jadi siswa memikirkan $64\sqrt{64}$ sebagai $\sqrt{64} = 8$ dan $289\sqrt{289}$ sebagai $\sqrt{289} = 17$.

c. 8 siswa kurang tepat menuliskan rumus teorema Teorema Pythagoras

Berikut salah satu contoh hasil pekerjaan siswa :

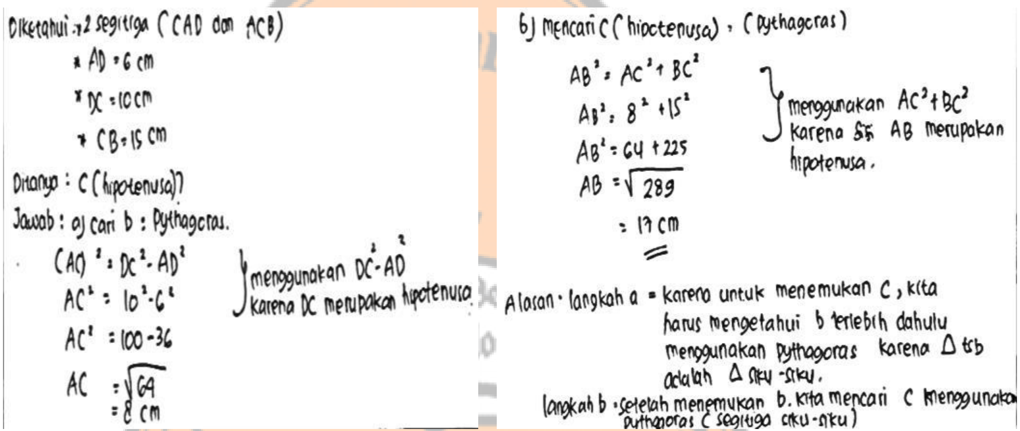


Dalam pemecahan masalahnya, siswa menggunakan teorema Teorema Pythagoras namun siswa kurang tepat menuliskan rumusnya yaitu

$AC = AD^2 + CD^2$ dan $AB = AC^2 + BC^2$. Selanjutnya pada langkah penyelesaian keempat, siswa menuliskan prosesnya sebagai berikut, hasil pengurangan dari 36 dan 100 adalah $\sqrt{64}$ dan hasil penjumlahan dari 64 dan 225 adalah $\sqrt{289}$. Pada tahap ini siswa berpikir bahwa $AC = \sqrt{AD^2 + CD^2} = \sqrt{64} = 8$ dan $AB = \sqrt{AC^2 + BC^2} = \sqrt{289} = 17$. Dari hasil pekerjaan siswa tersebut dapat disimpulkan bahwa siswa mengalami kesulitan mengungkapkan idenya dalam bentuk simbol.

d. 4 siswa menjawab benar

Berikut salah satu contoh hasil pekerjaan siswa :

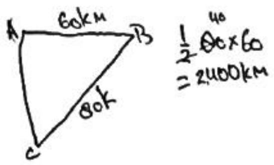


Pada langkah pertama, siswa menuliskan apa yang diketahui dan ditanya sesuai dengan keterangan soal. Siswa kemudian menghitung panjang AC dan AB dengan menggunakan teorema Teorema Pythagoras yaitu $AC^2 = DC^2 - AD^2$ dan $AB^2 = AC^2 + BC^2$. Proses penyelesaian yang dilakukan siswa sudah tepat dan benar.

Jawaban siswa pada soal nomor 2 :

a. 1 siswa belum dapat menentukan jarak yang ditempuh

Berikut salah satu contoh hasil pekerjaan siswa :

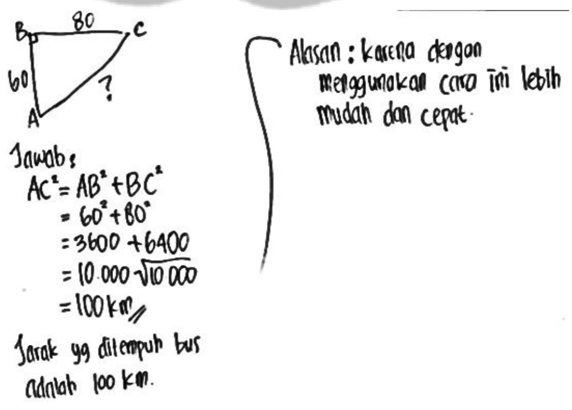


Dari gambar diatas, siswa kurang tepat merepresentasikan masalah yang diberikan. Dari soal dijelaskan bahwa sebuah bus bergerak dari kota A ke arah utara menuju kota B dengan menempuh jarak 60km dan selanjutnya bus bergerak lagi ke arah timur menuju kota C dengan menempuh jarak 80km. sesuai dengan arah mata angin maka arah utara yang dimaksudkan dari kota A menuju ke kota B adalah anak panah ke atas (↑), selanjutnya arah timur dari kota B menuju kota C adalah anak panah ke samping kanan (→), sementara hasil representasi siswa bukan menunjukan arah utara melainkan arah timur dari kota A ke kota B dan arah selatan dari kota B menuju ke kota C. Hal ini tidak sesuai dengan maksud dari soal.

Langkah selanjutnya siswa menyelesaikan dengan menuliskan $\frac{1}{2}.80 \times 60.$ Operasi tersebut adalah operasi dalam menghitung luas segitiga. Siswa beranggapan bahwa sisi alas adalah $BC = 80km$ dan sisi $AB = 60km$ adalah tinggi. Jika dilihat dari representasi gambar tersebut maka alas segitiga adalah AB dan sisi miringnya adalah BC. Selanjutnya siswa menyederhanakan bilangan 80 dengan $\frac{1}{2}$ menjadi 40 sehingga diperoleh panjang lintasan $AC = 2400km$. Dari hasil penyelesaian tersebut dapat disimpulkan bahwa siswa belum memahami dengan baik konsep sisi sebuah segitiga dan teorema Teorema Pythagoras. Selain itu, proses penyelesaian tersebut belum tepat karena tidak sesuai dengan maksud dari soal.

b. 2 siswa kurang tepat dalam menyatakan simbol.

Berikut contoh hasil pekerjaan siswa :



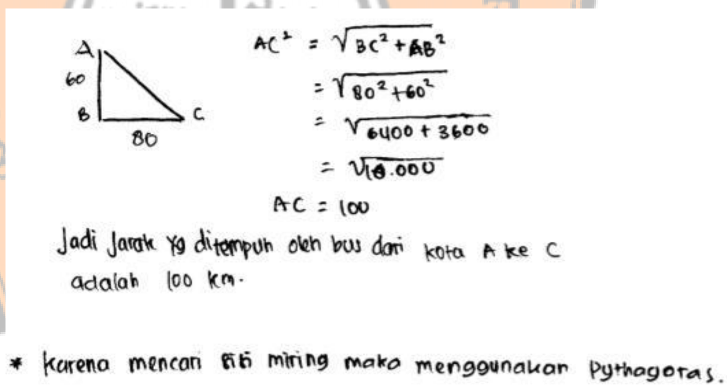
Siswa merepresentasikan masalah dengan menggambar lintasan berbentuk segitiga siku-siku dengan siku-siku di B. Arah lintasan dari kota

A menuju kota B dan kota C telah sesuai dengan maksud dari soal namun panjang lintasan yang digambar dari kota A ke kota B dan kota B ke kota C hampir sama, sementara yang diketahui panjang lintasan dari kota B ke kota C lebih besar dari kota A ke kota B.

Dalam pemecahan masalahnya, pada langkah pertama siswa menghitung panjang lintasan AC dengan menuliskan rumus teorema Teorema Pythagoras $AC^2 = AB^2 + BC^2$. Selanjutnya siswa menuliskan nilai yang sesuai dengan teorema Teorema Pythagoras tersebut dan menghitungnya. Pada langkah yang ke 4 siswa menuliskan $AC^2 = 10.000\sqrt{10.000} = 100km$. Proses berpikir siswa yang terjadi pada langkah ini adalah $3600 + 6400 = 10.000$. Selanjutnya $AC^2 = \sqrt{10.000}$ sehingga $AC = 100km$. Pada proses ini dapat disimpulkan bahwa siswa mengalami kesulitan dalam mengungkapkan idenya dalam bentuk simbol.

c. 8 siswa kurang tepat dalam menuliskan rumus Teorema Pythagoras

Berikut salah satu contoh hasil pekerjaan siswa :

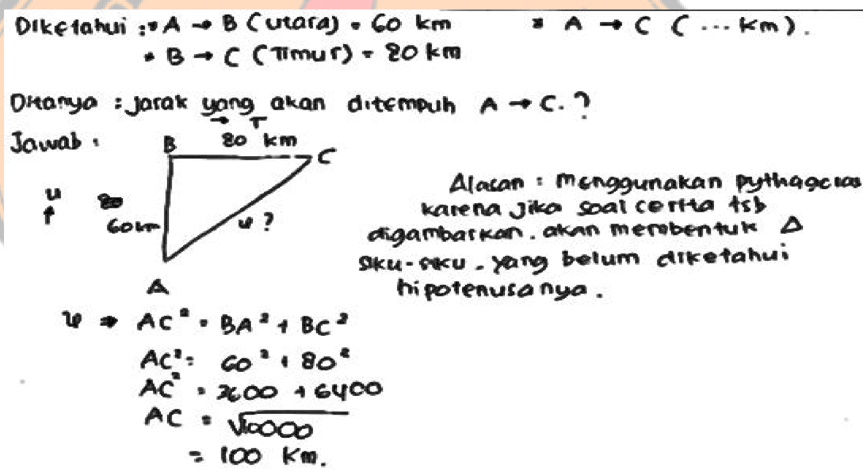


Siswa merepresentasikan masalah dengan menggambar lintasan berbentuk segitiga siku-siku, namun siswa belum tepat menentukan arah lintasan dari kota A menuju ke kota B. Jika dilihat dari hasil representasinya, arah lintasan yang dibentuk dari kota A menuju ke kota B adalah arah selatan, sedangkan pada soal dijelaskan bahwa lintasan yang dibentuk adalah arah utara. Hal ini belum sesuai dengan maksud dari soal.

Dalam pemecahan masalahnya, siswa menghitung jarak AC dengan menggunakan teorema Teorema Pythagoras. Pada langkah pertama, siswa menuliskan rumus Teorema Pythagoras $AC^2 = \sqrt{BC^2 + AB^2}$. Penulisan rumus tersebut kurang tepat karena siswa keliru dalam memberikan pangkat dua pada AC di ruas kiri, sementara di ruas kanan siswa menuliskan akar dari jumlah BC^2 dan AB^2. Selanjutnya siswa menuliskan nilai yang sesuai untuk BC dan AB. Pada langkah penyelesaian yang keempat siswa menuliskan $AC^2 = \sqrt{10.000}$ dan diperoleh $AC = 100$. Ketika siswa mengelompokkan ruas kanan dalam bentuk akar dan memperoleh nilai $AC = 100$, siswa sebenarnya memahami konsep Teorema Pythagoras hanya saja siswa tidak memperhatikan dengan baik kekeliruannya dalam menuliskan rumus Teorema Pythagoras.

d. 6 siswa menjawab benar

Berikut salah satu contoh jawaban siswa :



Siswa merepresentasikan masalah dengan menggambar lintasan berentuk segitiga siku-siku. Dari hasil representasi, siswa dapat menentukan arah lintasan yang tepat sesuai dengan keterangan soal, siswa memperjelas arah lintasan dengan menuliskan anak panah ke atas (↑) dan simbol huruf U untuk arah utara serta anak panah ke samping kanan (→) dan huruf T untuk menyatakan arah timur.

Dalam memecahkan masalah, siswa menghitung panjang lintasan AC dengan menggunakan teorema Teorema Pythagoras. Siswa dapat menuliskan rumus Teorema Pythagoras dengan tepat yaitu $AC^2 = AB^2 + BC^2$ dan melakukan operasi penyelesaian dengan benar.

Dari data tersebut dapat disimpulkan bahwa siswa masih mengalami kendala dalam memahami materi Teorema Pythagoras. Sebagian besar siswa mengalami kesulitan mengungkapkan idenya dalam bentuk simbol, kesulitan merepresentasikan arah lintasan, kurang tepat membuat model matematika dari masalah yang diberikan dengan menggunakan teorema Teorema Pythagoras, selain itu konsep-konsep pada proses penyelesaian belum dipahami dengan baik.

Menurut Krismiati (2013:124,134), salah satu pendekatan pembelajaran yang memungkinkan untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yaitu pendekatan Pendidikan Matematika Realistik (PMR). Hal ini dimungkinkan karena dalam pendekatan PMR masalah-masalah kontekstual atau realistik dijadikan sebagai titik awal dalam proses pembelajaran, yang kemudian dimanfaatkan oleh siswa dalam melakukan proses matematisasi dan pengembangan model matematika. Melalui masalah yang bersifat kontekstual tersebut, siswa dilatih untuk dapat memecahkan masalah dengan caranya sendiri sekaligus berlatih memahami cara yang digunakan siswa lain. Pada prinsip ini siswa diberikan kesempatan untuk menujukan kemampuannya dalam memecahkan masalah matematis.

Widjaja & Heck (dalam Sarbiyono, 2016:165) memandang matematika sebagai aktivitas manusia yang berhubungan dengan realitas. Model pembelajaran hendaknya dipilih dan dirancang sedemikian rupa sehingga lebih menekankan pada aktivitas siswa. Pembelajaran hendaknya memberikan kesempatan seluas-luasnya kepada siswa untuk belajar membangun pengetahuannya sendiri dan memecahkan permasalahan yang dihadapi. Oleh karena itu, dengan adanya pendekatan PMR, guru diharapkan dapat memberikan kesempatan semaksimal mungkin kepada siswa untuk mengkonstruksi konsep matematika dalam memecahkan masalah. Hal ini dilakukan dengan harapan agar siswa lebih terlibat aktif dalam pembelajaran, siswa dapat menemukan kembali konsep matematika yang telah dipelajari sebelumnya guna menyelesaikan masalah yang diberikan, siswa dapat mempelajari pengetahuan yang berhubungan dengan masalah tersebut dan sekaligus memiliki keterampilan untuk memecahkan masalah.

Penelitian desain *(design research)* merupakan studi sistematis merancang, mengembangkan dan mengevaluasi program pendidikan, proses dan produk, Plomp (dalam Prahmana, 2017:13). Menurut Gravemeijer & Cobb (dalam Akker, 2006), *design research* terdiri dari tiga tahap yaitu persiapan percobaan *(preparing for the experiment)*, percobaan desain *(experiment design)*, dan analisis retrospektif *(retrospective analysis)*. Pada tahap persiapan, guru melakukan telaah literatur seperti memilih topik materi kemudian guru menyusun *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT) atau lintasan belajar.

Menurut Gravemeijer (Prahmana, 2017:11) menyatakan bahwa lintasan belajar terdiri dari tiga komponen utama yaitu tujuan pembelajaran, aktivitas pembelajaran, dan dugaan atau hipotesis terhadap reaksi siswa yang berkaitan dengan pemahaman dan strategi penyelesaian masalah yang muncul dan berkembang ketika aktivitas pembelajaran dilakukan di kelas. Dengan kata lain, ketika merancang pembelajaran di kelas, guru harus mempunyai dugaan dan antisipasi terhadap strategi maupun reaksi siswa yang muncul pada setiap tahapan lintasan belajar dengan tetap memperhatikan tujuan pembelajaran yang hendak dicapai. Siswa dilibatkan dalam kegiatan pembelajaran dan diberikan kesempatan seluas-luasnya dalam mengkonstruksikan ide, konsep maupun pengetahuannya dalam memecahkan masalah namun tetap dalam bimbingan guru. Jika siswa mengalami kendala dalam melalui tahapan lintasan belajar, guru memberikan bantuan berupa topangan pertanyaan.

Berdasarkan uraian diatas, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian desain *(desain research)* dengan mengimplementasikan pendekatan PMR pada materi Teorema Pythagoras kelas VIII SMP St. Aloysius Turi Yogyakarta.

B. Rumusan Masalah

1. Bagaimana lintasan belajar untuk membelajarkan materi Teorema Pythagoras dengan menggunakan pendekatan pendekatan PMR?

2. Bagaimana kemampuan pemecahan masalah matematis siswa pada materi Teorema Pythagoras setelah siswa mengikuti pembelajaran dengan pendekatan PMR?

C. Tujuan Penelitian

1. Menghasilkan lintasan belajar untuk membelajarkan materi Teorema Pythagoras dengan menggunakan pendekatan pendekatan PMR.
2. Mendeskripsikan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa pada materi Teorema Pythagoras setelah siswa mengikuti pembelajaran dengan pendekatan PMR.

D. Batasan Masalah

Dalam penelitian ini, peneliti membatasi masalah penelitian pada hal-hal berikut :

1. Subjek Penelitian

   Pada penelitian ini, subjek penelitian yang digunakan adalah siswa kelas VIIIb (kelas uji coba desain penelitian) dan siswa kelas VIIIa (kelas penelitian) SMP St. Aloysius Turi Yogyakarta tahun ajaran 2018/2019.

2. Model Pembelajaran

   Model pembelajaran yang digunakan pada penelitian ini adalah PMR dengan menggunakan karakteristik PMR menurut Treffers yaitu penggunaan konteks, penggunaan model untuk matematisasi progresif, pemanfaatan hasil konstruksi siswa, interaktivitas, keterkaitan.

3. Materi Pembelajaran

   Materi pembelajaran yang digunakan pada penelitian ini adalah Teorema Pythagoras yang akan dikembangkan dengan menggunakan pendekatan PMR.

E. Batasan Istilah

1. Pendidikan Matematika Realistik (PMR) merupakan suatu model pembelajaran yang memiliki karakteristik sebagai berikut : (1) penggunaan

konteks, (2) penggunaan model untuk matematisasi progresif, (3) pemanfaatan hasil konstruksi siswa, (4) interaktivitas, dan (5) keterkaitan.

2. Kemampuan pemecahan masalah merupakan suatu usaha yang dilakukan oleh individu dalam menyelesaikan masalah matematika dengan melalui tahapan-tahapan berpikir berikut ini : (1) membaca masalah, (2) menyatakan masalah kedalam kata-kata sendiri, (3) membuat gambar atau diagram, (4) merumuskan rencana penyelesaian, (5) memprediksi hasil penyelesaian, (6) melaksanakan perhitungan, (7) memeriksa dan mengoreksi hasil penyelesaian.

F. Kebaruan Penelitian

Penelitian ini merupakan pengembangan dari penelitian yang dilakukan oleh Siregar, dkk. Pada penelitian yang dilakukan oleh Siregar dkk, jenis penelitiannya adalah Penelitian Tindakan Kelas (PTK). Penelitian ini dilakukan terhadap 40 orang siswa kelas VIII SMP Negeri 18 Medan T.A 2016/2017. Selanjutnya Instrumen pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini adalah berupa observasi terhadap guru dan siswa, wawancara dan tes. Observasi dilakukan terhadap kegiatan guru dan siswa selama proses pembelajaran. Hal ini dilakukan untuk mengetahui apakah tindakan sudah dilaksanakan sesuai dengan sintaks dan karakteristik pendekatan matematika realistik (Realistic Mathematic Education). Selanjutnya, untuk mengetahui kemampuan pemecahan masalah sebelum dan sesudah tindakan maka dilakukan suatu tes. Setiap tes terdiri dari 3 soal uraian yang dirancang dengan mempertimbangkan karakteristik dan aspek-aspek pemecahan masalah. Kemudian, hasil tindakan siklus I dipergunakan sebagai pertimbangan untuk melakukan tindakan siklus II. Data hasil observasi dan tes, data tersebut ditampilkan secara sederhana dalam bentuk tabel, grafik, dan naratif.

Aspek yang dikembangkan dalam penelitian yang peneliti lakukan yaitu pada aspek penerapan penelitian desain dan penerapan pendidikan matematika realistik (PMR). Dimana, peneliti akan merancang HLT, kemudian mengujicobakan serta melakukan analisis retrospektif. Selain itu HLT yang peneliti rancang menggunakan PMR sebagai pendekatan pembelajarannya. Data yang diperoleh dari hasil pekerjaan siswa selama proses pembelajaran dan tes akan dideskripsikan secara kualitatif.

G. Manfaat Penelitian

1. Bagi Peneliti
   a. Peneliti mendapatkan pengalaman baru dalam melakukan suatu penelitian desain *(desain research)*, merancang lintasan belajar yang berkaitan dengan materi Teorema Pythagoras dengan menggunakan pendekatan PMR.
   b. Peneliti mendapat pengalaman baru untuk menganalisis lintasan belajar yang telah didesain guna mengetahui kemampuan pemecahan masalah siswa dalam menyelesaikan masalah tersebut menggunakan pendekatan PMR.
2. Bagi Guru
   Penelitian ini diharapkan dapat membantu guru dalam menentukan model pembelajaran yang tepat dalam kegiatan belajar mengajar di kelas.
3. Bagi Peserta Didik
   Sebagai sumber informasi untuk memahami pendekatan Pendidikan Matematika Realistik.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Kemampuan Pemecahan Masalah

1. Pengertian Masalah

Menurut Schoenfeld (dalam Wijaya, 2012:58), mengemukakan bahwa suatu soal atau pertanyaan akan menjadi masalah jika orang tersebut tidak mengetahui solusi yang dibutuhkan atau prosedur penyelesaian yang sudah pasti.

Russeffendi (dalam Fadillah, 2009:553), suatu persoalan menjadi masalah bagi seseorang jika (1) persoalan itu tidak dikenalnya atau dengan kata lain orang tersebut belum memiliki prosedur atau algoritma tertentu untuk menyelesaikannya, (2) siswa harus mampu menyelesaikannya, memiliki kesiapan mental maupun kesiapan pengetahuan untuk dapat menyelesaikan masalah tersebut, (3) sesuatu itu merupakan pemecahan masalah baginya, bila ia ada niat menyelesaikannya.

Mulyati (2016), menyatakan bahwa masalah bersifat relatif. Suatu masalah bagi seseorang belum tentu menjadi masalah bagi orang lain. Apabila soal yang dihadapi siswa adalah soal yang biasa ditemuinya sehingga ia hanya perlu menggunakan prosedur atau algoritma yang sering digunakan maka soal tersebut merupakan soal rutin dan bukan merupakan masalah baginya, tetapi jika soal tersebut belum pernah ditemui sebelumnya dan ia memiliki pengetahuan yang cukup dan sesuai untuk menyelesaikannya maka soal itu disebut masalah.

Dari beberapa pendapat tersebut dapat disimpulkan bahwa suatu soal atau pernyataan akan menjadi masalah bagi siswa jika masalah tersebut merupakan masalah baru baginya dan ia tidak dapat dengan segera menyelesaikannya menggunakan prosedur rutin maupun algoritma yang sering digunakan.

2. Langkah-langkah Pemecahan Masalah

Menurut Reys (dalam Napitupuluh, 2008:33) mengemukakan beberapa strategi pemecahan masalah yaitu (1) Membuat skema atau diagram, mencari pola, menebak dan memeriksa.

Krulik dan Rudnick (dalam Cahyani 2016:154), ada lima tahap dalam memecahkan masalah yaitu:

a. Membaca *(read)*

   Aktifitas yang dilakukan siswa pada tahap ini adalah mencatat kata kunci, bertanya kepada siswa lain apa yang sedang ditanyakan pada masalah, atau menyatakan kembal masalah ke dalam bahasa yang lebih mudah dipahami.

b. Mengeksplorasi *(explore)*

   Proses ini meliputi pencarian pola untuk menentukan konsep atau prinsip dari masalah. Pada tahap ini siswa mengidentifikasi masalah yang diberikan, menyajikan masalah ke dalam cara yang mudah dipahami.

c. Memilih suatu strategi *(select a strategy)*

   Pada tahap ini, pesera didik menarik kesimpulan atau membuat hipotesis mengenai bagaimana cara menyelesaikan masalah yang ditemui berdasarkan apa yang sudah diperoleh pada dua tahap pertama.

d. Menyelesaikan masalah *(solve the problem)*

   Pada tahap ini semua keterampilan matematika seperti menghitung dilakukan untuk menemukan suatu jawaban.

e. Meninjau kembali dan mendiskusikan *(review and extend)*

   Pada tahap ini, siswa mengecek kembali jawabannya dan melihat variasi dari cara memecahkan masalah.

Langkah-langkah pemecahan masalah menurut Polya (1973) adalah sebagai berikut :

a. Memahami Masalah

   Langkah awal untuk menyelesaikan masalah yaitu perlu ada pemahaman terhadap masalah yang dihadapi. Untuk memahami masalah kita harus melihat dengan jelas apa yang dibutuhkan. Dari masalah tersebut perlu dikumpulkan informasi-informasi apa saja yang tertersedia, hal itu dapat berupa apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan dari masalah itu sendiri. Untuk mempermudah memahami masalah dan memperoleh gambaran umum penyelesaiannya dapat dibuat catatan-catatan penting dimana catatan tersebut dapat berupa gambar, diagram, tabel, grafik dan lain sebagainya. Dengan mengetahui apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan maka proses pemecahan masalah akan mempunyai arah yang jelas.

b. Menyusun Rencana

Setelah memahami masalah, langkah selanjutnya adalah menyusun rencana. Kita harus memiliki rencana saat kita tahu masalah yang dihadapi, atau paling tidak tahu secara garis besar, perhitungan-perhitungan, atau konstruksi apa yang harus kita lakukan untuk mendapatkan yang tidak diketahui. Hal-hal yang diperlukan untuk memecahkan masalah matematika adalah beberapa item yang relevan dari pengetahuan-pengetahuan, dan pengetahuan terdahulu yang telah diperoleh sebelumnya, atau yang sebelumnya membuktikan teorema. Dengan kata lain, dalam menyusun sebuah rencana haruslah sesuai dengan kebutuhan dari masalah yang diberikan, masalah dianalisis dan diidentifikasi langkah-langkah penyelesaian yang mungkin dilakukan yang memenuhi masalah tersebut.

c. Melaksanakan Rencana

Rencana hanya memberi garis besar secara umum, sebelum melaksanakan rencana perlu memeriksa rinciannya satu per satu sampai semuanya sempurna. Selanjutnya mulailah melaksanakan rencana yang telah dibuat. Dalam melaksanakan rencana, diperlukan kesabaran dan ketelitian sehingga upaya pemecahan masalah dapat tercapai sesuai dengan yang diinginkan. Di dalam penyelesaian masalah, setiap langkah di cek, hasil yang diperoleh harus diuji apakah hasil tersebut benar-benar hasil yang dicari.

d. Melihat Kembali

Setelah melakukan pemecahan masalah yang sesuai dengan langkah-langkah yang direncanakan sebelumnya, perlu dilakukan pengecekan kembali terhadap hasil penyelesaian tersebut. Perlu dilihat dan dicek kembali untuk memastikan semua alternatif tidak diabaikan misalnya dengan cara melihat kembali hasil, melihat kembali alasan-alasan yang digunakan, menemukan hasil lain, menggunakan hasil atau metode yang digunakan untuk masalah lain, menginterpretasikan masalah kembali, menginterpretasikan hasil, memecahkan masalah baru, dan lain sebagainya. Hal ini akan meminimalisir kesalahan sebelum penyelesaiannya dipaparkan.

3. Kemampuan Pemecahan Masalah

Dahar (dalam Fadillah, 2009:554), pemecahan masalah merupakan suatu kegiatan manusia yang menggabungkan konsep-konsep dan aturan-aturan yang telah diperoleh sebelumnya, dan tidak sebagai suatu keterampilan generik. Pengertian ini mengandung makna bahwa ketika seseorang telah mampu menyelesaikan suatu masalah, maka seseorang itu telah memiliki suatu kemampuan baru. Kemampuan ini dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah-masalah yang relevan. Semakin banyak masalah yang dapat diselesaikan oleh seseorang, maka ia akan semakin banyak memiliki kemampuan yang dapat membantunya untuk mengarungi hidupnya sehari-hari.

Hadiansya (2016:3), pemecahan masalah merupakan kegiatan menyelesaikan soal cerita, menyelesaikan soal yang tidak rutin, mengaplikasikan matematika dalam kehidupan sehari-hari atau keadaan lain, dan membuktikan atau menciptakan maupun menguji konjektur.

Anggraeni (2018:19), pemecahan masalah merupakan suatu proses memecah atau menyelesaikan suatu persoalan dengan menggunakan prosedur-prosedur untuk menuju kepada penyelesaian yang diharapkan.

Pemecahan masalah merupakan proses menerapkan pengetahuan yang telah diperoleh dari materi sebelumnya pada situasi baru dan berbeda. Memecahkan masalah bermakna menjawab suatu pertanyaan dimana metode untuk mencari solusi dari pertanyaan tersebut tidak dikenal terlebih dahulu. Untuk menemukan suatu solusi, siswa harus menggunakan hal-hal yang telah dipelajari sebelumnya dan melalui proses dimana mereka akan mengembangkan pemahaman-pemahaman matematika baru. Memecahkan masalah bukanlah hanya suatu tujuan dari belajar matematika tetapi sekaligus merupakan alat utama untuk melakukan proses belajar itu (NCTM, 2000: 52).

Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa kemampuan pemecahan masalah merupakan suatu usaha yang dilakukan oleh individu dalam menyelesaikan masalah matematika dengan melalui tahapan-tahapan berpikir berikut ini : (1) membaca masalah, (2) menyatakan masalah kedalam kata-kata sendiri, (3) membuat gambar atau diagram, (4) merumuskan rencana penyelesaian, (5) memprediksi hasil penyelesaian, (6) melaksanakan perhitungan, (7) memeriksa dan mengoreksi hasil penyelesaian.

Baroody & Niskayuna (dalam Fadillah, 2009:554-555) menggolongkan tiga interpretasi pemecahan masalah yaitu pemecahan masalah sebagai pendekatan (approach), tujuan (goal), dan proses (process) pembelajaran. Pemecahan masalah sebagai pendekatan maksudnya pembelajaran diawali dengan masalah, selanjutnya siswa diberi kesempatan untuk menemukan dan merekonstruksi konsep-konsep matematika. Pemecahan masalah sebagai tujuan berkaitan dengan pertanyaan mengapa matematika diajarkan dan apa tujuan pengajaran matematika. Pemecahan masalah sebagai proses adalah suatu kegiatan yang lebih mengutamakan pentingnya prosedur langkah-langkah, strategi atau cara yang dilakukan siswa untuk menyelesaikan masalah sehingga menemukan jawaban.

(Fadillah, 2009: 555) Standar pemecahan masalah NCTM, menetapkan bahwa program pembelajaran dari prataman kanak-kanak sampai kelas 12 harus memungkinkan siswa untuk:

a. Membangun pengetahuan matematika baru melalui pemecahan masalah. Masalah yang bagus memberi kesempatan pada siswa untuk memperkuat dan memperluas apa yang mereka ketahui, dan apabila dipilih dengan baik dapat merangsang belajar matematika. Pemecahan masalah dapat digunakan untuk membantu siswa mengembangkan keterampilan-keterampilan khusus.
b. Memecahkan masalah yang muncul di dalam matematika dan di dalam konteks-konteks yang lain. Pemecah masalah yang baik secara alamiah cenderung menganalisis situasi-situasi secara teliti dalam hubungan matematis dan mengangkat permasalahan berdasarkan situasi-situasi yang dilihatnya. Sebagai contoh, siswa sekolah menengah dihadapkan pada suatu masalah tentang dua perusahaan dan diharapkan siswa dapat memilih diantara kedua perusahaan tersebut mana yang lebih menguntungkan.
c. Menerapkan dan mengadaptasi bermacam-macam strategi yang sesuai untuk memecahkan masalah. Strategi yang beraneka ragam diperlukan saat siswa mengalami ragam permasalahan yang lebih kompleks. Strategi-strategi yang dipelajari dari waktu ke waktu, diterapkan dalam kontekskonteks tertentu dan menjadi semakin baik, terperinci dan fleksibel ketika strategi-strategi tersebut digunakan dalam situasi masalah yang semakin kompleks.
d. Memonitor dan merefleksikan proses dari pemecahan masalah matematika. Pemecah masalah yang baik terus menerus akan memonitor dan melakukan penyesuaian atas apa yang mereka kerjakan. Mereka ingin memastikan bahwa mereka memahami masalah dengan baik, meninjau kemajuan diri mereka dan dan menyesuaikan strategi–strategi mereka pada saat menyelesaikan masalah.

Menurut Chotimah (Anisah, 2015:168) menyatakan kemampuan pemecahan masalah matematis sebagai berikut :

1. Menunjukkan pemahaman masalah, meliputi kemampuan mengidentifikasi unsur-unsur yang diketahui, ditanyakan, dan kecukupan unsur yang diperlukan.
2. Mampu membuat atau menyusun model matematika, meliputi kemampuan merumuskan masalah situasi sehari-hari dalam matematika.
3. Memilih dan mengembangkan strategi pemecahan masalah, meliputi kemampuan memunculkan berbagai kemungkinan atau alternatif cara penyelesaian rumus-rumus atau pengetahuan mana yang dapat digunakan dalam pemecahan masalah tersebut.
4. Mampu menjelaskan dan memeriksa kebenaran jawaban yang diperoleh, meliputi kemampuan mengidentifikasi kesalahan-kesalahan perhitungan, kesalahan penggunaan rumus, memeriksa kecocokan antara yang telah ditemukan dengan apa yang ditanyakan, dan dapat menjelaskan kebenaran jawaban tersebut.

NCTM (2000) mengemukakan beberapa indikator kemampuan pemecahan masalah matematika sebagai berikut :

a. Mengidentifikasi unsur-unsur yang diketahui, yang ditanyakan, dan kecukupan unsur yang ditemukan.
b. Merumuskan masalah matematika atau menyusun model matematik.
c. Menerapkan strategi untuk menyelesaikan berbagai masalah (sejenis dan masalah baru) dalam atau diluar matematika.
d. Menjelaskan atau menginterpretasikan hasil sesuai permasalahan asal.
e. Menggunakan matematika secara bermakna.

Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan indikator kemampuan pemecahan masalah menurut Chotimah (Anisah, 2015:168) seperti yang telah dijelaskan sebelumnya. Adapun indikator kemampuan pemecahan masalah menurut Chotimah (Anisah, 2015:168) meliputi (1) pemahaman masalah, (2) membuat atau menyusun model matematika, (3) memilih dan mengembangkan strategi pemecahan masalah, (4) menjelaskan dan memeriksa kebenaran jawaban yang diperoleh. Peneliti lebih memilih menggunakan indikator tersebut dibandingkan dengan langkah-langkah pemecahan masalah menurut Polya karena pada langkah pemecahan masalah Polya tidak terdapat indikator membuat atau menyusun model matematika, indikator tersebut digabungkan pada langkah penyelesaian kedua yaitu menyusun rencana penyelesaian.

B. Pendidikan Matematika Realistik (PMR)

Pendidikan Metematika Realistik (PMR) merupakan sebuah pendekatan belajar matematika yang dikembangkan sejak tahun 1971 oleh sekelompok ahli matematika dari Freudenthal Institute, Urecht University di negeri Belanda. Pendekatan ini didasarkan pada anggapan Hans Freudenthal (1991) bahwa matematika adalah kegiatan manusia. Freudenthal tidak menempatkan matematika sebagai suatu produk jadi, melainkan suatu bentuk aktivitas atau proses dalam mengkonstruksi konsep matematika. Dalam pendekatan ini, Freudenthal (dalam Hadi, 2017:8) berkeyakinan bahwa siswa tidak boleh dipandang sebagai *passive receivers of ready-made mathematics* (penerima pasif matematika yang sudah jadi atau diolah). Menurutnya pendidikan harus mengarahkan siswa kepada penggunaan berbagai situasi dan kesempatan untuk menemukan kembali matematika dengan cara mereka sendiri.

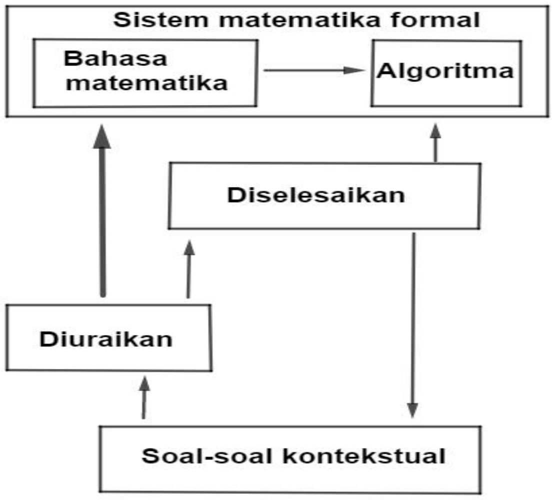
Bagi siswa matematika akan terasa abstrak jika materinya dibuat jauh dari kehidupan sehari-hari. Oleh karena itu Ruseffendi (Zulkardi, 2011: 172) menyarankan agar dalam menerangkan pengerjaan hitung sedapat mungkin supaya dimulai dengan menggunakan benda-benda rill, gambar atau diagram yang ada kaitannya dengan kehidupan nyata sehari-hari kemudian dilanjutkan ketahap kedua yaitu berupa modelnya dan akhirnya ke tahap simbol.

Dalam pendidikan matematika realistik, dunia nyata digunakan sebagai titik awal untuk mengembangkan ide dan konsep matematika (Hadi, 2017:24). De Lange (dalam Hadi, 2017:24) mendefinisikan dunia nyata sebagai suatu dunia yang konkret, yang disampaikan kepada siswa melalui aplikasi matematika.

Pembelajaran ini menekan akan pentingnya konteks nyata atau real yang dikenal siswa dan proses konstruksi pengetahuan matematika oleh siswa sendiri. Suatu pengetahuan akan menjadi bermakna bagi siswa jika proses pembelajaran dilaksanakan dalam suatu konteks atau pembelajaran menggunakan permasalahan realistik (Wijaya, 2012:20). Suatu masalah disebut "realistik" jika masalah tersebut dapat dibayangkan atau nyata dalam pikiran siswa. Pada pembelajaran matematika realistik bisa bermakna bila dikaitkan dengan kenyataan (realita) dalam kehidupan di masyarakat yang di alami siswa (Yurnalis, 2017:78). De Lange (Hadi, 2017:25) mengemukakan bahwa dunia nyata digunakan untuk mengembangkan ide atau konsep matematika.

Zulkardi (2001), mendefinisikan PMR sebagai teori pembelajaran yang bertitik tolak dari hal-hal 'real' bagi siswa, menekankan keterampilan *'process of doing mathematics'*, berdiskusi dan berkolaborasi, berargumentasi dengan teman sekelas sehingga mereka dapat menemukan sendiri ('student inventing' sebagai kebalikan dari *'teacher telling'*) dan pada akhirnya menggunakan matematika itu untuk menyelesaikan masalah baik individual maupun kelompok. Untuk menekankan bahwa proses lebih penting dari pada hasil, dalam pendekatan matematika realistik digunakan istilah matematisasi, yaitu proses *mematematikakan* dunia nyata.

Treffers (Hadi, 2017:25) menggolongkan dua macam matematisasi yaitu matematisasi vertikal dan horizontal, yang digambarkan oleh Gravemeijer (1994) sebagai proses penemuan kembali *(reinvention process)*.



Gambar 2.1. Matematika horizontal dan vertikal (Gravemeijer dalam Hadi, 2017:26)

Dalam matematisasi horizontal, siswa memulainya dari soal-soal kontekstual, mencoba menguraikan dengan bahasa dan simbol yang dibuat sendiri, kemudian menyelesaikan soal tersebut. Selanjutnya siswa menyelesaikan dengan menggunakan cara mereka sendiri yang mungkin berbeda dengan orang lain (Hadi, 2017:26). Menurut De Lange (dalam Wijaya, 2012:42), Proses matematisasi horizontal diawali dengan mengidentifikasi konsep matematika berdasarkan keteraturan *(regularities)* dan hubungan *(relations)* yang ditemukan melalui visualisasi dan skematisasi masalah. Sedangkan matematisasi vertikal merupakan bentuk proses formalisasi *(formalizing)*, dimana model matematika yang dibuat siswa sebelumnya menjadi landasan dalam pengembangan konsep matematika yang lebih formal (Wijaya, 2012:43). Dalam matematisasi vertikal, kita juga mulai dari soal-soal kontekstual, tetapi dalam jangka panjang kita dapat menyusun prosedur tertentu yang dapat digunakan untuk menyelesaikan soal-soal sejenis secara langsung tanpa menggunakan bantuan konteks (Hadi, 2017:26).

Menurut Treffers (Wijaya, 2012:21) terdapat lima karakteristik Pendidikan Matematika Realistik, yaitu:

1. Penggunaan konteks

   Konteks atau permasalahan realistik digunakan sebagai titik awal pembelajaran matematika. Konteks tidak harus berupa masalah di dunia nyata namun bisa dalam bentuk permainan, penggunaan alat peraga, atau situasi lain selama hal tersebut bermakna dan bisa dibayangkan dalam pikiran siswa. Melalui penggunaan konteks, siswa dilibatkan secara aktif untuk melakukan kegiatan eksplorasi permasalahan. Hasil eksplorasi siswa tidak hanya bertujuan menemukan jawaban akhir dari permasalahan yang diberikan, tetapi juga diarahkan untuk mengembangkan berbagai strategi penyelesaian masalah yang bias digunakan.

2. Penggunaan model untuk matematisasi progresif

   Dalam PMR, model digunakan dalam matematisasi secara progresif. Penggunaan model berfungsi sebagai jembatan *(bridge)* dari pengetahuan dan matematika tingkat konkrit menuju pengetahuan tingkat formal. Model merupakan suatu alat "vertical" dalam matematika yang tidak bisa dilepaskan dari proses matematisasi (yaitu matematisasi horizontal dan matematisasi vertikal).

3. Pemanfaatan hasil konstruksi siswa

   Mengacu pada pendapat Freudenthal bahwa matematika tidak diberikan kepada siswa sebagai suatu produk yang siap pakai tetapi sebagai suatu konsep yang dibangun oleh siswa maka dalam PMR siswa ditempatkan sebagai subjek belajar. Hasil kerja dan kontruksi siswa selanjutnya digunakan untuk landasan pengembangan konsep matematika.

4. Interaktivitas

   Proses belajar siswa akan menjadi lebih singkat dan bermakna ketika siswa saling mengkomunikasikan hasil kerja dan gagasan mereka. Pemanfaatan interaksi dalam pembelajaran matematika bermanfaat dalam mengembangkan kemampuan kognitif dan afektif siswa secara simultan.

5. Keterkaitan

   Pendidikan Matematika Realistik menempatkan keterkaitan *(interwinement)* antar konsep matematika sebagai hal yang harus dipertimbangkan dalam proses pembelajaran. Melalui keterkaitan ini, suatu pembelajaran matematika diharapkan bisa mengenalkan dan membangun lebih dari satu konsep matematika secara bersamaan.

Dari pernyataan diatas maka dapat disimpulkan bahwa Pendidikan Matematika Realistik (PMR) merupakan suatu model pembelajaran yang memiliki karakteristik sebagai berikut : (1) penggunaan konteks, (2) penggunaan model untuk matematisasi progresif, (3) pemanfaatan hasil konstruksi siswa, (4) interaktivitas, dan (5) keterkaitan.

Menurut De Lange (Hadi, 2017:37-38), pembelajaran matematika dengan pendekatan PMR meliputi aspek-aspek berikut ini :

1. Memulai pelajaran dengan mengajukan masalah (soal) yang "rill" bagi siswa sesuai dengan pengalaman dan tingkat pengetahuannya, sehingga siswa segera terlibat dalam pelajaran secara bermakna.
2. Permasalahan yang diberikan tentu harus diarahkan sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai dalam pelajaran tersebut.
3. Siswa mengembangkan atau menciptakan model-model simbolik secara informal terhadap persoalan atau masalah yang diajukan
4. Pengajaran berlangsung secara interaktif, siswa menjelaskan dan memberikan alasan terhadap jawaban yang diberikannya, memahami jawaban temannya (siswa lain), setuju terhadap jawaban temannya, menyatakan ketidaksetujuan, mencari alternative penyelesaian yang lain, dan melakukan refleksi terhadap setiap langkah yang ditempuh atau terhadap hasil pelajaran.

Langkah-langkah pembelajaran matematika realistik menurut Situmorang (Kusumawati, 2014:72) sebagai berikut :

1. Memahami masalah kontekstual

   Guru memberikan masalah (soal) kontekstual dan meminta siswa untuk memahami masalah tersebut. Jika ada bagian-bagian tertentu yang kurang atau belum dipahami sebagian siswa, maka siswa yang memahami bagian itu diminta menjelaskannya kepada kawannya yang belum paham. Jika siswa yang belum paham tadi merasa tidak puas, guru menjelaskan lebih lanjut dengan memberi petunjuk-petunjuk atau saran-saran terbatas (seperlunya) tentang situasi dan kondisi masalah (soal). Petunjuk dalam hal ini berupa pertanyaan-pertanyaan yang mengarahkan siswa untuk memahami masalah (soal), seperti “Apa yang diketahui dari soal itu?”, “Apa yang ditanyakan?”, “Bagaimana strategi atau prosedur atau cara yang akan digunakan untuk menyelesaikan soal itu?”

Pada tahap ini karakteristik PMR yang muncul adalah menggunakan masaslah kontekstual dan interaksi.

2. Menyelesaikan masalah kontekstual

   Siswa dibentuk secara berkelompok dan diminta menyelesaikan masalah kontekstual pada masalah yang diberikan dengan cara mereka sendiri. Cara pemecahan dan jawaban masalah yang berbeda lebih diutamakan. Guru memotivasi siswa untuk menyelesaikan masalah tersebut dengan memberikan pertanyaan-pertanyaan penuntun untuk mengarahkan siswa memperoleh penyelesaian soal tersebut. Misalnya: “Bagaimana kamu tahu itu?”, Bagaimana caranya?”, Mengapa kamu berpikir seperti itu?”, dan lain-lain. Pada tahap ini siswa dibimbing untuk menemukan kembali konsep atau prinsip matematika melalui masalah kontekstual yang diberikan. Selain itu, pada tahap ini siswa juga diarahkan untuk membentuk dan menggunakan model sendiri guna memudahkan menyelesaikan masalah (soal). Guru diharapkan tidak perlu memberitahukan penyelesaian soal atau masalah tersebut sebelum siswa memperoleh penyelesaian sendiri. Pada langkah ini karakteristik PMR yang muncul adalah menggunakan model dan interaksi.

3. Membandingkan dan mendiskusikan jawaban

   Siswa diminta untuk membandingkan dan mendiskusikan jawaban mereka dalam kelompok kecil. Setelah itu hasil dari diskusi itu dibandingkan pada diskusi kelas yang dipimpin oleh guru. Tahap ini dapat digunakan untuk melatih keberanian siswa mengemukakan pendapat, meskipun berbeda dengan teman lain atau bahkan dengan gurunya. Karakteristik PMR yang muncul pada tahap ini adalah penggunaan ide atau kontribusi siswa dan interaksi antara siswa dengan siswa, antara guru dengan siswa, dan antara siswa dengan sumber belajar.

4. Menyimpulkan

Berdasarkan hasil diskusi kelompok dan diskusi kelas yang dilakukan, guru mengarahkan siswa untuk menarik kesimpulan tentang konsep atau definisi, teorema, prinsip atau prosedur matematika yang terkait dengan masalah kontekstual yang baru diselesaikan. Karakteristik PMR yang muncul pada langkah ini adalah penggunaan ide atau kontribusi siswa dan interaksi.

C. Penelitian Desain

Gravemeijer & Van Eerde (dalam Prahmana, 2017:13) menyatakan bahwa *design research* merupakan suatu metode penelitian yang bertujuan mengembangkan *Local Instruction Theory* (LIT) dengan kerjasama antara peneliti dengan tenaga pendidik untuk meningkatkan kualitas pembelajaran. Menurut Prahmana (2017:15), terdapat dua aspek penting yang berkaitan dengan *design research,* yaitu *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT) dan *Local Instruction Theory* (LIT).

Hypothetical Learning Trajectory (HLT) merupakan suatu hipotesis atau prediksi bagaimana pemikiran dan pemahaman siswa berkembang dalam suatu aktivitas pembelajaran. HLT terdiri dari tiga komponen utama yaitu (1) tujuan pembelajaran, (2) aktivitas pembelajaran dan perangkat atau media yang digunakan dala proses pembelajaran, (3) konjektur (dugaan/antisipasi) proses pembelajaran tentang bagaimana mengetahui pemahaman dan strategi siswa yang muncul dan berkembang ketika aktivitas pembelajaran dilakukan di kelas, Gravemeijer (dalam Prahmana, 2017:20). Sedangkan *Local Instruction Theory* (LIT) merupakan produk akhir dari HLT yang telah dirancang, diimplementasikan, dan dianalisis hasil pembelajarannya, (Prahmana, 2017:21).

Gravemeijer & Cobb (Prahmana, 2017:14) membagi *design research* menjadi tiga fase utama yaitu, persiapan untuk percobaan, percobaan desain, dan analisis retrospektif.

a. *Preliminary Design* (Desain Pendahuluan)

Menurut Wijaja (dalam Prahmana, 2017:15), tujuan utama dari tahapan ini adalah untuk mengembangkan urutan aktivitas pembelajaran dan medesain instrument untuk mengevaluasi proses pembelajaran tersebut. Dalam penelitian ini, peneliti mengawali dengan mengkaji berbagai literatur mengenai penelitian desain *(design research)* sebagai landasan untuk merancang HLT dimana di dalamnya berisi langkah-langkah yang harus dilalui oleh peneliti dan siswa dalam pembelajaran pada materi Teorema Pythagoras dengan menerapkan model PMR. Selain itu terdapat konjektur (dugaan/antisipasi) yang dibentuk terhadap strategi maupun pemahaman siswa yang muncul dan berkembang selama proses pembelajaran guna mencapai tujuan pembelajaran yang ingin dicapai pada lintasan belajar. Selanjutnya peneliti melakukan diskusi dengan guru mengenai kondisi kelas, keperluan penelitian, jadwal penelitian.

b. *Design Experiment* (Percobaan Desain)

Pada tahap kedua ini peneliti mengujicobakan kegiatan pembelajaran yang telah di desain pada tahap pertama. Uji coba ini bertujuan untuk mengeksplorasi dan menduga strategi dan pemikiran siswa selama proses pembelajaran yang sebenarnya (Prahmana, 2017:15).

c. *Retrospective Analysis* (Analisis Retrospektif)

Setelah kegiatan percobaan desain dalam pembelajaran, data yang diperoleh dari aktivitas pembelajaran di kelas dianalisis secara retrospektif. Tujuan dari *retrospective Analysis* secara umum adalah untuk mengembangkan *local instruction theory* (Prahmana, 2017:15).

D. Penelitian yang Relevan

1. Penelitian yang dilakukan oleh Atik Krismiati (2013).

   Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis serta kinerja siswa dengan pendekatan PMR. Subyek populasi dalam penelitian ini adalah siswa SMA Aloysius Bandung. Instrumen yang digunakan terdiri dari: tes kemampuan pemecahan masalah dan aktivitas siswa selama pembelajaran. Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah Penelitian Tindakan Kelas.

Dalam penelitian ini secara keseluruhan dilaksanakan 2 siklus dan terdiri 4 pertemuan, sehingga masing-masing siklus terdiri dari 2 pertemuan. Siklus 1 merupakan pemberian materi tentang menemukan sifat-sifat sudut-sudut istimewa trigonometri dan menerapkan sifat-sifat sudut istimewa untuk menyelesaikan masalah, sedangkan pada siklus 2 inti materinya yaitu menerapkan sifat-sifat sudut istimewa untuk menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari dan merupakan kelanjutan siklus penelitian. Model pembelajaran yang digunakan adalah model pembelajaran pemecahan masalah dengan pendekatan PMR.

Tahapan siklus 1 diawali dengan pemberian tes diagnostik kepada 37 siswa. Tujuan dari tes ini untuk mengetahui kemampuan pemecahan masalah siswa. Selanjutnya dalam pertemuan pertama dan kedua dikumpulkan data berupa kemampuan siswa dalam pemecahan masalah melalui LKS dan penilaian tertulis melalui lembar penilaian. Selain itu diadakan pengamatan aktivitas siswa, serta penilaian kinerja yang dilakukan siswa. Pada siklus 2, siswa diminta untuk mengadakan pengukuran di lingkungan sekolah pada pertemuan yang ketiga dan selanjutnya hasil pekerjaan siswa akan dibahas pada pertemuan keempat. Guru dan pengamatan menilai kinerja siswa dan penganmatan mengamati guru dalam melaksanakan pembelajaran.

Secara keseluruhan siswa yang pembelajaran pemecahan masalah dengan metode PMR lebih baik dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah, yaitu terlihat dengan adanya peningkatan dari siklus I ke siklus II. Kesulitan siswa terutama pada permasalahan dengan aspek argumentasi dan keakuratan. Selain itu kelebihan dari metode ini siswa lebih terlihat menyukai yaitu terlihat dengan antusiasnya mengerjakan tugas-tugas dari guru serta memberi alasan secara geometri, kreativitas, dan generalisasi yang sebagian besar perwujudannya dilakukan oleh siswa sendiri. Berdasarkan respon dan hasil akhir LKS menunjukkan aktivitas, dan kinerja yang lebih meningkatkan untuk setiap siklusnya

2. Penelitian yang dilakukan oleh Sri Wahyuni Sihombing dan Budi Halomoan Siregar (2017).

    Penelitian bertujuan untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa dengan menerapkan pendekatan matematika realistik pada mata pelajaran matematika yaitu teorema Teorema Pythagoras. Penelitian dilakukan pada siswa kelas VIII SMP Negeri 18 Medan T.A. 2017/2018 yang berjumlah 40 orang. Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian tindakan kelas (PTK). Data diperoleh melalui observasi dan tes. Instrumen pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini adalah berupa observasi terhadap guru dan siswa, wawancara dan tes. Observasi dilakukan terhadap kegiatan guru dan siswa selama proses pembelajaran. Hal ini dilakukan untuk mengetahui apakah tindakan sudah dilaksanakan sesuai dengan sintaks dan karakteristik pendekatan matematika realistik. Selanjutnya, untuk mengetahui kemampuan pemecahan masalah sebelum dan sesudah tindakan maka dilakukan suatu tes. Setiap tes terdiri dari 3 soal uraian yang dirancang dengan mempertimbangkan karakteristik dan aspek-aspek pemecahan masalah. Kemudian, hasil tindakan siklus I dipergunakan sebagai pertimbangan untuk melakukan tindakan siklus II.

    Teknik analisis data dilakukan melalui tiga tahap, yaitu reduksi data, paparan data, dan penarikan kesimpulan. Data yang diperoleh direduksi dengan mengelompokkan kemudian mengorganisasikannya sehingga diperoleh informasi yang bermakna. Setelah direduksi, kemudian data dipaparkan secara sederhana dalam bentuk paparan naratif, grafik, dan tabel yang bertujuan untuk menggambarkan secara jelas mengenai proses dan hasil tindakan. Paparan informasi yang didapat kemudian dibandingkan dengan indikator keberhasilan yang digunakan dan selanjutnya dilakukan penarikan kesimpulan. Hasil penelitian ini menunjukkan terjadinya peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa setelah menerapkan pendekatan matematika realistik pada materi teorema Teorema Pythagoras.

E. Kerangka Berpikir

Pembelajaran matematika di kelas masih berpusat pada guru dan buku teks. Dalam mengajar guru lebih banyak menerapkan metode ceramah sehingga guru lebih terlibat aktif. Siswa mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal non rutin. Sebagian besar siswa mengalami kesulitan dalam memodelkan situasi nyata kedalam masalah matematika serta simbol-simbol yang dipakai dalam menyelesaikan soal belum dipahami dengan baik. Hal ini mengakibatkan minat belajar matematika siswa rendah sehingga kemampuan pemecahan masalah siswa pun rendah, siswa menjadi pasif dalam pembelajaran. Kemampuan pemecahan masalah siswa perlu dilatih dan dikembangkan melalui pembelajaran. Oleh karena itu guru perlu merancang dan menerapkan suatu pembelajaran yang lebih menekankan pada aktivitas siswa.

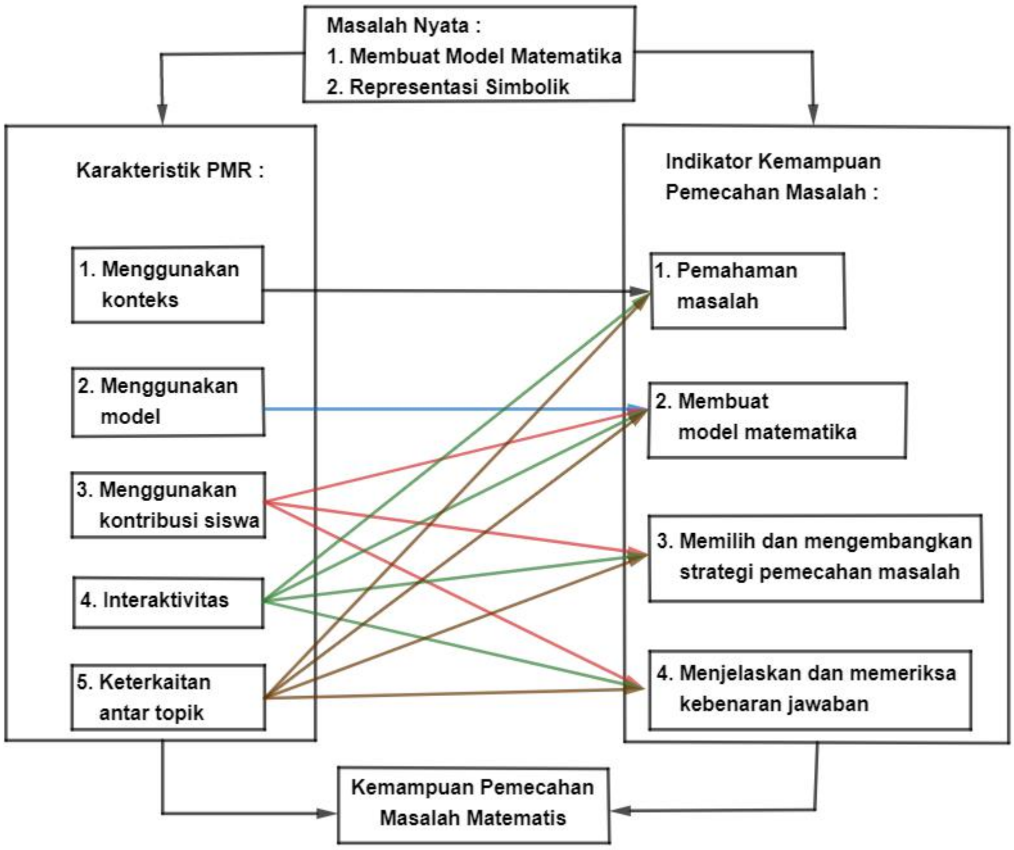
Hasil belajar siswa kelas VIII SMP Santo Aloysius Turi – Yogyakarta pada materi Teorema Pythagoras masih rendah. Hal ini disebabkan karena sebagian besar siswa mengalami kesulitan mengungkapkan idenya dalam bentuk simbol, kesulitan merepresentasikan arah lintasan, kurang tepat membuat model matematika dari masalah yang diberikan dengan menggunakan teorema Teorema Pythagoras, selain itu konsep-konsep pada proses penyelesaian belum dipahami dengan baik.

PMR merupakan salah satu model pembelajaran yang dapat membuat siswa aktif dalam pembelajaran matematika. Dalam PMR, masalah kontekstual menjadi titik awal dalam pembelajaran. Guru menyajikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari dan meminta siswa menyelesaikannya dengan caranya sendiri. Guru berperan sebagai fasilitator dalam membimbing siswa dengan memberikan pertanyaan-pertanyaan topangan yang mengarahkan siswa untuk menemukan jawaban atas masalah yang dihadapi. Siswa diharapkan dapat mentransformasikan masalah kontekstual tersebut kedalam konsep-konsep matematika formal.

Berdasarkan hasil penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Atik Krismiati (2013), menunjukan bahwa PMR dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa; dan juga penelitian yang dilakukan oleh Sri Wahyuni Sihombing dan Budi Halomoan Siregar (2017) menujukan bahwa terjadinya peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa setelah diterapkan pendekatan matematika realistik pada materi teorema Pythagoras.

Pada penelitian ini, peneliti melakukan penelitian mengenai kemampuan pemecahan masalah siswa kelas VIII SMP St. Aloysius Turi, dengan menerapkan model pembelajaran PMR. Peneliti akan mendesain lintasan belajar untuk materi Teorema Pythagoras yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari dalam bentuk soal cerita berdasarkan karakteristik PMR. Peneliti menduga kemampuan pemecahan masalah siswa dapat meningkat setelah diterapkan model pembelajaran PMR.

Berdasarkan beberapa pertimbangan atas karakteristik PMR tersebut, maka pembelajaran matematika realistik ini dianggap mampu meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa. Peneliti mengharapkan dengan menerapkan model PMR ada pengaruh positif terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa. Skema kerangka berpikir sebagai berikut :


Masalah Nyata :
1. Membuat Model Matematika
2. Representasi Simbolik
Karakteristik PMR :
1. Menggunakan konteks
2. Menggunakan model
3. Menggunakan kontribusi siswa
4. Interaktivitas
5. Keterkaitan antar topik
Indikator Kemampuan Pemecahan Masalah :
1. Pemahaman masalah
2. Membuat model matematika
3. Memilih dan mengembangkan strategi pemecahan masalah
4. Menjelaskan dan memeriksa kebenaran jawaban
Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk (1) mengembangkan *Hipothetical Learning Trajectory* (HLT) untuk membelajarkan materi Teorema Pythagoras dengan menggunakan model PMR dan (2) mendeskripsikan kemampuan pemecahan masalah siswa sebagai dampak dari proses pembelajaran yang dilakukan dengan model PMR. Oleh karena tujuan penelitian tersebut diatas, jenis penelitian yang dipilih adalah penelitian desain *(deign research)* menurut Gravemeijer & Cobb (dalam Akker, Gravemeijer, McKeney, dan Nieveen, 2006). Penelitian desain cocok digunakan untuk penelitian ini karena pada proses pembelajaran terdapat perbaikan-perbaikan dari *Hipothetical Learning Trajectory* (HLT) agar tujuan penelitian dapat tercapai dengan maksimal sesuai dengan harapan peneliti.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMP ST. Aloysius Turi Donokerto, Turi, Kabupaten Sleman Yogyakarta. Pengumpulan data penelitian dilaksanakan pada bulan Februari 2019 sampai bulan April 2019.

C. Subyek Penelitian

Subjek penelitian pada penelitian ini adalah siswa kelas VII_C (kelas uji coba) dan siswa kelas $VIII_A$ (kelas penelitian) SMP ST. Aloysius Turi, Sleman, Yogyakarta tahun ajaran 2018/2019.

D. Obyek Penelitian

Obyek dalam penelitian ini dibedakan atas dua bagian. Obyek penelitian bagian pertama adalah proses pembelajaran dengan menggunakan model PMR dan obyek penelitian bagian kedua adalah kemampuan pemecahan masalah siswa setelah mengalami proses pembelajaran dengan menggunakan model PMR.

E. Metode Pengumpulan Data

1. Tes Tertulis

Pada tes tertulis, peneliti memberikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan phyragoras yang terdiri dari dua soal dan meminta siswa menyelesaikannya secara individu dengan menggunakan cara mereka masing-masing. Peneliti memberikan tes tertulis kepada siswa kelas $VIII_C$ dan siswa kelas $VIII_A$ setelah melakukan pembelajaran sebanyak dua kali pertemuan dengan menerapkan model PMR. Tujuan peneliti memberikan tes tertulis kepada siswa kelas $VIII_C$ dan siswa kelas $VIII_A$ setelah melakukan pembelajaran dengan menerapkan model PMR adalah untuk mengetahui kemampuan siswa dalam memecahkan masalah kontekstual yang berkaitan dengan Teorema Pythagoras.

2. Wawancara

Wawancara yang digunakan oleh peneliti adalah wawancara tidak terstruktur. Menurut Sugiyono (2015:197), wawancara tidak terstruktur adalah wawancara yang bebas dimana peneliti tidak menggunakan pedoman wawancara yang telah tersusun secara sistematis dan lengkap untuk pengumpulan datanya. Oleh karena itu, pedoman wawancara yang digunakan oleh peneliti hanya berupa garis besar permasalahan yang akan ditanyakan. Tujuan dari wawancara adalah untuk memperoleh data lebih detail mengenai proses berpikir dan strategi penyelesaian masalah Teorema Pythagoras.

Peneliti melakukan wawancara pada siswa kelas $VIII_C$ dan siswa kelas $VIII_A$ setelah diberikan tes tertulis sebelumnya. Dalam penelitian ini, kategori wawancara berdasarkan (1) siswa A memiliki langkah-langkah pengerjaan yang benar dan jawabannya tepat dari keseluruhan soal tes; (2) siswa B memiliki langkah-langkah pengerjaan tepat namun hanya beberapa dari soal tes; (3) siswa C memiliki langkah-langkah pengerjaan namun belum tepat. Siswa yang diwawancara dipilih 3 orang siswa berdasarkan hasil tes tertulis dan kategori wawancara.

3. Dokumentasi

Menurut Sugiyono (2015:240), dokumentasi berbentuk tulisan, gambar, karya-karya monumental dari seseorang. Dalam penelitian ini, dokumentasi yang digunakan peneliti adalah video pembelajaran dan catatan lapangan. Video pembelajaran dan catatan lapangan dilakukan pada saat pembelajaran berlangsung dimana peneliti memberikan soal kontekstual yang berkaitan dengan Teorema Pythagoras dengan menerapkan model PMR di kelas $VIII_C$ dan $VIII_A$ masing-masing sebanyak dua kali pertemuan.

Video pembelajaran dan catatan lapangan bertujuan untuk merekam segala aktivitas yang dilakukan siswa maupun peneliti selaku guru dalam melakukan pembelajaran pada materi Teorema Pythagoras berdasarkan karakteristik PMR yaitu penggunaan konteks, penggunaan model untuk matematisasi progresif, pemanfaatan hasil konstruksi siswa, interaktivitas, dan keterkaitan. Metode dokumentasi ini merupakan metode pendukung dari data yang diperoleh dari wawancara.

F. Instrumen Penelitian

Menurut Arikunto (2009), instrument penelitian adalah alat bantu yang dipilih dan digunakan oleh peneliti dalam kegiatannya mengumpulkan agar kegitan tersebut menjadi sistematis dan dipermudah olehnya. Instrument penelitian yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. *Hipothetical Learning Trajectory* (HLT)

HLT digunakan untuk memprediksi bagaimana pemikiran dan pemahaman siswa yang akan mengikuti kegiatan pembelajaran dengan menggunakan pendekatan pembelajaran matematika realistik pada materi Teorema Pythagoras. Selain itu HLT dibuat untuk memberikan instruksi mengenai langkah-langkah apa saja yang harus dilalui oleh peneliti maupun siswa selama pembelajaran. Menurut Gravemeijer (dalam Prahmana, 2017:20), HLT terdiri dari tiga komponen utama yaitu (1) tujuan pembelajaran, (2) aktivitas pembelajaran dan perangkat atau media yang digunakan dala proses pembelajaran, (3) konjektur (dugaan/antisipasi) proses pembelajaran tentang bagaimana mengetahui pemahaman dan strategi siswa yang muncul dan berkembang ketika aktivitas pembelajaran dilakukan di kelas.

HLT di desain dengan menggunakan tiga tahap yaitu desain pendahuluan, desain percobaan, analisis retrospektif. Langkah pertama mendesain HLT adalah menentukan topik materi, tujuan pembelajaran, aktivitas belajar siswa dan konjektur atau dugaan pemikiran maupun pemahaman siswa yang muncul dalam menyelesaikan masalah tersebut. Langkah kedua yaitu melakukan uji coba di kelas $VIII_C$ setelah desain awal HLT dan validasi ahli. Langkah ketiga adalah HLT direvisi dan selanjutnya akan digunakan untuk pengambilan data di kelas $VIII_A$.

Tabel 3.1 Garis Besar Langkah-Langkah Pembelajaran

No	Kegiatan Pembelajaran
1.	Siswa diminta untuk menyelesaikan masalah tentang panjang tangga yang digunakan oleh pengecat untuk mengecat sebuah gedung yang tingginya 4m jika pengecat meletakkan kaki tangga pada lantai yang berjarak $3m$ dari dinding tersebut.
2.	Siswa diminta untuk menyelesaikan masalah mengenai lintasan tercepat atau yang paling pendek yang mungkin dilakukan oleh seorang anak yang akan berlari dari titik C ke titik A jika terdapat empat buah titik yaitu A, B, C, dan D dimana posisi titik-titik tersebut membentuk sebuah persegi.
3.	Siswa diminta untuk menyelesaikan masalah mengenai luas daerah taplak pada permukaan meja yang berbentuk persegi dengan

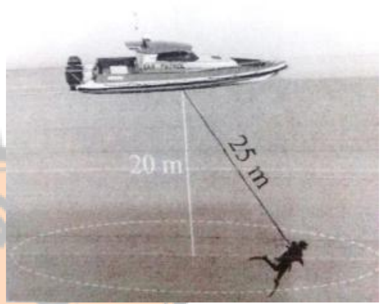
	panjang sisi $70cm$ jika permukaan meja tersebut dihiasi dengan taplak persegi yang memiliki ukuran lebih kecil dari permukaan meja serta keempat sudut taplak menyinggung sisi-sisi permukaan meja dan membentuk empat buah segitiga siku-siku di daerah permukaan meja diluar taplak. Siswa juga diminta untuk membuat hubungan dari luasan tersebut jika sisi segitiga luar pada permukaan meja diganti dengan huruf a dan b serta panjang sisi taplak adalah c.
4.	Siswa diberikan sebuah dena yang menunjukan lokasi rumah Tini dan sekolah, kemudian siswa diminta untuk menyelesaikan masalah tentang lintasan tercepat yang harus dilalui Tini dari rumah menuju ke sekolah.
5.	Siswa diberikan sebuah gambar bangun datar yang menyatakan sebidang tanah Pak Ali, kemudian siswa diminta untuk menghitung harga penjualan tanah Pak Ali jika sebelumnya tanah tersebut dibeli dengan harga Rp.25.000.000 dan setelah beberapa tahun tanah tersebut dijual dengan harga Rp.200.000/m. Setelah itu siswa diminta untuk menentukan apakah harga jual tanah tersebut mengalami keuntungan atau kerugian.
6.	Siswa diminta untuk menyelesaikan masalah mengenai posisi wasit dan atlet tenis pada gambar dan menentukan apakah wasit dapat mendengar suara sang atlet jika suara atlet mampu didengar wasit hanya pada jarak maksimum 30kaki.

2. Lembar Tes

Pada penelitian ini, peneliti menggunakan lembar tes untuk melihat kemampuan pemecahan masalah siswa dalam menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan Teorema Pythagoras dengan menggunakan model PMR. Lembar tes tertulis akan peneliti berikan setelah melakukan pembelajaran di kelas $VIII_C$ dan $VIII_A$ sebanyak dua kali pertemuan. Lembar tes yang telah didesain oleh peneliti digunakan siswa untuk menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan Teorema Pythagoras. Berikut ini adalah kisi-kisi tes tertulis siswa kelas $VIII_C$ dan $VIII_A$.

Tabel 3.2. Kisi-Kisi Tes Tertulis

<table>
<tr><td colspan="3">Kompetensi Dasar :
1. Menyelesaikan masalah teorema Teorema Pythagoras pada bidang datar dan masalah yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari.</td></tr>
<tr><th>Indikator Kemampuan Pemecahan Masalah</th><th>Indikator Soal</th><th>Soal Tes</th></tr>
<tr><td rowspan="2">1. Memahami masalah</td><td>Siswa dapat menuliskan apa yang diketahui dari masalah yang diberikan.</td><td rowspan="5">1. Suatu hari Gilbert dan Doni merencanakan akan berlibur ke pantai. Gilbert menjemput Doni untuk berangkat bersama-sama ke pantai. Rumah Gilbert berada di sebelah barat rumah Doni dan pantai yang akan mereka kunjungi terletak tepat di sebelah utara rumah Doni. Jarak rumah Gilbert dan Doni adalah 15km, sedangkan jarak rumah Doni ke pantai adalah 20km. jika kecepatan rata-rata sepeda motor Gilbert adalah 30km/jam, tentukan selisih waktu yang ditempuh Gilbert, antara menjemput Doni dengan langsung berangkat ke pantai sendirian.
2. Seorang penyelam dari tim SAR mengaitkan dirinya pada</td></tr>
<tr><td>Siswa dapat menuliskan apa yang ditanya dari masalah yang diberikan.</td></tr>
<tr><td>2. Membuat atau menyusun model matematika</td><td>Siswa dapat menuliskan model matematika dalam bentuk simbol, gambar maupun kata-kata dari masalah yang diberikan.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">3. Memilih dan mengembangkan strategi pemecahan</td><td>Siswa dapat menentukan strategi yang akan digunakan dalam menyelesaikan masalah.</td></tr>
<tr><td>Siswa dapat membuat hubungan dari data</td></tr>
</table>

masalah.	yang diketahui dan tidak diketahui.	tali sepanjang $25m$ untuk mencari sisa-sisa bangkai pesawat di dasar laut. Laut diselami memiliki kedalaman $20m$ dan dasarnya rata. Berapakah luas daerah yang mampu dijangkau oleh penyelam tersebut? 
	Siswa dapat membuat perhitungan dengan menggunakan konsep atau rumus yang sesuai.	
4. Menjelaskan dan memeriksa kebenaran jawaban.	Siswa dapat menginterpretasikan atau menghubungkan hasil perhitungan sesuai dengan permasalahan asal.	
	Siswa dapat memeriksa kembali hasil perhitungan sesuai dengan langkah-langkah penyelesaian.	

3. Lembar Panduan Wawancara

Jenis wawancara yang digunakan dalam penelitian ini adalah wawancara tidak terstruktur. Peneliti hanya menyediakan pertanyaan secara garis besar dan pertanyaan penelitian tersebut dapat berkembang sesuai dengan jawaban siswa serta apa yang mau didalami oleh peneliti sesuai dengan kebutuhan penelitian. Berikut adalah kisi-kisi wawancara siswa :

Tabel 3.3. Kisi-kisi Lembar Panduan Wawancara Siswa

Indikator Kemampuan Pemecahan Masalah	Indikator	No Butir	Pertanyaan Wawancara
1. Memahami masalah	1. Menuliskan apa yang diketahui pada soal.	1	Apa saja yang diketahui pada soal?
	2. Menuliskan apa yang ditanya pada soal.	2	Apa saja yang ditanyakan pada soal?
	3. Dapat menjelaskan masalah tersebut menggunakan kata-kata sendiri.	3	Coba kamu ceritakan kembali maksud dari soal tersebut menggunakan kata-katamu sendiri.
2. Membuat atau menyusun model matematika	1. Menuliskan model matematika.	4	Konsep matematika apa yang menurut kamu dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah tersebut?
3. Memilih dan mengembangkan strategi pemecahan masalah	1. Menentukan strategi yang akan digunakan dalam menyelesaikan masalah.	5	Bagaimana rencanamu dalam menyelesaikan masalah tersebut?
	2. Mampu membuat hubungan dari data yang diketahui dan tidak diketahui.	6	Apakah kamu mengaitkan hubungan antar konsep dalam menyelesaikan masalah.

	3. Melakukan perhitungan dengan menggunakan konsep atau rumus yang sesuai.	7	Apakah kamu memahami pekerjaan yang sudah kamu lakukan?
4. Menjelaskan dan memeriksa kebenaran jawaban	1. Mampu menjelaskan hasil yang diperoleh sesuai dengan permasalahan asal.	8	Dapatkah kamu menjelaskan secara garis besar proses kamu menyelesaikan masalah tersebut?
		9	Apakah hasil yang diperoleh tersebut telah sesuai dengan yang diminta soal?
	2. Memeriksa kembali hasil perhitungan sesuai dengan langkah-langkah penyelesaian.	10	Apakah kamu mengecek kembali jawaban dari setiap langkah yang kamu gunakan?
		11	Apakah penyelesaianmu ini sudah tepat? Bagaimana kamu membuktikannya?

G. Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil penelitian di lapangan yaitu data hasil tes tertulis, wawancara, rekaman video serta catatan lapangan hasil penelitian. Teknik analisis data pada penelitian ini dilakukan berdasarkan hubungan antar rumusan masalah dengan metode pengumpulan data. Pada penelitian ini, peneliti menggunakan teknik analisis data menurut Miles dan Huberman (dalam Sugiyono, 2015:337) yaitu reduksi data, penyajian data dan menarik kesimpulan / verifikasi. Berikut ini tabel teknik analisis data secara lebih rinci.

Tabel 3.4. Teknik Analisis Data Berdasarkan Hubungan Antara Rumusan Masalah dan Metode Pengumpulan Data

No	Rumusan Masalah	Metode Pengumpulan Data
1.	Bagaimana lintasan belajar untuk membelajarkan materi Teorema Pythagoras dengan menggunakan pendekatan pendekatan PMR?	HLT, video pembelajaran, dan catatan lapangan.
	Teknik Analisis Data	**Penjelasan Teknik Analisis Data**
	Reduksi data	Peneliti melakukan pembelajaran di kelas $VIII_C$ dan $VIII_A$ untuk setiap kelas sebanyak 2 kali pertemuan untuk materi Teorema Pythagoras dengan menggunkan model PMR. Proses pembelajaran akan direduksi berdasarkan karakteristik PMR dan disesuaikan dengan HLT yang telah dirancang oleh peneliti.
	Penyajian data	Hasil reduksi data proses pembelajaran pada siswa kelas $VIII_C$ dan $VIII_A$ akan disajikan dalam bentuk topik-topik data berdasarkan karakteristik PMR seperti yang telah disebutkan dalam reduksi data sebelumnya. Selanjutnya, kategori-kategori data tersebut akan dianalisis dan dibahas keterlaksanaan lintasan belajar pada materi Teorema Pythagoras menggunakan model PMR. Data

		dibahas secara kualitatif untuk menjawab rumusan masalah penelitian.
	Penarikan kesimpulan	Data hasil analisis dan pembahasan mengenai proses pembelajaran pada siswa kelas $VIII_C$ dan $VIII_A$ akan diverifikasi berdasarkan karakteristik PMR, selanjutnya ditarik kesimpulan lintasan belajar untuk membelajarkan materi Teorema Pythagoras dengan menggunakan model PMR.
2.	Bagaimana kemampuan pemecahan masalah matematis siswa pada materi Teorema Pythagoras setelah siswa mengikuti pembelajaran dengan pendekatan PMR?	Tes tertulis dan wawancara.
	Teknik Analisis Data	**Penjelasan Teknik Analisis Data**
	Reduksi data	Hasil tes tertulis siswa kelas $VIII_C$ dan $VIII_A$ untuk materi Teorema Pythagoras setelah mengikuti pembelajaran dengan model PMR akan direduksi berdasarkan indikator kemampuan pemecahan masalah menurut Chotimah (Anisah, 2015:168). Sedangkan hasil wawancara 3 siswa setelah mengikuti tes tertulis baik pada siswa kelas $VIII_C$ dan $VIII_A$ akan ditranskrip kemudian direduksi berdasarkan indikator pemecahan

		masalah menurut Chotimah (Anisah, 2015:168) yaitu memahami masalah, membuat atau menyusun model matematika, memilih dan mengembangkan strategi pemecahan masalah, menjelaskan dan memeriksa kebenaran jawaban yang diperoleh.
	Penyajian data	data hasil tes tertulis dan wawancara siswa kelas $VIII_C$ dan $VIII_A$ akan dibuat kategori-kategori data berdasarkan indikator pemecahan masalah menurut Chotimah (Anisah, 2015:168) seperti yang telah disebutkan pada reduksi data sebelumnya. Selanjutnya data tersebut akan dianalisis dan dibahas untuk mengetahui kemampuan pemecahan masalah siswa untuk materi Teorema Pythagoras dengan model PMR.
	Penarikan kesimpulan	Data hasil analisis dan pembahasan mengenai hasil tes tertulis dan wawancara pada siswa kelas $VIII_C$ dan $VIII_A$ akan diverifikasi berdasarkan indikator pemecahan masalah menurut Chotimah (Anisah, 2015:168), selanjutnya ditarik kesimpulan mengenai kemampuan pemecahan masalah siswa untuk materi Teorema Pythagoras setelah mengikuti pembelajaran dengan menggunakan model PMR.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Proses Pembelajaran Kelas Uji Coba

Lintasan belajar yang dirancang oleh peneliti dalam penelitian ini meliputi prediksi atau dugaan terhadap proses berpikir siswa dan strategi siswa dalam menyelesaikan soal. HLT ini dibuat untuk membelajarkan materi tentang phytagoras. Uji coba dilakukan sebanyak dua kali pertemuan di kelas $VIII_C$ dengan jumlah siswa 20 orang. Pertemuan pertama terjadi pada hari Rabu, tanggal 13 Februari 2019 pukul 07.30 sampai 09.30, pertemuan kedua dilaksanakan pada hari Kamis, tanggal 14 Februari 2019 pukul 09.45 sampai 11.05. Tujuan pembelajaran untuk pertemuan pertama yaitu (1) siswa dapat merepresentasikan/memodelkan suatu masalah dalam kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan teorema phytagoras dan menyelesaikanya dengan menggunakan teorema phytagoras, (2) siswa dapat menemukan kembali konsep teorema phytagoras, (3) siswa dapat mendeskripsikan konsep teorema phytagoras menggunakan kalimat sendiri, (4) siswa dapat menyelesaikan masalah teorema phytagoras pada bidang datar dan masalah yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. Sedangkan tujuan pembelajaran untuk pertemuan kedua yaitu (1) siswa dapat merepresentasikan/memodelkan suatu masalah dalam kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan teorema phytagoras, (2) siswa dapat menyelesaikan masalah teorema phytagoras pada bidang datar dan masalah yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari.

Selain itu lintasan belajar yang dirancang oleh peneliti juga memuat karakteristik Pembelajaran Matematika Realistik. Karakteristik PMR terdiri dari (1) penggunaan konteks, (2) penggunaan model untuk matematisasi progresif, (3) pemanfaatan hasil konstruksi siswa, (4) interaktivitas, (5) keterkaitan.

1. Pertemuan Pertama

Pada pertemuan pertama ini, peneliti menyediakan 3 konteks masalah. Berikut kegiatan yang dilaksanakan oleh peneliti dan siswa pada pertemuan pertama :

a. Peneliti menyampaikan tujuan pembelajaran yang hendak dicapai yaitu siswa dapat merepresentasikan/memodelkan suatu masalah dalam kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan phytagoras dan menyelesaikanya dengan menggunakan teorema phytagoras dan siswa dapat menemukan kembali konsep teorema phytagoras serta siswa dapat mendeskripsikan konsep teorema phytagoras menggunakan kalimat sendiri.
b. Peneliti memberikan apersepsi berupa mengingatkan kembali materi perpangkatan dan akar kuadrat bilangan.
c. Peneliti meminta siswa membentuk kelompok diskusi dimana setiap kelompok terdiri dari 4-5 siswa.
d. Peneliti memberikan 3 masalah kontekstual kepada siswa. Masalah 1 dan 2 merupakan masalah yang berkaitan dengan phytagoras. Tujuan diberikan masalah 1 dan 2 adalah untuk mengantarkan siswa menemukan kembali konsep teorema phytagoras pada masalah 3.
e. Siswa menyelesaikan masalah kontekstual yang diberikan oleh peneliti. Jika ada siswa yang mengalami kesulitan maka siswa dapat menanyakan pada siswa lain maupun pada peneliti.
f. Peneliti memberikan kebebasan kepada siswa untuk memodelkan dan menyelesaikan masalah tersebut menggunakan pengetahuan yang sudah dimiliki siswa.
g. Peneliti membantu siswa yang mengalami kesulitan dengan memberikan topangan berupa pertanyaan-pertanyaan yang bersifat memancing siswa untuk menemukan jawabannya sendiri.
h. Tugas peneliti sebatas fasilitator sedangkan siswa yang aktif mengkonstruksi masalah tersebut.

i. Setelah siswa menyelesaikan masalah, peneliti meminta beberapa perwakilan kelompok untuk mempresentasikan jawabannya di depan kelas sedangkan siswa lain memperhatikan.
j. Semua siswa berhak untuk bertanya atau menanggapi hasil presentasi temannya.
k. Peneliti meminta siswa untuk menyimpulkan hasil pembelajaran selanjutnya peneliti bersama siswa menyimpulkan materi yang telah dipelajari.

2. Pertemuan Kedua

Pada pertemuan kedua ini, peneliti menyediakan 2 konteks masalah. Kegiatan pembelajaran yang direncanakan untuk dilakukan oleh peneliti maupun siswa pada pertemuan kedua adalah sebagai berikut.

a. Peneliti menyampaikan tujuan pembelajaran yaitu siswa dapat merepresentasikan atau memodelkan suatu masalah dalam kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan phytagoras dan siswa dapat menyelesaikan masalah teorema phytagoras pada bidang datar dan masalah yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari.
b. Peneliti memberikan apersepsi kepada siswa dengan mengingatkan kembali konsep teorema phytagoras yang telah dipelajari pada pertemuan pertama.
c. Peneliti meminta siswa membentuk kelompok diskusi secara heterogen dimana setiap kelompok terdiri dari 4-5 siswa berdasarkan kelompok pada pembelajaran pertemuan pertama.
d. Peneliti memberikan 3 masalah kontekstual kepada siswa, yaitu masalah 4, masalah 5 dan masalah 6 yang bertujuan agar siswa dapat menyelesaikan masalah pada bidang datar dan masalah yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari dengan menerapkan teorema phytagoras.
e. Siswa berdiskusi dalam kelompok untuk menyelesaikan masalah kontekstual yang diberikan oleh peneliti. Jika ada siswa yang mengalami kesulitan maka siswa dapat bertanya pada sesama teman maupun kepada peneliti.

f. Peneliti memberikan kebebasan kepada siswa untuk memodelkan dan menyelesaikan masalah tersebut menggunakan pengetahuan yang sudah dimiliki oleh siswa.
g. Peneliti memberikan topangan kepada siswa yang mengalami kesulitan untuk menyelesaikan masalah berupa pertanyaan yang bersifat memancing siswa untuk menemukan jawabannya sendiri.
h. Tugas siswa sebatas fasilitator, sedangkan siswa yang aktif dalam mengkonstruksi masalah kontekstual tersebut.
i. Setelah siswa menyelesaikan masalah, peneliti meminta beberapa perwakilan kelompok untuk mempresentasikan jawabannya di depan kelas sedangkan siswa lain memperhatikan.
j. Semua siswa berhak untuk menanggapi hasil presentasi temannya.
k. Peneliti meminta siswa untuk menyimpulkan hasil pembelajaran, selanjutnya peneliti bersama siswa menyimpulkan pembelajaran.

Berdasarkan rencana kegiatan yang dilakukan oleh peneliti maupun siswa yang telah diuraikan diatas, maka terdapat beberapa kegiatan atau usaha yang dilakukan oleh peneliti untuk memunculkan karakteristik PMR sebagai berikut.

a. Penggunaan konteks

1. Pertemuan pertama

   Pada pembelajaran pertemuan pertama, peneliti memberikan 3 masalah kontekstual. Masalahnya sebagai berikut.

> 1. Seorang pengecat akan mengecat sebuah gedung yang tingginya $4m$. Untuk itu ia menggunakan tangga dan menyandarkannya pada dinding gedung. Pengecat meletakkan kaki tangga pada lantai yang berjarak $3m$ dari dinding tersebut. Berapa panjang tangga yang digunakan oleh pengecat tersebut?
> 2. Terdapat empat buah titik yaitu A, B, C, dan D seperti pada gambar. Posisi titik-titik tersebut membentuk sebuah persegi.

Seorang anak akan berlari dari titik C menuju titik A. Buatlah lintasan tercepat atau yang paling pendek yang mungkin dilakukan oleh anak tersebut dan berikan alasanmu!

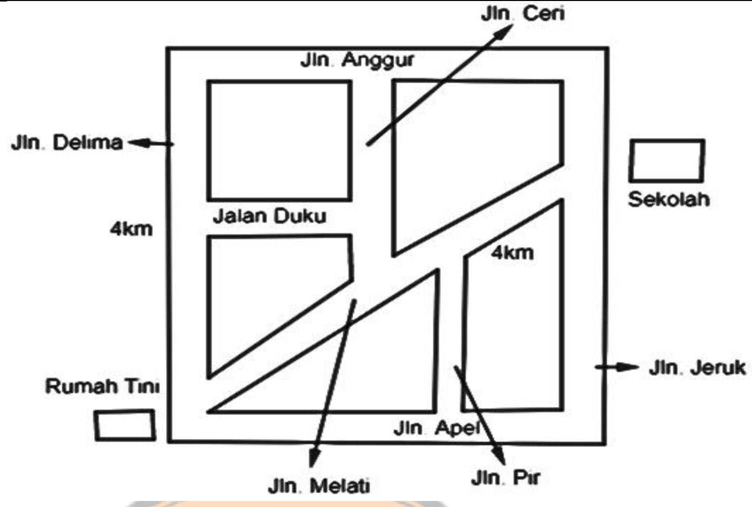
3. Permukaan sebuah meja berbentuk persegi dengan panjang sisi $70cm$. Permukaan meja tersebut dihiasi dengan taplak persegi yang memiliki ukuran lebih kecil dari permukaan meja. Keempat sudut taplak menyinggung sisi-sisi permukaan meja dan membentuk empat buah segitiga siku-siku di daerah permukaan meja diluar taplak.
   a. Hitunglah luas daerah taplak pada permukaan meja tersebut!
   b. Jika sisi segitiga luar pada permukaan meja diganti dengan huruf a dan b serta panjang sisi taplak adalah c. Buatlah hubungan dari luasan tersebut!

Masalah 1 mengenai phytagoras, tujuannya adalah siswa diberi pengalaman untuk menyelesaikan masalah phytagoras, dengan maksud jika siswa bisa menyelesaikan masalah 1, harapannya siswa bisa menyelesaikan masalah terapan seperti pada masalah 2. Tujuan diberikan masalah 1 dan masalah 2 adalah untuk mengantarkan siswa menemukan kembali konsep teorema phytagoras pada masalah 3.

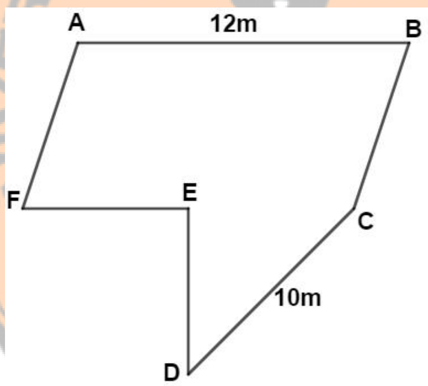
2. Pertemuan kedua

Pada pembelajaran pertemuan kedua, peneliti memberikan 3 masalah kontekstual untuk dieksplorasi oleh siswa. Masalah yang diberikan sebagai berikut.

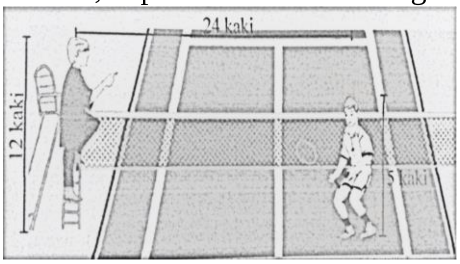
4. Suatu hari Tini terlambat pergi ke sekolah. Ia ingin segera sampai ke sekolah, tetapi ia bingung cara tercepat sampai ke sekolah. Bantulah Tini untuk menemukan lintasan tercepat menuju sekolahnya!



5. Pak Ali membeli sebidang tanah seperti pada gambar dengan harga Rp 25.000.000 Beberapa tahun kemudian, tanah tersebut dijual dengan harga Rp 200.000/m. Dari hasil penjualan tersebut, apakah Pak Ali mendapat keuntungan atau kerugian? Berikan alasanmu!



6. Seorang atlet tenis mengajukan pertanyaan kepada wasit. Suara atlet mampu didengar wasit hanya pada jarak maksimum 30kaki. Berdasarkan posisi wasit dan atlet tenis pada gambar berikut, dapatkah wasit mendengar suara sang atlet?



ket. gambar:
tinggi atlet = 5 kaki
tinggi wasit = 12 kaki, jarak wasit dengan atlet = 24 kaki

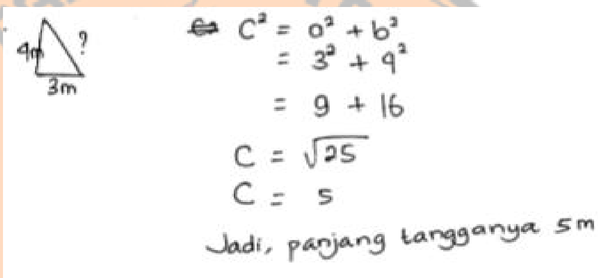
Pada masalah 4, 5 dan 6 merupakan masalah terapan yang berkaitan dengan phytagoras. Diharapkan siswa dapat menyelesaikan masalah 4 seperti pada masalah 2. Masalah 4, 5 dan 6 bertujuan untuk melatih siswa dalam menerapkan konsep phytagoras dalam menyelesaikan masalah sehari-hari.

b. Penggunaan model dan kontribusi siswa

Berdasarkan masalah yang diberikan peneliti untuk dieksplorasi oleh siswa pada pertemuan pertama dan kedua, ada beberapa model matematika dan kontribusi siswa yang muncul sebagai berikut.

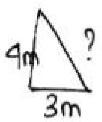
1. Pekerjaan siswa kelompok 1 (K1)

Masalah 1



Gambar 4.1. Pekerjaan siswa K1 untuk masalah 1

Dari hasil pekerjaan siswa pada K1, siswa terlebih dahulu merepresentasikan masalah dalam bentuk gambar segitiga siku-siku. Siswa menuliskan panjang sisi alas segitiga siku-siku 3m dan panjang sisi tegak dengan 4m.



Hal ini berarti siswa beranggapan bahwa sisi alas tersebut merupakan representasi dari jarak antara kaki tangga dan lantai, sisi tegak segitiga siku-siku sebagai jarak antara lantai dan tinggi gedung. Selanjutnya siswa membuat model matematika dengan menerapkan teorema phytagoras.

$$C^2 = a^2 + b^2$$

Proses berpikir siswa terlihat ketika siswa memasukan nilai yang memenuhi model matematika yang dibuatnya. Kelompok memisalkan jarak antara kaki tangga dan lantai dengan huruf a dan jarak antara lantai dan tinggi gedung dengan huruf b dan c sebagai panjang tangga.

$$\begin{aligned} C^2 &= a^2 + b^2 \\ &= 3^2 + 4^2 \end{aligned}$$

Selanjutnya siswa menghitung panjang tangga dengan menggunakan cara berikut

$$\begin{aligned} C^2 &= a^2 + b^2 \\ &= 3^2 + 4^2 \\ &= 9 + 16 \\ C &= \sqrt{25} \\ C &= 5 \end{aligned}$$

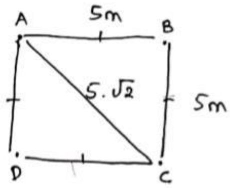
Siswa mengembalikan jawaban yang diperoleh ke bentuk soal dengan menuliskan pernyataan berikut.

Jadi, panjang tangganya 5m

Jadi, secara umum model matematika dan kontribusi yang dibuat oleh K1 untuk masalah 1 adalah sebagai berikut :

1. Merepresentasikan masalah dalam bentuk gambar segitiga siku-siku.
2. Membuat model matematika dalam bentuk phytagoras.
3. Mencari nilai variabel c.
4. Mengembalikan jawaban yang diperoleh ke bentuk soal.

Masalah 2



$$c^2 = a^2 + b^2$$
$$= 5^2 + 5^2$$
$$= 25 + 25$$
$$= 50$$

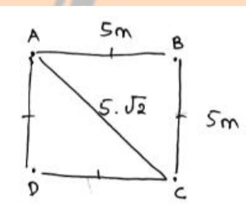
$$c = \sqrt{25} \cdot \sqrt{2}$$
$$= 5 \cdot \sqrt{2}$$

Jalur tercepat adalah C - A = $5\sqrt{2}$ m

jika melewati titik C - B - A = 5m + 5m = 10m

Gambar 4.2. Pekerjaan siswa K1 untuk masalah 2

Dari hasil pekerjaan siswa, siswa terlebih dahulu merepresentasikan masalah dalam bentuk gambar. Siswa menghubungkan sebuah garis untuk duah buah titik yaitu AB, BC, CD, DA, dan CA. Selanjutnya siswa memisalkan jarak $AB = BC = 5m.$



Siswa membuat model matematika dengan menuliskan rumus phytagoras.

$$c^2 = a^2 + b^2$$

Proses berpikir siswa terlihat ketika siswa memasukan nilai yang memenuhi model matematika yang dibuatnya. Kelompok memisalkan huruf a dengan jarak titik AB, huruf b dengan jarak titik BC dan huruf c dengan jarak CA.

$$c^2 = a^2 + b^2$$
$$= 5^2 + 5^2$$

Selanjutnya siswa menghitung panjang lintasan CA sebagai berikut.

$$c^2 = a^2 + b^2$$
$$= 5^2 + 5^2$$
$$= 25 + 25$$
$$= 50$$

$$c = \sqrt{25} \cdot \sqrt{2}$$
$$= 5 \cdot \sqrt{2}$$

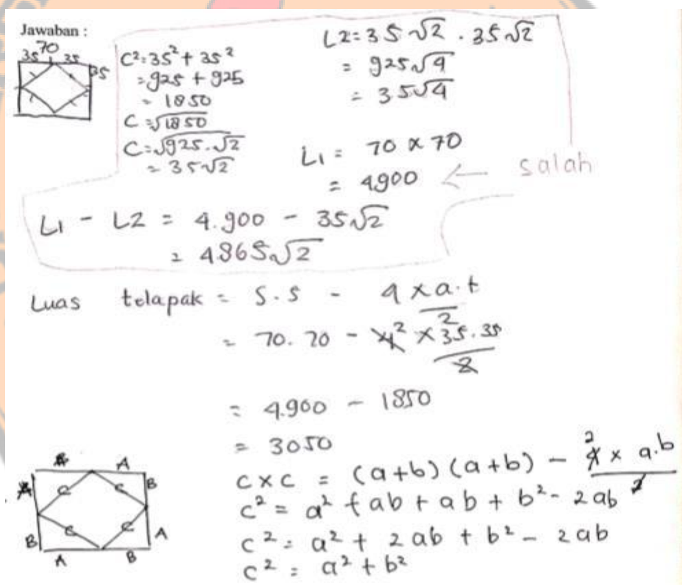
Siswa mengembalikan jawaban yang diperoleh ke bentuk soal dengan menuliskan pernyataan berikut.

Jalur tercepat adalah C – A = $5\sqrt{2}$ m
Jika melewati titik C – B – A = 5m + 5m = 10m

Jadi, secara umum model matematika dan kontribusi yang dibuat oleh K1 untuk masalah 2 adalah sebagai berikut :

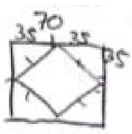
1. Merepresentasikan masalah dalam bentuk gambar.
2. Membuat model matematika dalam bentuk phytagoras.
3. Mencari nilai variabel c.
4. Mengembalikan jawaban yang diperoleh ke bentuk soal.

Masalah 3

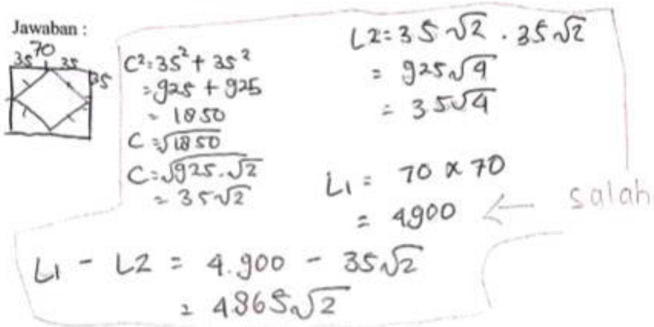


Gambar 4.3. Pekerjaan siswa K1 untuk masalah 3

Dari hasil pekerjaan siswa, untuk nomor 3a siswa terlebih dahulu merepresentasikan masalah dalam bentuk gambar.



Setelah merepresentasikan masalah dalam bentuk gambar, peneliti bertanya kepada siswa, "Bagaimana rencana kalian dalam menghitung luas taplak?", siswa menjawab "untuk menghitung luas taplak maka luas permukaan meja dikurangi dengan luas bangun didalamnya." Dalam penyelesaiannya siswa menuliskan sebagai berikut.



Ketika peneliti berkunjung ke K1 dan melihat proses penyelesaian untuk memperoleh luas taplak yang dilakukan siswa belum tepat dan terdapat kekeliruan maka peneliti bertanya kepada siswa,

Peneliti : "L2 itu apa?"

Siswa : "L2 adalah bangun persegi kecil didalam permukaan meja"

Peneliti : "kalau dari soal itu bangun persegi kecil didalam permukaan meja merupakan apa?

Siswa : "taplak kak"

Peneliti : "loh, bukankah luas taplak itu yang mau kita hitung? Coba kamu perhatikan kembali gambar yang sudah dibuat sebelumnya, bangun apa saja yang terbentuk?"

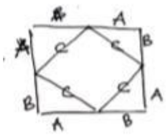
Siswa : "1 persegi besar, 1 persegi kecil dan 4 segitiga siku-siku"

Peneliti : "Nah kalau begitu, untuk memperoleh luasan taplak caranya bagaimana?"

Siswa kemudian memperbaiki dan berusaha menyelesaikan masalah.

Siswa menuliskan,

$$\text{Luas telapak} = s \cdot s - 4 \times \frac{a \cdot t}{2}$$
$$= 70 \cdot 70 - \cancel{4}^{2} \times \frac{35 \cdot 35}{\cancel{2}}$$
$$= 4.900 - 1850$$
$$= 3050$$



$$c \times c = (a+b)(a+b) - \cancel{4}^{2} \times \frac{a \cdot b}{\cancel{2}}$$
$$c^2 = a^2 + ab + ab + b^2 - 2ab$$
$$c^2 = a^2 + 2ab + b^2 - 2ab$$
$$c^2 = a^2 + b^2$$

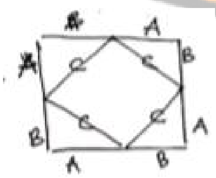
Dengan menggunakan ide sebelumnya, siswa membuat model nomor 3a dengan menuliskan

$$\text{Luas telapak} = s \cdot s - 4 \times \frac{a \cdot t}{2}$$

Proses berpikir siswa terkait dengan model yang dibuat yaitu luas taplak = luas persegi – (4×luas segitiga siku-siku). Selanjutnya siswa menghitung luas daerah taplak dengan melakukan operasi aljabar sebagai berikut.

$$\text{Luas telapak} = s \cdot s - 4 \times \frac{a \cdot t}{2}$$
$$= 70 \cdot 70 - \cancel{4}^{2} \times \frac{35 \cdot 35}{\cancel{2}}$$
$$= 4.900 - 1850$$
$$= 3050$$

Pada nomor 3b, siswa kembali merepresentasikan masalah dalam bentuk gambar dan menggantikan nilai yang diketahui dengan huruf a, b, dan c sesuai dengan maksud dari soal.



Untuk membuat model matematika pada masalah 3b, K1 menerapkan model dari masalah 3a yaitu

Sehingga model yang dibuat siswa pada masalah 3b adalah

$$= 3050$$
$$c \times c = (a+b)(a+b) - \cancel{4}^{2} \times \frac{a \cdot b}{\cancel{2}}$$

Siswa menuliskan model matematika yaitu $c \times c = (a+b)(a+b) - \frac{4 \times a.b}{2}$

Dengan menggunakan model tersebut, siswa kemudian membuat hubungan dari luasan dengan melakukan operasi aljabar sebagai berikut.

$= 3050$

$c \times c = (a+b)(a+b) - \frac{\cancel{4}^{2} \times a.b}{\cancel{2}}$

$c^2 = a^2 + ab + ab + b^2 - 2ab$

$c^2 = a^2 + 2ab + b^2 - 2ab$

$c^2 = a^2 + b^2$

Jadi, secara umum model matematika dan kontribusi yang dibuat oleh K1 untuk masalah 3 adalah sebagai berikut :

1. Merepresentasikan masalah dalam bentuk gambar.
2. Membuat model matematika.
3. Menyelesaikan model yang telah dibuat.
4. Mencari hubungan dari luasan yang terbentuk.

Masalah 4

Jawaban :

misalkan: Rumah - sekolah $= \sqrt{\text{Jalan apel}^2 + \text{Jln Jeruk}^2}$

$= \sqrt{4^2 + 3^2}$

$= \sqrt{16 + 9}$

$= \cancel{25}$

$= \sqrt{25}$

$= 5$

Jadi lebih cepat melewati Jl ~~apel~~ melati dibanding melalui jl apel.

Gambar 4.4. Pekerjaan siswa K1 untuk masalah 4

Dari hasil pekerjaan siswa, siswa sudah dapat membuat model matematika dari masalah 4 dalam bentuk persamaan matematis dengan menerapkan konsep teorema phytagoras. Proses berpikir K1, lintasan tercepat dari rumah langsung menuju sekolah tidak lain adalah melalui jalan melati, ditulis siswa sebagai berikut, Jawaban :

misalkan: Rumah - Sekolah $= \sqrt{\text{Jalan apel}^2 + \text{Jln Jeruk}^2}$

Setelah membuat model matematika, siswa kesulitan menyelesaikan model yang telah dibuatnya sehingga peneliti memberikan topangan berupa pertanyaan yaitu agar persamaan tersebut dapat diselesaikan maka apa yang harus diketahui terlebih dahulu?, siswa menyatakan bahwa untuk menyelesaikan model tersebut maka harus diketahui jarak atau panjang lintasan jalan melati dan jalan jeruk sampai ke sekolah. Peneliti kemudian memberikan topangan lanjutan yaitu coba kamu misalkan lintasan tersebut dengan sebuah bilangan namun tetap memperhatikan bentuk dena secara keseluruhan dan jarak lain yang diketahui sebelumnya. Dalam penjelasannya, siswa menemukan bahwa dena tersebut berbentuk persegi sehingga panjang lintasan jalan Apel 4km. Siswa kemudian memisalkan panjang lintasan dari jalan jeruk ke sekolah 3km. Penyelesaian siswa sebagai berikut

Jawaban :

misalkan: Rumah - Sekolah $= \sqrt{\text{Jalan apel}^2 + \text{Jln Jeruk}^2}$

$= \sqrt{4^2 + 3^2}$

$= \sqrt{16 + 9}$

$= \cancel{25}$

$= \sqrt{25}$

$= 5$ melati

Siswa kemudian membuat kesimpulan dengan menuliskan pernyataan berikut:

$= 5$ melati

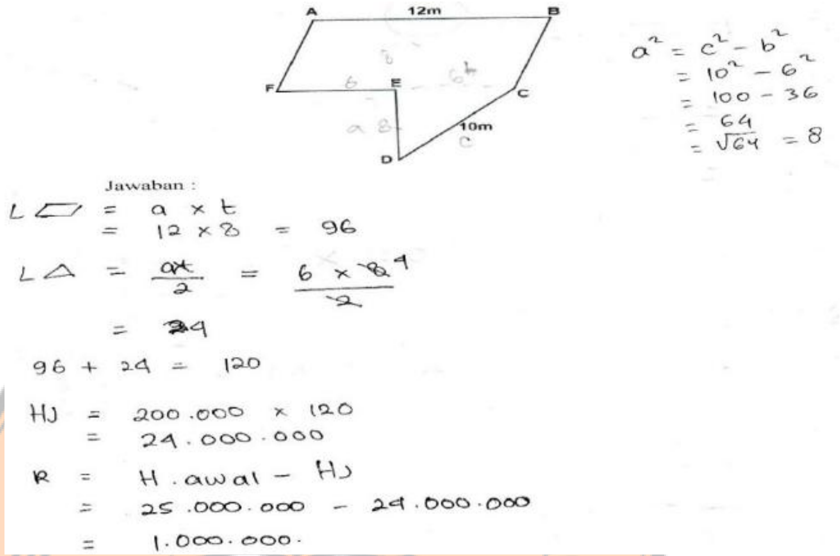
Jadi lebih cepat melewati Jl melati ~~apel~~ dibanding melalui jl apel.

Jadi, secara umum model matematika dan kontribusi yang dibuat oleh K1 untuk masalah 4 adalah sebagai berikut :

1. Membuat model matematika dalam bentuk persamaan matematis dengan menerapkan teorema phytagoras.
2. Menyelesaikan model yang telah dibuat.

3. Menarik kesimpulan mengenai lintasan tercepat yang dapat dilalui dari rumah menuju ke sekolah.

Masalah 5



Gambar 4.5. Pekerjaan siswa K1 untuk masalah 5

Berdasarkan hasil pekerjaan siswa K1, siswa terlebih dahulu menghubungkan sebuah garis putus-putus dari titik C ke titik E sehingga terbentuk bangun jajar genjang dan segitiga siku-siku. Siswa kesulitan menuju langkah selanjutnya karena tidak semua sisi bangun diketahui. Peneliti memberikan topangan dengan bertanya, "Bagaimana rencana kalian untuk menyelesaikan masalah ini?, siswa menjelaskan bahwa untuk mengetahui untung atau ruginya harga penjualan maka perlu dihitung luasan tanah seluruhnya namun siswa kesulitan karena tidak semua panjang sisi diketahui. Peneliti memberikan topangan lanjutan yaitu "coba kamu misalkan panjang sisi bangun yang belum diketahui tersebut dengan sebuah bilangan. Siswa memisalkan panjang sisi CE 6m, EF 6m, sisi DE 8m, dan tinggi jajar genjang 8m. Pada bangun segitiga siku-siku, siswa memisalkan sisi tegak dengan huruf a, sisi alas dengan huruf b, dan sisi miring dengan huruf c. Siswa membuat model matematika menggunakan persamamaan matematis dalam bentuk simbol. Ada 4 model yang dibuat siswa yaitu sebagai berikut :

Model 1	Model 2	Model 3	Model 4
$a^2 = c^2 - b^2$	$L \text{▱} = a \times t$	$L \triangle = \frac{at}{2}$	$R = H.awal - HJ$

Model 1 digunakan siswa untuk mencari nilai dari sisi tegak segitiga siku-siku. Proses penyelesaian siswa sebagai berikut.

$$\begin{aligned} a^2 &= c^2 - b^2 \\ &= 10^2 - 6^2 \\ &= 100 - 36 \\ &= 64 \\ &= \sqrt{64} = 8 \end{aligned}$$

Model 2 digunakan untuk menghutung luasan bangun jajar genjang. Siswa memisalkan luas jajar genjang dengan $L \text{▱}$. Proses penyelesaian siswa sebagai berikut.

$$\begin{aligned} L \text{▱} &= a \times t \\ &= 12 \times 8 = 96 \end{aligned}$$

Model 3 digunakan siswa untuk menghitung luasan bangun segitiga siku-siku. Proses penyelesaian siswa sebagai berikut.

$$\begin{aligned} L \triangle &= \frac{at}{2} = \frac{6 \times \cancel{8}^{4}}{\cancel{2}} \\ &= 24 \end{aligned}$$

Untuk mengetahui luasan tanah seluruhnya, siswa menjumlahkan luas jajar genjang dan luas segitiga siku-siku. Siswa menuliskan $96 + 24 = 120$.

Selanjutnya siswa menghitung harga penjualan tanah. Siswa memisalkan harga penjualan tanah dengan huruf HJ, siswa menuliskan sebagai berikut.

$$\begin{aligned} HJ &= 200.000 \times 120 \\ &= 24.000.000 \end{aligned}$$

Setelah menemukan harga penjualan tanah sebesar Rp.24.000.000, proses berpikir siswa terjadi. Siswa kemudian membandingkan harga penjualan dengan harga pembelian tanah sebelumnya sehingga siswa dapat menarik kesimpulan bahwa penjualan tanah tersebut mengalami kerugian yang dimisalkan dengan huruf R dan dituangkan dalam model 4 yaitu . Proses penyelesaian siswa untuk menghitung besarnya kerugian adalah sebagai berikut.

$$\begin{aligned} R &= H.awal - HJ \\ &= 25.000.000 - 24.000.000 \\ &= 1.000.000. \end{aligned}$$

Jadi, secara umum model matematika dan kontribusi yang dibuat oleh K1 untuk masalah 5 adalah sebagai berikut :

1. Membuat model matematika dalam bentuk persamaan matematis.
2. Menyelesaikan model yang telah dibuat yaitu menghitung salah satu panjang sisi segitiga siku-siku, menghitung luas bangun jajar genjang, menghitung luas bangun segitiga siku-siku dan menghitung besarnya kerugian dari harga penjualan tanah.
3. Tidak mengembalikan hasil yang didapat ke bentuk soal.

2. Pekerjaan Siswa Kelompok 2 (K2)

Masalah 1

Diket : tinggi gedung 4m
Jarak dgn tangga 3m

Dit : Panjang tangga yg di gunakan

$$\begin{aligned} \text{Jwb} : c^2 &: a^2 + b^2 \\ &: 3^2 + 4^2 \\ &: 9 + 16 \\ &: 25 \\ c &: \sqrt{25} \\ &: 5 \end{aligned}$$

Gambar 4.6. Pekerjaan siswa K2 untuk masalah 1

Berdasarkan hasil pekerjaan siswa, siswa terlebih dahulu menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan dari masalah yang diberikan. Siswa menuliskan yang diketahui adalah tinggi gedung 4m dan jarak dengan tangga 3m, yang ditanya panjang tangga yang digunakan.

Diket : tinggi gedung 4 m
Jarak dgn tangga 3 m

Dit : Panjang tangga yg di gunakan

Siswa sudah dapat membuat model matematika dari masalah 1 dalam bentuk persamaan matematis dengan menerapkan teorema phytagoras. Siswa menuliskan

$c^2 = a^2 + b^2$

Setelah membuat model, proses berpikir siswa terjadi dimana siswa merepresentasikan jarak lantai dengan kaki tangga dengan huruf a, tinggi gedung dengan huruf b dan panjang tangga dengan huruf c, hal ini terlihat ketika siswa memasukan nilai untuk model yang telah dibuat. Yang ditulis siswa sebagai berikut.

$$\begin{aligned} c^2 &= a^2 + b^2 \\ &= 3^2 + 4^2 \end{aligned}$$

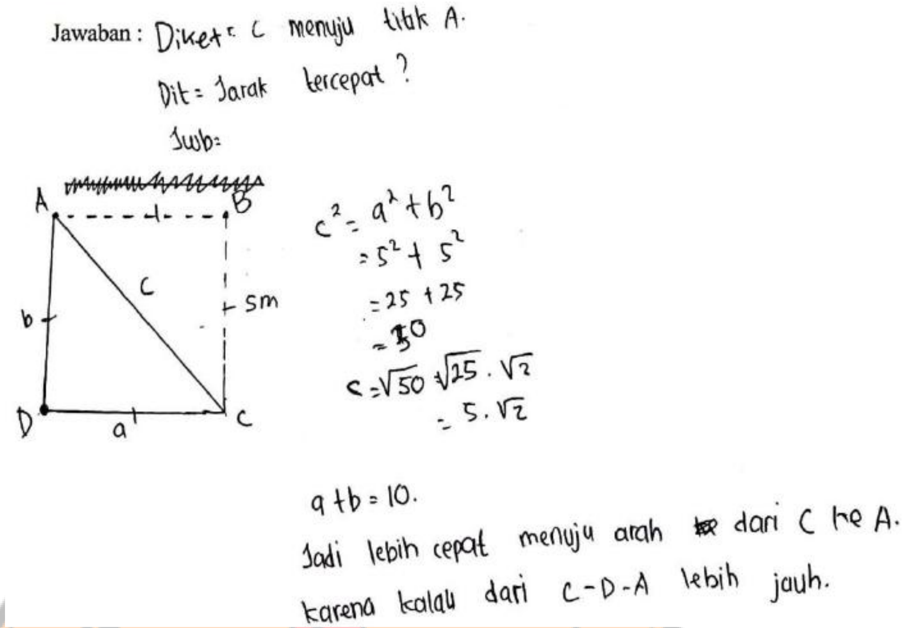
Siswa kemudian mencari nilai c yang merupakan representasi dari panjang tangga dan memperoleh hasil 5m. Proses penyelesaian siswa sebagai berikut.

$$\begin{aligned} c^2 &= a^2 + b^2 \\ &= 3^2 + 4^2 \\ &= 9 + 16 \\ &= 25 \\ c &= \sqrt{25} \\ &= 5 \end{aligned}$$

Jadi, secara umum model matematika dan kontribusi yang dibuat oleh K2 untuk masalah 1 adalah sebagai berikut :

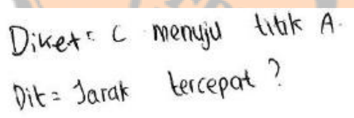
1. Membuat model matematika dalam bentuk persamaan matematis.
2. Menyelesaikan model yang telah dibuat yaitu menghitung nilai c yang merupakan representasi dari panjang tangga.
3. Tidak mengembalikan hasil yang didapat ke bentuk soal.

Masalah 2

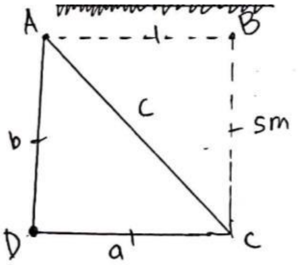


Gambar 4.7. Pekerjaan siswa K2 untuk masalah 2

Berdasarkan hasil pekerjaan siswa, siswa terlebih dahulu menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan dari masalah yang diberikan. Siswa menuliskan yang diketahui adalah c menuju titik a, yang ditanya jarak tercepat.



Siswa menggambarkan kembali empat titik ABCD sesuai masalah dan selanjutnya menghubungkan titik AD, AC, dan CD dengan sebuah garis lurus serta titik AB, BC dengan garis putus-putus. Siswa juga memisalkan sisi CD dengan huruf a, sisi AD dengan huruf b, dan sisi AC dengan huruf c, serta panjang sisinya BC 5m. Berikut hasil representasi siswa.



Siswa sudah dapat membuat model matematika dari masalah 2 dalam bentuk persamaan matematis dengan menerapkan teorema phytagoras. Siswa menuliskan

$c^2 = a^2 + b^2$

Siswa kemudian mencari nilai dari c dan memperoleh nilai $c = 5\sqrt{2}$. Hasil penyelesaian siswa sebagai berikut.

$$
\begin{aligned}
c^2 &= a^2 + b^2 \\
&= 5^2 + 5^2 \\
&= 25 + 25 \\
&= 50 \\
c &= \sqrt{50} \quad \sqrt{25} \cdot \sqrt{2} \\
&= 5 \cdot \sqrt{2}
\end{aligned}
$$

Siswa kemudian membandingkan panjang lintasan c yang diperoleh sebelumnya dengan panjang lintasan ab. Siswa menuliskan,

$a + b = 10.$

Dari dua hasil lintasan yang diperoleh, siswa kemudian menarik kesimpulan bahwa lintasan tercepat adalah dari titik C langsung menuju titik A dibandingkan titik C-D-A. Jawaban siswa sebagai berikut.

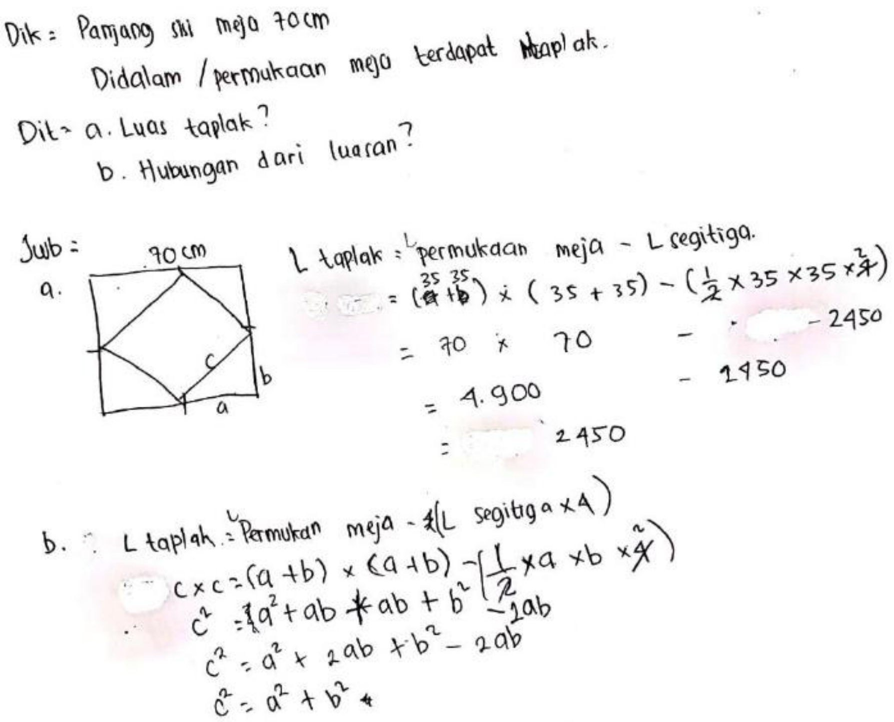
Jadi lebih cepat menuju arah ~~ke~~ dari C ke A.
karena kalau dari C-D-A lebih jauh.

Jadi, secara umum model matematika dan kontribusi yang dibuat oleh K2 untuk masalah 2 adalah sebagai berikut :

1. Merepresentasikan masalah dalam bentuk gambar.
2. Membuat model matematika dalam bentuk persamaan matematis.

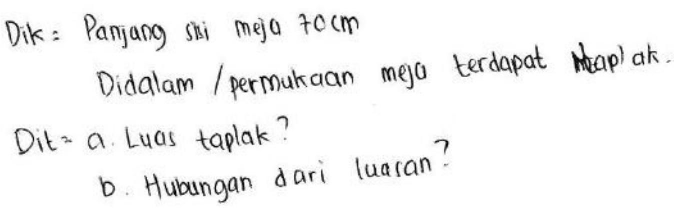
3. Menyelesaikan model yang telah dibuat yaitu menghitung nilai c.
4. Mengembalikan hasil yang didapat ke bentuk soal.

Masalah 3

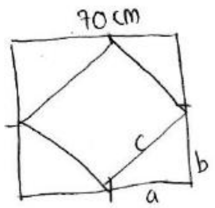


Gambar 4.8. Pekerjaan siswa K2 untuk masalah 3

Dari hasil pekerjaan siswa, siswa terlebih dahulu menuliskan yang diketahui dan ditanyakan dari masalah yang diberikan. Siswa menuliskan yang diketahui yaitu panjang sisi meja 70cm dan di dalam atau di permukaan meja terdapat taplak, yang ditanyakan yaitu luas taplak dan hubungan dari luasan.



Siswa merepresentasikan masalah tersebut dalam bentuk gambar. Siswa juga memberikan nilai yang sesuai dengan masalah 3b yaitu sisi luar segitiga pada permukaan meja dengan huruf a dan b serta panjang sisi taplak dengan huruf c. Berikut hasil representasi siswa :



Berdasarkan hasil pekerjaan siswa, siswa sudah dapat membuat model matematika menggunakan persamaan matematis dalam bentuk kata-kata. Ada dua model yang dibuat siswa, model yang dibuat sebagai berikut.

Model 1	Model 2
L taplak : permukaan meja - L segitiga.	L taplah = Permukan meja - [illegible](L segitiga x 4)

Model yang pertama digunakan siswa untuk menghitung luas taplak sedangkan model yang kedua digunakan siswa untuk mencari hubungan dari luasan bangun diatas. Proses berpikir terjadi ketika siswa akan menyelesaikan model untuk menghitung luasan taplak, siswa membagi setiap sisi permukaan meja menjadi dua bagian yaitu 35cm dan 35cm. proses siswa menyelesaikan model sebagai berikut.

L taplak = L permukaan meja − L segitiga.

$$= (\overset{35}{\cancel{a}} + \overset{35}{\cancel{b}}) \times (35 + 35) - (\tfrac{1}{2} \times 35 \times 35 \times \overset{2}{\cancel{4}})$$

$$= 70 \times 70 - 2450$$

$$= 4.900 - 2450$$

$$= 2450$$

Dalam menyelesaikan model yang kedua, siswa menerapkan nilai yang sesuai dengan maksud dari soal yaitu permukaan meja diganti dengan huruf a dan b serta panjang sisi taplak dengan c. selanjutnya siswa melakukan operasi aljabar dan menemukan hubungan dari luasan tersebut yaitu $c^2 = a^2 + b^2$. Proses penyelesaian siswa sebagai berikut :

L taplak = Permukaan meja - (L segitiga x 4)

$c \times c = (a+b) \times (a+b) - \left(\frac{1}{2} \times a \times b \times 4\right)$

$c^2 = a^2 + ab + ab + b^2 - 2ab$

$c^2 = a^2 + 2ab + b^2 - 2ab$

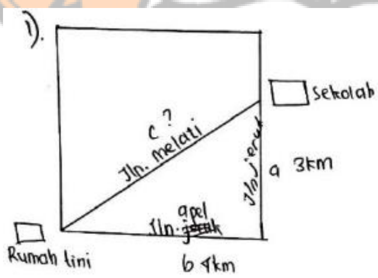
$c^2 = a^2 + b^2$

Jadi, secara umum model matematika dan kontribusi yang dibuat oleh K2 untuk masalah 3 adalah sebagai berikut :

1. Membuat model matematika dalam bentuk persamaan matematis dengan menggunakan kata-kata.
2. Menyelesaikan model yang telah dibuat yaitu menghitung luasan taplak dan mencari hubungan dari luasan dengan mengganti segitiga luar permukaan meja dengan huruf a dan b serta panjang sisi taplak dengan huruf c.
3. Tidak mengembalikan hasil yang didapat ke bentuk soal.

Masalah 4

1).



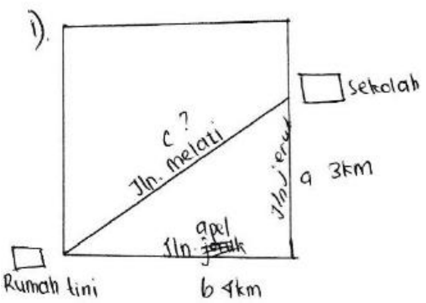
$c^2 = a^2 + b^2$
$= 3^2 + 4^2$
$= 9 + 16$
$= 25$
$c = \sqrt{25}$
$= 5$ km

$a + b = 3$ km $+ 4$ km
$= 7$ km

Jadi lebih cepat dari rumah tini menuju jalan melati lalu ke sekolah, daripada dari rumah tini menuju jalan apel ~~jeruk~~ ke jalan jeruk menuju sekolah.

Gambar 4.9. Pekerjaan siswa K2 untuk masalah 4

Berdasarkan hasil pekerjaan siswa, siswa terlebih dahulu merepresentasikan masalah dalam bentuk gambar. Siswa memisalkan jalan apel dengan huruf a dan panjang lintasannya 4km, jalan jeruk hingga sekolah dengan huruf b dan panjang lintasan 3km, serta jalan melati dengan huruf c. Berikut hasil representasi siswa :



Siswa membuat model matematika dalam bentuk persamaan matematis dengan menggunakan simbol. Dalam menuliskan model, siswa menerapkan teorema phytagoras. Yang ditulis siswa adalah $c^2 = a^2 + b^2$.

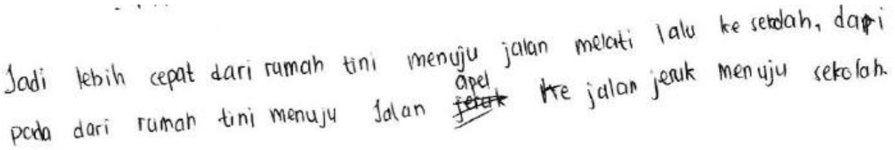
Siswa kemudian menyelesaikan model yang dibuat untuk mencari nilai c yang merupakan representasi dari lintasan jalan melati. Dengan menggunakan operasi aljabar, siswa menemukan bahwa panjang lintasan jalan melati adalah 5km. berikut hasil pekerjaan siswa.

$$
\begin{aligned}
c^2 &= a^2 + b^2 \\
&= 3^2 + 4^2 \\
&= 9 + 16 \\
&= 25 \\
c &= \sqrt{25} \\
&= 5 \text{ km}
\end{aligned}
$$

Selanjutnya siswa membuat perbandingan dengan menghitung panjang lintasan jika melalui jalan apel dan jalan jeruk. Proses penyelesaian siswa sebagai berikut.

$$
\begin{aligned}
a + b &= 3 \text{ km} + 4 \text{ km} \\
&= 7 \text{ km}
\end{aligned}
$$

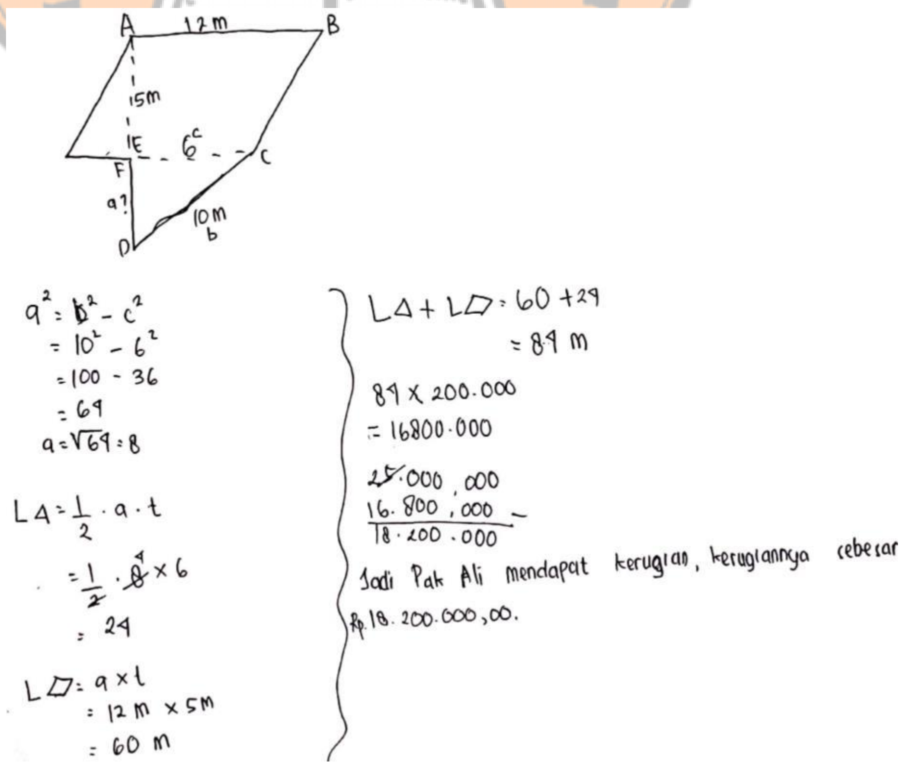
Siswa menarik kesimpulan bahwa lintasan tercepat dari rumah menuju sekolah adalah melalui jalan melati dari pada melalui jalan apel dan jalan jeruk. Jawaban siswa sebagai berikut.



Jadi, secara umum model matematika dan kontribusi yang dibuat oleh K2 untuk masalah 4 adalah sebagai berikut :

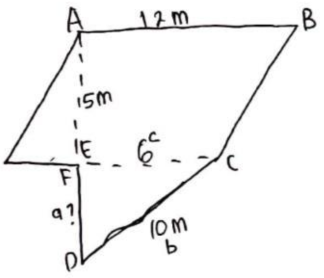
1. Merepresentasikan masalah dalam bentuk gambar.
2. Membuat model matematika dalam bentuk persamaan matematis dengan menggunakan simbol.
3. Menyelesaikan model yang telah dibuat yaitu mencari lintasan tercepat dari rumah Tini menuju sekolah.
4. Mengembalikan hasil yang didapat ke bentuk soal.

Masalah 5



Gambar 4.10. Pekerjaan siswa K2 untuk masalah 5

Berdasarkan hasil pekerjaan siswa, siswa menggambarkan kembali bangun yang ada pada masalah 5. Siswa menghubungkan garis putus-putus pada titik AE dan CE, kemudian siswa memisalkan panjang AE 5m, CE 6m. Siswa juga memisalkan sisi DE dengan huruf a, CD dengan huruf b dan CE dengan huruf c. Yang digambar siswa sebagai berikut.



Siswa sudah dapat membuat model matematika dengan menggunakan persamaan matematis dalam bentuk simbol. Ada tiga model yang ditulis siswa, model tersebut sebagai berikut.

Model 1	Model 2	Model 3
$a^2 = b^2 - c^2$	$L\triangle = \frac{1}{2} \cdot a \cdot t$	$L\square = a \times t$

Model 1 digunakan siswa untuk mencari panjang salah satu sisi segitiga siku-siku yaitu DE yang dimisalkan siswa dengan huruf a. Siswa menuliskan model tersebut dengan menerapkan phytagoras yaitu $a^2 = b^2 - c^2$. Dengan model tersebut, siswa menggantikan nilai yang sesuai untuk b dan c yaitu 10 dan 6 sehingga ketika dimasukkan kedalam model menjadi $a^2 = 10^2 - 6^2$. Selanjutnya siswa menghitung hasil perpangkatan dari 10^2 dan 6^2 dan memperoleh hasil $10^2 = 100$, $6^2 = 36$ dan hasil pengurangan kedua bilangan tersebut adalah $a^2 = 64$. Dengan menyederhanakan a^2 pada ruas kiri dan 64 pada ruas kanan maka diperoleh nilai $a = 8m$. Berikut proses penyelesaian siswa.

$$
\begin{aligned}
a^2 &= b^2 - c^2 \\
&= 10^2 - 6^2 \\
&= 100 - 36 \\
&= 64 \\
a &= \sqrt{64} = 8
\end{aligned}
$$

Model yang kedua digunakan siswa untuk menghitung luasan bangun segitiga. Siswa memisalkan luas segitiga dengan menuliskan $L\triangle$ dan menuliskan rumus luas segitiga yaitu $\frac{1}{2}.a.t$. Siswa kemudian menggantikan nilai yang sesuai untuk model tersebut yaitu $a = 8$ dan $t = 6$. Langkah selanjutnya siswa menyederhanakan 8 dan ½ menjadi 4 kemudian dikali dengan 6 sehingga diperoleh hasil luas segitiga $24m^2$. Proses penyelesaian siswa sebagai berikut.

$$
\begin{aligned}
L\triangle &= \frac{1}{2} \cdot a \cdot t \\
&= \frac{1}{\cancel{2}} \cdot \overset{4}{\cancel{8}} \times 6 \\
&= 24
\end{aligned}
$$

Model yang ketiga digunakan siswa untuk menghitung luasan bangun jajar genjang. Siswa memisalkan luas jajar genjang dengan menuliskan $L\unicode{x25B1}$ dan menuliskan rumus luas jajar genjang sebagai $a\,.t$. Langkah selanjutnya siswa menggantikan a dengan 12 dan t dengan 5. Perkalian kedua bilangan tersebut memperoleh nilai 60m. Proses penyelesaian siswa sebagai berikut.

$$
\begin{aligned}
L\unicode{x25B1} &= a \times t \\
&= 12\text{ m} \times 5\text{ m} \\
&= 60\text{ m}
\end{aligned}
$$

Langkah selanjutnya siswa menjumlahkan luasan bangun segitiga siku-siku dan luasan bangun jajar genjang. Siswa menuliskan sebagai berikut.

$$
\begin{aligned}
L\triangle + L\unicode{x25B1} &= 60 + 24 \\
&= 84\text{ m}
\end{aligned}
$$

Siswa kemudian menghitung besarnya harga penjualan tanah dengan cara mengalikan luasan tanah seluruhnya dengan harga jual per meter. Siswa memperoleh besarnya harga penjualan tanah Rp16.800.000 Siswa menuliskan sebagai berikut.

84 x 200.000
= 16800.000

Untuk mengetahui penjualan tanah mengalami keuntungan atau kerugian, siswa membandingkan harga pembelian dan harga penjualan dengan cara mengurangkan keduanya sehingga iswa menemukan selisih Rp18.200.000 dari harga pembelian.

Proses penyelesaian siswa sebagai berikut.

25.000.000
16.800.000 −
18.200.000

Berdasarkan proses penyelesaian diatas, siswa menarik kesimpulan bahwa Pak Ali mengalami kerugian dari hasil penjualan tanah sebesar Rp18.200.000. Siswa menuliskan sebagai berikut.

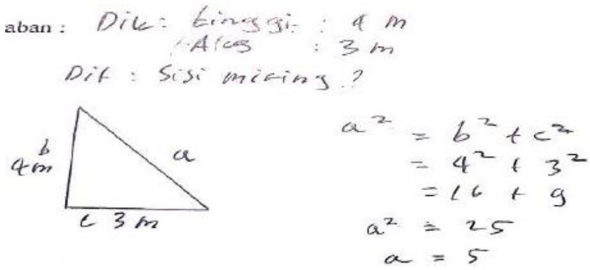
18.200.000
Jadi Pak Ali mendapat kerugian, kerugiannya cebesar Rp.18.200.000,00.

Jadi, secara umum model matematika dan kontribusi yang dibuat oleh K2 untuk masalah 5 adalah sebagai berikut :

1. Menggambarkan kembali bangun dan menghubungkan garis putus-putus pada titik AE dan CE, kemudian siswa memisalkan panjang AE 5m, CE 6m. Memisalkan sisi DE dengan huruf a, CD dengan huruf b dan CE dengan huruf c.
2. Membuat model matematika dalam bentuk persamaan matematis dengan menggunakan simbol.
3. Menyelesaikan model yang telah dibuat yaitu mencari besar luasan tanah seluruhnya dan membandingkan harga penjualan dengan harga pembelian.
4. Mengembalikan hasil yang didapat ke bentuk soal.

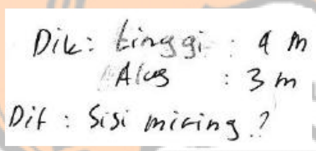
3. Pekerjaan Siswa Kelompok 3 (K3)

Masalah 1

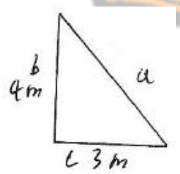


Gambar 4.11. Pekerjaan siswa K3 untuk masalah 1

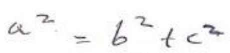
Berdasarkan hasil pekerjaan siswa, siswa terlebih dahulu menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan dari masalah yang diberikan. Proses berpikir terjadi ketika siswa menuliskan yang diketahui tinggi 4m, alas 3m. Tinggi yang dimaksud siswa merupakan tinggi gedung dan alas merupakan jarak kaki tangga pada lantai. Yang ditulis siswa sebagai berikut.



Siswa kemudian merepresentasikan masalah dalam bentuk gambar segitiga siku-siku dan menamai sisi miring dengan huruf a, sisi tegak dengan huruf b serta sisi alas dengan huruf c. Berikut hasil representasi siswa.



Siswa membuat model matematika dalam bentuk persamaan matematis dengan menggunakan simbol. Model yang dibuat siswa sebagai berikut.



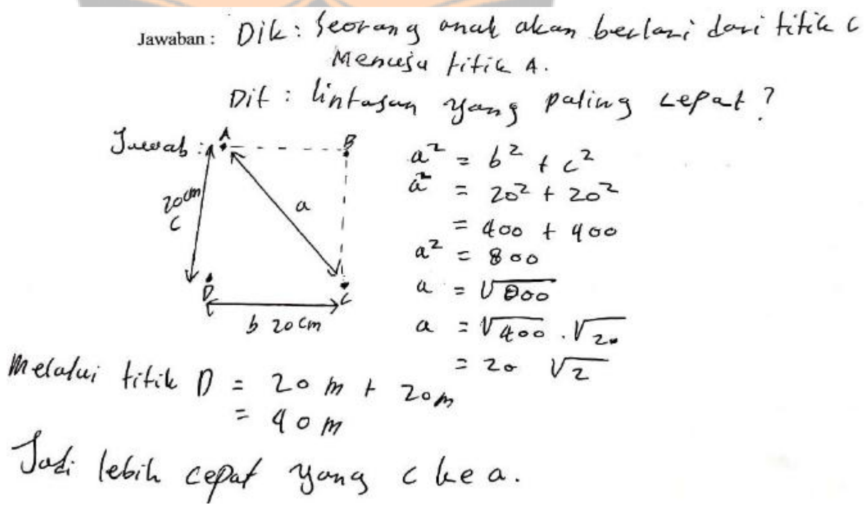
Selanjutnya siswa menyelesaikan model yang telah dibuatnya yaitu mencari nilai a dengan menerapkan phytagoras. Siswa menggantikan b dengan bilangan 4 dan c dengan bilangan 3. Dengan menyelesaikan operasi perpangkatan dan selanjutnya penjumlahan, siswa memperoleh nilai $a^2 = 25$. Langkah selanjutnya siswa menyederhanakan a^2 di ruas kanan dan 25 di ruas kiri maka diperoleh $a = 5$. Proses penyelesaian siswa sebagai berikut.

$$\begin{aligned} a^2 &= b^2 + c^2 \\ &= 4^2 + 3^2 \\ &= 16 + 9 \\ a^2 &= 25 \\ a &= 5 \end{aligned}$$

Jadi, secara umum model matematika dan kontribusi yang dibuat oleh K3 untuk masalah 1 adalah sebagai berikut :

1. Merepresentasikan masalah dalam bentuk gambar segitiga siku-siku dan memberi nama sisi miring dengan huruf a, sisi tegak dengan huruf b, dan sisi alas dengan huruf c.
2. Membuat model matematika dalam bentuk persamaan matematis dengan menggunakan simbol.
3. Menyelesaikan model yang telah dibuat yaitu mencari nilai a dengan menerapkan phytagoras.
4. Tidak mengembalikan hasil yang didapat ke bentuk soal.

Masalah 2

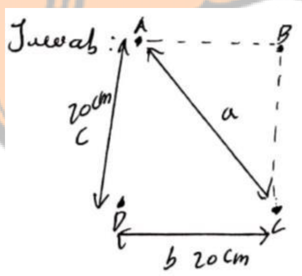


Gambar 4.12. Pekerjaan siswa K3 untuk masalah 2

Berdasarkan hasil pekerjaan siswa, siswa terlebih dahulu menuliskan yang diketahui dan ditanya dari masalah yang diberikan. Siswa menuliskan yang diketahui adalah seorang anak yang akan berlari dari titik C menuju titik A sedangkan yang ditanya adalah lintasan yang paling cepat. Yang ditulis siswa sebagai berikut.

Dik: Seorang anak akan berlari dari titik C
Menuju titik A.
Dit: lintasan yang paling cepat?

Siswa kemudian menggambarkan kembali titik-titik yang diketahui dan menghubungkan garis putus-putus pada titik AB dan BC serta garis anak panah pada titik AC, CD, dan AD. Siswa juga memisalkan lintasan AC dengan huruf a, lintasan CD dengan huruf b , lintasan AD dengan huruf c serta panjang lintasan AD = CD = 20cm. Yang digambarkan siswa sebagai berikut.



Siswa sudah dapat membuat model matematika dengan menggunakan persamaan matematis dalam bentuk simbol. Model yang dibuat siswa sebagai berikut.

$a^2 = b^2 + c^2$

Setelah membuat model matematika, siswa menyelesaikan model yaitu mencari nilai a tersebut dengan menerapkan phytagoras. Dalam menyelesaikan model, siswa menggantikan b dengan bilangan 20 dan c dengan 20 sehingga menjadi $a^2 = 20^2 + 20^2$ = 400 + 400 = 800. Proses berpikir siswa terjadi dimana siswa menyederhanakan a^2 di ruas kiri dan 800 di ruas kanan sehingga pada ruas kiri a^2 menjadi a dan 800 menjadi $\sqrt{800}$. Siswa kemudian menjabarkan $\sqrt{800}$ menjadi

$\sqrt{400} \times \sqrt{2}$ dan memperoleh nilai $= 20\sqrt{2}$. Proses penyelesaian siswa sebagai berikut.

$$
\begin{aligned}
a^2 &= b^2 + c^2 \\
a^2 &= 20^2 + 20^2 \\
&= 400 + 400 \\
a^2 &= 800 \\
a &= \sqrt{800} \\
a &= \sqrt{400} \cdot \sqrt{2} \\
&= 20 \sqrt{2}
\end{aligned}
$$

Siswa kemudian menghitung lintasan yang lain yaitu dari titik C menuju titik A melalui titik D. Proses penyelesaian siswa sebagai berikut.

Melalui titik D = 20 m + 20 m
= 40 m

Proses berpikir siswa terjadi yaitu dengan membandingkan lintasan titik C menuju titik A yang diperoleh dengan nilai $a = 20\sqrt{2}m$ dan lintasan dari titik C ke titik A melalui titik D 40m, sehingga siswa menarik kesimpulan bahwa lintasan tercepat adalah melalui titik C langsung menuju titik A.

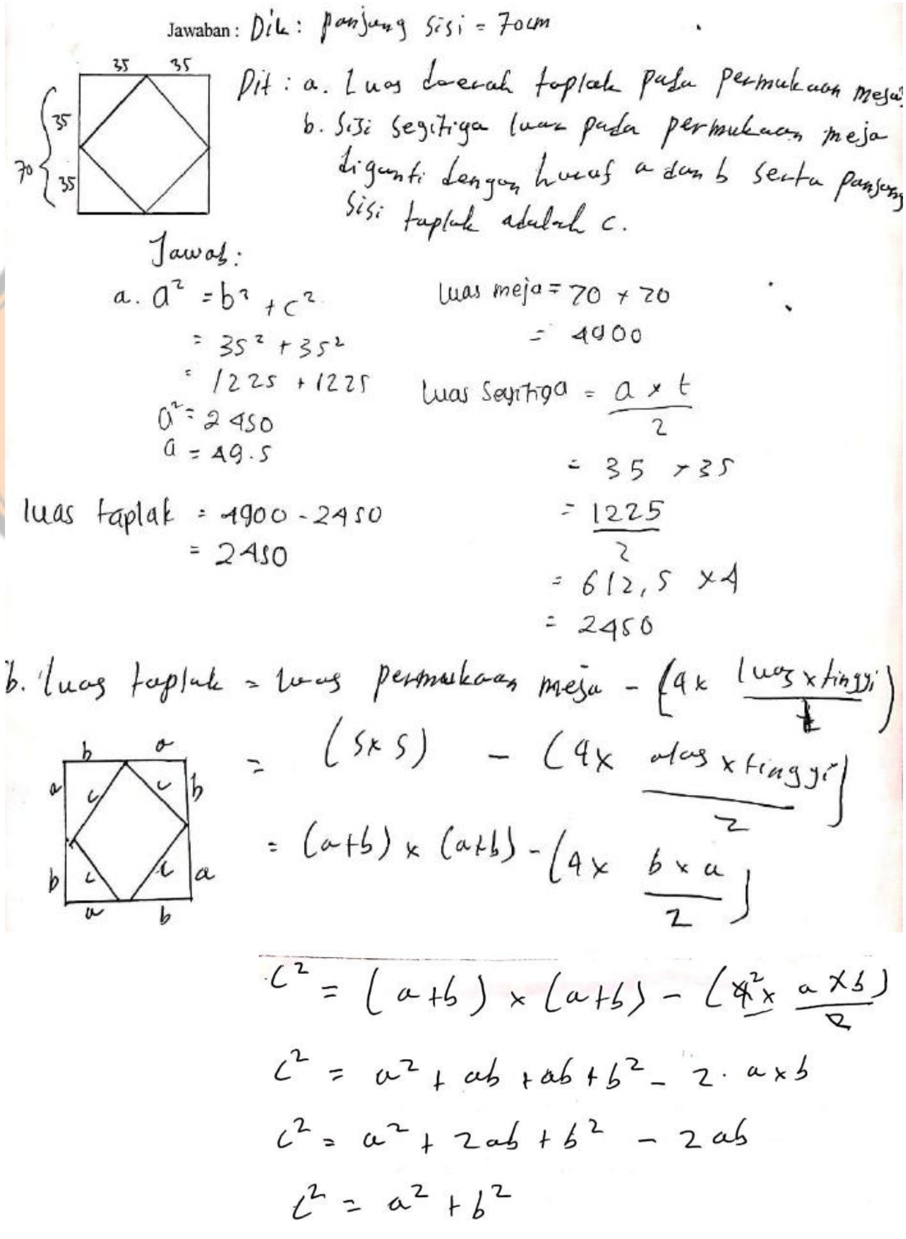
Jadi lebih cepat yang c ke a.

Jadi, secara umum model matematika dan kontribusi yang dibuat oleh K3 untuk masalah 2 adalah sebagai berikut :

1. Menggambarkan kembali titik-titik yang diketahui dan menghubungkan garis putus-putus pada titik AB dan BC serta garis anak panah pada titik AC, CD, dan AD. Siswa juga memisalkan lintasan AC dengan huruf a, lintasan CD dengan huruf b, lintasan AD dengan huruf c serta panjang lintasan AD = CD = 20cm.
2. Membuat model matematika dalam bentuk persamaan matematis dengan menggunakan simbol.

3. Menyelesaikan model yang telah dibuat yaitu mencari nilai a dengan menerapkan phytagoras.
4. Mencari lintasan lain yaitu lintasan dari titik C menuju titik A melalui titik D.
5. Mengembalikan hasil yang didapat ke bentuk soal.

Masalah 3



Jawaban : Dik : panjang sisi = 70cm

Dit : a. Luas daerah taplak pada permukaan meja?
b. Sisi segitiga luar pada permukaan meja diganti dengan huruf a dan b serta panjang sisi taplak adalah c.

Jawab :

a. $a^2 = b^2 + c^2$
$= 35^2 + 35^2$
$= 1225 + 1225$
$a^2 = 2450$
$a = 49,5$

luas meja = 70×70
$= 4900$

luas segitiga $= \frac{a \times t}{2}$
$= \frac{35 \times 35}{2}$
$= \frac{1225}{2}$
$= 612,5 \times 4$
$= 2450$

luas taplak = $4900 - 2450$
$= 2450$

b. luas taplak = luas permukaan meja $- \left(4 \times \frac{\text{luas} \times \text{tinggi}}{2}\right)$
$= (s \times s) - \left(4 \times \frac{\text{alas} \times \text{tinggi}}{2}\right)$
$= (a+b) \times (a+b) - \left(4 \times \frac{b \times a}{2}\right)$

$c^2 = (a+b) \times (a+b) - \left(\cancel{4}^{2} \times \frac{a \times b}{\cancel{2}}\right)$
$c^2 = a^2 + ab + ab + b^2 - 2 \cdot a \times b$
$c^2 = a^2 + 2ab + b^2 - 2ab$
$c^2 = a^2 + b^2$

Gambar 4.13. Pekerjaan siswa K3 untuk masalah 3

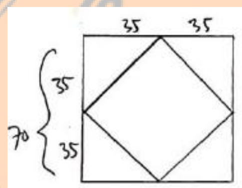
Dari hasil pekerjaan siswa, siswa terlebih dahulu menuliskan diketahui panjang sisi 70cm dan ditanya luas daerah taplak pada permukaan meja dan sisi segitiga luar pada permukaan meja diganti dengan huruf a dan b serta panjang sisi taplak dengan huruf c. Yang ditulis siswa sebagai berikut.

Dik : panjang sisi = 70cm

Dit : a. Luas daerah taplak pada permukaan meja?

b. Sisi segitiga luar pada permukaan meja diganti dengan huruf a dan b serta panjang sisi taplak adalah c.

Siswa merepresentasikan masalah dalam bentuk gambar. Siswa membagi panjang sisi permukaan meja menjadi dua bagian yaitu 35cm dan 35cm. Gambar yang dibuat siswa sebagai berikut.



Ketika peneliti berkeliling dan mengunjungi K3 untuk melihat penyelesaiannya, siswa menuliskan penyelesaian masalah 3a sebagai berikut.

a. $a^2 = b^2 + c^2$

$= 35^2 + 35^2$

$= 1225 + 1225$

$a^2 = 2450$

$a = 49.5$

luas taplak $= 4900 - 2450$

$= 2450$

Luas meja $= 70 \times 70$

$= 4900$

Luas Segitiga $= \frac{a \times t}{2}$

$= \frac{35 \times 35}{2}$

$= \frac{1225}{2}$

$= 612,5 \times 4$

$= 2450$

Ketika melihat penyelesaian tersebut, peneliti bertanya kepada siswa yaitu, “coba kalian jelaskan proses penyelesaian untuk masalah nomor 3a tersebut,” siswa menjawab, “awalnya kami menggunakan teorema phytagoras untuk menghitung luasan taplak, namun ketika melihat pekerjaan teman lainnya maka kami merubah strategi yaitu menghitung luas permukaan meja terlebih dahulu kemudian dikurangi dengan luas segitiga.” Berdasarkan hasil pekerjaan siswa, siswa membuat model matematika dengan menggunakan persamaan matematis dalam bentuk simbol dan kata-kata. Ada 4 model matematika yang dibuat siswa sebagai berikut.

Model 1	luas meja = 70 × 70
Model 2	luas segitiga = $\frac{a \times t}{2}$
Model 3	luas taplak = 4900 - 2450
Model 4	luas taplak = luas permukaan meja − (4 × $\frac{\text{luas} \times \text{tinggi}}{2}$)

Model 1 digunakan siswa untuk menghitung luas permukaan meja. Proses berpikir siswa, karena permukaan meja tersebut berbrntuk persegi maka untuk menghitung luas digunkan rumus sisi × sisi sehingga pada model 1 siswa langsung mengganti nilainya tanpa menuliskan terlebih dahulu rumus luas persegi. Proses penyelesaian siswa sebagai berikut.

luas meja = 70 × 70
= 4900

Model 2 digunkan siswa untuk menghitung luas segitiga siku-siku. Siswa menuliskan rumus segitiga siku-siku sebagai $\frac{a \times t}{2}$. Selanjutnya siswa menyelesaikan model dengan cara mensubtitusi bilangan 35 kedalam huruf a dan t serta menyelesaikannya. Proses penyelesaian siswa sebagai berikut.

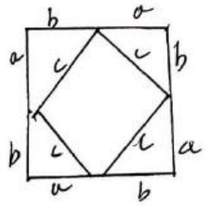
$$\text{luas segitiga} = \frac{a \times t}{2}$$
$$= 35 \times 35$$
$$= \frac{1225}{2}$$
$$= 612,5 \times 4$$
$$= 2450$$

Untuk memperoleh luasan taplak, siswa mengurangkan luas permukaan meja dengan luas segitiga (model 3). Proses penyelesaian siswa sebagai berikut.

luas taplak $= 4900 - 2450$

$= 2450$

Dalam menyelesaikan masalah 3b, siswa terlebih dahulu menggambar kembali bangun yang telah dibuat sebelumnya serta mengganti sisi permukaan luar pada permukaan meja dengan huruf a dan b serta panjang sisi taplak dengan huruf c. Berikut gambar yang dibuat siswa.

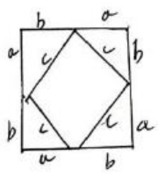


Model 4 digunakan siswa untuk mencari hubungan antara luasan. Siswa menuliskan model 4 sebagai luas taplak=luas permukaan meja – $(4\times\frac{\text{alas}\times\text{tinggi}}{2})$. Langkah kedua siswa menuliskan rumus luas permukaan meja yaitu sisi $\times$ sisi kedalam model, sehingga bentuk tersebut menjadi

$= (5\times 5) - \left(4\times \frac{\text{alas} \times \text{tinggi}}{2}\right)$

Selanjutnya siswa mensubtitusikan nilai a, b dan c kedalam model. Dengan melakukan operasi aljabar, siswa menemukan hubungan luasan tersebut yaitu $c^2 = a^2 + b^2$. Berikut proses penyelesaian siswa.

b. luas taplak $=$ luas permukaan meja $- \left(4\times \frac{\text{luas} \times \text{tinggi}}{2}\right)$



$= (5\times 5) - \left(4\times \frac{\text{alas} \times \text{tinggi}}{2}\right)$

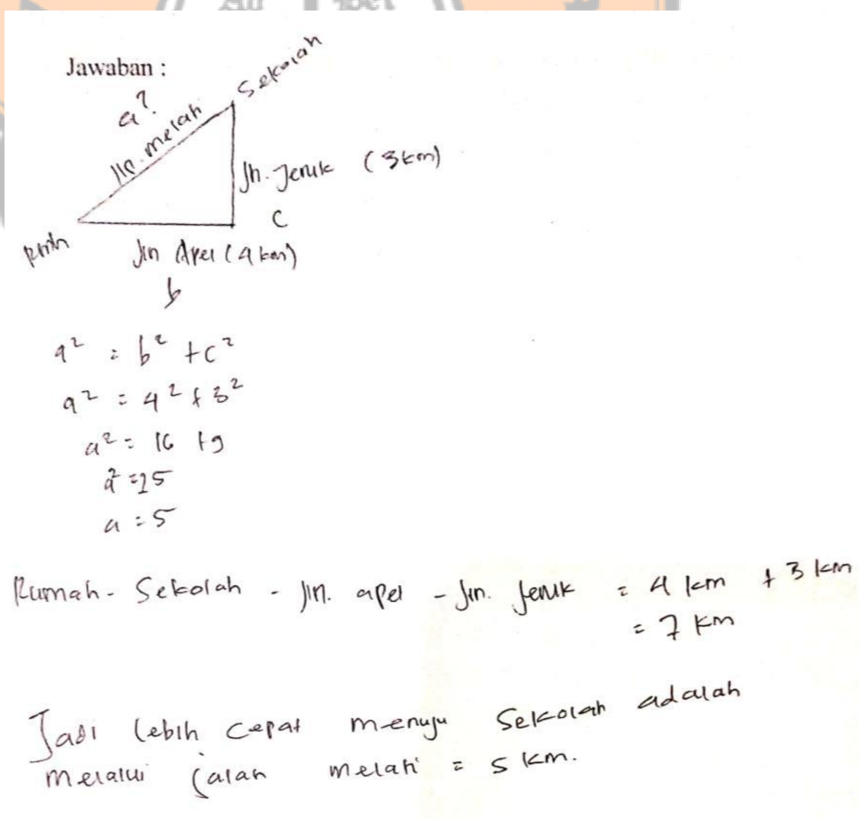
$= (a+b)\times(a+b) - \left(4\times \frac{b\times a}{2}\right)$

$$c^2 = (a+b) \times (a+b) - \left(4 \times \frac{a \times b}{2}\right)$$
$$c^2 = a^2 + ab + ab + b^2 - 2 \cdot a \times b$$
$$c^2 = a^2 + 2ab + b^2 - 2ab$$
$$c^2 = a^2 + b^2$$

Jadi, secara umum model matematika dan kontribusi yang dibuat oleh K3 untuk masalah 3 adalah sebagai berikut :

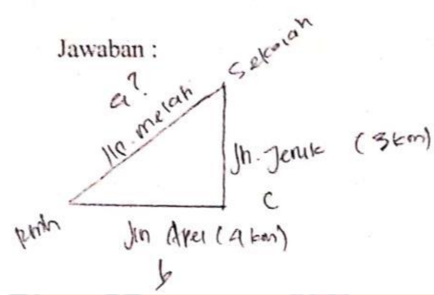
1. Merepresentasikan masalah dalam bentuk gambar.
2. Membuat model matematika dalam bentuk persamaan matematis dalam bentuk simbol dan kata-kata.
3. Menyelesaikan model yang telah dibuat yaitu menghitung luas daerah taplak dan menemukan hubungan luasan.
4. Tidak mengembalikan hasil yang didapat ke bentuk soal.

Masalah 4



Gambar 4.14. Pekerjaan siswa K3 untuk masalah 4

Berdasarkan hasil pekerjaan siswa, siswa merepresentasikan masalah dalam bentuk gambar segitiga siku-siku. Siswa memisalkan jalan melati dengan huruf a, jalan apel dengan huruf b dengan panjang lintasan 4km, jalan jeruk dengan huruf c dengan panjang lintasan 3km. gambar yang dibuat siswa sebagai berikut.



Siswa sudah dapat membuat model matematika dari masalah 4 dengan menerapkan teorema phytagoras. Siswa menuliskan sebagai berikut.

$a^2 = b^2 + c^2$

Setelah membuat model, siswa mensubtitusi nilai sesuai dengan permisalan sebelumnya yaitu huruf b dengan bilangan 4 dan huruf c dengan bilangan 3 sehingga bentuk tersebut menjadi $a^2 = 4^2 + 3^2$. Selanjutnya siswa menghitung perpangkatan dari bilangan 4^2 dan 3^2 kemudian menjumlahkannya dan memperoleh nilai $a^2 = 25$. Proses berpikir siswa, ketika siswa menyederhanakan a^2 ruas kiri dan bilangan 25 di ruas kanan dimana kedua ruas dikali dengan pangkat setengah maka diperoleh hasil $a = 5$. Proses penyelesaian siswa sebagai berikut.

$a^2 = b^2 + c^2$

$a^2 = 4^2 + 3^2$

$a^2 = 16 + 9$

$a^2 = 25$

$a = 5$

Siswa kemudian menghitung lintasan lain yang mungkin dilakukan yaitu dari rumah melalui jalan apel, kemudian ke jalan jeruk dan selanjutnya menuju sekolah. Siswa menjumlahkan panjang lintasannya yaitu 4km untuk rumah - jalan apel dan 3km untuk jalan jeruk – sekolah sehingga siswa memperoleh panjang lintaasnnya sebesar 7km. yang ditulis siswa sebagai berikut.

Rumah - Sekolah - Jln. apel - Jln. Jeruk = 4 km + 3 km
= 7 km

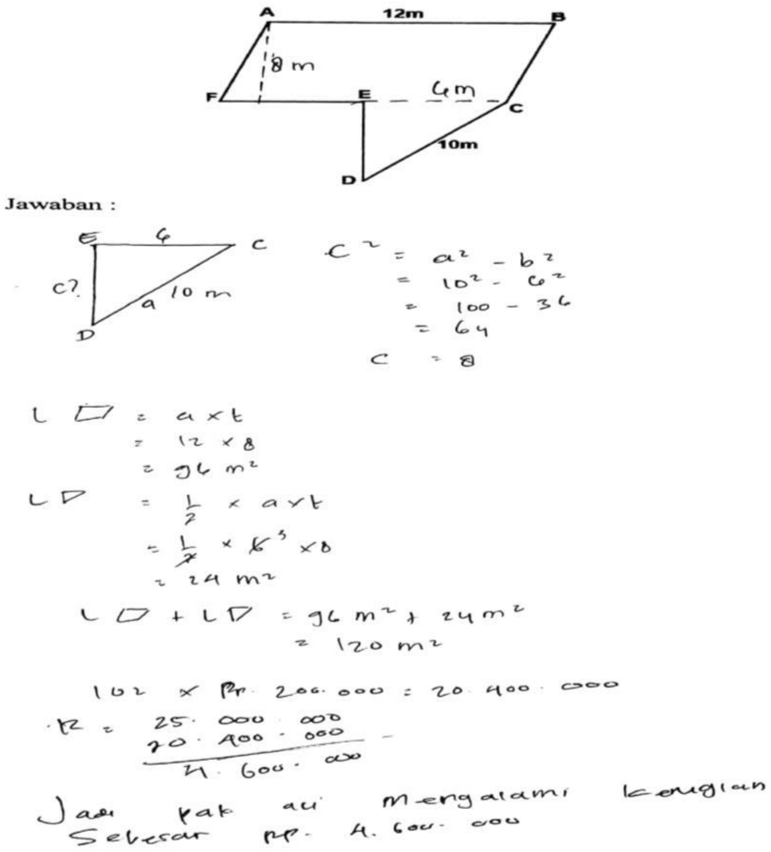
Selanjutnya siswa membuat kesimpulan dengan menuliskan pernyataan berikut.

Jadi lebih cepat menuju Sekolah adalah
melalui Jalan melati = 5 km.

Jadi, secara umum model matematika dan kontribusi yang dibuat oleh K3 untuk masalah 4 adalah sebagai berikut :

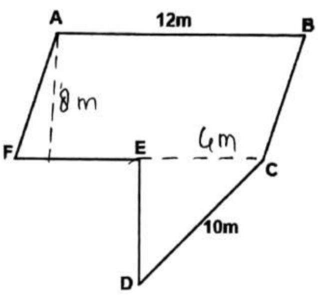
1. Merepresentasikan masalah dalam bentuk gambar segitiga siku-siku.
2. Membuat model matematika dalam bentuk persamaan matematis dengan menerapkan teorema phytagoras.
3. Menyelesaikan model yang telah dibuat yaitu mencari nilai a dengan menerapkan phytagoras. Membuat dan menghitung lintasan lain sebagai pembanding.
4. Mengembalikan hasil yang didapat ke bentuk soal.

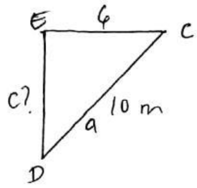
Masalah 5



Gambar 4.15. Pekerjaan siswa K3 untuk masalah 5

Berdasarkan hasil pekerjaan siswa, siswa menghubungkan garis putus-putus pada titik CE sehingga terbentuk 2 bangun yaitu bangun segitiga siku-siku dan bangun jajargenjang. Siswa memisalkan panjang CE 6m dan tinggi bangun jajargenjang 8m. Siswa kemudian menggambarkan kembali bangun segitiga siku hasil perpotongan dari bangun diatas. Yang ditulis siswa sebagai berikut.





Siswa membuat model matematika menggunakan persamaan matematis dalam bentuk simbol. Ada 4 model yang dibuat siswa sebagai berikut.

Model 1	$c^2 = a^2 - b^2$
Model 2	$L ▱ = a \times t$
Model 3	$L ◁ = \frac{1}{2} \times a \times t$
Model 4	$L ▱ + L ◁ = 96\ m^2 + 24\ m^2$

Model 1 digunakan siswa untuk menghitung panjang salah satu sisi segitiga siku-siku. Siswa menuliskan $c^2 = a^2 - b^2$, dimana a merupakan representasi dari sisi miring, b merupakan representasi dari sisi alas dan c merupakan representasi dari sisi tegak. Dalam menyelesaikan model tersebut, siswa menggantikan nilai yang sesuai dengan representasi dari panjang sisi segitiga yaitu a dengan bilangan 10 dan b dengan bilangan 6. Setelah menjumlahkan kedua hasil perpangkatan, proses berpikir siswa, ketika siswa menyederhanakan c^2 ruas kiri dan bilangan 64 di ruas kanan dimana kedua ruas dikali dengan pangkat setengah maka diperoleh hasil $c = 8$. Berikut hasil pekerjaan siswa.

$$
\begin{aligned}
c^2 &= a^2 - b^2 \\
&= 10^2 - 6^2 \\
&= 100 - 36 \\
&= 64 \\
c &= 8
\end{aligned}
$$

Model yang kedua, ketiga dan keempat digunakan siswa untuk menghitung luas bangun seluruhnya. Dalam menghitung luas bangun, siswa melakukannya dengan pendekatan jajargenjang dan segitiga. Model kedua digunakan siswa untuk menghitung luas jajargenjang. Dalam menyelesaikannya, siswa mengalikan panjang sisi alas 12m dengan tinggi 8m sehingga memperoleh luas jajargenjang $96m^2$. Selanjutnya model ketiga digunakan siswa untuk menghitung luas segitiga siku-siku. Siswa mensubtitusikan panjang sisi alas dan tinggi kedalam model dan menyelesaikannya sehingga siswa memperoleh hasil luas segitiga $24m^2$. Setelah memperoleh luasan bangun segitiga dan jajargenjang, siswa kemudian menjumlahkannya. Siswa Proses penyelesaian siswa menghitung luas bangun seluruhnya sebagai berikut.

$$
\begin{aligned}
L \,▱ &= a \times t \\
&= 12 \times 8 \\
&= 96\ m^2 \\
L \,◺ &= \frac{1}{2} \times a \times t \\
&= \frac{1}{\cancel{2}} \times \cancel{6}^{3} \times 8 \\
&= 24\ m^2 \\
L \,▱ + L \,◺ &= 96\ m^2 + 24\ m^2 \\
&= 120\ m^2
\end{aligned}
$$

Untuk mengetahui besarnya harga penjualan, siswa mengalikan luas bangun seluruhnya dengan harga jual per meter. Proses penyelesaian siswa sebagai berikut.

$102 \times Rp.\ 200.000 = 20.400.000$

Proses berpikir siswa, setelah siswa mengetahui harga penjualan lebih kecil dari pada harga pembelian maka siswa menuliskan huruf R untuk menyatakan rugi. Besarnya kerugian dihitung sebagai harga penjualan dikurangi dengan harga pembelian. Proses penyelesaian siswa sebagai berikut.

$$
R = \begin{array}{r} 25.000.000 \\ 20.400.000 \\ \hline 4.600.000 \end{array} -
$$

Siswa menarik kesimpulan dengan menuliskan pernyataan sebagai berikut.

Jadi pak ali mengalami kerugian sebesar Rp. 4.600.000

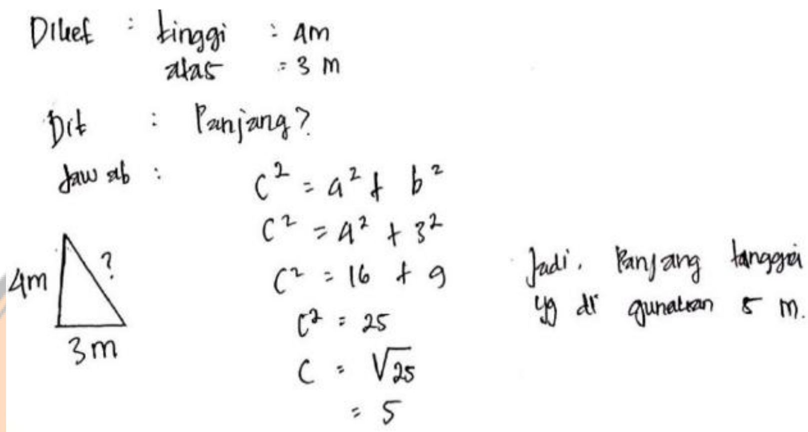
Jadi, secara umum model matematika dan kontribusi yang dibuat oleh K3 untuk masalah 5 adalah sebagai berikut :

1. Membuat model matematika dalam bentuk persamaan matematis dengan menggunakan simbol.

2. Menyelesaikan model yang telah dibuat yaitu menghitung besarnya luasan bangun dan harga penjualan tanah.
3. Mengembalikan hasil yang didapat ke bentuk soal.

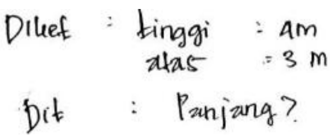
4. Pekerjaan Siswa Kelompok 4 (K4)

Masalah 1

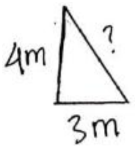


Gambar 4.16. Pekerjaan siswa K4 untuk masalah 1

Berdasarkan hasil pekerjaan siswa, siswa terlebih dahulu menuliskan yang diketahui dan ditanya dari masalah 1. Siswa menuliskan diketahui tinggi 4m dan alas 3m serta ditanya panjang. Proses berpikir siswa, tinggi merupakan representasi dari tinggi gedung, sedangkan alas merupakan representasi dari jarak kaki tangga pada lantai dan tinggi gedung, serta panjang merupakan representasi dari panjang tangga yang digunakan oleh pengecat. Yang ditulis siswa sebagai berikut.



Siswa kemudian merepresentasikan masalah dalam bentuk gambar segitiga siku-siku. Siswa menerapkan tinggi 4m pada sisi tegak dan alas 3m pada sisi alas segitiga siku-siku, serta panjang pada sisi miring. Gambar yang dibuat siswa sebagai berikut.



Siswa sudah dapat membuat model matematika dengan menggunakan persamaan matematis dalam bentuk simbol. Siswa menuliskan $c^2 = a^2 + b^2$.

Dalam menyelesaikan model, proses berpikir siswa terjadi, siswa memisalkan tinggi gedung dengan huruf a, jarak kaki tangga dengan lantai dan dinding dengan huruf b, panjang tangga dengan huruf c. Siswa menghitung nilai c dengan menggunakan phytagoras. Sesuai dengan permisalan yang dibuat siswa, siswa menggantikan nilai yang sesuai dengan model yaitu $c^2 = 4^2 + 5^2$. Dengan melakukan operasi aljabar, siswa memperoleh nilai c = 5. Berikut proses penyelesaian siswa.

$$
\begin{aligned}
c^2 &= a^2 + b^2 \\
c^2 &= 4^2 + 3^2 \\
c^2 &= 16 + 9 \\
c^2 &= 25 \\
c &= \sqrt{25} \\
&= 5
\end{aligned}
$$

Selanjutnya siswa mengembalikan hasil yang didapat ke bentuk soal dengan menuliskan pernyataan sebagai berikut.

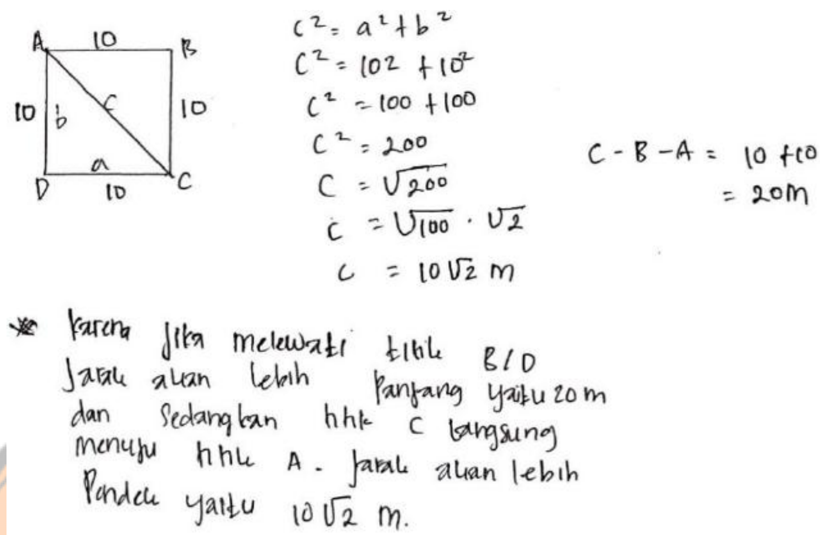
Jadi. Panjang tangga yg di gunakan 5 m.

Jadi, secara umum model matematika dan kontribusi yang dibuat oleh K4 untuk masalah 1 adalah sebagai berikut :

1. Merepresentasikan masalah dalam bentuk gambar segitiga siku-siku.
2. Membuat model matematika dalam bentuk persamaan matematis dengan menggunakan simbol.
3. Menyelesaikan model yang telah dibuat yaitu mencari nilai c dengan menerapkan phytagoras.

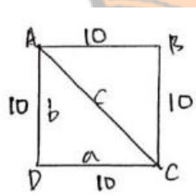
4. Mengembalikan hasil yang didapat ke bentuk soal.

Masalah 2



Gambar 4.17. Pekerjaan siswa K4 untuk masalah 2

Berdasarkan hasil pekerjaan siswa, siswa menggambarkan kembali titik ABCD yang diketahui pada soal, kemudian siswa menghubungkan titik AB, BC, CD, DA dan AC dengan sebuah garis lurus. Siswa juga memisalkan panjang tiap sisi persegi 10m dan sisi CD dengan huruf a, sisi AD dengan huruf b serta sisi AC dengan huruf c. gambar yang dibuat siswa sebagai berikut.



Siswa kemudian membuat model matematika dengan menggunakan persamaan matematis dalam bentuk simbol. Siswa menuliskan

$c^2 = a^2 + b^2$

Dalam menyelesaikan model, siswa menghitung panjang lintasan CA dengan menerapkan teorema phytagoras. Siswa menggantikan huruf a dengan bilangan 10 dan huruf b dengan bilangan 10. Dengan melakukan operasi perpangkatan siswa memperoleh nilai $c^2 = 200$. Proses berpikir siswa, siswa menyederhanakan c^2 di ruas kiri dan 200 di ruas kanan maka bentuk tersebut menjadi $c = \sqrt{200}$. Selanjutnya siswa menjabarkan bentuk tersebut menjadi $c = \sqrt{100} \times \sqrt{2}$ sehingga diperoleh hasil $c = 10\sqrt{2}m$. Yang ditulis siswa sebagai berikut.

$c^2 = a^2 + b^2$
$c^2 = 10^2 + 10^2$
$c^2 = 100 + 100$
$c^2 = 200$
$c = \sqrt{200}$
$c = \sqrt{100} \cdot \sqrt{2}$
$c = 10\sqrt{2}\ m$

Setelah menemukan nilai c, siswa membuat perbandingan dengan menghitung panjang lintasan CBA. Siswa menjumlahkan panjang lintasan CD dan DA yaitu 10 + 10 sehingga diperoleh panjang lintasan C-B-A = 20m. yang ditulis siswa sebagai berikut.

C - B - A = 10 + 10
= 20m

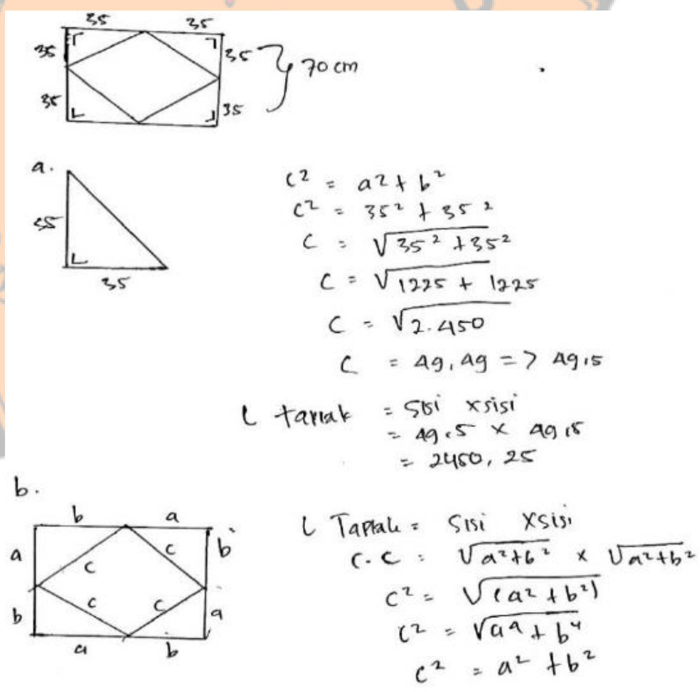
Proses berpikir siswa, ketika siswa akan menarik kesimpulan mengenai lintasan tercepat maka siswa perlu membandingkan antara panjang lintasan CA dengan panjang lintasan CBA. Setelah melakukan perbandingan, siswa kemudian menarik kesimpulan bahwa jika melewati titik B atau D jarak akan lebih panjang yaitu 20m sedangkan titik C langsung menuju titik A jarak akan lebih pendek yaitu $10\sqrt{2}m$. Yang ditulis siswa sebagai berikut.

karena jika melewati titik B / D
jarak akan lebih panjang yaitu 20 m
dan sedangkan titik C langsung
menuju titik A . jarak akan lebih
pendek yaitu $10\sqrt{2}$ m.

Jadi, secara umum model matematika dan kontribusi yang dibuat oleh K4 untuk masalah 2 adalah sebagai berikut :

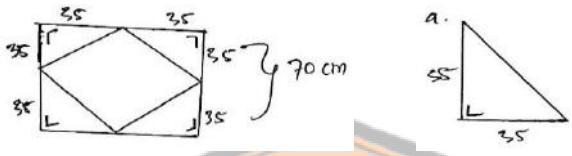
1. Menggambarkan kembali titik-titik yang diketahui dan menghubungkan garis pada titik AB, BC, CD, AD dan AC. Siswa juga memisalkan lintasan AC dengan huruf c, lintasan CD dengan huruf a, lintasan AD dengan huruf b serta panjang lintasan AD = CD = 10cm.
2. Membuat model matematika dalam bentuk persamaan matematis dengan menggunakan simbol.
3. Menyelesaikan model yang telah dibuat yaitu mencari nilai c dengan menerapkan phytagoras. Membuat dan menghitung lintasan lain sebagai pembanding.
4. Mengembalikan hasil yang didapat ke bentuk soal.

Masalah 3



Gambar 4.18. Pekerjaan siswa K4 untuk masalah 3

Berdasarkan hasil pekerjaan siswa, siswa terlebih dahulu merepresentasikan masalah dalam bentuk gambar. Siswa menggambar sebuah persegi besar yang merupakan representasi dari permukaan meja dan didalamnya terdapat bangun persegi kecil yang merupakan representasi dari taplak. Karena sisi permukaan meja diketahui 70cm maka siswa membagi tiap sisi permukaan meja menjadi dua bagian yaitu 35cm dan 35cm. Selanjutnya siswa menggambarkan kembali segitiga siku-siku sebagai gambar yang dibuat siswa sebagai berikut.



Selanjutnya siswa K5 membuat model matematika untuk menentukan nilai c dengan menggunakan phytagoras yaitu

$c^2 = a^2 + b^2$

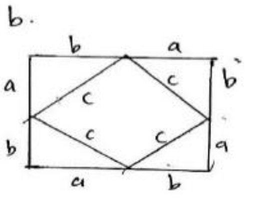
Kemudian siswa menggantikan nilai a dengan 35 dan b dengan 35 sehingga bentuk tersebut menjadi $c^2 = 35^2 + 35^2$. Proses berpikir siswa, ketika siswa menyederhanakan ruas kiri c^2menjadi c maka ruas kananpun berubah menjadi $c = \sqrt{35^2 + 35^2}$. Selanjutnya siswa menyelesaikan penjumlahan bilangan berpangkat yaitu $35^2 + 35^2$ sehingga memperoleh hasil $c = \sqrt{2450} = 49{,}49$ kemudian oleh siswa dibulatkan menjadi 49,5. Berikut ini adalah proses penyelesaian K5 untuk mendapatkan nilai c.

$c^2 = a^2 + b^2$
$c^2 = 35^2 + 35^2$
$c = \sqrt{35^2 + 35^2}$
$c = \sqrt{1225 + 1225}$
$c = \sqrt{2.450}$
$c = 49{,}49 \Rightarrow 49{,}5$

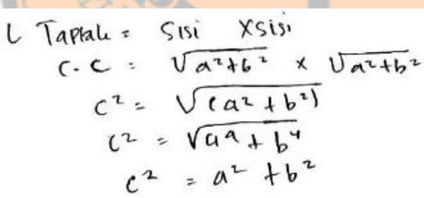
Langkah selanjutnya siswa menentukan luas taplak dengan cara mengalikan panjang sisi c yang telah diperoleh sebelumnya, yaitu 49,5. Maka diperoleh luas taplak adalah 2450,25. Proses penyelesaian siswa K5 sebagai berikut.

L taplak = sisi x sisi
= 49,5 x 49,5
= 2450, 25

Pada masalah 3b yaitu mencari hubungan dari luasan, siswa menggambarkan kembali bangun yang telah dibuat sebelumnya dan mengganti sisi segitiga luar pada permukaan meja dengan huruf menyelesaikan dengan cara menggantikan sisi segitiga pada permukaan meja dengan huruf a dan b serta panjang sisi taplak dengan huruf c seperti yang digambarkan oleh siswa sebagai berikut.



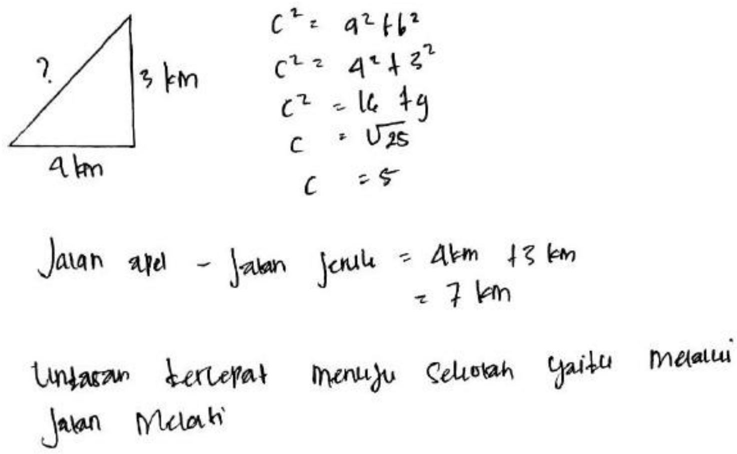
Dalam menemukan solusi untuk menemukan hubungan antara luasan, siswa menuliskan model matematika sebagai L Taplak = sisi $\times$ sisi. Proses berpikir siswa, karena luas taplak adalah sisi $\times$ sisi maka untuk ruas kiri ditulis siswa sebagai $c \times c$ sedangkan pada ruas kanan siswa menulis sebagai $\sqrt{a^2+b^2} \times \sqrt{a^2+b^2}$. Selanjutnya dengan melakukan operasi aljabar maka siswa menemukan hubungan luasan menjadi $c^2 = a^2 + b^2$. Proses penyelesaian siswa K5 sebagai berikut:



Jadi, secara umum model matematika dan kontribusi yang dibuat oleh sisiwa K5 untuk masalah 3 adalah sebagai berikut :

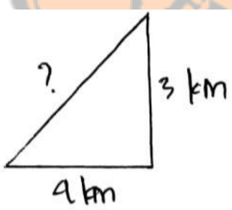
1. Membuat model matematika dalam bentuk persamaan matematis dengan menggunakan simbol.
2. Menyelesaikan model yang telah dibuat yaitu menghitung luasan taplak dan mencari hubungan dari luasan dengan mengganti segitiga luar permukaan meja dengan huruf a dan b serta panjang sisi taplak dengan huruf c.
3. Tidak mengembalikan hasil yang didapat ke bentuk soal.

Masalah 4



Gambar 4.19. Pekerjaan siswa K4 untuk masalah 4

Berdasarkan hasil pekerjaan siswa, siswa terlebih dahulu merepresentasikan masalah dalam bentuk gambar segitiga siku-siku. Siswa memisalkan panjang sisi alas 4km dimana sisi alas merupakan representasi dari lintasan jalan apel, panjang sisi tegak 3km dimana sisi tegak merupakan representasi dari jalan jeruk serta sisi miring segitiga siku-siku dengan sebuah tanda Tanya (?). gambar yang dibuat siswa sebagai berikut.



Siswa juga membuat model matematika dengan menerapkan teorema phytagoras. Siswa menuliskan $c^2 = a^2 + b^2$. Siswa mensubtitusikan huruf a dengan bilangan 4 dan huruf b dengan bilangan 3 kedalam model sehingga bentuk tersebut menjadi $c^2 = 4^2 + 3^2$. Setelah siswa menjumlahkan hasil perpangkatan kedua bilangan, proses berpikir sisiwa, siswa menyederhanakan c^2 di ruas kiri menjadi c maka bilangan 25 di ruas kanan menjadi $\sqrt{25}$ sehingga diperoleh nilai $c = 5$. Berikut proses penyelesaian siswa.

$c^2 = a^2 + b^2$
$c^2 = 4^2 + 3^2$
$c^2 = 16 + 9$
$c = \sqrt{25}$
$c = 5$

Selanjutnya siswa menghitung lintasan lain yang mungkin dilakukan sebagai pembanding dengan lintasan yang telah diperoleh sebelumnya. Siswa menjumlahkan lintasan jalan apel dan jalan jeruk = 4km + 3km = 7km. yang ditulis siswa sebagai berikut.

Jalan apel – Jalan jeruk = 4km + 3 km
= 7 km

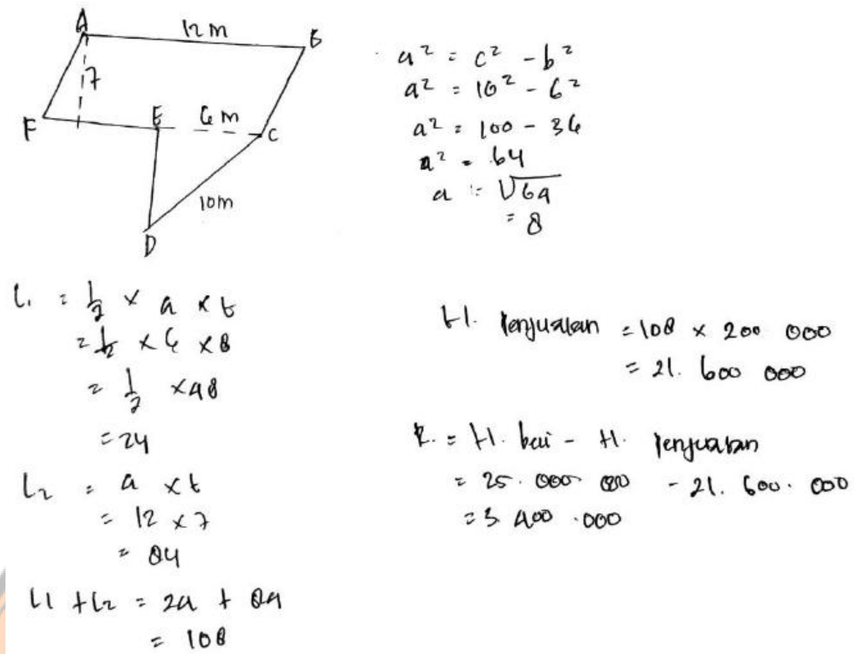
Siswa kemudian menarik kesimpulan dengan menuliskan pernyataan berikut.

Lintasan tercepat menuju sekolah yaitu melalui jalan Melati

Jadi, secara umum model matematika dan kontribusi yang dibuat oleh sisiwa K4 untuk masalah 4 adalah sebagai berikut :

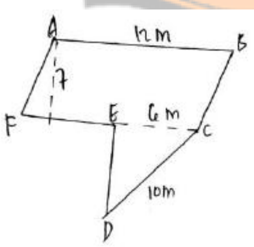
1. Membuat model matematika dalam bentuk persamaan matematis dengan menggunakan simbol.
2. Menyelesaikan model yang telah dibuat yaitu menghitung lintasan tercepat.
3. Mengembalikan hasil yang didapat ke bentuk soal.

Masalah 5



Gambar 4.20. Pekerjaan siswa K4 untuk masalah 5

Berdasarkan hasil pekerjaan siswa, siswa terlebih dahulu menggambarkan kembali bangun yang ada pada masalah 5. Siswa menghubungkan garis putus-putus pada titik AE yang membagi bangun tersebut menjadi dua bangian yaitu bangun jajargenjang dan bangun segitiga siku-siku. Siswa memisalkan panjang CE $6m$ dan tinggi jajargenjang $7m$.Yang digambar siswa sebagai berikut.



Siswa membuat model matematika menggunakan persamaan matematis dalam bentuk symbol dan kata-kata. Ada 4 model yang dibuat siswa sebagai berikut.

Model 1	Model 2	Model 3	Model 4

$a^2 = c^2 - b^2$	$L_1 = \frac{1}{2} \times a \times t$	$L_2 = a \times t$	K. = H. bai - H. penjualan

Model 1 digunakan siswa untuk menghitung panjang salah satu sisi segitiga siku-siku. Siswa menuliskan $a^2 = c^2 - a^2$, dimana a merupakan representasi dari sisi tegak, b merupakan representasi dari sisi alas dan c merupakan representasi dari sisi miring. Dalam menyelesaikan model tersebut, siswa menggantikan nilai yang sesuai dengan representasi dari panjang sisi segitiga yaitu c dengan bilangan 10 dan b dengan bilangan 6. Setelah menjumlahkan kedua hasil perpangkatan, proses berpikir siswa, ketika siswa menyederhanakan a^2 ruas kiri dan bilangan 64 di ruas kanan dimana kedua ruas dikali dengan pangkat setengah maka diperoleh hasil $c = 8$. Berikut hasil pekerjaan siswa.

$a^2 = c^2 - b^2$
$a^2 = 10^2 - 6^2$
$a^2 = 100 - 36$
$a^2 = 64$
$a = \sqrt{64}$
$= 8$

Model yang kedua, dan ketiga digunakan siswa untuk menghitung luas bangun seluruhnya. Dalam menghitung luas bangun, siswa melakukannya dengan pendekatan segitiga dan jajargenjang. Model kedua digunakan siswa untuk menghitung luas segitiga. Siswa mensubtitusikan panjang sisi alas dan tinggi kedalam model dan menyelesaikannya sehingga siswa memperoleh hasil luas segitiga $24m^2$. Selanjutnya model ketiga digunakan siswa untuk menghitung luas jajargenjang. Siswa mengalikan panjang sisi alas 12m dengan tinggi 7m sehingga memperoleh luas jajargenjang $84m^2$. Setelah memperoleh luasan bangun segitiga dan jajargenjang, siswa kemudian menjumlahkannya. Siswa Proses penyelesaian siswa menghitung luas bangun seluruhnya sebagai berikut.

$$
\begin{aligned}
L_1 &= \tfrac{1}{2} \times a \times t \\
&= \tfrac{1}{2} \times 6 \times 8 \\
&= \tfrac{1}{2} \times 48 \\
&= 24 \\
L_2 &= a \times t \\
&= 12 \times 7 \\
&= 84 \\
L_1 + L_2 &= 24 + 84 \\
&= 108
\end{aligned}
$$

Untuk mengetahui besarnya harga penjualan, siswa mengalikan luas bangun seluruhnya dengan harga jual per meter. Proses penyelesaian siswa sebagai berikut.

$$
\begin{aligned}
\text{H. Penjualan} &= 108 \times 200\ 000 \\
&= 21.600\ 000
\end{aligned}
$$

Proses berpikir siswa, setelah siswa mengetahui harga penjualan lebih kecil dari pada harga pembelian maka siswa menuliskan huruf R untuk menyatakan rugi. Besarnya kerugian dihitung sebagai harga penjualan dikurangi dengan harga pembelian. Proses penyelesaian siswa sebagai berikut.

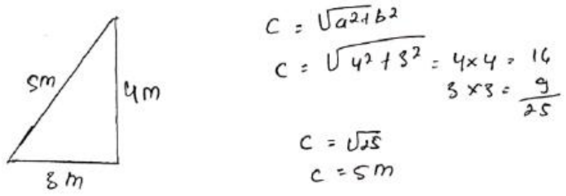
$$
\begin{aligned}
R. &= \text{H. beli} - \text{H. penjualan} \\
&= 25.000\ 000 - 21.600.000 \\
&= 3.400.000
\end{aligned}
$$

Jadi, secara umum model matematika dan kontribusi yang dibuat oleh K3 untuk masalah 5 adalah sebagai berikut :

1. Membuat model matematika dalam bentuk persamaan matematis dengan menggunakan simbol dan kata-kata.
2. Menyelesaikan model yang telah dibuat yaitu menghitung besarnya luasan bangun dan harga penjualan tanah.
3. Tidak mengembalikan hasil yang didapat ke bentuk soal.

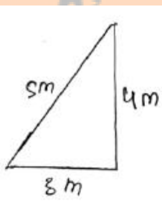
5. Pekerjaan SIswa Kelompok 5 (K5)

Masalah 1



Gambar 4.21. Pekerjaan siswa K5 untuk masalah 1

Berdasarkan hasil pekerjaan siswa, terlebih dahulu siswa merepresentasikan masalah dalam bentuk gambar segitiga siku-siku. Pada gambar segitiga siku-siku tersebut, siswa K5 menuliskan panjang sisi alas segitiga siku-siku $3m$, panjang sisi tegak dengan $4m$ dan sisi miring adalah $5m$. Gambar yang dibuat siswa sebagai berikut.



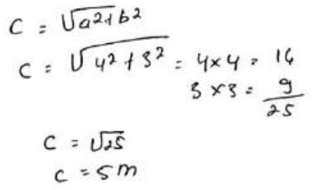
Siswa membuat model matematika dari masalah 1 kedalam bentuk persamaan matematis dengan menerapkan konsep phytagoras sebagai berikut

$$c = \sqrt{a^2 + b^2}$$

Selanjutnya siswa memisalkan jarak antara kaki tangga dan lantai dengan huruf a dan jarak antara lantai dan tinggi gedung dengan huruf b dan c sebagai panjang tangga. Ketika siswa menyelesaikan model, siswa menggantikan nilai yang sesuai dengan a dan b. Siswa menggantikan huruf a dengan bilangan 4 yang merupakan representasi dari tinggi gedung, dan huruf b dengan bilangan 3 yang merupakan representasi dari jarak lantai dengan kaki tangga.

$$c = \sqrt{a^2 + b^2}$$
$$c = \sqrt{4^2 + 3^2}$$

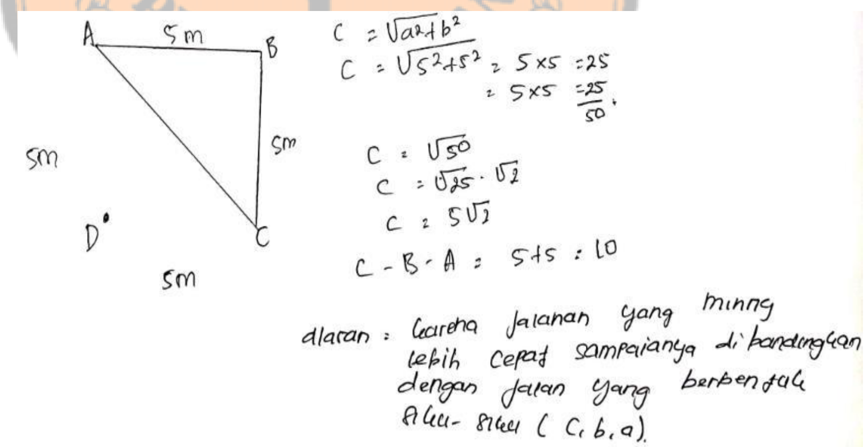
Proses berpikir siswa, ketika siswa menyelesaikan penjumlahan bilangan berpangkat yaitu $4^2 + 5^2$, siswa menjabarkan $4^2 = 4 \times 4 = 16$ dan $3^2 = 3 \times 3 = 9$. Selanjutnya siswa menjumlahkan 16 dan 9 menjadi 25 maka $c = \sqrt{25} = 5$. Proses menentukan panjang tangga yang diselesaikan oleh siswa sebagai berikut.



Jadi, secara umum model matematika dan kontribusi yang dibuat oleh K5 untuk masalah 1 adalah sebagai berikut :

1. Merepresentasikan masalah dalam bentuk gambar segitiga siku-siku.
2. Membuat model matematika dalam bentuk phytagoras.
3. Mencari nilai variabel c.
4. Tidak mengembalikan jawaban yang diperoleh ke bentuk soal.

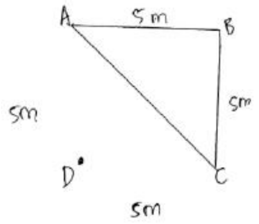
Masalah 2



Gambar 4.22. Pekerjaan siswa K5 untuk masalah 2

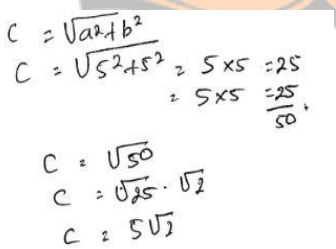
Berdasarkan hasil pekerjaan siswa, siswa terlebih dahulu menggambarkan kembali titik ABCD yang telah diketahui pada soal.

Selanjutnya siswa menghubungkan sebuah garis untuk duah buah titik yaitu AB, BC, dan CA. Selanjutnya siswa memisalkan jarak $AB = BC = CD = DA = 5m$. Gambar yang dibuat siswa sebagai berikut.



Selanjutnya siswa K5 membuat model matematika dengan menggunakan persamaan matematis dalam bentuk simbol yaitu $c = \sqrt{a^2 + b^2}$.

Untuk menentukan nilai c, siswa mensubtitusikan nilai yang sesuai dengan model yang telah dibuat sebelumnya. Siswa menggantikan nilai a dengan lintasan dari A ke B yaitu 5m dan nilai b dengan lintasan dari B ke C yaitu 5cm. Proses berpikir siswa, ketika siswa menyelesaikan penjumlahan bilangan berpangkat yaitu $5^2 + 5^2$, siswa menjabarkan $5^2 = 5 \times 5 = 25$. Selanjutnya siswa menjumlahkan 25 dan 25 menjadi 50 maka $c = \sqrt{50}$. Siswa kemudian menjabarkan $\sqrt{50}$ menjadi $\sqrt{25} \times \sqrt{2}$ dan memperoleh hasil $c = 5\sqrt{2}$. Proses penyelesaian dari siswa sebagai berikut:



Setelah memperoleh nilai c yang merupakan representasi dari lintasan C ke A, siswa menghitung lintasan lain sebagai pembanding yaitu lintasan C-B-A. dari panjang sisi yang telah dimisalkan sebelumnya, siswa menjumlahkan panjang lintasan dari titik CB dan BA yaitu 5+5=10. Yang ditulis siswa sebagai berikut.

C - B - A : 5+5 : 10

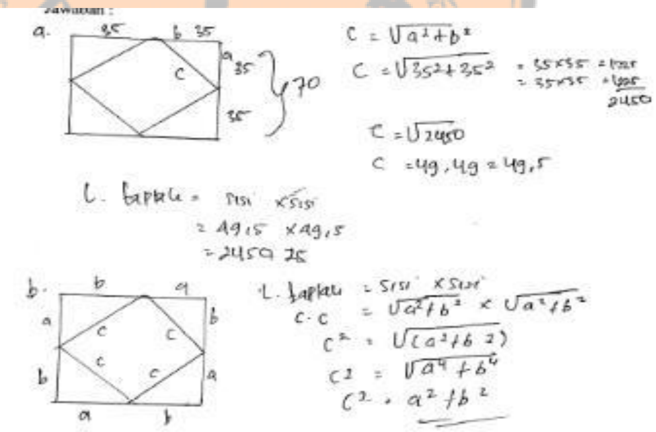
Siswa menyimpulkan jawabannya dan sekaligus mengembalikan jawaban yang diperoleh ke bentuk soal dengan menuliskan pernyataan berikut.

alasan : karena jalanan yang miring lebih cepat sampaianya di bandingkan dengan jalan yang berbentuk siku-siku (c, b, a).

Jadi, secara umum model matematika dan kontribusi yang dibuat oleh K5 untuk masalah 2 adalah sebagai berikut :

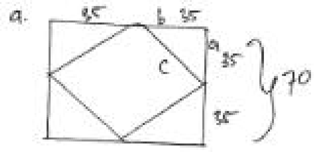
1. Merepresentasikan masalah dalam bentuk gambar.
2. Membuat model matematika dalam bentuk phytagoras.
3. Mencari nilai variabel *c* yang merupakan representasi dari lintasan C langsung menuju A.
4. Membuat lintasan pembanding untuk menemukan lintasan tercepat.
5. Mengembalikan jawaban yang diperoleh ke bentuk soal.

Masalah 3

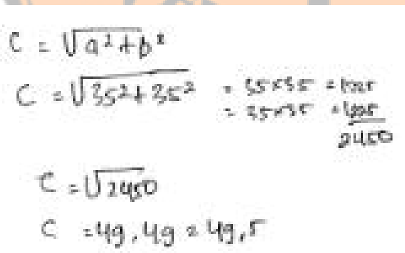


Gambar 4.23. Pekerjaan siswa K5 untuk masalah 3

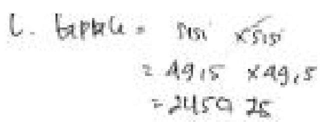
Berdasarkan hasil pekerjaan siswa, siswa terlebih dahulu merepresentasikan masalah dalam bentuk gambar. Siswa menggambar sebuah persegi besar yang merupakan representasi dari permukaan meja dan didalamnya terdapat bangun persegi kecil yang merupakan representasi dari taplak. Karena sisi permukaan meja diketahui 70cm maka siswa membagi tiap sisi permukaan meja menjadi dua bagian yaitu 35cm dan 35cm. gambar yang dibuat siswa sebagai berikut.



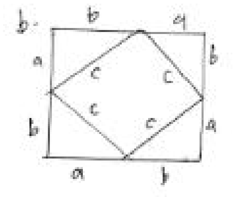
Selanjutnya siswa K5 membuat model matematika untuk menentukan nilai c dengan menggunaka $c = \sqrt{a^2+b^2}$ yaitu Kemudian siswa menggantikan nilai a dengan 35 dan b dengan 35 sehingga bentuk tersebut menjadi $c = \sqrt{35^2 \times 35^2}$. Proses berpikir siswa, ketika siswa menyelesaikan penjumlahan bilangan berpangkat yaitu $35^2 + 35^2$, siswa menjabarkan $35^2 = 35 \times 35 = 1225$. Selanjutnya siswa menjumlahkan 1225 dan 1225 menjadi 2450 maka $c = \sqrt{2450} = 49{,}49$ kemudian oleh siswa dibulatkan menjadi 49,5. Berikut ini adalah proses penyelesaian K5 untuk mendapatkan nilai a.



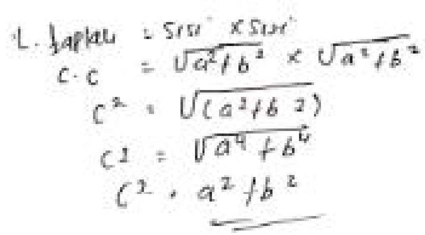
Selanjutnya siswa menentukan luas taplak dengan cara mengalikan panjang sisi c yang telah diperoleh sebelumnya, yaitu 49,5. Maka diperoleh luas taplak adalah 2450,25. Proses penyelesaian siswa K5 sebagai berikut.



Pada masalah 3b yaitu mencari hubungan dari luasan, siswa menggambarkan kembali bangun yang telah dibuat sebelumnya dan mengganti sisi segitiga luar pada permukaan meja dengan huruf menyelesaikan dengan cara menggantikan sisi segitiga pada permukaan meja dengan huruf a dan b serta panjang sisi taplak dengan huruf c seperti yang digambarkan oleh siswa sebagai berikut.



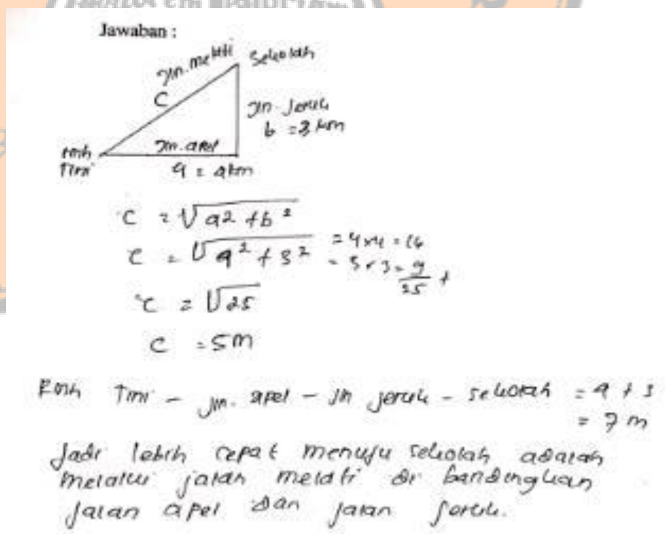
Ketika ingin mencari hubungan dari luasan tersebut, siswa mengalami kesulitan dan bertanya kepada peneliti. Peneliti kemudian memberikan topangan yaitu "coba tuliskan kembali rumus luas taplak sebelumnya," setelah siswa menuliskan kembali L taplak = sisi × sisi, peneliti memberikan topangan lanjutan berupa pertanyaan yaitu "pada pekerjaanmu sebelumnya, sisi taplak dimisalkan dengan huruf apa?", siswa menjawab bahwa sisi taplak dimisalkan dengan huruf c, maka selanjutnya peneliti memberikan topangan lagi kepada siswa yaitu "coba terapkan permisalan sisi taplak tersebut pada ruas kiri dan ruas kanan." Siswa kemudian berusaha menyelesaikan sesuai dengan yang diharapkan peneliti. Proses berpikir siswa, karena luas taplak adalah sisi × sisi maka untuk ruas kiri ditulis siswa sebagai $c \times c$ sedangkan pada ruas kanan siswa menulis sebagai $\sqrt{a^2 + b^2} \times \sqrt{a^2 + b^2}$. Selanjutnya dengan melakukan operasi aljabar maka siswa menemukan hubungan luasan menjadi $c^2 = a^2 + b^2$. Proses penyelesaian siswa K5 sebagai berikut:



Jadi, secara umum model matematika dan kontribusi yang dibuat oleh sisiwa K5 untuk masalah 3 adalah sebagai berikut :

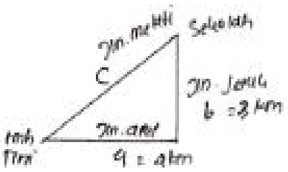
1. Membuat model matematika dalam bentuk persamaan matematis dengan menggunakan simbol.
2. Menyelesaikan model yang telah dibuat yaitu menghitung luasan taplak dan mencari hubungan dari luasan dengan mengganti segitiga luar permukaan meja dengan huruf a dan b serta panjang sisi taplak dengan huruf c.
3. Tidak dapat mengembalikan hasil yang didapat ke bentuk soal.

Masalah 4

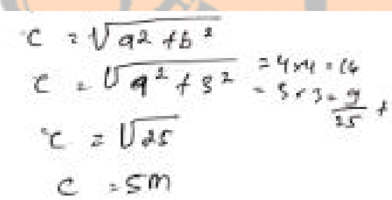


Gambar 4.24. Pekerjaan siswa K5 untuk masalah 4

Berdasarkan hasil pekerjaan siswa, siswa terlebih dahulu merepresentasikan masalah dalam bentuk gambar segitiga siku-siku. Siswa memisalkan jalan apel dengan huruf a dan panjang lintasannya 4km, jalan jeruk hingga sekolah dengan huruf b dan panjang lintasan 3km, serta jalan melati dengan huruf c. Berikut hasil representasi siswa:

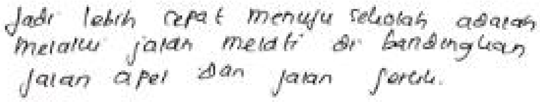


Selanjutnya siswa membuat membuat model matematika dalam bentuk persamaan matematis dengan menggunakan simbol. Dalam menuliskan model, siswa menerapkan ph $c = \sqrt{a^2+b^2}$ berikut Siswa menyelesaikan model yang dibuat dengan mencari nilai c yang merupakan representasi dari lintasan jalan melati. Siswa menggantikan nilai yang sesuai pada model dengan permisalan yang telah dibuat sebelumnya yaitu mengganti huruf a dengan bilangan 4 dan huruf b dengan bilangan 3. Proses berpikir siswa, ketika siswa menyelesaikan penjumlahan bilangan berpangkat yaitu $4^2 + 3^2$, siswa menjabarkan $4^2 = 4 \times 4 = 16$ dan $3^2 = 3 \times 3 = 9$. Selanjutnya siswa menjumlahkan 16 dan 9 menjadi 25 maka $c = \sqrt{25} = 5m$. Berikut hasil pekerjaan siswa.



Selanjunya siswa K5 menentukan panjang lintasan lain jika melalui jalan apel dan jalan jeruk menuju sekolah dengan cara menjumlahkan panjang tiap lintasan. Panjang lintasan dari rumah Tini menuju jalan Apel adalah 4m dan panjang lintasan dari jalan jeruk menuju sekolah adalah 3m. Satuan yang dibuat siswa belum tepat karena panjang lintasan yang diberikan satuannya adalah km sedangkan yang ditulis siswa adalah m namun ketika mempresentasikan hasilnya siswa dapat menemukan kekeliruan dan memperbaikinya. Proses penyelesaian siswa sebagai berikut.

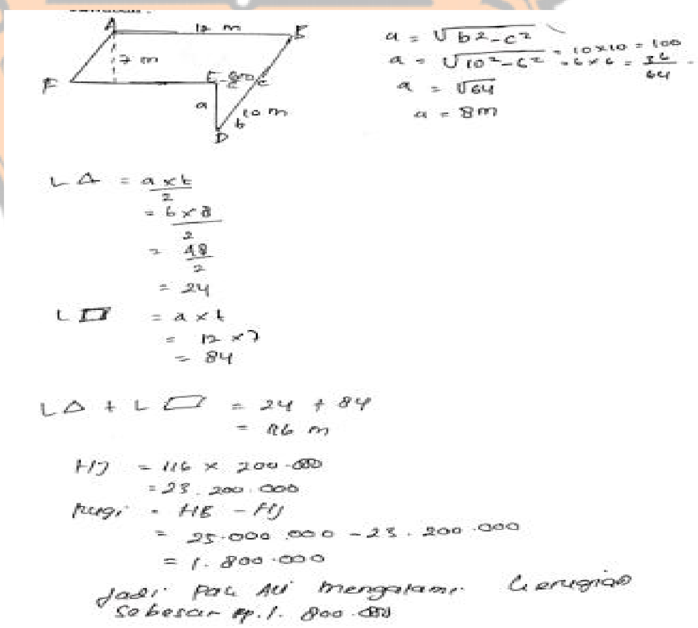
Kemudian siswa membuat kesimpulan bahwa lintasan tercepat dari rumah menuju sekolah adalah melalui jalan melati dari pada melalui jalan apel dan jalan jeruk. Jawaban siswa sebagai berikut.



Jadi, secara umum model matematika dan kontribusi yang dibuat siswa K5 untuk masalah 4 adalah sebagai berikut :

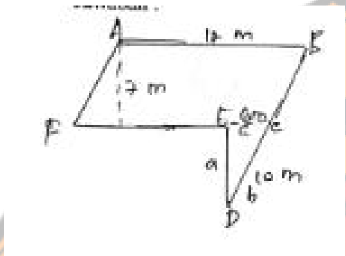
1. Merepresentasikan masalah dalam bentuk gambar.
2. Membuat model matematika dalam bentuk persamaan matematis dengan menggunakan simbol.
3. Menyelesaikan model yang telah dibuat yaitu mencari lintasan tercepat dari rumah Tini menuju sekolah.
4. Mengembalikan hasil yang didapat ke bentuk soal.

Masalah 5



Gambar 4.25. Pekerjaan siswa K5 untuk masalah 5

Berdasarkan hasil pekerjaan siswa, siswa terlebih dahulu menggambarkan kembali bangun yang ada pada masalah 5. Siswa menghubungkan garis putus-putus pada titik AE yang membagi bangun tersebut menjadi dua bangian yaitu bangun jajargenjang dan bangun segitiga siku-siku. Siswa memisalkan panjang CE $6m$ dan tinggi jajargenjang $7m$. Siswa juga memisalkan sisi DE dengan huruf a, CD dengan huruf b dan CE dengan huruf c. Yang digambar siswa sebagai berikut.



Siswa membuat model matematika dengan menggunakan persamaan matematis dalam bentuk simbol untuk mencari panjang salah satu segtiga siku-siku yaitu sisi DE yang dimisalkan dengan huruf a. Siswa menuliskan model matem $a = \sqrt{b^2 - c^2}$ nakan phytagoras yaitu Dalam menyelesaikan model, siswa mengganti nilai yang sesuai yaitu mengganti huruf b dengan bilangan 10 yang merupakan representasi dari sisi miring dan huruf c dengan bilangan 6 yang merupakan representasi dari sisi alas segitiga siku-siku sehingga model tersebut menjadi $a = \sqrt{10^2 - 6^2}$. Proses berpikir siswa, ketika siswa menyelesaikan penjumlahan bilangan berpangkat yaitu $10^2 + 6^2$, siswa menjabarkan $10^2 = 10 \times 10 = 100$ dan $6^2 = 6 \times 6 = 36$. Selanjutnya siswa mengurangkan 100 dan 36 menjadi 64 maka $a = \sqrt{64} = 8m$. Proses penyelesainnya sebagai berikut.

$a = \sqrt{b^2 - c^2}$

$a = \sqrt{10^2 - 6^2}$ $= 10 \times 10 = 100$, $6 \times 6 = 36$, 64

$a = \sqrt{64}$

$a = 8m$

Selanjuntnya siswa menentukan luasan lintasan bangun segitiga menggunakan rumus luas segitiga yaitu alas kali tinggi dibagikan dengan dua. Siswa memisalkan luas segitiga dengan menuliskan dengan simbol matematika yaitu $L\triangle = \frac{a \times t}{2}$

Dalam menyelesaikan model tersebut, siswa mensubtitusikan nilai $a = 6$ dan $t = 8$ kedalam rumus luas segitiga maka hasil yang diperoleh adalah 24. Proses penyelesaian siswa K5 sebagai berikut.

$$L\triangle = \frac{a \times t}{2} = \frac{6 \times 8}{2} = \frac{48}{2} = 24$$

Langkah selanjutnya siswa menentukan luasan bangun jajar-genjang dengan menggunakan rumus jajargenjang dimana siswa memisalkan luas jajargenjang sebagai berikut

$$L\square = a \times t$$

Siswa mensubtitusikan nilai $a = 12$ dan $t = 7$ kedalam rumus luas jajargenjang sehingga hasil yang diperoleh adalah 84. Proses penyelesaian siswa K5 sebagai berikut.

$$L\square = a \times t = 12 \times 7 = 84$$

Selanjutnya siswa K5 menjumlahkan luas segitiga dengan luas jajar-genjang untuk menentukan harga jual per meter yaitu $24m + 84m = 116m$. Kemudian siswa K5 mengalikan $116m$ dengan 200.000 yang merupakan harga jual tanah maka diperoleh $23.200.000$. yang ditulis siswa sebagai berikut.

$$L\triangle + L\square = 24 + 84 = 116\ m$$

$$HJ = 116 \times 200.000 = 23.200.000$$

Untuk dapat menarik kesimpulan bahwa harga penjualan tanah mengalami keuntungan atau kerugian maka proses berpikir siswa terjadi. Dari harga jual yang telah diperoleh tersebut, siswa membandingkan harga jual dengan harga pembelian tanah pada awalanya sehingga siswa dapat menulis model matematka yang baru yaitu rugi = HB – HJ dimana HB merupakan representasi dari harga beli dan HJ merupakan representasi dari harga jual. Yang ditulis siswa sebagai berikut.

rugi = HB – HJ

Siswa kemudian mensubtitusikan harga beli dan harga jual kedalam model serta menghitung selisihnya, siswa menemukan besarnya kerugian dari harga penjualan tanah sebesar Rp.1.800.000. Proses penyelesaian siswa sebagai berikut.

rugi = HB – HJ
= 25.000.000 – 23.200.000
= 1.800.000

Berdasarkan proses penyelesaian diatas, siswa K3 menyimpulkan bahwa Pak Ali mengalami kerugian dari hasil penjualan tanah dengan menuliskan pernyataan berikut.

Jadi Pak Ali mengalami kerugian sebesar Rp.1.800.000

Jadi, secara umum model matematika dan kontribusi yang dibuat oleh siswa K5 untuk masalah 5 adalah sebagai berikut :

1. Menggambarkan kembali bangun dan menghubungkan garis putus-putus pada titik CE, kemudian siswa memisalkan panjang CE $6m$ dan tinggi jajargenjang 7 m. Memisalkan sisi DE dengan huruf a, CD dengan huruf b dan CE dengan huruf c.
2. Membuat model matematika dalam bentuk persamaan matematis dengan menggunakan simbol.
3. Menyelesaikan model yang telah dibuat yaitu mencari besar luasan tanah seluruhnya dan membandingkan harga penjualan dengan harga pembelian.
4. Mengembalikan hasil yang didapat ke bentuk soal.

c. Interaktivitas

Aktivitas yang dilakukan peneliti dan siswa pada pembelaran pertemuan pertama dan kedua di kelas $VIII_C$ sebagai berikut.

1. Interaksi antara peneliti dan siswa

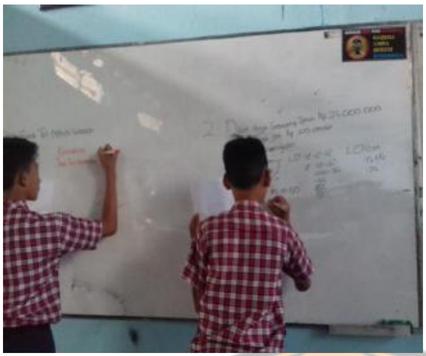
   Peneliti meminta siswa membentuk kelompok diskusi secara heterogen sehingga siswa dapat saling berdiskusi dalam kelompok, tiap kelompok terdiri dari 4 orang. Ketika diskusi kelompok berlangsung, peneliti mendampingi siswa. Ketika siswa mengalami kesulitan dalam menyelesaikan masalah, peneliti memberi topangan berupa pertenyaan-pertanyaan yang bersifat memancing siswa untuk menemukan jawabannya sendiri. Contohnya, siswa mengalami kesulitan dalam menentukan lintasan terpendek dari keempat titik A, B, C, D yang diketahui, maka peneliti memberikan topangan berupa pertanyaan yaitu: jika kamu adalah anak tersebut, coba pikirkan bagimana caramu berlari dari titik C menuju titik A dengan menggunkaan lintasan tercepat?, siswa menjawab lintasan tercepat dari titik C langsung menuju titik A, kemudian saya meminta siswa menjelaskan jawabannya. Siswa menjawab, jika dari titik C melewati titik B atau D kemudian menuju titik A maka lintasannya lebih jauh. Saya bertanya lagi, Coba kamu buktikan secara matematis bahwa lintasan dari C langsung menuju A adalah lintasan tercepat. Jika siswa masih bingung maka saya memberikan topangan lanjutan yaitu, coba kamu tentukan jarak dari titik CB dan BA dengan sebuah bilangan. Coba kamu hitung jarak tersebut dan bandingkan dengan jarak dari titik CA. Siswa berusaha untuk menemukan jawaban atas topangan yang diberikan oleh peneliti.


2. Interaksi antara siswa dalam kelompok

   Siswa berdiskusi bersama anggota kelompoknya untuk mengamati dan memahami masalah yang diberikan peneliti. Contohnya, ketika kelompok telah memperoleh soal, salah satu anggota kelompok membaca soal, anggota kelompok lain memperhatikan.


3. Interaksi antara siswa dalam kelas

   Ketika ada kelompok yang mempresentasikan hasil pekerjaannya di depan kelas, peneliti dan siswa kelompok lain memperhatikan. Jika ada pertanyaan atau tanggapan maka siswa tersebut harus terlebih dahulu mengangkat tangan, sementara siswa lain tetap memperhatikan. Contohnya, ketika salah siswa menanyakan proses penyelesaian dari kelompok 1 pada masalah 2, "mengapa pada proses penyelesaian langkah kelima diperoleh $c = \sqrt{25}\,.\sqrt{2}$, sementara pada langkah keempat $c^2 = 50$?" lalu salah satu siswa dari kelompok 1 menjelaskan bahwa jika kuadrat pada c dihilangkan maka bentuknya akan berubah menjadi $c = \sqrt{50}$, jika $\sqrt{50}$ dijabarkan maka akan diperoleh $c = \sqrt{25}\,.\sqrt{2}$



Setelah siswa mempresentasikan hasil diskusi kelompok, peneliti bersama siswa menyimpulkan pembelajaran. Contohnya, setelah siswa melakukan presentasi hasil diskusi, peneliti menjelaskan bahwa hubungan segitiga siku-siku yang telah diperoleh pada masalah 3 merupakan konsep dari teorema phytagoras. Selanjutnya peneliti meminta siswa mendeskripsikan bunyi teorema phytagoras dengan menggunakan kalimat sendiri. Siswa menjawab bunyi teorema phytagoras yaitu jumlah kuadrat sisi alas dan sisi tegak sama dengan kuadrat sisi miring.

d. Keterkaitan

Berdasarkan 5 masalah yang diberikan peneliti pada pembelajaran pertemuan pertama dan pertemuan kedua di kelas $VIII_C$, ada beberapa keterkaitan yang dilakukan oleh siswa sebagai berikut.

1. Siswa Kelompok 1
   a. Berdasarkan hasil pekerjaan siswa pada gambar 4.1, K1 dapat membuat model matematika dengan menggunakan phytagoras serta menyelesaikannya, sehingga dalam menyelesaikan masalah 2 dapat membantu K1 untuk membuat representasi gambar dan model matematika menggunakan phytagoras.
   b. Berdasarkan hasil pekerjaan siswa pada masalah 3 pada gambar 4.3, K1 sudah mampu menyelesaikan masalah 3. Dalam

menyelesaikan masalah 3, K1 membuat model matematika menggunakan persamaan matematis dalam bentuk simbol. K1 menggunakan pendekatan luas persegi dan luas segitiga untuk menemukan luas daerah taplak. Dengan menggunakan model yang sama, K3 mensubtitusi nilai a, b, dan c kedalam model serta melakukan operasi aljabar untuk menemukan hubungan dari luasan tersebut.

c. Berdasarkan hasil pekerjaan siswa pada masalah 4 pada gambar 4.4, K1 sudah dapat menyelesaikan masalah 4. Dalam menyelesaikan masalah, K1 menyusun model matematika dalam bentuk persamaan matematis dengan menerapkan konsep teorema phytagoras. K1 mensubtitusikan panjang lintasan yang telah dimisalkan sebelumnya kedalam model dan menyelesaikannya. Dalam menyelesaikan masalah 4, K1 mengaitkan dengan masalah 2.

d. Berdasarkan hasil pekerjaan siswa pada masalah 5 pada gambar 4.5, K1 sudah dapat menyelesaikan masalah 5. Dalam menyelesaikan masalah 5, K1 menyusun model matematika dengan menggunakan persamaan dalam bentuk simbol. Untuk menghitung luas bangun, K1 menggunakan pendekatan segitiga dan jajargenjang. K1 menerapkan teorema phytagoras dan selanjutnya K1 mensubtitusi nilai yang telah dimisalkan sebelumnya kedalam model serta menyelesaikannya. Luas daerah bangun yang telah diperoleh kemudian dikalikan dengan harga jual per meter serta dibandingkan dengan harga pembelian pada awalnya.

Jadi secara keseluruhan dalam menyelesaikan model matematika K1 selalu menerapkan teorema phytagoras. Selanjutnya K1 menubtitusikan nilai yang sesuai kedalam model dan menyelesaikannya.

2. Siswa Kelompok 2
   a. Berdasarkan hasil pekerjaan siswa pada gambar 4.6, K2 dapat membuat model matematika dalam bentuk persamaan matematis dengan menerapkan teorema phytagoras dan menyelesaikannya, sehingga dalam menyelesaikan masalah 2 dapat membantu K2 untuk membuat representasi gambar dan model matematika menggunakan phytagoras.
   b. Berdasarkan hasil pekerjaan siswa pada gambar 4.8, K2 sudah dapat menyelesaikan masalah 3. Dalam menyelesaikan masalah 3, K2 membuat model matematika menggunakan persamaan matematis dalam bentuk simbol. K2 menggunakan pendekatan luas persegi dan luas segitiga untuk menemukan luas daerah taplak. Dengan menggunakan model yang sama, K2 mensubtitusi nilai a, b, dan c kedalam model serta melakukan operasi aljabar untuk menemukan hubungan dari luasan tersebut.
   c. Berdasarkan hasil pekerjaan siswa pada gambar 4.9, K2 sudah dapat menyelesaikan masalah 4. Dalam menyelesaikan masalah 4, K2 membuat model matematika dengan menerapkan teorema phytagoras. K2 mensubtitusikan nilai yang telah dimisalkan sebelumnya kedalam model yang dibuat dan menyelesaikannya. Selain itu K2 membuat dan menghitung lintasan pembanding. Dalam menyelesaikannya, K2 mengaitkan dengan masalah 2.
   d. Berdasarkan hasil pekerjaan siswa pada gambar 4.10, K2 sudah dapat menyelesaikan masalah 5. Dalam menyelesaikan masalah 5, K2 menyusun model matematika dengan menggunakan persamaan dalam bentuk simbol. Untuk menghitung luas bangun, K2 menggunakan pendekatan segitiga dan jajargenjang. K2 menerapkan teorema phytagoras dan selanjutnya K2 mensubtitusi nilai yang telah dimisalkan sebelumnya kedalam model serta menyelesaikannya. Luas daerah bangun yang telah diperoleh

kemudian dikalikan dengan harga jual per meter serta dibandingkan dengan harga pembelian pada awalnya.

Jadi secara keseluruhan dalam menyelesaikan model matematika K2 selalu menerapkan teorema phytagoras. Selanjutnya K2 menubtitusikan nilai yang sesuai kedalam model dan menyelesaikannya.

3. Siswa Kelompok 3
   a. Berdasarkan hasil pekerjaan siswa pada gambar 4.11, K3 sudah dapat menyelesaikan masalah 1. Dalam menyelesaikan masalah 1, K3 sudah dapat membuat model matematika dalam bentuk persamaan matematis dengan menerapkan teorema phytagoras dan menyelesaikannya, sehingga dalam menyelesaikan masalah 2 dapat membantu K3 untuk membuat representasi gambar dan model matematika menggunakan phytagoras.
   b. Berdasarkan hasil pekerjaan siswa pada gambar 4.13, K3 sudah dapat menyelesaikan masalah 3. Dalam menyelesaikan masalah 3, K3 membuat model matematika menggunakan persamaan matematis dalam bentuk simbol. K2 menggunakan pendekatan luas persegi dan luas segitiga untuk menemukan luas daerah taplak. Dengan menggunakan model yang sama, K3 mensubtitusi nilai a, b, dan c kedalam model serta melakukan operasi aljabar untuk menemukan hubungan dari luasan tersebut.
   c. Berdasarkan hasil pekerjaan siswa pada gambar 4.14, K3 sudah dapat menyelesaikan masalah 4. Dalam menyelesaikan masalah 4, K3 membuat model matematika dengan menerapkan teorema phytagoras dan menyelesaikannya. K3 juga membuat lintasan lain sebagai pembanding untuk menemukan lintasan tercepat. Dalam menyelesaikan masalah 4, K3 mengaitkan dengan masalah 2.
   d. Berdasarkan hasil pekerjaan siswa pada gambar 4.15, K3 sudah dapat menyelesaikan masalah 5. Dalam menyelesaikan masalah 5, K3 menyusun model matematika dengan menggunakan persamaan

dalam bentuk simbol. Untuk menghitung luas bangun, K3 menggunakan pendekatan segitiga dan jajargenjang. K3 menerapkan teorema phytagoras dan selanjutnya K3 mensubtitusi nilai yang telah dimisalkan sebelumnya kedalam model serta menyelesaikannya. Luas daerah bangun yang telah diperoleh kemudian dikalikan dengan harga jual per meter serta dibandingkan dengan harga pembelian pada awalnya.

Jadi secara keseluruhan dalam menyelesaikan model matematika K3 selalu menerapkan teorema phytagoras. Selanjutnya K3 menubtitusikan nilai yang sesuai kedalam model dan menyelesaikannya.

4. Siswa Kelompok 4
   a. Berdasarkan hasil pekerjaan siswa pada gambar 4.16, K4 sudah dapat menyelesaikan masalah 1. Dalam menyelesaikan masalah 1, K4 sudah dapat membuat model matematika dalam bentuk persamaan matematis dengan menerapkan teorema phytagoras dan menyelesaikannya, sehingga dalam menyelesaikan masalah 2 dapat membantu K4 untuk membuat representasi gambar dan model matematika menggunakan phytagoras.
   b. Berdasarkan hasil pekerjaan siswa pada gambar 4.18, K4 sudah dapat menyelesaikan masalah 3. Dalam menyelesaikan masalah 3, K4 membuat model matematika menggunakan persamaan matematis dalam bentuk simbol dan kata-kata dengan menerapkan teorema phytagoras. K4 menggunakan pendekatan luas persegi untuk menemukan luas daerah taplak. Dengan menggunakan model yang sama, K3 mensubtitusi nilai a, b, dan c kedalam model serta melakukan operasi aljabar untuk menemukan hubungan dari luasan tersebut.
   c. Berdasarkan hasil pekerjaan siswa pada gambar 4.19, K4 sudah dapat menyelesaikan masalah 4. Dalam menyelesaikan masalah 4, K4 membuat model matematika dengan menerapkan teorema

phytagoras menyelesaikannya. K4 juga membuat lintasan lain sebagai pembanding untuk menemukan lintasan tercepat. Dalam menyelesaikan masalah 4, K4 mengaitkannya dengan masalah 2.

d. Berdasarkan hasil pekerjaan siswa pada gambar 4.20, K4 sudah dapat menyelesaikan masalah 5. Dalam menyelesaikan masalah 5, K4 menyusun model matematika dengan menggunakan persamaan dalam bentuk simbol. Untuk menghitung luas bangun, K4 menggunakan pendekatan segitiga dan jajargenjang. K4 menerapkan teorema phytagoras dan selanjutnya K4 mensubtitusi nilai yang telah dimisalkan sebelumnya kedalam model serta menyelesaikannya. Luas daerah bangun yang telah diperoleh kemudian dikalikan dengan harga jual per meter serta dibandingkan dengan harga pembelian pada awalnya.

Jadi secara keseluruhan dalam menyelesaikan model matematika K4 selalu menerapkan teorema phytagoras. Selanjutnya K4 menubtitusikan nilai yang sesuai kedalam model dan menyelesaikannya.

5. Siswa Kelompok 5

a. Berdasarkan hasil pekerjaan siswa pada gambar 4.21, K5 sudah dapat menyelesaikan masalah 1. Dalam menyelesaikan masalah 1, K5 sudah dapat membuat model matematika dalam bentuk persamaan matematis dengan menerapkan teorema phytagoras dan menyelesaikannya, sehingga dalam menyelesaikan masalah 2 dapat membantu K5 untuk membuat representasi gambar dan model matematika menggunakan phytagoras.

b. Berdasarkan hasil pekerjaan siswa pada gambar 4.23, K5 sudah dapat menyelesaikan masalah 3. Dalam menyelesaikan masalah 3, K5 membuat model matematika menggunakan persamaan matematis dalam bentuk simbol dan kata-kata dengan menerapkan teorema phytagoras. K5 menggunakan pendekatan luas persegi untuk menemukan luas daerah taplak. Dengan menggunakan model yang sama, K5 mensubtitusi nilai a, b, dan c kedalam model serta melakukan operasi aljabar untuk menemukan hubungan dari luasan tersebut.

c. Berdasarkan hasil pekerjaan siswa pada gambar 4.24, K5 sudah dapat menyelesaikan masalah 4. Dalam menyelesaikan masalah 4, K5 membuat model matematika dengan menerapkan teorema phytagoras menyelesaikannya. K5 juga membuat lintasan lain sebagai pembanding untuk menemukan lintasan tercepat. Dalam menyelesaikan masalah 4, K5 mengaitkan dengan masalah 2.

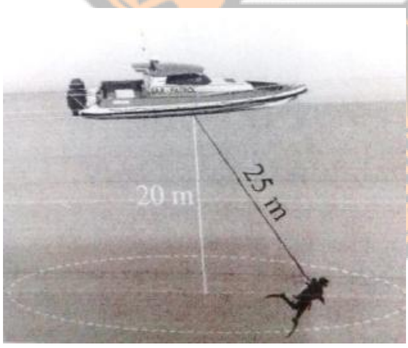
d. Berdasarkan hasil pekerjaan siswa pada gambar 4.25, K5 sudah dapat menyelesaikan masalah 5. Dalam menyelesaikan masalah 5, K5 menyusun model matematika dengan menggunakan persamaan dalam bentuk simbol. Untuk menghitung luas bangun, K5 menggunakan pendekatan segitiga dan jajargenjang. K5 menerapkan teorema phytagoras dan selanjutnya K5 mensubtitusi nilai yang telah dimisalkan sebelumnya kedalam model serta menyelesaikannya. Luas daerah bangun yang telah diperoleh kemudian dikalikan dengan harga jual per meter serta dibandingkan dengan harga pembelian pada awalnya.

Jadi secara keseluruhan dalam menyelesaikan model matematika K5 selalu menerapkan teorema phytagoras. Selanjutnya K5 menubtitusikan nilai yang sesuai kedalam model dan menyelesaikannya.

B. Analisis dan Pembahasan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Kelas VIII$_C$ Berdasarkan Hasil Tes Tertulis

Peneliti memberikan tes tertulis mengenai masalah kontekstual yang berkaitan dengan phytagoras yaitu :

1. Suatu hari Gilbert dan Doni merencanakan akan berlibur ke pantai. Gilbert menjemput Doni untuk berangkat bersama-sama ke pantai. Rumah Gilbert berada di sebelah barat rumah Doni dan pantai yang akan mereka kunjungi terletak tepat di sebelah utara rumah Doni. Jarak rumah Gilbert dan Doni adalah 15km, sedangkan jarak rumah Doni ke pantai adalah 20km. jika kecepatan rata-rata sepeda motor Gilbert adalah 30km/jam, tentukan selisih waktu yang ditempuh Gilbert, antara menjemput Doni dengan langsung berangkat ke pantai sendirian.
2. Seorang penyelam dari Tim SAR mengaitkan dirinya pada tali sepanjang $25m$ untuk mencari sisa-sisa bangkai pesawat di dasar laut. Laut diselami memiliki kedalaman $20m$ dan dasarnya rata. Berapakah luas daerah yang mampu dijangkau oleh penyelam tersebut?

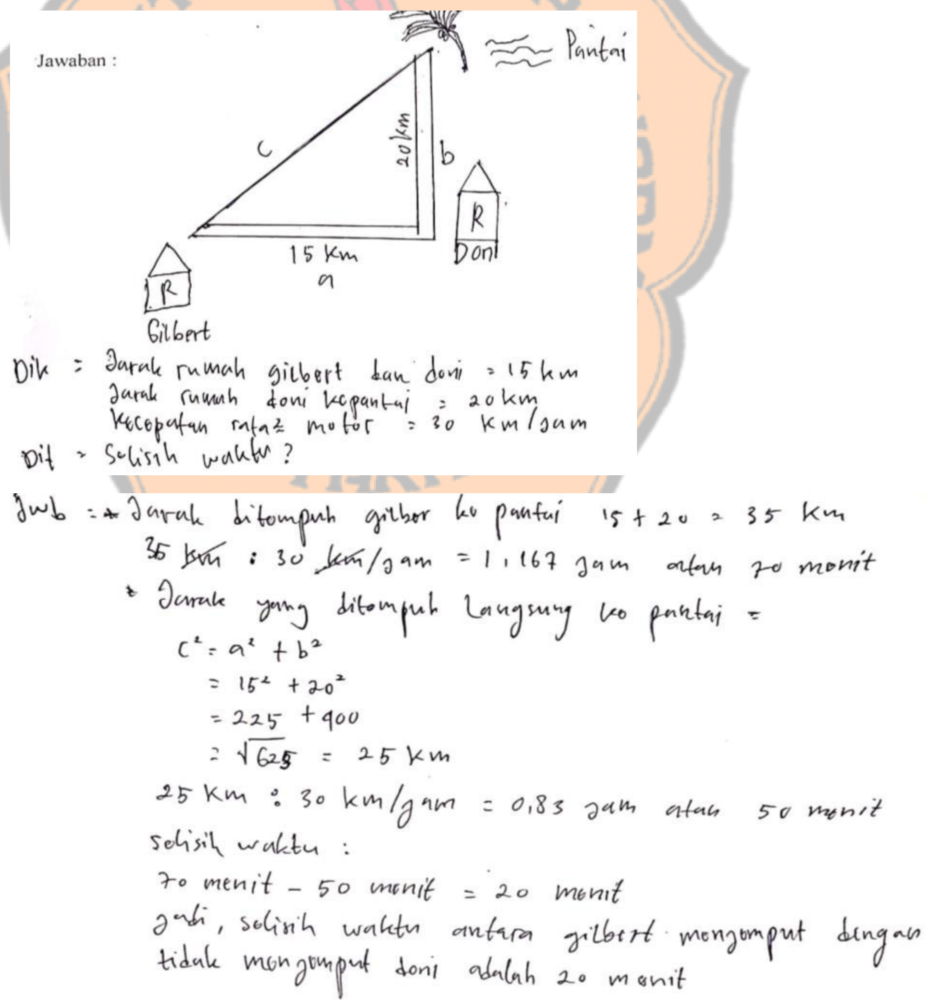


Tes tertulis ini diberikan setelah peneliti menerapkan pembelajaran dengan model PMR pada materi phytagoras di kelas VIII$_C$ selama 2 pertemuan dengan jumlah siswa 20 orang. Tes tertulis ini dilaksanakan pada hari Rabu, tanggal 20 Februari 2019 di kelas VIII$_C$. Tujuan tes tertulis ini adalah untuk mengetahui kemampuan pemecahan masalah siswa pada materi phytagoras setelah mengikuti pembelajaran dengan model PMR. Peneliti menggunakan indikator kemampuan pemecahan masalah menurut Chotimah (Anisah, 2015:168) untuk menganalisis kemampuan pemecahan masalah siswa.

Peneliti menganalisis hasil pekerjaan siswa berdasarkan kategori jawaban siswa yaitu (1) siswa yang memiliki langkah-langkah pengerjaan yang benar dan jawabannya tepat dari keseluruhan soal tes **(S1)**; (2) siswa yang memiliki langkah-langkah pengerjaan tepat namun hanya beberapa dari soal tes **(S2)**; (3)siswa yang memiliki langkah-langkah pengerjaan namun belum tepat **(S3)**. Berikut adalah hasil analisis kemampuan pemecahan masalah siswa berdasarkan tes tertulis, yaitu :

1. Masalah 1

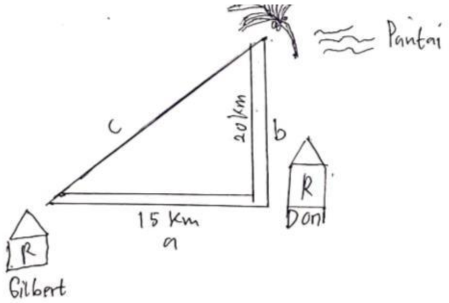
a. Terdapat 5 siswa menjawab demikian :



Gambar 4.26 Hasil Pekerjaan Siswa untuk Masalah 1

Pembahasan :

1) Siswa merepresentasikan masalah dalam bentuk gambar berikut :



2) Siswa menuliskan apa yang diketahui dari soal sebagai berikut :

Dik : Jarak rumah gilbert dan doni = 15 km
Jarak rumah doni kepantai = 20 km
Kecepatan rata2 motor = 30 km/jam

3) Siswa menuliskan apa yang ditanyakan dari soal sebagai berikut :

Dit = Selisih waktu ?

4) Siswa menyusun model matematika dengan menggunakan kata-kata dan simbol yaitu:

a) Jarak yang ditempuh Gilbert ke pantai : 15 + 20 = 35km

b) Jarak yang ditempuh Gilbert langsung ke pantai : $c^2 = a^2 + b^2$

5) Siswa menuliskan proses penyelesaian atas masalah 1 sebagai berikut :

* Jarak ditempuh gilber ke pantai 15 + 20 = 35 km
35 ~~km~~ : 30 ~~km~~/jam = 1,167 jam atau 70 menit
* Jarak yang ditempuh langsung ke pantai =
$c^2 = a^2 + b^2$
$= 15^2 + 20^2$
$= 225 + 400$
$= \sqrt{625} = 25$ km

25 km : 30 km/jam = 0,83 jam atau 50 menit

selisih waktu :

70 menit − 50 menit = 20 menit

6) Siswa menuliskan kesimpulan pada masalah 1 sebagai berikut :

jadi, selisih waktu antara gilbert menjemput dengan tidak menjemput doni adalah 20 menit

Berdasarkan hasil tes tertulis dapat disimpulkan bahwa :

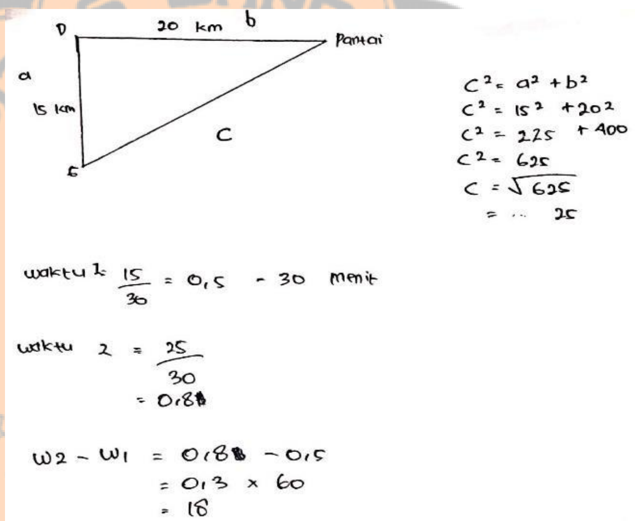
a) S1 sudah memahami masalah.

b) S1 sudah membuat model matematika.

c) S1 sudah dapat memilih dan mengembangkan strategi penyelesaian masalah.

d) S1 sudah menjelaskan dan memeriksa kebenaran jawaban.

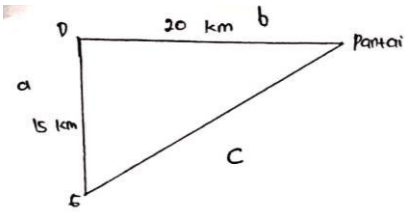
b. Terdapat 11 siswa menjawab demikian



Gambar 4.27 Hasil Pekerjaan Siswa untuk Masalah 1

Pembahasan :

1) Siswa merepresentasikan masalah dalam bentuk gambar berikut.



2) Siswa menuliskan model matematika dalam bentuk simbol dan kata-kata.

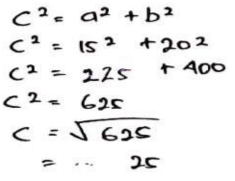
a) Siswa menuliskan $c^2 = a^2 + b^2$

b) Siswa menuliskan $waktu\ 1 = \frac{15}{30}$

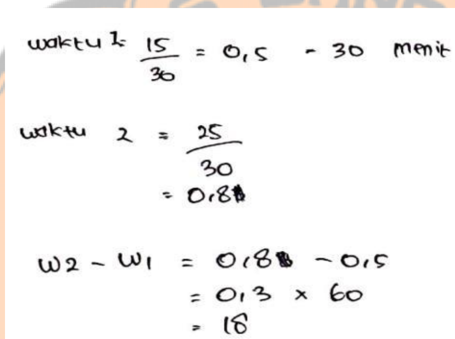
c) Siswa menuliskan $waktu\ 2 = \frac{25}{30}$

d) Siswa menuliskan $w2 - w1$

3) Siswa menuliskan proses penyelesaian atas masalah 1 sebagai berikut.



$c^2 = a^2 + b^2$
$c^2 = 15^2 + 20^2$
$c^2 = 225 + 400$
$c^2 = 625$
$c = \sqrt{625}$
$= \dots 25$



waktu 1 = $\frac{15}{30}$ = 0,5 - 30 menit

waktu 2 = $\frac{25}{30}$
= 0,8

$w2 - w1$ = 0,8 - 0,5
= 0,3 × 60
= 18

Berdasarkan hasil tes tertulis dapat disimpulkan bahwa :

a) S2 belum tepat merepresentasikan masalah dalam bentuk gambar.

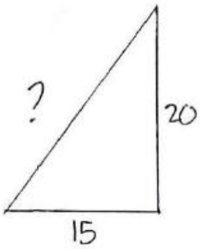
b) S2 sudah memahami masalah.

c) S2 sudah membuat model matematika.

d) S2 sudah memilih dan mengembangkan strategi penyelesaian masalah namun S2 belum tepat pada langkah yang 2,3,4 yaitu menghitung waktu 1.

e) S2 tidak menjelaskan hasil perhitungan sesuai dengan permasalahan asal.

c. Terdapat 4 siswa menjawab demikian :



Jadi, Gilbert lebih cepat menuju Pantai tanpa menjemput Doni dikarenakan rumah Gilbert ~~det~~ lebih dekat jika ingin menuju ke Pantai.

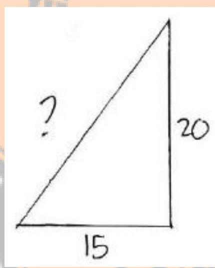
$15^2 + 20^2 = 15 \times 15 = 225$
$20 \times 20 = 400 +$
625

$\sqrt{625}$
$= 25$

Gambar 4.28 Hasil Pekerjaan Siswa untuk Masalah 1

Pembahasan :

1) Siswa merepresentasikan masalah dalam bentuk gambar berikut.



2) Siswa membuat model matematika sebagai berikut.

$15^2 + 20^2$

3) Siswa menuliskan proses penyelesaian atas masalah 1 sebagai berikut.

$15^2 + 20^2 = 15 \times 15 = 225$
$20 \times 20 = 400 +$
625

$\sqrt{625}$
$= 25$

4) Siswa menuliskan kesimpulan atas masalah 1 sebagai berikut.

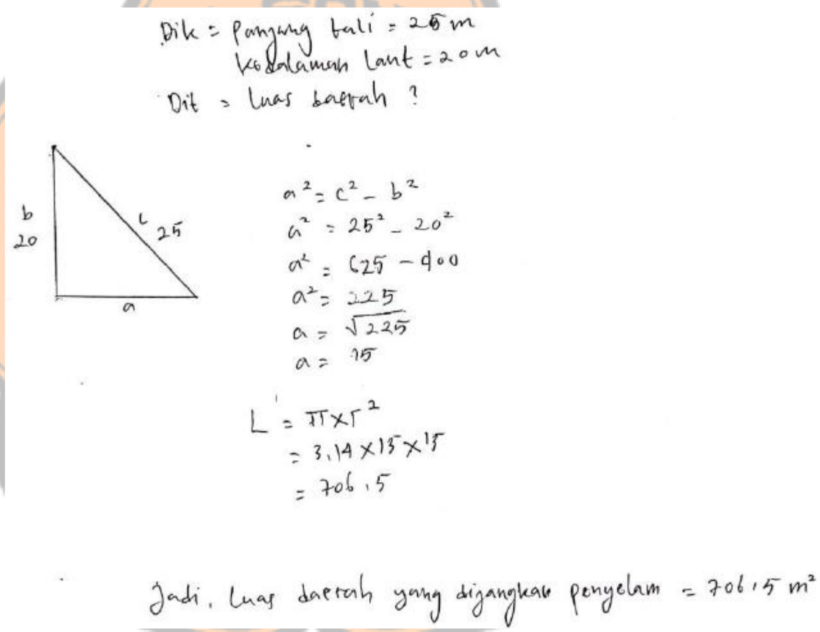
Jadi, Gilbert lebih cepat menuju Pantai tanpa menjemput Doni dikarenakan rumah Gilbert ~~det~~ lebih dekat jika ingin menuju ke Pantai.

Berdasarkan hasil tes tertulis dapat disimpulkan bahwa :

a) S3 belum sepenuhnya memahami masalah.
b) S3 sudah dapat membuat model matematika untuk menghitung panjang sisi miring namun S3 belum menyusun model untuk menghitung waktu tempuh dan selisih waktunya.
c) Strategi pemecahan masalah yang dibuat S3 belum menjawab maksud dari soal.
d) S3 dapat menjelaskan atau menarik kesimpulan.

2. Masalah 2

a. Ada 18 siswa yang menjawab demikian :



Dik : Panjang tali = 25 m
Kedalaman Laut = 20 m
Dit : Luas daerah ?

$a^2 = c^2 - b^2$
$a^2 = 25^2 - 20^2$
$a^2 = 625 - 400$
$a^2 = 225$
$a = \sqrt{225}$
$a = 15$

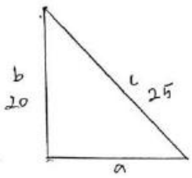
$L = \pi \times r^2$
$= 3,14 \times 15 \times 15$
$= 706,5$

Jadi, Luas daerah yang digangkau penyelam $= 706,5\ m^2$

Gambar 4.29 Hasil Pekerjaan Siswa untuk Masalah 2

Pembahasan :

1) S1merepresentasikan masalah dalam bentuk gambar berikut :



2) S1 menuliskan apa yang diketahui dari soal sebagai berikut :

Dik = panjang tali = 25 m
kedalaman laut = 20 m

3) Siswa menuliskan apa yang ditanyakan dari soal sebagai berikut :

Dit = luas daerah ?

4) Siswa menyusun model matematika dengan menggunakan simbol yaitu:
   a) Siswa menuliskan $c^2 = a^2 + b^2$ untuk menghitung panjang sisi alas segitiga.
   b) Siswa menuliskan $L = \pi \times r^2$ untuk menghitung luas lingkaran.
5) Siswa menuliskan proses penyelesaian atas masalah 2 sebagai berikut :

$a^2 = c^2 - b^2$
$a^2 = 25^2 - 20^2$
$a^2 = 625 - 400$
$a^2 = 225$
$a = \sqrt{225}$
$a = 15$

$L = \pi \times r^2$
$= 3{,}14 \times 15 \times 15$
$= 706{,}5$

6) Siswa menuliskan kesimpulan pada masalah 2 sebagai berikut :

Jadi, luas daerah yang digangkau penyelam = $706{,}5\ m^2$

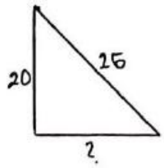
Berdasarkan hasil tes tertulis dapat disimpulkan bahwa :

1) S1 sudah memahami masalah.
2) S1 sudah membuat model matematika.
3) S1 sudah memilih dan mengembangkan strategi penyelesaian masalah.
4) S1 sudah menjelaskan dan memeriksa kebenaran jawaban.

b. Ada 2 siswa yang menjawab demikian :

Jawaban :

$$a^2 = c^2 - b^2$$
$$= 25^2 - 20^2$$
$$= 625 - 400$$
$$= 225$$
$$a = \sqrt{225}$$
$$a = 15$$

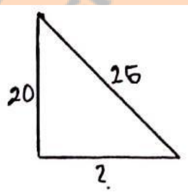


Jadi luas daerah yang dapat dijangkau adalah 15 meter.

Gambar 4.30 Hasil Pekerjaan Siswa untuk Masalah 2

Pembahasan :

1) Siswa merepresentasikan masalah dalam bentuk gambar berikut :



2) Siswa menyusun model matematika dalam bentuk simbol sebagai berikut :

$$a^2 = c^2 - b^2$$

3) Siswa menuliskan proses penyelesaian atas masalah 2 sebagai berikut:

$$a^2 = c^2 - b^2$$
$$= 25^2 - 20^2$$
$$= 625 - 400$$
$$= 225$$
$$a = \sqrt{225}$$
$$a = 15$$

4) Siswa menuliskan kesimpulan pada masalah 2 sebagai berikut :

Jadi luas daerah yang dapat dijangkau adalah 15 meter.

Berdasarkan hasil tes tertulis dapat disimpulkan bahwa :

1) S1 sudah memahami masalah.
2) S1 sudah membuat model matematika.
3) S1 sudah memilih dan mengembangkan strategi penyelesaian masalah namun belum sesuai dengan maksud dari soal.
4) S1 sudah menarik kesimpulan dari jawaban yang diperoleh.

C. Analisis dan Pembahasan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Kelas $VIII_C$ Berdasarkan Hasil Tes dan Wawancara.

Peneliti melakukan wawancara pada hari Rabu, tanggal 27 Februari 2019. Siswa yang diwawancarai diambil tiga orang siswa secara acak berdasarkan kategori wawancara yaitu (1) siswa 1 (S1) memiliki langkah-langkah pengerjaan yang benar dan jawaban tepat dari keseluruhan soal tes; (2) siswa 2 (S2) memiliki langkah-langkah pengerjaan yang benar dan jawabannya tepat namun hanya beberapa dari soal tes, (3) siswa 3 (S3) memiliki langkah-langkah pekerjaan namun jawabannya belum tepat.

1. Pekerjaan S1 untuk soal 1 pada gambar 4.26

   Kutipan wawancara:

   a. Siswa menjelaskan apa yang diketahui dari soal sebagai berikut:

      P : "Apa yang diketahui dari soal tersebut?"

      S1: (siswa menujuk pekerjaannya) "Jarak rumah Gilbert dan Doni 15km, selanjutnya jarak rumah Doni ke pantai 20km. kecepatan rata-rata motor 30km/jam"

   b. Siswa menjelaskan apa yang ditanyakan dari soal sebagai berikut:

      P : "Apa yang ditanyakan pada soal?"

      S1: "Selisih waktunya, kak"

   c. Siswa menjelaskan bagaimana caranya menyelesaikan masalah 1 sebagai berikut:

      P : "Bagaimana caramu menyelesaikan soal tersebut?"

S1: (sambil menujuk pekerjaannya) "Aku nyari dulu jarak yang ditempuh Gilbert ke pantai. Awalnya kan udah diketahui kalau jarak rumah Gilbert dan Doni 15km, jarak rumah Doni ke pantai 20km jadi aku tinggal jumlahin aja kak 15+20=35km"

P : "Yang kamu hitung itu jarak yang ditempuh Gilbert langsung ke pantai ataukah jarak dari rumah Gilbert ke rumah Doni kemudian ke pantai?"

S1: "hmmmm, jarak dari rumah Gilbert ke rumah Doni dan kemudian lanjut ke pantai kak"

P : "Oke. Bagaimana langkah selanjutnya?"

S1: "Aku nyari waktunya kak. 35km dibagi 30km/jam = 1,167 jam atau 70 menit"

P : "Dari mana kamu tahu kalau 1,167 jam itu sama dengan 70 menit?"

S1: "1 jam itu 60 menit, terus ditambah angka yang dibelakang koma jadinya 70 menit."

P : "Lalu, bagaimana caramu menghitung jarak yang ditempuh Gilbert langsung ke pantai?"

S1: "Nah, ini aku pakai phytagoras kak. (siswa menujuk representasi gambar yang dibuat) Ini yang ditanya sisi miring berarti rumusnya kayak gini (siswa menujuk pekerjaannya). Masukan a = 15, b = 20 kemudian dijumlahkan hasil pangkatnya 225 + 400 = 625. C nya = $\sqrt{625} = 25$*. Hitung waktunya sama kayak yang tadi 25km : 30km/jam = 0,83 jam atau 50 menit. Selisih waktunya tinggal dikurangi aja, 70 menit – 50 menit = 20 menit."*

P : "Apakah kamu yakin penyelesaianmu sudah tepat?"

S1: "Iya. Aku udah cek kok kak."

d. Siswa menjelaskan kesimpulannya sebagai berikut:

P : "Apa yang kamu simpulkan dari jawabanmu itu?"

S1: "Jadi, selisih waktu antara Gilbert menjemput dengan tidak menjemput Doni adalah 20 menit."

Berdasarkan hasil wawancara dan melihat hasil tes tertulis dapat disimpulkan bahwa:

1) S1 sudah memahami masalah.
2) S1 sudah membuat atau menyusun model matematika.
3) S1 sudah memilih dan mengembangkan strategi pemecahan masalah.
4) S1 sudah menjelaskan dan memeriksa kebenaran jawaban.

2. Pekerjaan S1 untuk soal 2 pada gambar 4.29

   Kutipan wawancara:

   a. Siswa menjelaskan apa yang diketahui dari soal sebagai berikut:

      P : "Apa yang diketahui dari soal nomor 2 tersebut?"

      S1: (siswa membaca soal) "Seorang penyelam dari tim SARmengaitkan dirinya pada tali sepanjang 25m untuk mencari sisa-sisa bangkai pesawat di dasar laut. Laut diselami memiliki kedalaman 20m dan dasarnya rata.

   b. Siswa menjelaskan apa yang ditanyakan dari soal sebagai berikut:

      P : "Apa yang ditanyakan dari soal tersebut?"

      S1: " Luas daerah yang mampu dijangkau oleh penyelam"

      P : "Coba kamu jelaskan bunyi soal tersebut menggunakan kata-katamu sendiri."

      S1: "Jadi ada seorang penyelam. Nah, penyelam itu mengaitkan dirinya pada tali yang panjangnya 25m untuk mencari sisa-sisa bangkai di dasar laut dengan kedalaman 20m dan dasarnya rata. Kemudian kita disuru ngitung luas daerahnya kak"

   c. Siswa menjelaskan caranya menyelesaikan masalah 2 sebagai berikut:

      P : "Berbentuk apakah luas daerahnya itu?"

      S1: "Kalau aku sih mikirnya lingkaran kak. (siswa menunjuk gambar) Kalau misalkan penyelamnya dikaitkan seperti ini berarti nanti dia muter-muter di daerah ini sih kak"

P : "Bagaimana kamu menyelesaikan soal tersebut?"

S1: "Ini kalau digambarkan bentuknya segitiga siku-siku (siswa menujuk gambar yang dibuatnya). Sisi b nya 20, sisi c nya 25, aku pake rumus phytagoras buat nyari sisi a nya. Jadinya seperti ini kak, a = 15"

P : "Apakah hasil tersebut sudah benar?"

S1: "Sudah kak"

P : "Terus langkah selanjutnya gimana?"

S1: (siswa menujuk hasil pekerjaannya) "Aku nyari luas daerahnya menggunakan rumus luas lingkaran yaitu phy kali r kuadrat. Jadinya, $3{,}14 \times 15 \times 15 = 706{,}5$.

d. Siswa menjelaskan kesimpulannya sebagai berikut:

P : "Apa yang kamu simpulkan dari jawabanmu itu?"

*S1: "Jadi, luas daerah yang dapat dijangkau oleh penyelam adalah 706,5*m^2*"*

Berdasarkan hasil wawancara dan melihat hasil tes tertulis dapat disimpulkan bahwa:

1) S1 sudah memahami masalah.
2) S1 sudah membuat atau menyusun model matematika.
3) S1 sudah memilih dan mengembangkan strategi pemecahan masalah.
4) S1 sudah menjelaskan dan memeriksa kebenaran jawaban.

3. Pekerjaan S2 untuk soal 1 pada gambar 4.27

a. Siswa menjelaskan apa yang diketahui dari soal sebagai berikut:

P : "Apa yang diketahui dari soal tersebut?"

S2: "Jarak rumah Gilbert dan Doni 15km, jarak rumah Doni ke pantai 20km. kecepatan rata-rata sepeda motor Gilbert 30km/jam.

b. Siswa menjelaskan apa yang ditanyakan dari soal sebagai berikut:

P : "Apa yang ditanyakan dari soal tersebut?"

S2: (siswa membaca soal) "selisih waktu yang ditempuh Gilbert, antara menjemput Doni dengan langsung berangkat ke pantai sendirian"

c. Siswa menjelaskan caranya menyelesaikan masalah 1 sebagai berikut:

P : "Mengapa kamu membuat gambar seperti itu?"

S2: "Ya, karena sesuai soalnya kak"

P : "Kalau mengikuti arah mata angin hasilnya gimana?"

S2: "hmmm, lupa e kak"

P : "oke, coba jelaskan langkah penyelesaianmu dalam menyelesaikan soal ini"

S2: (siswa menunjuk hasil pekerjaannya) "Karena ini bentuknya segitiga siku-siku maka aku nyari dulu nilai c nya seperti ini"

P : "Langkah selanjutnya gimana?"

S2: (siswa menunjuk hasil pekerjannya) "Langkah selanjutnya, aku hitung waktunya. Waktu yang pertama, aku ngitungnya jarak yang pertama yaitu 15/30 kecepatan rata-rata sepeda motor. Begitu juga dengan waktu yang kedua. Setelah dapat hasilnya baru tinggal dihitung selisihnya seperti ini"

P : "untuk waktu yang pertama sama yang kedua itu kamu hitung waktu tempuh untuk lintasan yang mana?"

S2: "waktu tempuh yang pertama itu jarak dari rumah Doni ke rumah Gilbert kak. Waktu tempuh yang kedua jarak dari rumah Gilbert langsung ke pantai"

P : "coba baca kembali soalnya. Apa yang ditanya dari soal tersebut? Coba bandingkan dengan hasil pekerjaanmu"

S2: (siswa mengecek dan membaca kembali soal nomor 1) yang ditanyakan yaitu selisih waktu yang ditempuh Gilbert antara menjemput Doni dengan langsung berangkat ke pantai sendirian. Oh iya kak, punyaku harusnya menghitung jarak dari rumah Gilbert ke rumah Doni kemudian ke pantai ya. Ini yang aku mengerjakannya masih kurang kak"

Berdasarkan hasil wawancara dan melihat hasil tes tertulis dapat disimpulkan bahwa:

1) S2 sudah memahami masalah.
2) S2 sudah membuat atau menyusun model matematika.
3) S2 sudah memilih dan mengembangkan strategi pemecahan masalah namun S2 kurang teliti dalam menyelesaikannya sehingga hasil yang diperoleh belum tepat.
4) S2 sudah menjelaskan dan memeriksa kebenaran jawaban.

4. Pekerjaan S2 untuk soal 2 pada gambar 4.30
   a. Siswa menjelaskan apa yang diketahui dari soal sebagai berikut:

      P : "Apa yang diketahui dari soal?"

      S2: "Yang diketahui panjang tali 25m, kedalaman laut 20m"

   b. Siswa menjelaskan apa yang ditanyakan dari soal sebagai berikut:

      P : "Apa yang ditanyakan dari soal tersebut?"

      S2: "Luas daerah yang mampu dijangkau penyelam mbak"

   c. Siswa menjelaskan caranya menyelesaikan masalah 2 sebagai berikut:

      P : "Mengapa kamu membuat gambar segitiga siku-siku?"

      S2: "Biar lebih memahami aja mbak"

      P : "Bagaimana caramu menyelesaikan soal nomor 2 tersebut?"

      S2: (siswa menunjuk gambar segitiga siku-siku yang dibuatnya) "Ini udah diketahui panjang tali 25m, kedalaman laut 20m. Aku tinggal hitung sisi alasnya pakai rumus phytagoras sehingga a = 15"

   d. Siswa menjelaskan kesimpulannya sebagai berikut:

      P : "Apa kesimpulanmu dari jawabanmu tersebut?"

      S2: "Jadi luas daerah yang dapat dijangkau adalah 15m

      P : "Apakah nilai a yang sudah kamu temukan itu merupakan luas daerahnya?

      S2: "Gak tau mbak. Bingung aku"

P : "Coba kamu bayangkan, jika kamu yang jadi penyelamnya kemudian badanmu yang dikaitkan seperti itu, apakah gerakannya hanya searah atau bagaimana?"

S2: "Gerakannya bisa melingkar mbak"

P : "Kalau melingkar kamu hitung luas daerahnya gimana?"

S2: "Berarti harus gunakan rumus luas lingkaran dong mbak, hehehe"

Berdasarkan hasil wawancara dan melihat hasil tes tertulis dapat disimpulkan bahwa:

1) S2 sudah memahami masalah.
2) S2 sudah membuat atau menyusun model matematika namun belum lengkap untuk menghitung luas daerah.
3) S2 sudah memilih dan mengembangkan strategi pemecahan masalah untuk menghitung jari-jari lingkaran namun S2 kebingungan ketika menghitung luas daerah yang dapat dijangkau oleh penyelam.
4) S2 sudah menjelaskan dan memeriksa kebenaran jawaban.

5. Pekerjaan S3 untuk soal 1 pada gambar 4.28
   a. Siswa menjelaskan apa yang diketahui dari soal sebagai berikut:

      P : "Apa yang diketahui dari soal tersebut?"

      S3: (siswa membaca soal) "suatu hari Gilbert dan Doni merencanakan akan berlibur ke pantai. Gilbert menjemput Doni untuk berangkat bersama-sama ke pantai. Rumah Gilbert berada di sebelah barat rumah Doni dan pantai yang akan mereka kunjungi terletak tepat di sebelah utara rumah Doni. Jarak rumah Gilbert dan Doni adalah 15km, sedangkan jarak rumah Doni ke pantai adalah 20km. Kecepatan rata-rata sepeda motor Gilbert adalah 30km/jam."

   b. Siswa menjelaskan apa yang ditanyakan dari soal sebagai berikut:

      P : "Apa yang ditanyakan dari soal tersebut?"

S3: "Tentukan selisih waktu yang ditempuh Gilbert, antara menjemput Doni dengan langsung berangkat ke pantai"

c. Siswa menjelaskan caranya menyelesaikan masalah 2 sebagai berikut:

P : "Bagaimana strategimu dalam menyelesaikan masalah itu?"

S3: "Saya pakai rumus phytagoras kak"

P : "Kenapa pakai rumus phytagoras?"

S3: (siswa menunjuk gambar yang dibuatnya) "Ini gambarnya segitiga siku-siku, udah diketahui sisi tegaknya 20, terus sisi alasnya 15, saya tinggal hitung sisi miringnya kak."

P : "Terus untuk menghitung waktunya gimana?"

S3: "Gak tau kak"

d. Siswa menjelaskan kesimpulannya sebagai berikut:

P : "Apa yang bisa kamu simpulkan dari hasil pekerjanmu itu?"

S3: "Jadi, Gilbert lebih cepat menuju pantai tanpa menjemput Doni dikarenakan rumah Gilbert lebih dekat jika ingin menuju ke pantai"

P : "Dari mana kamu tahu kalau rumah Gilbert lebih dekat sama pantainya?"

S3: "Dari jaraknya kak. Kalau langsung ke pantai jaraknya 25km, tetapi kalau Gilbert menjemput Doni lalu ke pantai jaraknya 35km kak"

P : "Oke, kalau itu dilihat dari jarak ya. Kalau dilihat dari waktunya bagaimana?"

S3: "Ya sama kak, Gilbert lebih cepat menuju pantai tanpa menjemput Doni"

Berdasarkan hasil wawancara dan melihat hasil tes tertulis dapat disimpulkan bahwa:

1) S3 sudah memahami masalah.
2) S3 sudah membuat atau menyusun model matematika namun belum lengkap untuk menghitung waktu masing-masing lintasan dan selisihnya.

3) S3 sudah memilih dan mengembangkan strategi pemecahan masalah untuk menghitung panjang lintasan namun belum sampai menghitung waktu tempuh dan selisih waktunya.
4) S3 sudah menjelaskan dan menarik kesimpulan dari jawabannya.

D. Revisi HLT Setelah Melakukan Ujicoba Di Kelas $VIII_C$

Setelah melaksanakan ujicoba HLT, hasil awal dan tes kemampuan pemecahan masalah siswa di kelas $VIII_C$, maka peneliti melakukan revisi HLT yaitu: (1) peneliti mengurangi masaslah yang diberikan kepada siswa yaitu peneliti mengurangi 1 masalah dari 6 masalah, (2) peneliti menambahkan proses penyelesaian masalah yang dilakukan siswa dalam menemukan hubungan luasan dengan menerapkan teorema pythagoras. Hasil revision HLT akan digunakan untuk melaksanakan pembelajaran di kelas $VIII_A$ sebagai kelas penelitian.

E. Penelitian Dengan Menerapkan HLT Hasil Revisi di Kelas $VIII_A$

1. Pelaksanaan penelitian dengan menerapkan HLT hasil revisi di kelas $VIII_A$.
   Pelaksanaan penelitian dengan menerapkan HLT hasil revisi terjadi di kelas $VIII_A$ sebanyak dua kali pertemuan pembelajaran mengenai masalah kontekstual yang berkaitan dengan teorema pythagoras dengan menggunakan pendekatan PMR. Jumlah siswa di kelas $VIII_A$ sebanyak 20 orang. Pertemuan pertama terjadi pada hari Selasa, tanggal 19 Maret 2019 pukul 07.30 sampai 09.30, pertemuan kedua dilaksanakan pada hari Jumat, tanggal 22 Maret 2019 pukul 07.30 sampai 08.50. Tujuan pembelajaran pada kelas penelitian sama dengan tujuan pembelajaran kelas uji coba.
2. Analisis dan pembahasan hasil penelitian dengan menerapkan HLT hasil revisi di kelas $VIII_A$.

   Pembelajaran yang dilakukan oleh peneliti di kelas $VIII_A$ berdasar lintasan belajar atau HLT yang telah didesain menggunakan pendekatan

PMR yang terdiri dari 5 masalah, yaitu masalah pertama, kedua dan ketiga pada pembelajaran pertemuan pertama sedangkan masalah keempat dan kelima pada pertemuan kedua. Deskripsi proses pembelajaran berdasarkan karakteristik PMR pada pertemuan pertama dan pertemuan kedua di kelas $VIII_A$ sebagai berikut.

a. Penggunaan Masalah Kontekstual

1. Pertemuan Pertama

Pada pembelajaran pertemuan pertama, peneliti memberikan 3 masalah untuk dieksplorasi oleh siswa. Masalahnya adalah sebagai berikut :

1. Seorang pengecat akan mengecat sebuah gedung yang tingginya $4m$. Untuk itu ia menggunakan tangga dan menyandarkannya pada dinding gedung. Pengecat meletakkan kaki tangga pada lantai yang berjarak $3m$ dari dinding tersebut. Berapa panjang tangga yang digunakan oleh pengecat tersebut?
2. Terdapat empat buah titik yaitu A, B, C, dan D seperti pada gambar. Posisi titik-titik tersebut membentuk sebuah persegi.

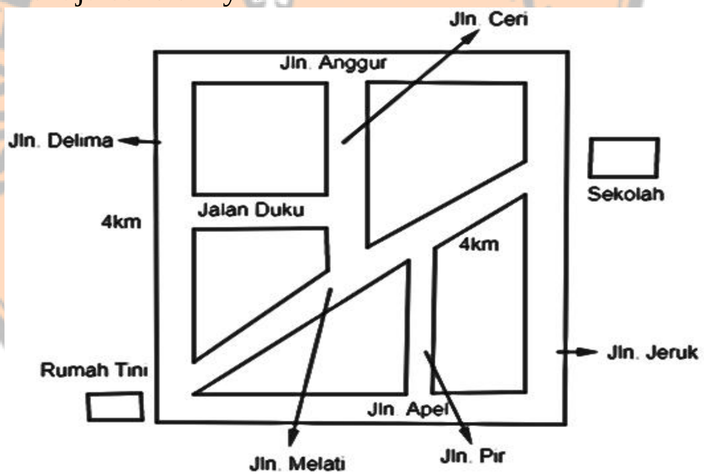
Seorang anak akan berlari dari titik C menuju titik A. Buatlah lintasan tercepat atau yang paling pendek yang mungkin dilakukan oleh anak tersebut dan berikan alasanmu!
3. Permukaan sebuah meja berbentuk persegi dengan panjang sisi $70cm$. Permukaan meja tersebut dihiasi dengan taplak persegi yang memiliki ukuran lebih kecil dari permukaan meja. Keempat sudut taplak menyinggung sisi-sisi permukaan meja dan membentuk empat buah segitiga siku-siku di daerah permukaan meja diluar taplak.
   a. Hitunglah luas daerah taplak pada permukaan meja tersebut!
   b. Jika sisi segitiga luar pada permukaan meja diganti dengan huruf a dan b serta panjang sisi taplak adalah c. Buatlah hubungan dari luasan tersebut!

Masalah 1 mengenai pythagoras, tujuannya adalah siswa diberi pengalaman untuk menyelesaikan masalah pythagoras, dengan maksud jika siswa bisa menyelesaikan masalah 1, harapannya siswa bisa menyelesaikan masalah terapan seperti pada masalah 2. Tujuan diberikan masalah 1 dan masalah 2 adalah untuk mengantarkan siswa menemukan kembali konsep teorema pythagoras pada masalah 3.

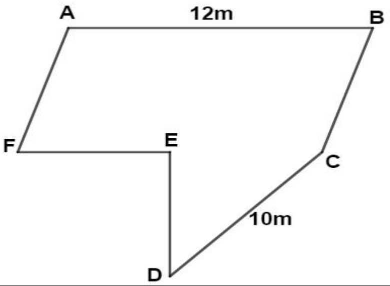
2. Pertemuan Kedua

Pada pembelajaran pertemuan kedua, peneliti memberikan 2 masalah kontekstual untuk dieksplorasi oleh siswa. Masalah yang diberikan sebagai berikut.

4. Suatu hari Tini terlambat pergi ke sekolah. Ia ingin segera sampai ke sekolah, tetapi ia bingung cara tercepat sampai ke sekolah. Bantulah Tini untuk menemukan lintasan tercepat menuju sekolahnya!



5. Pak Ali membeli sebidang tanah seperti pada gambar dengan harga Rp 25.000.000 Beberapa tahun kemudian, tanah tersebut dijual dengan harga Rp 200.000/m. Dari hasil penjualan tersebut, apakah Pak Ali mendapat keuntungan atau kerugian? Berikan alasanmu!



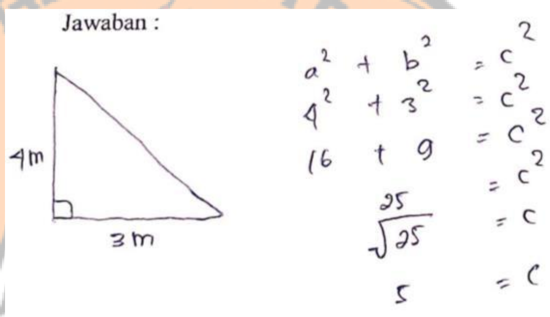
Pada masalah 4 dan 5 merupakan masalah terapan yang berkaitan dengan pythagoras. Diharapkan siswa dapat menyelesaikan masalah 4 seperti pada masalah 2. Masalah 4, dan 5 bertujuan untuk melatih siswa dalam menerapkan konsep pythagoras dalam menyelesaikan masalah sehari-hari.

b. Penggunaan Model dan Kontribusi Siswa

Berdasarkan 5 masalah yang diberikan peneliti untuk dieksplorasi oleh siswa yaitu pada pertemuan pertama dan kedua, ada beberapa model matematika dan kontribusi siswa yaitu :

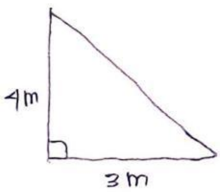
1. Pekerjaan siswa kelompok 6 (K6)

Masalah 1



Gambar 4.31. Pekerjaan K6 untuk masalah 1

Berdasarkan hasil pekerjaan siswa, merepresentasikan masalah dalam bentuk gambar segitiga siku-siku. Siswa menuliskan 4m pada sisi tegak yang merupakan representasi dari tinggi gedung dan 3m pada sisi alas yang merupakan representasi dari jarak kaki tangga dengan lantai. Berikut hasil representasi siswa.



Siswa membuat model matematika dalam bentuk persamaan matematis dengan menggunakan simbol. Model yang dibuat siswa sebagai berikut.

$$a^2 + b^2 = c^2$$

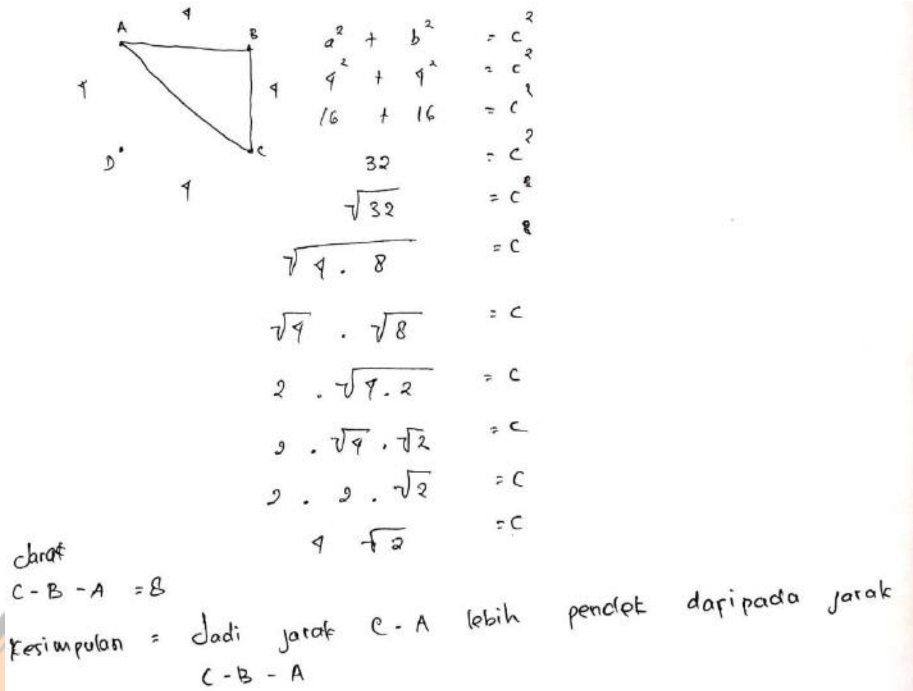
Selanjutnya siswa menyelesaikan model yang telah dibuatnya yaitu mencari nilai c dengan menerapkan pythagoras. Siswa menggantikan b dengan bilangan 3 dan a dengan bilangan 4. Dengan menyelesaikan operasi perpangkatan dan selanjutnya penjumlahan, siswa memperoleh nilai $c^2 = 25$. Langkah selanjutnya siswa menyederhanakan c^2 di ruas kanan dan 25 di ruas kiri maka diperoleh $c = \sqrt{25} = 5$. Proses penyelesaian siswa sebagai berikut.

$$\begin{aligned} a^2 + b^2 &= c^2 \\ 4^2 + 3^2 &= c^2 \\ 16 + 9 &= c^2 \\ 25 &= c^2 \\ \sqrt{25} &= c \\ 5 &= c \end{aligned}$$

Jadi, secara umum model matematika dan kontribusi yang dibuat oleh K6 untuk masalah 1 adalah sebagai berikut :

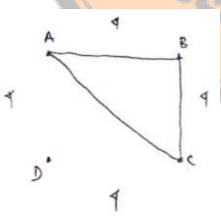
1. Merepresentasikan masalah dalam bentuk gambar segitiga siku-siku.
2. Membuat model matematika dalam bentuk persamaan matematis dengan menggunakan simbol.
3. Menyelesaikan model yang telah dibuat yaitu mencari nilai c dengan menerapkan pythagoras.
4. Tidak mengembalikan hasil yang didapat ke bentuk soal.

Masalah 2



Gambar 4.32. Pekerjaan K6 untuk masalah 2

Berdasarkan hasil pekerjaan siswa, Siswa menggambarkan kembali titik-titik yang diketahui dan menghubungkan sebuah garis pada titik AB, BC dan AC. Siswa juga memisalkan lintasan AB=BC=CD=AD = 4. Yang digambarkan siswa sebagai berikut.



Siswa sudah dapat membuat model matematika dengan menggunakan persamaan matematis dalam bentuk simbol. Model yang dibuat siswa sebagai berikut.

$$a^2 + b^2 = c^2$$

Setelah membuat model matematika, siswa menyelesaikan model yaitu mencari nilai *c* tersebut dengan menerapkan pythagoras. Dalam menyelesaikan model, siswa menggantikan b dengan bilangan 4 dan

a dengan 4 sehingga menjadi $c^2 = 4^2 + 4^2 = 16 + 16 =$ = 16 + 16 = 800. Proses berpikir siswa terjadi dimana siswa menyederhanakan a^2 di ruas kiri dan 800 di ruas kanan sehingga pada ruas kiri a^2 menjadi a dan 800 menjadi $\sqrt{800}$. Siswa kemudian menjabarkan $\sqrt{800}$ menjadi $\sqrt{400} \times \sqrt{2}$ dan memperoleh nilai $= 20\sqrt{2}$. Proses penyelesaian siswa sebagai berikut.

$$a^2 + b^2 = c^2$$
$$4 \quad 4^2 + 4^2 = c^2$$
$$16 + 16 = c^2$$
$$32 = c^2$$
$$\sqrt{32} = c^2$$
$$\sqrt{4 \cdot 8} = c^2$$
$$\sqrt{4} \cdot \sqrt{8} = c$$
$$2 \cdot \sqrt{4 \cdot 2} = c$$
$$2 \cdot \sqrt{4} \cdot \sqrt{2} = c$$
$$2 \cdot 2 \cdot \sqrt{2} = c$$
$$4 \sqrt{2} = c$$

Siswa kemudian menghitung lintasan yang lain yaitu dari titik C menuju titik A melalui titik B. proses berpikir siswa, siswa menjumlahkan panjang lintasan C-B yaitu 4 dan panjang lintasan B-A yaitu 4 sehingga siswa memperoleh panjang lintasan C-B-A = 8. Proses penyelesaian siswa sebagai berikut.

Jarak
C - B - A = 8

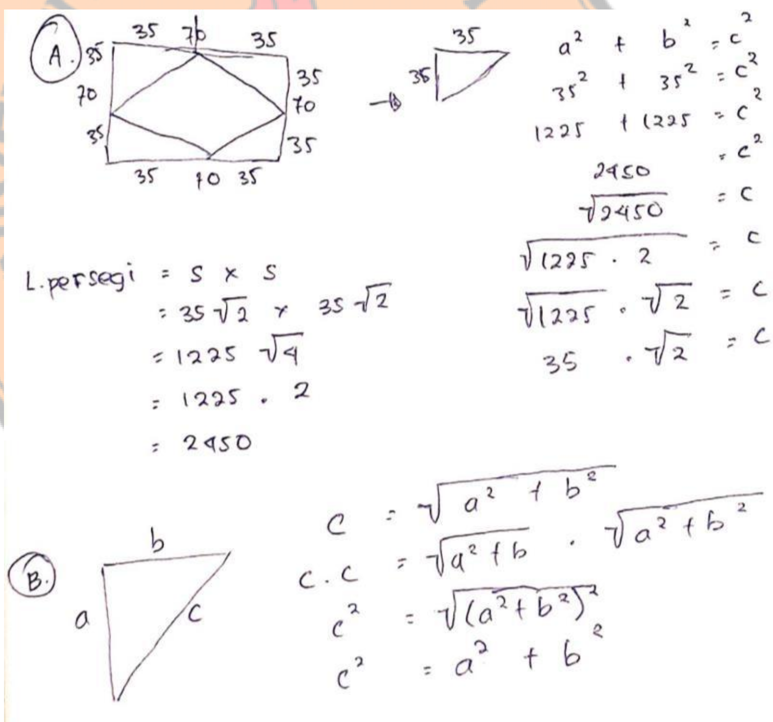
Siswa menarik kesimpulan bahwa lintasan tercepat adalah melalui titik C langsung menuju titik A dengan menuliskan pernyataan berikut.

C - B - A = 8
Kesimpulan : Jadi jarak C - A lebih pendek daripada jarak C - B - A

Jadi, secara umum model matematika dan kontribusi yang dibuat oleh K6 untuk masalah 2 adalah sebagai berikut :

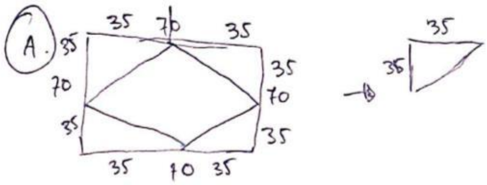
1. Menggambarkan kembali titik-titik yang diketahui dan menghubungkan sebuah garis pada titik AB, BC dan AC. Siswa juga memisalkan lintasan AB=BC=CD=AD = 4.
2. Membuat model matematika dalam bentuk persamaan matematis dengan menggunakan simbol.
3. Menyelesaikan model yang telah dibuat yaitu mencari nilai *c* dengan menerapkan pythagoras.
4. Mencari lintasan lain yaitu lintasan dari titik C menuju titik A melalui titik B.
5. Mengembalikan hasil yang didapat ke bentuk soal.

Masalah 3



Gambar 4.33. Pekerjaan K6 untuk masalah 3

Berdasarkan hasil pekerjaan siswa, siswa terlebih dahulu merepresentasikan masalah dalam bentuk gambar. Siswa menggambar sebuah persegi besar yang merupakan representasi dari permukaan meja dan didalamnya terdapat bangun persegi kecil yang merupakan representasi dari taplak. Karena sisi permukaan meja diketahui 70cm maka siswa membagi tiap sisi permukaan meja menjadi dua bagian yaitu 35cm dan 35cm. Selanjutnya siswa menggambarkan kembali segitiga siku-siku sebagai gambar yang dibuat siswa sebagai berikut.



Selanjutnya siswa membuat model matematika untuk menyelesaikan masalah tersebut. Ada 3 model matematika yang dibuat siswa sebagai berikut:

Model 1	Model 2	Model 3
$a^2 + b^2 = c^2$	L.persegi $= s \times s$	$c = \sqrt{a^2 + b^2}$

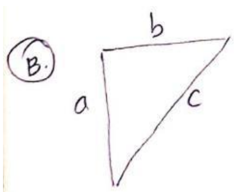
Model 1 digunakan siswa untuk menghitung salah satu panjang sisi segitiga siku-siku. Siswa menggantikan nilai a dengan 35 dan b dengan 35 sehingga bentuk tersebut menjadi $c^2 = 35^2 + 35^2$. Setelah siswa menyelesaikan perpangkatan kemudian menjumlahkannya siswa memperoleh nilai $c^2 = 2450$. Proses berpikir siswa, ketika siswa menyederhanakan ruas kiri c^2menjadi c maka ruas kananpun berubah menjadi $c = \sqrt{2450}$. Selanjutnya siswa menjabarkan $\sqrt{2450}$ menjadi$\sqrt{1225 \times 2}$ dan memperoleh hasil $c = 35\sqrt{2}$ Berikut ini adalah proses penyelesaian K5 untuk mendapatkan nilai c.

$$
\begin{aligned}
a^2 + b^2 &= c^2 \\
35^2 + 35^2 &= c^2 \\
1225 + 1225 &= c^2 \\
2450 &= c^2 \\
\sqrt{2450} &= c \\
\sqrt{1225 \cdot 2} &= c \\
\sqrt{1225} \cdot \sqrt{2} &= c \\
35 \cdot \sqrt{2} &= c
\end{aligned}
$$

Model 2 digunakan siswa untuk menghitung luas daerah taplak. Karena taplak tersebut berbentuk persegi maka siswa menuliskan model untuk luasan taplak dengan L. persegi = sisi × sisi. Siswa mengalikan panjang sisi c yang telah diperoleh sebelumnya, yaitu $35\sqrt{2}$. Maka diperoleh luas taplak adalah 2450. Proses penyelesaian siswa K5 sebagai berikut.

$$
\begin{aligned}
L.\text{persegi} &= s \times s \\
&= 35\sqrt{2} \times 35\sqrt{2} \\
&= 1225\sqrt{4} \\
&= 1225 \cdot 2 \\
&= 2450
\end{aligned}
$$

Model 3 digunakan siswa untuk mencari hubungan dari luasan. Siswa menggambarkan kembali bangun segitiga siku-siku yang telah dibuat sebelumnya dan mengganti sisi tegak dan sisi alas dengan huruf a dan b serta sisi miring dengan huruf c seperti yang digambarkan oleh siswa sebagai berikut.



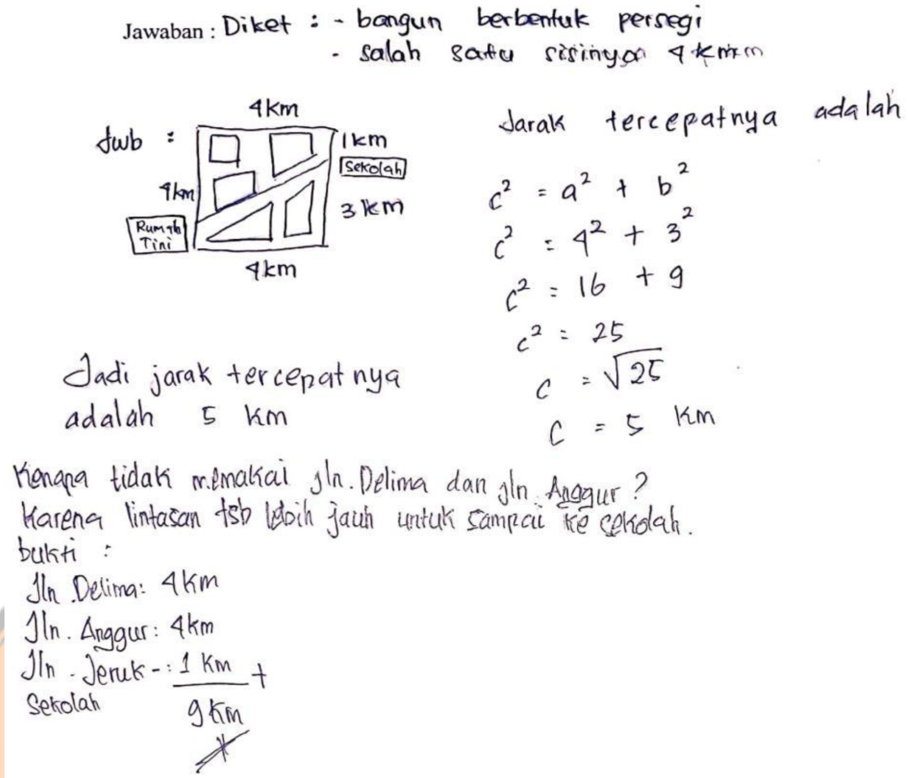
Dalam menemukan solusi untuk hubungan antara luasan, siswa menuliskan model matematika sebagai $c^2 = a^2 + b^2$. Model tersebut merupakan representasi dari rumus luas taplak dimana Luas Taplak = sisi × sisi. Proses berpikir siswa, karena luas taplak adalah sisi × sisi maka untuk ruas kiri ditulis siswa sebagai $c \times c$ sedangkan pada ruas kanan siswa menulis sebagai $\sqrt{a^2 + b^2} \times \sqrt{a^2 + b^2}$. Selanjutnya dengan melakukan operasi aljabar maka siswa menemukan hubungan luasan menjadi $c^2 = a^2 + b^2$. Proses penyelesaian siswa K5 sebagai berikut:

$$c = \sqrt{a^2 + b^2}$$
$$c \cdot c = \sqrt{a^2 + b} \cdot \sqrt{a^2 + b^2}$$
$$c^2 = \sqrt{(a^2 + b^2)^2}$$
$$c^2 = a^2 + b^2$$

Jadi, secara umum model matematika dan kontribusi yang dibuat oleh sisiwa K6 untuk masalah 3 adalah sebagai berikut :

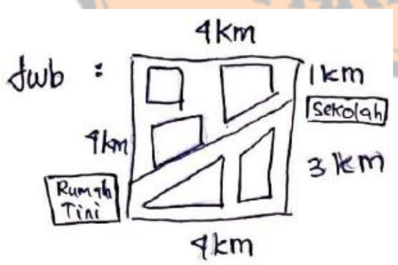
1. Merepresentasikan masalah dalam bentuk gambar.
2. Membuat model matematika dalam bentuk persamaan matematis dengan menggunakan simbol.
3. Menyelesaikan model yang telah dibuat yaitu menghitung luasan taplak dan mencari hubungan dari luasan dengan mengganti segitiga luar permukaan meja dengan huruf a dan b serta panjang sisi taplak dengan huruf c.
4. Tidak mengembalikan hasil yang didapat ke bentuk soal.

Masalah 4



Gambar 4.34. Pekerjaan K6 untuk masalah 4

Berdasarkan hasil pekerjaan siswa, siswa menggambarkan kembali dena dan memisalkan panjang tiap lintasan. Gambar yang dibuat siswa sebagai berikut.



Siswa juga membuat model matematika dengan menerapkan teorema pythagoras. Siswa menuliskan $c^2 = a^2 + b^2$. Siswa mensubtitusikan huruf a dengan bilangan 4 dan huruf b dengan bilangan 3 kedalam model sehingga bentuk tersebut menjadi $c^2 = 4^2 + 3^2$. Setelah siswa menjumlahkan hasil perpangkatan kedua bilangan, proses berpikir sisiwa, siswa menyederhanakan c^2 di ruas kiri menjadi c maka bilangan 25 di ruas kanan menjadi $\sqrt{25}$ sehingga diperoleh nilai $c = 5km$. Berikut proses penyelesaian siswa.

$$c^2 = a^2 + b^2$$
$$c^2 = 4^2 + 3^2$$
$$c^2 = 16 + 9$$
$$c^2 = 25$$
$$c = \sqrt{25}$$
$$c = 5 \text{ Km}$$

Siswa kemudian menarik kesimpulan dengan menuliskan pernyataan berikut.

Jadi jarak tercepatnya adalah 5 km

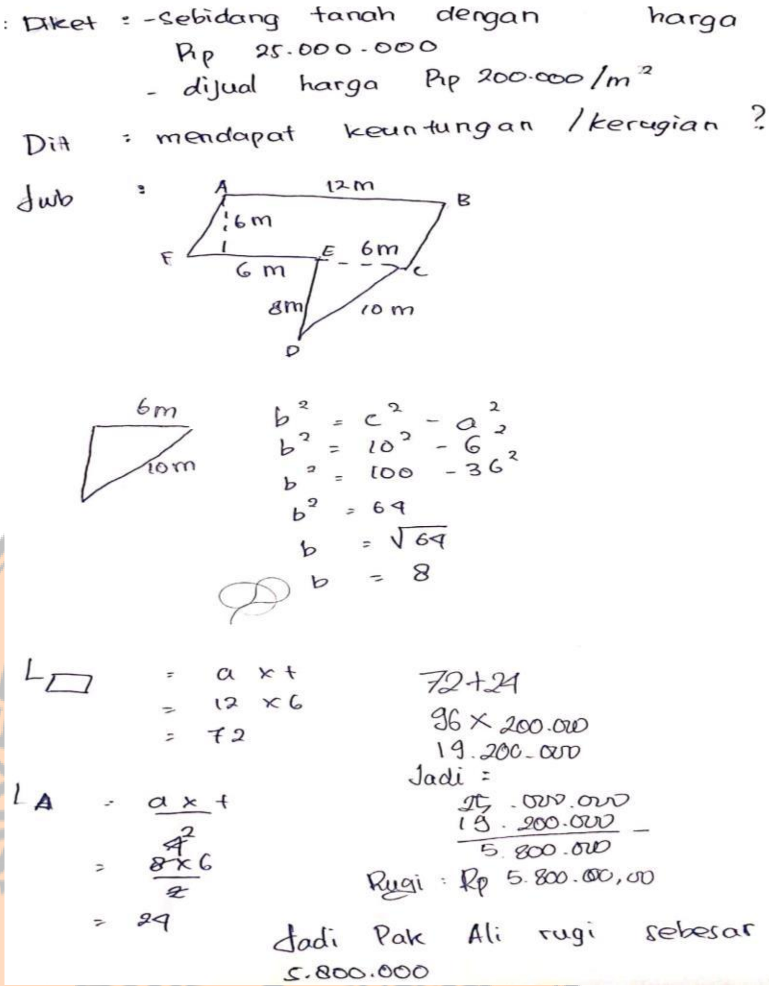
Untuk memperkuat kesimpulannya, siswa juga menghitung lintasan lain yaitu lintasan jalan delima – jalan anggur – jalan jeruk – sekolah. Siswa menuliskan pernyataan dan menyelesaikannya sebagai berikut.

Kenapa tidak memakai jln. Delima dan jln. Anggur ?
Karena lintasan tsb lebih jauh untuk sampai ke sekolah.
bukti :
Jln. Delima: 4km
Jln. Anggur: 4km
Jln. Jeruk - Sekolah : 1 Km +
9 Km

Jadi, secara umum model matematika dan kontribusi yang dibuat oleh sisiwa K6 untuk masalah 4 adalah sebagai berikut :

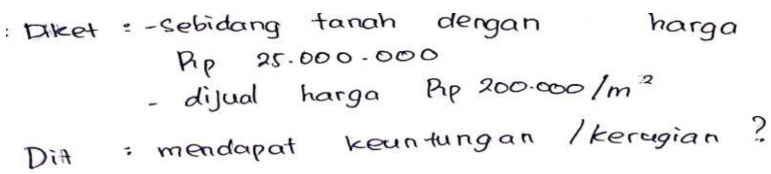
1. Menggambar kembali dena.
2. Membuat model matematika dalam bentuk persamaan matematis dengan menggunakan simbol.
3. Menyelesaikan model yang telah dibuat yaitu menghitung lintasan tercepat.
4. Mengembalikan hasil yang didapat ke bentuk soal.

Masalah 5



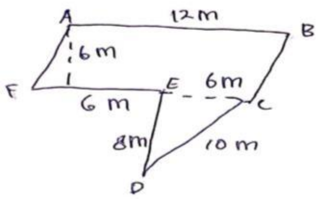
Gambar 4.35. Pekerjaan K6 untuk masalah 5

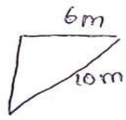
Berdasarkan hasil pekerjaan siswa, siswa terlebih dahulu menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan dari soal. Yang ditulis siswa sebagai berikut.



Selanjutnya siswa menggambarkan kembali bangun dan menghubungkan garis putus-putus pada titik CE sehingga terbentuk 2 bangun yaitu bangun segitiga siku-siku dan bangun jajargenjang. Siswa memisalkan panjang CE 6m dan tinggi bangun jajargenjang

6m. Siswa kemudian menggambarkan kembali bangun segitiga siku hasil perpotongan dari bangun diatas. Yang ditulis siswa sebagai berikut.





Siswa membuat model matematika menggunakan persamaan matematis dalam bentuk simbol. Ada 3 model yang dibuat siswa sebagai berikut.

Model 1	Model 2	Model 3
$b^2 = c^2 - a^2$	$L_{\square} = a \times t$	$L_{\triangle} = \frac{a \times t}{2}$

Model 1 digunakan siswa untuk menghitung panjang salah satu sisi segitiga siku-siku. Siswa menuliskan $b^2 = c^2 - a^2$, dimana a merupakan representasi dari sisi alas, b merupakan representasi dari sisi tegak dan c merupakan representasi dari sisi miring. Dalam menyelesaikan model tersebut, siswa menggantikan nilai yang sesuai dengan representasi dari panjang sisi segitiga yaitu a dengan bilangan 6 dan c dengan bilangan 10. Setelah menjumlahkan kedua hasil perpangkatan siswa memperoleh nilai $b^2 = 64$. Proses berpikir siswa, ketika siswa menyederhanakan b^2 ruas kiri dan bilangan 64 di ruas kanan dimana kedua ruas dikali dengan pangkat setengah maka diperoleh hasil $b = \sqrt{64} = 8$. Berikut hasil pekerjaan siswa.

$$
\begin{aligned}
b^2 &= c^2 - a^2 \\
b^2 &= 10^2 - 6^2 \\
b^2 &= 100 - 36 \\
b^2 &= 64 \\
b &= \sqrt{64} \\
b &= 8
\end{aligned}
$$

Model yang kedua dan ketiga digunakan siswa untuk menghitung luas bangun seluruhnya. Dalam menghitung luas bangun, siswa melakukannya dengan pendekatan jajargenjang dan segitiga. Model kedua digunakan siswa untuk menghitung luas jajargenjang. Dalam menyelesaikannya, siswa mengalikan panjang sisi alas 12m dengan tinggi 6m sehingga memperoleh luas jajargenjang $72m^2$. Selanjutnya model ketiga digunakan siswa untuk menghitung luas segitiga siku-siku. Siswa mensubtitusikan panjang sisi alas dan tinggi kedalam model dan menyelesaikannya sehingga siswa memperoleh hasil luas segitiga $24m^2$. Setelah memperoleh luasan bangun segitiga dan jajargenjang, siswa kemudian menjumlahkannya, siswa menulis 72 + 24. Untuk mengetahui besarnya harga penjualan, siswa mengalikan luas bangun seluruhnya dengan harga jual per meter. Proses penyelesaian siswa sebagai berikut.

$L_{\square} = a \times t$
$= 12 \times 6$
$= 72$

$L_{\triangle} = \frac{a \times t}{2}$
$= \frac{\cancel{8}^{4} \times 6}{\cancel{2}}$
$= 24$

72+24
96 × 200.000
19.200.000

Siswa kemudian membandingkan harga penjualan tersebut dengan harga pembelian pada awalnya dengan mengurangi harga pembelian dengan harga penjualan. Proses penyelesaian siswa sebagai berikut.

Jadi :
25.000.000
19.200.000 −
5.800.000
Rugi : Rp 5.800.000,00

Siswa menarik kesimpulan dengan menuliskan pernyataan sebagai berikut.

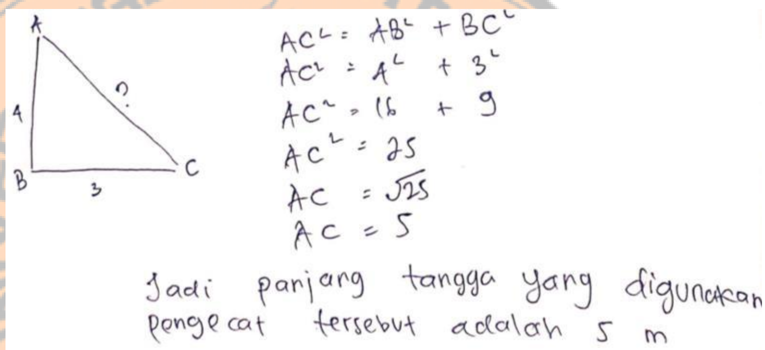
Jadi Pak Ali rugi sebesar 5.800.000

Jadi, secara umum model matematika dan kontribusi yang dibuat oleh K6 untuk masalah 5 adalah sebagai berikut :

1. Menggambarkan kembali bangun.
2. Membuat model matematika dalam bentuk persamaan matematis dengan menggunakan simbol.
3. Menyelesaikan model yang telah dibuat yaitu menghitung besarnya luasan bangun dan harga penjualan tanah.
4. Mengembalikan hasil yang didapat ke bentuk soal.

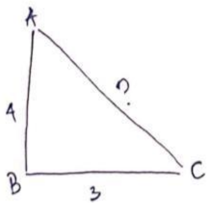
2. Pekerjaan siswa kelompok 7 (K7)

Masalah 1



Gambar 4.36. Pekerjaan K7 untuk masalah 1

Berdasarkan hasil pekerjaan siswa, merepresentasikan masalah dalam bentuk gambar segitiga siku-siku. Siswa menuliskan panjang sisi tegak 4 yang merupakan representasi dari tinggi gedung 4m dan panjang sisi alas 3 yang merupakan representasi dari jarak kaki tangga dengan lantai 3m. Berikut hasil representasi siswa.



Siswa membuat model matematika dalam bentuk persamaan matematis dengan menggunakan simbol. Model yang dibuat siswa sebagai berikut.

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

Selanjutnya siswa menyelesaikan model yang telah dibuatnya yaitu mencari nilai AC dengan menerapkan pythagoras. Siswa mensubtitusikan nilai yang sesuai dengan panjang sisinya yaitu AB dengan bilangan 4 dan BC dengan bilangan 3. Dengan menyelesaikan operasi perpangkatan dan selanjutnya penjumlahan, siswa memperoleh nilai $AC^2 = 25$. Langkah selanjutnya siswa menyederhanakan c^2 di ruas kanan dan 25 di ruas kiri maka diperoleh $AC = \sqrt{25} = 5$. Proses penyelesaian siswa sebagai berikut.

$$
\begin{aligned}
AC^2 &= AB^2 + BC^2 \\
AC^2 &= 4^2 + 3^2 \\
AC^2 &= 16 + 9 \\
AC^2 &= 25 \\
AC &= \sqrt{25} \\
AC &= 5
\end{aligned}
$$

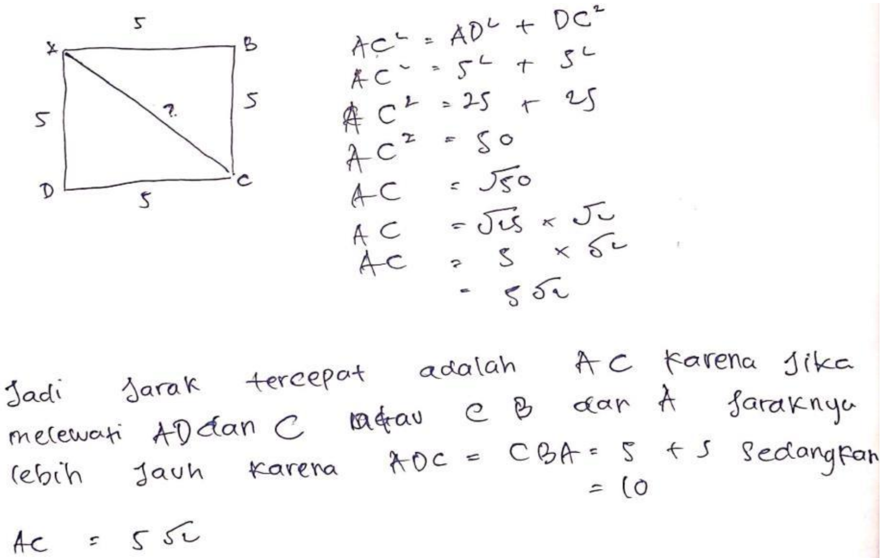
Selanjutnya siswa menarik kesimpulan dengan menuliskan pernyataan berikut ini.

Jadi panjang tangga yang digunakan pengecat tersebut adalah 5 m

Jadi, secara umum model matematika dan kontribusi yang dibuat oleh K6 untuk masalah 1 adalah sebagai berikut :

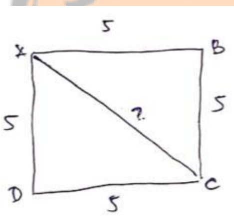
1. Merepresentasikan masalah dalam bentuk gambar segitiga siku-siku.
2. Membuat model matematika dalam bentuk persamaan matematis dengan menggunakan simbol.
3. Menyelesaikan model yang telah dibuat yaitu mencari nilai c dengan menerapkan pythagoras.
4. Mengembalikan hasil yang didapat ke bentuk soal.

Masalah 2

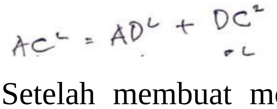


Gambar 4.37. Pekerjaan K7 untuk masalah 2

Berdasarkan hasil pekerjaan siswa, Siswa menggambarkan kembali titik-titik yang diketahui dan menghubungkan sebuah garis pada titik AB, BC, CD, DA dan AC. Siswa juga memisalkan lintasan AB=BC=CD=AD = 5. Yang digambarkan siswa sebagai berikut.



Siswa sudah dapat membuat model matematika dengan menggunakan persamaan matematis dalam bentuk simbol. Model yang dibuat siswa sebagai berikut.



Setelah membuat model matematika, siswa menyelesaikan model yaitu mencari nilai AC tersebut dengan menerapkan pythagoras. Dalam menyelesaikan model, siswa menggantikan AD dengan bilangan 5 dan DC dengan 5 sehingga menjadi $AC^2 = 5^2 + 5^2 = 25 + 25 =$50. Proses berpikir siswa terjadi dimana siswa menyederhanakan AC^2 di ruas kiri dan 50 di ruas kanan sehingga pada ruas kiri AC^2 menjadi AC dan 50 menjadi $\sqrt{50}$. Siswa kemudian menjabarkan $\sqrt{50}$ menjadi $\sqrt{25} \times \sqrt{2}$ dan memperoleh nilai $= 5\sqrt{2}$. Proses penyelesaian siswa sebagai berikut.

$$
\begin{aligned}
AC^2 &= AD^2 + DC^2 \\
AC^2 &= 5^2 + 5^2 \\
AC^2 &= 25 + 25 \\
AC^2 &= 50 \\
AC &= \sqrt{50} \\
AC &= \sqrt{25} \times \sqrt{2} \\
AC &= 5 \times \sqrt{2} \\
&= 5\sqrt{2}
\end{aligned}
$$

Siswa menarik kesimpulan bahwa lintasan tercepat adalah melalui titik C langsung menuju titik A dengan menuliskan pernyataan berikut.

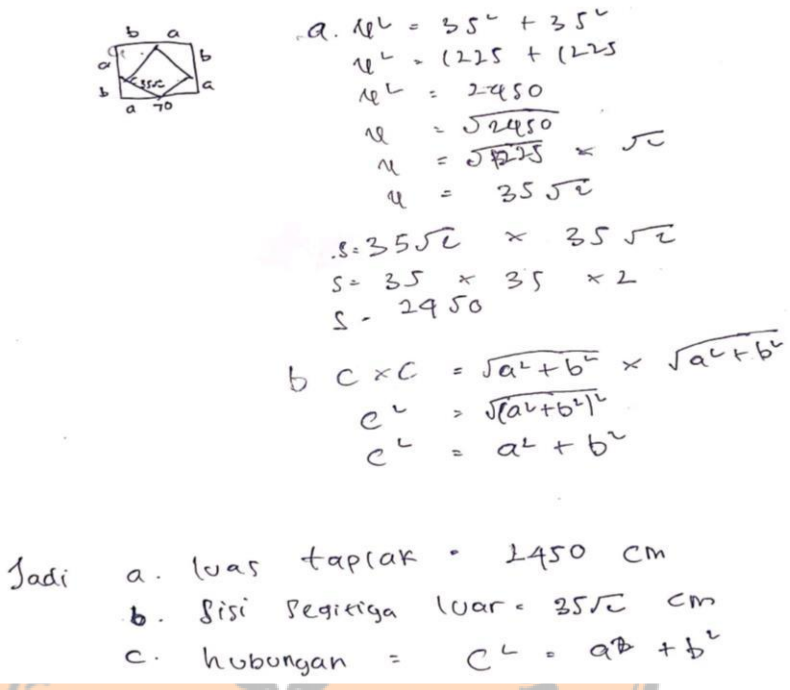
Jadi jarak tercepat adalah AC karena jika melewati AD dan C atau C B dan A jaraknya lebih jauh karena ADC = CBA = 5 + 5 = 10 sedangkan

AC = $5\sqrt{2}$

Jadi, secara umum model matematika dan kontribusi yang dibuat oleh K6 untuk masalah 2 adalah sebagai berikut :

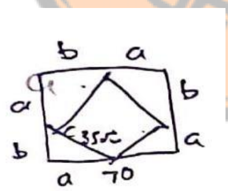
1. Menggambarkan kembali titik-titik yang diketahui dan menghubungkan sebuah garis pada titik AB, BC, CD, DA dan AC. Siswa juga memisalkan panjang lintasan AB=BC=CD=AD = 5.
2. Membuat model matematika dalam bentuk persamaan matematis dengan menggunakan simbol.
3. Menyelesaikan model yang telah dibuat yaitu mencari nilai AC dengan menerapkan pythagoras.
4. Mengembalikan hasil yang didapat ke bentuk soal.

Masalah 3



Gambar 4.38. Pekerjaan K7 untuk masalah 3

Berdasarkan hasil pekerjaan siswa, siswa merepresentasikan masalah dalam bentuk gambar. Siswa juga memisalkan sisi segitga luar permukaan meja dengan huruf a dan b. Gambar yang dibuat siswa sebagai berikut.



Selanjutnya siswa membuat model matematika untuk menyelesaikan masalah tersebut. Ada 3 model matematika yang dibuat siswa sebagai berikut:

Model 1	Model 2	Model 3
$x^2 = 35^2 + 35^2$	$s = 35\sqrt{2} \times 35\sqrt{2}$	$c \times c = \sqrt{a^2+b^2} \times \sqrt{a^2+b^2}$

Model 1 digunakan siswa untuk menghitung salah satu panjang sisi segitiga siku-siku. Siswa menuliskan model sebagai $x^2 = 35^2 +$

35^2. Dari model tersebut dapat disimpulkan bahwa panjang sisi permukaan meja 70cm yang oleh siswa dibagi menjadi dua bagian, masing-masing 35cm. siswa menyelesaikan masalah tersebut dengan menerapkan pythagoras. Setelah siswa menyelesaikan perpangkatan kemudian menjumlahkannya siswa memperoleh nilai $x^2 = 2450$. Proses berpikir siswa, ketika siswa menyederhanakan ruas kiri x^2menjadi x maka ruas kananpun berubah menjadi $x = \sqrt{2450}$. Selanjutnya siswa menjabarkan $\sqrt{2450}$ menjadi $\sqrt{1225 \times 2}$ dan memperoleh hasil $x = 35\sqrt{2}$ Berikut ini adalah proses penyelesaian siswa untuk mendapatkan nilai x.

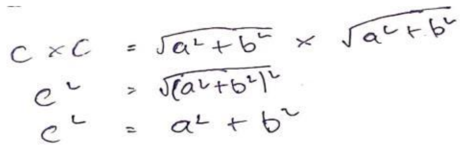
$$x^2 = 35^2 + 35^2$$
$$x^2 = 1225 + 1225$$
$$x^2 = 2450$$
$$x = \sqrt{2450}$$
$$x = \sqrt{1225} \times \sqrt{2}$$
$$x = 35\sqrt{2}$$

Model 2 digunakan siswa untuk menghitung luas daerah taplak. Siswa memisalkan luas daerah taplak dengan huruf S. Karena taplak tersebut berbentuk persegi maka siswa menuliskan model untuk luasan taplak dengan S = $35\sqrt{2} \times 35\sqrt{2}$. Maka diperoleh luas taplak adalah 2450. Proses penyelesaian siswa sebagai berikut.

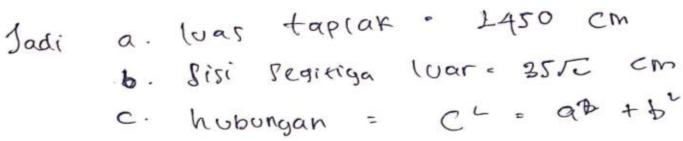
$$S = 35\sqrt{2} \times 35\sqrt{2}$$
$$S = 35 \times 35 \times 2$$
$$S = 2450$$

Model 3 digunakan siswa untuk mencari hubungan dari luasan. Dalam menemukan solusi untuk hubungan antara luasan, siswa menuliskan model matematika sebagai $c \times c = \sqrt{a^2 + b^2} \times \sqrt{a^2 + b^2}$. Model tersebut merupakan representasi dari rumus luas taplak dimana Luas Taplak = sisi $\times$ sisi. Proses berpikir siswa, karena luas taplak adalah sisi $\times$ sisi maka untuk ruas kiri ditulis siswa sebagai $c \times c$ sedangkan pada ruas kanan siswa menulis sebagai

$\sqrt{a^2+b^2} \times \sqrt{a^2+b^2}$. Selanjutnya dengan melakukan operasi aljabar maka siswa menemukan hubungan luasan menjadi $c^2 = a^2 + b^2$. Proses penyelesaian siswa sebagai berikut:



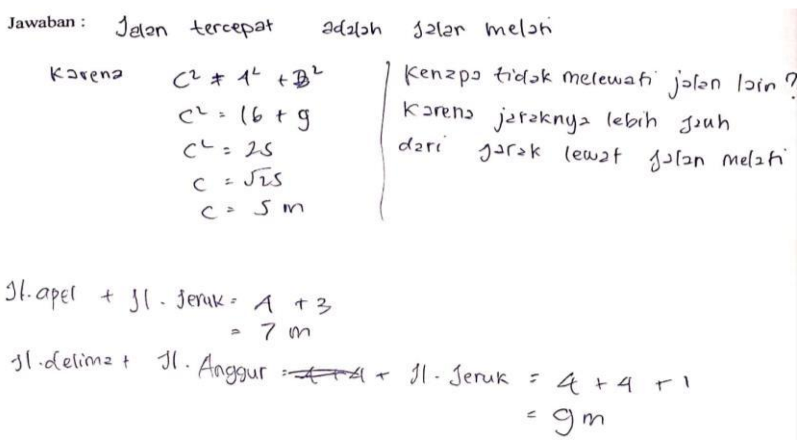
Siswa menarik kesimpulan dengan menuliskan pernyataan berikut.



Jadi, secara umum model matematika dan kontribusi yang dibuat oleh sisiwa K7 untuk masalah 3 adalah sebagai berikut :

1. Merepresentasikan masalah dalam bentuk gambar.
2. Membuat model matematika dalam bentuk persamaan matematis dengan menggunakan simbol.
3. Menyelesaikan model yang telah dibuat yaitu menghitung luasan taplak dan mencari hubungan dari luasan dengan mengganti segitiga luar permukaan meja dengan huruf a dan b serta panjang sisi taplak dengan huruf c.
4. Mengembalikan hasil yang didapat ke bentuk soal.

Masalah 4



Gambar 4.39. Pekerjaan K7 untuk masalah 4

Berdasarkan hasil pekerjaan siswa, siswa sudah mengetahui bahwa lintasan tercepat menuju sekolah adalah melalui jalan melati. Siswa kemudian membuktikan pernyataannya dengan melakukan perhitungan matematis, siswa membuat model matematika dengan menerapkan teorema pythagoras. Siswa menuliskan $c^2 = 4^2 + 3^2$ dimana bilangan 4 merupakan representasi dari panjang lintasan jalan apel, bilangan 3 merupakan representasi dari panjang lintasan jalan jeruk menuju sekolah. Setelah siswa menjumlahkan hasil perpangkatan kedua bilangan, proses berpikir sisiwa, siswa menyederhanakan c^2 di ruas kiri menjadi c maka bilangan 25 di ruas kanan menjadi $\sqrt{25}$ sehingga diperoleh nilai $c = 5km$. Berikut proses penyelesaian siswa.

Karena $c^2 = 4^2 + 3^2$

$c^2 = 16 + 9$

$c^2 = 25$

$c = \sqrt{25}$

$c = 5$ m

Siswa kemudian menarik kesimpulan dengan menuliskan pernyataan berikut.

Kenapa tidak melewati jalan lain ?
Karena jaraknya lebih jauh
dari jarak lewat jalan melati

Untuk memperkuat kesimpulannya, siswa juga menghitung lintasan lain yaitu lintasan jalan apel + jalan jeruk = 4 + 3 = 7m serta jalan delima + jalan anggur + jalan jeruk = 4 + 4 + 1 = 9m. Yang ditulis siswa sebagai berikut.

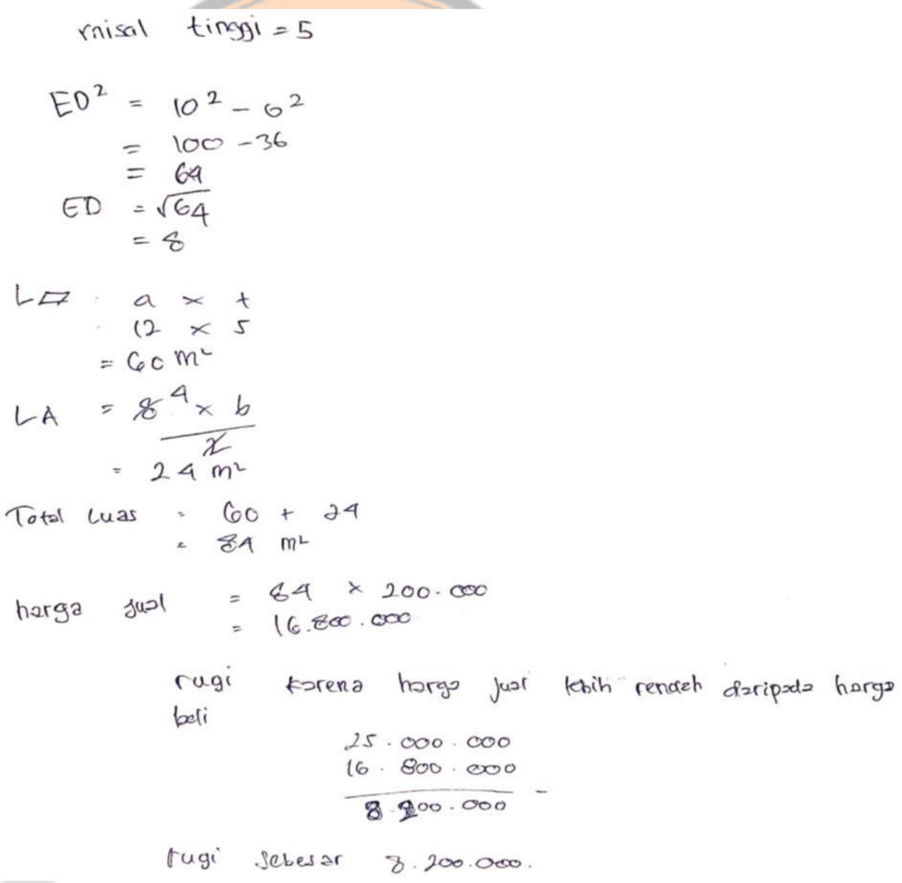
Jl. apel + Jl. Jeruk = 4 + 3
= 7 m

Jl. delima + Jl. Anggur = ~~4+4~~ + Jl. Jeruk = 4 + 4 + 1
= 9 m

Jadi, secara umum model matematika dan kontribusi yang dibuat oleh sisiwa K7 untuk masalah 4 adalah sebagai berikut :

1. Membuat model matematika dalam bentuk persamaan matematis dengan menggunakan simbol.
2. Menyelesaikan model yang telah dibuat yaitu menghitung lintasan tercepat.
3. Mengembalikan hasil yang didapat ke bentuk soal.

Masalah 5



Gambar 4.40. Pekerjaan K7 untuk masalah 5

Berdasarkan hasil pekerjaan siswa, memisalkan tinggi bangun jajargenjang 5m. dalam menyelesaikan masalah tersebut, siswa membuat model matematika menggunakan persamaan matematis dalam bentuk simbol. Ada 5 model yang dibuat siswa sebagai berikut.

Model 1	$ED^2 = 10^2 - 6^2$
Model 2	$L_{▱} : a \times t$
Model 3	$LA = \frac{\cancel{8}^{4} \times b}{\cancel{2}}$
Model 4	Total luas = 60 + 24 = 84 m^2
Model 5	harga jual = 84 × 200.000 16.800.000

Model 1 digunakan siswa untuk menghitung panjang salah satu sisi segitiga siku-siku yaitu sisi ED. Siswa menuliskan $ED^2 = 10^2 - 6^2$, dimana bilangan 10 merupakan representasi dari sisi miring, bilangan 6 merupakan representasi dari sisi alas dan ED merupakan representasi dari sisi tegak. Setelah menjumlahkan kedua hasil perpangkatan siswa memperoleh nilai $ED^2 = 64$. Proses berpikir siswa, ketika siswa menyederhanakan ED^2 ruas kiri dan bilangan 64 di ruas kanan dimana kedua ruas dikali dengan pangkat setengah maka diperoleh hasil $ED = \sqrt{64} = 8$. Berikut hasil pekerjaan siswa.

$$
\begin{aligned}
ED^2 &= 10^2 - 6^2 \\
&= 100 - 36 \\
&= 64 \\
ED &= \sqrt{64} \\
&= 8
\end{aligned}
$$

Model yang kedua dan ketiga digunakan siswa untuk menghitung luas bangun seluruhnya. Dalam menghitung luas bangun, siswa melakukannya dengan pendekatan jajargenjang dan segitiga. Model kedua digunakan siswa untuk menghitung luas jajargenjang. Dalam menyelesaikannya, siswa mengalikan panjang sisi alas 12m dengan tinggi 5m sehingga memperoleh luas jajargenjang $60m^2$. Selanjutnya model ketiga digunakan siswa untuk menghitung luas segitiga siku-siku. Siswa mensubtitusikan panjang sisi alas dan tinggi kedalam model dan menyelesaikannya sehingga siswa memperoleh hasil luas segitiga $24m^2$. Proses penyelesaian siswa sebagai berikut.

L▱ $= a \times t$
$= 12 \times 5$
$= 60\ m^2$
LA $= \dfrac{\cancel{8}^{4} \times b}{\cancel{2}}$
$= 24\ m^2$

Setelah memperoleh luasan bangun segitiga dan jajargenjang, siswa menyusun model keempat dengan menuliskan total luas = 60 + 24. Ini adalah proses menjumlahkan luas bangun jajargenjang dan luas bangun segitiga. Siswa memperoleh hasil luas bangun keseluruhan $84m^2$. Yang ditulis siswa sebagai berikut.

Total Luas $= 60 + 24$
$= 84\ m^2$

Langkah selanjutnya, siswa menuliskan model kelima untuk menghitung harga jual. Siswa mengalikan luas bangun seluruhnya dengan harga jual per meter. Proses penyelesaian siswa sebagai berikut.

harga jual $= 84 \times 200.000$
$= 16.800.000$

Siswa menarik kesimpulan dengan menuliskan pernyataan sebagai berikut.

rugi karena harga jual lebih rendah daripada harga beli

$$\begin{array}{r} 25.000.000 \\ 16.800.000 \\ \hline 8.200.000 \end{array} -$$

rugi sebesar 8.200.000.

Jadi, secara umum model matematika dan kontribusi yang dibuat oleh K7 untuk masalah 5 adalah sebagai berikut :

1. Membuat model matematika dalam bentuk persamaan matematis dengan menggunakan simbol.
2. Menyelesaikan model yang telah dibuat yaitu menghitung besarnya luasan bangun dan harga penjualan tanah.
3. Mengembalikan hasil yang didapat ke bentuk soal.

3. Pekerjaan siswa kelompok 8 (K8)

Masalah 1

Dik : Ab : 3 m
Bc : 4 m
Dit : Ac ?
Jwb : $Ac^2 : Ab^2 + Bc^2$
$: 3^2 + 4^2$
$Ac^2 : 9 + 16$
$Ac^2 : 25$
$Ac : \sqrt{25}$
Ac : 5 m

Gambar 4.41. Pekerjaan K8 untuk masalah 1

Berdasarkan hasil pekerjaan siswa, siswa memisalkan jarak kaki tangga pada lantai dengan huruf AB, tinggi gedung dengan huruf BC dan panjang tangga dengan huruf AC berdasarkan pernyataan berikut.

Dik : Ab : 3 m
Bc : 4 m
Dit : Ac ?

Siswa membuat model matematika dalam bentuk persamaan matematis dengan menggunakan simbol. Model yang dibuat siswa sebagai berikut.

$Ac^2 : Ab^2 + Bc^2$

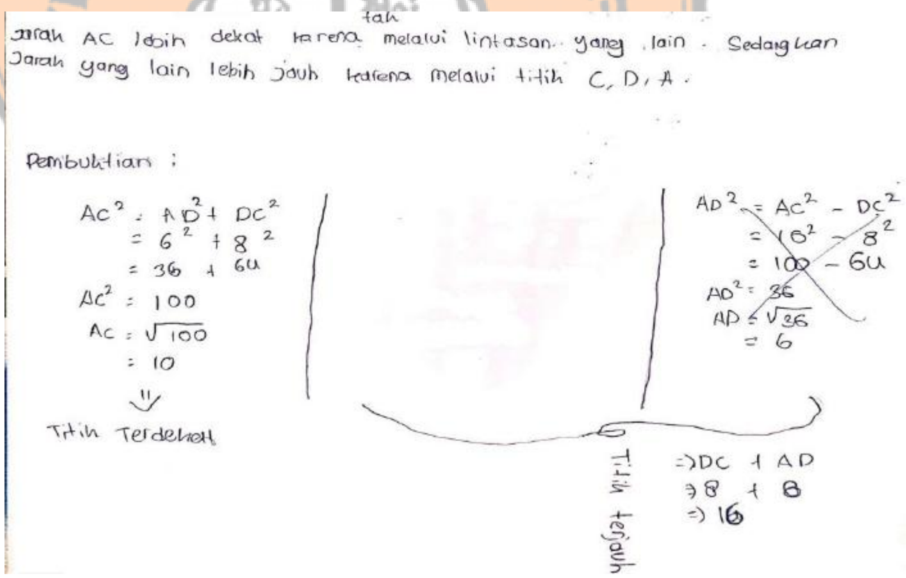
Selanjutnya siswa menyelesaikan model yang telah dibuatnya yaitu mencari nilai AC dengan menerapkan pythagoras. Siswa mensubtitusikan nilai yang sesuai yaitu AB dengan bilangan 3 dan BC dengan bilangan 4. Dengan menyelesaikan operasi perpangkatan dan selanjutnya penjumlahan, siswa memperoleh nilai $AC^2 = 25$. Langkah selanjutnya siswa menyederhanakan c^2 di ruas kanan dan 25 di ruas kiri maka diperoleh $AC = \sqrt{25} = 5$. Proses penyelesaian siswa sebagai berikut.

$$Ac^2 = Ab^2 + Bc^2$$
$$= 3^2 + 4^2$$
$$Ac^2 = 9 + 16$$
$$Ac^2 = 25$$
$$Ac = \sqrt{25}$$
$$Ac = 5 \text{ m}$$

Jadi, secara umum model matematika dan kontribusi yang dibuat oleh K6 untuk masalah 1 adalah sebagai berikut :

1. Membuat model matematika dalam bentuk persamaan matematis dengan menggunakan simbol.
2. Menyelesaikan model yang telah dibuat yaitu mencari nilai *c* dengan menerapkan pythagoras.
3. Tidak mengembalikan hasil yang didapat ke bentuk soal.

Masalah 2



Gambar 4.42. Pekerjaan K8 untuk masalah 2

Berdasarkan hasil pekerjaan siswa, siswa membuat pernyataan bahwa lintasan tercepat adalah melalui titik C langsung menuju titik A. Pernyataan siswa sebagai berikut.

Jarak AC lebih dekat karena melalui lintasan yang lain. Sedangkan Jarak yang lain lebih jauh karena melalui titik C, D, A.

Dari pernyataan tersebut, siswa membuat pembuktian dengan menyusun model matematika dengan menggunakan persamaan matematis dalam bentuk simbol. Model yang dibuat siswa sebagai berikut.

$Ac^2 = AD^2 + DC^2$

Setelah membuat model matematika, siswa menyelesaikan model yaitu mencari nilai AC tersebut dengan menerapkan pythagoras. Siswa memisalkan panjang sintasan AD dengan bilangan 6 dan panjang lintasan DC dengan 8. Hasil representasi yang dibuat siswa untuk panjang lintasan AD dan DC belum tepat karena siswa tidak memperhatikan keterangan soal yaitu posisi titik-titik ABCD membentuk sebuah persegi. Siswa kemudian mensubstitusikan panjang lintasan AD dan DC kedalam model sehingga menjadi $AC^2 = 6^2 + 8^2 = 36 + 64$ =100. Proses berpikir siswa terjadi dimana siswa menyederhanakan AC^2 di ruas kiri dan 100 di ruas kanan sehingga pada ruas kiri AC^2 menjadi AC dan 100 menjadi $\sqrt{100}$. Siswa kemudian memperoleh nilai $AC = 10$. Proses penyelesaian siswa sebagai berikut.

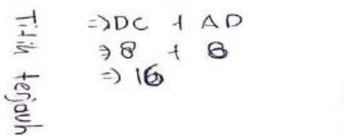
Pembuktian :

$$
\begin{aligned}
Ac^2 &= AD^2 + DC^2 \\
&= 6^2 + 8^2 \\
&= 36 + 64 \\
Ac^2 &= 100 \\
Ac &= \sqrt{100} \\
&= 10
\end{aligned}
$$

$\Downarrow$

Titik Terdekat

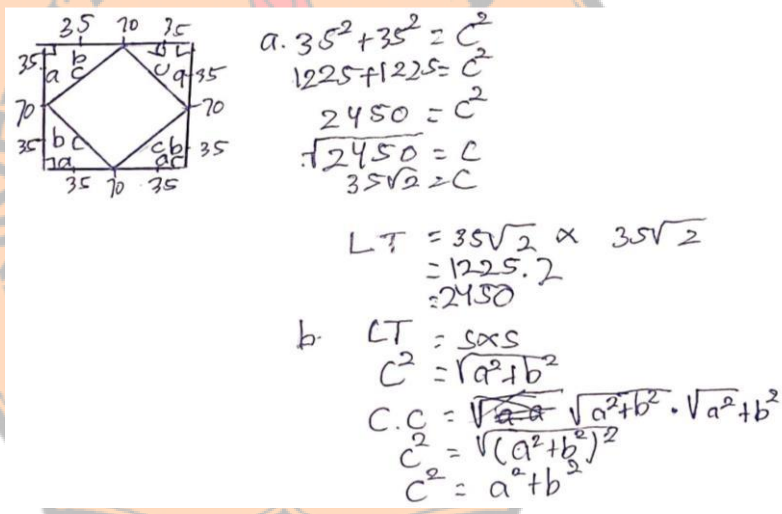
Siswa juga menghitung lintasan lain yang mungkin dilakukan yaitu C-D-A. siswa menuliskan DC + AD = 8 + 8 = 16



Jadi, secara umum model matematika dan kontribusi yang dibuat oleh K8 untuk masalah 2 adalah sebagai berikut :

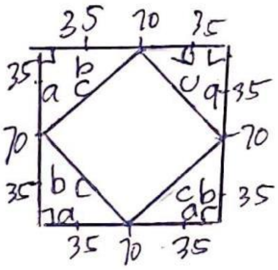
1. Membuat model matematika dalam bentuk persamaan matematis dengan menggunakan simbol.
2. Menyelesaikan model yang telah dibuat yaitu lintasan tercepat dengan menerapkan pythagoras.
3. Mengembalikan hasil yang didapat ke bentuk soal.

Masalah 3



Gambar 4.43. Pekerjaan K8 untuk masalah 3

Berdasarkan hasil pekerjaan siswa, siswa merepresentasikan masalah dalam bentuk gambar. Siswa menggambar sebuah persegi besar yang merupakan representasi dari permukaan meja dan didalamnya terdapat bangun persegi kecil yang merupakan representasi dari taplak. Karena sisi permukaan meja diketahui 70cm maka siswa membagi tiap sisi permukaan meja menjadi dua bagian yaitu 35cm dan 35cm. siswa juga memisalkan sisi tegak segitiga dengan huruf a, sisi alas dengan huruf b dan sisi miring dengan huruf c. Gambar yang dibuat siswa sebagai berikut.



Selanjutnya siswa membuat model matematika untuk menyelesaikan masalah tersebut. Ada 3 model matematika yang dibuat siswa sebagai berikut:

Model 1	Model 2	Model 3
$35^2 + 35^2 = c^2$	$LT = 35\sqrt{2} \times 35\sqrt{2}$	$LT = s \times s$

Model 1 digunakan siswa untuk menghitung salah satu panjang sisi segitiga siku-siku. Siswa menuliskan model sebagai $35^2 + 35^2 = c^2$. Dari model tersebut dapat disimpulkan bahwa panjang sisi permukaan meja 70cm yang oleh siswa dibagi menjadi dua bagian, masing-masing 35cm. siswa menyelesaikan masalah tersebut dengan menerapkan pythagoras. Setelah siswa menyelesaikan perpangkatan kemudian menjumlahkannya siswa memperoleh nilai $2450 = c^2$. Proses berpikir siswa, ketika siswa menyederhanakan ruas kanan c^2menjadi c maka ruas kiripun berubah menjadi $\sqrt{2450}$. Selanjutnya siswa memperoleh hasil $35\sqrt{2} = c$. Berikut ini adalah proses penyelesaian siswa.

$$35^2 + 35^2 = c^2$$
$$1225 + 1225 = c^2$$
$$2450 = c^2$$
$$\sqrt{2450} = c$$
$$35\sqrt{2} = c$$

Model 2 digunakan siswa untuk menghitung luas daerah taplak. Siswa memisalkan luas daerah taplak dengan huruf LT. Karena taplak tersebut berbentuk persegi maka siswa menuliskan model untuk luasan taplak dengan LT = $35\sqrt{2} \times 35\sqrt{2}$. Maka diperoleh luas taplak adalah 2450. Proses penyelesaian siswa sebagai berikut.

$$
\begin{aligned}
LT &= 35\sqrt{2} \times 35\sqrt{2} \\
&= 1225 . 2 \\
&= 2450
\end{aligned}
$$

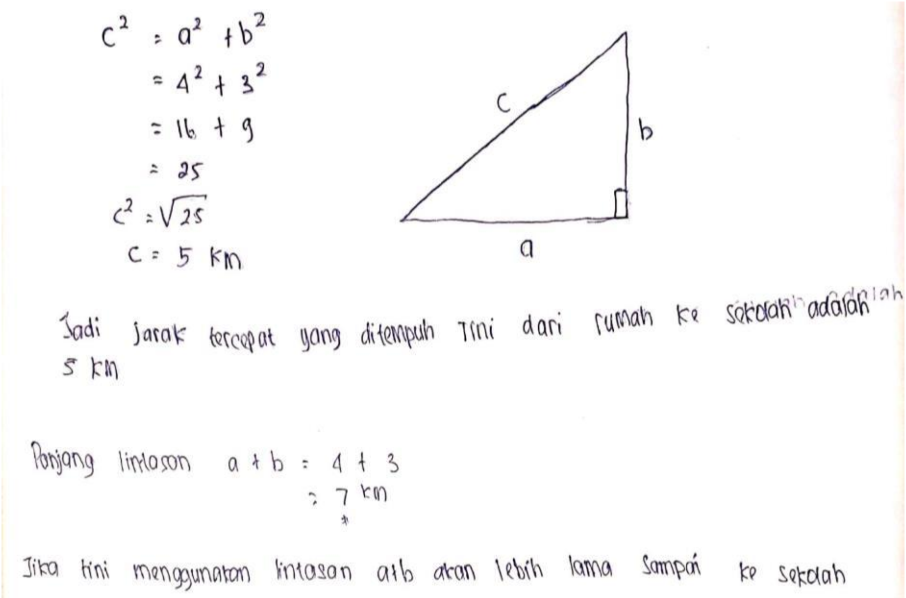
Model 3 digunakan siswa untuk mencari hubungan dari luasan. Dalam menemukan solusi untuk hubungan antara luasan, siswa menuliskan model matematika sebagai $LT = s \times s$. Proses berpikir siswa, karena luas taplak adalah sisi × sisi maka untuk ruas kiri ditulis siswa sebagai $c \times c$ sedangkan pada ruas kanan siswa menulis sebagai $\sqrt{a^2 + b^2} \times \sqrt{a^2 + b^2}$. Selanjutnya dengan melakukan operasi aljabar maka siswa menemukan hubungan luasan menjadi $c^2 = a^2 + b^2$. Proses penyelesaian siswa sebagai berikut:

$$
\begin{aligned}
LT &= s \times s \\
C^2 &= \sqrt{a^2+b^2} \\
C.C &= \cancel{\sqrt{a\,a}}\ \sqrt{a^2+b^2} \cdot \sqrt{a^2+b^2} \\
C^2 &= \sqrt{(a^2+b^2)^2} \\
C^2 &= a^2+b^2
\end{aligned}
$$

Jadi, secara umum model matematika dan kontribusi yang dibuat oleh sisiwa K8 untuk masalah 3 adalah sebagai berikut :

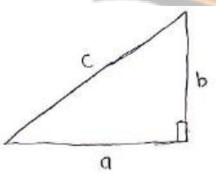
1. Merepresentasikan masalah dalam bentuk gambar.
2. Membuat model matematika dalam bentuk persamaan matematis dengan menggunakan simbol.
3. Menyelesaikan model yang telah dibuat yaitu menghitung luasan taplak dan mencari hubungan dari luasan dengan mengganti segitiga luar permukaan meja dengan huruf a dan b serta panjang sisi taplak dengan huruf c.
4. Tidak mengembalikan hasil yang didapat ke bentuk soal.

Masalah 4



Gambar 4.44. Pekerjaan K8 untuk masalah 4

Berdasarkan hasil pekerjaan siswa, siswa merepresentasikan masalah dalam bentuk gambar segitiga siku-siku. Siswa memisalkan sisi alas dengan huruf a yang merupakan representasi dari jalan apel, sisi tegak dengan guruf b yang merupakan representasi dari jalan jeruk menuju sekolah, serta sisi miring dngan huruf c yang merupakan representasi dari jalan melati. Gambar yang dibuat siswa sebagai berikut.



Siswa juga membuat model matematika dengan menerapkan teorema pythagoras. Siswa menuliskan $c^2 = a^2 + b^2$. Siswa mensubtitusikan huruf a dengan bilangan 4 dan huruf b dengan bilangan 3 kedalam model sehingga bentuk tersebut menjadi $c^2 = 4^2 + 3^2$. Setelah siswa menjumlahkan hasil perpangkatan kedua bilangan, proses berpikir sisiwa, siswa menyederhanakan c^2 di ruas kiri menjadi c maka bilangan 25 di ruas kanan menjadi $\sqrt{25}$ sehingga diperoleh nilai $c = 5km$. Berikut proses penyelesaian siswa.

$$
\begin{aligned}
c^2 &= a^2 + b^2 \\
&= 4^2 + 3^2 \\
&= 16 + 9 \\
&= 25 \\
c^2 &= \sqrt{25} \\
c &= 5 \text{ km}
\end{aligned}
$$

Siswa kemudian menarik kesimpulan dengan menuliskan pernyataan berikut.

Jadi jarak tercepat yang ditempuh Tini dari rumah ke sekolah adalah 5 km

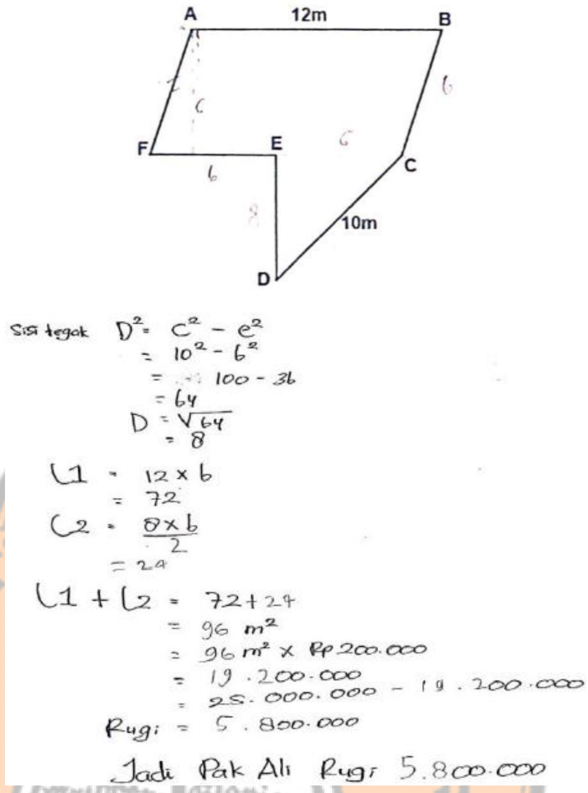
Panjang lintasan $a + b = 4 + 3$
$= 7$ km

Jika tini menggunakan lintasan a+b akan lebih lama sampai ke sekolah

Jadi, secara umum model matematika dan kontribusi yang dibuat oleh sisiwa K8 untuk masalah 4 adalah sebagai berikut :

1. Merepresentasikan masalah dalam bentuk gambar segitiga siku-siku.
2. Membuat model matematika dalam bentuk persamaan matematis dengan menggunakan simbol.
3. Menyelesaikan model yang telah dibuat yaitu menghitung lintasan tercepat.
4. Mengembalikan hasil yang didapat ke bentuk soal.

Masalah 5



Gambar 4.45. Pekerjaan K8 untuk masalah 5

Berdasarkan hasil pekerjaan siswa, siswa memisalkan tinggi bangun jajargenjang 6m dan panjang sisi CE 6m. Dalam menyelesaikan masalah tersebut, siswa membuat model matematika menggunakan persamaan matematis dalam bentuk simbol. Ada 4 model yang dibuat siswa sebagai berikut.

Model 1	$D^2 = c^2 - e^2$
Model 2	$L1 = 12 \times 6$
Model 3	$L2 = \frac{8 \times 6}{2}$
Model 4	$L1 + L2 = 72 + 24$

Model 1 digunakan siswa untuk menghitung panjang salah satu sisi segitiga siku-siku yaitu sisi D dimana sisi D merupakan representasi dari sisi tegak segitiga siku-siku, C merupakan representasi dari sisi miring dan E merupakan representasi dari sisi alas. Model yang ditulis siswa yaitu $D^2 = C^2 - E^2$. Selanjutnya siswa mensubtitusi nilai yang sesuai dengan panjang sisi kedalam model yang telah dibuat. Setelah menjumlahkan kedua hasil perpangkatan siswa memperoleh nilai $D^2 = 64$. Proses berpikir siswa, ketika siswa menyederhanakan D^2 ruas kiri dan bilangan 64 di ruas kanan dimana kedua ruas dikali dengan pangkat setengah maka diperoleh hasil $D = \sqrt{64} = 8$. Berikut hasil pekerjaan siswa.

Sisi tegak $D^2 = c^2 - e^2$
$= 10^2 - 6^2$
$= 100 - 36$
$= 64$
$D = \sqrt{64}$
$= 8$

Model yang kedua dan ketiga digunakan siswa untuk menghitung luas bangun seluruhnya. Dalam menghitung luas bangun, siswa melakukannya dengan pendekatan jajargenjang dan segitiga. Model kedua digunakan siswa untuk menghitung luas jajargenjang. Dalam menyelesaikannya, siswa mengalikan panjang sisi alas 12m dengan tinggi 6m sehingga memperoleh luas jajargenjang $72m^2$. Selanjutnya model ketiga digunakan siswa untuk menghitung luas segitiga siku-siku. Siswa mensubtitusikan panjang sisi alas dan tinggi kedalam model dan menyelesaikannya sehingga siswa memperoleh hasil luas segitiga $24m^2$. Proses penyelesaian siswa sebagai berikut.

$L1 = 12 \times 6$
$= 72$
$L2 = \frac{8 \times 6}{2}$
$= 24$

Setelah memperoleh luasan bangun segitiga dan jajargenjang, siswa menyusun model keempat dengan menuliskan L1 + L2 = 72 + 24. Ini adalah proses menjumlahkan luas bangun jajargenjang dan luas bangun segitiga. Siswa memperoleh hasil luas bangun keseluruhan $96m^2$. Langkah selanjutnya, siswa menghitung harga jual. Siswa mengalikan luas bangun seluruhnya dengan harga jual per meter. Proses penyelesaian siswa sebagai berikut.

$$
\begin{aligned}
L1 + L2 &= 72 + 24 \\
&= 96\ m^2 \\
&= 96\ m^2 \times Rp\ 200.000 \\
&= 19.200.000 \\
&= 25.000.000 - 19.200.000 \\
Rugi &= 5.800.000
\end{aligned}
$$

Siswa menarik kesimpulan dengan menuliskan pernyataan sebagai berikut.

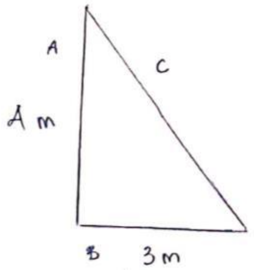
Jadi Pak Ali Rugi 5.800.000

Jadi, secara umum model matematika dan kontribusi yang dibuat oleh K7 untuk masalah 5 adalah sebagai berikut :

1. Membuat model matematika dalam bentuk persamaan matematis dengan menggunakan simbol.
2. Menyelesaikan model yang telah dibuat yaitu menghitung besarnya luasan bangun dan harga penjualan tanah.
3. Mengembalikan hasil yang didapat ke bentuk soal.

5. Siswa kelompok 9 (K9)

Masalah 1

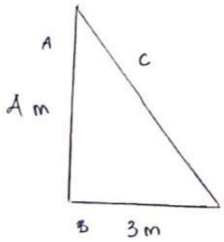


$$
\begin{aligned}
C^2 &= A^2 + B^2 \\
&= 4^2 + 3^2 \\
&= 16 + 9 \\
C^2 &= 25 \\
C &= \sqrt{25} \\
&= 5
\end{aligned}
$$

Jadi panjang tangga yang digunakan 5 m.

Gambar 4.46. Pekerjaan K9 untuk masalah 1

Berdasarkan hasil pekerjaan siswa, siswa merepresentasikan masalah dalam bentuk gambar segitiga siku-siku. Siswa memisalkan huruf A pada sisi tegak segitiga siku-siku dengan panjang sisi 4m sebagai representasi dari tinggi gedung, huruf B pada sisi alas sebagai representasi dari jarak kaki tangga pada lantai, dan huruf C pada sisi miring sebagai representasi dari panjang tangga. Gambar yang dibuat siswa sebagai berikut.



Siswa membuat model matematika dalam bentuk persamaan matematis dengan menggunakan simbol. Model yang dibuat siswa sebagai berikut.

$C^2 = A^2 + B^2$

Selanjutnya siswa menyelesaikan model yang telah dibuatnya yaitu mencari nilai C dengan menerapkan pythagoras. Siswa mensubtitusikan nilai yang sesuai yaitu A dengan bilangan 4 dan B dengan bilangan 3. Dengan menyelesaikan operasi perpangkatan dan selanjutnya penjumlahan, siswa memperoleh nilai $C^2 = 25$. Langkah selanjutnya siswa menyederhanakan c^2 di ruas kanan dan 25 di ruas kiri maka diperoleh $C = \sqrt{25} = 5$. Proses penyelesaian siswa sebagai berikut.

$$\begin{aligned} C^2 &= A^2 + B^2 \\ &= 4^2 + 3^2 \\ &= 16 + 9 \\ C^2 &= 25 \\ C &= \sqrt{25} \\ &= 5 \end{aligned}$$

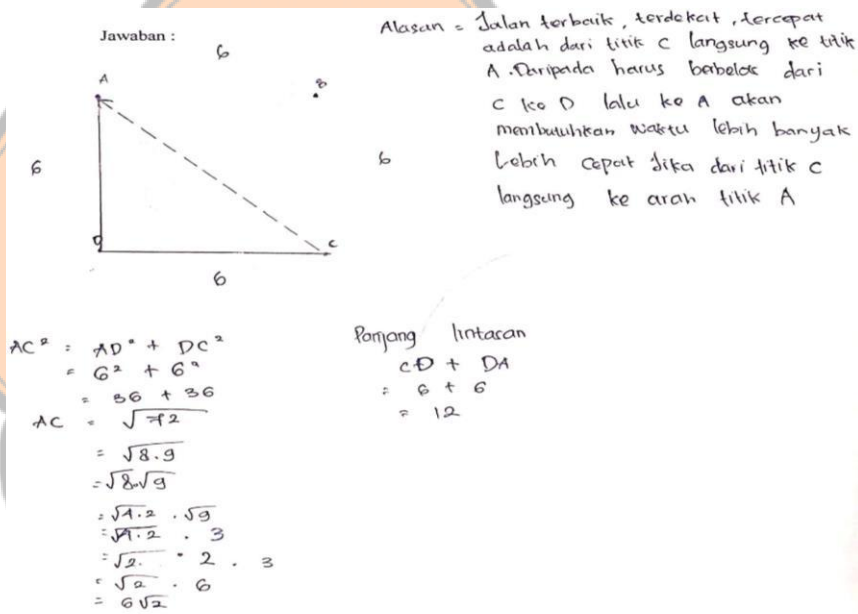
Siswa kemudian menarik kesimpulan dengan menuliskan pernyataan berikut.

Jadi : panjang tangga yang digunakan 5 m.

Jadi, secara umum model matematika dan kontribusi yang dibuat oleh K9 untuk masalah 1 adalah sebagai berikut :

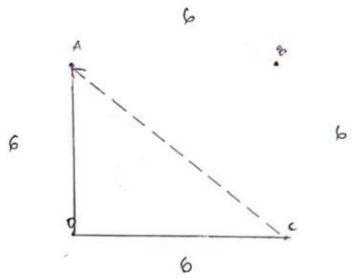
1. Merepresentasikan masalah dalam bentuk gambar segitiga siku-siku.
2. Membuat model matematika dalam bentuk persamaan matematis dengan menggunakan simbol.
3. Menyelesaikan model yang telah dibuat yaitu mencari nilai C dengan menerapkan pythagoras.
4. Mengembalikan hasil yang didapat ke bentuk soal.

Masalah 2



Gambar 4.47. Pekerjaan K9 untuk masalah 2

Berdasarkan hasil pekerjaan siswa, siswa menggambarkan kembali titik ABCD, kemudian siswa menghubungkan sisi AC dan CD dengan sebuah garis, titik AC dengan sebuah garis putus-putus. Siswa juga memisalkan panjang tiap sisi AB=BC=CD=DA=6. Gambar yang dibuat siswa sebagai berikut.



Siswa membuat model matematika dengan menggunakan persamaan matematis dalam bentuk simbol. Yang ditulis siswa sebagai berikut.

$AC^2 = AD^2 + DC^2$

Setelah membuat model matematika, siswa menyelesaikan model yaitu mencari nilai AC tersebut dengan menerapkan pythagoras. Dalam menyelesaikan model, siswa menggantikan AD dengan bilangan 6 dan DC dengan 6 sehingga menjadi $AC^2 = 6^2 + 6^2 = 36 + 36 = 72$. Proses berpikir siswa terjadi dimana siswa menyederhanakan AC^2 di ruas kiri dan 72 di ruas kanan sehingga pada ruas kiri AC^2 menjadi AC dan 72 menjadi $\sqrt{72}$. Siswa kemudian menjabarkan $\sqrt{72}$ menjadi $\sqrt{8 \times 9}$ dan memperoleh nilai $= 6\sqrt{2}$. Proses penyelesaian siswa sebagai berikut.

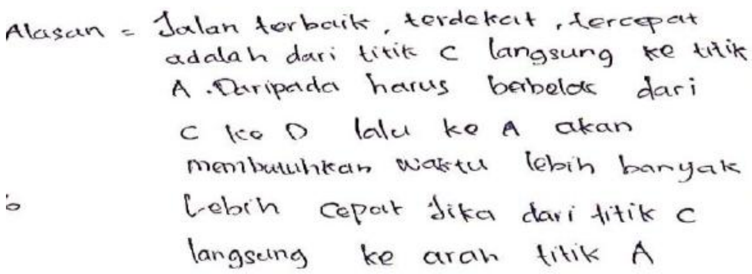
$$
\begin{aligned}
AC^2 &= AD^2 + DC^2 \\
&= 6^2 + 6^2 \\
&= 36 + 36 \\
AC &= \sqrt{72} \\
&= \sqrt{8.9} \\
&= \sqrt{8}.\sqrt{9} \\
&= \sqrt{4.2} . \sqrt{9} \\
&= \sqrt{4.2} . 3 \\
&= \sqrt{2} . 2 . 3 \\
&= \sqrt{2} . 6 \\
&= 6\sqrt{2}
\end{aligned}
$$

Siswa juga menghitung lintasan lain yang mungkin dilakukan yaitu C-D-A. siswa menuliskan DC + AD = 6 + 6 = 12. Proses penyelesaian siswa sebagai berikut.

Panjang lintasan

$$
\begin{aligned}
&CD + DA \\
&= 6 + 6 \\
&= 12
\end{aligned}
$$

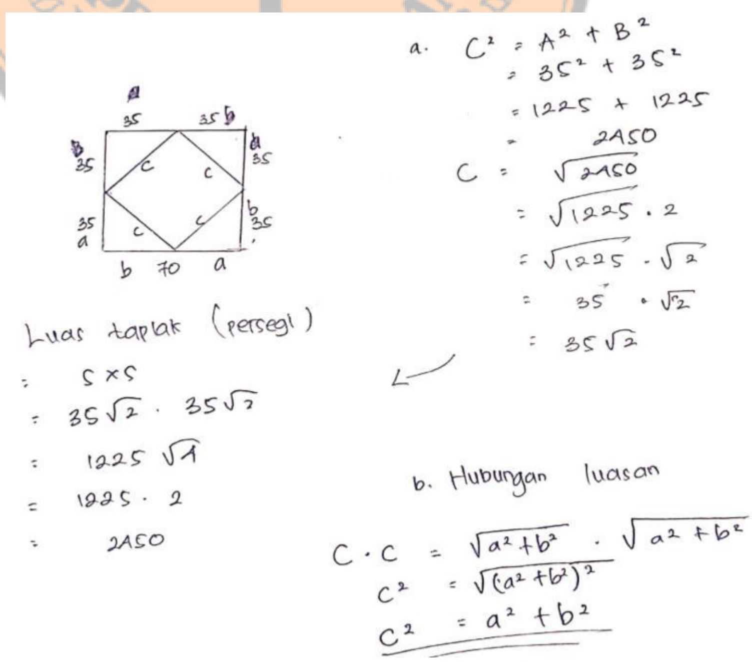
Siswa menarik kesimpulan dengan menuliskan pernyataan berikut.



Jadi, secara umum model matematika dan kontribusi yang dibuat oleh K9 untuk masalah 2 adalah sebagai berikut :

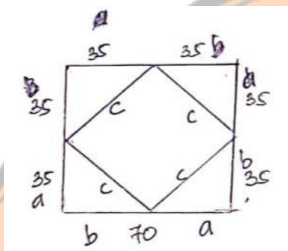
1. Menggambarkan masalah dalam bentuk gambar. Membuat model matematika dalam bentuk persamaan matematis dengan menggunakan simbol.
2. Menyelesaikan model yang telah dibuat yaitu lintasan tercepat dengan menerapkan pythagoras.
3. Menghitung lintasan lain yang mungkin dilakukan sebagai pembanding lintasan yang telah diperoleh sebelumnya.
4. Mengembalikan hasil yang didapat ke bentuk soal.

Masalah 3



Gambar 4.48. Pekerjaan K9 untuk masalah 3

Berdasarkan hasil pekerjaan siswa, siswa merepresentasikan masalah dalam bentuk gambar. Siswa menggambar sebuah persegi besar yang merupakan representasi dari permukaan meja dan didalamnya terdapat bangun persegi kecil yang merupakan representasi dari taplak. Karena sisi permukaan meja diketahui 70cm maka siswa membagi tiap sisi permukaan meja menjadi dua bagian yaitu 35cm dan 35cm. siswa juga memisalkan sisi tegak segitiga dengan huruf a, sisi alas dengan huruf b dan sisi miring dengan huruf c. Gambar yang dibuat siswa sebagai berikut.



Selanjutnya siswa membuat model matematika untuk menyelesaikan masalah tersebut. Ada 3 model matematika yang dibuat siswa sebagai berikut:

Model 1	Model 2	Model 3
$C^2 = A^2 + B^2$	Luas taplak (persegi) $= s \times s$	$C \cdot C = \sqrt{a^2+b^2} \cdot \sqrt{a^2+b^2}$

Model 1 digunakan siswa untuk menghitung salah satu panjang sisi segitiga siku-siku. Siswa menuliskan model sebagai $C^2 = A^2 + B^2$. Dari model tersebut dapat disimpulkan bahwa panjang sisi permukaan meja 70cm yang oleh siswa dibagi menjadi dua bagian, masing-masing 35cm. siswa menyelesaikan masalah tersebut dengan menerapkan pythagoras. Setelah siswa menyelesaikan perpangkatan kemudian menjumlahkannya siswa memperoleh nilai $C^2 = 2450$. Proses berpikir siswa, ketika siswa menyederhanakan ruas kanan C^2menjadi C maka ruas kiripun berubah menjadi $\sqrt{2450}$. Selanjutnya siswa menjabarkan $\sqrt{2450}$ menjadi $\sqrt{2450} \times \sqrt{2}$

memperoleh hasil $C = 35\sqrt{2}$. Berikut ini adalah proses penyelesaian siswa.

$$
\begin{aligned}
C^2 &= A^2 + B^2 \\
&= 35^2 + 35^2 \\
&= 1225 + 1225 \\
&= 2450 \\
C &= \sqrt{2450} \\
&= \sqrt{1225 \cdot 2} \\
&= \sqrt{1225} \cdot \sqrt{2} \\
&= 35 \cdot \sqrt{2} \\
&= 35\sqrt{2}
\end{aligned}
$$

Model 2 digunakan siswa untuk menghitung luas daerah taplak. Karena taplak tersebut berbentuk persegi maka siswa menuliskan model untuk luasan taplak dengan Luas taplak (persegi) = $s \times s$. Maka diperoleh luas taplak adalah 2450. Proses penyelesaian siswa sebagai berikut.

Luas taplak (persegi)

$$
\begin{aligned}
&= s \times s \\
&= 35\sqrt{2} \cdot 35\sqrt{2} \\
&= 1225\sqrt{4} \\
&= 1225 \cdot 2 \\
&= 2450
\end{aligned}
$$

Model 3 digunakan siswa untuk mencari hubungan dari luasan. Dalam menemukan solusi untuk hubungan antara luasan, siswa menuliskan model matematika sebagai $c \times c = \sqrt{a^2 + b^2} \times \sqrt{a^2 + b^2}$. Proses berpikir siswa, karena luas taplak adalah sisi × sisi maka untuk ruas kiri ditulis siswa sebagai $c \times c$ sedangkan pada ruas kanan siswa menulis sebagai $\sqrt{a^2 + b^2} \times \sqrt{a^2 + b^2}$. Selanjutnya dengan melakukan operasi aljabar maka siswa menemukan hubungan luasan menjadi $c^2 = a^2 + b^2$. Proses penyelesaian siswa sebagai berikut:

b. Hubungan luasan

$$C \cdot C = \sqrt{a^2+b^2} \cdot \sqrt{a^2+b^2}$$
$$c^2 = \sqrt{(a^2+b^2)^2}$$
$$c^2 = a^2+b^2$$

Jadi, secara umum model matematika dan kontribusi yang dibuat oleh sisiwa K9 untuk masalah 3 adalah sebagai berikut :

1. Merepresentasikan masalah dalam bentuk gambar.
2. Membuat model matematika dalam bentuk persamaan matematis dengan menggunakan simbol.
3. Menyelesaikan model yang telah dibuat yaitu menghitung luasan taplak dan mencari hubungan dari luasan dengan mengganti segitiga luar permukaan meja dengan huruf a dan b serta panjang sisi taplak dengan huruf c.
4. Tidak mengembalikan hasil yang didapat ke bentuk soal.

Masalah 4

Jawaban : Jarak rumah Tini dgn Sekolah (c) = (Jarak rumah Tini dan Jln Apel) + (Jln Jeruk dan Sekolah)

$$c^2 = 4^2 + 3^2$$
$$= 16 + 9$$
$$= 25$$
$$c = \sqrt{25}$$
$$= 5$$

Perbandingan :

Daripada harus melewati jalan apel dan berbelok ke jalan jeruk (4 km + 3 km = 7 km) akan lebih jauh, dibandingkan melewati jalan Melati (5 km)

Gambar 4.49. Pekerjaan K9 untuk masalah 4

Berdasarkan hasil pekerjaan siswa, siswa sudah dapat membuat model matematika dengan menerapkan teorema pythagoras. Siswa memisalkan jarak rumah tini dan jalan apel 4km, jalan jeruk dan sekolah 3km. Yang ditulis siswa sebagai berikut.

Jarak rumah Tini dgn Sekolah (c) = (Jarak rumah Tini dan Jln Apel) +(Jln Jeruk dan Sekolah)

Dalam menyelesaikan model, siswa mensubtitusikan panjang lintasan kedalam model yang dibuat. $c^2 = 4^2 + 3^2$. Setelah siswa menjumlahkan hasil perpangkatan kedua bilangan, proses berpikir sisiwa, siswa menyederhanakan c^2 di ruas kiri menjadi c maka bilangan 25 di ruas kanan menjadi $\sqrt{25}$ sehingga diperoleh nilai $c = 5km$. Berikut proses penyelesaian siswa.

$$\begin{aligned} c^2 &= 4^2 + 3^2 \\ &= 16 + 9 \\ &= 25 \\ c &= \sqrt{25} \\ &= 5 \end{aligned}$$

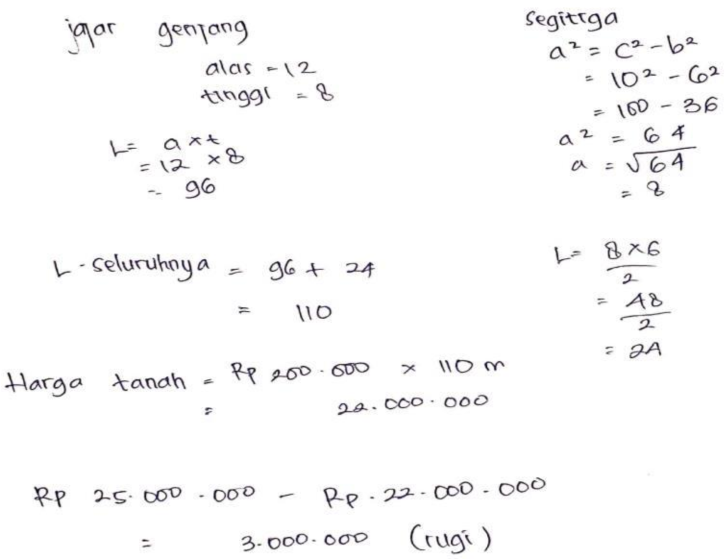
Siswa kemudian menarik kesimpulan dengan menuliskan pernyataan berikut.

Perbandingan :
Daripada harus melewati jalan apel dan berbelok ke jalan jeruk (4 km + 3 km = 7 km) akan lebih jauh, dibandingkan melewati jalan Melati (5 km)

Jadi, secara umum model matematika dan kontribusi yang dibuat oleh sisiwa K8 untuk masalah 4 adalah sebagai berikut :

1. Membuat model matematika dalam bentuk persamaan matematis dengan menggunakan simbol.
2. Menyelesaikan model yang telah dibuat yaitu menghitung lintasan tercepat.
3. Mengembalikan hasil yang didapat ke bentuk soal.

Masalah 5



Gambar 4.50. Pekerjaan K9 untuk masalah 5

Berdasarkan hasil pekerjaan siswa, siswa memisalkan tinggi bangun jajargenjang 8m dan panjang sisi CE 6m. Dalam menyelesaikan masalah tersebut, siswa membuat model matematika menggunakan persamaan matematis dalam bentuk simbol. Ada 4 model yang dibuat siswa sebagai berikut.

Model 1	$L = a \times t$
Model 2	$a^2 = c^2 - b^2$
Model 3	$L = \frac{8 \times 6}{2}$
Model 4	L · seluruhnya = 96 + 24
Model 5	Harga tanah = Rp 200.000 × 110 m

Model 1 digunakan siswa untuk menghitung luas jajargenjang. Siswa memisalkan luas jajar genjang dengan huruf L, alas dengan huruf a dan tinggi dengan huruf t sehingga model matematika yang dibuat adalah $L = a \times t$. Dalam menyelesaikannya, siswa mengalikan panjang sisi alas 12m dengan tinggi 8m sehingga memperoleh luas jajargenjang $96m^2$. Proses penyelesaian siswa sebagai berikut.

jajar genjang

alas = 12

tinggi = 8

$L = a \times t$

$= 12 \times 8$

$= 96$

Model 2 digunakan siswa untuk menghitung panjang salah satu sisi segitiga siku-siku yaitu sisi a dimana sisi a merupakan representasi dari sisi tegak segitiga siku-siku, c merupakan representasi dari sisi miring dan b merupakan representasi dari sisi alas. Model yang ditulis siswa yaitu $a^2 = c^2 - b^2$. Selanjutnya siswa mensubtitusi nilai yang sesuai dengan panjang sisi kedalam model yang telah dibuat yaitu c diganti dengan bilangan 10 dan b dengan bilangan 6. Setelah menjumlahkan kedua hasil perpangkatan siswa memperoleh nilai $a^2 = 64$. Proses berpikir siswa, ketika siswa menyederhanakan a^2 ruas kiri dan bilangan 64 di ruas kanan dimana kedua ruas dikali dengan pangkat setengah maka diperoleh hasil $a = \sqrt{64} = 8$. Berikut hasil pekerjaan siswa.

segitiga

$a^2 = c^2 - b^2$

$= 10^2 - 6^2$

$= 100 - 36$

$a^2 = 64$

$a = \sqrt{64}$

$= 8$

Model yang ketiga digunakan siswa untuk menghitung luas bangun segitiga. Siswa mensubtitusikan panjang sisi alas dan tinggi kedalam model dan menyelesaikannya sehingga siswa memperoleh hasil luas segitiga $24m^2$. Proses penyelesaian siswa sebagai berikut.

$L = \frac{8 \times 6}{2}$

$= \frac{48}{2}$

$= 24$

Setelah memperoleh luasan bangun segitiga dan jajargenjang, siswa menyusun model keempat dengan menuliskan L. seluruhnya = 96 + 24. Ini adalah proses menjumlahkan luas bangun jajargenjang dan luas bangun segitiga. Siswa memperoleh hasil luas bangun keseluruhan $110m^2$. Langkah selanjutnya, siswa menghitung harga jual yang ditulis siswa sebagai harga tanah. Siswa mengalikan luas bangun seluruhnya dengan harga jual per meter. Proses penyelesaian siswa sebagai berikut.

Harga tanah = Rp 200.000 × 110 m
= 22.000.000

Siswa menarik kesimpulan dengan cara menghitung selisih dari harga pembelian dan harga penjualan. Yang ditulis siswa sebagai berikut.

Rp 25.000.000 − Rp. 22.000.000
= 3.000.000 (rugi)

Jadi, secara umum model matematika dan kontribusi yang dibuat oleh K9 untuk masalah 5 adalah sebagai berikut :

1. Membuat model matematika dalam bentuk persamaan matematis dengan menggunakan simbol.
2. Menyelesaikan model yang telah dibuat yaitu menghitung besarnya luasan bangun dan harga penjualan tanah.
3. Mengembalikan hasil yang didapat ke bentuk soal.

c. Interaktivitas

Aktivitas yang dilakukan peneliti dan siswa pada pembelajaran pertemuan pertama dan kedua di kelas $VIII_A$ sebagai berikut.

1. Interaksi antara peneliti dan siswa

   Peneliti meminta siswa membentuk kelompok diskusi secara heterogen sehingga siswa dapat saling berdiskusi dalam kelompok, tiap kelompok terdiri dari 5 orang. Ketika diskusi kelompok berlangsung, peneliti mendampingi siswa. Ketika siswa mengalami kesulitan dalam menyelesaikan masalah, peneliti memberi topangan berupa pertenyaan-pertanyaan yang bersifat memancing siswa untuk menemukan jawabannya sendiri. Contohnya, siswa mengalami kesulitan dalam menentukan lintasan terpendek dari keempat titik A, B, C, D yang diketahui, maka peneliti memberikan topangan berupa pertanyaan yaitu: jika kamu adalah anak tersebut, coba pikirkan bagimana caramu berlari dari titik C menuju titik A dengan menggunkaan lintasan tercepat?, siswa menjawab lintasan tercepat dari titik C langsung menuju titik A, kemudian saya meminta siswa menjelaskan jawabannya. Siswa menjawab, jika dari titik C melewati titik B atau D kemudian menuju titik A maka lintasannya lebih jauh. Saya bertanya lagi, Coba kamu buktikan secara matematis bahwa lintasan dari C langsung menuju A adalah lintasan tercepat. Jika siswa masih bingung maka saya memberikan topangan lanjutan yaitu, coba kamu tentukan jarak dari titik CB dan BA dengan sebuah bilangan. Coba kamu hitung jarak tersebut dan bandingkan dengan jarak dari titik CA. Siswa berusaha untuk menemukan jawaban atas topangan yang diberikan oleh peneliti.

2. Interaksi antara siswa dalam kelompok

   Siswa berdiskusi bersama anggota kelompoknya untuk mengamati dan memahami masalah yang diberikan peneliti. Contohnya, ketika kelompok telah memperoleh soal, salah satu anggota kelompok membaca soal, anggota kelompok lain memperhatikan.

3. Interaksi antara siswa dalam kelas

   Ketika ada kelompok yang mempresentasikan hasil pekerjaannya di depan kelas, peneliti dan siswa kelompok lain memperhatikan. Jika ada pertanyaan atau tanggapan maka siswa tersebut harus terlebih dahulu mengangkat tangan, sementara siswa lain tetap memperhatikan. Contohnya, ketika salah siswa menanyakan proses penyelesaian dari kelompok 1 pada masalah 2, "mengapa pada proses penyelesaian langkah kelima diperoleh $c = \sqrt{25}\,.\sqrt{2}$, sementara pada langkah keempat $c^2 = 50$?" lalu salah satu siswa dari kelompok 1 menjelaskan bahwa jika kuadrat pada c dihilangkan maka bentuknya akan berubah menjadi $c = \sqrt{50}$, jika $\sqrt{50}$ dijabarkan maka akan diperoleh $c = \sqrt{25}\,.\sqrt{2}$

d. Keterkaitan

Berdasarkan 5 masalah yang diberikan peneliti pada pembelajaran pertemuan pertama dan pertemuan kedua di kelas VIII_{A}, ada beberapa keterkaitan yang dilakukan oleh siswa sebagai berikut.

1. Siswa kelompok 6
    a. Berdasarkan hasil pekerjaan siswa pada gambar 4.31, K6 dapat membuat model matematika dengan menggunakan pythagoras serta menyelesaikannya, sehingga dalam menyelesaikan masalah 2 dapat membantu K6 untuk membuat representasi gambar dan model matematika menggunakan pythagoras untuk menemukan lintasan tercepat.
    b. Berdasarkan hasil pekerjaan siswa pada masalah 3 pada gambar 4.33, K6 sudah mampu menyelesaikan masalah 3. Dalam menyelesaikan masalah 3, K6 membuat model matematika menggunakan persamaan matematis dalam bentuk simbol. K6 menggunakan pendekatan luas persegi untuk menemukan luas daerah taplak. Dengan menggunakan model yang sama, K6 mensubtitusi nilai a, b, dan c kedalam model serta melakukan operasi aljabar untuk menemukan hubungan dari luasan tersebut.
    c. Berdasarkan hasil pekerjaan siswa pada masalah 4 pada gambar 4.34, K6 sudah dapat menyelesaikan masalah 4. Dalam menyelesaikan masalah, K6 menyusun model matematika dalam bentuk persamaan matematis dengan menerapkan konsep teorema pythagoras. Dalam menyelesaikan masalah 4, K6 mengaitkan dengan masalah 2. K6 mensubtitusikan panjang lintasan yang telah dimisalkan sebelumnya kedalam model dan menyelesaikannya. K6 juga menghitung lintasan lain yang mungkin dilakukan sebagai pembanding dari lintasan awal untuk menemukan lintasan tercepat.
    d. Berdasarkan hasil pekerjaan siswa pada masalah 5 pada gambar 4.35, K6 sudah dapat menyelesaikan masalah 5. Dalam menyelesaikan masalah 5, K6 menyusun model matematika dengan menggunakan persamaan dalam bentuk simbol. Untuk menghitung luas bangun, K6 menggunakan pendekatan bangun segitiga dan jajargenjang. K6 menerapkan teorema pythagoras dan selanjutnya K6 mensubtitusi nilai yang telah dimisalkan sebelumnya kedalam model serta

menyelesaikannya. Luas daerah bangun yang telah diperoleh kemudian dikalikan dengan harga jual per meter serta dibandingkan dengan harga pembelian pada awalnya.

Jadi secara keseluruhan dalam menyelesaikan model matematika K6 selalu menerapkan teorema pythagoras. Selanjutnya K6 mensubtitusikan nilai yang sesuai kedalam model dan menyelesaikannya.

2. Siswa kelompok 7
   a. Berdasarkan hasil pekerjaan siswa pada masalah 1 pada gambar 4.36, K7 dapat membuat model matematika dengan menggunakan pythagoras serta menyelesaikannya, sehingga dalam menyelesaikan masalah 2 dapat membantu K7 untuk membuat representasi gambar dan membuat model matematika menggunakan pythagoras untuk menemukan lintasan tercepat.
   b. Berdasarkan hasil pekerjaan siswa pada masalah 3 pada gambar 4.38, K7 sudah mampu menyelesaikan masalah 3. Dalam menyelesaikan masalah 3, K7 membuat model matematika menggunakan persamaan matematis dalam bentuk simbol. K7 menggunakan pendekatan luas persegi untuk menemukan luas daerah taplak. Dengan menggunakan model yang sama pada luas permukaan taplak, K7 mensubtitusi nilai a, b, dan c kedalam model serta melakukan operasi aljabar untuk menemukan hubungan dari luasan bangun.
   c. Berdasarkan hasil pekerjaan siswa pada masalah 4 pada gambar 4.39, K7 sudah mampu menyelesaikan masalah 4. Dalam menyelesaikan masalah 4, K7 menyusun model matematika dalam bentuk persamaan matematis dengan menerapkan konsep teorema pythagoras. Dalam menyelesaikan masalah 4, K7 mengaitkan dengan masalah 2. K7 mensubtitusikan panjang lintasan yang telah dimisalkan sebelumnya kedalam model dan menyelesaikannya. K7 juga menghitung lintasan lain yang mungkin dilakukan sebagai pembanding dari lintasan awal untuk menemukan lintasan tercepatnya.

d. Berdasarkan hasil pekerjaan siswa pada masalah 5 pada gambar 4.40, K7 sudah mampu menyelesaikan masalah 5. Dalam menyelesaikan masalah 5 K7 menyusun model matematika dengan menggunakan persamaan dalam bentuk simbol. Untuk menghitung luas bangun, K7 menggunakan pendekatan bangun segitiga dan jajargenjang. K7 menerapkan teorema pythagoras dan selanjutnya K7 mensubtitusi nilai yang telah dimisalkan sebelumnya kedalam model serta menyelesaikannya. Luas daerah bangun yang telah diperoleh kemudian dikalikan dengan harga jual per meter serta dibandingkan dengan harga pembelian pada awalnya.

Jadi secara keseluruhan dalam menyelesaikan model matematika K7 selalu menerapkan teorema pythagoras. Selanjutnya K7 mensubtitusikan nilai yang sesuai kedalam model dan menyelesaikannya.

3. Siswa kelompok 8

a. Berdasarkan hasil pekerjaan siswa pada masalah 1 pada gambar 4.41, K8 sudah dapat membuat model matematika dengan menggunakan pythagoras serta menyelesaikannya, sehingga dalam menyelesaikan masalah 2 dapat membantu K8 untuk membuat representasi dari panjang lintasan ABCD dan membuat model matematika menggunakan pythagoras.

b. Berdasarkan hasil pekerjaan siswa pada masalah 3 pada gambar 4.43, K8 sudah mampu menyelesaikan masalah 3. Dalam menyelesaikan masalah 3, K8 membuat model matematika menggunakan persamaan matematis dalam bentuk simbol. K8 menggunakan pendekatan luas persegi untuk menemukan luas daerah taplak. Dengan menggunakan model yang sama pada luas permukaan taplak, K8 mensubtitusi nilai a, b, dan c kedalam model serta melakukan operasi aljabar untuk menemukan hubungan dari luasan.

c. Berdasarkan hasil pekerjaan siswa pada masalah 4 pada gambar 4.44, K8 sudah mampu menyelesaikan masalah 4. Dalam menyelesaikan masalah 4, K8 menyusun model matematika dalam bentuk persamaan matematis dengan menerapkan konsep teorema pythagoras. Dalam menyelesaikan masalah 4, K8 mengaitkan dengan masalah 2. K8 mensubtitusikan panjang lintasan yang telah dimisalkan sebelumnya kedalam model dan menyelesaikannya. K8 juga menghitung lintasan lain yang mungkin dilakukan sebagai pembanding dari lintasan awal untuk menemukan lintasan tercepat.

d. Berdasarkan hasil pekerjaan siswa pada masalah 5 pada gambar 4.45, K8 sudah mampu menyelesaikan masalah 5. Dalam menyelesaikan masalah 5, K8 menyusun model matematika dengan menggunakan persamaan dalam bentuk simbol. Untuk menghitung luas bangun, K8 menggunakan pendekatan bangun segitiga dan jajargenjang. K8 menerapkan teorema pythagoras dan selanjutnya K8 mensubtitusi nilai yang telah dimisalkan sebelumnya kedalam model serta menyelesaikannya. Luas daerah bangun yang telah diperoleh kemudian dikalikan dengan harga jual per meter serta dibandingkan dengan harga pembelian pada awalnya.

Jadi secara keseluruhan dalam menyelesaikan model matematika K8 selalu menerapkan teorema pythagoras. Selanjutnya K8 mensubtitusikan nilai yang sesuai kedalam model dan menyelesaikannya.

4. Siswa kelompok 9

a. Berdasarkan hasil pekerjaan siswa pada masalah 1 pada gambar 4.46, K9 sudah dapat membuat model matematika dengan menggunakan pythagoras serta menyelesaikannya, sehingga dalam menyelesaikan masalah 2 dapat membantu K9 untuk membuat representasi gambar dan membuat model matematika menggunakan pythagoras.

b. Berdasarkan hasil pekerjaan siswa pada masalah 3 pada gambar 4.48, K9 sudah mampu menyelesaikan masalah 3. Dalam menyelesaikan masalah 3, K8 membuat model matematika menggunakan persamaan matematis dalam bentuk simbol. K8 menggunakan pendekatan luas persegi untuk menemukan luas daerah taplak. Dengan menggunakan model yang sama pada luas permukaan taplak, K8 mensubtitusi nilai a, b, dan c kedalam model serta melakukan operasi aljabar untuk menemukan hubungan dari luasan.

c. Berdasarkan hasil pekerjaan siswa pada masalah 4 pada masalah 4.49, K9 sudah mampu menyelesaikan masalah 4. Dalam menyelesaikan masalah 4, K9 menyusun model matematika dalam bentuk persamaan matematis dengan menerapkan konsep teorema pythagoras. Dalam menyelesaikan masalah 4, K9 mengaitkan dengan masalah 2. K9 mensubtitusikan panjang lintasan yang telah dimisalkan sebelumnya kedalam model dan menyelesaikannya. K9 juga menghitung lintasan lain yang mungkin dilakukan sebagai pembanding dari lintasan awal untuk menemukan lintasan tercepat.

d. Berdasarkan hasil pekerjaan siswa pada masalah 5 pada gambar 4.50, K9 sudah mampu menyelesaikan masalah 5. Dalam menyelesaikan masalah 5, K9 menyusun model matematika dengan menggunakan persamaan dalam bentuk simbol. Untuk menghitung luas bangun, K9 menggunakan pendekatan bangun segitiga dan jajargenjang. K9 menerapkan teorema pythagoras dan selanjutnya K9 mensubtitusi nilai yang telah dimisalkan sebelumnya kedalam model serta menyelesaikannya. Luas daerah bangun yang telah diperoleh kemudian dikalikan dengan harga jual per meter serta dibandingkan dengan harga pembelian pada awalnya.

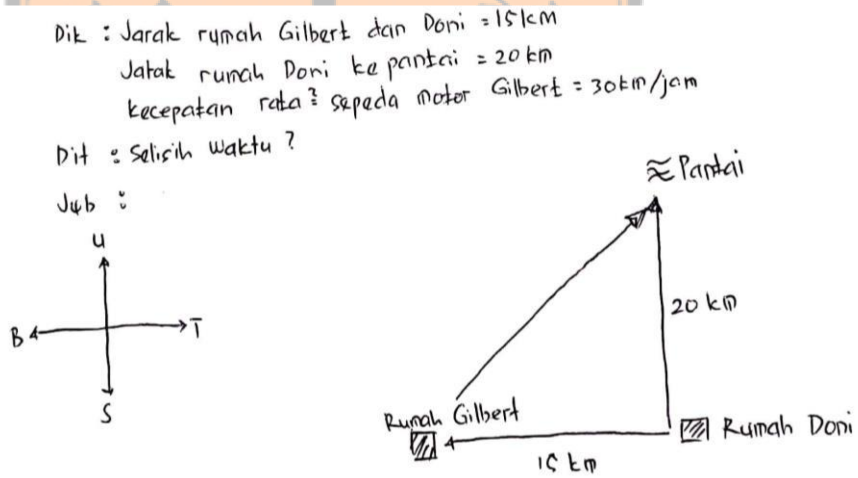
Jadi secara keseluruhan dalam menyelesaikan model matematika K8 selalu menerapkan teorema pythagoras. Selanjutnya K8 mensubtitusikan nilai yang sesuai kedalam model dan menyelesaikannya.

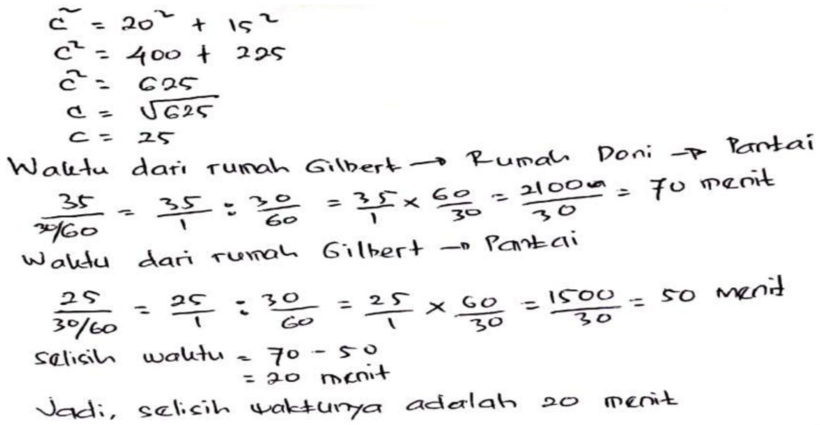
F. Analisis dan Pembahasan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Kelas VIII$_A$ Berdasarkan Hasil Tes Tertulis

Pada pertemuan 3, peneliti memberikan tes tertulis mengenai masalah kontekstual yang berkaitan dengan pythagoras. Masalah kontekstual yang diberikan pada tes tertulis ini sama dengan masalah yang ada pada kelas uji coba. Tes tertulis diberikan setelah peneliti menerapkan pembelajaran dengan model PMR pada materi pythagoras di kelas VIII$_A$ selama 2 pertemuan dengan jumlah siswa 20 orang. Tes tertulis ini dilaksanakan pada hari Jumat, tanggal 29 Maret 2019 di kelas VIII$_A$. Tujuan tes tertulis ini adalah untuk mengetahui kemampuan pemecahan masalah siswa pada materi pythagoras setelah mengikuti pembelajaran dengan model PMR. Peneliti menggunakan indikator kemampuan pemecahan masalah menurut Chotimah (Anisah, 2015:168) untuk menganalisis kemampuan pemecahan masalah siswa.

Peneliti menganalisis hasil pekerjaan siswa berdasarkan kategori jawaban siswa yaitu (1) siswa yang memiliki langkah-langkah pengerjaan yang benar dan jawabannya tepat dari keseluruhan soal tes **(S1)**; (2) siswa yang memiliki langkah-langkah pengerjaan tepat namun hanya beberapa dari soal tes **(S2)**; (3) siswa yang memiliki langkah-langkah pengerjaan namun belum tepat **(S3)**. Berikut adalah hasil analisis kemampuan pemecahan masalah siswa berdasarkan tes tertulis, yaitu :

1. **Masalah 1**
   a. Ada 13 siswa menjawab demikian



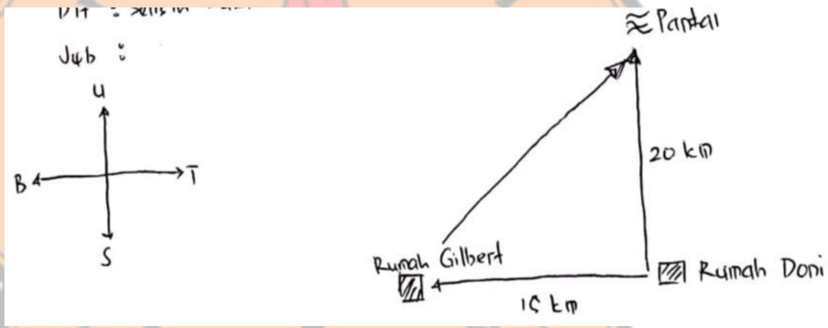


$c^2 = 20^2 + 15^2$
$c^2 = 400 + 225$
$c^2 = 625$
$c = \sqrt{625}$
$c = 25$
Waktu dari rumah Gilbert → Rumah Doni → Pantai
$\frac{35}{30/60} = \frac{35}{1} : \frac{30}{60} = \frac{35}{1} \times \frac{60}{30} = \frac{2100}{30} = 70$ menit
Waktu dari rumah Gilbert → Pantai
$\frac{25}{30/60} = \frac{25}{1} : \frac{30}{60} = \frac{25}{1} \times \frac{60}{30} = \frac{1500}{30} = 50$ menit
selisih waktu $= 70 - 50$
$= 20$ menit
Jadi, selisih waktunya adalah 20 menit

Gambar 4.51 Hasil Pekerjaan Siswa untuk Masalah 1

Pembahasan :

1) Siswa merepresentasikan masalah dalam bentuk gambar berikut.



2) Siswa menyusun model matematika dalam bentuk simbol dan kata-kata yaitu:
   a) Siswa menuliskan $c^2 = 20^2 + 15^2$
   b) Siswa menuliskan $waktu\ dari\ rumah\ Gilbert \rightarrow Rumah\ Doni \rightarrow Pantai = \frac{35}{30/60}$
   c) Siswa menuliskan $waktu\ dari\ rumah\ Gilbert \rightarrow pantai = \frac{25}{30/60}$
   d) Siswa menuliskan $selisih\ waktu = 70 - 50$
3) Siswa menuliskan proses penyelesaian atas masalah 1 sebagai berikut:

$c^2 = 20^2 + 15^2$
$c^2 = 400 + 225$
$c^2 = 625$
$c = \sqrt{625}$
$c = 25$

Waktu dari rumah Gilbert → Rumah Doni → Pantai

$\frac{35}{30/60} = \frac{35}{1} : \frac{30}{60} = \frac{35}{1} \times \frac{60}{30} = \frac{2100}{30} = 70$ menit

Waktu dari rumah Gilbert → Pantai

$\frac{25}{30/60} = \frac{25}{1} : \frac{30}{60} = \frac{25}{1} \times \frac{60}{30} = \frac{1500}{30} = 50$ menit

selisih waktu $= 70 - 50$
$= 20$ menit

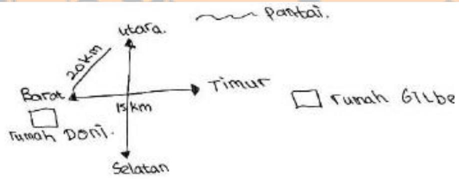
4) Siswa menarik kesimpulan dengan menulis pernyataan berikut:

Jadi, selisih waktunya adalah 20 menit

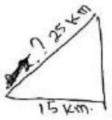
Berdasarkan hasil tes tertulis dapat disimpulkan bahwa :

a) S1 sudah memahami masalah.
b) S1 sudah membuat model matematika.
c) S1 sudah memilih dan mengembangkan strategi penyelesaian masalah.
d) S1 sudah menjelaskan dan memeriksa kebenaran jawaban.

b. Ada 7 siswa menjawab demikian:



Jarak rumah doni ke pantai $= 15 + 20$
$= \frac{\cancel{35}\,7}{\cancel{30}\,6} \times \cancel{60}\,10$ jam
$= 70$ km/jam



20 km $c^2 = a^2 + b^2$
$= 15^2 + 20^2$
$= 225 + 400$
$= 625$
$c = \sqrt{625}$
$= 25$ km

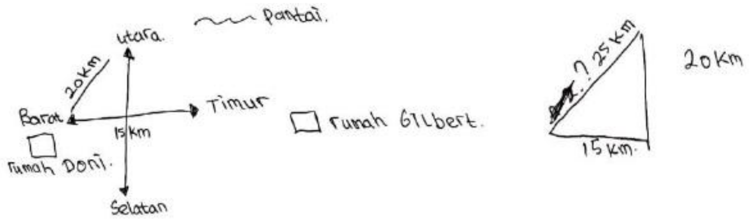
Jarak langsung kepantai $= \frac{\cancel{25}\,5}{\cancel{30}\,6} \times \cancel{60}\,10$
$= 50$ km/jam

Selisih waktu $= 70$ km/jam $- 50$ km/jam
$= 20$ km/jam

Gambar 4.52 Hasil Pekerjaan Siswa untuk Masalah 1

Pembahasan :

1) Siswa merepresentasikan masalah dalam bentuk gambar berikut :



2) Siswa menyusun model matematika dalam bentuk simbol dan kata-kata yaitu :

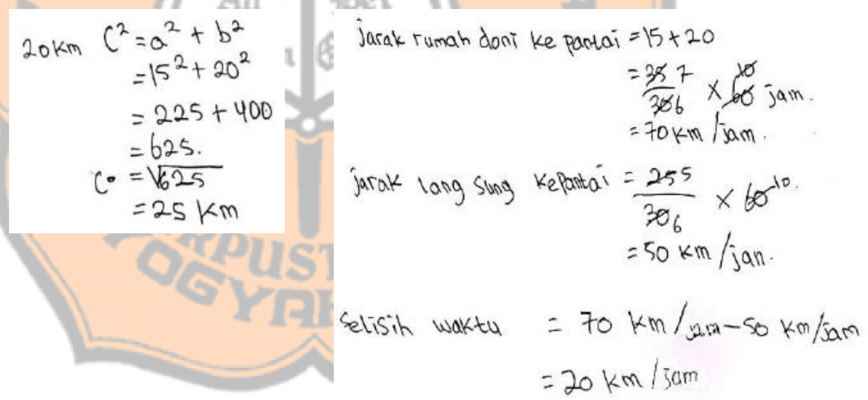
a) Siswa menuliskan $c^2 = a^2 + b^2$

b) Siswa menuliskan $jarak\ rumah\ doni\ ke\ pantai = 15 + 20$

c) Siswa menuliskan $jarak\ langsung\ ke\ pantai = \frac{25}{30} \times 60$

d) Siswa menuliskan $selisih\ waktu = 70km/jam - 50km/jam$

3) Siswa menuliskan proses penyelesaian atas masalah 1 sebagai berikut :



Berdasarkan hasil pekerjaan siswa dapat disimpulkan bahwa :

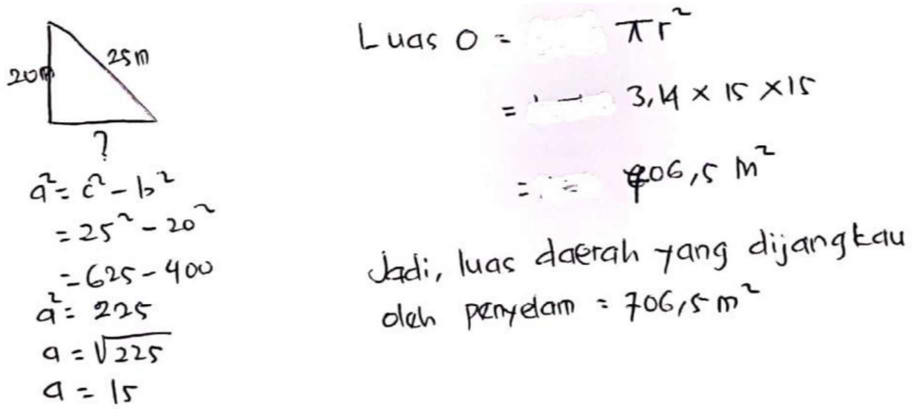
a) S2 sudah memahami masalah.

b) S2 sudah dapat membuat model matematika.

c) S2 sudah dapat memilih dan mengembangkan strategi penyelesaian masalah meskipun masih mengalami kekeliruan pada penggunaan satuan waktu.

2. Masalah 2

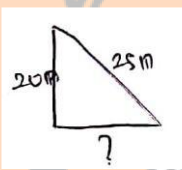
a. Ada 11 Siswa menjawab demikian



Gambar 4.53 Hasil Pekerjaan Siswa untuk Masalah 1

Penjelasan :

1) Siswa merepresentasikan masalah dalam bentuk gambar berikut:

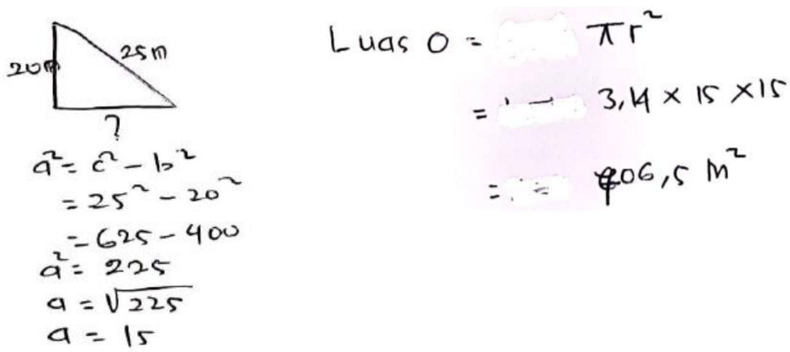


2) Siswa menyusun model matematika dalam bentuk simbol dan kata-kata yaitu:

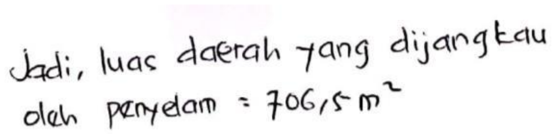
   a) Siswa menuliskan $a^2 = c^2 - b^2$

   b) Siswa menuliskan $luas$ O $= 3{,}14 \times 15 \times 15$

3) Siswa menuliskan proses penyelesaian atas masalah 2 sebagai berikut:



4) Siswa membuat kesimpulan dengan menuliskan pernyataan berikut:



Berdasarkan hasil pekerjaan siswa dapat disimpulkan bahwa :

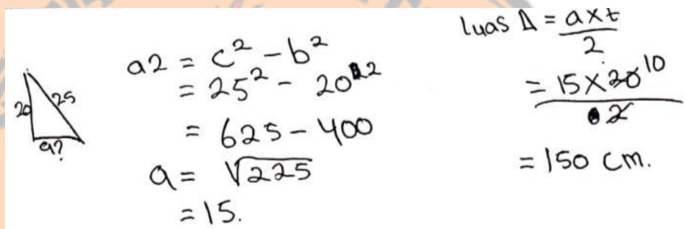
a) Siswa sudah memahami masalah.

b) Siswa sudah dapat membuat model matematika.

c) Siswa sudah dapat memilih dan mengembangkan strategi penyelesaian masalah.

d) Siswa sudah menjelaskan dan memeriksa kebenaran jawaban.

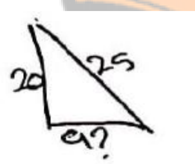
b. Ada 9 siswa menjawab demikian



Gambar 4.54 Hasil Pekerjaan Siswa untuk Masalah 1

Penjelasan :

Siswa merepresentasikan masalah dalam bentuk gambar berikut:



1) Siswa menyusun model matematika dalam bentuk symbol yaitu:

   a) Siswa menuliskan $a^2 = c^2 - b^2$

   b) Siswa menuliskan $luas\ \Delta = \frac{a \times t}{2}$

2) Siswa menuliskan proses penyelesaian atas masalah 2 sebagai berikut:

$$a2 = c^2 - b^2$$
$$= 25^2 - 20^2$$
$$= 625 - 400$$
$$a = \sqrt{225}$$
$$= 15.$$

$$\text{Luas } \Delta = \frac{a \times t}{2}$$
$$= \frac{15 \times \cancel{20}^{10}}{\cancel{2}}$$
$$= 150 \text{ cm.}$$

Berdasarkan hasil pekerjaan siswa dapat disimpulkan bahwa:

a) S2 sudah memahami masalah.

b) S2 sudah dapat membuat model (1) namun pada model yang (2) siswa masih keliru.

c) Siswa sudah dapat memilih dan mengembangkan strategi penyelesaian untuk menghitung panjang sisi a namun masih kurang tepat dalam menghitung luas daerahnya.

G. Analisis dan Pembahasan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Kelas VIII$_A$ Berdasarkan Hasil Tes Tertulis dan wawancara

Peneliti melakukan wawancara pada hari Jumat, tanggal 5 April 2019. Siswa yang diwawancarai diambil tiga orang siswa secara acak berdasarkan kategori wawancara yaitu (1) siswa 1 (S1) memiliki langkah-langkah pengerjaan yang benar dan jawaban tepat dari keseluruhan soal tes; (2) siswa 2 (S2) memiliki langkah-langkah pengerjaan yang benar dan jawabannya tepat namun hanya beberapa dari soal tes, (3) siswa 3 (S3) memiliki langkah-langkah pekerjaan namun jawabannya belum tepat.

1. Pekerjaan S1 untuk soal 1 pada gambar 4.51

   Kutipan wawancara:

   a. Siswa menjelaskan apa yang diketahui dari soal sebagai berikut:

      P : "Apa yang diketahui dari soal?"

      S1: (siswa membaca soal) "Yang diketahui dari soal rumah Gilbert berada di sebelah barat rumah Doni, jarak rumah Gilbert dan rumah Doni 15km, jarak rumah Doni ke pantai 20km, kemudian kecepatan rata-rata sepeda motor Gilbert yaitu 30km/jam.

b. Siswa menjelaskan apa yang ditanyakan dari soal sebagai berikut:

P : "Apa yang ditanyakan dari soal?"

S1: (siswa membaca soal) "Tentukan selisih waktu yang ditempuh Gilbert, antara menjemput Doni dengan langsung berangkat ke pantai sendirian"

c. Siswa menjelaskan bagaimana caranya menyelesaikan masalah 1 sebagai berikut:

P : "Bagaimana strategimu dalam menyelesaikan masalah ini?"

S1: (siswa menunjuk gambar yang dibuatnya) "aku pake rumus pythagoras buat nentuin sisi miringnya, jadinya $c^2 = 20^2 + 15^2$, *hasilnya* $25km$*"*

P : "Oke. Terus langkah selanjutnya gimana?"

S1: "Selanjutnya aku ngitung waktu Gilbert menjemput Doni dan ke pantai kak. Jarak dari rumah Gilbert ke rumah Doni sudah diketahui 15km, jarak dari rumah Doni ke pantai 20km, selanjutnya aku tinggal jumlahin aja jadinya 35km. Lalu $\frac{35}{30/60} = 70$ *menit. Kemudian aku ngitung waktu dari rumah Gilbert ke pantai, caranya sama seperti sebelumnya yaitu* $\frac{25}{30/60} = 50$ *menit. Selisih waktu, 70 – 50 = 20 menit"*

d. Siswa menjelaskan kesimpulannya sebagai berikut:

P : "Apa yang bisa kamu simpulkan dari hasil pekerjaanmu itu?"

S1: "Jadi, selisih waktunya adalah 20 menit"

Berdasarkan hasil wawancara dan melihat hasil tes tertulis dapat disimpulkan bahwa:

5) S1 sudah memahami masalah.
6) S1 sudah membuat atau menyusun model matematika.
7) S1 sudah memilih dan mengembangkan strategi pemecahan masalah.
8) S1 sudah menjelaskan dan memeriksa kebenaran jawaban.

2. Pekerjaan S1 untuk soal 2 pada gambar 4.53
   a. Siswa menjelaskan apa yang diketahui dari soal sebagai berikut:

      P : "Apa yang diketahui dari soal nomor 2?"

      S1: (siswa membaca soal) "Seorang penyelam dari tim SAR mengaitkan dirinya pada tali sepanjang 25m untuk mencari sisa-sisa bangkai pesawat di dasar laut. Laut diselami memiliki kedalaman 20m dan dasarnya rata"

   b. Siswa menjelaskan apa yang ditanyakan dari soal sebagai berikut:

      P : "Apa yang ditanyakan dari soal?"

      S1: (siswa membaca soal) "Berapa luas daerah yang mampu dijangkau oleh penyelam tersebut"

   c. *Siswa menjelaskan bagaimana caranya menyelesaikan masalah 2 sebagai berikut:*

      P : "Bagaimana strategimu dalam menyelesaikan soal ini?"

      S1: "Aku pakai cara ini (pythagoras) buat ngitung alasnya kak"

      P : "Kenapa kamu pakai cara itu?"

      S1: "Ya, karena ini segitiga siku-siku kak, kalau cari alasnya berarti sisi miring dikuadratkan dikurangi sisi tinggi dikuadratkan"

      P : "Terus caramu menghitung luas daerahnya gimana?"

      S1: "Luas daerahnya sama dengan luas lingkaran kak, jadi phy r kuadrat. Phy 3,14 terus r nya 15. Hasilnya 706,5 m^2

      P : "Apakah kamu yakin hasilmu sudah benar?"

      S1: "hmmm, sudah kak"

   d. Siswa menjelaskan kesimpulannya sebagai berikut:

      P : "Apa yang bisa kamu simpulkan dari hasil pekerjaanmu ini?"

      S1: "Jadi, luas daerah yang dijangkau oleh penyelam 706,5 m^2

   Berdasarkan hasil wawancara dan melihat hasil tes tertulis dapat disimpulkan bahwa:

   1) S1 sudah memahami masalah.
   2) S1 sudah membuat atau menyusun model matematika.
   3) S1 sudah memilih dan mengembangkan strategi pemecahan masalah.

4) S1 sudah menjelaskan dan memeriksa kebenaran jawaban.

3. Pekerjaan S2 untuk soal 1 pada gambar 4.52
   a. Siswa menjelaskan apa yang diketahui dari soal sebagai berikut:

      P : "Apa yang diketahui dari soal?"

      S2: (Siswa membaca soal) "Suatu hari Gilbert dan Doni merencanakan akan berlibur ke pantai. Gilbert menjemput Doni untuk berangkat bersama-sama ke pantai. Rumah Gilbert berada di sebelah barat rumah Doni dan pantai yang akan mereka kunjungi terletak tepat di sebelah utara rumah Doni. Jarak rumah gilbert dan Doni adalah 15km, sedangkan jarak rumah Doni ke pantai adalah 20km. kecepatan rata-rata sepeda motor Gilbert adalah 30km/jam"

      P : "Baik. Coba kamu ceritakan kembali masalah itu dengan menggunakan kata-kata sendiri"

      S2: "Gilbert dan Doni berencana ke pantai bersama-sama. Rumah Gilbert posisinya berada di sebelah barat rumah Doni, dan posisi pantai disebelah utara rumah Doni. Jarak rumah Doni dan Gilbert 15km, jarak rumah Doni ke pantai 20km, kecepatan rata-rata sepeda motor Gilbert 30km/jam"

   b. Siswa menjelaskan apa yang ditanyakan dari soal sebagai berikut:

      P : "Apa yang ditanyakan dari soal?"

      S2: (siswa membaca soal) "Tentukan selisih waktu yang ditempuh Gilbert antara menjemput Doni dengan langsung berangkat ke pantai"

   c. Siswa menjelaskan bagaimana caranya menyelesaikan masalah 1 sebagai berikut:

      P : "Bagaimana caramu menyelesaikan masalah ini?"

      S2: (siswa menunjuk gambar yang dibuat dan hasil pekerjaannya) "Awalnya saya gambar dulu seperti ini kak. Karena bentuknya *segitiga siku-siku jadi pakai pythagoras untuk hitung sisi miringnya, dapatnya 25km. Kemudian saya hitung jarak rumah Doni ke pantai dan jarak langsung ke pantai seperti ini. Selisih waktunya 20km/jam*

P : "Coba kamu jelaskan kembali proses penyelesaianmu untuk menghitung waktu yang ditempuh Gilbert menjemput Doni ke pantai"

S2: "saya jumlahin kak, jarak rumah Gilbert dan Doni 15km, terus jarak rumah Doni ke pantai 20km. 15 + 20 = 35km. Terus 35 dibagi sama 30 kemudian dikali 60 jam"

P : "Kenapa kamu nulis 60 jam?"

S2: (siswa melihat kembali hasil pekerjaannya) "Dari kecepatan rata-rata kak"

P : "Nah, coba dilihat kembali soalnya. Kecepatan rata-ratanya itu km/jam atau 30 km/60 jam?"

S2: "hehehe, 30 km/jam kak. Itu maksudnya 60 menit kak, saya salah nulisnya"

P : "Oke, kalau gitu hasilnya gimana?"

S2: "Hasilnya 70 menit kak"

P : "Bagaimana dengan waktu tempuh Gilbert langsung ke pantai?"

S2: "Ya saya rasa sama sih kak kayak yang diatas itu, hasilnya 50 menit"

d. Siswa menjelaskan kesimpulannya sebagai berikut:

P : "Apa yang bisa kamu simpulkan dari hasil pekerjaanmu ini?

S2: "Selisih waktunya 50 menit kak dari 70 menit dikurangi 20 menit"

Berdasarkan hasil wawancara dan melihat hasil tes tertulis dapat disimpulkan bahwa:

1) S2 sudah memahami masalah.
2) S2 sudah membuat atau menyusun model matematika.

3) S2 sudah memilih dan mengembangkan strategi pemecahan masalah namun S2 kurang teliti saat menuliskan satuan waktu yang digunakannya.
4) S2 sudah menjelaskan dan memeriksa kebenaran jawaban.

4. Pekerjaan S2 untuk soal 2 pada gambar 4.54
   a. Siswa menjelaskan apa yang diketahui dari soal sebagai berikut:

      P : "Apa yang diketahui dari soal?"

      S2: (siswa membaca soal) "Seorang penyelam dari tim SAR mengaitkan dirinya pada tali sepanjang 25m untuk mencari sisa-sisa bangkai pesawat di dasar laut. Laut diselami memiliki kedalaman 20m dan dasarnya rata"
   b. Siswa menjelaskan apa yang ditanyakan dari soal sebagai berikut:

      P : "Apa yang ditanyakan dari soal?"

      S2: "Berapa luas daerah yang mampu dijangkau oleh penyelam"
   c. Siswa menjelaskan bagaimana caranya menyelesaikan masalah 1 sebagai berikut:

      P : "Bagaimana strategimu dalam menyelesaikan soal ini?"

      S2: "saya hitung dulu sisi alasnya yaitu $a^2 = c^2 - b^2$*, terus saya masukan nilainya c dengan 25 dan b dengan 20.* $a = \sqrt{225} = 15$. *Setelah itu luas daerahnya seperti ini, hasilnya 150cm"*

      P : "Apakah kamu yakin penyelesaianmu sudah benar?"

      S2: "Gak tau sih kak, kalau luas daerahnya saya gak yakin benar"
   d. Siswa menjelaskan kesimpulannya sebagai berikut:

      P : "Apa yang dapat kamu simpulkan dari hasil penyelesaianmu ini?"

      S2: "Luas daerahnya yaitu 150cm kak"

   Berdasarkan hasil wawancara dan melihat hasil tes tertulis dapat disimpulkan bahwa:

   1) S2 sudah memahami masalah.

2) S2 sudah membuat atau menyusun model matematika untuk menghitung sisi alas segitiga namun untuk model matematika pada luas daerah yang mampu dijangkau penyelam belum tepat.
3) S2 sudah memilih dan mengembangkan strategi pemecahan masalah ketika menghitung sisi alas segitiga namun S2 masih bingung untuk mengembangkan strategi dalam menghitung luas daerah yang mampu dijangkau penyelam.
4) S2 sudah menjelaskan namun jawaban siswa belum sesuai dengan maksud dari soal.

H. Kelemahan Penelitian

Penelitian dilakukan pada dua kelas yaitu kelas $VIII_C$ dan $VIII_A$ di SMP St. Aloysius Turi Yogyakarta. kelas $VIII_C$ merupakan kelas uji coba dan kelas $VIII_A$ sebagai kelas penelitian. Penelitian dilakukan sebanyak 3 pertemuan, pertemuan pertama dan kedua adalah proses pembelajaran dan pertemuan 3 adalah tes tertulis. Pada proses pembelajaran, peneliti memberikan 5 masalah untuk dikonstruksi oleh siswa sedangkan pada tes tertulis, peneliti memberikan 2 masalah. Selanjutnya data proses pembelajaran dianalisis berdasarkan karakteristik PMR dan data tes tertulis dianalisis berdasarkan indikator kemampuan pemecahan masalah menurut Chotimah (Anisah, 2015:168) yaitu (1)memahami masalah, (2)membuat atau menyusun model matematika, (3)memilih dan mengembangkan strategi pemecahan masalah, (4)menjelaskan dan memeriksa kebenaran jawaban.

Pada penelitian ini yang menjadi keterbatasan adalah (1) masalah nomor 2 pada tes tertulis. Masalah tersebut merupakan masalah kontekstual namun tidak realistik karena siswa belum terbiasa dengan penyelaman di dasar laut sehingga dalam menyelesaikannya siswa kesulitan membayangkan dan menghitung luas daerah yang mampu dijangkau oleh penyelam, (2) indikator kemampuan pemecahan masalah yang digunakan peneliti menurut Chotimah memiliki kekurangan jika dibandingkan dengan langkah-langkah pemecahan masalah menurut Polya. Indikator ketiga pada kemampuan pemecahan masalah menurut Chotimah terbatas pada memilih dan mengembangkan strategi pemecahan masalah, perlu ditambahkan sebuah indikator pemecahan masalah yaitu melaksanakan strategi penyelesaian.

I. Refleksi Diri

Saya menyadari bahwa menulis karya ilmiah bukanlah suatu hal yang mudah bagi saya, apalagi tulisan ilmiah ini dalam rangka menyusun tesis yang merupakan salah satu syarat bagi mahasiswa pascasarjana. Penulisan karya ilmiah ini dimulai ketika saya mengikuti perkuliahan Kajian Topik Penelitian pada semester 1. Dalam kuliah ini saya dituntut untuk berpikir terkait topik apa yang harus saya bahas sebagai langkah awal dalam menyusun karya ilmiah. Saya tertarik dengan pendekatan Pembelajaran Matematika Realistik (PMR) karena bagi saya pembelajaran dengan pendekatan PMR merupakan sesuatu yang baru. Selain itu, ketika mengikuti mata kuliah pilihan pada semester 1 yaitu Matematika Realistik untuk Sekolah Menengah (PMR), saya belajar bagaimana membuat perangkat pembelajaran (HLT), belajar bagaimana cara menerapkan pembelajaran dengan pendekatan PMR pada siswa meskipun itu hanya sebatas uji coba, belajar bagaimana cara menganalisis hasil pekerjaan siswa. Oleh sebab itu saya tertarik untuk melakukan penelitian dengan pendekatan PMR.

Dalam mempersiapkan penelitian ini, saya mendesain HLT. Mendesain HLT bukanlah hal yang mudah karena saya harus membuat masalah kontekstual yang berkaitan dengan materi pembelajaran, menyusun hipotesis atau dugaan atas jawaban siswa yang muncul selama proses pembelajaran beserta topangan yang diberikan guru untuk mengantisipasi jawaban siswa agar tujuan pembelajaran dapat tercapai. Dalam mendesain HLT, saya berencana untuk menerapkan materi relasi dan fungsi, namun saya mengalami kesulitan membagi waktu karena pada saat yang bersamaan saya juga sedang menjalankan kegiatan PPL, kondisi tubuh yang sering drop juga menjadi salah satu pengahambat, sementara waktu penelitian yang diberikan oleh pihak sekolah sangat terbatas. Hal ini mengakibatkan saya harus mengganti materi pembelajaran dan tentunya memulai dari awal lagi. Meskipun demikian, hal tersebut tidak menyurutkan semangat saya. Proses menyusun HLT dengan materi yang baru pun tidak mudah, butuh waktu sekitar dua bulan untuk menyelesaikannya. Beruntung saya mendapat dosen pembimbing yang tidak pernah bosan memberi arahan dan masukannya untuk pengembangan HLT agar HLT yang saya buat layak untuk diujicobakan. Setelah HLT saya di acc oleh dosen pembimbing, saya kemudian menerapkannya pada kelas uji coba dan selanjutnya HLT direvisi dan diterapkan pada kelas penelitian.

Banyak hal yang saya dapatkan ketika melakukan penelitian ini. Saya belajar bagaimana membuat perangkat pembelajaran yang baik, belajar bagaimana menerapkan materi dan membantu siswa menemukan konsep dan memahaminya. Saya juga belajar bahwa untuk mendapatkan apa yang diinginkan, butuh kerja keras, kesabaran dan semangat pantang menyerah. Selain itu peran dosen pembimbing sangat besar pengaruhnya dalam penulisan karya ilmiah ini, karena tanpa masukan, arahan, bimbingan dan dorongan dari beliau, mustahil saya bisa menyelesaikan karya ilmiah ini.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Lintasan belajar yang digunakan untuk membelajarkan materi Teorema Pythagoras dengan pendekatan PMR adalah sebagai berikut:
   a. Penggunaan masalah kontekstual

      Pada proses pembelajaran di kelas $VIII_C$ peneliti memberikan 6 masalah kontekstual yang terdiri dari 3 masalah pada pertemuan pertama dan 3 masalah pada pertemuan kedua untuk dieksplorasi oleh siswa, namun karena keterbatasan waktu pada pembelajaran kedua, siswa hanya dapat mengkonstruksi 2 masalah dari 3 masalah sebelumnya, sehingga di kelas $VIII_A$ peneliti memberikan 5 masalah kontekstual yang terdiri dari 3 masalah pada pertemuan pertama dan 2 masalah pada pertemuan kedua untuk dieksplorasi oleh siswa.

   b. Penggunaan model

      Siswa membuat model-model matematika dari masalah-masalah tersebut dalam bentuk non formal (gambar) dan model matematika formal (simbol).

   c. Kontribusi siswa

      Dalam menyelesaikan masalah, sebagian besar siswa terlebih dahulu merepresentasikan soal dalam bentuk gambar dan kemudian siswa membuat persamaan matematis dalam bentuk simbol dan menyelesaikannya namun ada beberapa siswa yang langsung membuat persamaan matematis dan menyelesaikannya.

   d. Interaktivitas

      Dalam proses pembelajaran pada pertemuan pertama dan kedua terjadi interaksi antara peneliti dan siswa ketika ada siswa yang mengalami kesulitan atau ketika mempresentasikan hasil diskusi di depan kelas, dan terjadi interaksi antara siswa dalam satu kelompok ketika berdiskusi, serta terjadi interaksi antara siswa di dalam kelas ketika bertanya atau menanggapi hasil diskusi temannya yang mempresentasikan hasil pekerjaannya di depan kelas.

e. Keterkaitan

Siswa dapat mengaitkan antar masalah yang diberikan oleh peneliti. Dengan adanya masalah 1 dapat membantu siswa menyelesaikan masalah 2 untuk menemukan lintasan tercepat. Dengan adanya masalah 1 dan 2 dapat membantu siswa menemukan konsep teorema Teorema Pythagoras pada masalah 3. Selain itu siswa juga mengaitkan masalah 2 untuk menyelesaikan masalah 4 yaitu menemukan lintasan tercepat. Siswa juga menerapkan konsep teorema Teorema Pythagoras untuk menyelesaikan masalah 5.

2. Kemampuan pemecahan masalah siswa kelas VIII SMP St. Aloysius Turi pada materi SPLDV setelah mengikuti pembelajaran dengan pendekatan PMR adalah sebagai berikut:

a. Kemampuan pemecahan masalah siswa pada kelas ujicoba ($VIII_C$) berdasarkan tes tertulis dan wawancara.

1) Dari deskripsi hasil penyelesaian masalah siswa pada tes akhir untuk nomor 1 disimpulkan bahwa dari 20 siswa terdapat 5 siswa yang mampu mencapai indikator 1 – 4 kemampuan pemecahan masalah, 11 siswa yang tidak mampu mencapai indikator 3 kemampuan pemecahan masalah, dan 4 siswa tidak mampu mencapai indikator 2 dan 3 kemampuan pemecahan masalah.

2) Dari deskripsi hasil penyelesaian masalah siswa pada tes akhir untuk nomor 2 disimpulkan bahwa dari 20 siswa terdapat 18 siswa yang mampu mencapai indikator 1 – 4 kemampuan pemecahan masalah, 2 siswa yang tidak mampu mencapai indikator 3 kemampuan pemecahan masalah.

b. Kemampuan pemecahan masalah siswa pada kelas penelitian ($VIII_A$) berdasarkan tes tertulis dan wawancara.

1) Dari deskripsi hasil penyelesaian masalah siswa pada tes akhir untuk nomor 1 dapat disimpulkan bahwa dari 20 siswa terdapat 13 siswa yang mampu mencapai indikator 1 – 4 kemampuan pemecahan masalah, 7 siswa tidak mampu mencapai indikator 3 kemampuan pemecahan masalah.

2) Dari deskripsi hasil penyelesaian masalah siswa pada tes akhir untuk nomor 1 dapat disimpulkan bahwa dari 20 siswa terdapat 11 siswa yang mampu mencapai indikator 1 – 4 kemapuan pemecahan masaslah, 9 siswa tidak mampu mencapai indikator 2 dan 3 kemampuan pemecahan masalah.

B. Saran

Berdasarkan kesimpulan hasil penelitian, ada beberapa saran yang dapat diberikan oleh peneliti sebagai berikut:

1. Saran untuk guru maupun peneliti adalah hendaknya guru dapat bersikap kreatif dan inovatif dalam pembelajaran dengan menggunakan model-model pembelajaran yang melibatkan siswa secara aktif serta melatih kemampuan pemecahan masalah siswa dengan memberikan soal-soal kontekstual yang bersifat pengembangan agar keterampilan siswa dalam memecahkan masalah dapat berkembang dengan baik.
2. Saran untuk siswa yaitu lebih aktif dalam mengikuti pembelajaran di kelas baik secara individu maupun kelompok.

DAFTAR PUSTAKA

Anggraeni Rinny, Herdiman Indry. 2018. *Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa SMP pada Materi Lingkaran Berbentuk Soal Kontekstual Ditinjau dari Gender*. Jurnal Numeracy vol. 5, nomor 1, April 2018.

Anisa Hana, Mawaddah Siti. 2015. Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Pada Pembelajaran Matematika Dengan Menggunakan Model Pembelajaran Generatif (Generative Learning) di SMP. EDU-MAT Jurnal Pendidikan Matematika, vol. 3 No 2, Oktober 2015.

Arikunto, Suharsimi. 2009. *Manajemen Penelitian*. Jakarta: Pustaka Pelajar.

Azhil Muhtadi Imam, Ernawati Agustin, Lutfianto Moch. 2017. *Profil Pemecahan Masalah Matematika Siswa Ditinjau Dari Gaya Kognitif Reflektif dan Impulsif*. Jurnal Review Pembelajaran Matematika, vol 2 No 1, Juni 2017.

Cahyani Hesti, Setyawati Wahyu Ririn. 2016. *Pentingnya Kemampuan Pemecahan Masalah Melalui PBL untuk Mempersiapkan Generasi Unggul Menghadapi MEA*. Prosiding Seminar Nasional Matematika X Universitas Negeri Semarang 2016.

Fadillah Syarifah. 2009. *Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Dalam Pembelajaran Matematis*. Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan dan Penerapan MIPA, Fakultas MIPA, Universitas Negeri Yogyakarta, Mei 2009.

Hadi Sutarto. 2017. *Pendidikan Matematika Realistik Teori, Pengembangan, dan Implementasinya*. PT.RajaGrafindo Persada.

Hadiansyah Dian, Sundayana Rostina, Madio Sukandar Sukanto. 2016. *Perbandingan Kemampuan Proses Pemecahan Masalah Matematis Antara Implementasi Strategi Konflik Kognitif Dengan Model Pembelajaran Discovery Learning*. Jurnal Riset Pendidikan : Vol. 2, No. 2, November 2016.

Krismiati Atik. 2013. *Penerapan Pembelajaran Dengan Pendidikan Matematika Realistik (PMR) Secra Berkelompok untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah*

Matematis Siswa di Kelas X SMA. Jurnal Ilmiah Program Studi Matematika STKIP Siliwangi Bandung. Vol. 2, no 2, September 2013.

Kurniawati Laili Dwi Nur. 2017. *Upaya Mengembangkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa SMP*. Prosiding Seminar Matematika dan Pendidikan Matematika UNY.

Kusumawati Elli, Turisia Morina Tries. 2014. *Kemampuan Siswa dalam Pemecahan Masalah Matematika Menggunakan Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik (PMR) dan Mekanistik.* EDU-MAT Jurnal Pendidikan Matematika, volume 2, nomor 1. Februari 2014.

Mawaddah Siti, Anisah Hana. 2015. *Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa pada Pembalajaran Matematika dengan Menggunakan Model Pembelajaran Generatif (Generative Learning) di SMP*. EDU-MAT Jurnal Pendidikan Matematika, vol 3, oktober 2015.

Mulyati Asrina. 2017. *Pengaruh Pendekatan RME Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa pada Materi Operasi Hitung Campuran di Kelas IV SD Adzkia I Padang.* Jurnal Didaktik Matematika.

Napitupulu Elvis E. 2008. *Mengembangkan Strategi dan Kemampuan Siswa Memecahkan Masalah Matematik.* Jurnal Phytagoras Vol. 4, nomor 2, Desember 2008.

NCTM. 2000. *Principles and Standards for School Mathematics.* Reston, VA: NCTM.

Polya, G. 1973. *How To Solve It "A New Aspect Of Mathematical Method" Second Edition.* USA: Priceton University Press.

Prahmana Indra Caritas Rully. 2017. *Design Research (Teori dan Implementasinya: Suatu Pengantar).* PT.RajaGrafindo Persada.

Sarbiyono. 2016. *Penerapan Pendekatan Matematika Realistik Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa.* Jurnal Review Pembelajaran Matematika, vol 1, No. 2. Desember 2016.

Sihombing Wahyuni Sri, Siregar Halomoan Budi. 2017. *Penerapan Pendekatan Matematika Realistik untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa SMP*

Negeri 18 Medan. Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Dasar Universitas Negeri Medan.

Sugiyono. 2013. *Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D.* Bandung: Alfabeta.

Syaiful, Kusuma S. Yaya, Sabandar Yozua, Darhim. 2011. *Peningkatan Kemampuan Pemecahan masalah Matematis Melalui Pendekatan Matematika Realistik.* Prosiding Seminar Nasional Penelitian Pendidikan dan Penerapan MPA Fakultas MIPA Universitas Negeri Yogyakarta.

Van den Akker, et al. 2006. *Education Design Research*. New York : Routledge

Wijaya Ariyadi. 2012. *Pendidikan Matematika Realistik Suatu Alternatif Pendekatan Pembelajaran Matematika*. PT. Graha Ilmu.

Yurnalis. 2017. *Pengaruh Pendekatan Pembelajaran Matematika Realistik (PMR) Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Kelas XI.* Jurnal Lemma, vol 4 No 1, November 2017.

Zulkardi, Marhamah, Nyimas Aisyah. 2011. *Pengembangan Materi Ajar Pecahan Dengan Pendekatan PMRI di SD Negeri 21 Palembang.* Jurnal Pendidikan Matematika, volume 5 No. 2, Juli 2011.

Zulkardi. 2001. *Realistic Mathematics Education (RME): Teori, Contoh Pembelajaran dan Taman Belajar di Internet.* Makalah pada Seminar Sehari Realistic Education UPI, Bandung.

JURUSAN PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
(JPMIPA)
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS SANATA DHARMA
Kampus III USD, Paingan, Maguwoharjo, Depok, Sleman 55284 Telp. (0274) 883037; 883968

Nomor : 20/Pnlt/Kajur/USD/I/2019
Lamp. : ------------
Hal : *Permohonan Ijin*

Kepada
Yth. Kepala Sekolah
SMP Santo Aloysius Turi
Donokerto, Turi, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta 55551

Dengan hormat,

Dengan ini kami memohonkan ijin bagi mahasiswa kami,

Nama	:	Mariana Marta Towe
NIM	:	171442011
Program Studi	:	Pendidikan Magister Pendidikan Matematika
Jurusan	:	PMIPA
Semester	:	IV Tahun Akademik Ganjil 2018/2019

untuk Penelitian dan Wawancara dalam rangka persiapan penyusunan Tesis, dengan ketentuan sebagai berikut:

Lokasi	:	SMP Santo Aloysius Turi
Waktu	:	Januari-Juli 2019
Topik/Judul	:	Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Dengan Pendekatan PMR Pada Materi Phytagoras Kelas VIII SMP St. Aloysius Turi

Atas perhatian dan ijin yang diberikan, kami ucapkan terima kasih.

Yogyakarta, 31 Januari 2019
u.b. Dekan
Ketua Jurusan Pendidikan MIPA

Dr. M. Andy Rudhito S.Pd.

Tembusan :
1. Dekan FKIP

HYPOTHETICAL LEARNING TRAJECTORY

(HLT)

Mata pelajaran / Kelas : Matematika / VIII

Alokasi waktu : 3×40 menit

Pertemuan : Pertama (I)

Kompetensi dasar : 3.1 Menemukan konsep teorema phytagoras.

3.2 Menyelesaikan masalah teorema phytagoras pada bidang datar dan masalah yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari.

Tujuan pembelajaran :

a. Siswa dapat merepresentasikan/memodelkan suatu masalah dalam kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan phytagoras dan menyelesaikanya dengan menggunakan teorema phytagoras.
b. Siswa dapat menemukan konsep teorema phytagoras.
c. Siswa dapat mendeskripsikan konsep teorema phytagoras.

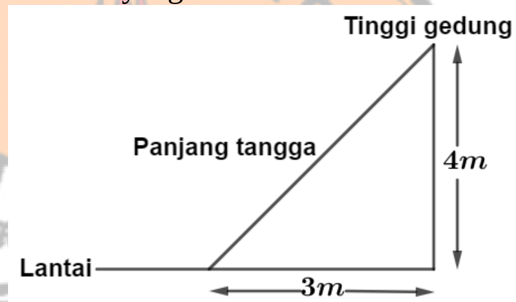
Karakteristik PMR :

1. Menggunakan masalah kontekstual.
2. Menggunakan model.
3. Menggunakan kontribusi siswa.
4. Interaktivitas.
5. Keterkaitan antar topik.

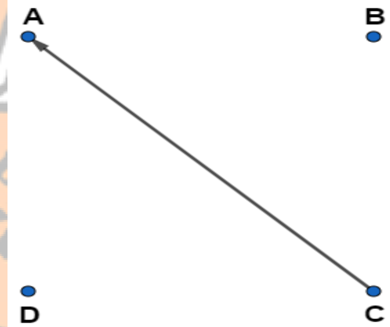
Sintaks PMR	Kegiatan Pembelajaran	Kemungkinan jawaban/respon Siswa	Alternatif yang diberikan guru
Pendahuluan	a. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yaitu menemukan konsep phytagoras. b. Guru menyampikan norma kelas: 1. Siswa wajib menjaga ketenangan selama pembelajaran berlangsung. 2. Jika ada siswa yang ingin bertanya, mengemukakan pendapat, atau menjawab pertanyaan baik dari guru maupun siswa lain, sebaiknya mengangkat tangan terlebih dahulu. 3. Ketika guru bertanya kembali kepada siswa bukan berarti jawaban tersebut salah, akan tetapi guru hanya ingin mengetahui pemahaman siswa.	– Siswa mendengarkan tujuan pembelajaran yang disampaikan oleh guru dan mematuhi norma kelas. – Siswa tidak mendengarkan tujuan pembelajaran dan norma kelas yang disampaikan.	– Guru memberi apresiasi atas perhatian siswa tersebut. – Guru mengarahkan siswa untuk mendengarkan dan menegaskan kembali norma kelas.

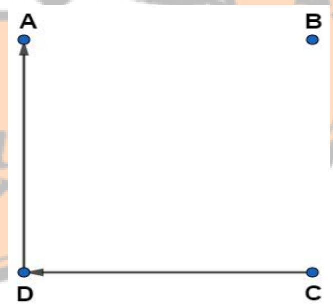
Keterkaitan antar topik dan kontribusi siswa	c. Guru mengingatkan kembali materi perpangkatan dan akar kuadrat bilangan dengan memberikan soal berikut : Hitunglah hasil dari 1. $4^2 = \cdots$ 2. $\sqrt{8} = \cdots$ 3. $\sqrt{3^2+4^2} = \cdots$	Kemungkinan 1 : Siswa dapat menyelesaikannya dengan benar. 1. $4^2 = 4 \times 4 = 16$ 2. $\sqrt{8} = \sqrt{4 \times 2} = 2\sqrt{2}$ 3. $\sqrt{3^2+4^2} = \sqrt{9+16} = \sqrt{25} = 5$ Kemungkinan 2 : Siswa tidak dapat menyelesaikan (bingung). 1. $4^2 = \cdots$ 2. $\sqrt{8} = \cdots$ 3. $\sqrt{3^2+4^2} = \cdots$	- Guru melanjutkan dengan memberikan masalah 1 kepada siswa untuk diselesaikan. - Topangan yang diberikan oleh guru: 1. $4^2 = \cdots$ Topangan : G : Coba ingat kembali konsep perpangkatan. Misalkan $3^2 = \cdots \times$ ... $= 9$, maka titik-titik tersebut kita isi dengan bilangan berapa? S : 3×3 G : Kalau begitu, apa makna dari 3^2 ? S : tiga dikali tiga sebanyak dua kali G : jika $3^2 = 3 \times 3$ sebanyak dua kali, bagaimana dengan 4^2 ? 2. $\sqrt{8} = \cdots$ Topangan : G : coba pikirkan dua buah

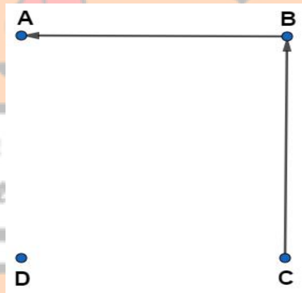
			bilangan yang jika dikalikan hasilnya $\sqrt{8}$. S : $\sqrt{4 \times 2}$ G : apakah ada bilangan yang dapat disederhanakan? S : ya, ada $\sqrt{4} = 2$ maka hasilnya $2\sqrt{2}$ 3. $\sqrt{3^2 + 4^2} = \cdots$ Topangan : G : Coba perhatikan kembali masalah tersebut. Langkah apakah yang perlu kita lakukan terlebih dahulu? S : Menyederhanakan pangkatnya, $\sqrt{3^2 + 4^2} = \sqrt{9 + 16}$ $= \sqrt{25} = 5$
Kegiatan Inti Interaktivitas	a. Guru meminta siswa membentuk kelompok diskusi secara heterogen dimana setiap kelompok terdiri dari 5 siswa. b. Guru meminta siswa untuk	– Siswa membentuk kelompok diskusi sesuai dengan arahan guru. – Siswa sibuk sendiri/ribut dan belum membentuk kelompok diskusi. – Siswa berdiskusi dalam kelompok,	1. Guru melanjutkan pelajaran dengan memberikan masalah kontekstual kepada siswa untuk diselesaikan. 2. Guru mengarahkan siswa untuk mematuhi norma

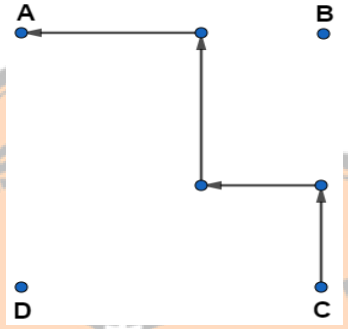
Penggunaan masalah kontekstual dan penggunaan model.	menyelesaikan masalah yang diberikan yaitu : **Masalah 1** Seorang pengecat akan mengecat sebuah gedung yang tingginya $4m$. Untuk itu ia menggunakan tangga dan menyandarkannya pada dinding gedung. Pengecat meletakkan kaki tangga pada lantai yang berjarak $3m$ dari dinding tersebut. Berapa panjang tangga yang digunakan oleh pengecat tersebut?	menyelesaikan masalah yang diberikan oleh guru. **Masalah 1** Kemungkinan 1 : siswa memahami masalah dan menyelesaikannya dengan benar. – Siswa membuat gambar ilustrasi dari masalah yang diberikan.  – Siswa memisalkan panjang tangga dengan huruf t, dinding gedung dengan huruf d, dan lantai dengan huruf l. – Siswa menerapkan teorema phytagoras untuk menyelesaikannya $t^2 = d^2 + l^2$ $t^2 = 4^2 + 3^2$ $t^2 = 16 + 9$ $t = \sqrt{25} = 5m$	kelas dan membentuk kelompok diskusi. 3. Guru mengarahkan siswa untuk menyelesaikan masalah 2.

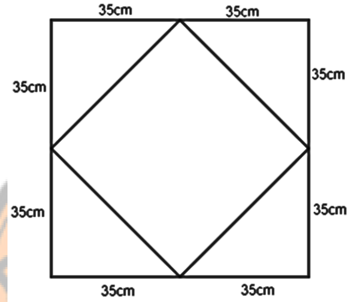
		Kemungkinan 2: siswa kurang tepat dalam menyatakan simbol. $t^2 = d^2 + l^2$ $t^2 = 4^2 + 3^2$ $t^2 = 16 + 9$ $t^2 = 25\sqrt{25}$ $t = 5m$	Topangan yang diberikan oleh guru : 1. Coba perhatikan kembali hasil penyelesaianmu. 2. Coba selidiki kembali, apakah $25\sqrt{25} = 5$? 3. Nah, penulisan simbolmu belum tepat. Jika menuliskan $\sqrt{25}$ seharusnya itu pada langkah selanjutnya, kemudian pada ruas kiri menjadi t.
		Kemungkinan 3: siswa tidak memahami masalah dan bingung menyelesaikannya.	Topangan yang diberikan oleh guru: 1. Coba baca kembali soal dan pahami. 2. Apa yang diketahui dan ditanya dari soal? 3. Coba gambarkan ilustrasi dari masalah tersebut. 4. Coba perhatikan gambar ilustrasinya. Gambar tersebut membentuk bangun apa? 5. Coba misalkan panjang tangga, tinggi gedung, dan

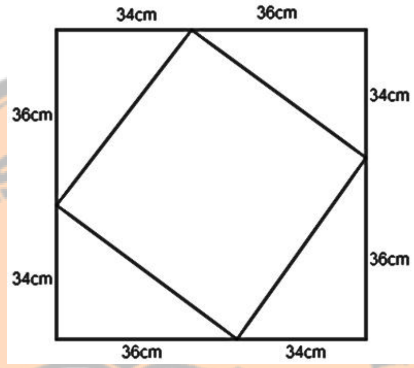
Penggunaan masalah kontekstual dan penggunaan model	**Masalah 2** Terdapat empat buah titik yaitu A, B, C, dan D seperti pada gambar. Posisi titik-titik tersebut membentuk sebuah persegi.  Seorang anak akan berlari dari titik C menuju titik A. Buatlah lintasan tercepat atau yang paling pendek yang mungkin dilakukan	**Masalah 2** Kemungkinan 1: siswa merepresentasikan arah lintasan dari titik C langsung menuju ke titik A.  Alasannya : 1. Titik A,B,C, dan D membentuk bangun persegi maka jarak $AB = BC = CD = AD$. 2. Misalkan diberikan jarak titik $AB = BC = CD = AD = 5m$. Maka, dengan	jarak gedung dengan kaki tangga dengan sebuah huruf yang berbeda. 6. Bagaimana bunyi teorema phytagoras yang telah dipelajari sebelumnya? 7. Nah, bagaimana caramu menentukan panjang tangga ini? – Guru memberi apresiasi dan mengarahkan siswa untuk menyelesaikan masalah 3.

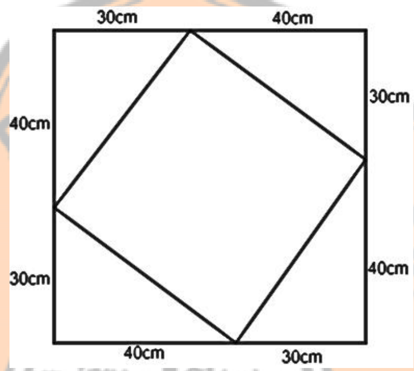
	oleh anak tersebut dan berikan alasanmu!	menggunakan teorema phytagoras dapat diperoleh jarak titik C ke titik A adalah $AC = \sqrt{CD^2 + AD^2}$ $AC = \sqrt{5^2 + 5^2}$ $AC = \sqrt{25 + 25}$ $AC = \sqrt{50} = 7{,}07m$ Sedangkan jika anak tersebut berlari dari titik C-D-A maka akan menempuh jarak $10m$. Sehingga arah lintasan yang tercepat adalah dari titik C langsung menuju titik A. Kemungkinan 2: siswa merepresentasikan arah lintasan dari titik C menuju ke titik A melalui titik D.  Alasannya : 1. Karena anak tersebut berlari dari titik C menuju titik A maka ia harus melalui titi D terlebih dahulu.	 Topangan yang diberikan oleh guru : 1. Coba pikirkan cara lain jika anak tersebut berlari dari titik C ke titik A tanpa melalui titik D.

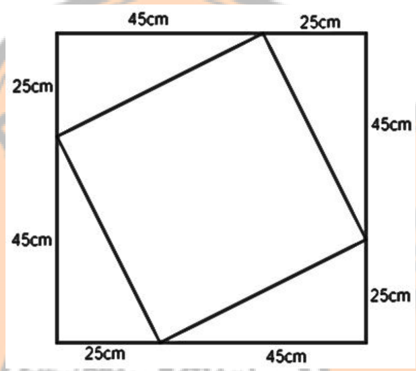
		2. Misalkan jarak dari titik C ke titik D adalah $2m$ maka panjang lintasannya adalah $AC = CD + DA$ $AC = 2m + 2m = 4m$ Kemungkinan 3: siswa merepresentasikan arah lintasan dari titik C menuju ke titik A melalui titik B.  Alasannya : 1. Karena anak tersebut berlari dari titik C menuju titik A maka ia harus melalui titi B terlebih dahulu. 2. Misalkan jarak dari titik C ke titik B adalah $2m$ maka panjang lintasannya adalah $AC = CB + BA$ $AC = 2m + 2m = 4m$	Topangan yang diberikan oleh guru : 1. Coba pikirkan cara lain jika anak tersebut berlari dari titik C menuju titik A tanpa melalui titik B.

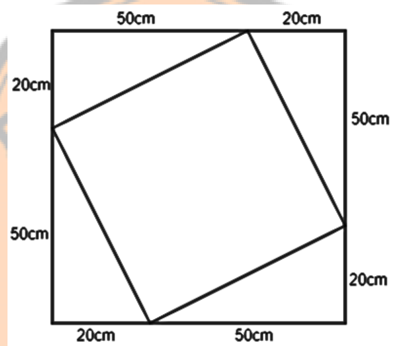
Penggunaan masalah kontekstual dan penggunaan model.	**Masalah 3** Permukaan sebuah meja berbentuk persegi dengan panjang sisi $70cm$. Permukaan meja tersebut dihiasi dengan taplak persegi yang memiliki ukuran lebih kecil dari permukaan meja. Keempat sudut taplak	Kemungkinan 4 : siswa merepresentasikan arah lintasan dari titik C menuju titik A.  Misalkan anak tersebut berlari dari titik C ke arah utara adalah $2m$, kemudian ke arah barat $2m$, selanjutnya ia bergerak ke arah utara $4m$ dan ke arah barat $4m$. maka panjang lintasan yang dilalui anak tersebut dari titik C menuju titik A adalah $12m$. Kemungkinan 1 : siswa merepresentasikan dalam bentuk gambar dan menuliskan panjang sisi permukaan meja $35cm$ dan $35cm$.	Topangan yang diberikan guru: 1. Coba pikirkan cara lain yang menyatakan lintasan terpendek dari titik C ke titik A.

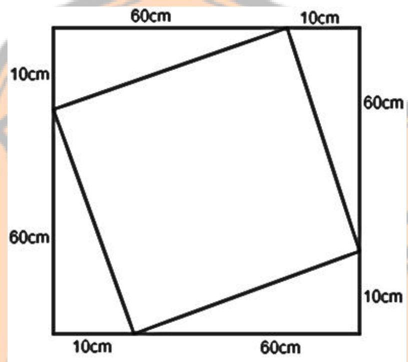
	menyinggung sisi-sisi permukaan meja dan membentuk empat buah segitiga siku-siku di daerah permukaan meja diluar taplak. a. Hitunglah luas daerah taplak pada permukaan meja tersebut! b. Jika sisi segitiga luar pada permukaan meja diganti dengan huruf a dan b serta panjang sisi taplak adalah c. Buatlah hubungan dari luasan tersebut!	 a. Luas taplak = Luas permukaan meja - 4 (luas segitiga siku-siku) Luas taplak = $(sisi \times sisi)$ - $4(\frac{1}{2} \times a \times t)$ Luas taplak = (70×70) - $4(\frac{1}{2} \times 35 \times 35)$ Luas taplak = 4900 – 2450 Luas taplak = $2450 cm^2$ Panjang sisi taplak = $\sqrt{2450} \approx 49{,}5$ b. Luas taplak = Luas permukaan meja - 4 (luas segitiga siku-siku) $(a+b)^2 = c^2 - 4(\frac{1}{2} \times a \times b)$ $a^2 + 2ab + b^2 = c^2 - 2ab$ $a^2 + b^2 = c^2$ Kemungkinan 2 : siswa merepresentasikan dalam bentuk gambar dan menuliskan panjang sisi permukaan meja $34cm$ dan $36cm$.	

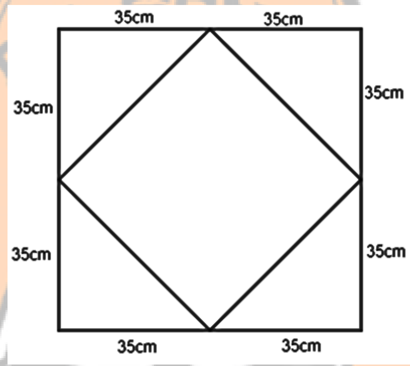
		a. Luas taplak = Luas permukaan meja - 4 (luas segitiga siku-siku)  Luas taplak = $(sisi \times sisi)$ - $4(\frac{1}{2} \times a \times t)$ Luas taplak = (70×70) - $4(\frac{1}{2} \times 34 \times 36)$ Luas taplak = 4900 – 2448 Luas taplak = $2452 cm^2$ Panjang sisi taplak = $\sqrt{2452} \approx 49{,}5$ b. Luas taplak = Luas permukaan meja - 4 (luas segitiga siku-siku) $(a+b)^2 = c^2 - 4(\frac{1}{2} \times a \times b)$ $a^2 + 2ab + b^2 = c^2 - 2ab$ $a^2 + b^2 = c^2$	

		Kemungkinan 3 : siswa merepresentasikan dalam bentuk gambar dan menuliskan panjang sisi permukaan meja $40cm$ dan $30cm$.  a. Luas taplak = Luas permukaan meja - 4 (luas segitiga siku-siku) Luas taplak = $(sisi \times sisi)$ - $4(\frac{1}{2} \times a \times t)$ Luas taplak = (70×70) - $4(\frac{1}{2} \times 40 \times 30)$ Luas taplak = 4900 – 2400 Luas taplak = $2500cm^2$ Panjang sisi taplak = $\sqrt{2500} = 50$ b. Luas taplak = Luas permukaan meja - 4 (luas segitiga siku-siku) $(a+b)^2 = c^2 - 4(\frac{1}{2} \times a \times b)$ $a^2 + 2ab + b^2 = c^2 - 2ab$ $a^2 + b^2 = c^2$	

		Kemungkinan 4 : siswa merepresentasikan dalam bentuk gambar dan menuliskan panjang sisi permukaan meja $25cm$ dan $45cm$.  a. Luas taplak = Luas permukaan meja - 4 (luas segitiga siku-siku) Luas taplak = $(sisi \times sisi)$ - $4(\frac{1}{2} \times a \times t)$ Luas taplak = (70×70) - $4(\frac{1}{2} \times 25 \times 45)$ Luas taplak = 4900 – 2250 Luas taplak = $2650cm^2$ Panjang sisi taplak = $\sqrt{2650} \approx 51$ b. Luas taplak = Luas permukaan meja - 4 (luas segitiga siku-siku) $(a+b)^2 = c^2 - 4(\frac{1}{2} \times a \times b)$ $a^2 + 2ab + b^2 = c^2 - 2ab$ $a^2 + b^2 = c^2$	

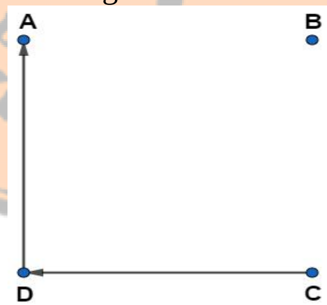
		Kemungkinan 5 : siswa merepresentasikan dalam bentuk gambar dan menuliskan panjang sisi permukaan meja $50cm$ dan $20cm$.  a. Luas taplak = Luas permukaan meja - 4 (luas segitiga siku-siku) Luas taplak = $(sisi \times sisi)$ - $4(\frac{1}{2} \times a \times t)$ Luas taplak = (70×70) - $4(\frac{1}{2} \times 20 \times 50)$ Luas taplak = $4900 - 2000$ Luas taplak = $2900cm^2$ Panjang sisi taplak = $\sqrt{2900} \approx 54$ b. Luas taplak = Luas permukaan meja - 4 (luas segitiga siku-siku) $(a+b)^2 = c^2 - 4(\frac{1}{2} \times a \times b)$ $a^2 + 2ab + b^2 = c^2 - 2ab$ $a^2 + b^2 = c^2$	

		Kemungkinan 6 : siswa merepresentasikan dalam bentuk gambar dan menuliskan panjang sisi permukaan meja $60cm$ dan $10cm$.  a. Luas taplak = Luas permukaan meja - 4 (luas segitiga siku-siku) Luas taplak = $(sisi \times sisi)$ - 4$(\frac{1}{2} \times a \times t)$ Luas taplak = (70×70) - 4$(\frac{1}{2} \times 10 \times 60)$ Luas taplak = 4900 – 1200 Luas taplak = $3700cm^2$ Panjang sisi taplak = $\sqrt{3700} \approx 61$ b. Luas taplak = Luas permukaan meja - 4 (luas segitiga siku-siku) $(a+b)^2 = c^2 - 4(\frac{1}{2} \times a \times b)$ $a^2 + 2ab + b^2 = c^2 - 2ab$ $a^2 + b^2 = c^2$	

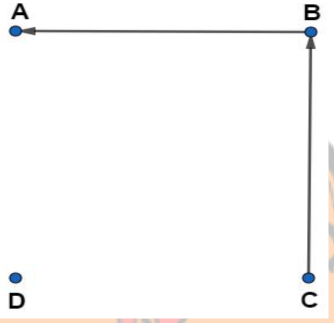
		Kemungkinan 7 : Siswa merepresentasikan dalam bentuk gambar dan menuliskan panjang sisi permukaan meja 35cm dan 35cm serta menghitung luasan taplak dengan menerapkan teorema phytagoras.  a. Luasan taplak $c = \sqrt{a^2 + b^2}$ $c = \sqrt{35^2 + 35^2}$ $c = \sqrt{2450}$ $c \approx 49{,}5$ Luas taplak = sisi × sisi $= 49{,}5 \times 49{,}5$ $= 2450{,}25$	

		b. Luas taplak = sisi × sisi $c \times c = \sqrt{a^2+b^2} \times \sqrt{a^2+b^2}$ $c^2 = \sqrt{(a^2+b^2)^2}$ $c^2 = \sqrt{a^4+b^4}$ $c^2 = a^2+b^2$ Kemungkinan 8 : siswa tidak memahami masalah dan bingung bagaimana menyelesaikannya.	Topangan yang diberikan guru: 1. Coba baca kembali soal dan pahami. 2. Coba gambarkan ilustrasinya sesuai dengan masalah tersebut. 3. Coba perhatikan gambar ilustrasimu. Bangun apa saja yang terbentuk? 4. Bagaimana caramu menghitung luas taplak? 5. Dengan menggunakan cara yang sama pada nomor a, coba buat hubungan dari luasan tersebut.
Penutup Interaktivitas	Guru meminta salah satu kelompok untuk mempresentasikan hasil penyelesaian masalah 1.	– Beberapa kelompok mempresentasikan hasil penyelesaiannya dengan menulis jawaban di papan tulis. – Tidak ada kelompok yang maju kedepan kelas untuk mempresentasikan hasil pekerjaannya.	– Guru mengarahkan siswa untuk memperhatikan presentasi temannya. – Guru menunjuk salah satu kelompok atau beberapa kelompok untuk

			mempresentasikan hasil pekerjaannya.
Interaktivitas	Guru meminta siswa pada kelompok lain menanggapi.	– Siswa pada kelompok lain menanggapi hasil presentasi temannya. – Siswa tidak bereaksi menanggapi hasil presentasi temannya.	– Guru memberi apresiasi kepada siswa yang bertanya dan meminta kelompok maupun siswa lain untuk mejawab pertanyaan. – Guru menegaskan kembali jawaban siswa.
Interaktivitas	Guru membahas secara singkat hasil penyelesaian siswa pada masalah 1.	**Kemungkinan 1 :** $t^2 = d^2 + l^2$ $t^2 = 4^2 + 3^2$ $t^2 = 16 + 9$ $t = \sqrt{25}$ $t = 5m$ **Kemungkinan 2 :** $t^2 = d^2 + l^2$ $t^2 = 4^2 + 3^2$ $t^2 = 16 + 9$ $t^2 = 25\sqrt{25}$ $t = 5m$	– Guru melanjutkan dengan membahas secara cepat hasil penyelesaian siswa pada masalah 1.

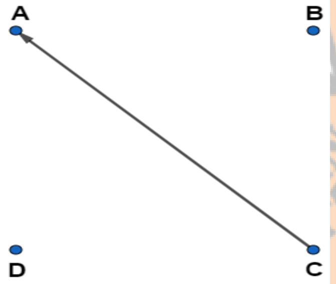
Interaktivitas	Guru meminta beberapa kelompok yang mempunyai penyelesaian berbeda untuk mempresentasikan hasil pekerjaan pada masalah 1.	– Beberapa kelompok mempresentasikan hasil penyelesaiannya dengan menulis jawaban di papan tulis. – Tidak ada kelompok yang maju kedepan kelas untuk mempresentasikan hasil pekerjaannya.	– Guru mengarahkan siswa untuk memperhatikan presentasi temannya. – Guru menunjuk beberapa kelompok yang mempunyai penyelesaian yang berbeda untuk mempresentasikan hasil pekerjaannya.
Interaktivitas	Guru meminta siswa pada kelompok lain menanggapi ataupun bertanya terkait hal-hal yang belum dipahami.	– Siswa pada kelompok lain menanggapi hasil presentasi temannya. – Siswa tidak bereaksi menanggapi hasil presentasi temannya.	– Guru memberi apresiasi dan meminta kelompok maupun siswa lain untuk mejawab pertanyaan. – Guru melanjutkan dengan membahas secara cepat hasil penyelesaian siswa pada masalah 2.
Interaktivitas	Guru membahas secara singkat hasil penyelesaian siswa pada masalah 2.	Kemungkinan 1 :  $AC = CD + DA$ $AC = 2m + 2m = 4m$	

<table>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>
Kemungkinan 2 :

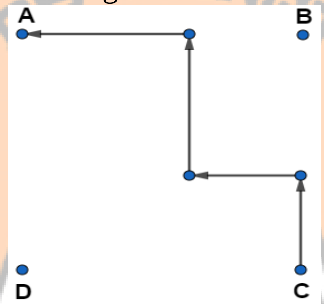


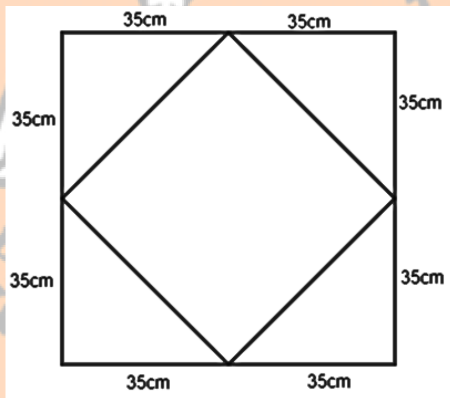
$AC = CB + BA$
$AC = 2m + 2m = 4m$

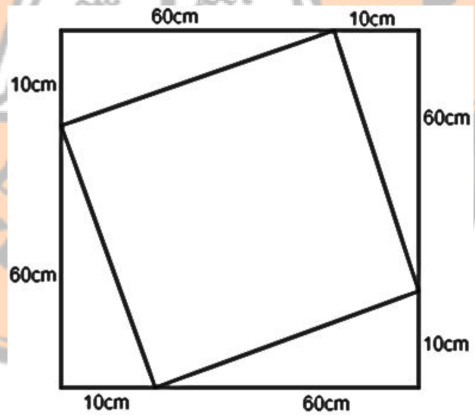
Kemungkinan 3 :

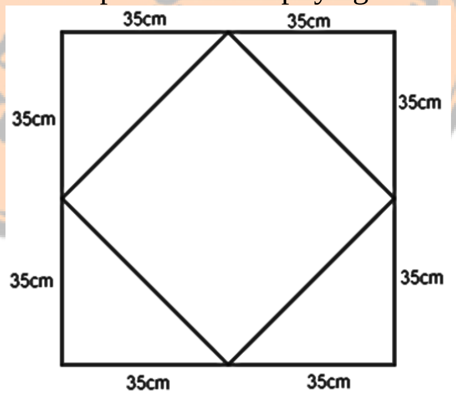


1. Karena anak tersebut berlari dari titik C menuju titik A maka ia harus melalui titi B terlebih dahulu.
2. Misalkan diberikan jarak titik $AB = BC = CD = AD = 5m.$ Maka, dengan menggunakan teorema phytagoras dapat diperoleh jarak titik C ke titik A adalah
</td>
<td></td>
</tr>
</table>

		$AC = \sqrt{CD^2 + AD^2}$ $AC = \sqrt{5^2 + 5^2}$ $AC = \sqrt{25 + 25}$ $AC = \sqrt{50} = 7{,}07m$ Kemungkinan 4 : 	
Interaktivitas	Guru meminta beberapa kelompok yang mempunyai penyelesaian berbeda untuk mempresentasikan hasil pekerjaan pada masalah 3.	– Beberapa kelompok mempresentasikan hasil penyelesaiannya dengan menulis jawaban di papan tulis. – Tidak ada kelompok yang maju kedepan kelas untuk mempresentasikan hasil pekerjaannya.	– Guru mengarahkan siswa untuk memperhatikan presentasi temannya. – Guru menunjuk beberapa kelompok yang mempunyai penyelesaian yang berbeda untuk mempresentasikan hasil pekerjaannya.
Interaktivitas	Guru meminta siswa menanggapi hasil presentasi temannya maupun menanyakan hal-hal yang	– Siswa pada kelompok lain menanggapi hasil presentasi temannya.	– Guru memberi apresiasi kepada siswa yang bertanya dan meminta kelompok maupun siswa lain untuk mejawab pertanyaan.

Interaktivitas	belum dipahami. Guru membahas secara singkat hasil penyelesaian siswa pada masalah 3.	– Siswa tidak bereaksi menanggapi hasil presentasi temannya. **Kemungkinan 1 :** siswa merepresentasikan dalam bentuk gambar dan menuliskan panjang sisi permukaan meja $35cm$ dan $35cm$.  a. Luas taplak = Luas permukaan meja - 4 (luas segitiga siku-siku) Luas taplak = $(sisi \times sisi)$ - $4(\frac{1}{2} \times a \times t)$ Luas taplak = (70×70) - $4(\frac{1}{2} \times 35 \times 35)$ Luas taplak = 4900 – 2450	– Guru menegaskan kembali jawaban siswa. – Guru melanjutkan dengan membahas secara cepat hasil penyelesaian siswa pada masalah 3. Dari sekian banyak kemungkinan jawaban kelompok, guru memilih 2 jawaban yang dapat mewakili. Guru menjelaskan bahwa meskipun terdapat beberapa kemungkinan jawaban namun bukan sesuatu yang berbeda jika kita kembali ke konteks luasan taplak.

		Luas taplak = $2450cm^2$ Panjang sisi taplak = $\sqrt{2450} \approx 49,5$ b. Luas taplak = Luas permukaan meja - 4 (luas segitiga siku-siku) $(a+b)^2 = c^2 - 4(\frac{1}{2} \times a \times b)$ $a^2 + 2ab + b^2 = c^2 - 2ab$ $a^2 + b^2 = c^2$ **Kemungkinan 2 :** siswa merepresentasikan dalam bentuk gambar dan menuliskan panjang sisi permukaan meja $60cm$ dan $10cm$.  a. Luas taplak = Luas permukaan meja - 4 (luas segitiga siku-siku) Luas taplak = $(sisi \times sisi)$ - 4($\frac{1}{2} \times a \times t$)	

		Luas taplak = (70×70) - $4(\frac{1}{2} \times 10 \times 60)$ Luas taplak = 4900 – 1200 Luas taplak = $3700cm^2$ Panjang sisi taplak = $\sqrt{3700} \approx 61$ b. Luas taplak = Luas permukaan meja - 4 (luas segitiga siku-siku) $(a+b)^2 = c^2 - 4(\frac{1}{2} \times a \times b)$ $a^2 + 2ab + b^2 = c^2 - 2ab$ $a^2 + b^2 = c^2$ **Kemungkinan 3 :** Siswa merepresentasikan dalam bentuk gambar dan menuliskan panjang sisi permukaan meja 35cm dan 35cm serta menghitung luasan taplak dengan menerapkan teorema phytagoras.  	

		c. Luasan taplak $c = \sqrt{a^2 + b^2}$ $c = \sqrt{35^2 + 35^2}$ $c = \sqrt{2450}$ $c \approx 49{,}5$ Luas taplak = sisi × sisi $= 49{,}5 \times 49{,}5$ $= 2450{,}25$ d. Luas taplak = sisi × sisi $c \times c = \sqrt{a^2 + b^2} \times \sqrt{a^2 + b^2}$ $c^2 = \sqrt{(a^2 + b^2)^2}$ $c^2 = \sqrt{a^4 + b^4}$ $c^2 = a^2 + b^2$	
Keterkaitan Keterkaitan	Guru meminta siswa menyimpulkan bahan pelajaran sesuai dengan masalah 1, 2 dan 3. Guru meminta siswa memperhatikan gambar dan bertanya kepada siswa mana	Kemungkinan jawaban siswa : 1. Untuk menyelesaikan masalah 1, 2 dan 3 maka diterapkan teorema phytagoras. 2. Teorema phytagoras diterapkan pada bangun segitiga siku-siku. 3. Teorema phytagoras digunakan untuk menghitung salah satu sisi segitiga siku-siku jika kedua sisinya diketahui. Kemungkinan jawaban siswa : Sisi alas adalah a, sisi tegak adalah b, dan sisi miring adalah c.	– Coba perhatikan gambar ilustrasimu pada masalah 1, 2 dan 3. Kalian menerapkan teorema phytagoras pada bangun apa?

Interaktivitas Keterkaitan	yang merupakan sisi alas, sisi tegak dan sisi miringnya. Guru menjelaskan kepada siswa bahwa hubungan sisi-sisi segitiga siku-siku $c^2 = a^2 + b^2$ yang telah diperoleh pada masalah 3 merupakan konsep dari teorema phytagoras. Guru meminta siswa untuk mendeskripsikan konsep teorema phytagoras dengan menggunakan kalimat sendiri.	Kemungkinan jawaban siswa : 1. Jumlah kuadrat dari sisi alas dan sisi tegak sama dengan kuadrat sisi miring. 2. Kuadrat sisi miring sama dengan jumlah kuadrat sisi-sisi yang mengapitinya.	
	Guru mengakhiri pembelajaran dengan menyampaikan materi selanjutnya serta meminta salah satu siswa memimpin doa.	Salah satu siswa mempimpin doa penutup.	

HYPOTHETICAL LEARNING TRAJECTORY

(HLT)

Mata pelajaran / Kelas : Matematika / VIII

Alokasi waktu : 2×40 menit

Pertemuan : Kedua (II)

Kompetensi dasar : 3.1 Menemukan konsep teorema phytagoras.

3.2 Menyelesaikan masalah teorema phytagoras pada bidang datar dan masalah yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari.

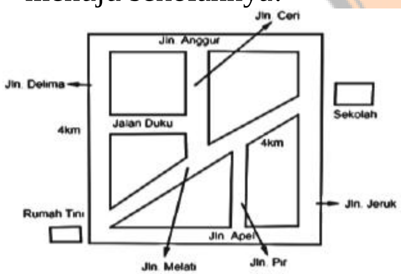
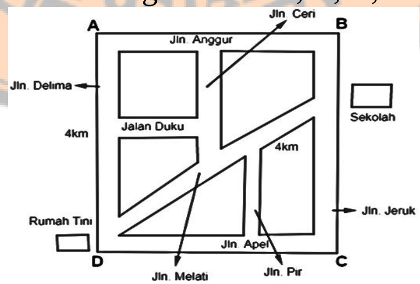
Tujuan Pembelajaran :

1. Siswa dapat merepresentasikan/memodelkan suatu masalah dalam kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan phytagoras.
2. Siswa dapat menyelesaikan masalah teorema phytagoras pada bidang datar dan masalah yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari.

Karakteristik PMR :

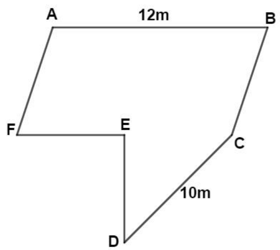
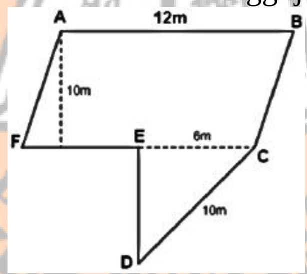
1. Menggunakan masalah kontekstual.
2. Menggunakan model.
3. Menggunakan kontribusi siswa.
4. Interaktivitas.
5. Keterkaitan antar topik.

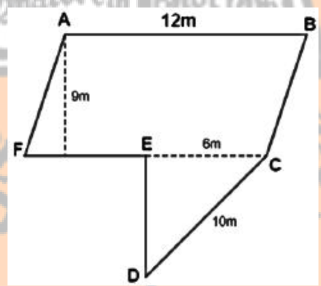
Sintaks PMR	Kegiatan Pembelajaran	Kemungkinan jawaban/respon Siswa	Alternatif yang diberikan guru
Kegiatan awal	a. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yaitu menyelesaikan masalah teorema phytagoras pada bidang datar dan masalah yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. b. Guru menyampikan norma kelas : 1. Siswa wajib menjaga ketenangan selama pembelajaran berlangsung. 2. Jika ada siswa yang ingin bertanya, mengemukakan pendapat, atau menjawab pertanyaan baik dari guru maupun siswa lain, sebaiknya mengangkat tangan terlebih dahulu. 3. Ketika guru bertanya kembali kepada siswa bukan berarti jawaban tersebut salah, akan tetapi guru hanya ingin	Kemungkinan 1: a. Siswa mendengarkan tujuan pembelajaran yang disampaikan oleh guru. b. Siswa mendengarkan dan mematuhi norma kelas. Kemungkinan 2: Siswa tidak mendengarkan tujuan pembelajaran dan norma kelas yang disampaikan oleh guru.	Guru memberi apresiasi atas perhatian siswa tersebut. Guru mengarahkan siswa untuk mendengarkan dan menegaskan kembali norma kelas.

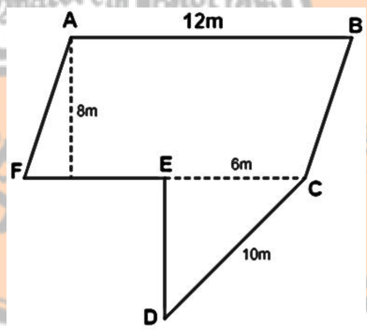
	mengetahui pemahaman siswa.		
Kegiatan Inti Interaktivitas Penggunaan masalah kontekstual dan penggunaan model	a. Guru meminta siswa membentuk kelompok diskusi secara heterogen dimana setiap kelompok terdiri dari 5 siswa. b. Guru meminta siswa untuk menyelesaikan masalah yang diberikan : **Masalah 1** Suatu hari Tini terlambat pergi ke sekolah. Ia ingin segera sampai ke sekolah, tetapi ia bingung cara tercepat sampai ke sekolah. Bantulah Tini untuk menemukan lintasan tercepat menuju sekolahnya! 	– Siswa membentuk kelompok diskusi sesuai dengan arahan guru. – Siswa sibuk sendiri/ribut dan belum membentuk kelompok diskusi. – Siswa berdiskusi dalam kelompok, menyelesaikan masalah yang diberikan oleh guru. **<u>Masalah 1</u>** Kemungkinan 1 : siswa memahami masalah dan menyelesaikan dengan menerapkan teorema phytagoras. – Siswa memisalkan rumah Tini dengan D dan sekolah dengan huruf S. Kemudian siswa memberi nama untuk keempat sudut dena dengan huruf A, B, C, dan D. 	– Guru melanjutkan materi dengan terlebih dahulu memberikan apersepi – Guru mengarahkan siswa untuk mematuhi norma kelas dan membentuk kelompok diskusi. – Guru mengarahkan siswa untuk menyelesaikan masalah 2.

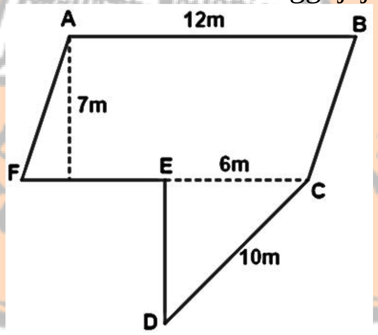
		– Karena dena tersebut berbentuk persegi maka panjang lintasan Jln. Delima = Jln. Anggur = Jln. Jeruk = Jln. Apel = 4km. $DS^2 = CS^2 + DC^2$ $DS^2 = 3^2 + 4^2$ $DS^2 = 9 + 16$ $DS = \sqrt{25}$ $DS = 5km$ –Jika Tini berangkat ke sekolah melalui Jln. Apel dan Jln. Jeruk maka akan menempuh 7km sehingga lintasan terpendek adalah rumah Tini – jln. Melati – sekolah. Kemungkinan 2: siswa membuat lintasan dari rumah langsung menuju ke sekolah. Selanjutnya siswa membuat model matematika namun siswa kesulitan menyelesaikan model tersbut. Model yang dibuat siswa yaitu :	Topangan : - coba jelaskan rencana penyelesaiannmu sesuai dengan persamaan yang telah kamu tuliskan itu. - Nah, agar persamaan tersebut dapat diselesaikan maka apa yang harus diketahui terlebih dahulu? - Jika siswa menjawab bahwa untuk menyelesaikan model tersebut harus diketahui panjang lintasan jalan melati dan jalan jeruk-sekolah terlebih dahulu maka peneliti

			mengarahkan siswa untuk memisalkan jarak tersebut dengan sebuah bilangan namun tetap memperhatikan bentuk dena secara keseluruhan dan jarak lain yang diketahui sebelumnya.
		Kemungkinan 3: siswa membuat lintasan dari rumah Tini – jln. Apel – jln. Pir – jln. Melati – sekolah. misalkan panjang lintasan : Rumah Tini – jln. Apel = 2,5km jln. Apel – jln. Pir = 2km jln. Pir – jln. Melati = 1,5km jln. Melati – sekolah = 1,5km Jadi panjang lintasasn seluruhnya adalah 6,5km.	Topangan : Coba pikirkan lintasan lain yang lebih pendek dengan menerapkan teorema phytagoras.
		Kemungkinan 4 : siswa membuat lintasan dari rumah Tini – jln. Apel – jln. Jeruk – Sekolah. misalkan panjang lintasan : Rumah Tini – jln. Apel = 4km jln. Jeruk – sekolah = 3km Jadi panjang lintasan seluruhnya adalah 7km.	Topangan : Coba pikirkan lintasan lain yang lebih pendek dengan menerapkan teorema phytagoras.

Penggunaan masalah kontekstual dan penggunaan model	**Masalah 2** Pak Ali membeli sebidang tanah seperti pada gambar dengan harga Rp 25.000.000 Beberapa tahun kemudian, tanah tersebut dijual dengan harga Rp 200.000/m^2. Dari hasil penjualan tersebut, apakah Pak Ali mendapat keuntungan atau kerugian? Berikan alasanmu! 	Kemungkinan 5 : siswa membuat lintasan dari rumah Tini - jln. Delima – jln. Duku – jln. Ceri – jln. Melati – sekolah. misalkan panjang lintasan : Rumah Tini – jln. Delima = 2,5km jln. Delima – jln. Duku = 1km jln. Duku – jln. Ceri = 0,5km jln. Melati – sekolah = 3km Jadi panjang lintasan seluruhnya adalah 7km. **<u>Masalah 2</u>** Kemungkinan 1: siswa memisalkan jarak EF = CE = 6m dan tinggi jajar genjang = 10m.  $DE^2 = CD^2 - CE^2$ $DE^2 = 10^2 - 6^2$ $DE^2 = 100 - 36$ $DE^2 = 64$ $DE = \sqrt{64} = 8m$	Topangan : coba pikirkan lintasan lain yang lebih pendek dengan menerapkan teorema phytagoras.

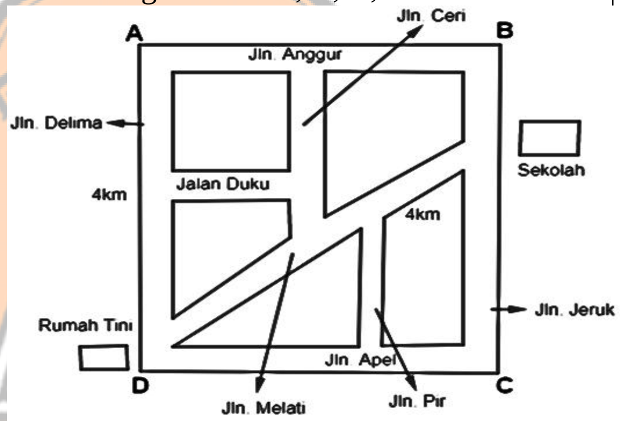
		Luas tanah = Luas jajar genjang + Luas segitiga Luas tanah = $(a \times t) + \left(\frac{1}{2} \times a \times t\right)$ Luas tanah = $(12 \times 10) + \left(\frac{1}{2} \times 6 \times 8\right)$ Luas tanah = $120 + 24 = 144m^2$ Hasil penjualan tanah = 144 × Rp 200.000 Hasil penjualan tanah = Rp 28.800.000 Karena hasil penjualan lebih besar dari pada harga pembelian maka Pak Ali mendapat keuntungan sebesar Rp 3.800.000 Kemungkinan 2 : siswa memisalkan jarak EF = CE = 6m dan tinggi jajar genjang = 9m.  $DE^2 = CD^2 - CE^2$ $DE^2 = 10^2 - 6^2$ $DE^2 = 100 - 36$ $DE^2 = 64$ $DE = \sqrt{64} = 8m$	

		Luas tanah = Luas jajar genjang + Luas segitiga Luas tanah = $(a \times t) + \left(\frac{1}{2} \times a \times t\right)$ Luas tanah = $(12 \times 9) + \left(\frac{1}{2} \times 6 \times 8\right)$ Luas tanah = $108 + 24 = 132m^2$ Hasil penjualan tanah = $132 \times$ Rp 200.000 Hasil penjualan tanah = Rp 26.400.000 Karena hasil penjualan lebih besar dari pada harga pembelian maka Pak Ali mendapat keuntungan sebesar Rp 1.400.000. Kemungkinan 3 : siswa memisalkan jarak EF = CE = 6m dan tinggi jajar genjang = 8m.  $DE^2 = CD^2 - CE^2$ $DE^2 = 10^2 - 6^2$ $DE^2 = 100 - 36$ $DE^2 = 64$ $DE = \sqrt{64} = 8m$	

		Luas tanah = Luas jajar genjang + Luas segitiga Luas tanah = $(a \times t) + \left(\frac{1}{2} \times a \times t\right)$ Luas tanah = $(12 \times 8) + \left(\frac{1}{2} \times 6 \times 8\right)$ Luas tanah = $96 + 24 = 120m^2$ Hasil penjualan tanah = $120 \times$ Rp 200.000 Hasil penjualan tanah = Rp 24.000.000 Karena hasil penjualan lebih kecil dari pada harga pembelian maka Pak Ali mendapat kerugian sebesar Rp 1.000.000. Kemungkinan 4 : siswa memisalkan jarak EF = CE = 6m dan tinggi jajar genjang = 8m.  $DE^2 = CD^2 - CE^2$ $DE^2 = 10^2 - 6^2$ $DE^2 = 100 - 36$ $DE^2 = 64$ $DE = \sqrt{64} = 8m$	

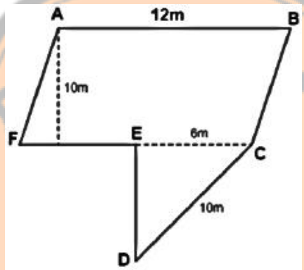
		Luas tanah = Luas jajar genjang + Luas segitiga Luas tanah = $(a \times t) + \left(\frac{1}{2} \times a \times t\right)$ Luas tanah = $(12 \times 7) + \left(\frac{1}{2} \times 6 \times 7\right)$ Luas tanah = $84 + 21 = 105m^2$ Hasil penjualan tanah = $105 \times$ Rp 200.000 Hasil penjualan tanah = Rp 21.000.000 Karena hasil penjualan lebih kecil dari pada harga pembelian maka Pak Ali mendapat kerugian sebesar Rp 4.000.000. Kemungkinan 5 : siswa tidak memahami masalah dan bingung menyelesaikannya.	Topangan yang diberikan oleh guru: 1. Coba baca kembali soalnya dan pahami. 2. Coba buat garis bantu dari titik C ke titik E dan perhatikan bangun apa yang terbentuk? 3. Jika panjang sisi AB = 12m, berapa panjang sisi CE dan EF? 4. Coba berikan sebuah bilangan yang menyatakan

			tinggi jajar genjang. 5. Bagaimana caramu menentukan luas bangun tersebut? 6. Dari hasil penjualan tanah, apakah Pak Ali memperoleh keuntungan atau kerugian?
Penutup Interaktivitas nteraktivitas	Guru meminta salah satu kelompok untuk mempresentasikan hasil pekerjaannya. Guru meminta siswa pada kelompok lain menanggapi maupun bertanya terkait hal-hal yang belum dipahami.	– Beberapa kelompok mempresentasikan hasil penyelesaiannya. – Tidak ada kelompok yang maju kedepan kelas untuk mempresentasikan hasil pekerjaannya. – Siswa pada kelompok lain menanggapi hasil presentasi temannya. – Siswa tidak bereaksi menanggapi hasil presentasi temannya.	– Guru mengarahkan siswa untuk memperhatikan presentasi temannya. – Guru beberapa kelompok yang memiliki hasil penyelesaian yang berbeda untuk mempresentasikannya di depan kelas. – Guru memberi apresiasi kepada siswa yang bertanya dan meminta kelompok maupun siswa lain untuk mejawab pertanyaan. – Guru menegaskan kembali jawaban siswa. – Guru melanjutkan dengan membahas secara cepat hasil penyelesaian siswa pada masalah 1.

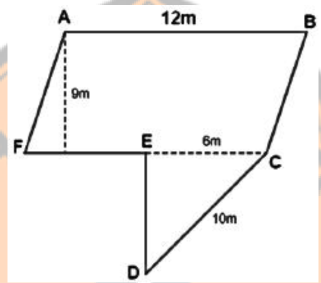
Interaktivitas	Guru membahas secara cepat hasil penyelesaian siswa pada masalah 1.	**Kemungkinan 1** – Siswa memisalkan rumah Tini dengan D dan sekolah dengan huruf S. Kemudian siswa memberi nama untuk keempat sudut dena dengan huruf A, B, C, dan D.  – Karena dena tersebut berbentuk persegi maka panjang lintasan Jln. Delima = Jln. Anggur = Jln. Jeruk = Jln. Apel = 4km. $DS^2 = CS^2 + DC^2$ $DS^2 = 3^2 + 4^2$ $DS^2 = 9 + 16$ $DS = \sqrt{25}$ $DS = 5km$ –Jika Tini berangkat ke sekolah melalui Jln. Apel dan Jln. Jeruk maka akan menempuh 7km sehingga lintasan terpendek adalah	

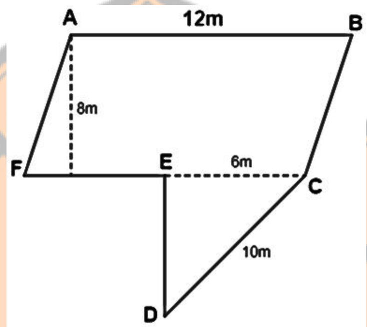
		rumah Tini – jln. Melati – sekolah. **Kemungkinan 2** siswa membuat lintasan dari rumah Tini – jln. Apel – jln. Pir – jln. Melati – sekolah. misalkan panjang lintasan : Rumah Tini – jln. Apel = 2,5km jln. Apel – jln. Pir = 2km jln. Pir – jln. Melati = 1,5km jln. Melati – sekolah = 1,5km Jadi panjang lintasasn seluruhnya adalah 6,5km. **Kemungkinan 3** Siswa membuat lintasan dari rumah Tini – jln. Apel – jln. Jeruk – Sekolah. misalkan panjang lintasan : Rumah Tini – jln. Apel = 4km jln. Jeruk – sekolah = 3km Jadi panjang lintasan seluruhnya adalah 7km. **Kemungkinan 4** Siswa membuat lintasan dari rumah Tini - jln. Delima – jln. Duku – jln. Ceri – jln. Melati – sekolah. misalkan panjang lintasan : Rumah Tini – jln. Delima = 2,5km jln. Delima – jln. Duku = 1km	

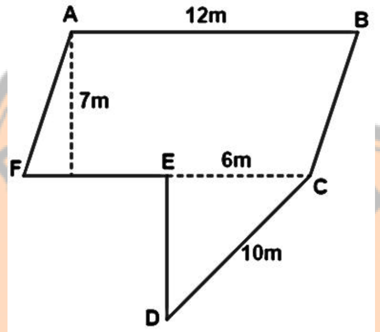
Keterkaitan	Guru meminta siswa menyimpulkan hasil belajar pada masalah 1.	jln. Duku – jln. Ceri = 0,5km jln. Melati – sekolah = 3km Jadi panjang lintasan seluruhnya adalah 7km. Siswa menemukan bahwa teorema phytagoras dapat diterapkan untuk menentukan lintasan tercepat.	
Interaktivitas	Guru meminta salah satu kelompok untuk mempresentasikan hasil pekerjaannya.	– Beberapa kelompok mempresentasikan hasil penyelesaiannya. – Tidak ada kelompok yang maju kedepan kelas untuk mempresentasikan hasil pekerjaannya.	– Guru mengarahkan siswa untuk memperhatikan presentasi temannya. – Guru beberapa kelompok yang memiliki hasil penyelesaian yang berbeda untuk mempresentasikannya di depan kelas.
Interaktivitas	Guru meminta siswa pada kelompok lain menanggapi maupun bertanya terkait hal-hal yang belum dipahami.	– Siswa pada kelompok lain menanggapi hasil presentasi temannya. – Siswa tidak bereaksi menanggapi hasil presentasi temannya.	– Guru memberi apresiasi kepada siswa yang bertanya dan meminta kelompok maupun siswa lain untuk mejawab pertanyaan. – Guru menegaskan kembali jawaban siswa. – Guru melanjutkan dengan membahas secara cepat hasil penyelesaian siswa pada masalah 2.

<table>
<tr>
<td>Interaktivitas</td>
<td>Guru membahas secara cepat hasil penyelesaian siswa pada masalah 2.</td>
<td>Kemungkinan 1
Siswa memisalkan jarak EF = CE = 6m dan tinggi jajar genjang = 10m.


$DE^2 = CD^2 - CE^2$
$DE^2 = 10^2 - 6^2$
$DE^2 = 100 - 36$
$DE^2 = 64$
$DE = \sqrt{64} = 8m$
Luas tanah = Luas jajar genjang + Luas segitiga
Luas tanah = $(a \times t) + \left(\frac{1}{2} \times a \times t\right)$
Luas tanah = $(12 \times 10) + \left(\frac{1}{2} \times 6 \times 8\right)$
Luas tanah = $120 + 24 = 144m^2$
Hasil penjualan tanah = 144 × Rp 200.000
Hasil penjualan tanah = Rp 28.800.000
Karena hasil penjualan lebih besar dari pada harga pembelian maka Pak Ali mendapat keuntungan sebesar Rp 3.800.000</td>
<td>–Guru menjelaskan bahwa meskipun terdapat beberapa kemungkinan jawaban namun bukan sesuatu yang berbeda jika kita kembali ke luasan bangun.</td>
</tr>
</table>

		Kemungkinan 2 Siswa memisalkan jarak EF = CE = 6m dan tinggi jajar genjang = 9m.  $DE^2 = CD^2 - CE^2$ $DE^2 = 10^2 - 6^2$ $DE^2 = 100 - 36$ $DE^2 = 64$ $DE = \sqrt{64} = 8m$ Luas tanah = Luas jajar genjang + Luas segitiga Luas tanah = $(a \times t) + \left(\frac{1}{2} \times a \times t\right)$ Luas tanah = $(12 \times 9) + \left(\frac{1}{2} \times 6 \times 8\right)$ Luas tanah = $108 + 24 = 132m^2$ Hasil penjualan tanah = $132 \times$ Rp 200.000 Hasil penjualan tanah = Rp 26.400.000 Karena hasil penjualan lebih besar dari pada harga pembelian maka Pak Ali mendapat keuntungan sebesar Rp 1.400.000.	

		Kemungkinan 3 Siswa memisalkan jarak EF = CE = 6m dan tinggi jajar genjang = 8m.  $DE^2 = CD^2 - CE^2$ $DE^2 = 10^2 - 6^2$ $DE^2 = 100 - 36$ $DE^2 = 64$ $DE = \sqrt{64} = 8m$ Luas tanah = Luas jajar genjang + Luas segitiga Luas tanah = $(a \times t) + \left(\frac{1}{2} \times a \times t\right)$ Luas tanah = $(12 \times 8) + \left(\frac{1}{2} \times 6 \times 8\right)$ Luas tanah = $96 + 24 = 120m^2$ Hasil penjualan tanah = $120 \times$ Rp 200.000 Hasil penjualan tanah = Rp 24.000.000 Karena hasil penjualan lebih kecil dari pada harga pembelian maka Pak Ali mendapat kerugian sebesar Rp 1.000.000.	

		Kemungkinan 4 Siswa memisalkan jarak EF = CE = 6m dan panjang sisi tinggi jajar genjang = 8m.  $DE^2 = CD^2 - CE^2$ $DE^2 = 10^2 - 6^2$ $DE^2 = 100 - 36$ $DE^2 = 64$ $DE = \sqrt{64} = 8m$ Luas tanah = Luas jajar genjang + Luas segitiga Luas tanah = $(a \times t) + \left(\frac{1}{2} \times a \times t\right)$ Luas tanah = $(12 \times 7) + \left(\frac{1}{2} \times 6 \times 7\right)$ Luas tanah = $84 + 21 = 105m^2$ Hasil penjualan tanah = $105 \times$ Rp 200.000 Hasil penjualan tanah = Rp 21.000.000 Karena hasil penjualan lebih kecil dari pada harga pembelian maka Pak Ali mendapat kerugian sebesar Rp 4.000.000.	

Keterkaitan Interaktivitas	Guru meminta siswa menyimpulkan hasil belajar pada masalah 2. Guru menjelaskan bahwa meskipun terdapat beberapa kemungkinan jawaban namun bukan sesuatu yang berbeda jika kita kembali ke luasan bangun.	Siswa menemukan bahwa dengan menerapkan teorema phytagoras pada luasan bangun maka dapat digunakan untuk menentukan keuntungan maupun kerugian dari penjualan.	
	Guru mengakhiri pembelajaran dengan meminta salah satu siswa memimpin doa.	Salah satu siswa memimpin doa untuk menutupi pembelajaran.	

HYPOTHETICAL LEARNING TRAJECTORY

(HLT)

Mata pelajaran / Kelas : Matematika / VIII

Alokasi waktu : 3×40 menit

Pertemuan : Pertama (I)

Kompetensi dasar : 3.1 Menemukan konsep teorema phytagoras.

3.2 Menyelesaikan masalah teorema phytagoras pada bidang datar dan masalah yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari.

Tujuan pembelajaran :

a. siswa dapat merepresentasikan/memodelkan suatu masalah dalam kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan phytagoras dan menyelesaikanya dengan menggunakan teorema phytagoras.
b. Siswa dapat menemukan konsep teorema phytagoras.
c. Siswa dapat mendeskripsikan konsep teorema phytagoras.

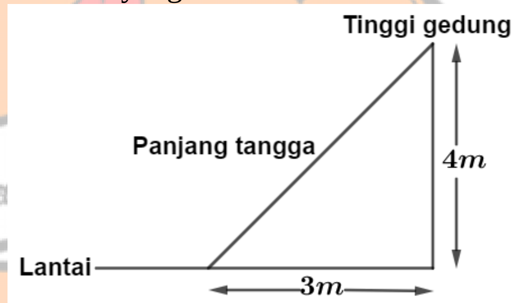
Karakteristik PMR :

1. Menggunakan masalah kontekstual.
2. Menggunakan model.
3. Menggunakan kontribusi siswa.
4. Interaktivitas.
5. Keterkaitan antar topik.

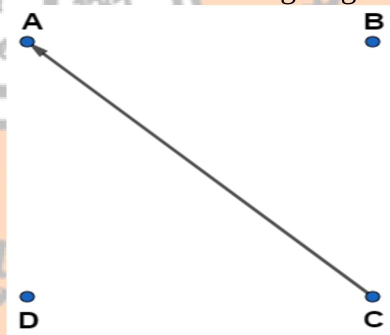
Sintaks PMR	Kegiatan Pembelajaran	Kemungkinan jawaban/respon Siswa	Alternatif yang diberikan guru
Pendahuluan	a. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yaitu menemukan konsep phytagoras. b. Guru menyampikan norma kelas: 1. Siswa wajib menjaga ketenangan selama pembelajaran berlangsung. 2. Jika ada siswa yang ingin bertanya, mengemukakan pendapat, atau menjawab pertanyaan baik dari guru maupun siswa lain, sebaiknya mengangkat tangan terlebih dahulu. 3. Ketika guru bertanya kembali kepada siswa bukan berarti jawaban tersebut salah, akan tetapi guru hanya ingin mengetahui pemahaman siswa.	– Siswa mendengarkan tujuan pembelajaran yang disampaikan oleh guru dan mematuhi norma kelas. – Siswa tidak mendengarkan tujuan pembelajaran dan norma kelas yang disampaikan.	– Guru memberi apresiasi atas perhatian siswa tersebut. – Guru mengarahkan siswa untuk mendengarkan dan menegaskan kembali norma kelas.
Keterkaitan antar topik	c. Guru mengingatkan kembali materi perpangkatan dan akar	Kemungkinan 1 : Siswa dapat menyelesaikannya dengan benar.	– Guru melanjutkan dengan memberikan masalah 1

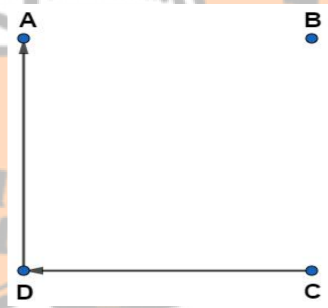
	kuadrat bilangan dengan memberikan soal berikut : Hitunglah hasil dari 1. $4^2 = \cdots$ 2. $\sqrt{8} = \cdots$ 3. $\sqrt{3^2+4^2} = \cdots$	1. $4^2 = 4 \times 4 = 16$ 2. $\sqrt{8} = \sqrt{4 \times 2} = 2\sqrt{2}$ 3. $\sqrt{3^2+4^2} = \sqrt{9+16} = \sqrt{25} = 5$ Kemungkinan 2 : Siswa tidak dapat menyelesaikan (bingung). 1. $4^2 = \cdots$ 2. $\sqrt{8} = \cdots$ 3. $\sqrt{3^2+4^2} = \cdots$	kepada siswa untuk diselesaikan. - Topangan yang diberikan oleh guru: 1. $4^2 = \cdots$ Topangan : G : Coba ingat kembali konsep perpangkatan. Misalkan $3^2 = \cdots \times \ldots = 9$, maka titik-titik tersebut kita isi dengan bilangan berapa? S : 3×3 G : Kalau begitu, apa makna dari 3^2 ? S : tiga dikali tiga sebanyak dua kali G : jika $3^2 = 3 \times 3$ sebanyak dua kali, bagaimana dengan 4^2 ? 2. $\sqrt{8} = \cdots$ Topangan : G : coba pikirkan dua buah bilangan yang jika dikalikan hasilnya $\sqrt{8}$.

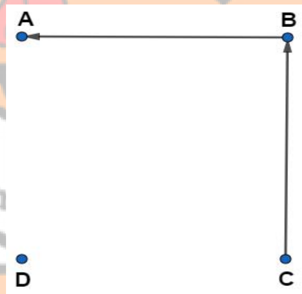
			S : $\sqrt{4 \times 2}$ G : apakah ada bilangan yang dapat disederhanakan? S : ya, ada $\sqrt{4} = 2$ maka hasilnya $2\sqrt{2}$ 3. $\sqrt{3^2 + 4^2} = \cdots$ Topangan : G : Coba perhatikan kembali masalah tersebut. Langkah apakah yang perlu kita lakukan terlebih dahulu? S : Menyederhanakan pangkatnya, $\sqrt{3^2 + 4^2} = \sqrt{9 + 16}$ $= \sqrt{25} = 5$
Kegiatan Inti Interaktivitas	a. Guru meminta siswa membentuk kelompok diskusi secara heterogen dimana setiap kelompok terdiri dari 4 siswa.	– Siswa membentuk kelompok diskusi sesuai dengan arahan guru. – Siswa sibuk sendiri/ribut dan belum membentuk kelompok diskusi.	1. Guru melanjutkan pelajaran dengan memberikan masalah kontekstual kepada siswa untuk diselesaikan. 2. Guru mengarahkan siswa untuk mematuhi norma kelas dan membentuk kelompok diskusi.

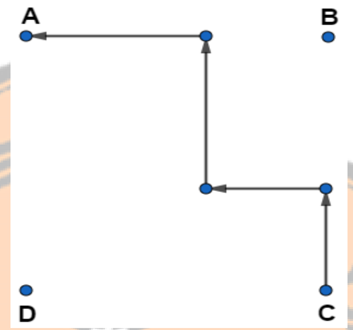
Penggunaan masalah kontekstual dan penggunaan model.	b. Guru meminta siswa untuk menyelesaikan masalah yang diberikan yaitu : **Masalah 1** Seorang pengecat akan mengecat sebuah gedung yang tingginya $4m$. Untuk itu ia menggunakan tangga dan menyandarkannya pada dinding gedung. Pengecat meletakkan kaki tangga pada lantai yang berjarak $3m$ dari dinding tersebut. Berapa panjang tangga yang digunakan oleh pengecat tersebut?	– Siswa berdiskusi dalam kelompok, menyelesaikan masalah yang diberikan oleh guru. **Masalah 1** Kemungkinan 1 : siswa memahami masalah dan menyelesaikannya dengan benar. – Siswa membuat gambar ilustrasi dari masalah yang diberikan.  – Siswa memisalkan panjang tangga dengan huruf t, dinding gedung dengan huruf d, dan lantai dengan huruf l. – Siswa menerapkan teorema phytagoras untuk menyelesaikannya $t^2 = d^2 + l^2$ $t^2 = 4^2 + 3^2$ $t^2 = 16 + 9$ $t = \sqrt{25}$ $t = 5m$	3. Guru mengarahkan siswa untuk menyelesaikan masalah 2.

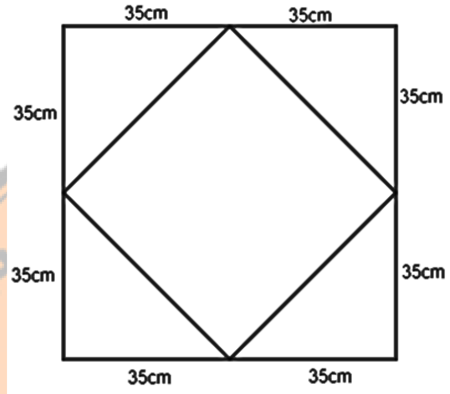
		Kemungkinan 2: siswa kurang tepat dalam menyatakan simbol. $t^2 = d^2 + l^2$ $t^2 = 4^2 + 3^2$ $t^2 = 16 + 9$ $t^2 = 25\sqrt{25}$ $t = 5m$	Topangan yang diberikan oleh guru : 1. Coba perhatikan kembali hasil penyelesaianmu. 2. Coba selidiki kembali, apakah $25\sqrt{25} = 5$? 3. Nah, penulisan simbolmu belum tepat. Jika menuliskan $\sqrt{25}$ seharusnya itu pada langkah selanjutnya, kemudian pada ruas kiri menjadi t.
		Kemungkinan 3: siswa tidak memahami masalah dan bingung menyelesaikannya.	Topangan yang diberikan oleh guru: 1. Coba baca kembali soal dan pahami. 2. Apa yang diketahui dan ditanya dari soal? 3. Coba gambarkan ilustrasi dari masalah tersebut. 4. Coba perhatikan gambar ilustrasinya. Gambar tersebut membentuk bangun apa? 5. Coba misalkan panjang tangga, tinggi gedung, dan

Penggunaan masalah kontekstual dan penggunaan model	**Masalah 2** terdapat empat buah titik yaitu A, B, C, dan D seperti pada gambar.  Seorang anak akan berlari dari titik C menuju titik A. Buatlah lintasan tercepat atau yang paling pendek yang mungkin dilakukan oleh anak	**Masalah 2** Kemungkinan 1: siswa merepresentasikan arah lintasan dari titik C langsung menuju ke titik A.  Alasannya : 1. Titik A,B,C, dan D membentuk bangun persegi maka jarak $AB = BC = CD = AD$. 2. Misalkan diberikan jarak titik $AB = BC = CD = AD = 5m$. Maka, dengan menggunakan teorema phytagoras dapat	jarak gedung dengan kaki tangga dengan sebuah huruf yang berbeda. 6. Bagaimana bunyi teorema phytagoras yang telah dipelajari sebelumnya? 7. Nah, bagaimana caramu menentukan panjang tangga ini? – Guru memberi apresiasi dan mengarahkan siswa untuk menyelesaikan masalah 3.

	tersebut dan berikan alasanmu!	diperoleh jarak titik C ke titik A adalah $AC = \sqrt{CD^2 + AD^2}$ $AC = \sqrt{5^2 + 5^2}$ $AC = \sqrt{25 + 25}$ $AC = \sqrt{50} = 7{,}07m$ Sedangkan jika anak tersebut berlari dari titik C-D-A maka akan menempuh jarak $10m$. Sehingga arah lintasan yang tercepat adalah dari titik C langsung menuju titik A. Kemungkinan 2: siswa merepresentasikan arah lintasan dari titik C menuju ke titik A melalui titik D.  Alasannya : 1. Karena anak tersebut berlari dari titik C menuju titik A maka ia harus melalui titi D terlebih dahulu.	 Topangan yang diberikan oleh guru : 1. Coba pikirkan cara lain jika anak tersebut berlari dari titik C ke titik A tanpa melalui titik D.

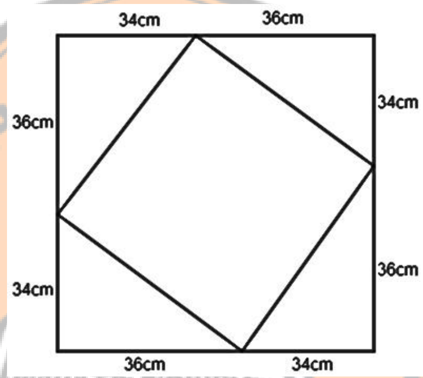
		2. Misalkan jarak dari titik C ke titik D adalah $2m$ maka panjang lintasannya adalah $AC = CD + DA$ $AC = 2m + 2m = 4m$ Kemungkinan 3: siswa merepresentasikan arah lintasan dari titik C menuju ke titik A melalui titik B.  Alasannya : 1. Karena anak tersebut berlari dari titik C menuju titik A maka ia harus melalui titi B terlebih dahulu. 2. Misalkan jarak dari titik C ke titik B adalah $2m$ maka panjang lintasannya adalah $AC = CB + BA$ $AC = 2m + 2m = 4m$	Topangan yang diberikan oleh guru : 1. Coba pikirkan cara lain jika anak tersebut berlari dari titik C menuju titik A tanpa melalui titik B.

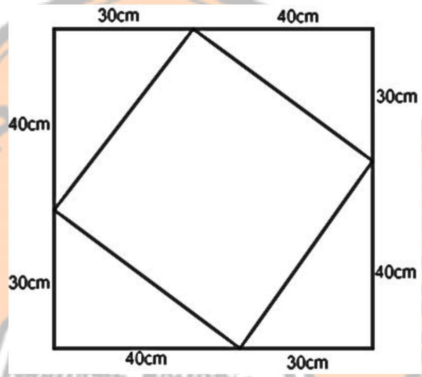
		Kemungkinan 4 : siswa merepresentasikan arah lintasan dari titik C menuju titik A.  Misalkan anak tersebut berlari dari titik C ke arah utara adalah $2m$, kemudian ke arah barat $2m$, selanjutnya ia bergerak ke arah utara $4m$ dan ke arah barat $4m$. maka panjang lintasan yang dilalui anak tersebut dari titik C menuju titik A adalah $12m$.	Topangan yang diberikan guru: 1. Coba pikirkan cara lain yang menyatakan lintasan terpendek dari titik C ke titik A.
Penggunaan masalah kontekstual dan penggunaan model.	**Masalah 3** Permukaan sebuah meja berbentuk persegi dengan panjang sisi $70cm$. Permukaan meja tersebut dihiasi dengan taplak persegi yang memiliki ukuran lebih kecil dari	Kemungkinan 1 : siswa merepresentasikan dalam bentuk gambar dan menuliskan panjang sisi permukaan meja $35cm$ dan $35cm$.	

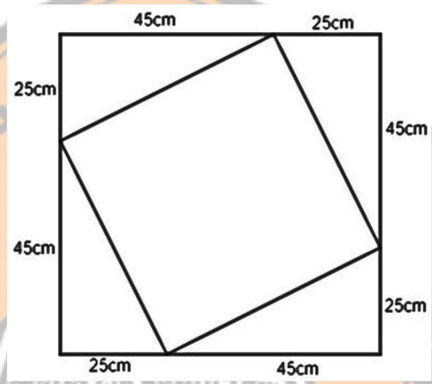
<table>
<tr>
<td></td>
<td>permukaan meja. Keempat sudut taplak menyinggung sisi-sisi permukaan meja dan membentuk empat buah segitiga siku-siku di daerah permukaan meja diluar taplak.
a. Hitunglah luas daerah taplak pada permukaan meja tersebut!
b. Jika sisi segitiga luar pada permukaan meja diganti dengan huruf a dan b serta panjang sisi taplak adalah c. Buatlah hubungan dari luasan tersebut!</td>
<td>

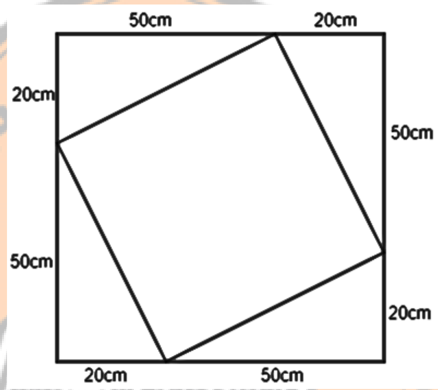
a. Luas taplak = Luas permukaan meja - 4 (luas segitiga siku-siku)
Luas taplak = $(sisi \times sisi)$ - $4(\frac{1}{2} \times a \times t)$
Luas taplak = (70×70) - $4(\frac{1}{2} \times 35 \times 35)$
Luas taplak = 4900 – 2450
Luas taplak = $2450 cm^2$
Panjang sisi taplak = $\sqrt{2450} \approx 49{,}5$

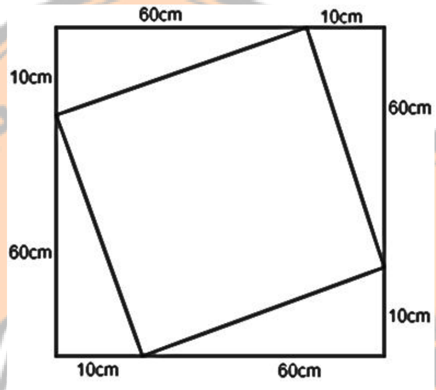
b. Luas taplak = Luas permukaan meja - 4 (luas segitiga siku-siku)
$(a+b)^2 = c^2 - 4(\frac{1}{2} \times a \times b)$
$a^2 + 2ab + b^2 = c^2 - 2ab$
$a^2 + b^2 = c^2$</td>
<td></td>
</tr>
</table>

		Kemungkinan 2 : siswa merepresentasikan dalam bentuk gambar dan menuliskan panjang sisi permukaan meja $34cm$ dan $36cm$.  a. Luas taplak = Luas permukaan meja - 4 (luas segitiga siku-siku) Luas taplak = $(sisi \times sisi)$ - $4(\frac{1}{2} \times a \times t)$ Luas taplak = (70×70) - $4(\frac{1}{2} \times 34 \times 36)$ Luas taplak = 4900 – 2448 Luas taplak = $2452cm^2$ Panjang sisi taplak = $\sqrt{2452} \approx 49{,}5$ b. Luas taplak = Luas permukaan meja - 4 (luas segitiga siku-siku) $(a+b)^2 = c^2 - 4(\frac{1}{2} \times a \times b)$ $a^2 + 2ab + b^2 = c^2 - 2ab$ $a^2 + b^2 = c^2$	

		Kemungkinan 3 : siswa merepresentasikan dalam bentuk gambar dan menuliskan panjang sisi permukaan meja $40cm$ dan $30cm$.  a. Luas taplak = Luas permukaan meja - 4 (luas segitiga siku-siku) Luas taplak = $(sisi \times sisi)$ - $4(\frac{1}{2} \times a \times t)$ Luas taplak = (70×70) - $4(\frac{1}{2} \times 40 \times 30)$ Luas taplak = 4900 – 2400 Luas taplak = $2500cm^2$ Panjang sisi taplak = $\sqrt{2500} = 50$ b. Luas taplak = Luas permukaan meja - 4 (luas segitiga siku-siku) $$(a+b)^2 = c^2 - 4(\frac{1}{2} \times a \times b)$$ $a^2 + 2ab + b^2 = c^2 - 2ab$ $a^2 + b^2 = c^2$	

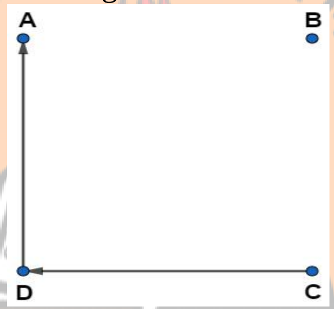
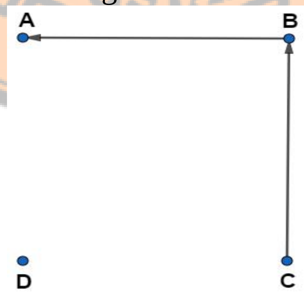
		Kemungkinan 4 : siswa merepresentasikan dalam bentuk gambar dan menuliskan panjang sisi permukaan meja $25cm$ dan $45cm$.  a. Luas taplak = Luas permukaan meja - 4 (luas segitiga siku-siku) Luas taplak = $(sisi \times sisi)$ - $4(\frac{1}{2} \times a \times t)$ Luas taplak = (70×70) - $4(\frac{1}{2} \times 25 \times 45)$ Luas taplak = 4900 – 2250 Luas taplak = $2650cm^2$ Panjang sisi taplak = $\sqrt{2650} \approx 51$ b. Luas taplak = Luas permukaan meja - 4 (luas segitiga siku-siku) $(a+b)^2 = c^2 - 4(\frac{1}{2} \times a \times b)$ $a^2 + 2ab + b^2 = c^2 - 2ab$ $a^2 + b^2 = c^2$	

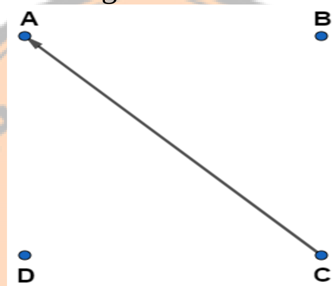
		Kemungkinan 5 : siswa merepresentasikan dalam bentuk gambar dan menuliskan panjang sisi permukaan meja $50cm$ dan $20cm$.  a. Luas taplak = Luas permukaan meja - 4 (luas segitiga siku-siku) Luas taplak = $(sisi \times sisi)$ - 4$(\frac{1}{2} \times a \times t)$ Luas taplak = (70×70) - 4$(\frac{1}{2} \times 20 \times 50)$ Luas taplak = 4900 – 2000 Luas taplak = $2900cm^2$ Panjang sisi taplak = $\sqrt{2900} \approx 54$ b. Luas taplak = Luas permukaan meja - 4 (luas segitiga siku-siku) $(a+b)^2 = c^2 - 4(\frac{1}{2} \times a \times b)$ $a^2 + 2ab + b^2 = c^2 - 2ab$ $a^2 + b^2 = c^2$	

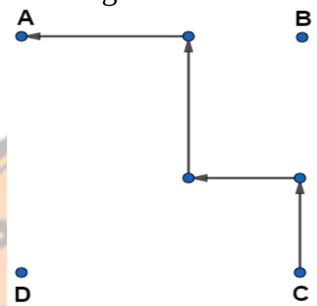
		Kemungkinan 6 : siswa merepresentasikan dalam bentuk gambar dan menuliskan panjang sisi permukaan meja $60cm$ dan $10cm$.  a. Luas taplak = Luas permukaan meja - 4 (luas segitiga siku-siku) Luas taplak = $(sisi \times sisi)$ - 4($\frac{1}{2} \times a \times t$) Luas taplak = (70×70) - 4($\frac{1}{2} \times 10 \times 60$) Luas taplak = 4900 – 1200 Luas taplak = $3700cm^2$ Panjang sisi taplak = $\sqrt{3700} \approx 61$ b. Luas taplak = Luas permukaan meja - 4 (luas segitiga siku-siku) $(a+b)^2 = c^2 - 4(\frac{1}{2} \times a \times b)$ $a^2 + 2ab + b^2 = c^2 - 2ab$ $a^2 + b^2 = c^2$	

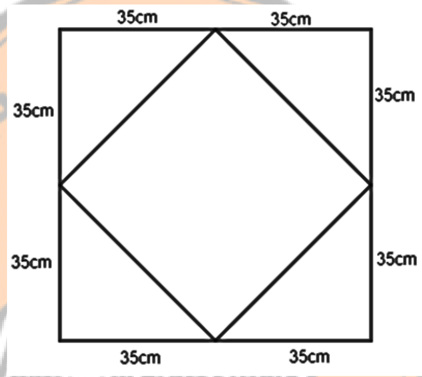
		Kemungkinan 7 : siswa tidak memahami masalah dan bingung bagaimana menyelesaikannya.	Topangan yang diberikan guru: 1. Coba baca kembali soal dan pahami. 2. Coba gambarkan ilustrasinya sesuai dengan masalah tersebut. 3. Coba perhatikan gambar ilustrasimu. Bangun apa saja yang terbentuk? 4. Bagaimana caramu menghitung luas taplak? 5. Dengan menggunakan cara yang sama pada nomor a, coba buat hubungan dari luasan tersebut.
Penutup Interaktivitas Interaktivitas	Guru meminta salah satu kelompok untuk mempresentasikan hasil penyelesaian masalah 1. Guru meminta siswa pada kelompok lain menanggapi.	– Beberapa kelompok mempresentasikan hasil penyelesaiannya dengan menulis jawaban di papan tulis. – Tidak ada kelompok yang maju kedepan kelas untuk mempresentasikan hasil pekerjaannya. – Siswa pada kelompok lain menanggapi hasil presentasi temannya.	– Guru mengarahkan siswa untuk memperhatikan presentasi temannya. – Guru menunjuk salah satu kelompok atau beberapa kelompok untuk mempresentasikan hasil pekerjaannya. – Guru memberi apresiasi kepada siswa yang bertanya dan meminta kelompok maupun siswa lain untuk mejawab pertanyaan.

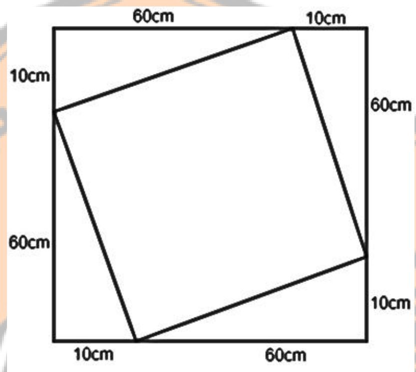
Interaktivitas	Guru membahas secara singkat hasil penyelesaian siswa pada masalah 1.	– Siswa tidak bereaksi menanggapi hasil presentasi temannya. **Kemungkinan 1 :** $t^2 = d^2 + l^2$ $t^2 = 4^2 + 3^2$ $t^2 = 16 + 9$ $t = \sqrt{25}$ $t = 5m$ **Kemungkinan 2 :** $t^2 = d^2 + l^2$ $t^2 = 4^2 + 3^2$ $t^2 = 16 + 9$ $t^2 = 25\sqrt{25}$ $t = 5m$	– Guru menegaskan kembali jawaban siswa. – Guru melanjutkan dengan membahas secara cepat hasil penyelesaian siswa pada masalah 1.
Interaktivitas	Guru meminta beberapa kelompok yang mempunyai penyelesaian berbeda untuk mempresentasikan hasil pekerjaan pada masalah 2.	– Beberapa kelompok mempresentasikan hasil penyelesaiannya dengan menulis jawaban di papan tulis. – Tidak ada kelompok yang maju kedepan kelas untuk mempresentasikan hasil pekerjaannya.	– Guru mengarahkan siswa untuk memperhatikan presentasi temannya. – Guru menunjuk beberapa kelompok yang mempunyai penyelesaian yang berbeda untuk mempresentasikan hasil pekerjaannya.
Interaktivitas	Guru meminta siswa pada	– Siswa pada kelompok lain menanggapi	– Guru memberi apresiasi dan

Interaktivitas	kelompok lain menanggapi ataupun bertanya terkait hal-hal yang belum dipahami. Guru membahas secara singkat hasil penyelesaian siswa pada masalah 2.	hasil presentasi temannya. – Siswa tidak bereaksi menanggapi hasil presentasi temannya. Kemungkinan 1 :  $AC = CD + DA$ $AC = 2m + 2m = 4m$ Kemungkinan 2 : 	meminta kelompok maupun siswa lain untuk mejawab pertanyaan. – Guru melanjutkan dengan membahas secara cepat hasil penyelesaian siswa pada masalah 2.

		$AC = CB + BA$ $AC = 2m + 2m = 4m$ Kemungkinan 3 :  1. Karena anak tersebut berlari dari titik C menuju titik A maka ia harus melalui titi B terlebih dahulu. 2. Misalkan diberikan jarak titik $AB = BC = CD = AD = 5m.$ Maka, dengan menggunakan teorema phytagoras dapat diperoleh jarak titik C ke titik A adalah $AC = \sqrt{CD^2 + AD^2}$ $AC = \sqrt{5^2 + 5^2}$ $AC = \sqrt{25 + 25}$ $AC = \sqrt{50} = 7{,}07m$	

		Kemungkinan 4 :  	
Interaktivitas	Guru meminta beberapa kelompok yang mempunyai penyelesaian berbeda untuk mempresentasikan hasil pekerjaan pada masalah 3.	– Beberapa kelompok mempresentasikan hasil penyelesaiannya dengan menulis jawaban di papan tulis. – Tidak ada kelompok yang maju kedepan kelas untuk mempresentasikan hasil pekerjaannya.	– Guru mengarahkan siswa untuk memperhatikan presentasi temannya. – Guru menunjuk beberapa kelompok yang mempunyai penyelesaian yang berbeda untuk mempresentasikan hasil pekerjaannya. – Guru memberi apresiasi kepada siswa yang bertanya dan meminta kelompok maupun siswa lain untuk mejawab pertanyaan. – Guru menegaskan kembali jawaban siswa. – Guru melanjutkan dengan membahas secara cepat hasil penyelesaian siswa pada masalah 3.
Interaktivitas	Guru meminta siswa menanggapi hasil presentasi temannya maupun menanyakan hal-hal yang belum dipahami.	– Siswa pada kelompok lain menanggapi hasil presentasi temannya. – Siswa tidak bereaksi menanggapi hasil presentasi temannya.	

Interaktivitas	Guru membahas secara singkat hasil penyelesaian siswa pada masalah 3.	**Kemungkinan 1 :** siswa merepresentasikan dalam bentuk gambar dan menuliskan panjang sisi permukaan meja $35cm$ dan $35cm$.  a. Luas taplak = Luas permukaan meja - 4 (luas segitiga siku-siku) Luas taplak = $(sisi \times sisi)$ - $4(\frac{1}{2} \times a \times t)$ Luas taplak = (70×70) - $4(\frac{1}{2} \times 35 \times 35)$ Luas taplak = 4900 – 2450 Luas taplak = $2450cm^2$ Panjang sisi taplak = $\sqrt{2450} \approx 49{,}5$ b. Luas taplak = Luas permukaan meja - 4 (luas segitiga siku-siku) $(a+b)^2 = c^2 - 4(\frac{1}{2} \times a \times b)$ $a^2 + 2ab + b^2 = c^2 - 2ab$ $a^2 + b^2 = c^2$	Dari sekian banyak kemungkinan jawaban kelompok, guru memilih 2 jawaban yang dapat mewakili. Guru menjelaskan bahwa meskipun terdapat beberapa kemungkinan jawaban namun bukan sesuatu yang berbeda jika kita kembali ke konteks luasan taplak.

		Kemungkinan 2 : siswa merepresentasikan dalam bentuk gambar dan menuliskan panjang sisi permukaan meja $60cm$ dan $10cm.$  a. Luas taplak = Luas permukaan meja - 4 (luas segitiga siku-siku) Luas taplak = $(sisi \times sisi)$ - $4(\frac{1}{2} \times a \times t)$ Luas taplak = (70×70) - $4(\frac{1}{2} \times 10 \times 60)$ Luas taplak = $4900 - 1200$ Luas taplak = $3700cm^2$ Panjang sisi taplak = $\sqrt{3700} \approx 61$ b. Luas taplak = Luas permukaan meja - 4 (luas segitiga siku-siku) $$(a+b)^2 = c^2 - 4(\frac{1}{2} \times a \times b)$$ $a^2 + 2ab + b^2 = c^2 - 2ab$ $a^2 + b^2 = c^2$	

Keterkaitan	Guru meminta siswa menyimpulkan bahan pelajaran sesuai dengan masalah 1, 2 dan 3.	Kemungkinan jawaban siswa : 1. Untuk menyelesaikan masalah 1, 2 dan 3 maka diterapkan teorema phytagoras. 2. Teorema phytagoras diterapkan pada bangun segitiga siku-siku. 3. Teorema phytagoras digunakan untuk menghitung salah satu sisi segitiga siku-siku jika kedua sisinya diketahui.	– Coba perhatikan gambar ilustrasimu pada masalah 1, 2 dan 3. Kalian menerapkan teorema phytagoras pada bangun apa?
Keterkaitan	Guru meminta siswa memperhatikan gambar dan bertanya kepada siswa mana yang merupakan sisi alas, sisi tegak dan sisi miringnya.	Kemungkinan jawaban siswa : Sisi alas adalah a, sisi tegak adalah b, dan sisi miring adalah c.	
Interaktivitas	Guru menjelaskan kepada siswa bahwa hubungan sisi-sisi segitiga siku-siku $c^2 = a^2 + b^2$ yang telah diperoleh pada masalah 3 merupakan konsep dari teorema phytagoras.	Kemungkinan jawaban siswa : 1. Jumlah kuadrat dari sisi alas dan sisi tegak sama dengan kuadrat sisi miring. 2. Kuadrat sisi miring sama dengan jumlah kuadrat sisi-sisi yang mengapitinya.	
Keterkaitan	Guru meminta siswa untuk mendeskripsikan konsep teorema phytagoras dengan		

	menggunakan kalimat sendiri.		
	Guru mengakhiri pembelajaran dengan menyampaikan materi selanjutnya serta meminta salah satu siswa memimpin doa.	Salah satu siswa mempimpin doa penutup.	

HYPOTHETICAL LEARNING TRAJECTORY

(HLT)

Mata pelajaran / Kelas : Matematika / VIII

Alokasi waktu : 2×40 menit

Pertemuan : Kedua (II)

Kompetensi dasar : 3.1 Menemukan konsep teorema phytagoras.

3.2 Menyelesaikan masalah teorema phytagoras pada bidang datar dan masalah yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari.

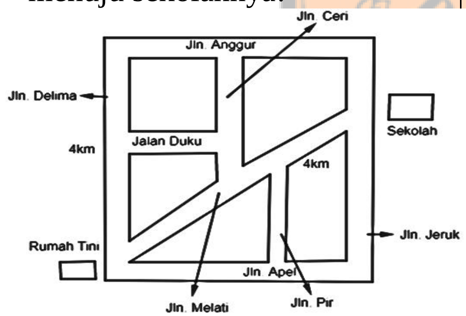
Tujuan Pembelajaran :

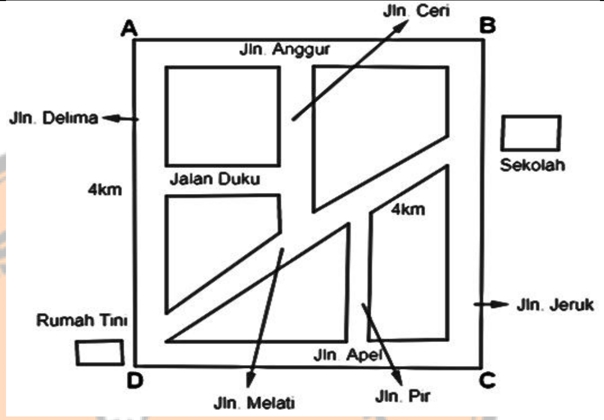
1. Siswa dapat menyelesaikan masalah teorema phytagoras pada bidang datar dan masalah yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari.

Karakteristik PMR :

1. Menggunakan masalah kontekstual.
2. Menggunakan model.
3. Menggunakan kontribusi siswa.
4. Interaktivitas.
5. Keterkaitan antar topik.

Sintaks PMR	Kegiatan Pembelajaran	Kemungkinan jawaban/respon Siswa	Alternatif yang diberikan guru
Kegiatan awal	a. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yaitu menyelesaikan masalah teorema phytagoras pada bidang datar dan masalah yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. b. Guru menyampaikan norma kelas : 1. Siswa wajib menjaga ketenangan selama pembelajaran berlangsung. 2. Jika ada siswa yang ingin bertanya, mengemukakan pendapat, atau menjawab pertanyaan baik dari guru maupun siswa lain, sebaiknya mengangkat tangan terlebih dahulu. 3. Ketika guru bertanya kembali kepada siswa bukan berarti jawaban tersebut salah, akan tetapi guru hanya ingin mengetahui pemahaman siswa.	Kemungkinan 1: a. Siswa mendengarkan tujuan pembelajaran yang disampaikan oleh guru. b. Siswa mendengarkan dan mematuhi norma kelas. Kemungkinan 2: Siswa tidak mendengarkan tujuan pembelajaran dan norma kelas yang disampaikan oleh guru.	Guru memberi apresiasi atas perhatian siswa tersebut. Guru mengarahkan siswa untuk mendengarkan dan menegaskan kembali norma kelas.

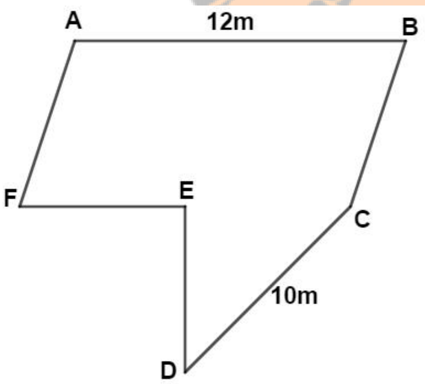
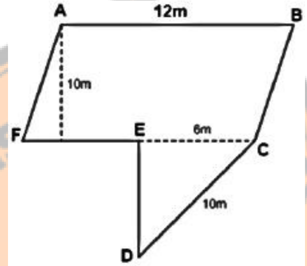
Kegiatan Inti Interaktivitas Penggunaan masalah kontekstual dan penggunaan model	a. Guru meminta siswa membentuk kelompok diskusi secara heterogen dimana setiap kelompok terdiri dari 4 siswa. b. Guru meminta siswa untuk menyelesaikan masalah yang diberikan : **Masalah 1** Suatu hari Tini terlambat pergi ke sekolah. Ia ingin segera sampai ke sekolah, tetapi ia bingung cara tercepat sampai ke sekolah. Bantulah Tini untuk menemukan lintasan tercepat menuju sekolahnya!  	– Siswa membentuk kelompok diskusi sesuai dengan arahan guru. – Siswa sibuk sendiri/ribut dan belum membentuk kelompok diskusi. – Siswa berdiskusi dalam kelompok, menyelesaikan masalah yang diberikan oleh guru. **<u>Masalah 1</u>** Kemungkinan 1 : siswa memahami masalah dan menyelesaikan dengan menerapkan teorema phytagoras. – Siswa memisalkan rumah Tini dengan D dan sekolah dengan huruf S. Kemudian siswa memberi nama untuk keempat sudut dena dengan huruf A, B, C, dan D.	– Guru melanjutkan materi dengan terlebih dahulu memberikan apersepi – Guru mengarahkan siswa untuk mematuhi norma kelas dan membentuk kelompok diskusi. – Guru mengarahkan siswa untuk menyelesaikan masalah 2.

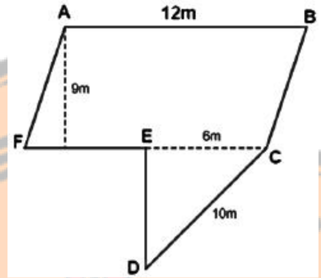
<table>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>


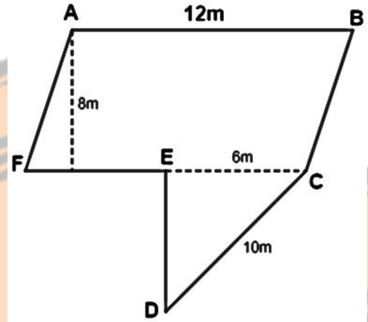
– Karena dena tersebut berbentuk persegi maka panjang lintasan Jln. Delima = Jln. Anggur = Jln. Jeruk = Jln. Apel = 4km.
$DS^2 = CS^2 + DC^2$
$DS^2 = 3^2 + 4^2$
$DS^2 = 9 + 16$
$DS = \sqrt{25}$
$DS = 5km$
–Jika Tini berangkat ke sekolah melalui Jln. Apel dan Jln. Jeruk maka akan menempuh 7km sehingga lintasan terpendek adalah rumah Tini – jln. Melati – sekolah.

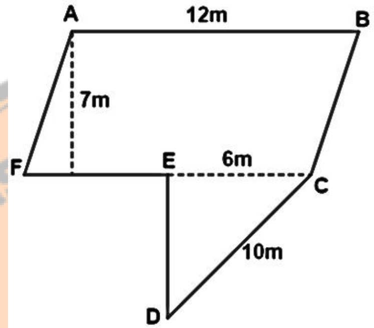
Kemungkinan 2: siswa membuat lintasan dari rumah Tini – jln. Apel – jln. Pir – jln. Melati – sekolah.
</td>
<td>Topangan : Coba pikirkan lintasan lain yang lebih pendek dengan menerapkan teorema phytagoras.</td>
</tr>
</table>

		misalkan panjang lintasan : Rumah Tini – jln. Apel = 2,5km jln. Apel – jln. Pir = 2km jln. Pir – jln. Melati = 1,5km jln. Melati – sekolah = 1,5km Jadi panjang lintasasn seluruhnya adalah 6,5km. Kemungkinan 3 : siswa membuat lintasan dari rumah Tini – jln. Apel – jln. Jeruk – Sekolah. misalkan panjang lintasan : Rumah Tini – jln. Apel = 4km jln. Jeruk – sekolah = 3km Jadi panjang lintasan seluruhnya adalah 7km. Kemungkinan 4 : siswa membuat lintasan dari rumah Tini - jln. Delima – jln. Duku – jln. Ceri – jln. Melati – sekolah. misalkan panjang lintasan : Rumah Tini – jln. Delima = 2,5km jln. Delima – jln. Duku = 1km jln. Duku – jln. Ceri = 0,5km jln. Melati – sekolah = 3km Jadi panjang lintasan seluruhnya adalah 7km.	Topangan : Coba pikirkan lintasan lain yang lebih pendek dengan menerapkan teorema phytagoras. Topangan : coba pikirkan lintasan lain yang lebih pendek dengan menerapkan teorema phytagoras.

Penggunaan masalah kontekstual dan penggunaan model	**Masalah 2** Pak Ali membeli sebidang tanah seperti pada gambar dengan harga Rp 25.000.000 Beberapa tahun kemudian, tanah tersebut dijual dengan harga Rp 200.000/m^2. Dari hasil penjualan tersebut, apakah Pak Ali mendapat keuntungan atau kerugian? Berikan alasanmu!  	<u>**Masalah 2**</u> Kemungkinan 1: siswa memisalkan jarak EF = CE = 6m dan tinggi jajar genjang = 10m.  $DE^2 = CD^2 - CE^2$ $DE^2 = 10^2 - 6^2$ $DE^2 = 100 - 36$ $DE^2 = 64$ $DE = \sqrt{64} = 8m$ Luas tanah = Luas jajar genjang + Luas segitiga Luas tanah = $(a \times t) + \left(\frac{1}{2} \times a \times t\right)$ Luas tanah = $(12 \times 10) + \left(\frac{1}{2} \times 6 \times 8\right)$ Luas tanah = $120 + 24 = 144m^2$ Hasil penjualan tanah = 144 × Rp 200.000 Hasil penjualan tanah = Rp 28.800.000 Karena hasil penjualan lebih besar dari pada harga pembelian maka Pak Ali mendapat keuntungan sebesar Rp 3.800.000	

		Kemungkinan 2 : siswa memisalkan jarak EF = CE = 6m dan tinggi jajar genjang = 9m.  $DE^2 = CD^2 - CE^2$ $DE^2 = 10^2 - 6^2$ $DE^2 = 100 - 36$ $DE^2 = 64$ $DE = \sqrt{64} = 8m$ Luas tanah = Luas jajar genjang + Luas segitiga Luas tanah = $(a \times t) + \left(\frac{1}{2} \times a \times t\right)$ Luas tanah = $(12 \times 9) + \left(\frac{1}{2} \times 6 \times 8\right)$ Luas tanah = $108 + 24 = 132m^2$ Hasil penjualan tanah = $132 \times$ Rp 200.000 Hasil penjualan tanah = Rp 26.400.000 Karena hasil penjualan lebih besar dari pada harga pembelian maka Pak Ali mendapat keuntungan sebesar Rp 1.400.000.	

		Kemungkinan 3 : siswa memisalkan jarak EF = CE = 6m dan tinggi jajar genjang = 8m.  $DE^2 = CD^2 - CE^2$ $DE^2 = 10^2 - 6^2$ $DE^2 = 100 - 36$ $DE^2 = 64$ $DE = \sqrt{64} = 8m$ Luas tanah = Luas jajar genjang + Luas segitiga Luas tanah = $(a \times t) + \left(\frac{1}{2} \times a \times t\right)$ Luas tanah = $(12 \times 8) + \left(\frac{1}{2} \times 6 \times 8\right)$ Luas tanah = $96 + 24 = 120m^2$ Hasil penjualan tanah = $120 \times$ Rp 200.000 Hasil penjualan tanah = Rp 24.000.000 Karena hasil penjualan lebih kecil dari pada harga pembelian maka Pak Ali mendapat kerugian sebesar Rp 1.000.000.	

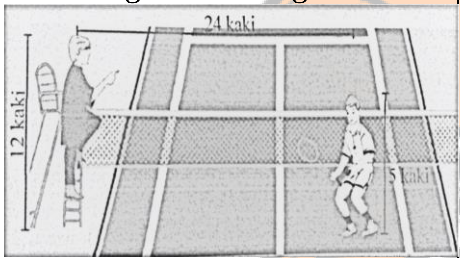
		Kemungkinan 4 : siswa memisalkan jarak EF = CE = 6m dan tinggi jajar genjang = 8m.  $DE^2 = CD^2 - CE^2$ $DE^2 = 10^2 - 6^2$ $DE^2 = 100 - 36$ $DE^2 = 64$ $DE = \sqrt{64} = 8m$ Luas tanah = Luas jajar genjang + Luas segitiga Luas tanah = $(a \times t) + \left(\frac{1}{2} \times a \times t\right)$ Luas tanah = $(12 \times 7) + \left(\frac{1}{2} \times 6 \times 7\right)$ Luas tanah = $84 + 21 = 105m^2$ Hasil penjualan tanah = $105 \times$ Rp 200.000 Hasil penjualan tanah = Rp 21.000.000 Karena hasil penjualan lebih kecil dari pada harga pembelian maka Pak Ali mendapat kerugian sebesar Rp 4.000.000.	

		Kemungkinan 5 : siswa tidak memahami masalah dan bingung menyelesaikannya.	Topangan yang diberikan oleh guru: 1. Coba baca kembali soalnya dan pahami. 2. Coba buat garis bantu dari titik C ke titik E dan perhatikan bangun apa yang terbentuk? 3. Jika panjang sisi AB = 12m, berapa panjang sisi CE dan EF? 4. Coba berikan sebuah bilangan yang menyatakan tinggi jajar genjang. 5. Bagaimana caramu menentukan luas bangun tersebut? 6. Dari hasil penjualan tanah, apakah Pak Ali memperoleh keuntungan atau kerugian?

<table>
<tr>
<td>Penggunaan masalah kontekstual dan penggunaan model</td>
<td>

Masalah 3

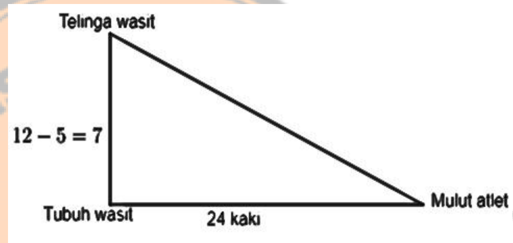
Seorang atlet tenis mengajukan pertanyaan kepada wasit. Suara atlet mampu didengar wasit hanya pada jarak maksimum 30kaki. Berdasarkan posisi wasit dan atlet tenis pada gambar berikut, dapatkah wasit mendengar suara sang atlet?



ket. gambar:
tinggi atlet = 5 kaki
tinggi wasit = 12 kaki
jarak wasit dengan atlet = 24 kaki

</td>
<td>

Kemungkinan 1 : siswa merepresentasikan masalah tersebut dalam bentuk gambar dan menyelesaikannya dengan menerapkan teorema phytagoras.

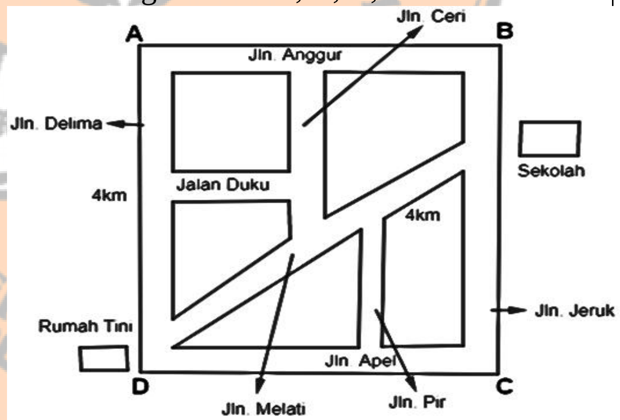


misalkan, telinga wasit = a, mulut atlet = b, dan tubuh wasit = c.
maka jarak pendengaran :
$c^2 = a^2 + b^2$
$c^2 = 24^2 + 7^2$
$c^2 = 576 + 49$
$c^2 = 625$
$c = \sqrt{625} = 25$kaki.
Karena jarak pendengaran yang diperoleh dari masalah tersebut adalah 25 kaki dan jarak maksimum pendengaran wasit adalah 30 kaki, maka pada masalah tersebut wasit masih dapat mendengarkan suara atlet.

</td>
<td>– Guru melanjutkan pembelajaran.</td>
</tr>
</table>

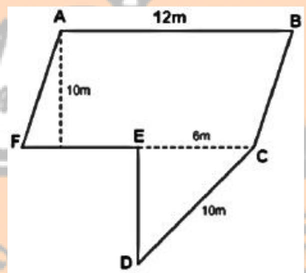
		Kemungkinan 2 : siswa merepresentasikan masalah tersebut dalam bentuk gambar dan menyelesaikannya dengan menerapkan teorema phytagoras.  misalkan, wasit = a, atlet = b, dan tangga = c. maka jarak pendengaran : $c^2 = a^2 + b^2$ $c^2 = 24^2 + 12^2$ $c^2 = 576 + 144$ $c^2 = 720$ $c = \sqrt{720} = 26{,}8 \approx 27$kaki. Karena jarak pendengaran yang diperoleh dari masalah tersebut adalah 27 kaki dan jarak maksimum pendengaran wasit adalah 30 kaki, maka pada masalah tersebut wasit masih dapat mendengarkan suara atlet.	

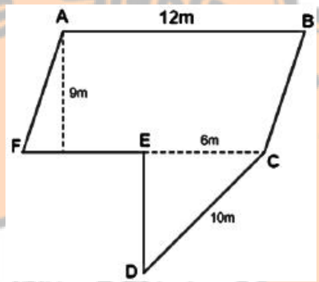
		Kemungkinan 3 : siswa belum memahami masalah dan bingung menyelesaikannya.	Topangan yang diberikan guru : 1. Coba baca kembali masalah tersebut dan pahami. 2. Coba buat garis yang menghubungkan antara wasit dan atlet. 3. Bagaimana caramu menghitung jarak pendengaran?
Penutup Interaktivitas Interaktivitas	Guru meminta salah satu kelompok untuk mempresentasikan hasil pekerjaannya. Guru meminta siswa pada kelompok lain menanggapi maupun bertanya terkait hal-hal yang belum dipahami.	– Beberapa kelompok mempresentasikan hasil penyelesaiannya. – Tidak ada kelompok yang maju kedepan kelas untuk mempresentasikan hasil pekerjaannya. – Siswa pada kelompok lain menanggapi hasil presentasi temannya.	– Guru mengarahkan siswa untuk memperhatikan presentasi temannya. – Guru beberapa kelompok yang memiliki hasil penyelesaian yang berbeda untuk mempresentasikannya di depan kelas. – Guru memberi apresiasi kepada siswa yang bertanya dan meminta kelompok maupun siswa lain untuk mejawab pertanyaan. – Guru menegaskan kembali

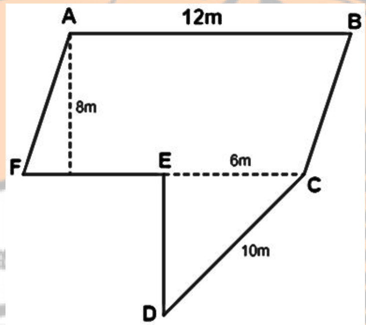
Interaktivitas	Guru membahas secara cepat hasil penyelesaian siswa pada masalah 1.	– Siswa tidak bereaksi menanggapi hasil presentasi temannya. **Kemungkinan 1** – Siswa memisalkan rumah Tini dengan D dan sekolah dengan huruf S. Kemudian siswa memberi nama untuk keempat sudut dena dengan huruf A, B, C, dan D.  – Karena dena tersebut berbentuk persegi maka panjang lintasan Jln. Delima = Jln. Anggur = Jln. Jeruk = Jln. Apel = 4km. $DS^2 = CS^2 + DC^2$ $DS^2 = 3^2 + 4^2$ $DS^2 = 9 + 16$	jawaban siswa. – Guru melanjutkan dengan membahas secara cepat hasil penyelesaian siswa pada masalah 1.

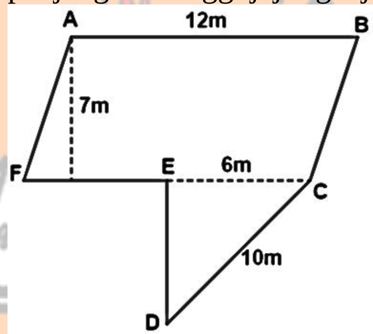
		$DS = \sqrt{25}$ $DS = 5km$ –Jika Tini berangkat ke sekolah melalui Jln. Apel dan Jln. Jeruk maka akan menempuh 7km sehingga lintasan terpendek adalah rumah Tini – jln. Melati – sekolah. **Kemungkinan 2** siswa membuat lintasan dari rumah Tini – jln. Apel – jln. Pir – jln. Melati – sekolah. misalkan panjang lintasan : Rumah Tini – jln. Apel = 2,5km jln. Apel – jln. Pir = 2km jln. Pir – jln. Melati = 1,5km jln. Melati – sekolah = 1,5km Jadi panjang lintasasn seluruhnya adalah 6,5km. **Kemungkinan 3** Siswa membuat lintasan dari rumah Tini – jln. Apel – jln. Jeruk – Sekolah. misalkan panjang lintasan : Rumah Tini – jln. Apel = 4km jln. Jeruk – sekolah = 3km Jadi panjang lintasan seluruhnya adalah 7km.	

Keterkaitan	Guru meminta siswa menyimpulkan hasil belajar pada masalah 1.	**Kemungkinan 4** Siswa membuat lintasan dari rumah Tini - jln. Delima – jln. Duku – jln. Ceri – jln. Melati – sekolah. misalkan panjang lintasan : Rumah Tini – jln. Delima = 2,5km jln. Delima – jln. Duku = 1km jln. Duku – jln. Ceri = 0,5km jln. Melati – sekolah = 3km Jadi panjang lintasan seluruhnya adalah 7km. Siswa menemukan bahwa teorema phytagoras dapat diterapkan untuk menentukan lintasan tercepat.	
Interaktivitas	Guru meminta salah satu kelompok untuk mempresentasikan hasil pekerjaannya.	– Beberapa kelompok mempresentasikan hasil penyelesaiannya. – Tidak ada kelompok yang maju kedepan kelas untuk mempresentasikan hasil pekerjaannya.	– Guru mengarahkan siswa untuk memperhatikan presentasi temannya. – Guru beberapa kelompok yang memiliki hasil penyelesaian yang berbeda untuk mempresentasikannya di depan kelas.
Interaktivitas	Guru meminta siswa pada kelompok lain menanggapi maupun bertanya terkait hal-hal yang belum dipahami.	– Siswa pada kelompok lain menanggapi hasil presentasi temannya.	– Guru memberi apresiasi kepada siswa yang bertanya dan meminta kelompok maupun siswa lain untuk mejawab pertanyaan.

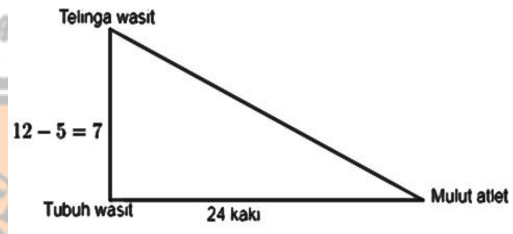
Interaktivitas	Guru membahas secara cepat hasil penyelesaian siswa pada masalah 1.	– Siswa tidak bereaksi menanggapi hasil presentasi temannya. **Kemungkinan 1** Siswa memisalkan jarak EF = CE = 6m dan tinggi jajar genjang = 10m.  $DE^2 = CD^2 - CE^2$ $DE^2 = 10^2 - 6^2$ $DE^2 = 100 - 36$ $DE^2 = 64$ $DE = \sqrt{64} = 8m$ Luas tanah = Luas jajar genjang + Luas segitiga Luas tanah = $(a \times t) + \left(\frac{1}{2} \times a \times t\right)$ Luas tanah = $(12 \times 10) + \left(\frac{1}{2} \times 6 \times 8\right)$ Luas tanah = $120 + 24 = 144m^2$ Hasil penjualan tanah = 144 × Rp 200.000 Hasil penjualan tanah = Rp 28.800.000 Karena hasil penjualan lebih besar dari pada	– Guru menegaskan kembali jawaban siswa. – Guru melanjutkan dengan membahas secara cepat hasil penyelesaian siswa pada masalah 2. – Guru menjelaskan bahwa meskipun terdapat beberapa kemungkinan jawaban namun bukan sesuatu yang berbeda jika kita kembali ke luasan bangun.

		harga pembelian maka Pak Ali mendapat keuntungan sebesar Rp 3.800.000 **Kemungkinan 2** Siswa memisalkan jarak EF = CE = 6m dan tinggi jajar genjang = 9m.  $DE^2 = CD^2 - CE^2$ $DE^2 = 10^2 - 6^2$ $DE^2 = 100 - 36$ $DE^2 = 64$ $DE = \sqrt{64} = 8m$ Luas tanah = Luas jajar genjang + Luas segitiga Luas tanah = $(a \times t) + \left(\frac{1}{2} \times a \times t\right)$ Luas tanah = $(12 \times 9) + \left(\frac{1}{2} \times 6 \times 8\right)$ Luas tanah = $108 + 24 = 132m^2$ Hasil penjualan tanah = $132 \times$ Rp 200.000 Hasil penjualan tanah = Rp 26.400.000	

		Karena hasil penjualan lebih besar dari pada harga pembelian maka Pak Ali mendapat keuntungan sebesar Rp 1.400.000. **Kemungkinan 3** Siswa memisalkan jarak EF = CE = 6m dan tinggi jajar genjang = 8m.  $DE^2 = CD^2 - CE^2$ $DE^2 = 10^2 - 6^2$ $DE^2 = 100 - 36$ $DE^2 = 64$ $DE = \sqrt{64} = 8m$ Luas tanah = Luas jajar genjang + Luas segitiga Luas tanah = $(a \times t) + \left(\frac{1}{2} \times a \times t\right)$ Luas tanah = $(12 \times 8) + \left(\frac{1}{2} \times 6 \times 8\right)$ Luas tanah = $96 + 24 = 120m^2$ Hasil penjualan tanah = $120 \times$ Rp 200.000	

		Hasil penjualan tanah = Rp 24.000.000 Karena hasil penjualan lebih kecil dari pada harga pembelian maka Pak Ali mendapat kerugian sebesar Rp 1.000.000. **Kemungkinan 4** Siswa memisalkan jarak EF = CE = 6m dan panjang sisi tinggi jajar genjang = 8m.  $DE^2 = CD^2 - CE^2$ $DE^2 = 10^2 - 6^2$ $DE^2 = 100 - 36$ $DE^2 = 64$ $DE = \sqrt{64} = 8m$ Luas tanah = Luas jajar genjang + Luas segitiga Luas tanah = $(a \times t) + \left(\frac{1}{2} \times a \times t\right)$ Luas tanah = $(12 \times 7) + \left(\frac{1}{2} \times 6 \times 7\right)$ Luas tanah = $84 + 21 = 105m^2$	

		Hasil penjualan tanah = 105 × Rp 200.000 Hasil penjualan tanah = Rp 21.000.000 Karena hasil penjualan lebih kecil dari pada harga pembelian maka Pak Ali mendapat kerugian sebesar Rp 4.000.000.	
Keterkaitan Interaktivitas	Guru meminta siswa menyimpulkan hasil belajar pada masalah 2. Guru menjelaskan bahwa meskipun terdapat beberapa kemungkinan jawaban namun bukan sesuatu yang berbeda jika kita kembali ke luasan bangun.	Siswa menemukan bahwa dengan menerapkan teorema phytagoras pada luasan bangun maka dapat digunakan untuk menentukan keuntungan maupun kerugian dari penjualan.	
Interaktivitas Interaktivitas	Guru meminta salah satu kelompok untuk mempresentasikan hasil pekerjaannya. Guru meminta siswa pada kelompok lain menanggapi	– Beberapa kelompok mempresentasikan hasil penyelesaiannya. – Tidak ada kelompok yang maju kedepan kelas untuk mempresentasikan hasil pekerjaannya. – Siswa pada kelompok lain menanggapi hasil presentasi temannya.	– Guru mengarahkan siswa untuk memperhatikan presentasi temannya. – Guru beberapa kelompok yang memiliki hasil penyelesaian yang berbeda untuk mempresentasikannya di depan kelas. – Guru memberi apresiasi kepada siswa yang bertanya

Interaktivitas	maupun bertanya terkait hal-hal yang belum dipahami. Guru membahas secara cepat hasil penyelesaian siswa pada masalah 1.	– Siswa tidak bereaksi menanggapi hasil presentasi temannya. **Kemungkinan 1** Siswa merepresentasikan masalah dalam bentuk gambar dan menyelesaikan masalah dengan menerapkan teorema phytagoras.  misalkan, telinga wasit = a, mulut atlet = b, dan tubuh wasit = c. maka jarak pendengaran : $c^2 = a^2 + b^2$ $c^2 = 24^2 + 7^2$ $c^2 = 576 + 49$ $c^2 = 625$	dan meminta kelompok maupun siswa lain untuk mejawab pertanyaan. – Guru menegaskan kembali jawaban siswa. – Guru melanjutkan dengan membahas secara cepat hasil penyelesaian siswa pada masalah 3.

		$c = \sqrt{625} = 25\text{kaki}.$ Karena jarak pendengaran yang diperoleh dari masalah tersebut adalah 25 kaki dan jarak maksimum pendengaran wasit adalah 30 kaki, maka pada masalah tersebut wasit masih dapat mendengarkan suara atlet. **Kemungkinan 2** Siswa merepresentasikan masalah dalam bentuk gambar dan menyelesaikan masalah dengan menerapkan teorema phytagoras.  misalkan, wasit = a, atlet = b, dan tangga = c. maka jarak pendengaran : $c^2 = a^2 + b^2$ $c^2 = 24^2 + 12^2$ $c^2 = 576 + 144$ $c^2 = 720$	

Keterkaitan	Guru meminta siswa menyimpulkan hasil belajar pada masalah 3.	$c = \sqrt{720} = 26{,}8 \approx 27$kaki. Karena jarak pendengaran yang diperoleh dari masalah tersebut adalah 27 kaki dan jarak maksimum pendengaran wasit adalah 30 kaki, maka pada masalah tersebut wasit masih dapat mendengarkan suara atlet. Siswa menemukan bahwa phytagoras dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari.	
	Guru mengakhiri pembelajaran dengan meminta salah satu siswa memimpin doa.	Salah satu siswa memimpin doa untuk menutupi pembelajaran.	

S1 → (1,2)

LEMBAR TES SISWA

Nama Sekolah : SMP St. Aloysius Turi Yogyakarta
Mata Pelajaran : Matematika
Kelas/Semester : VIIIA / II
Waktu : 2 x 40 menit
Nama Siswa : Angel Ribka Chalista (03)

A. Petunjuk Pengerjaan Soal
1. Isilah identitas anda dengan lengkap dan jelas!
2. Bacalah soal dengan cermat sebelum menyelesaikannya!
3. Selesaikanlah soal dengan jelas dan tepat pada lembar jawaban yang telah disediakan dengan menggunakan bolpoin!
4. Perikasalah kembali pekerjaan anda!

B. Selesaikanlah soal berikut :

(1)

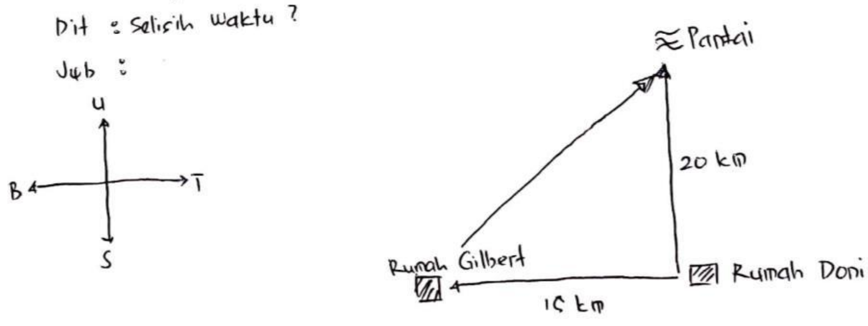
1. Suatu hari Gilbert dan Doni merencanakan akan berlibur ke pantai. Gilbert menjemput Doni untuk berangkat bersama-sama ke pantai. Rumah Gilbert berada di sebelah barat rumah Doni dan pantai yang akan mereka kunjungi terletak tepat di sebelah utara rumah Doni. Jarak rumah Gilbert dan Doni adalah 15km, sedangkan jarak rumah Doni ke pantai adalah 20km. jika kecepatan rata-rata sepeda motor Gilbert adalah 30km/jam, tentukan selisih waktu yang ditempuh Gilbert, antara menjemput Doni dengan langsung berangkat ke pantai sendirian.

Jawaban :

Dik : Jarak rumah Gilbert dan Doni = 15 km
Jarak rumah Doni ke pantai = 20 km
kecepatan rata² sepeda motor Gilbert = 30 km/jam

Dit : Selisih waktu ?

Jwb :



Gambar 1. Hasil Pekerjaan S1 untuk Masalah 1

$c^2 = 20^2 + 15^2$

$c^2 = 400 + 225$

$c^2 = 625$

$c = \sqrt{625}$

$c = 25$

Waktu dari rumah Gilbert → Rumah Doni → Pantai

$\frac{35}{30/60} = \frac{35}{1} : \frac{30}{60} = \frac{35}{1} \times \frac{60}{30} = \frac{2100m}{30} = 70$ menit

Waktu dari rumah Gilbert → Pantai

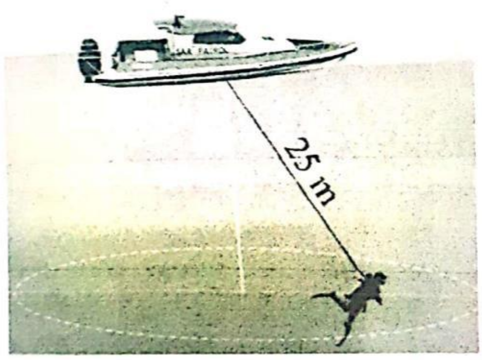
$\frac{25}{30/60} = \frac{25}{1} : \frac{30}{60} = \frac{25}{1} \times \frac{60}{30} = \frac{1500}{30} = 50$ menit

selisih waktu $= 70 - 50$

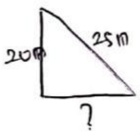
$= 20$ menit

Jadi, selisih waktunya adalah 20 menit

2. Seorang penyelam dari Tim SAR mengaitkan dirinya pada tali sepanjang $25m$ untuk mencari sisa-sisa bangkai pesawat di dasar laut. Laut diselami memiliki kedalaman $20m$ dan dasarnya sara. Berapakah luas daerah yang mampu dijangkau oleh penyelam tersebut?



Jawaban :



$a^2 = c^2 - b^2$

$= 25^2 - 20^2$

$= 625 - 400$

$a^2 = 225$

$a = \sqrt{225}$

$a = 15$

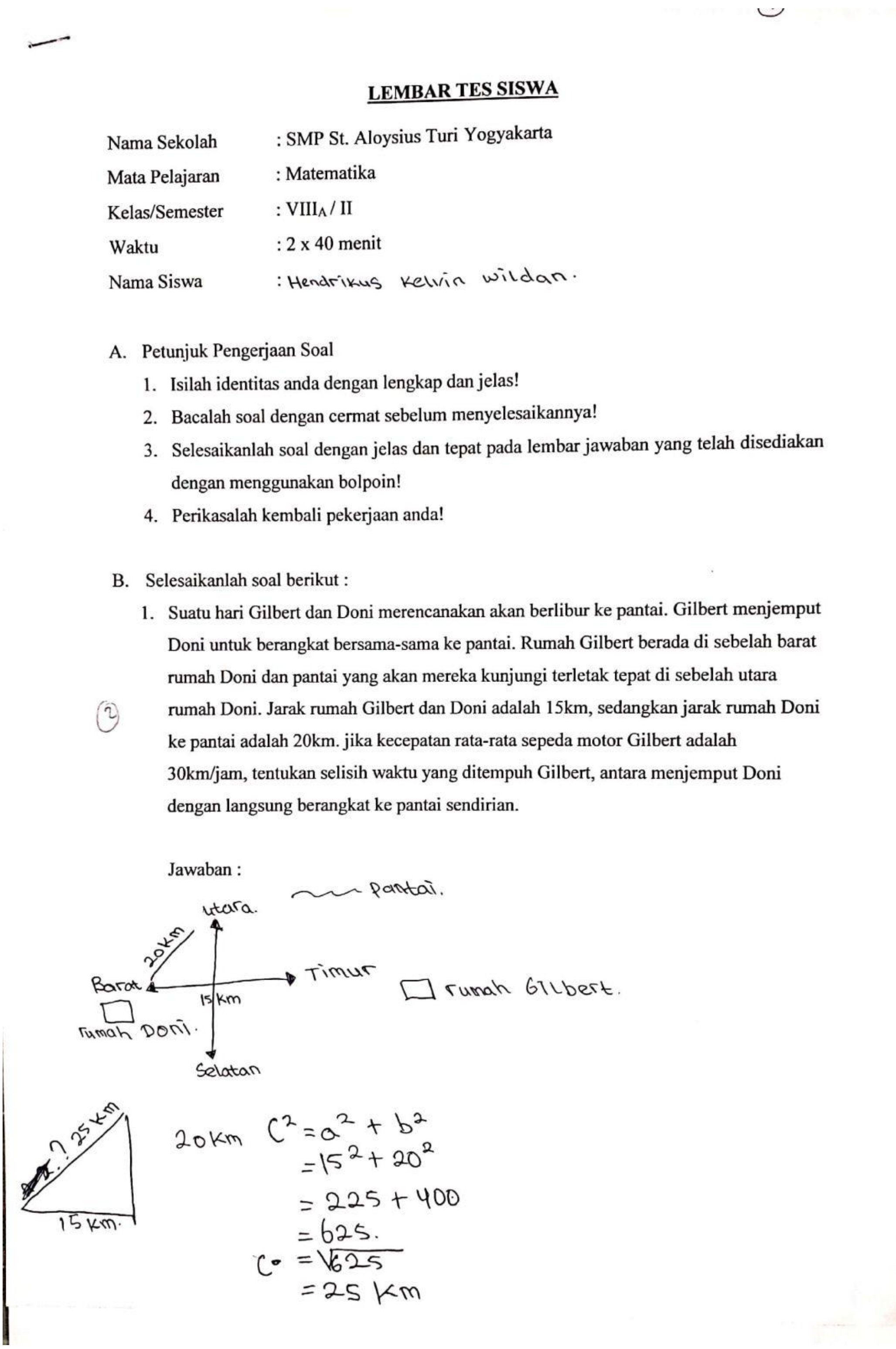
Luas O $= \pi r^2$

$= 3,14 \times 15 \times 15$

$= 706,5 \text{ m}^2$

Jadi, luas daerah yang dijangkau oleh penyelam $= 706,5 \text{ m}^2$

Gambar 2. Hasil Pekerjaan S1 untuk Masalah 1 dan 2



LEMBAR TES SISWA

Nama Sekolah : SMP St. Aloysius Turi Yogyakarta

Mata Pelajaran : Matematika

Kelas/Semester : $VIII_A$ / II

Waktu : 2 x 40 menit

Nama Siswa : Hendrikus Kelvin wildan.

A. Petunjuk Pengerjaan Soal

1. Isilah identitas anda dengan lengkap dan jelas!
2. Bacalah soal dengan cermat sebelum menyelesaikannya!
3. Selesaikanlah soal dengan jelas dan tepat pada lembar jawaban yang telah disediakan dengan menggunakan bolpoin!
4. Perikasalah kembali pekerjaan anda!

B. Selesaikanlah soal berikut :

1. Suatu hari Gilbert dan Doni merencanakan akan berlibur ke pantai. Gilbert menjemput Doni untuk berangkat bersama-sama ke pantai. Rumah Gilbert berada di sebelah barat rumah Doni dan pantai yang akan mereka kunjungi terletak tepat di sebelah utara rumah Doni. Jarak rumah Gilbert dan Doni adalah 15km, sedangkan jarak rumah Doni ke pantai adalah 20km. jika kecepatan rata-rata sepeda motor Gilbert adalah 30km/jam, tentukan selisih waktu yang ditempuh Gilbert, antara menjemput Doni dengan langsung berangkat ke pantai sendirian.

Jawaban :

$c^2 = a^2 + b^2$
$= 15^2 + 20^2$
$= 225 + 400$
$= 625.$
$c = \sqrt{625}$
$= 25$ km

Gambar 3. Hasil Pekerjaan S2 untuk Masalah 1

Jarak rumah doni ke pantai = 15 + 20

$= \frac{\cancel{35}\,7}{\cancel{30}\,6} \times \cancel{60}\,10$ jam.

= 70 km/jam.

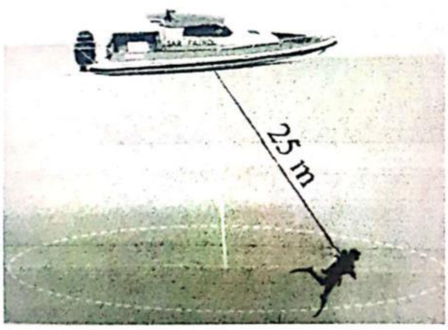
Jarak langsung kepantai $= \frac{\cancel{25}\,5}{\cancel{30}\,6} \times \cancel{60}\,10$.

= 50 km/jan.

Selisih waktu = 70 km/jam − 50 km/jam

= 20 km/jam

2. Seorang penyelam dari Tim SAR mengaitkan dirinya pada tali sepanjang $25m$ untuk mencari sisa-sisa bangkai pesawat di dasar laut. Laut diselami memiliki kedalaman $20m$ dan dasarnya sara. Berapakah luas daerah yang mampu dijangkau oleh penyelam tersebut?



Jawaban :

$a2 = c^2 - b^2$

$= 25^2 - 20^2$

$= 625 - 400$

$a = \sqrt{225}$

$= 15.$

Luas $\Delta = \frac{a \times t}{2}$

$= \frac{15 \times \cancel{20}\,10}{\cancel{2}}$

= 150 cm.

Gambar 4. Hasil Pekerjaan S2 untuk Masalah 1 dan 2