

DESIGN RESEARCH:

**PENERAPAN PENDEKATAN PMRI PADA PEMBELAJARAN
LUAS PERMUKAAN DAN VOLUM KERUCUT UNTUK
MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH
MATEMATIS SISWA DI KELAS IX SMP NEGERI 11 SERAM BARAT**

TESIS

**Disusun untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Guna Memperoleh
Gelar Magister Pendidikan Pada Prodi Pendidikan Matematika
Universitas Negeri Jakarta**



Disusun Oleh:

**RIZAL KAMSURYA
3136159223**

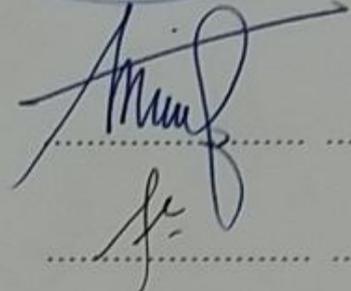
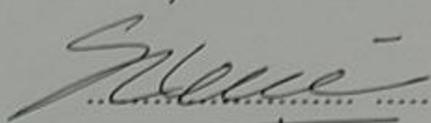
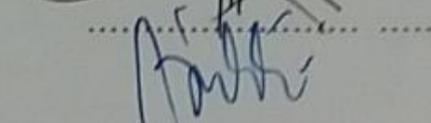
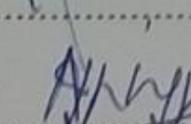
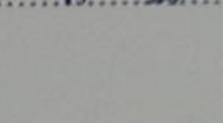
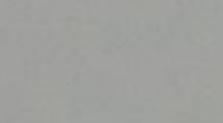
**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA
JENJANG MAGISTER FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU
PENGETAHUAN ALAM UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
2017**

PERSETUJUAN PANITIA UJIAN TESIS

PENERAPAN PENDEKATAN PMRI PADA PEMBELAJARAN
LUAS PERMUKAAN DAN VOLUM KERUCUT UNTUK MENINGKATKAN
KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIS SISWA
DI KELAS IX SMP NEGERI 11 SERAM BARAT

Nama : Rizal Kamsurya

No. Reg : 3136159223

	Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Penanggung Jawab			
Dekan	: <u>Prof. Dr. Suyono, M.Si</u> NIP. 19671218 199303 1 005		
Wakil Penanggung Jawab			
Wakil Dekan I	: <u>Dr. Muktiningsih N, M.Si</u> NIP. 19640511 198903 2 001		
Ketua	: <u>Dr. Eti Dwi Wiraningsih, M.Si</u> NIP. 19810203 200604 2 001		
Sekretaris	: <u>Dr. Lukman El Hakim, M.Pd</u> NIP. 19720915 200604 1 001		
Anggota			
Pembimbing I	: <u>Dr. Anton Noornia, M.Pd</u> NIP. 19660414 199102 1 001		
Pembimbing II	: <u>Dr. Pinta Deniyanti S, M.Si</u> NIP. 19640731 199102 2 001		
Penguji	: <u>Dr. Wardani Rahayu, M.Si</u> NIP. 19640306 198903 2 002		

Dinyatakan lulus ujian tesis pada tanggal : 7 Agustus 2017

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rizal Kamsurya

Nomor Registrasi : 3136159223

Program Studi : Pendidikan Matematika Jenjang Magister

Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa tesis yang saya tulis merupakan hasil karya sendiri, bukan merupakan pengambilalihan tulisan atau pikiran orang lain sebagai hasil tulisan atau pikiran saya sendiri. Apabila kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan tesis ini adalah hasil jiplakan, tiruan, plagiat, dibuat orang lain secara keseluruhan atau sebagian, maka tesis dan gelar yang diperoleh karenanya batal demi hukum.

Jakarta, Agustus 2017


Rizal Kamsurya
No. Reg. 3136159223

ABSTRAK

Rizal Kamsurya. *Design Research: Penerapan Pendekatan PMRI Pada Pembelajaran Luas Permukaan dan Volum Kerucut Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa di Kelas IX SMP Negeri 11 Seram Barat.* Tesis. Jakarta: Program Studi Pendidikan Matematika Jengjang Magister Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta, Juli 2017.

Pemecahan masalah selain sebagai salah satu tujuan belajar, pemecahan masalah juga menjadi tujuan utama dalam belajar matematika. Permasalahan pembelajaran yang terjadi saat ini adalah kurangnya kreativitas guru membuat siswa menjadi pasif dan sulit untuk menyelesaikan soal yang sifatnya pemecahan masalah diantaranya menyelesaikan soal luas permukaan dan volum kerucut. Pendekatan PMRI sebagai salah satu pendekatan yang berorientasi pada aktivitas siswa memberikan kesempatan kepada siswa untuk menemukan konsep berdasarkan pengalaman yang diperoleh dari dunia nyata melalui aktivitas pembelajaran di kelas. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui penerapan pendekatan PMRI pada pembelajaran luas permukaan dan volum kerucut untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa di kelas IX SMP Negeri 11 Seram Barat. Penelitian ini menggunakan metode *Design Research* yang terdiri dari tiga tahap yaitu persiapan, eksperimen mengajar, dan analisis retrospektif. Penelitian terdiri dari 4 pertemuan dengan subjek penelitian 6 orang. Instrumen yang digunakan yaitu tes kemampuan pemecahan masalah, observasi, wawancara, rekaman suara, dan hipotesis lintasan belajar. Hasil analisis retrospektif menunjukkan bahwa penerapan pendekatan PMRI dengan menggunakan konteks “kukusang” dan “kagepe” mampu meningkatkan aktivitas dan pemahaman siswa terhadap materi luas permukaan dan volum kerucut, serta kemampuan pemecahan masalah matematis siswa kelas IX SMP Negeri 11 Seram Barat. Hasil analisis data menunjukkan bahwa terdapat peningkatan kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal pemecahan masalah disertai dengan tahapan penyelesaiannya.

Kata Kunci: PMRI, Pemecahan Masalah Matematis, “Kukusang,” “Kagepe”

ABSTRACT

Rizal Kamsurya. *Research Design: Implementation of PMRI Approach in Teaching Cone's Surface Area and Volume to Improve Math Problem-Solving Ability of the Ninth Grade students of Junior High School 11 of West Ceram.* **Thesis.** Jakarta: Math Department at Post-Graduate of Math and Science Faculty, State University of Jakarta, July 2017

Problem-solving, apart as the learning purpose generally, it is a main purpose in learning Math either. However, the insufficient of teachers creativity makes students become passive and difficult in solving the questions which are related to problem-solving for instance, answering the question about counting the surface area and volume of cone. PMRI (the Indonesian version of realistic mathematics education) approach as one of approach which is students' activities orientation gives full opportunity to the student in discovering the concept based on their own experience that they attain real world through learning activities inside the classroom. The aim of this research is to identify the implementation of PMRI approach in teaching cone's surface area and volume to improve math problem-solving ability of the ninth grade students of Junior High School 11 of West Ceram. This research is applying research design methodology that contains three stages that are preparing, teaching experiment and retrospective analysis. The research is deploying four meetings with research subject are six students. The research instruments in collecting data are summative test of problem-solving ability, observation, interviews, sound recording, and cross-learning hypothesis. The retrospective analysis results shows that the implementation of PMRI approach by using "kukusang" and "kagepe" context can improve students' activity and comprehension in learning cone's surface area and volume as well as the math problem-solving ability of ninth grade students of Junior High School 11 of West Ceram. Data analysis results describes that there is a significant progress of students' ability in answering problem-solving question along with stages of completion.

Key words: PMRI, Math problem-solving, "Kukusang," "Kagepe"

KATA PENGANTAR

Tiada kata yang paling indah dan sempurna selain ungkapan pujian dan rasa syukur kehadirat Allah SWT, senantiasa menganugerahkan pencerahan akal dan kalbu, sehingga tesis ini dapat terselesaikan. Shalawat serta salam selalu dan selamanya dicurahkan kepada junjungan Nabi besar Muhammad SAW, sang revolusioner beserta keluarga, sahabat, dan umat beliau yang senantiasa istiqomah melangkah di jalan-Nya.

Tesis ini ditulis untuk memenuhi salah satu syarat guna memperoleh gelar Magister Pendidikan (M.Pd) pada Program Studi Pendidikan Matematika Jenjang Magister Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Jakarta. Penulis menyadari bahwa keberhasilan penyusunan tesis ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Melalui kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua orang tuaku tercinta (Bpk. La Rusdi dan Ibu. Mahani) yang telah bersusah payah mengasuh, mendidik, dan memberikan motivasi dalam segala hal serta memberikan kasih sayang dan doa yang tiada hentinya terpanjatkan.
2. Prof. Djaali selaku Rektor Universitas Negeri Jakarta.
3. Prof. Dr. Suyono, M.Si selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Jakarta.
4. Dr. Anton Noornia, M.Pd selaku Koordinator Program Studi Pendidikan Matematika Jenjang Magister Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan

Alam sekaligus sebagai pembimbing I dan Dr. Pinta Deniyanti Sampoerna, M.Si selaku pembimbing II yang telah dengan sabar membimbing, mengarahkan, serta memberikan motivasi yang tinggi kepada penulis dalam penyusunan tesis ini.

5. Bapak dan Ibu dosen di lingkungan Universitas Negeri Jakarta, khususnya pada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam yang penuh dengan dedikasi telah mencurahkan segala perhatian dan ilmunya kepada penulis.
6. Filla Imu Saban, S.Pd selaku Kepala SMP Negeri 11 Seram Barat yang telah memberikan izin serta bantuan selama proses penelitian berlangsung.
7. Seluruh keluarga yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, terima kasih atas semua atensinya serta doanya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan tesis ini.
8. Teman-teman seperjuangan Abuani Kasilaya, Sariadin Palahidu, La Suri, Suparo Silimbona, Adrian Siompu, Musdin, Rahimin yang saling membantu, saling berbagi dan saling menolong dalam keadaan susah maupun senang.
9. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah mendukung baik secara langsung maupun tidak langsung dalam penulisan tesis ini.

Akhirnya, hanya kepada Allah SWT penulis berharap semoga semua bantuan, arahan, bimbingan dan doa yang diberikan oleh berbagai pihak dapat menjadi bagian dari amal ibadah, sehingga memperoleh ganjaran yang setimpal di sisi Allah SWT. Semoga Rahmat dan Hidayah-Nya Yang Maha Pemurah senantiasa menyertai kita semua. Amiin.....

Jakarta, Agustus 2017

Penulis

RINGKASAN

PENDAHULUAN

Tujuan siswa belajar matematika bukan hanya sekedar untuk mendapatkan nilai tinggi dalam ujian. Tujuan pembelajaran matematika di SMP yaitu memahami konsep matematika, mengembangkan penalaran matematis, mengembangkan kemampuan memecahkan masalah, mengembangkan kemampuan komunikasi matematis, dan mengembangkan sikap menghargai matematika (Depdiknas dalam Wardhani, 2008). Oleh karena itu, siswa perlu dilatih untuk memecahkan masalah matematika, sehingga nantinya mampu berpikir sistematis, logis dan kritis dalam memecahkan masalah kehidupan yang dihadapinya.

Kegiatan pembelajaran matematika tentu tidak akan terlepas dari masalah matematika (Abidin, 2015). Setiap pendidik mempunyai cara yang berbeda-beda dalam mengajarkan bagaimana memecahkan masalah. Masalah bagi siswa dalam pembelajaran matematika adalah persoalan atau soal (Abidin, 2015). Suatu persoalan atau soal akan menjadi masalah bagi siswa jika memiliki sifat-sifat yaitu mempunyai kemampuan untuk menyelesaikan ditinjau dari kematangan mentalnya dan ilmunya, belum mempunyai algoritma atau prosedur untuk menyelesaikannya, dan berkeinginan untuk menyelesaikan.

Kemampuan pemecahan masalah memiliki keterkaitan dengan tahap menyelesaikan masalah matematika. Terdapat lima langkah dalam kegiatan pemecahan masalah yaitu penemuan masalah (*problem finding*), perumusan masalah (*stating the problem*), perencanaan solusi (*planning a solutions*), pelaksanaan rencana (*acting on the plan*), dan evaluasi (Neimark dalam Floyd, 2002). Meskipun pemecahan masalah merupakan aspek yang penting, tetapi kebanyakan siswa masih lemah dalam hal pemecahan masalah matematika.

Melihat begitu pentingnya pemecahan masalah dalam pembelajaran matematika, maka diharapkan oleh guru untuk dapat mencari solusi yang tepat dalam mengatasi permasalahan tersebut. Pemecahan masalah selain sebagai salah

satu tujuan belajar, pemecahan masalah juga menjadi tujuan utama dalam belajar matematika.

Solusi untuk mengatasi masalah di atas, salah satunya adalah dengan menerapkan pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI). Pendekatan PMRI merupakan salah satu pendekatan yang berorientasi pada aktivitas siswa dalam proses pembelajaran di kelas. PMRI memberikan kesempatan sepenuhnya kepada siswa untuk menemukan konsep pembelajaran berdasarkan pengalaman yang diperoleh dari dunia nyata melalui aktivitas dalam pembelajaran di kelas. Penerapan pendekatan PMRI dalam proses pembelajaran juga didukung dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Nurshanti dengan menerapkan pendekatan PMRI pada siswa kelas VIII SMP Negeri 121 Jakarta, diperoleh bahwa penerapan pendekatan PMRI dalam proses pembelajaran mampu meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis khususnya dalam pembelajaran luas permukaan kubus dan balok (Nurshanti, 2016).

Bangun ruang sisi lengkung khususnya pada sub pokok bahasan kerucut merupakan salah satu materi yang sangat berkaitan erat dengan kehidupan siswa. Terdapat banyak benda memiliki bentuk menyerupai kerucut yang dapat ditemukan dalam kehidupan sehari-hari diantaranya adalah *ice cream*, terompet, topi ulang tahun, “kukusang”, dan sebagainya. “Kukusang” sebagai alat untuk mengukus “kasuami” yang terbuat dari anyaman daun kelapa, sehingga memiliki bentuk yang menyerupai kerucut. Sedangkan “kasuami” merupakan salah satu makanan pokok masyarakat yang bersuku Buton dan berbahan baku utama dari singkong (ketela pohon atau ubi kayu) yang diparut kemudian dikukus dan dibentuk seperti *tumpeng* atau gunung berbentuk kerucut.

Makanan pokok merupakan salah aspek yang tak terpisahkan dalam kehidupan siswa sehari-hari dan setiap daerah memiliki makanan pokok/makanan khas mereka masing-masing. Hal ini membuka potensi pedagogis dengan mempertimbangkan pengetahuan para siswa yang diperoleh dari belajar di luar kelas. Pengetahuan yang telah dimiliki oleh siswa dapat menjadi sumber belajar jika dapat dimanfaatkan dengan maksimal. “Kukusang” sebagai alat untuk memasak “kukusang” merupakan salah satu pengetahuan yang telah lama melekat

dalam diri siswa di SMP Negeri 11 Seram Barat, karena merupakan bahan makanan pokok yang selalu dikonsumsi setiap hari.

Keterkaitan antara pembelajaran matematika dengan “kukusang” yakni terletak pada bentuk “kukusang” itu sendiri. Biasanya masyarakat setempat yang tanpa disadari dalam membuat “kukusang” menggunakan pengetahuan geometri. Hal ini dikarenakan dalam bentuk badan “kukusang” yang akan dibuat selalu berbentuk kerucut. Hal ini tentunya dapat dimanfaatkan sebagai salah satu sumber pembelajaran matematika yang mana pendekatan PMRI menggunakan konteks dunia nyata sebagai salah satu objek dalam pembelajarannya.

METODE

Jenis penelitian yang akan digunakan yakni menggunakan penelitian desain (*design research*). Penelitian *design research* merupakan serangkaian pendekatan, dengan maksud untuk menghasilkan teori-teori baru, artefak, dan model praktis yang menjelaskan dan berpotensi berdampak pada pembelajaran dengan pengaturan yang alami (Barab dan Squire dalam Van den Akker, 2006). Penelitian *design research* terdiri dari tiga tahapan, yaitu desain permulaan, eksperimen, dan analisis tinjauan (Cobb *et al*, 2006). Penjelasan dari ketiga tahapan tersebut yaitu:

1. Desain Permulaan (*Preliminary Design*)

Kegiatan yang dilakukan pada tahapan desain permulaan yakni membuat Hipotesis Lintasan Belajar (HLB) yang merupakan lintasan belajar (proses berpikir).

2. Eksperimen (*Experiment*)

Desain yang telah dibuat diujicobakan kepada siswa pada tahap eksperimen (*experiment*). Uji coba ini bertujuan untuk melihat apakah hal-hal yang sudah diantisipasi dalam tahap desain permulaan (*preliminary design*) sesuai dengan fakta yang terjadi atau tidak.

3. Analisis Tinjauan (*Retrospective Analysis*)

Seluruh data yang diperoleh pada tahapan sebelumnya dilakukan analisis pada tahap ini. Proses analisisnya berupa HLB yang diantisipasi sebelum pembelajaran dan aktivitas yang benar-benar terjadi

HASIL EKPERIMEN MENGAJAR

Hasil eksperimen mengajar merupakan bagian menjelaskan atau mendeskripsikan secara terperinci mengenai proses pembelajaran yang dilakukan dengan menggunakan pendekatan PMRI di kelas. Pada tahapan ini, juga dilakukan analisis retrospektif terhadap proses pembelajaran dalam setiap pertemuan, sehingga dapat diketahui berbagai perkembangan dan kekurangan yang terjadi dalam setiap pertemuan. Analisis retrospektif difokuskan pada aktivitas siswa yang dilakukan, respons siswa terhadap proses pembelajaran, peran guru dalam memfasilitasi siswa pada proses pembelajaran dengan menggunakan pendekatan PMRI, aktivitas diskusi kelompok, dan proses pemecahan masalah yang dilakukan oleh siswa secara berkelompok maupun secara individu. Hasil analisis retrospektif menjadi dasar evaluasi oleh guru dalam melaksanakan pembelajaran pada pertemuan selanjutnya, sehingga diharapkan dapat mencapai tujuan pembelajaran secara lebih optimal serta mampu mengembangkan kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah-masalah yang sifatnya non-rutin konsep luas permukaan dan volum kerucut. Deskripsi proses pembelajaran dengan menerapkan pendekatan PMRI pada konsep luas permukaan dan volum kerucut dan hasil analisis retrospektif pada setiap pertemuan dijelaskan sebagai berikut.

1. Pertemuan Pertama: Menentukan Unsur-Unsur dan Jaring-Jaring Kerucut

Aktivitas yang dilakukan siswa untuk mencapai tujuan pembelajaran tersebut yakni siswa mengidentifikasi berbagai unsur-unsur yang terdapat dalam “kukusang” sehingga dapat membantu siswa dalam menentukan unsur-unsur dan jaring-jaring kerucut. Konteks yang digunakan pada aktivitas pertama adalah “kukusang.” “Kukusang” merupakan salah satu benda yang memiliki bentuk menyerupai kerucut dan sangat identik dengan kehidupan siswa sehari-hari, sebab “kukusang” sering digunakan oleh siswa untuk memasak (mengukus) salah satu makanan pokok di daerah setempat yakni “kukusang” sehingga diharapkan dengan menggunakan konteks “kukusang” siswa mampu menentukan unsur-unsur dan jaring-jaring kerucut.

2. Pertemuan Kedua: Menentukan Luas Permukaan Kerucut

Aktivitas pada pertemuan kedua memuat serangkaian aktivitas lanjutan dari pertemuan sebelumnya. Siswa melakukan pengukuran terhadap “kukusang” dan lingkaran yang terbuat dari manila karton, kemudian “kukusang” digunting sehingga membentuk sebuah juring. Dengan menggunakan pengetahuan awal tentang konsep lingkaran serta aktivitas yang dilakukan sehingga siswa dapat menentukan rumus luas permukaan kerucut.

3. Pertemuan Ketiga: Menentukan Volum Kerucut

Aktivitas pada pertemuan kelima adalah menentukan yakni menemukan rumus volum kerucut dengan menggunakan konteks “kukusang,” “kagepe,” dan tabung yang terbuat dari manila karton. Penggunaan “kagepa” sebagai konteks dalam menemukan rumus volum yakni “kagepe” dimasukkan ke dalam tabung yang memiliki ukuran tinggi dan diameter yang sama dengan “kukusang.” “Kagepe” dalam tabung dituang kembali ke dalam kerucut, sehingga “kukusang” dalam tabung habis. Kemudian, dengan menggunakan rumus volum tabung yang telah dikuasai sebelumnya oleh siswa, maka siswa dapat menemukan rumus volum kerucut.

KESIMPULAN

Hasil analisis retrospektif dan analisis data terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa dalam menyelesaikan soal luas permukaan dan volum kerucut dapat disimpulkan bahwa penerapan pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) mampu mengembangkan dan meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa dalam proses pembelajaran dan penyelesaian masalah.

Penggunaan konteks mampu merubah paradigma berpikir siswa bahwa dunia nyata bukan hanya sekedar tempat pengaplikasian konsep yang telah dipelajari, melainkan dengan menggunakan konteks dalam pembelajaran membentuk pola berpikir siswa bahwa pembelajaran matematika berasal dari aktivitas manusia sehari-hari menuju matematika formal kemudian diaplikasikan kembali dalam proses pemecahan masalah.

Aktivitas pembelajaran dengan menggunakan konteks “kukusang” membuat siswa terlibat secara langsung dalam melakukan berbagai kegiatan yang diarahkan oleh guru dalam menentukan dan menemukan konsep unsur-unsur dan jaringan-jaring kerucut, serta rumus luas permukaan kerucut dengan menggunakan pemahaman matematika yang telah dimiliki sebelumnya oleh siswa terkait konsep lingkaran. Konteks “kagepe” digunakan dalam pembelajaran untuk menemukan rumus luas volum kerucut. Pada pembelajaran siswa diarahkan untuk mengisi “kagepe” ke dalam tabung yang memiliki diameter dan tinggi yang sama dengan kerucut, kemudian diisi kembali ke dalam “kukusang.” Melalui aktivitas tersebut siswa dapat menemukan rumus volum kerucut yang dengan menggunakan bantuan pemahaman yang telah dimiliki sebelumnya oleh siswa tentang konsep volum tabung.

Pemanfaatan hasil konstruksi siswa berperan dalam mengembangkan kemampuan pemahaman terhadap materi yang dipelajari dan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Interaktivitas yang terbentuk tidak hanya antara guru dengan siswa, melainkan juga antara siswa dengan siswa melalui kegiatan diskusi maupun penyelesaian soal pemecahan masalah secara berkelompok serta kegiatan tanya jawab yang dilakukan secara langsung ketika pembelajaran berlangsung. Keterkaitan (*intertwinement*) dalam pembelajaran materi luas permukaan dan volum kerucut yaitu penggunaan konsep yang telah dimiliki sebelumnya yakni pada konsep lingkaran, teorema Pythagoras, perbandingan, maupun aritmetika sosial, serta kemampuan untuk menggunakan pola gambar untuk menjelaskan pola penyelesaian masalah berupa soal non-rutin.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
PERNYATAAN KEASLIAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
RINGKASAN PENELITIAN	ix
DAFTAR ISI	xv
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR GAMBAR	xviii
DAFTAR LAMPIRAN	xx
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	11
C. Tujuan Penelitian	11
D. Manfaat penelitian	12
BAB II KAJIAN PUSTAKA	13
A. Landasan Teori	13
1. Pendekatan PMRI	13
a. Pengertian Pendekatan PMRI	13
b. Karakteristik Pendekatan PMRI	18
c. Prinsip-Prinsip Pendekatan PMRI	23
d. Kelebihan dan Kelemahan Pendekatan PMRI	27
2. Kemampuan Pemecahan Masalah	28
a. Pengertian Masalah	28
b. Kemampuan Pemecahan Masalah	31
c. Langkah-Langkah Kemampuan Pemecahan Masalah	33
3. Luas Permukaan dan Volum Kerucut	36
B. Penelitian yang Relevan	39
C. Hubungan Pendekatan PMRI dengan Pemecahan Masalah	42
D. Teori Instruksional Lokal	45
E. Hipotesis Lintasan Belajar	56
BAB III METODE PENELITIAN	78
A. Jenis Penelitian	78
B. Tempat dan Waktu Penelitian	82

C. Subjek Penelitian	84
D. Instrumen Penelitian	84
E. Teknik Pengumpulan Data	86
F. Validitas dan Reliabilitas Data	88
G. Teknik Analisa Data	91
BAB IV ANALISIS RETROSPEKTIF	92
A. Hasil Eksperimen Mengajar	92
1. Pertemuan Pertama	93
2. Pertemuan Kedua	114
3. Pertemuan Ketiga	127
4. Pertemuan Keempat	134
B. Analisis Data	135
1. Analisis Subjek Penelitian	136
2. Analisis Karakteristik PMRI	189
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	198
A. Kesimpulan	198
B. Diskusi	201
C. Saran	202
DAFTAR PUSTAKA	204
LAMPIRAN	208

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Teori Instruksional Lokal.....	49
Tabel 3.1 Jadwal dan Tahapan Kegiatan Penelitian.....	83

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1 Soal Tes Awal Kemampuan Pemecahan Masalah	4
Gambar 1.2 Contoh Hasil Kerja Siswa 1	5
Gambar 1.3 Hasil Kerja Siswa 2	5
Gambar 1.4 “Kukusang,” Bahan Pembuatan “Kasuami,” “Kasuami”	10
Gambar 2.1 Tingkatan Model PMR.....	20
Gambar 2.2 Matematisasi Horizontal dan Vertikal	25
Gambar 2.3 Bentuk Kerucut	37
Gambar 2.4 Jaring-Jaring Kerucut	38
Gambar 2.5 “Kukusang” dan Kerucut Transparan	57
Gambar 2.6 Uang Koin dan Gelang Karet	58
Gambar 2.7 Membuat Alas pada “Kukusang”	60
Gambar 2.8 “Kagepe” yang Telah Dikeringkan	72
Gambar 2.9 Contoh Bentuk Tabung dalam Kehidupan Sehari-Hari	73
Gambar 3.1 Diagram Alur Penelitian.....	79
Gambar 4.1 Aktivitas Siswa dalam Membuat Alas “Kukusang”	101
Gambar 4.2 Proses Penyelesaian LAS 1 oleh Siswa.....	102
Gambar 4.3 Hasil Kerja Siswa pada LAS 1 Soal Nomor 1-3	103
Gambar 4.4 Aktivitas Menggantung “Kukusang”	104
Gambar 4.5 Hasil Kerja Siswa pada Soal Nomor 4 LAS 1	106
Gambar 4.6 Hasil Kerja Siswa pada Soal Latihan LAS 1.....	110
Gambar 4.7 Aktivitas Siswa dalam Mengukur “Kukusang”	119
Gambar 4.8 Hasil Kerja Siswa pada LAS 2.....	122
Gambar 4.9 Hasil Kerja Siswa pada Soal Pemecahan Masalah LAS 2	125
Gambar 4.10 Presentasi Siswa di Depan Kelas	126
Gambar 4.11 Aktivitas Pengukuran pada LAS 3	129
Gambar 4.12 Aktivitas Siswa dalam Menemukan Rumus Volum Kerucut.	131
Gambar 4.13 Hasil Kerja Siswa pada LAS 3	132
Gambar 4.14 Hasil Kerja Siswa pada Soal Pemecahan Masalah LAS 3	133
Gambar 4.15 Hasil Kerja SP 1 pada Soal Kuis 2.....	138
Gambar 4.16 Hasil Kerja SP 1 pada Soal Kuis 3	141
Gambar 4.17 Hasil Kerja SP 1 pada Soal Evaluasi Nomor 1	142
Gambar 4.18 Hasil Kerja SP 1 pada Soal Evaluasi Nomor 2	143
Gambar 4.19 Hasil Kerja SP 2 pada Soal Kuis 2.....	148
Gambar 4.20 Hasil Kerja SP 2 pada Soal Kuis 3	150
Gambar 4.21 Hasil Kerja SP 2 pada Soal Evaluasi Nomor 1	152
Gambar 4.22 Hasil Kerja SP 2 pada Soal Evaluasi Nomor 2	154
Gambar 4.23 Hasil Kerja SP 3 pada Soal Kuis Nomor 2.....	158
Gambar 4.24 Hasil Kerja SP 3 pada Soal Kuis 3	161
Gambar 4.25 Hasil Kerja SP 3 pada Soal Evaluasi Nomor 1	162
Gambar 4.26 Hasil Kerja SP 3 pada Soal Evaluasi Nomor 2	163
Gambar 4.27 Hasil Kerja SP 4 pada Soal Kuis Nomor 2.....	166
Gambar 4.28 Hasil Kerja SP 4 pada Soal Kuis 3	168

Gambar 4.29 Hasil Kerja SP 4 pada Soal Evaluasi Nomor 1	170
Gambar 4.30 Hasil Kerja SP 4 pada Soal Evaluasi Nomor 2	172
Gambar 4.31 Hasil Kerja SP 5 pada Soal Kuis 2.....	175
Gambar 4.32 Hasil Kerja SP 5 pada Soal Kuis 3.....	178
Gambar 4.33 Hasil Kerja SP 5 pada Soal Evaluasi Nomor 1	179
Gambar 4.34 Hasil Kerja SP 5 pada Soal Evaluasi Nomor 2	180
Gambar 4.35 Hasil Kerja SP 6 pada Soal Kuis 2.....	183
Gambar 4.36 Hasil Kerja SP 6 pada Soal Kuis 3.....	185
Gambar 4.37 Hasil Kerja SP 6 pada Soal Evaluasi Nomor 1	186
Gambar 4.38 Hasil Kerja SP 6 pada Soal Evaluasi Nomor 2	188
Gambar 4.39 Contoh Soal yang Berkaitan dengan Materi Lainnya	197

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)	208
Lampiran 2. Lembar Aktivitas Siswa (LAS)	220
Lampiran 3. Kisi-Kisi Soal Evaluasi Pemecahan Masalah	230
Lampiran 4. Soal Tes Kemampuan Pemecahan Masalah	235
Lampiran 5. Surat Keterangan Validasi Ahli	236
Lampiran 6. Hasil Kerja Siswa	240
Lampiran 7. Surat Izin Penelitian.....	271

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Matematika merupakan ilmu dasar yang memiliki peranan penting dalam proses kehidupan manusia. Matematika tidak terlepas dari kehidupan kita sehari-hari, baik dari hal yang sederhana sampai pada perkembangan teknologi yang canggih. Tujuan siswa belajar matematika bukan hanya sekedar untuk mendapatkan nilai tinggi dalam ujian. Tujuan pembelajaran matematika di SMP yaitu memahami konsep matematika, mengembangkan penalaran matematis, mengembangkan kemampuan memecahkan masalah, mengembangkan kemampuan komunikasi matematis, dan mengembangkan sikap menghargai matematika (Depdiknas dalam Wardhani, 2008). Oleh karena itu, siswa perlu dilatih untuk memecahkan masalah matematika, sehingga nantinya mampu berpikir sistematis, logis dan kritis dalam memecahkan masalah kehidupan yang dihadapinya. Hal ini sesuai dengan standar isi untuk satuan pendidikan dasar dan menengah mata pelajaran matematika bahwa matematika perlu diberikan kepada semua siswa mulai dari Sekolah Dasar untuk membekali siswa dengan kemampuan berpikir logis, analitis, sistematis, kritis, dan kreatif, serta kemampuan bekerja sama.

Selama ini matematika dianggap sebagai mata pelajaran yang sulit dan sukar dipelajari, dikarenakan guru dalam pembelajaran di kelas berfokus pada materi yang akan diajarkan, serta kurangnya kreativitas guru dalam mendesain

atau memilih strategi yang tepat dalam proses pembelajaran di kelas. Pembelajaran matematika di kelas masih terfokus dengan menggunakan metode ceramah yang selalu berpusat pada kegiatan guru, sementara siswa dianggap sebagai objek dalam pembelajaran dan dituntut untuk dapat menyelesaikan soal-soal latihan yang diberikan. Pembelajaran seperti itu, mengakibatkan siswa merasa matematika sebagai mata pelajaran yang sulit dan memiliki kajian yang abstrak karena sukar dipahami.

Kurangnya kreativitas guru membuat siswa menjadi pasif dan sulit untuk menyelesaikan masalah-masalah yang sifatnya kontekstual. Solusi untuk menyelesaikan permasalahan tersebut yakni dengan merubah cara pandang terhadap matematika itu sendiri serta pemilihan strategi atau metode yang tepat. Pergeseran cara pandang matematika akan berpengaruh terhadap cara penyampaian matematika kepada para siswa. Selama ini, matematika dianggap sebagai *strict body of knowledge* (ilmu pengetahuan yang sangat ketat) telah meletakkan pondasi bahwa siswa adalah objek yang pasif karena yang diutamakan adalah *knowledge of mathematics* (pengetahuan matematika). Guru senantiasa menjadi pusat perhatian karena harus mendemonstrasikan matematika yang sudah siap saji dan dipandang sebagai ilmu yang sangat ketat (Turmudi, 2008).

Sebagai akibat dari kondisi di atas membuat siswa mengalami kesulitan dalam memahami dan menyelesaikan soal-soal matematika dengan baik. Pemahaman siswa hanya terbatas pada penyelesaian soal-soal yang sesuai dengan contoh yang diberikan oleh guru ketika proses pembelajaran di kelas, retensi siswa tentang materi pelajaran tidak tersimpan lama dalam memori siswa,

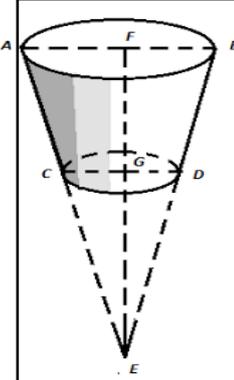
keterampilan siswa dalam menyelesaikan masalah dan potensi berpikir tidak berkembang, kesadaran dan kegunaan matematika dalam memecahkan masalah kehidupan tidak dapat ditanamkan, serta rendahnya hasil belajar siswa yang tidak sesuai dengan harapan. Sebagian besar siswa mengalami kesulitan dalam mengaplikasikan matematika ke dalam situasi kehidupan real (Jenning dan Dunne dalam Maslihah, 2012). Hal ini yang menyebabkan sulitnya matematika bagi siswa adalah karena dalam pembelajaran matematika kurang bermakna, dan guru dalam pembelajarannya di kelas tidak mengaitkan dengan skema yang telah dimiliki oleh siswa dan siswa kurang diberikan kesempatan untuk menemukan kembali ide-ide matematika. Mengaitkan pengalaman kehidupan nyata anak dengan ide-ide matematika dalam pembelajaran di kelas sangat penting dilakukan agar pembelajaran matematika bermakna.

Kegiatan pembelajaran matematika tentu tidak akan terlepas dari masalah matematika (Abidin, 2015). Setiap pendidik mempunyai cara yang berbeda-beda dalam mengajarkan bagaimana memecahkan masalah. Masalah bagi siswa dalam pembelajaran matematika adalah persoalan atau soal (Abidin, 2015). Suatu persoalan atau soal akan menjadi masalah bagi siswa jika memiliki sifat-sifat yaitu mempunyai kemampuan untuk menyelesaikan ditinjau dari kematangan mentalnya dan ilmunya, belum mempunyai algoritma atau prosedur untuk menyelesaikannya, dan berkeinginan untuk menyelesaikan.

Kemampuan pemecahan masalah memiliki keterkaitan dengan tahap menyelesaikan masalah matematika. Terdapat lima langkah dalam kegiatan pemecahan masalah yaitu penemuan masalah (*problem finding*), perumusan

masalah (*stating the problem*), perencanaan solusi (*planning a solutions*), pelaksanaan rencana (*acting on the plan*), dan evaluasi (Neimark dalam Floyd, 2002). Sejalan dengan pendapat Neimark, tahap pemecahan masalah matematika yaitu memahami masalah, membuat rencana penyelesaian, melaksanakan rencana, dan melihat kembali (Polya, 2004). Hal ini dimaksudkan supaya siswa lebih terampil dalam menyelesaikan masalah matematika, yaitu terampil dalam menjalankan prosedur-prosedur dalam menyelesaikan masalah secara cepat dan cermat.

Meskipun pemecahan masalah merupakan aspek yang penting, tetapi kebanyakan siswa masih lemah dalam hal pemecahan masalah matematika. Hal ini berdasarkan hasil tes awal yang dilaksanakan untuk mengetahui sejauh mana kemampuan siswa dalam melakukan pemecahan masalah materi kerucut. Hasil tes awal menunjukkan bahwa kemampuan pemecahan masalah pada siswa kelas IX SMP Negeri 11 Seram Barat diketahui masih kurang. Misalnya pada penyelesaian soal berikut.

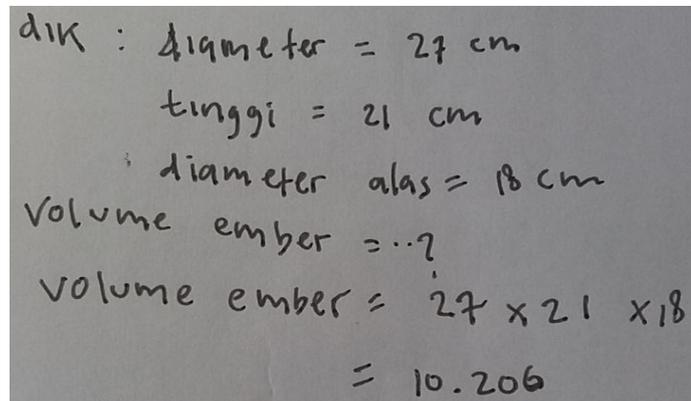


Perhatikan gambar di samping!

Diketahui sebuah ember berpenampang seperti kerucut terpancung seperti tampak pada gambar di samping. Diameter lingkaran atas = 27 cm, tinggi ember 21 cm, diameter alas ember 18 cm. Tentukan volum ember tersebut!

Gambar 1.1 Soal Tes Awal Kemampuan Pemecahan Masalah

Hasil kerja siswa dalam menyelesaikan soal di atas ditunjukkan pada Gambar berikut 1.2 dan Gambar 1.3 berikut.

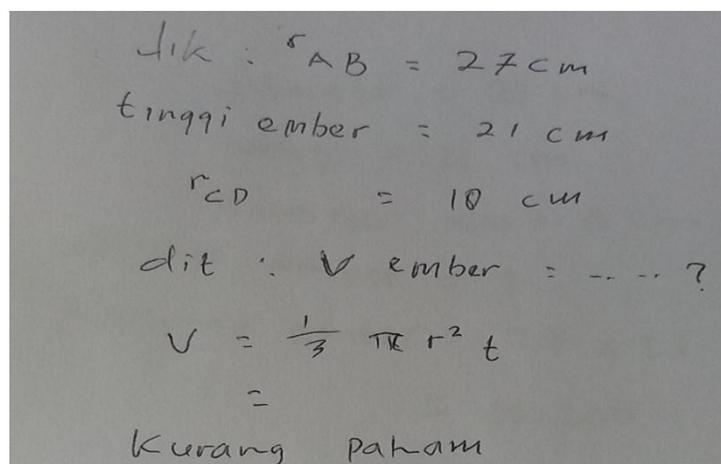


dik : diameter = 27 cm
tinggi = 21 cm
diameter alas = 18 cm
Volume ember = ...?
Volume ember = $27 \times 21 \times 18$
= 10.206

Gambar 1.2 Contoh Hasil Kerja Siswa 1

Berdasarkan hasil kerja siswa pada Gambar 1.2 di atas, terlihat bahwa siswa 1 dapat memahami soal yang diberikan dengan cara menuliskan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan di dalam soal. Akan tetapi, masih terdapat kekeliruan yakni menentukan volum dari ember. Sebagai akibat dari kurangnya pemahaman konsep dalam menafsirkan apa yang diketahui dari soal maka dalam penyelesaian soal, siswa 1 juga mengalami kekeliruan dalam menentukan volum .

Selain hasil kerja siswa 1, hasil kerja siswa 2 pada soal yang sama ditunjukkan pada Gambar 1.3 berikut.



dik : $r_{AB} = 27 \text{ cm}$
tinggi ember = 21 cm
 $r_{CD} = 18 \text{ cm}$
dit : $V \text{ ember} = \dots ?$
 $V = \frac{1}{3} \pi r^2 t$
=
Kurang paham

Gambar 1.3 Hasil Kerja Siswa 2

Berdasarkan gambar 1.3 terlihat bahwa siswa 2 belum dapat menyelesaikan soal yang bersifat pemecahan masalah dengan baik. Siswa 2 hanya mampu menuliskan apa yang diketahui di dalam soal, tetapi tidak dapat menyelesaikannya berdasarkan apa yang diketahui dalam soal tersebut. Hal ini menunjukkan bahwa siswa belum bisa melakukan penyelesaian masalah dengan baik. Padahal memahami masalah termasuk bagian dari pemecahan masalah matematika menurut Polya.

Melihat begitu pentingnya pemecahan masalah dalam pembelajaran matematika, maka diharapkan oleh guru untuk dapat mencari solusi yang tepat dalam mengatasi permasalahan tersebut. Pemecahan masalah selain sebagai salah satu tujuan belajar, pemecahan masalah juga menjadi tujuan utama dalam belajar matematika. Tujuan pembelajaran matematika yang utama adalah untuk mengembangkan kemampuan pemecahan masalah yang kompleks. Pemecahan masalah merupakan jalan utama dalam belajar matematika selain sebagai tujuan belajar (Abidin, 2015).

Pembelajaran dengan menggunakan metode ceramah khususnya dalam pembelajaran matematika sudahlah tidak relevan dengan paradigma pembelajaran matematika saat ini. Pembelajaran matematika haruslah dapat berorientasi pada aktivitas peserta didik di dalam kelas. Siswa harus diberikan kesempatan dalam mengkonstruksi pemikiran berdasarkan pengalaman yang dimiliki dalam menemukan konsep. Dengan demikian, maka materi yang dipelajari akan tersimpan dalam *long memory* siswa.

Solusi untuk mengatasi masalah di atas, salah satunya adalah dengan menerapkan pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI). Pendekatan PMRI merupakan salah satu pendekatan yang berorientasi pada aktivitas siswa dalam proses pembelajaran di kelas. PMRI memberikan kesempatan sepenuhnya kepada siswa untuk menemukan konsep pembelajaran berdasarkan pengalaman yang diperoleh dari dunia nyata melalui aktivitas dalam pembelajaran di kelas. Pendekatan PMRI yang dimaksudkan dalam penelitian ini adalah pendekatan pembelajaran yang digunakan dalam matematika sekolah dengan menempatkan realitas dan pengalaman siswa sebagai titik awal dalam pembelajaran matematika. Masalah realistik digunakan sebagai sumber awal untuk memunculkan konsep-konsep matematika atau pengetahuan matematika formal, dengan mendorong aktivitas penyelesaian masalah, pencaharian masalah, dan pengorganisasian pokok permasalahan (Zarkasyi, 2015).

Siswa dalam pendekatan PMRI dipandang sebagai individu yang memiliki pengetahuan dan pengalaman sebagai hasil interaksinya dengan lingkungan. Selanjutnya, dalam pendekatan ini diyakini pula bahwa siswa memiliki potensi untuk mengembangkan sendiri pengetahuannya, dan bila diberi kesempatan mereka dapat mengembangkan pengetahuan dan pemahaman tentang matematika. Melalui eksplorasi berbagai masalah, baik masalah kehidupan sehari-hari maupun masalah matematika, siswa dapat merekonstruksi kembali temuan-temuan dalam bidang matematika.

Penerapan pendekatan PMRI dalam proses pembelajaran juga didukung dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Nurshanti dengan menerapkan

pendekatan PMRI pada siswa kelas VIII SMP Negeri 121 Jakarta, diperoleh bahwa penerapan pendekatan PMRI dalam proses pembelajaran mampu meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis khususnya dalam pembelajaran luas permukaan kubus dan balok (Nurshanti, 2016). Sejalan dengan Nurshanti, hasil penelitian Fitriana menunjukkan bahwa penerapan pendekatan matematika realistik berpengaruh terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa (Fitriana, 2010).

Salah satu karakteristik dari pendekatan PMRI adalah menggunakan konteks dunia nyata sebagai objek dalam pembelajarannya. Penggunaan konteks dalam pendekatan PMRI bukan sebagai bentuk aplikasi suatu konsep melainkan sebagai titik awal dalam membangun suatu konsep (Wijaya, 2012). Lebih lanjut Wijaya mengungkapkan konteks yang digunakan hendaknya dapat menarik perhatian dan kesadaran siswa sehingga mampu memotivasi siswa dalam proses pembelajaran di kelas. Oleh karena itu, konteks yang digunakan haruslah berasal dari aktivitas atau budaya siswa sehari-hari.

Bangun ruang sisi lengkung khususnya pada sub pokok bahasan kerucut merupakan salah satu materi yang sangat berkaitan erat dengan kehidupan siswa. Terdapat banyak benda memiliki bentuk menyerupai kerucut yang dapat ditemukan dalam kehidupan sehari-hari diantaranya adalah *ice cream*, terompet, topi ulang tahun, “kukusang”, dan sebagainya. “Kukusang” merupakan alat yang digunakan untuk memasak “kasuami/sangkola” yang sangat familiar dengan siswa di SMP Negeri 11 Seram Barat. Sebab, mayoritas siswa pada sekolah tersebut berasal dari masyarakat yang bersuku Buton. “Kukusang” dan “kasuami” itu

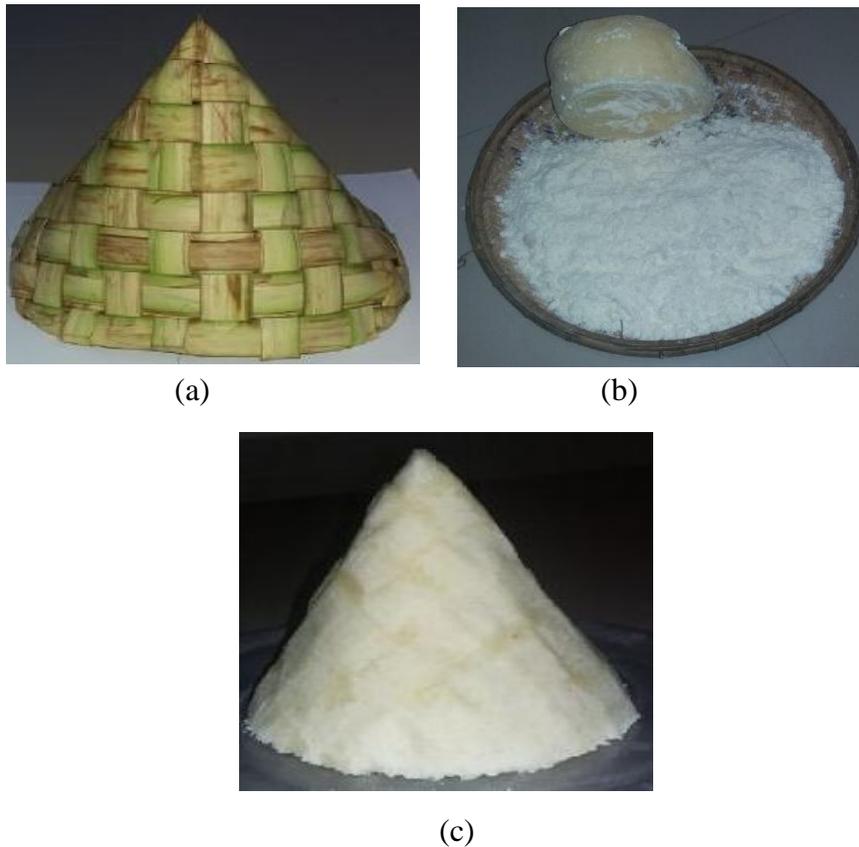
sendiri bukanlah merupakan hal yang baru bagi siswa di SMP Negeri 11 Seram Barat karena merupakan alat dan makanan pokok yang telah dikonsumsi sejak kecil oleh siswa atau masyarakat setempat.

“Kukusang” sebagai alat untuk mengukus “kasuami” yang terbuat dari anyaman daun kelapa, sehingga memiliki bentuk yang menyerupai kerucut. Sedangkan “kasuami” merupakan salah satu makanan pokok masyarakat yang bersuku Buton dan berbahan baku utama dari singkong (ketela pohon atau ubi kayu) yang diparut kemudian dikukus dan dibentuk seperti *tumpeng* atau gunung berbentuk kerucut. Warnanya ada yang dibuat hitam agak keunguan atau putih kekuning-kuningan, tergantung keinginan dan selera ketika membuatnya.

Makanan pokok merupakan salah aspek yang tak terpisahkan dalam kehidupan siswa sehari-hari dan setiap daerah memiliki makanan pokok/makanan khas mereka masing-masing. Hal ini membuka potensi pedagogis dengan mempertimbangkan pengetahuan para siswa yang diperoleh dari belajar di luar kelas. Pengetahuan yang telah dimiliki oleh siswa dapat menjadi sumber belajar jika dapat dimanfaatkan dengan maksimal. “Kukusang” sebagai alat untuk memasak “kukusang” merupakan salah satu pengetahuan yang telah lama melekat dalam diri siswa di SMP Negeri 11 Seram Barat, karena merupakan bahan makanan pokok yang selalu dikonsumsi setiap hari.

Keterkaitan antara pembelajaran matematika dengan “kukusang” yakni terletak pada bentuk “kukusang” itu sendiri. Biasanya masyarakat setempat yang tanpa disadari dalam membuat “kukusang” menggunakan pengetahuan geometri.

Hal ini dikarenakan dalam bentuk badan “kukusang” yang akan dibuat selalu berbentuk kerucut. Hal ini tentunya dapat dimanfaatkan sebagai salah satu sumber pembelajaran matematika yang mana pendekatan PMRI menggunakan konteks dunia nyata sebagai salah satu objek dalam pembelajarannya seperti tampak pada gambar 1.4 berikut.



Gambar 1. 4 (a) Kukusang, (b) Bahan Baku Pembuatan Kasuami atau Ubi Kayu yang Telah Dikeringkan, dan (c) Kasuami

Gambar 1.4 menunjukkan bahwa kerucut dapat dilihat dari bentuk “kukusang” dan “kasuami”. Hal ini mengindikasikan bahwa jika proses pembelajaran dapat diawali dari konteks di atas, sehingga dapat membantu siswa dalam memahami materi yang dipelajari serta mampu menerapkannya dalam proses pemecahan masalah. Integrasi antara pendekatan PMRI dengan berkonteks

bahan makan pokok diharapkan dapat membantu siswa dalam menemukan konsep luas permukaan dan volum kerucut. Hal ini dikarenakan pendekatan PMRI yang memberikan kebebasan kepada siswa untuk menemukan konsep melalui kegiatan eksplorasi dan aktivitas di dalam kelas.

Berdasarkan analisis masalah kontekstual (dunia nyata) yang dijadikan sebagai titik awal dalam pembelajaran matematika pada penelitian terdahulu belum memanfaatkan budaya yang berkembang dalam masyarakat (siswa) sebagai upaya meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa, khususnya dalam menggunakan media “kukusang” sebagai konteks dalam pembelajaran sehingga akan dilakukan penelitian dengan judul “Penerapan Pendekatan PMRI Pada Pembelajaran Luas Permukaan dan Volum Kerucut Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa di Kelas IX SMP Negeri 11 Seram Barat”.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana penerapan pendekatan PMRI pada pembelajaran luas permukaan dan volum kerucut untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa di kelas IX SMP Negeri 11 Seram Barat?

C. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui penerapan pendekatan PMRI pada pembelajaran luas permukaan dan volum kerucut untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa di kelas IX SMP Negeri 11 Seram Barat.

D. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis

- a. Sebagai referensi atau bahan acuan bagi praktisi pendidikan yang ingin melakukan penelitian lebih lanjut.
- b. Memperkaya khasanah pengetahuan/pendidikan khususnya dalam pembelajaran matematika di Sekolah Menengah Pertama.
- c. Sebagai pengetahuan dan pengalaman untuk mengembangkan ilmu pengetahuan dalam bidang pendidikan matematika.
- d. Melatih keterampilan menulis dan kemampuan menganalisis suatu masalah pendidikan sebagai wujud untuk mengimplementasi keilmuan dalam bidang pendidikan matematika.

2. Manfaat Praktis

- a. Bagi sekolah tempat penelitian, sebagai bahan pertimbangan dalam pengembangan dan penyempurnaan program pengajaran matematika di sekolah.
- b. Bagi guru mata pelajaran, sebagai bahan informasi tentang penerapan pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) dalam kaitannya dengan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa.
- c. Bagi peneliti, sebagai pengalaman langsung dalam penerapan pendekatan PMRI.
- d. Bagi siswa, sebagai salah satu pendekatan untuk meningkatkan pemahaman dan kemampuan pemecahan masalah matematis.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Landasan Teori

1. Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI)

a. Pengertian Pendekatan PMRI

Istilah pendekatan berasal dari bahasa Inggris *approach* yang artinya penghampiran, jalan, dan tindakan yang mendekat. Pendekatan dalam proses pembelajaran berarti seperangkat asumsi mengenai cara belajar mengajar. Pendekatan pembelajaran dapat pula diartikan sebagai titik tolak atau sudut pandang terhadap proses pembelajaran, yang merujuk pada pandangan tentang terjadinya suatu proses yang sifatnya masih sangat umum, di dalamnya mewadahi, menginspirasi, menguatkan dan melatarbelakangi strategi dan proses pembelajaran dengan cakupan teoritis tertentu (Wicaksono, 2016). Pendekatan dalam pembelajaran merupakan strategi yang dapat memperjelas arah yang ditetapkan (Hamzah dan Muhlisrarini, 2014). Sejalan dengan pendapat di atas, pendekatan dalam pembelajaran dapat dipahami sebagai cara yang ditempuh oleh seorang pembelajar untuk bisa belajar dengan efektif (Huda, 2014).

Berdasarkan berbagai pendapat di atas, maka pendekatan dalam penelitian ini adalah salah satu cara atau strategi yang dapat ditempuh oleh seorang pembelajar dalam proses pembelajaran untuk mencapai tujuan pembelajaran yang ditetapkan. Pendapat yang dikemukakan para ahli di atas

juga menunjukkan bahwa terdapat dua komponen penting dalam menerapkan pendekatan pada proses pembelajaran yaitu guru sebagai pihak yang memberi dan siswa sebagai pihak yang menerima.

Tujuan pendekatan yang dilakukan oleh guru yaitu untuk mempermudah pemahaman siswa atas materi pembelajaran yang diberikan berbeda pada penekanannya. Pendekatan dalam pembelajaran matematika, yaitu cara yang ditempuh guru dalam pelaksanaan pembelajaran agar konsep matematika yang disajikan bisa beradaptasi dengan siswa. Ketika guru menetapkan sasaran dalam pembelajaran, maka perlu memilih suatu pendekatan yang tepat sehingga pembelajaran akan berhasil secara optimal (Lidinilah, 2006).

Berdasarkan segi pendekatan aspek pembelajaran terdapat dua jenis pendekatan yaitu:

- 1) Pendekatan pembelajaran yang berorientasi atau berpusat pada siswa (*student centre approach*).
- 2) Pendekatan pembelajaran yang berorientasi atau berpusat pada guru (*teacher centre approach*).

Pendekatan yang berorientasi atau berpusat pada aktivitas siswa (*student centere approach*) dalam proses pembelajaran di kelas yakni pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI). Pendekatan PMRI merupakan pendekatan hasil adaptasi dari *Realistic Mathematic Education (RME)* yang pertama kali diterapkan dan dikembangkan di Belanda sejak tahun 1971 oleh *Freudenthal Institute* (Maslihah, 2012). Munculnya pendekatan RME ini diawali dari ketidakpuasan gerakan

matematika modern di Amerika Serikat serta pembelajaran yang dilakukan di Belanda yang terlalu mekanistik sehingga sulit dipahami siswa yang pada akhirnya nilai matematika siswa kurang baik. Pada tahun 1980-an pembelajaran matematika mengalami pergeseran paradigma teori pembelajaran dari behavioristik ke arah konstruktivisme serta realistik (Sanusi, 2012). Pengembangan PMRI didasarkan pada ungkapan bahwa “*mathematic is a human activity* yang artinya matematika merupakan suatu bentuk aktivitas manusia (Freudenthal dalam Prianto, 2013).

Pendekatan PMRI merupakan pembelajaran matematika di sekolah yang bertitik tolak dari hal-hal real bagi kehidupan peserta didik dan memberi kesempatan kepada peserta didik untuk belajar melakukan aktivitas pada pelajaran matematika (Pritina dalam Hasanah *et al.*, 2016). Pendekatan pendidikan matematika realistik merupakan 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 (Zulkardi, 2001).

Sejalan dengan pendapat di atas Soedjadi mengemukakan pendekatan matematika realistik pada dasarnya adalah pemanfaatan realitas dan lingkungan yang dipahami peserta didik untuk memperlancar proses pembelajaran matematika, sehingga dapat mencapai tujuan pendidikan

matematika secara lebih baik dari masa yang lalu (Soedjadi, 2001). Pendekatan PMRI dalam hal ini adalah matematika sekolah yang dilaksanakan dengan menempatkan realitas dan pengalaman siswa sebagai titik awal pembelajaran (Lestari & Yudhanegara, 2015). Pendekatan PMRI yang dimaksudkan dalam penelitian ini adalah salah satu pendekatan dalam proses pembelajaran matematika sekolah dengan menggunakan konteks dunia nyata (*real*) sebagai salah satu bentuk pengalaman siswa dengan tujuan untuk meningkatkan pemahaman siswa terhadap kemampuan pemecahan masalah.

Pendekatan PMRI sebagai bentuk inovasi pendidikan matematika di Indonesia atau disebut juga inovasi pendekatan matematika sejalan dengan dengan teori konstruktivisme yang lebih menekankan pada pengembangan potensi siswa. Pandangan teori konstruktivisme memberikan peluang kepada siswa untuk membina pengetahuan secara aktif melalui proses saling pengaruh antara pembelajaran terdahulu dengan pembelajaran terbaru (Wicaksono, 2016). Konstruktivisme menekankan individu akan belajar dengan baik apabila mereka secara aktif mengkonstruksi pengetahuan dan pemahaman (Santrock, 2008).

Kebermaknaan konsep matematika merupakan konsep utama dari pendekatan PMRI (Wijaya, 2012). Proses belajar siswa hanya akan terjadi jika pengetahuan (*knowledge*) yang dipelajari bermanfaat dan bermakna bagi siswa. Pendekatan PMRI menggunakan permasalahan realistik sebagai pondasi dalam membangun konsep matematika atau disebut juga sebagai sumber untuk pembelajaran (*a source for learning*). Sedangkan dalam

pendekatan mekanistik permasalahan realistik ditempatkan sebagai bentuk aplikasi suatu konsep matematika sehingga sering juga disebut sebagai kesimpulan atau penutup dari proses pembelajaran (Wijaya, 2012).

Pendekatan PMRI mencerminkan suatu pandangan tentang matematika sebagai *subject matter*, bagaimana siswa belajar matematika, dan bagaimana matematika seharusnya diajarkan (Lestari dan Yudhanegara, 2015). Pola pikir siswa dalam pendekatan PMRI dikembangkan dari hal-hal yang bersifat konkrit menuju hal yang abstrak. Aktivitas belajar dilakukan melalui peragaan-peragaan yang melibatkan seluruh panca indera.

Pembelajaran matematika dengan menggunakan pendekatan PMRI meliputi aspek-aspek berikut.

- 1) Memulai pembelajaran dengan mengajukan masalah (soal) yang *real* bagi siswa sesuai dengan pengalaman dan tingkat pengetahuannya sehingga siswa segera terlibat dalam pembelajaran secara bermakna.
- 2) Permasalahan yang diberikan tentu harus diarahkan sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai dalam pembelajaran tersebut.
- 3) Siswa mengembangkan atau menciptakan model-model simbolik secara informal terhadap persoalan/masalah yang diajukan.
- 4) Pengajaran berlangsung secara interaktif: siswa menjelaskan dan memberikan jawaban yang diberikannya, memahami jawaban temannya (siswa lain), setuju terhadap jawaban temannya, menyatakan ketidaksetujuan, mencari alternatif penyelesaian yang lain dan melakukan

refleksi terhadap setiap langkah yang ditempuh atau terhadap hasil pelajaran (de Lange dalam Wijaya, 2012).

b. Karakteristik Pendekatan PMRI

Pembelajaran dengan menggunakan pendekatan PMRI memiliki lima karakteristik yaitu (1) penggunaan konteks; (2) penggunaan model matematika progresif; (3) pemanfaatan hasil konstruksi siswa, (4) interaktivitas, dan (5) memiliki keterkaitan (Treffers dalam Maslihah, 2012).

1) Penggunaan Konteks

Konteks dalam pendekatan PMRI dapat dipandang secara sempit maupun luas. Konteks dalam arti sempit merujuk pada suatu situasi spesifik yang dimaksud. Sedangkan dalam arti yang luas, konteks merujuk pada fenomena kehidupan sehari-hari, cerita rekaan atau fantasi, atau bisa juga masalah matematika secara langsung (Van den Heuvel-Panhuizen, 2000). Hal penting yang perlu diperhatikan dalam pemilihan konteks adalah fungsi konteks tersebut tidak sebagai ilustrasi ataupun sebagai bentuk aplikasi setelah konsep matematika dipelajari. Konteks dalam pendekatan PMRI bertujuan membangun ataupun menemukan kembali suatu konsep matematika melalui proses matematisasi (Wijaya, 2012).

Konteks atau permasalahan realistik digunakan sebagai titik nyata namun bisa dalam bentuk permainan, penggunaan alat peraga, atau situasi lain selama hal tersebut bermakna dan bisa dibayangkan dalam pemikiran siswa. Melalui penggunaan konteks, siswa dilibatkan secara aktif untuk melakukan kegiatan eksplorasi permasalahan. Hasil eksplorasi siswa tidak

hanya bertujuan untuk menemukan jawaban akhir dari permasalahan yang diberikan, tetapi juga diarahkan untuk mengembangkan berbagai strategi penyelesaian masalah yang bisa digunakan. Manfaat lain dari penggunaan konteks di awal pembelajaran adalah untuk meningkatkan motivasi dan ketertarikan dalam belajar matematika.

2) Penggunaan Model Untuk Matematika Progresif

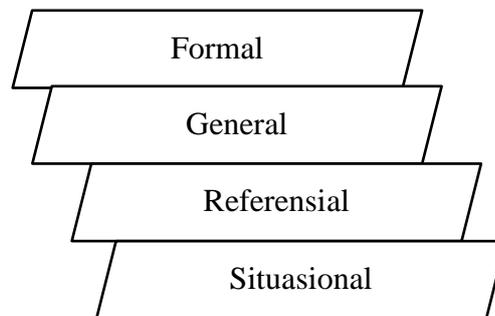
Model dalam pendekatan matematika realistik digunakan dalam melakukan matematisasi secara progresif. Penggunaan model berfungsi sebagai jembatan (*bridge*) dari pengetahuan dan matematika tingkat konkret menuju pengetahuan matematika tingkat formal. Hal yang perlu dipahami dari kata “model” adalah bahwa “model” tidak merujuk pada alat peraga. “Model” merupakan suatu alat vertikal dalam matematika yang tidak bisa dilepaskan dari proses matematisasi (yaitu matematisasi horizontal dan matematisasi vertikal) karena model merupakan tahap proses transisi level informal menuju level matematika formal.

Pengembangan kemampuan pemodelan dalam pembelajaran matematika sangat penting dilakukan, karena:

- a) Pemodelan memiliki peran dalam mengembangkan kepekaan siswa tentang manfaat matematika sehingga mereka bisa menerapkan konsep matematika dalam kehidupan.
- b) Matematika merupakan suatu alat yang seharusnya membantu siswa dalam memahami kehidupan. Pemodelan merupakan suatu aktivitas yang menjembatani dunia matematika dengan dunia nyata (Maab, 2010)

- c) Pemodelan merupakan aspek yang penting dalam pemecahan masalah (*problem solving*).
- d) Pemodelan dapat mengembangkan sikap positif siswa terhadap matematika (Wijaya, 2012).

Pengembangan model dalam pembelajaran dengan menggunakan pendekatan PMRI memiliki empat level atau tingkatan yaitu level situasional, level referensial, level general, dan level formal seperti tampak pada Gambar 2.1 berikut.



Gambar 2.1 Tingkatan Model PMR (Gravemeijer, 1994)

- a) Level situasional; Level situasional merupakan level paling dasar dari pemodelan dimana pengetahuan dan model masih berkembang dalam konteks situasi yang digunakan. Pada level ini model yang digunakan masih berkembang dalam konteks “kukusang” yang digunakan. Misalnya dalam menemukan luas permukaan kerucut model situasional terletak pada penggunaan “kukusang” yang akan digunting melalui garis pelukis sehingga berbentuk juring pada lingkaran.
- b) Level referensial; Model dan strategi yang dikembangkan pada level referensial tidak berada dalam konteks situasi, melainkan telah merujuk pada konteks. Pada level ini, siswa membuat model untuk

menggambarkan situasi konteks sehingga hasil pemodelan pada level ini disebut sebagai model dari (*model of*) situasi. Pada level ini, siswa membuat model untuk menggambarkan situasi konteks sehingga hasil pemodelan pada level ini disebut sebagai model dari (*model of*) situasi. Pada level ini, siswa membuat model untuk menggambarkan situasi konteks sehingga hasil pemodelan pada level ini disebut sebagai model dari (*model of*) situasi. Pada level referensial siswa mulai memodelkan konteks “kukusang” menuju *model for*. Siswa mulai membuat alas dan menggunting “kukusang” kemudian menempelkan pada lingkaran sehingga mampu menjembatani pemahaman siswa menuju konsep matematika formal.

- c) Level general; Model yang dikembangkan siswa pada level general telah mengarah pada pencarian solusi secara matematis. Model pada level ini disebut model untuk (*model for*) penyelesaian masalah. Pada tahapan ini, “kukusang” yang telah ditempelkan mulai dibuat formulanya dengan menggunakan pemahaman awal siswa mengenai konsep lingkaran sehingga dapat memperoleh konsep matematika formal yakni rumus luas permukaan kerucut.
- d) Level formal; Siswa pada level formal sudah bekerja dengan menggunakan simbol dan representasi matematis. Tahap formal merupakan tahap perumusan dan penegasan konsep matematika yang dibangun oleh siswa. Pada tahapan matematika formal, siswa sudah menemukan rumus luas permukaan kerucut.

3) Pemanfaatan Hasil Konstruksi Siswa

Mengacu pada pendapat Freudenthal bahwa matematika tidak diberikan kepada siswa sebagai suatu produk yang siap dipakai tetapi sebagai suatu konsep yang dibangun oleh siswa maka dalam pendekatan PMRI siswa ditempatkan sebagai subjek belajar. Siswa memiliki kebebasan untuk mengembangkan strategi pemecahan masalah sehingga diharapkan akan diperoleh strategi yang bervariasi. Hasil kerja dan konstruksi siswa selanjutnya digunakan untuk landasan pengembangan konsep matematika. Karakteristik ke tiga pendekatan PMRI ini tidak hanya bermanfaat dalam membantu siswa memahami konsep matematika, tetapi juga sekaligus mengembangkan aktivitas dan kreativitas siswa.

4) Interaktivitas

Pemanfaatan interaksi dalam pembelajaran matematika bermanfaat dalam mengembangkan kemampuan kognitif dan afektif siswa secara simultan. Kata “pendidikan” memiliki implikasi bahwa proses yang berlangsung tidak hanya mengajarkan pengetahuan yang bersifat kognitif, tetapi juga mengajarkan nilai-nilai untuk mengembangkan potensi alamiah aktivitas siswa.

5) Keterkaitan

Konsep dalam matematika tidak bersifat parsial, namun banyak konsep matematika yang memiliki keterkaitan. Melalui keterkaitan ini, pembelajaran matematika diharapkan dapat mengenalkan dan membangun lebih dari satu konsep matematika secara bersamaan (Sari, 2014).

c. Prinsip-Prinsip Pendekatan PMRI

Prinsip dalam pendekatan pendidikan matematika realistik yaitu:

- 1) Prinsip aktivitas; Prinsip ini menyatakan bahwa aktivitas matematika paling banyak dipelajari dengan melakukannya sendiri.
- 2) Prinsip realitas; Prinsip ini menyatakan bahwa pembelajaran matematika dimulai dari masalah-masalah dunia nyata yang dekat dengan pengalaman siswa (masalah yang realitas bagi siswa).
- 3) Prinsip perjenjangan; Prinsip ini menyatakan bahwa pemahaman siswa terhadap matematika melalui berbagai jenjang, dari menemukan (*to invent*), penyelesaian masalah kontekstual secara informal ke skematisasi, ke Perolehan *insign* dan selanjutnya ke penyelesaian secara formal.
- 4) Prinsip jalinan; Prinsip ini menyatakan bahwa materi matematika di sekolah, sebaliknya tidak dipecah-pecah menjadi aspek-aspek yang diajarkan terpisah-pisah.
- 5) Prinsip interaksi; Prinsip ini menyatakan bahwa belajar matematika dapat dipandang sebagai aktivitas sosial selain sebagai aktivitas individu.
- 6) Prinsip bimbingan; Prinsip ini menyatakan bahwa dalam menemukan kembali (*reinvent*) matematika siswa perlu bimbingan (Van den Huiwel-Panhuizen, 2000).

Selain prinsip di atas, terdapat tiga prinsip utama dalam pendekatan matematika realistik yaitu (1) penemuan terbimbing dan matematisasi progresif; (2) fenomenologi didaktis, dan (3) membangun sendiri model (Gravemeijer, 1994).

1) Penemuan Terbimbing (*Guided Reinvention*) dan Matematisasi Progresif (*Progressive Mathematizing*)

Berdasarkan prinsip (*reinvention*), para siswa diberi kesempatan untuk mengalami proses yang sama dengan proses saat matematika ditemukan. Sejarah matematika dapat dijadikan sebagai sumber inspirasi dalam merancang materi pelajaran. Selain itu, prinsip *reinvention* dapat pula dikembangkan berdasar prosedur penyelesaian informal. Strategi informal dalam hal ini dapat dipahami untuk mengantisipasi prosedur penyelesaian formal. Oleh karena itu, perlu ditemukan masalah kontekstual yang dapat menyediakan beragam prosedur penyelesaian serta mengindikasikan rute pembelajaran yang berangkat dari tingkat belajar matematika secara nyata ke tingkat belajar matematika secara formal (Rangkuti, 2016).

Pendekatan PMRI memiliki dua jenis matematisasi yaitu matematisasi horizontal dan matematisasi vertikal. Matematisasi vertikal berkaitan dengan proses generalisasi (*generalizing*). Proses matematisasi horizontal diawali dengan pengidentifikasian konsep matematika berdasarkan keteraturan (*regularities*) dan hubungan (*relations*) yang ditemukan melalui visualisasi dan skematisasi masalah (de Lange dalam Wijaya, 2012).

Proses matematisasi horizontal dapat dicapai dalam pembelajaran dengan melakukan kegiatan-kegiatan berikut:

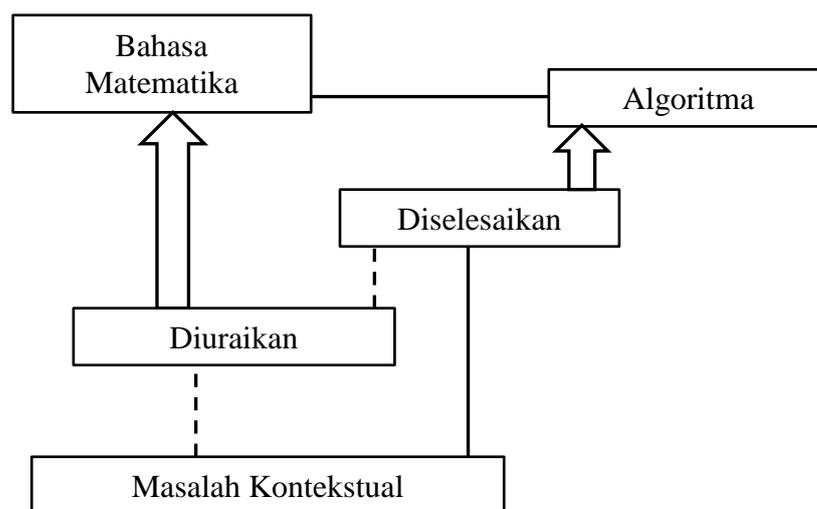
- a) Identifikasi matematika dalam suatu konteks umum.
- b) Skematisasi.
- c) Formulasi dan visualisasi masalah dalam berbagai cara.
- d) Pencarian keteraturan dan hubungan.

e) Transfer masalah nyata ke dalam model matematika (Wijaya, 2012)

Matematisasi vertikal merupakan bentuk proses formulasi (*formalizing*) diaman model matematika yang diperoleh pada matematisasi horizontal menjadi landasan dalam pengembangan konsep matematika yang lebih formal melalui matematisasi vertikal. Proses matematisasi vertikal terjadi melalui serangkaian kegiatan sekaligus tahapan berikut:

- a) Representasi suatu relasi ke dalam suatu rumus atau aturan.
- b) Pembuktian keteraturan.
- c) Penyesuaian dan pengembangan model matematika.
- d) Penggunaan model matematika yang bervariasi.
- e) Pengkombinasian dan pengintegrasian model matematika.
- f) Perumusan suatu konsep matematika baru.
- g) Generalisasi (Wijaya, 2012).

Skema matematika horizontal dan matematika vertikal disajikan pada Gambar 2.2 berikut.



Gambar 2.2 Matematisasi Horizontal dan Vertikal
(Sumber: Gravemeijer, 1994)

Berdasarkan Gambar 2.2 di atas, diketahui bahwa dalam matematisasi horizontal siswa mulai dari proses penyelesaian soal-soal kontekstual dari dunia nyata, mencoba menguraikan dengan bahasa simbol yang dibuat sendiri, kemudian menyelesaikan soal tersebut. Setiap siswa dalam proses ini dapat menggunakan caranya sendiri yang mungkin berbeda dengan orang lain. Sementara dalam matematisasi vertikal, siswa juga mulai dari soal-soal kontekstual, tetapi dalam jangka panjang siswa dapat menyusun prosedur tertentu yang dapat digunakan untuk menyelesaikan soal-soal sejenis secara langsung, tanpa bantuan konteks (Hadi, 2005). Pengembangan suatu konsep matematika dimulai oleh siswa secara mandiri berupa kegiatan eksplorasi dan memberikan peluang pada siswa untuk berkreasi dan mengembangkan pemikirannya. Peranan guru hanyalah sebagai pendamping yang akan meluruskan arah pemikiran siswa, sekiranya jalan pemikiran siswa melenceng dari materi yang dipelajari.

2) Fenomenologi Didaktik (*Didactical Phenomenology*)

Prinsip ini menekankan pada fenomena pembelajaran yang bersifat mendidik dan menekankan pentingnya masalah kontekstual untuk memperkenalkan topik-topik matematika kepada siswa. Masalah kontekstual dipilih dengan mempertimbangkan aspek kecocokan aplikasi yang harus diantisipasi dalam pembelajaran dan kecocokan dengan proses *re-invention* yang berarti bahwa aturan/cara, konsep, atau sifat termasuk model matematika tidak disediakan atau diajarkan oleh guru tetapi siswa perlu berusaha sendiri untuk menemukan atau membangun sendiri dengan

berpangkal dari masalah kontekstual yang diberikan. Hal ini akan menimbulkan “*learning trajectory*” atau lintasan belajar yang akan mencapai tujuan yang ditetapkan. Tidak mustahil, lintasan belajar itu bisa berbeda untuk setiap siswa, meskipun akan mencapai tujuan yang sama. Hal ini berarti bahwa pembelajaran tidak lagi berpusat pada siswa bahkan dapat juga disebut berpusat pada masalah kontekstual yang dihadapi. Masalah kontekstual dapat juga untuk memantapkan pemahaman sesuatu yang didapatnya (Ismail, dkk, 2015).

3) Membangun Sendiri Model (*Self Developer Model*)

Prinsip ketiga ini menunjukkan adanya fungsi jembatan yang berupa model. Oleh karena berpangkal dari masalah kontekstual dan akan menuju ke matematika formal serta adanya kebebasan pada anak maka tidaklah mustahil siswa akan mengembangkan model sendiri. Model tersebut kemungkinan masih mirip dengan masalah kontekstualnya. Model ini disebut “*model of*” dan sifatnya masih dapat disebut matematika informal. Selanjutnya, melalui generalisasi atau formalisasi dapat mengembangkan model yang mengarah ke matematika formal atau disebut “*model for*”. Hal tersebut sesuai dengan matematisasi horizontal dan matematisasi vertikal, yang memungkinkan siswa dapat menyelesaikan masalah tersebut dengan caranya sendiri (Ismail dkk, 2015).

d. Kelebihan dan Kelemahan Pendekatan PMRI

Kelebihan pembelajaran dengan menggunakan pendekatan PMRI yakni:

- 1) Karena membangun sendiri pengetahuannya, maka siswa tidak pernah lupa.

- 2) Suasana dalam proses pembelajaran menyenangkan karena menggunakan realitas kehidupan, sehingga siswa tidak cepat bosan untuk belajar matematika.
- 3) Siswa merasa dihargai dan semakin terbuka, karena sikap belajar siswa ada nilainya.
- 4) Memupuk kerja sama dalam kelompok.
- 5) Melatih keberanian siswa karena siswa harus menjelaskan jawabannya.
- 6) Melatih siswa untuk terbiasa berpikir dan mengemukakan pendapat.
- 7) Mendidik budi pekerti (Maslihah, 2012).

Lebih lanjut Maslihah mengungkapkan bahwa selain memiliki kelebihan, pendekatan PMRI memiliki kelemahan antara lain:

- 1) Karena sudah terbiasa diberi informasi terlebih dahulu maka siswa masih kesulitan dalam menentukan sendiri jawabannya.
- 2) Membutuhkan waktu yang lama.
- 3) Siswa yang pandai kadang tidak sabar menanti jawaban temannya yang belum selesai (Maslihah, 2012).

2. Kemampuan Pemecahan Masalah

a. Pengertian Masalah

Setiap manusia sering berhadapan dengan masalah dan hampir setiap hari masalah tersebut akan dialami dalam kehidupan sehari-harinya. Suatu masalah dapat bersumber dari dalam diri seseorang atau dari lingkungan sekitar yang muncul tanpa disadari oleh manusia. Masalah dapat dipandang sebagai kesenjangan, kesulitan, dan merupakan suatu situasi pengalaman yang

menyimpang dari situasi idealnya (Abidin, 2015). Pertanyaan akan merupakan masalah jika seseorang tidak mempunyai aturan/hukum tertentu yang segera dapat dipergunakan untuk menemukan atas jawaban tersebut (Hudojo, 2001).

Suatu pertanyaan akan menjadi masalah hanya jika pertanyaan tersebut menunjukkan adanya tantangan (*challenge*) yang tidak dapat dipecahkan dengan menggunakan prosedur rutin yang sudah diketahui seseorang, sebagaimana yang dinyatakan Cooney, dkk “...for a question to be a problem, it must present a chelenge that can not be resolved by some routine procedure known to the student...” Pernyataan merupakan masalah jika pertanyaan itu menghadirkan suatu tantangan yang tidak dapat dipecahkan dengan suatu prosedur rutin yang sudah diketahui siswa (Cooney, dkk dalam Abidin, 2015).

Masalah bagi siswa dalam matematika adalah persoalan atau soal. Suatu masalah atau soal akan menjadi masalah bagi siswa jika ia memiliki sifat-sifat sebagai berikut.

- 1) Mempunyai kemampuan untuk menyelesaikan ditinjau dari segi kematangan mentalnya dan ilmunya.
- 2) Belum mempunyai algoritma atau prosedur untuk menyelesaikannya.
- 3) Berkeinginan untuk menyelesaikannya (Suma dalam Abidin, 2015).

Lebih lanjut Abidin menjelaskan bahwa secara teoritik masalah matematika adalah soal-soal matematika yang tidak dengan segera diperoleh pemecahannya, baik pemecahan dalam usaha untuk menemukan jawaban maupun usaha untuk menemukan cara pemecahan masalahnya (Abidin, 2015). Artinya, terdapat suatu keadaan yang disadari, bahkan dalam diri subjek telah

ada kemauan dan merasa perlu untuk melakukan tindakan sebagai bentuk cara atau metode untuk mengatasinya, serta segera dapat ditemukan cara mengatasi situasi tersebut. Terdapat dua macam masalah dalam matematika yaitu:

- 1) Masalah untuk menemukan (*problem to find*) dimana kita mencoba untuk mengkonstruksi semua jenis objek atau informasi yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah tersebut.
- 2) Masalah untuk membuktikan (*problem to prove*) dimana kita akan menunjukkan salah satu kebenaran pernyataan, yakni pernyataan tersebut benar atau salah. Masalah jenis ini mengutamakan hipotesis dari suatu teorema yang kebenarannya harus dibuktikan (Polya, 2004).

Masalah dalam pembelajaran matematika dapat disajikan dalam bentuk soal tidak rutin yang berupa soal cerita, penggambaran fenomena atau kejadian, ilustrasi gambar atau teka-teki. Masalah tersebut kemudian disebut masalah matematika karena mengandung konsep matematika. Terdapat beberapa jenis masalah matematika yaitu masalah translasi, masalah aplikasi, masalah proses dan masalah teka-teki (Adjie dan Maulana, 2006).

- 1) Masalah translasi; Masalah translasi merupakan masalah kehidupan sehari-hari yang untuk menyelesaikannya perlu adanya translasi (perpindahan) dari bentuk verbal ke bentuk matematika.
- 2) Masalah aplikasi; Masalah aplikasi memberikan kesempatan pada siswa untuk menyelesaikan masalah dengan menggunakan bermacam-macam keterampilan dan prosedur matematik.

- 3) Masalah proses; Masalah proses biasanya untuk menyusun langkah-langkah merumuskan pola dan strategi khusus dalam menyelesaikan masalah. Masalah semacam ini memberikan kesempatan siswa sehingga dalam diri siswa terbentuk keterampilan menyelesaikan masalah sehingga dapat membantu siswa menjadi terbiasa menyeleksi masalah dalam berbagai situasi.
- 4) Masalah teka-teki; Masalah teka-teki dimaksudkan untuk rekreasi dan kesenangan serta sebagai alat yang bermanfaat untuk mencapai tujuan afektif dalam pengajaran matematika. Dalam hal ini berarti pula masalah situasi tersebut (masalah) dapat ditemukan solusinya dengan menggunakan pemecahan masalah.

b. Kemampuan Pemecahan Masalah

Pemecahan masalah merupakan bagian dari kurikulum matematika yang sangat penting dimiliki oleh setiap siswa. Hal ini dikarenakan siswa akan memperoleh pengalaman dalam menggunakan serta keterampilan yang dimiliki untuk menyelesaikan soal yang tidak rutin (Hartono, 2014). Hal ini juga dijelaskan oleh Turmudi bahwa pemecahan masalah merupakan bagian yang tak terpisahkan dalam pembelajaran matematika, sehingga harus memperoleh perhatian serius dari para guru (Turmudi, 2008). Pemecahan masalah adalah proses menerapkan pengetahuan yang telah diperoleh sebelumnya ke dalam situasi baru yang belum diketahui (Wardhani, 2010). Kemampuan pemecahan masalah adalah kemampuan menyelesaikan masalah rutin, non-rutin, rutin

terapan, non-rutin terapan dan masalah non-rutin non rutin terapan dalam bidang matematika (Lestari dan Yudhanegara, 2015).

Berdasarkan berbagai pendapat di atas, maka pemecahan masalah yang dimaksudkan dalam penelitian ini adalah suatu kemampuan untuk menyelesaikan soal-soal non-rutin yang bersumber dari konteks dunia nyata siswa dengan menggunakan kemampuan yang telah dimiliki oleh siswa itu sendiri.

Pemecahan masalah mempunyai berbagai peran, yaitu 1) pemecahan masalah sebagai konteks (*problem solving as a context for doing mathematics*), yakni memfungsikan masalah untuk memotivasi siswa belajar matematika, 2) pemecahan masalah sebagai keterampilan (*problem solving as a skill*) yang merujuk pada kemampuan kognitif siswa dalam menyelesaikan suatu masalah, dan 3) pemecahan masalah sebagai seni (*problem solving as a art*), yakni memandang masalah sebagai seni menemukan (Mc Intosh, 2000). Tujuan pembelajaran pemecahan masalah matematika dalam hal ini adalah untuk mengembangkan kemampuan menjadi cakap (*skillful*) dan antusias (*enthusiastic*) dalam memecahkan masalah menjadi pemikir yang independen serta mampu menyelesaikan masalah terbuka (Mahmudi, 2008).

Pemecahan masalah dapat diinterpretasikan dalam tiga kategori yang berbeda. Pertama, pemecahan masalah sebagai tujuan. Kategori ini memfokuskan belajar bagaimana cara memecahkan masalah. Dalam hal ini, pemecahan masalah terbebas dari prosedur atau metode dan konten matematika itu sendiri. Kedua, pemecahan masalah sebagai proses. Kategori ini terfokus

pada metode, prosedur, strategi, serta heuristik yang digunakan dalam pemecahan masalah. Ketiga, pemecahan masalah sebagai keterampilan dasar yang salah satunya menyangkut keterampilan minimal yang dimiliki siswa dalam menguasai matematika (Hartono, 2014).

c. Langkah-Langkah Kemampuan Pemecahan Masalah

Terdapat berbagai langkah-langkah pemecahan masalah yang dikemukakan oleh para ahli diantaranya Lestari dan Yudhanegara mengungkapkan bahwa langkah-langkah kemampuan pemecahan masalah matematis yaitu:

- 1) Mengidentifikasi unsur-unsur yang diketahui, dinyatakan, dan kecukupan unsur yang diperlukan.
- 2) Merumuskan masalah matematis atau menyusun model matematis.
- 3) Menerapkan strategi untuk menyelesaikan masalah.
- 4) Menjelaskan atau menginterpretasikan hasil penyelesaian masalah (Lestari dan Yudhanegara, 2015).

John Dewey mengungkapkan bahwa terdapat lima langkah dalam pemecahan masalah yaitu:

- 1) Mengetahui bahwa terdapat masalah.
- 2) Mengenali masalah.
- 3) Menggunakan pengalaman yang lalu.
- 4) Menguji secara berturut-turut hipotesa akan kemungkinan-kemungkinan penyelesaian.

- 5) Mengevaluasi penyelesaian dan menarik kesimpulan berdasarkan bukti yang diperoleh (John Dewey dalam Hamiyah dan Jauhar, 2014).

Selain itu, Polya mengemukakan langkah-langkah pemecahan masalah yaitu:

- 1) Memahami masalah (*understanding the problem*)
- 2) Membuat rencana penyelesaian (*devising a plan*)
- 3) Melaksanakan rencana pemecahan (*carryng out the plan*), dan
- 4) Melihat kembali (Polya, 2004).

Berdasarkan uraian langkah-langkah pemecahan masalah yang dikemukakan oleh beberapa ahli di atas, terlihat bahwa langkah-langkah pemecahan masalah tersebut juga telah termasuk dalam langkah-langkah pemecahan masalah yang dikemukakan oleh Polya. Oleh karena itu, dalam proses penelitian ini, langkah-langkah pemecahan masalah yang digunakan merujuk pada langkah-langkah pemecahan masalah yang dikemukakan oleh Polya. Hal ini dilakukan dengan pertimbangan:

- 1) Langkah-langkah dalam proses pemecahan masalah yang dikemukakan oleh Polya cukup sederhana dan mudah.
- 2) Aktivitas pada setiap langkah yang dikemukakan Polya cukup jelas.
- 3) Langkah-langkah pemecahan masalah menurut Polya secara implisit mencakup semua tahapan pemecahan masalah menurut para ahli yang lain.

Menguasai matematika tidak hanya dapat dilihat dari unitnya saja seperti aritmetika, akan tetapi terdapat yang lebih luas yaitu menguasai dan terampil

dalam menyelesaikan masalah dengan menggunakan tahapan-tahapan tertentu. Penguasaan langkah-langkah penyelesaian masalah inilah yang menjadi target berhasil atau tidaknya seorang guru dalam melakukan pembelajaran matematika di kelas. Jika substansi matematika berisi konsep, prinsip, *skill*, dan keterampilan serta pemecahan masalah maka prosedur menyelesaikan soal itulah yang menjadi tujuan utama belajar (Hamzah & Muhlisrarini, 2014).

Pemecahan masalah dalam matematika melibatkan metode dan cara penyelesaian yang tidak standar serta tidak diketahui sebelumnya. Proses untuk mencari penyelesaiannya para siswa harus dapat memanfaatkan pengetahuan yang dimiliki, sehingga melalui proses ini mereka akan sering mengembangkan dan melatih pemahaman matematika yang baru. Melalui pemecahan masalah dalam pembelajaran matematika, siswa dilatih cara berpikirnya, kebiasaan untuk tekun, dan keingintahuan yang tinggi, serta memiliki kepercayaan diri dalam situasi yang tidak biasa dan akan membantunya dalam kehidupan sehari-hari (Turmudi, 2008).

Prosedur pemecahan masalah matematik berbeda dengan proses menyelesaikan soal matematika. Perbedaan tersebut terkandung dalam istilah masalah dan soal. Menyelesaikan soal atau tugas matematik belum tentu sama dengan memecahkan masalah matematik. Apabila suatu tugas matematik dapat segera ditemukan cara penyelesaiannya, maka tugas tersebut tergolong pada tugas rutin dan bukan merupakan suatu masalah. Suatu tugas matematik dapat digolongkan sebagai masalah matematik, apabila tidak dapat diperoleh cara

menyelesaikannya secara langsung, namun harus melalui beberapa kegiatan atau tahapan tertentu (Sumarmo, 2012).

Bentuk soal pemecahan masalah matematik yang baik hendaknya memiliki karakteristik 1) dapat diakses (tanpa banyak menggunakan mesin), ini berarti masalah yang terlibat bukan karena perhitungan yang sulit, 2) dapat diselesaikan dengan beberapa cara, atau bentuk soal yang *open-ended*, 3) melukiskan ide matematik yang penting (matematika yang bagus), 4) dapat memuat solusi dan trik, dan 5) dapat diperluas dan digeneralisasi (Olkin dan Schoenfeld dalam Sumarmo, 2012).

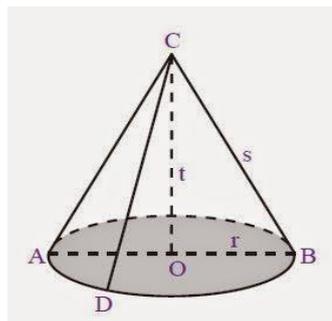
Berdasarkan berbagai teori yang telah dikemukakan di atas, maka kemampuan pemecahan masalah dalam penelitian ini yaitu suatu kemampuan untuk menyelesaikan soal-soal non-rutin yang bersumber dari konteks dunia nyata siswa dengan menggunakan kemampuan yang telah dimiliki oleh siswa itu sendiri dengan langkah-langkah pemecahan masalah yang digunakan yaitu memahami masalah (*understanding the problem*), membuat rencana penyelesaian (*devising a plan*), melaksanakan rencana pemecahan (*carryng out the plan*), dan melihat kembali (*looking back*).

3. Luas Permukaan dan Volum Kerucut

Terdapat berbagai jenis benda-benda di sekitar kita yang merupakan refleksi dari bangun ruang sisi lengkung, terutama kerucut. Bahkan benda-benda tersebut sering kita gunakan baik sebagai peralatan dalam kehidupan sehari-hari, diantaranya terompet, corong, dan sebagainya. Jika demikian, benda-benda tersebut tidak asing lagi bagi kita. Pada Sekolah Menengah Pertama (SMP)

terdapat materi tentang bangun ruang sisi lengkung. Kerucut merupakan salah satu dari materi dari bangun ruang sisi lengkung tersebut.

Kerucut adalah suatu bangun ruang. Kerucut dapat dibentuk dari sebuah segitiga siku-siku yang diputar di mana sisi siku-sikunya sebagai pusat putaran (Negoro dan Harahap, 2010). Kerucut adalah bangun ruang yang terbentuk dari himpunan garis-garis yang melalui sebuah titik tertentu dan memotong sebuah kurva tertutup. Bangun kerucut yang dipelajari siswa SMP adalah kerucut lingkaran tegak. Kerucut lingkaran tegak memiliki dua buah sisi yang terdiri dari alas berupa lingkaran dan selimut kerucut. Gambar 2.3 merupakan gambar kerucut lingkaran tegak

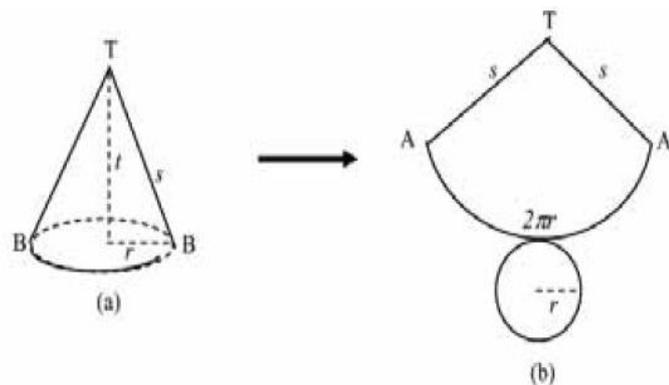


Gambar 2.3 Bentuk Kerucut

Berdasarkan gambar kerucut di atas, dapat disimpulkan bahwa kerucut terdiri dari unsur-unsur (1) memiliki alas yang berbentuk lingkaran (alas kerucut terlihat pada daerah yang diarsir); (2) memiliki diameter bidang alas, yakni ruas garis AB; (3) memiliki jari-jari (r) yakni ruas garis OB; (4) panjang ruas garis CO menghubungkan titik puncak (C) dan titik pusat alas kerucut (O) dan menunjukkan tinggi kerucut (t); (5) bagian yang tidak diarsir merupakan selimut kerucut dan berupa sisi lengkung; dan (6) garis pelukis (AC atau BC), yaitu

garis-garis pada selimut kerucut yang ditarik dari titik puncak (C) ke titik pada lingkaran.

Berdasarkan gambar 2.3 di atas diketahui bahwa kerucut tersusun dari dua bangun datar, yaitu lingkaran sebagai alas dan selimut yang berupa bidang lengkung (juring lingkaran). Kedua bangun datar yang menyusun kerucut tersebut disebut *jaring-jaring kerucut*. Perhatikan gambar berikut 2.4 berikut.



Gambar 2.4 Jaring-Jaring Kerucut

Gambar 2.4 (a) menunjukkan kerucut dengan jari-jari lingkaran alas r , tinggi kerucut t , garis pelukis s . Terlihat bahwa jaring-jaring kerucut terdiri atas dua buah bidang datar yang ditunjukkan gambar 2.4 (b) yaitu:

- Selimut kerucut yang berupa juring lingkaran dengan jari-jari s dan panjang busur $2\pi r$,
- Alas yang berupa lingkaran dengan jari-jari r .

Memperhatikan gambar 2.4, dapat diketahui bahwa luas seluruh permukaan kerucut atau luas sisi kerucut merupakan jumlah dari luas juring ditambah luas alas yang berbentuk lingkaran, maka:

$$\begin{aligned}
\text{Luas Permukaan Kerucut} &= \text{Luas Selimut} + \text{Luas Alas} \\
&= \text{Luas Juring} + \text{Luas Lingkaran} \\
&= \pi r s + \pi r^2 \\
&= \pi r (s + r)
\end{aligned}$$

$$\text{Jadi, Luas Permukaan Kerucut} = \pi r (s + r)$$

Volum dapat didefinisikan sebagai banyaknya satuan volum yang mengisi ruang bangun. Volum juga dapat disebut sebagai kapasitas yang merupakan perhitungan seberapa banyak ruang yang dapat ditempati oleh suatu objek tertentu. Objek tersebut dapat berupa benda yang beraturan maupun benda yang tidak beraturan. Untuk menghitung volum suatu kerucut, maka dapat digunakan dengan menggunakan rumus berikut.

$$\boxed{\text{Volum Kerucut} = \frac{1}{3} \pi r^2 t}$$

B. Penelitian yang Relevan

Penelitian yang dilakukan oleh Muchlis dengan judul “Pengaruh Pendekatan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) terhadap Perkembangan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Kelas II SD Kartika 1.10 Padang.” Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kemampuan pemecahan masalah matematika siswa yang belajar dengan pendekatan PMRI lebih baik secara signifikan dari pada siswa yang belajar dengan pendekatan konvensional. Terjadi perkembangan kemampuan pemecahan masalah ditunjukkan dengan kemampuan menyelesaikan soal yang tidak rutin dan usaha yang dilakukan guru untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dengan membuat perangkat pembelajaran

berbasis pendekatan PMRI dan melatih siswa dalam menyelesaikan soal yang tidak rutin (Muchlis, 2012).

Penelitian dilakukan oleh Widyastuti & Pujiastuti dengan judul “Pengaruh Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) Terhadap Pemahaman Konsep dan Berpikir Logis Siswa.” Hasil penelitian ini menyimpulkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan antara pembelajaran matematika dengan pendekatan PMRI dan *direct instruction* dalam pembelajaran matematika materi jarak dan kecepatan terhadap pemahaman konsep dan berpikir logis siswa, terdapat pengaruh positif pembelajaran matematika dengan pendekatan PMRI terhadap pemahaman konsep siswa dari pada *direct instruction*, dan terdapat pengaruh positif pembelajaran matematika dengan pendekatan PMRI terhadap kemampuan berpikir logis siswa dari pada *direct instruction* bagi siswa kelas V SD Segugus II Kecamatan Umbulharjo Kota Yogyakarta (Widyastuti & Pujiastuti, 2014).

Penelitian yang dilakukan oleh Oktaria dengan judul “*Design Research: Pengembangan Pembelajaran dengan Pendekatan Matematika Realistik Indonesia untuk Membangun Konsep Pemahaman Relasional Siswa pada Materi Logaritma di Kelas X AP SMK Prudent School Tangerang.*” Hasil penelitian ini menyimpulkan bahwa pembelajaran logaritma dengan menggunakan pendekatan PMRI mampu mengembangkan pemahaman siswa tentang konsep logaritma melalui penggunaan konteks dunia nyata. Penggunaan konteks dalam pembelajaran tersebut mampu membuat siswa mengkonstruksi pemikiran mereka

sendiri melalui aktivitas dalam pembelajaran sehingga mampu mengembangkan pemahaman relasional siswa (Oktaria, 2015).

Penelitian yang dilakukan oleh Nurshanti dengan judul “*Design Research: Penerapan Pendekatan PMRI dengan Model Pembelajaran STAD pada Pembelajaran Luas Permukaan dan Volum Kubus dan Balok untuk Mengembangkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis di Kelas VIII SMP Negeri 121 Jakarta.*” Penelitian ini dilaksanakan dengan menggunakan kotak souvenir yang berbentuk kubus dan balok sebagai konteks dalam pembelajaran untuk membantu siswa memahami dan menemukan konsep kubus dan balok. Hasil penelitian ini menyimpulkan bahwa penerapan pendekatan PMRI dengan model pembelajaran STAD sangat cocok diterapkan dalam pembelajaran luas permukaan dan volum kubus dan balok. Penggunaan konteks, proses matematisasi, serta peran aktif siswa dan guru dapat mengembangkan siswa terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis, dengan konteks sebagai sarana dan alat belajar mulai dari *model of* kemudian berubah menjadi *model for*. Hasil penelitian ini membuktikan bahwa siswa terlatih dalam mengerjakan soal pemecahan masalah yang disertai tahapan penyelesaiannya (Nurshanti, 2016).

Hasil analisis terhadap penelitian di atas menunjukkan bahwa penerapan PMRI mampu mengembangkan kemampuan pemahaman, kemampuan berpikir logis dan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa dalam menyelesaikan soal-soal yang sifatnya non-rutin. Selain itu, penerapan PMRI berpengaruh positif terhadap aktivitas siswa dalam proses pembelajaran di kelas. Aktivitas yang dilakukan siswa dalam kegiatan belajar mengajar di kelas, mampu menjembatani

siswa dalam untuk menemukan konsep. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan konteks dunia nyata yang digunakan dalam pendekatan PMRI mampu mengembangkan kemampuan siswa dalam menemukan konsep serta mengembangkan ide-ide dalam penyelesaian masalah.

Berdasarkan beberapa penelitian di atas, akan diadaptasi dalam penelitian *Design Research*: Penerapan Pendekatan PMRI Pada Pembelajaran Luas Permukaan dan Volum Kerucut Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa di Kelas IX SMP Negeri 11 Seram Barat. Materi yang digunakan pada penelitian ini yakni bangun ruang sisi lengkung yang difokuskan pada materi kerucut. Konteks yang digunakan yaitu menggunakan media “kukusang.” “Kukusang” merupakan suatu alat yang digunakan oleh masyarakat Suku Buton untuk memasak makanan pokok yakni “kasuami/sangkola.” Konteks “kukusang” digunakan karena bentuk dari “kukusang” itu sendiri menyerupai kerucut dan sangat familiar khususnya pada siswa SMP Negeri 11 Seram Barat yang mayoritas bersuku Buton, sehingga diharapkan dengan penggunaan konteks “kukusang” dalam pembelajaran di kelas dapat menjembatani pemikiran siswa dalam menemukan konsep matematika formal. Selain itu, aktivitas dan diskusi kelompok yang dilakukan siswa dalam pembelajaran juga dapat mengembangkan pola pikir siswa dalam menyelesaikan permasalahan, sehingga siswa terbiasa dalam melakukan penyelesaian masalah yang sifatnya kontekstual.

C. Hubungan Pendekatan PMRI dengan Kemampuan Pemecahan Masalah

Kemampuan pemecahan masalah merupakan merupakan bagian dari kurikulum matematika yang sangat penting dimiliki oleh setiap siswa. Hal ini

dikarenakan siswa akan memperoleh pengalaman dalam menggunakan pengetahuan serta keterampilan yang dimiliki untuk menyelesaikan soal yang tidak rutin (Shadiq, 2014). Selain itu, kemampuan pemecahan masalah juga merupakan suatu proses menerapkan pengetahuan matematika yang telah diperoleh sebelumnya ke dalam situasi yang baru. Sebagai implikasinya, aktivitas pemecahan masalah menunjang perkembangan kemampuan matematika yang lain seperti komunikasi dan penalaran matematika.

Pendapat di atas mengisyaratkan pentingnya kemampuan pemecahan masalah dalam pembelajaran matematika. Oleh karena itu, metode atau pendekatan pembelajaran yang digunakan guru di kelas harus dapat berorientasi pada aktivitas siswa, sehingga mampu menumbuhkan dan melatih kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal atau permasalahan yang sifatnya non rutin. Siswa akan dapat menyelesaikan masalah, jika siswa tersebut dilatih dan memiliki pemahaman konsep yang kuat terhadap masalah tersebut.

Salah satu upaya yang dapat dilakukan guru di kelas dalam menumbuhkembangkan atau meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa dalam pembelajaran di kelas yakni dengan menerapkan pendekatan PMRI. Sebagai salah satu pendekatan yang berorientasi pada aktivitas siswa di kelas, pendekatan PMRI menekankan penemuan konsep sendiri oleh siswa melalui pemanfaatan konteks dunia nyata, penggunaan model, dan penggunaan hasil konstruksi siswa. Penggunaan konteks dalam pembelajaran dapat membantu siswa dalam memahami setiap masalah yang terjadi di lingkungan sekitar, sebab konteks yang digunakan merupakan hal yang diketahui dengan baik oleh siswa

karena berasal dari lingkungan sekitar siswa yang dalam penelitian ini menggunakan konteks “kukusang” dan “kagepe/kasbi gepe.” Pemanfaatan konteks dalam penelitian ini akan membantu siswa mengetahui secara pasti salah satu pemanfaatan konsep kerucut dalam lingkungan sehari-hari.

Selain konteks, penggunaan model dan pemanfaatan hasil konstruksi siswa dalam menemukan konsep sangat berperan penting dalam proses pembelajaran dengan menggunakan pendekatan PMRI. Tahapan pemodelan sebagai salah satu karakteristik dalam pembelajaran PMRI dapat menjembatani siswa dalam menemukan konsep luas permukaan dan volum kerucut. Sebab pada tahapan ini, siswa mulai memodelkan permasalahan dari dunia nyata menuju ke konsep matematika formal yang mana pada tahapan ini, kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah mulai dilatih dari permasalahan yang sifatnya mudah sampai pada tingkatan yang lebih tinggi. Aktivitas yang dilakukan siswa selama kegiatan pembelajaran selain dapat meningkatkan pemahamannya terhadap konsep tersebut, daya ingat siswa juga semakin tinggi karena siswa terlibat langsung dalam kegiatan tersebut. Pemahaman konsep yang baik, kemampuan menyelesaikan masalah yang selalu terlatih, serta pemanfaatan hasil konstruksi pemikiran siswa melalui kegiatan diskusi berperan penting dalam membantu siswa dalam menyelesaikan masalah.

Kemampuan pemecahan masalah berkaitan erat dengan bagaimana cara siswa berpikir dalam menyelesaikan masalah. Siswa dapat menyelesaikan soal yang sifatnya non rutin dengan baik, jika siswa tersebut memiliki pemahaman konsep yang kuat serta kemampuan menganalisis masalah, merencanakan

pemecahan masalah, melaksanakan perencanaan, dan kemampuan melihat kembali. Kemampuan tersebut perlu dilatih dan dikembangkan yang dimulai dari proses pembelajaran di kelas. Oleh karena itu, dengan pendekatan PMRI maka siswa akan memiliki pemahaman konsep yang kuat serta melatih siswa dalam menyelesaikan setiap permasalahan yang diperoleh dari pembelajaran di kelas, sehingga diharapkan dengan menerapkan pendekatan PMRI dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa.

D. Teori Instruksional Lokal

Teori instruksional lokal dalam *design research* merupakan teori yang memuat rancangan aktivitas siswa dalam proses pembelajaran di kelas, serta berbagi kemungkinan yang mungkin terjadi saat siswa mempelajari suatu materi tertentu. Teori instruksional memuat tentang tujuan pembelajaran yang ingin dicapai, alat yang akan digunakan untuk mendukung proses belajar di kelas, rancangan aktivitas yang akan dilaksanakan selama kegiatan pembelajaran berlangsung serta hipotesis pembelajaran yang menjelaskan tentang berbagai kemungkinan-kemungkinan pemikiran siswa dalam memahami suatu konsep.

Proses pengembangan teori instruksional lokal berpedoman pada karakteristik pendekatan PMRI. Rancangan aktivitas yang akan dilaksanakan dalam penelitian ini yakni terdiri dari empat pertemuan dan masing-masing pertemuan terdiri dari tiga aktivitas. Konteks yang digunakan dalam mempelajari materi kerucut adalah “kukusang.” Hal ini dilakukan karena “kukusang” merupakan benda yang sangat melekat pada siswa, khususnya pada siswa di SMP

Negeri 11 Seram Barat, sehingga diharapkan dengan penggunaan konteks tersebut dapat membantu siswa dalam memahami materi kerucut dengan baik.

Pembelajaran pada pertemuan pertama memiliki tiga tujuan utama yakni siswa dapat menentukan unsur-unsur dan jaring-jaring kerucut, siswa dapat menyelesaikan soal pemecahan masalah materi unsur-unsur dan jaring-jaring kerucut secara berkelompok, dan siswa dapat menyelesaikan soal Kuis 1 secara individu. Aktivitas pertama dalam proses pembelajaran yakni guru *mereview* materi lingkaran yang sebelumnya telah dipelajari oleh siswa di kelas VIII. Sebab, materi lingkaran merupakan prasyarat yang harus dikuasai oleh siswa sebelum mempelajari materi kerucut. Ketika siswa telah memahami materi lingkaran dengan baik, maka siswa diarahkan untuk mengamati dengan seksama “kukusang” yang telah dibagikan kepada setiap kelompok dan kemudian membandingkannya dengan kerucut transparan. Karena pada “kukusang” tidak memiliki alas, maka siswa diarahkan untuk membuat alas “kukusang” yang terbuat dari kertas manila karton. Dari aktivitas tersebut diharapkan siswa dapat menentukan unsur-unsur yang terdapat di dalam kerucut. Jika siswa telah dapat menentukan unsur-unsur kerucut, maka siswa diarahkan untuk menggunting “kukusang” melalui garis pelukis sehingga berbentuk seperti juring. Dengan aktivitas tersebut, maka dapat membantu siswa dalam menentukan jaring-jaring kerucut. Pada aktivitas kedua siswa diarahkan untuk menyelesaikan soal pemecahan masalah secara berkelompok dengan menggunakan strategi pemecahan masalah yang dikembangkan oleh siswa. Aktivitas ketiga siswa

diminta untuk menyelesaikan soal kuis 1 secara individu yang memuat soal pemecahan masalah materi unsur-unsur dan jaring-jaring kerucut.

Rancangan pembelajaran pada pertemuan dua bertujuan untuk menemukan rumus luas permukaan kerucut, menyelesaikan soal pemecahan masalah, dan menyelesaikan soal Kuis 3 tentang luas permukaan kerucut. Pada pertemuan kedua konteks dalam pembelajaran yang digunakan yakni “kukusang.” Aktivitas pembelajaran di kelas dimulai dengan guru *mereview* materi yang telah dipelajari sebelumnya tentang unsur-unsur dan jaring-jaring kerucut. Siswa kemudian diarahkan untuk mengukur panjang sisi lengkung/garis pelukis dan kemudian membuat lingkaran yang berjari-jari sama dengan panjang garis pelukis, “kukusang” yang telah digunting seperti pada pertemuan satu kemudian ditempelkan pada lingkaran yang dibuat, sehingga “kukusang” yang ditempelkan terlihat seperti sebuah juring pada lingkaran. Siswa kemudian diarahkan untuk menemukan rumus luas permukaan kerucut melalui aktivitas tersebut dengan menggunakan rumus menentukan luas juring, luas lingkaran, dan keliling lingkaran serta LAS 2. Ketika siswa dipastikan telah menemukan dan memahami rumus luas permukaan kerucut, maka dilanjutkan pada aktivitas selanjutnya yakni siswa diarahkan untuk menyelesaikan soal pemecahan masalah secara berkelompok dan menyelesaikan soal Kuis 2 secara individu.

Tujuan pembelajaran pada pertemuan tiga yaitu menemukan rumus volum kerucut, menyelesaikan soal pemecahan masalah, dan menyelesaikan soal Kuis 3. Konteks yang digunakan dalam pembelajaran yakni “kukusang”, “kagepe/kasbi gepe”, serta ditambahkan dengan tabung tanpa tutup yang memiliki ukuran

diameter dan tinggi yang sama dengan “kukusang.” Pembelajaran diawali dengan guru *mereview* materi tabung, sebab dengan memahami tabung akan membantu siswa dalam menemukan volum kerucut. Siswa kemudian diarahkan untuk mengisi “kagepe” ke dalam tabung hingga penuh, kemudian dituangkan lagi ke dalam lagi ke dalam “kukusang.” Melalui aktivitas tersebut diharapkan siswa dapat memahami bahwa volum tabung sama dengan 3 kali volum “kukusang/kerucut,” sehingga siswa dapat berkesimpulan bahwa volum kerucut sama dengan $\frac{1}{3}$ volum tabung. Selanjutnya, siswa diarahkan untuk menyelesaikan soal pemecahan masalah soal Kuis 3.

Pertemuan ke-empat dilaksanakan untuk mengevaluasi kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal-soal non-rutin materi kerucut. Dengan evaluasi tersebut, maka guru dapat mengetahui sejauh mana kemampuan dan pemahaman siswa dalam pemecahan masalah khususnya pada materi kerucut.

Aktivitas pembelajaran yang dilakukan dengan menggunakan pendekatan PMRI, siswa diberikan kebebasan untuk mengembangkan kemampuan berpikir serta bereksplorasi dalam menemukan suatu konsep tertentu. Melalui aktivitas diskusi kelompok, maka siswa dapat bekerja sama dalam menyelesaikan masalah-masalah yang sifatnya rutin maupun non rutin. Keterkaitan antara konsep yang dipelajari dapat membantu siswa dalam menemukan dan memahami materi selanjutnya. Guru dalam pembelajaran tersebut, berperan sebagai fasilitator dan bertugas mengarahkan siswa dalam melakukan diskusi maupun menemukan konsep, sehingga pembelajaran ini lebih berfokus pada aktivitas siswa di kelas.

E. Hipotesis Lintasan Belajar (HLB)

Hipotesis Lintas Belajar (HLB) merupakan desain kegiatan pembelajaran yang disusun dengan tujuan agar proses pembelajaran dapat berlangsung sesuai dengan rencana yang telah disusun oleh guru. HLB sesungguhnya adalah hipotesis yang dibuat oleh peneliti mengenai proses belajar yang akan terjadi pada saat pelaksanaan pembelajaran di kelas. Hipotesis ini dibuat untuk mengantisipasi segala kemungkinan yang dapat muncul di kelas, sehingga peneliti dapat meminimalisir hal-hal yang tidak diinginkan. Kegiatan pembelajaran yang terdapat dalam HLB diurutkan sesuai dengan tahapan pemahaman konsep yang biasanya termuat dalam kegiatan (Gravemeijer, 2004). Lebih lanjut Gravemeijer mengungkapkan bahwa HLB terdiri dari:

1. Tujuan; Tujuan dari kegiatan pembelajaran matematika yang dilakukan. Tujuan yang dimaksud di sini adalah apa yang akan dicapai siswa dalam kegiatan pembelajaran tersebut.
2. Aktivitas pembelajaran; Aktivitas pembelajaran yang dirancang dengan seksama agar tujuan pembelajaran dapat tercapai.
3. Hipotesis awal proses belajar siswa; merumuskan hipotesis awal tentang bagaimana kegiatan pembelajaran akan berlangsung dan utamanya adalah proses belajar siswa selama kegiatan tersebut. Dengan dugaan-dugaan ini, peneliti dapat mengantisipasi segala kemungkinan di lapangan.

Hipotesis lintasan belajar pada setiap tahapan pembelajaran yakni sebagai berikut:

PERTEMUAN PERTAMA

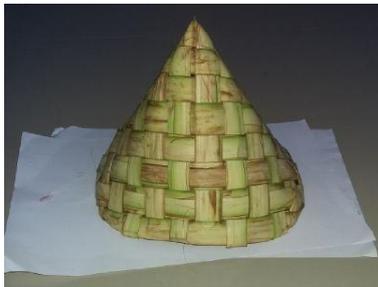
1. Rencana Aktivitas 1: Menemukan Unsur-Unsur dan Jaring-Jaring Kerucut

a. Tujuan Pembelajaran

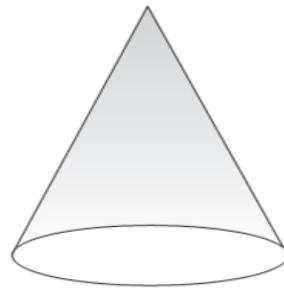
- 1) Siswa dapat menentukan unsur-unsur yang terdapat pada kerucut melalui kegiatan pengamatan terhadap “kukusang” (*Note: “Kukusang” merupakan suatu alat yang digunakan untuk memasak “kasuami/sangkola” yang merupakan makanan khas bagi masyarakat suku Buton*)
- 2) Siswa dapat menentukan dan menggambar jaring-jaring kerucut melalui aktivitas dengan menggunakan “kukusang.”

b. Alat yang Digunakan

“Kukusang”, kerucut transparan, gunting, kertas manila karton, alat tulis, lem kertas dan Lembar Aktivitas 1.



(a)



(b)

Gambar 2.5 (a) Gambar “Kukusang” dan (b) Kerucut Transparan

c. Deskripsi Rencana Aktivitas Pembelajaran

- 1) Aktivitas *mereview* materi pembelajaran lingkaran

a) Guru *mereview* materi yang telah dipelajari oleh siswa tentang lingkaran dengan cara mengajukan pertanyaan yaitu:

(1) Apakah kalian masih ingat tentang materi lingkaran? Jawaban yang diharapkan dari siswa yakni masih ingat tentang materi lingkaran.

(2) Guru mengajukan pertanyaan lanjutan, Apa saja unsur-unsur pada lingkaran? Jawaban yang diharapkan dari siswa yaitu jari-jari, diameter, titik pusat, juring, temberang, tali busur, dan apotema.

(3) Guru kemudian menunjukkan 2 benda seperti di bawah ini, dan meminta siswa untuk mengamatinya dengan seksama.



(a)



(b)

Gambar 2.6 (a) Uang Koin, dan (b) Gelang Karet

Ketika siswa telah selesai mengamati kedua benda tersebut, guru kemudian mengajukan pertanyaan yaitu, diantara kedua benda di atas, benda manakah yang dapat dikatakan sebagai lingkaran yang membatasi suatu bidang tertentu?

(4) Pertanyaan berikutnya, bagaimana rumus untuk menghitung keliling dan luas permukaan yang dibatasi lingkaran atau disebut luas lingkaran? Jawaban yang diharapkan dari siswa yaitu:

$$\text{Luas Lingkaran} = \pi r^2 \text{ dan Keliling Lingkaran} = 2\pi r.$$

(5) Guru kemudian mengajukan pertanyaan kepada siswa, berapa besar nilai π ? Jawaban yang diharapkan dari siswa yakni $\frac{22}{7}$ atau 3,14. Guru melanjutkan pertanyaannya, dari mana kalian peroleh bahwa nilai π yakni $\frac{22}{7}$ atau 3,14? jawaban yang diharapkan dari siswa yaitu, nilai π diperoleh dari perbandingan keliling lingkaran dengan jari-jari.

Jika siswa belum dapat menjawab nilai π yakni $\frac{22}{7}$ atau 3,14, maka guru kembali mengarahkan siswa, coba kalian ingat-ingat kembali materi lingkaran yang pernah dipelajari sebelumnya, dari mana diperoleh nilai π ?

(6) Pertanyaan terakhir yang diajukan oleh guru yaitu, bagaimana rumus untuk menghitung luas juring? Jawaban yang diharapkan dari siswa yaitu, $\text{Luas Juring} = \frac{\text{Panjang Busur}}{\text{Keliling Lingkaran}} \times \text{Luas Lingkaran}$.

b) Siswa mengamati dengan seksama “kukusang” yang telah dibagikan kepada setiap kelompok. Ketika siswa bersama teman kelompoknya sedang mengamati “kukusang” guru mengajukan pertanyaan sebagai berikut.

(1) Apakah kalian mengetahui benda apa yang sedang kalian amati sekarang? Jawaban yang diharapkan dari siswa adalah “kukusang.”

(2) Guru mengajukan pertanyaan selanjutnya, dalam matematika bangun ruang apakah yang menyerupai “kukusang”? Jawaban yang diharapkan dari siswa adalah kerucut.

Jika siswa tidak menjawab kerucut, maka guru akan kembali mengajukan pertanyaan yang mengarahkan pemikiran siswa kepada tentang kerucut, coba kamu sebutkan, apa saja bangun ruang sisi lengkung yang kamu ketahui?

(3) Siswa diminta membandingkan kerucut transparan dengan “kukusang”, kemudian guru mengajukan pertanyaan, jika “kukusang” ini merupakan suatu bangun ruang yang menyerupai kerucut, apa yang kurang dari “kukusang” tersebut? Jawaban yang diharapkan dari siswa yakni pada “kukusang” tidak memiliki alas.

(4) Selanjutnya, guru mengajukan pertanyaan, bagaimana caranya “kukusang” tersebut memiliki alas sehingga menjadi sebuah kerucut yang lengkap? Jawaban yang diharapkan dari siswa yaitu menggambar lingkaran dari “kukusang” pada kertas kemudian ditempelkan pada “kukusang”, seperti yang terdapat pada ilustrasi sebagai berikut.



Gambar 2.7 Membuat Alas Lingkaran

Jika siswa belum memahami dan mengetahui bagaimana caranya membuat alas kerucut pada “kukusang”, maka guru kembali mengajukan pertanyaan berikut, coba pikirkan kembali bagaimana agar “kukusang” ini memiliki alas yang tepat sehingga bisa dipasang pada “kukusang”? Jawaban yang diharapkan dari siswa yaitu gambar lingkaran dari “kukusang” sehingga bisa langsung ditempelkan.

- 2) Aktivitas diskusi kelompok untuk menentukan unsur-unsur kerucut berdasarkan hasil pengamatan
 - a) Siswa berkumpul bersama teman kelompoknya yang terdiri dari 5 sampai 6 orang yang telah dibentuk sebelumnya oleh guru. Guru mengarahkan siswa untuk mengisi hasil pengamatan terhadap kerucut (“kukusang” yang telah ditambahkan alas) ke dalam LAS 1. Ketika siswa merasa bingung atau tidak dapat menentukan unsur-unsur yang terdapat dalam kerucut, maka guru kembali mengajukan pertanyaan, coba kembali amati dengan seksama bentuk “kukusang” yang telah ditambahkan alas tersebut. Menurut kalian dari “kukusang” tersebut apa saja yang terlihat? Jawaban yang diharapkan siswa yaitu bidang alas yang berbentuk lingkaran, diameter, jari-jari, tinggi kerucut, selimut kerucut, dan garis pelukis.
 - b) Siswa diarahkan untuk menyelesaikan LAS 1 yang berkaitan dengan unsur-unsur kerucut. Pada LAS 1, siswa diarahkan untuk menggambar sebuah kerucut dan memberikan lambang pada setiap bagian unsurnya, kemudian siswa menentukan setiap unsur-unsur kerucut berdasarkan gambar tersebut.

- 3) Aktivitas menggunting/membelah “kukusang”, sehingga “kukusang” tersebut terbuka membentuk selimut kerucut
 - a) Siswa diarahkan untuk melihat tayangan video (video tersebut memuat aktivitas melepas “kukusang” yang telah ditambahkan alas berupa kertas pada aktivitas sebelumnya, kemudian “kukusang” tersebut digunting sehingga selimut kerucut/“kukusang” terbuka).
 - b) Siswa diarahkan untuk mengikuti kegiatan sebagaimana tayangan video yang diputar sebelumnya.
 - c) Siswa arahkan untuk melakukan pengamatan dari aktivitas yang dilakukan.
- 4) Aktivitas diskusi kelompok untuk menentukan jaring-jaring kerucut berdasarkan hasil pengamatan
 - a) Siswa diarahkan untuk mendiskusikan hasil pengamatan dengan teman kelompoknya masing-masing, kemudian siswa diarahkan untuk menyelesaikan LAS 1

Untuk mengetahui pemahaman siswa tentang jaring-jaring kerucut yang diperoleh, maka guru mengajukan pertanyaan. Berdasarkan hasil pengamatan ada berapa jaring-jaring kerucut yang dapat digambarkan? Jawaban yang diharapkan dari siswa yakni hanya 1 jenis jaring-jaring kerucut yang terdiri dari 1 buah lingkaran dan 1 buah selimut kerucut.

Jika siswa menjawab lebih dari 1, maka guru kembali mengajukan pertanyaan, jika lebih dari 1 bagaimana bentuk jaring-

jaring kerucut yang lainnya? Atau jika siswa menjawab 2 buah yaitu 1 buah lingkaran dan 1 buah selimut kerucut, maka guru kebalik mengajukan pertanyaan, apakah lingkaran dan selimut merupakan dua bagian yang terpisah?

- b) Siswa diarahkan untuk membuat kesimpulan dari aktivitas tersebut dan hasil kerja kelompok dipresentasikan di depan kelas.

d. Hipotesis Proses Belajar

- 1) Siswa dapat bekerja sama dengan baik bersama teman kelompoknya.
- 2) Siswa dapat menentukan unsur-unsur kerucut.
- 3) Siswa dapat menentukan jaring-jaring kerucut.

2. Rencana Aktivitas 2: Menyelesaikan Soal Pemecahan Masalah Unsur-Unsur dan Jaring-Jaring Kerucut

a. Tujuan Pembelajaran

Siswa dapat menyelesaikan soal pemecahan masalah

b. Alat yang digunakan

Lembar Aktivitas Siswa 1

c. Deskripsi Aktivitas 2

- 1) Guru membimbing siswa untuk *mereview* materi yang telah dipelajari sebelumnya.
- 2) Siswa bersama teman kelompoknya membaca dan memahami dengan seksama soal pemecahan masalah pada LAS 1.
- 3) Masing-masing kelompok melakukan diskusi untuk menyelesaikan soal pemecahan masalah pada LAS 1.
- 4) Guru membimbing siswa untuk dalam menyelesaikan LAS 1.

- 5) Masing-masing kelompok mengumpulkan hasil kerja.
 - 6) Perwakilan kelompok mempresentasikan hasil kerja kelompok di depan kelas.
- d. Hipotesis Proses Belajar
- 1) Siswa dapat bekerja sama secara aktif dengan teman kelompoknya.
 - 2) Siswa dapat menyelesaikan LAS 1 dengan baik.

3. Rencana Aktivitas 3: Menyelesaikan Soal Kuis 1

a. Tujuan Pembelajaran

Siswa dapat menyelesaikan soal Kuis 1 mengenai soal pemecahan masalah unsur-unsur dan jaring-jaring kerucut.

b. Alat yang Digunakan

Lembar Kuis 1

c. Deskripsi Aktivitas 3

- 1) Siswa diarahkan untuk membaca dan memahami dengan baik soal Kuis 1
- 2) Siswa diminta untuk menyelesaikan soal Kuis 1 secara individu.

d. Hipotesis Proses Belajar

- 1) Siswa dapat menyelesaikan soal Kuis 1 berbentuk soal pemecahan masalah yang berkaitan dengan unsur-unsur dan jaring-jaring kerucut.
- 2) Siswa dapat menyelesaikan soal Kuis 1 secara individu.

PERTEMUAN KEDUA

1. Rencana Aktivitas 1: Menemukan Rumus Luas Permukaan Kerucut

a. Tujuan Pembelajaran

Siswa dapat menemukan rumus luas permukaan kerucut.

b. Alat yang Digunakan

“Kukusang”, gunting, lem kertas, mistar, manila karton, alat tulis dan LAS 2.

c. Deskripsi Rencana Aktivitas Pembelajaran

1) Aktivitas menemukan rumus luas permukaan kerucut dengan menggunakan “kukusang” yang ditambahkan alas berbentuk lingkaran.

a) Guru mengingatkan kembali materi yang telah dipelajari dari pertemuan pertama dengan cara mengajukan pertanyaan-pertanyaan singkat, yaitu:

(1) Masih ingatkah kalian tentang unsur-unsur yang terdapat pada kerucut?

Jawaban yang diharapkan dari siswa yaitu, iya masih ingat.

(2) Apa saja unsur yang terdapat pada kerucut? Jawaban yang diharapkan dari siswa yaitu, diameter, jari-jari, tinggi kerucut, selimut kerucut, dan garis pelukis.

(3) Bagaimana cara menentukan jaring-jaring kerucut? jawaban yang diharapkan dari siswa yaitu melepas alas kerucut (“kukusang” yang ditambahkan alas dari kertas manila karton), kemudian menggunting “kukusang” tersebut untuk melepas selimut kerucutnya.

b) Guru membagikan LAS 2 kepada setiap kelompok, serta memberikan petunjuk pengisian LAS 2. Siswa kemudian dikondisikan untuk belajar secara berkelompok.

c) Guru mengarahkan siswa untuk memulai aktivitas yakni membuat alas dari manila karton, kemudian “kukusang” yang telah dibagikan kepada setiap kelompok dilepas kembali seperti pada aktivitas menemukan jaring-jaring kerucut.

- d) Guru meminta siswa untuk membuat garis pelukis pada “kukusang”, kemudian mengukur panjang garis pelukis dari “kukusang” tersebut dengan menggunakan mistar/penggaris. Selanjutnya siswa menggambar sebuah lingkaran pada manila karton yang memiliki jari-jari sama dengan panjang sisi lengkung/garis pelukis pada “kukusang.”
- e) Guru kemudian meminta siswa untuk menempelkan “kukusang” yang telah gunting (membentuk juring) ditempelkan pada lingkaran yang dibuat pada manila karton, sehingga tepi lingkaran dan tepi “kukusang” saling bersesuaian. Sementara lingkaran alas “kukusang” ditempelkan di samping lingkaran besar pada manila karton. Dengan demikian terlihat 2 buah lingkaran yakni lingkaran besar dan lingkaran kecil yang merupakan alas dari kerucut.

Ketika siswa menempelkan “kukusang” tidak saling bersesuaian dengan tepi lingkaran, maka guru kembali mengajukan pertanyaan, kenapa “kukusang” ditempelkan seperti itu? Guru kemudian melanjutkan lagi mengajukan pertanyaan, apakah menurut kalian jika ditempelkan seperti itu tepi “kukusang” dan lingkaran sudah saling bersesuaian?

Ketika siswa menempelkan “kukusang” sudah tepat pada lingkaran guru mengajukan pertanyaan lagi untuk memastikan pemahaman siswa, apakah menurut anda tepi “kukusang” dan lingkaran sudah saling bersesuaian? Jawaban yang diharapkan dari siswa, iya sudah karena

lengkungan pada lingkaran dan lengkungan pada “kukusang” sudah sama posisinya.

2) Aktivitas diskusi kelompok untuk menentukan rumus luas permukaan kerucut

a) Guru meminta siswa untuk melakukan diskusi mengamati dengan seksama gambar “kukusang” yang telah ditempelkan pada lingkaran, dan mencatat hasil pengamatan di dalam LAS 2. (Hasil yang diharapkan dari pengamatan siswa yaitu siswa mampu menemukan bahwa “kukusang” yang ditempelkan pada lingkaran sama halnya dengan luas juring pada lingkaran).

Jika hasil pengamatan siswa tidak sesuai dengan jawaban yang diharapkan, maka guru mengajukan pertanyaan, coba diamati lagi dengan seksama gambar apa yang terbentuk dari aktivitas menempelkan “kukusang” pada lingkaran di manila karton? Jawaban yang diharapkan dari siswa adalah tempelan “kukusang” pada lingkaran sama dengan luas juring.

Jika pemahaman siswa belum juga menemukan luas juring, maka guru kembali mengajukan pertanyaan, coba ingat kembali materi lingkaran yang telah dipelajari sebelumnya, apa hubungannya dengan gambar tersebut? Jawaban yang diharapkan dari siswa adalah tempelan “kukusang” sama dengan luas juring pada lingkaran.

b) Ketika siswa telah menemukan bahwa luas tempelan kerucut sama dengan luas juring, maka guru kembali mengajukan pertanyaan, ketika

kita akan menghitung luas juring, rumus apakah yang digunakan?

Jawaban yang diharapkan dari siswa yaitu:

$$\text{Luas Juring} = \frac{\text{Panjang Busur}}{\text{Keliling Lingkaran}} \times \text{Luas Lingkaran}$$

Ketika siswa belum dapat menentukan rumus luas juring, maka guru kembali mengarahkan siswa, coba kalian ingat kembali bagaimana cara untuk menentukan luas juring? Jawaban yang diharapkan dari

siswa yaitu,
$$\text{Luas Juring} = \frac{\text{Panjang Busur}}{\text{Keliling Lingkaran}} \times \text{Luas Lingkaran}$$

- c) Guru mengarahkan siswa untuk membandingkan panjang busur dan keliling lingkaran kecil, sehingga siswa berkesimpulan bahwa panjang busur yang terbentuk dari “kukusang” sama besarnya dengan keliling lingkaran kecil (lingkaran dari alas “kukusang”).

Jika pemahaman siswa belum menemukan bahwa keliling lingkaran kecil sama besarnya panjang busur “kukusang”, maka guru memberikan pertanyaan untuk mengarahkan pemikiran siswa, coba ingat kembali, bagaimana cara kalian membuat lingkaran kecil? Jawaban yang diharapkan siswa, lingkaran kecil dibentuk dari alas “kukusang.”

Guru kemudian kembali mengajukan pertanyaan, jika lingkaran kecil dibentuk dari lingkaran alas “kukusang”, maka apa yang terjadi? Jawaban yang diharapkan dari siswa yaitu panjang busur pada “kukusang” sama dengan keliling lingkaran kecil.

d) Guru kemudian memberikan pertanyaan kepada siswa, coba anda perhatikan dengan seksama dari mana luas juring terbentuk? Jawaban yang diharapkan dari siswa luas juring terbentuk dari luas selimut.

Kemudian guru kembali melanjutkan pertanyaan kepada siswa, jika luas juring terbentuk dari luas selimut, maka apa yang terjadi? Jawaban yang diharapkan dari siswa bahwa luas juring sama dengan luas selimut.

e) Ketika seluruh siswa telah memahami dengan baik, maka guru mengarahkan setiap kelompok untuk menentukan luas selimut atau luas juring berdasarkan apa yang telah diketahui sebelumnya yakni

$$\text{Luas Juring} = \frac{\text{Panjang Busur}}{\text{Keliling Lingkaran}} \times \text{Luas Lingkaran}$$

dengan cara guru mengajukan pertanyaan, bagaimana caranya sehingga kita memperoleh luas juring? Jawaban yang diharapkan dari siswa yaitu :

$$\text{Luas Juring} = \frac{\text{Panjang Busur}}{\text{Keliling Lingkaran}} \times \text{Luas Lingkaran}.$$

Kemudian guru mengarahkan siswa untuk menentukan luas juring dengan menggunakan rumus tersebut sehingga diperoleh:

$$\text{Luas Juring} = \pi r s$$

f) Guru kemudian mengarahkan siswa untuk menemukan luas permukaan kerucut dengan cara mengajukan pertanyaan, kalian sudah memahami konsep lingkaran dengan baik, begitu pula dengan cara memperoleh luas selimut/luas juring. Bagaimana caranya jika kita mengetahui luas permukaan kerucut? Jawaban yang diharapkan siswa yakni:

$$\text{Luas Permukaan Kerucut} = \text{Luas Bidang Alas} + \text{Luas Selimut}$$

Jika siswa tidak menjawab demikian, maka guru kembali memberikan pertanyaan kepada siswa, coba perhatikan kembali kerucut yang terbentuk dari “kukusang” dengan menambahkan alasnya lalu ditempelkan pada lingkaran, kerucut tersebut terdiri dari apa saja? Jawaban yang diharapkan dari siswa yakni alas berupa lingkaran dan bidang sisi lengkung atau selimut.

g) Jika siswa telah memahami bahwa untuk memperoleh:

Luas Permukaan Kerucut = Luas Bidang Alas + Luas Selimut, maka guru meminta siswa untuk berdiskusi untuk memformulasikan secara matematis rumus untuk memperoleh luas permukaan kerucut pada LAS 2, sehingga diperoleh luas permukaan kerucut = $\pi r s + \pi r^2$, atau

$$\text{Luas Permukaan Kerucut} = \pi r (r + s).$$

h) Setelah diperoleh rumus luas permukaan kerucut, maka guru meminta perwakilan kelompok untuk melakukan presentasi di depan kelas.

d. Hipotesis Proses Belajar

- 1) Siswa dapat bekerja sama dengan baik bersama teman kelompoknya.
- 2) Siswa dapat menentukan rumus luas permukaan kerucut.

2. Rencana Aktivitas 2: Menyelesaikan Soal Pemecahan Masalah Luas Permukaan Kerucut

a. Tujuan Pembelajaran

Siswa dapat menyelesaikan soal pemecahan masalah materi luas permukaan kerucut.

b. Alat yang digunakan

Lembar Aktivitas Siswa 2

c. Deskripsi Aktivitas 2

- 1) Guru membimbing siswa untuk *mereview* materi yang telah dipelajari sebelumnya.
- 2) Siswa bersama teman kelompoknya membaca dan memahami dengan seksama soal pemecahan masalah pada LAS 2.
- 3) Masing-masing kelompok melakukan diskusi untuk menyelesaikan soal pemecahan masalah pada LAS 2.
- 4) Guru membimbing siswa untuk dalam menyelesaikan LAS 2.
- 5) Masing-masing kelompok mengumpulkan hasil kerja.
- 6) Perwakilan kelompok mempresentasikan hasil kerja kelompok di depan kelas.

d. Hipotesis Proses Belajar

- 1) Siswa dapat bekerja sama secara aktif dengan teman kelompoknya.
- 2) Siswa dapat menyelesaikan LAS 2 dengan baik.

3. Rencana Aktivitas 3: Menyelesaikan Soal Kuis 2

a. Tujuan Pembelajaran

Siswa dapat menyelesaikan soal Kuis 2 mengenai soal pemecahan masalah luas permukaan kerucut.

b. Alat yang Digunakan

Lembar Kuis 2

c. Deskripsi Aktivitas 3

- 1) Siswa diarahkan untuk membaca dan memahami dengan baik soal Kuis 2.
- 2) Siswa diminta untuk menyelesaikan soal Kuis 2 secara individu.

d. Hipotesis hasil belajar

- 1) Siswa dapat menyelesaikan soal Kuis 2 berbentuk soal pemecahan masalah yang berkaitan dengan luas permukaan kerucut.
- 2) Siswa dapat menyelesaikan soal kuis secara individu.

PERTEMUAN KETIGA

1. Rencana Aktivitas 1: Menemukan Rumus Volum Kerucut

a. Tujuan Pembelajaran

Siswa dapat menemukan rumus volum kerucut

b. Alat yang Digunakan

“Kukusang”, “kagepe/kasbi gepe,” tabung, mistar/penggaris, alat tulis dan LAS 3

Note:

- 1) Tabung dipersiapkan terlebih dahulu oleh guru sebelum melaksanakan pembelajaran. Tabung terbuat dari bahan plastik yang sifatnya elastis dan memiliki ukuran diameter dan tinggi yang sama dengan “kukusang.”
- 2) “Kagepe/kasbi gepe” merupakan salah satu bahan makanan pokok bagi warga suku Buton yang terbuat dari singkong diparut kemudian dikeringkan. “Kagepe” yang telah dikeringkan berbentuk serbuk dan jika dihaluskan menyerupai tepung yang kemudian diolah melalui proses pengukusan menjadi “kasuami/sangkola.”



(a)



(b)

Gambar 2.8 (a) Kagepe yang Telah Dikeringkan, dan (b) Kagepe yang Telah Dihaluskan

c. Deskripsi Rencana Aktivitas Pembelajaran

- 1) Aktivitas menemukan volum kerucut dengan menggunakan “kukusang” dan tabung

- a) Guru mengingatkan kembali materi tabung yang telah dipelajari sebelumnya oleh siswa dengan cara mengajukan pertanyaan, Apakah kalian ingat tentang tabung? Jawaban yang diharapkan dari siswa yaitu masih ingat.

Guru kembali mengajukan pertanyaan, dapatkah kalian memberikan contoh tabung dalam kehidupan sehari-hari? Jawaban yang diharapkan dari siswa diantaranya yaitu drum, kaleng susu, celengan, dan sebagainya. Seperti tambak pada gambar berikut.



Gambar 2.9 Contoh Bentuk Tabung dalam Kehidupan Sehari-Hari

Guru kembali memberikan pertanyaan lanjutan, bagaimana rumus yang akan kita gunakan, jika kita ingin menghitung volum dari sebuah tabung? Jawaban yang diharapkan dari siswa yaitu:

$$\text{Volum Tabung} = \pi r^2 t.$$

- b) Guru kemudian memberikan sebuah “kukusang”, “kagepe” dan tabung kepada setiap kelompok. Setelah dipastikan setiap kelompok telah memperoleh alat dan bahan yang dibutuhkan, maka guru meminta siswa untuk mengukur diameter alas dan tinggi dari “kukusang.”
 - c) Guru kemudian mengarahkan siswa untuk mengisi hasil pengukuran tersebut ke dalam LAS 3, dan kemudian mengajukan pertanyaan tentang kesimpulan dari hasil pengukuran tersebut. Siswa diharapkan dapat memperoleh kesimpulan bahwa diameter dan tinggi “kukusang” sama dengan diameter dan tinggi pada tabung.
 - d) Guru meminta siswa untuk memasukkan “kagepe” yang telah dihaluskan ke dalam tabung sampai penuh dan kemudian dituangkan kembali ke dalam “kukusang” yang dibuat sampai “kagepe” di dalam tabung habis.
- 2) Aktivitas diskusi kelompok untuk menentukan rumus volum kerucut
- a) Guru meminta siswa melakukan diskusi tentang hasil aktivitas mengisi “kagepe” ke dalam tabung kemudian dituangkan kembali ke dalam “kukusang.”

Guru kemudian mengajukan pertanyaan untuk membimbing pemikiran siswa yaitu, berdasarkan aktivitas tersebut berapa

“kukusang” yang dibutuhkan untuk memindahkan “kagepe” dari dalam tabung ke dalam “kukusang,” sehingga “kagepe” pada tabung habis? Jawaban yang diharapkan dari siswa yaitu 3 “kukusang.”

Guru kemudian bertanya lagi, jika 3 “kukusang” dapat memenuhi tabung tersebut, bagaimana caranya kita dapat menghitung volum kerucut? Silahkan diskusikan dengan teman kelompokmu! Diharapkan pemikiran siswa dapat menemukan bahwa untuk menemukan:

$$\text{Volum Kerucut} = \frac{1}{3} \text{ dari Volum Tabung}$$

- b) Guru kembali bertanya kepada setiap kelompok untuk memastikan pemikiran mereka, apa kesimpulan kalian, bagaimana caranya menghitung volum kerucut? Jawaban yang diharapkan dari siswa yaitu

$$\text{Volum Kerucut} = \frac{1}{3} \text{ dari Volum Tabung}$$

- c) Guru kemudian mengarahkan siswa untuk berdiskusi dalam menemukan rumus volum kerucut dengan menggunakan hasil aktivitas yakni volum kerucut = $\frac{1}{3}$ dari volum tabung.

- d) Ketika siswa telah dapat menyimpulkannya, maka guru mengarahkan siswa untuk menyelesaikan LAS 3 sehingga rumus volum kerucut dapat diformulasikan secara matematis melalui kegiatan diskusi.

Note: Proses matematisasi menuju matematika formal yaitu menemukan rumus volum kerucut oleh siswa akan lebih dispesifik di dalam LAS 3. LAS 3 dirancang sedemikian rupa sehingga mengarahkan siswa dalam menemukan rumus volum kerucut.

d. Hipotesis

- 1) Siswa dapat bekerja sama dengan baik bersama teman kelompoknya.
- 2) Siswa dapat menentukan rumus volum kerucut.

2. Rencana Aktivitas 2: Menyelesaikan Soal Pemecahan Masalah Volum Kerucut

a. Tujuan Pembelajaran

Siswa dapat menyelesaikan soal pemecahan masalah materi volum kerucut.

b. Alat yang digunakan

Lembar Aktivitas Siswa 3.

c. Deskripsi Aktivitas

- 1) Guru membimbing siswa untuk *mereview* materi yang telah dipelajari sebelumnya.
- 2) Siswa bersama teman kelompoknya membaca dan memahami dengan seksama soal pemecahan masalah pada LAS 3.
- 3) Masing-masing kelompok melakukan diskusi untuk menyelesaikan soal pemecahan masalah pada LAS 3.
- 4) Guru membimbing siswa untuk dalam menyelesaikan LAS 3.
- 5) Masing-masing kelompok mengumpulkan hasil kerja.
- 6) Perwakilan kelompok mempresentasikan hasil kerja kelompok di depan kelas.

d. Hipotesis Proses Belajar

- 1) Siswa dapat bekerja sama secara aktif dengan teman kelompoknya.
- 2) Siswa dapat menyelesaikan LAS 3 dengan baik.

3. Rencana Aktivitas 3: Menyelesaikan Soal Kuis 3

a. Tujuan Pembelajaran

Siswa dapat menyelesaikan soal Kuis 3 mengenai soal pemecahan masalah luas permukaan kerucut.

b. Alat yang Digunakan

Lembar Kuis 3

c. Deskripsi Aktivitas 3

- 1) Siswa diarahkan untuk membaca dan memahami dengan baik soal Kuis.
- 2) Siswa diminta untuk menyelesaikan soal Kuis 3 secara individu.

d. Hipotesis Proses Belajar

- 1) Siswa dapat menyelesaikan soal Kuis 3 berbentuk soal pemecahan masalah yang berkaitan dengan luas permukaan kerucut.
- 2) Siswa dapat menyelesaikan soal kuis secara individu.

PERTEMUAN KE-EMPAT

Rencana Aktivitas: Evaluasi Soal Pemecahan Masalah Tentang Kerucut

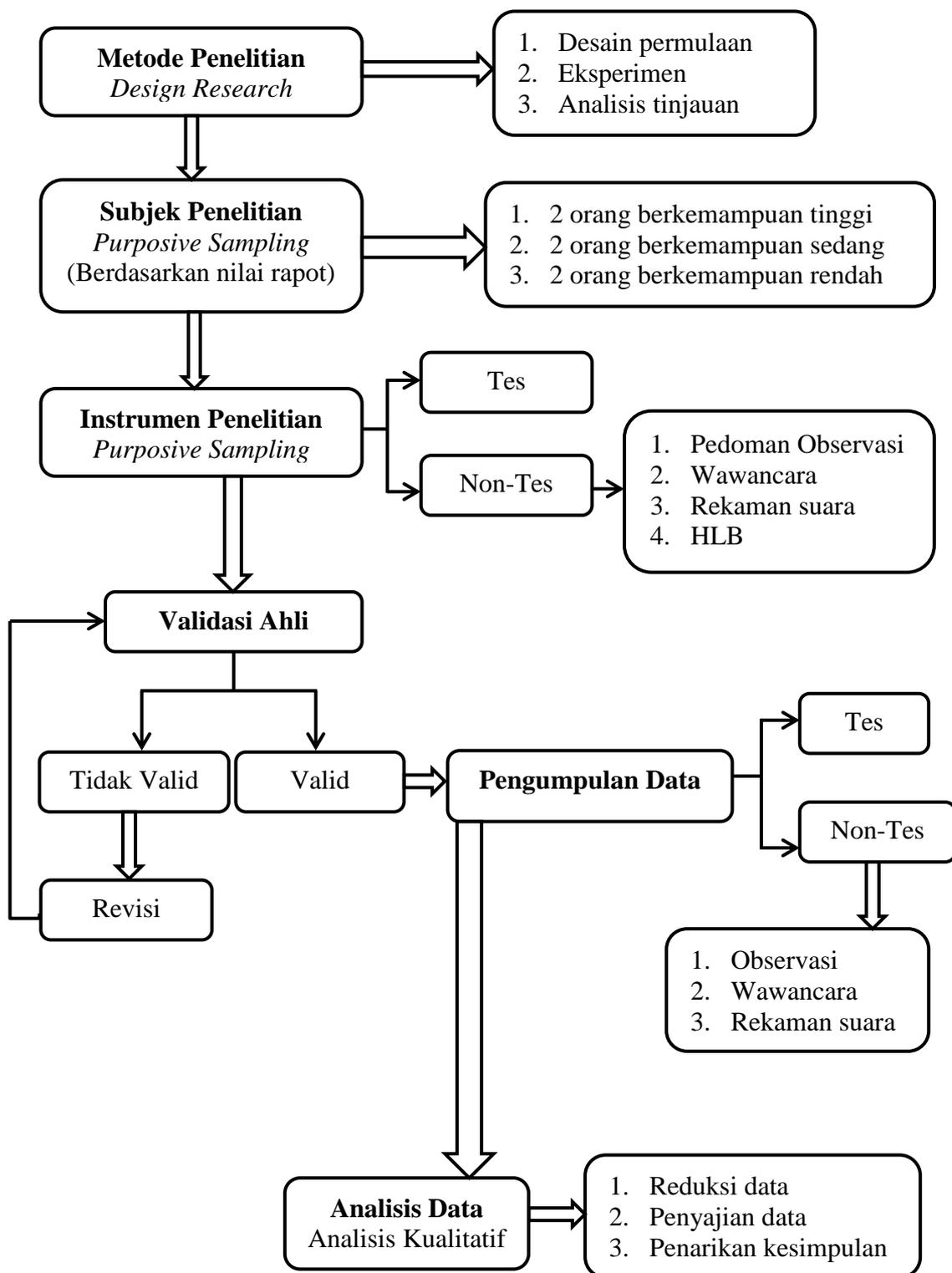
BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang akan digunakan yakni menggunakan penelitian desain (*design research*). Penelitian *design research* merupakan serangkaian pendekatan, dengan maksud untuk menghasilkan teori-teori baru, artefak, dan model praktis yang menjelaskan dan berpotensi berdampak pada pembelajaran dengan pengaturan yang alami (Barab dan Squire dalam Van den Akker, 2006). Penelitian desain (*design research*) disebut juga penelitian perkembangan dan merupakan jenis penelitian yang intinya terbentuk dari eksperimen pengajaran di kelas serta berpusat pada pengembangan urutan instruksional dan teori instruksional lokal yang mendukung (Gravemeijer, 1994).

Penelitian desain merupakan salah satu jenis penelitian kualitatif yang berpusat pada pengembangan tahap instruksional pembelajaran dan teori pembelajaran pada siswa. Penelitian desain (*design research*) bertujuan untuk mengembangkan teori pembelajaran yang spesifik pada topik matematika yakni luas permukaan dan volum kerucut atau dikenal dengan istilah *local instructional theory*. Penelitian ini didesain dengan mengintegrasikan unsur budaya berupa makanan pokok (“kukusang” dan “kagepe/kasbi gepe”) ke dalam proses pembelajaran, sehingga diharapkan dapat membantu siswa dalam memahami materi yang dipelajari. Secara umum alur dalam penelitian ini digambarkan dalam grafik berikut.



Gambar 3.1 Diagram Alur Penelitian

Penelitian *design research* terdiri dari tiga tahapan, yaitu desain permulaan (*preliminary design*), eksperimen (*experiment*), dan analisis tinjauan (*retrospective analysis*) (Cobb *et al*, 2006). Penjelasan dari ketiga tahapan tersebut yaitu:

4. Desain Permulaan (*Preliminary Design*)

Kegiatan yang dilakukan pada tahapan desain permulaan yakni membuat Hipotesis Lintasan Belajar (HLB) yang merupakan lintasan belajar (proses berpikir). HLB memuat antisipasi tentang berbagai kemungkinan yang akan terjadi, baik proses berpikir siswa sebelum menerima pembelajaran maupun selama kegiatan pembelajaran berlangsung. Berbagai hal yang perlu dilakukan dalam membuat hipotesis lintasan belajar, dapat berupa kajian literatur yang relevan, diskusi dengan tenaga pengajar yang sudah berpengalaman dalam pembelajaran, dan peneliti yang ahli dalam bidang yang terkait.

Hipotesis lintasan belajar terdiri dari tiga bagian yaitu tujuan pembelajaran, aktivitas pembelajaran, dan hipotesis proses pembelajaran yang akan terjadi (Bakker, 2004). Tahap pertama, HLB berfungsi sebagai pedoman atau petunjuk dalam mendesain panduan pembelajaran. Maksud dari petunjuk dalam hal ini yaitu agar terfokus dalam hal bagaimana menyampaikan materi pembelajaran, petunjuk bagaimana mengamati proses pembelajaran yang akan terjadi di kelas, dan petunjuk melakukan wawancara baik dengan guru, siswa, ataupun pihak-pihak yang terkait.

HLB yang dikembangkan pada penelitian ini disesuaikan dengan fokus materi yang akan diajarkan yakni luas permukaan dan volum kerucut. Sebelum penyusunan HLB terlebih dahulu dilakukan analisis terhadap kurikulum dan silabus yang digunakan pada SMP Negeri 11 Seram Barat, sehingga HLB yang dikembangkan sesuai dengan tujuan pembelajaran pada sekolah. Hipotesis lintas belajar materi luas permukaan dan volum kerucut memuat tiga tujuan utama yaitu siswa dapat menentukan unsur-unsur dan jaring-jaring kerucut, siswa dapat menentukan rumus luas permukaan kerucut dan menggunakannya dalam pemecahan masalah, dan siswa dapat menentukan rumus volum kerucut dan menggunakan dalam pemecahan masalah.

5. Eksperimen (*Experiment*)

Desain yang telah dibuat diujicobakan kepada siswa pada tahap eksperimen (*experiment*). Uji coba ini bertujuan untuk melihat apakah hal-hal yang sudah diantisipasi dalam tahap desain permulaan (*preliminary design*) sesuai dengan fakta yang terjadi atau tidak. Pengalaman-pengalaman baik berupa data hasil pengerjaan bahan ajar atau proses yang terjadi saat pengerjaan bahan ajar akan dikumpulkan sebagai dasar acuan dalam perbaikan atau memodifikasi HLB untuk kegiatan pembelajaran selanjutnya. Fungsi HLB dalam tahap ini untuk memfokuskan pada aktivitas, proses pembelajaran, dan observasi.

Proses eksperimen dilakukan secara langsung pada siswa kelas IX₁ SMP Negeri 11 Seram Barat. Eksperimen dilakukan dengan berfokus pada

HLB materi luas permukaan dan volum kerucut yang telah dibuat pada tahapan sebelumnya sehingga diperoleh hasil yang sesuai dan dapat dijadikan sebagai bahan pertimbangan untuk kegiatan pembelajaran selanjutnya.

6. Analisis Tinjauan (*Retrospective Analysis*)

Seluruh data yang diperoleh pada tahapan sebelumnya dilakukan analisis pada tahap ini. Proses analisisnya berupa HLB yang diantisipasi sebelum pembelajaran dan aktivitas yang benar-benar terjadi, dilanjutkan dengan analisis berbagai kemungkinan penyebabnya, dan melakukan sintesis atas berbagai kemungkinan yang dapat dilakukan untuk memperbaiki HLB yang akan digunakan pada pertemuan selanjutnya (desain permulaan, eksperimen, dan analisis tinjauan selanjutnya).

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMP Negeri 11 Seram Barat Kabupaten Seram Bagian Barat yang beralamat di Jl. Mandarani Dusun Telaga Piru Desa Piru Kecamatan Seram Barat Kabupaten Seram Bagian Barat Provinsi Maluku. Penelitian dilaksanakan pada siswa kelas IX₁ yang berjumlah 28 orang, hal ini dikarenakan pada kelas tersebut memiliki tingkat keaktifan yang baik. Penelitian dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2016/2017.

SMP Negeri 11 Seram Barat dipilih sebagai tempat penelitian sebab “kukusang” yang digunakan sebagai konteks dalam pembelajaran di kelas merupakan benda yang telah diketahui dengan baik dan familiar bagi siswa pada sekolah tersebut yang mayoritas bersuku Buton. Selain itu, pada SMP Negeri 11 Seram Barat belum pernah diterapkan pembelajaran matematika dengan

menggunakan pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) sehingga diharapkan dengan menerapkan pendekatan PMRI dapat membantu siswa dalam menemukan konsep luas permukaan dan volum kerucut. Penelitian ini dilaksanakan dengan beberapa tahapan yaitu sebagai berikut.

Tabel 3.1 Jadwal dan Tahapan Kegiatan Penelitian

Tahap I: Persiapan dan Desain		
Kegiatan	Waktu Pelaksanaan	Deskripsi
Analisis teori dan penyusunan HLB	Agustus 2016- November 2016	Melakukan analisis teori PMRI, pemecahan masalah, dan menyusun HLB
Observasi	23 Agustus 2016	Observasi terhadap pembelajaran siswa di kelas materi luas permukaan dan volum kerucut serta kemampuan siswa dalam melakukan pemecahan masalah.
Tahap II: Pelaksanaan Pembelajaran dengan PMRI		
Pertemuan I	4 Mei 2017	Menentukan unsur-unsur dan jaring-jaring kerucut, serta mengembangkan kemampuan pemecahan masalah siswa melalui pendekatan PMRI.
Pertemuan II	8 Mei 2017	Menentukan luas permukaan kerucut serta mengembangkan kemampuan pemecahan masalah siswa melalui pendekatan PMRI.
Pertemuan III	11 Mei 2017	Menentukan volum kerucut serta mengembangkan kemampuan pemecahan masalah siswa melalui pendekatan PMRI.
Pertemuan IV	15 Mei 2017	Tes evaluasi kemampuan pemecahan masalah siswa materi luas permukaan dan volum kerucut.

C. Subjek Penelitian

Subjek penelitian ini adalah siswa kelas IX₁ SMP Negeri 11 Seram Barat tahun ajaran 2016/2017 berjumlah 6 orang yang dipilih secara *purposive sampling* dari 28 orang siswa. Kriteria penentuan subjek menggunakan kemampuan siswa dalam pembelajaran matematika yang diukur berdasarkan nilai rapotnya yakni siswa yang memperoleh nilai 80-100 termasuk siswa berkemampuan tinggi, 66–79 termasuk siswa berkemampuan sedang, dan 50–65 termasuk siswa berkemampuan rendah. Rincian penentuan subjek yakni sebagai berikut:

1. Subjek Penelitian 1 (SP 1) merupakan siswa yang termasuk dalam kategori siswa berkemampuan tinggi (kelompok atas).
2. Subjek Penelitian 2 (SP 2) merupakan siswa yang termasuk dalam kategori siswa berkemampuan tinggi (kelompok atas).
3. Subjek Penelitian 3 (SP 3) merupakan siswa yang termasuk dalam kategori siswa berkemampuan sedang (kelompok sedang).
4. Subjek Penelitian 4 (SP 4) merupakan siswa yang termasuk dalam kategori siswa berkemampuan sedang (kelompok sedang).
5. Subjek Penelitian 5 (SP 5) merupakan siswa yang termasuk dalam kategori siswa berkemampuan rendah (kelompok bawah).
6. Subjek Penelitian 6 (SP 6) merupakan siswa yang termasuk dalam kategori siswa berkemampuan rendah (kelompok bawah).

D. Instrumen Penelitian

Instrumen sebagai alat yang digunakan untuk mengumpulkan data dalam penelitian ini terdiri dari dua jenis yaitu instrumen tes dan instrumen non-tes.

1. Tes

Tes merupakan cara yang digunakan atau prosedur yang perlu dilakukan dalam rangka pengukuran dan penilaian dalam bidang pendidikan yang berbentuk pemberian tugas atau serangkaian pertanyaan atau perintah oleh *testee* (Sudijono, 2011). Instrumen tes yang digunakan berupa soal tes untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah matematis siswa dalam menyelesaikan soal yang berkaitan dengan luas permukaan materi kerucut. Dengan demikian, akan diperoleh data yang valid tentang kemampuan pemecahan masalah yang dimiliki oleh subjek dalam penelitian ini.

2. Non Tes

a. Pedoman Observasi

Observasi merupakan proses pengamatan dan pencatatan secara sistematis, logis, objektif, dan rasional mengenai berbagai fenomena, baik dalam situasi sebenarnya maupun dalam situasi buatan untuk mencapai tujuan tertentu. Observasi digunakan untuk mengamati aktivitas siswa di dalam kelas selama proses pembelajaran berlangsung. Hal ini dimaksudkan agar memperoleh gambaran tentang aktivitas siswa selama pembelajaran dengan menggunakan pendekatan PMRI.

b. Wawancara

Instrumen wawancara digunakan sebagai sumber data primer untuk memperoleh gambaran tentang pemahaman siswa dalam menemukan konsep luas permukaan dan volum kerucut, serta kemampuan pemecahan masalah

siswa dalam menyelesaikan permasalahan luas permukaan dan volum kerucut.

c. Rekaman Suara

Rekaman suara merupakan suatu proses merekam berbagai informasi yang yang diperoleh selama penelitian berupa bunyi atau suara dalam kegiatan pembelajaran. Rekaman tersebut berfungsi sebagai pengingat dan penunjang data yang diperoleh dari observasi dan wawancara sehingga diperoleh data yang valid.

d. Hipotesis Lintasan Belajar

HLB digunakan sebagai bahan perbandingan proses dan aktivitas siswa di kelas dengan teori yang telah dibuat sebelumnya.

E. Teknik Pengumpulan Data

Teknik yang dilakukan dalam mengumpulkan data yaitu:

1. Tes

Tes yang dilakukan untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang terdiri dari dua tahapan yaitu, tes kemampuan pemecahan masalah yang dilakukan setiap akhir pertemuan dengan tujuan memperoleh gambaran tentang kemampuan pemecahan masalah siswa pada materi yang dipelajari pada pertemuan saat itu. Hasil tes kemampuan pemecahan masalah pada setiap pertemuan dijadikan sebagai bahan pertimbangan ketercapaian pemecahan masalah siswa sebelum melanjutkan pembelajaran pada materi selanjutnya, dan tes evaluasi akhir kemampuan pemecahan masalah yang dilakukan setelah seluruh siswa mempelajari materi

luas permukaan dan volum kerucut. Hasil tes akhir dijadikan sebagai data primer tentang kemampuan pemecahan masalah matematis siswa.

2. Non Tes

a. Observasi

Observasi dilakukan secara langsung pada setiap kegiatan pembelajaran dengan cara mengamati aktivitas siswa dalam menemukan konsep, melakukan diskusi, serta penyelesaian masalah di dalam kelompok masing-masing, sehingga diperoleh gambaran tentang pemahaman dan kemampuan pemecahan masalah siswa. Proses observasi difokuskan pada siswa yang menjadi subjek penelitian, dengan tidak mengesampingkan siswa lainnya yang terlibat dalam kegiatan pembelajaran.

b. Wawancara Secara Mendalam (*Indepth Interview*)

Teknik wawancara yang dilakukan secara mendalam, tidak dilakukan secara terstruktur yang ketat dan formal dengan menggunakan pedoman wawancara. Hal ini dimaksudkan agar informasi yang diperoleh memiliki kedalaman yang cukup. Kelonggaran yang didapat dengan cara ini akan mampu lebih banyak memperoleh keterangan tentang apa yang dijadikan kajian dalam penelitian ini (kemampuan pemecahan masalah matematis siswa) dan tingkat kejujuran informan. Wawancara mendalam ini berlangsung secara simultan, yang merupakan proses yang berkesinambungan atau bersifat interaktif dan siklus. Berkesinambungan maksudnya, tidak hanya sekali melakukan wawancara tetapi bisa dilakukan lebih dari satu kali guna memperoleh keabsahan data, selain itu dalam

pelaksanaannya peneliti juga bisa mengajukan pertanyaan secara berulang-ulang guna mendapatkan keterangan yang sejelas-jelasnya.

Wawancara difokuskan pada 6 orang siswa yang menjadi subjek dalam penelitian, sehingga memperoleh data yang valid tentang kemampuan pemecahan masalah siswa dalam menyelesaikan permasalahan luas permukaan dan volum kerucut. Wawancara berkaitan dengan hasil kerja siswa pada soal pemecahan masalah yang diselesaikan pada saat pelaksanaan tes akhir kemampuan pemecahan masalah.

c. Rekaman Suara

Rekaman suara dilakukan selama kegiatan pembelajaran dengan menggunakan pendekatan PMRI berlangsung. Proses rekaman berfokus pada kegiatan siswa dalam melakukan diskusi bersama teman kelompok, tanya jawab antara guru dengan siswa, serta wawancara mengenai kemampuan pemecahan masalah matematis siswa dalam menyelesaikan soal evaluasi akhir.

F. Validitas dan Reliabilitas Data

Validitas dalam *design research* yang merupakan bagian dari salah satu penelitian kualitatif dan tidak memiliki pemaknaan yang sama dengan validitas dalam penelitian kuantitatif, tidak pula sejajar dengan reliabilitas (yang berarti pengujian stabilitas dan konsistensi respons) ataupun dengan generalisabilitas (yang berarti validitas eksternal atas hasil penelitian yang dapat diterapkan pada *setting*, orang atau sampel yang baru) (Creswell, 2013). Validitas kualitatif merupakan upaya pemeriksaan terhadap akurasi hasil penelitian dengan

menerapkan prosedur tertentu. Sementara reliabilitas kualitatif mengindikasikan pendekatan yang digunakan peneliti konsisten jika diterapkan oleh peneliti lain untuk penelitian/proyek yang berbeda (Gibbs dalam Creswel, 2013).

1. Validitas

Validitas dalam *design research* terdiri dari validitas internal dan validitas eksternal (Bakker, 2004).

a. Validitas Internal

Validitas internal dilakukan pada kualitas data yang diperoleh, cara pengolahan serta prosedur dalam penarikan kesimpulan yang berkaitan data tersebut. Validitas internal dalam penelitian kualitatif dikenal dengan istilah kredibilitas data (*credibility*)

b. Validitas Eksternal

Validitas eksternal dalam *design research* merupakan suatu proses menggeneralisasi data hasil penelitian yang diperoleh. Generalisasi difokuskan pada teori instruksional lokal yang dikembangkan, Hipotesis Lintasan Belajar (HLB), aktivitas siswa dalam pembelajaran yang disesuaikan dengan tujuan pembelajaran yang akan dicapai. Validitas eksternal terdiri dari:

- 1) Perpanjangan pengamatan yakni suatu proses untuk kembali melakukan pengamatan, wawancara dengan sumber data dari subjek maupun sumber lain sehingga memperoleh data yang lebih valid terkait dengan proses pembelajaran siswa di kelas maupun kemampuan pemecahan

masalah siswa dalam menyelesaikan soal-soal non-rutin materi luas permukaan dan volum kerucut.

- 2) Melakukan triangulasi (*tringulate*) data yakni suatu tahapan untuk memeriksa sumber-sumber data serta bukti yang berasal dari sumber tersebut. Triangulasi data dilakukan pada hasil pencatatan lapangan peneliti yang disesuaikan dengan hasil pengamatan oleh observer serta wawancara yang dilakukan dengan siswa.
- 3) Melakukan *member checking* untuk mengetahui akurasi hasil penelitian. *Member checking* dilakukan dengan cara memeriksa keabsahan hasil yang diperoleh saat diskusi siswa atau wawancara dengan siswa.
- 4) Melakukan tanya jawab dengan rekan peneliti untuk meningkatkan keakuratan hasil penelitian yang diperoleh.
- 5) Melakukan klarifikasi *bias* yang mungkin dilakukan dalam proses penelitian dengan cara melakukan refleksi diri terhadap kemungkinan-kemungkinan munculnya bias dalam penelitian (Creswell, 2013).

2. Reliabilitas

Reliabilitas data dalam *design research* terdiri atas reliabilitas internal dan reliabilitas eksternal. Reliabilitas internal berkaitan dengan keandalan suatu hasil penelitian yang diperoleh. Hal ini berkaitan dengan tingkat kevalidan, kewajaran, dan argumentasi dari suatu pernyataan, serta kesimpulan yang dibuat. Sementara reliabilitas eksternal berkaitan dengan kesimpulan yang dibuat dalam hasil penelitian bergantung pada subjek dan kondisi saat penelitian (Bakker, 2004).

G. Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis data kualitatif dengan tahapan reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan (Miles dan Huberman dalam Sugiono, 2006).

1. Reduksi Data (*Data Reduction*)

Reduksi data merupakan suatu proses merangkum, memilih hal-hal pokok, memfokuskan pada hal-hal yang penting, dan penyederhanaan data yang diperoleh dari catatan-catatan di lapangan berupa hasil pengamatan/observasi dan hasil wawancara.

2. Penyajian Data (*Data Display*)

Penyajian data merupakan suatu proses lanjutan dari reduksi data. Setelah data direduksi, data tersebut disajikan dalam bentuk uraian singkat, dan terstruktur, sehingga memungkinkan peneliti untuk menarik suatu kesimpulan.

3. Penarikan Kesimpulan (*Conclusion Drawing*)

Penarikan kesimpulan merupakan suatu proses yang didasarkan pada data yang diperoleh dari reduksi data dan penyajian data. Kesimpulan didukung dengan data-data yang valid, sehingga kesimpulan yang dikemukakan dapat bersifat akurat.

BAB IV

ANALISIS RETROSPEKTIF

A. Hasil Eksperimen Mengajar

Hasil eksperimen mengajar merupakan bagian menjelaskan atau mendeskripsikan secara terperinci mengenai proses pembelajaran yang dilakukan dengan menggunakan pendekatan PMRI di kelas. Pada tahapan ini, juga dilakukan analisis retrospektif terhadap proses pembelajaran dalam setiap pertemuan, sehingga dapat diketahui berbagai perkembangan dan kekurangan yang terjadi dalam setiap pertemuan. Analisis retrospektif difokuskan pada aktivitas siswa yang dilakukan, respons siswa terhadap proses pembelajaran, peran guru dalam memfasilitasi siswa pada proses pembelajaran dengan menggunakan pendekatan PMRI, aktivitas diskusi kelompok, dan proses pemecahan masalah yang dilakukan oleh siswa secara berkelompok maupun secara individu.

Hasil analisis retrospektif menjadi dasar evaluasi oleh guru dalam melaksanakan pembelajaran pada pertemuan selanjutnya, sehingga diharapkan dapat mencapai tujuan pembelajaran secara lebih optimal serta mampu mengembangkan kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah-masalah yang sifatnya non-rutin konsep luas permukaan dan volum kerucut. Deskripsi proses pembelajaran dengan menerapkan pendekatan PMRI pada konsep luas permukaan

dan volum kerucut dan hasil analisis retrospektif pada setiap pertemuan dijelaskan sebagai berikut.

1. Pertemuan Pertama: Menentukan Unsur-Unsur dan Jaring-Jaring Kerucut dengan Menggunakan Konteks “Kukusang”

Tujuan pembelajaran pada pertemuan pertama yakni siswa dapat menentukan unsur-unsur dan jaring-jaring kerucut. Aktivitas yang dilakukan siswa untuk mencapai tujuan pembelajaran tersebut yakni siswa mengidentifikasi berbagai unsur-unsur yang terdapat dalam “kukusang” sehingga dapat membantu siswa dalam menentukan unsur-unsur dan jaring-jaring kerucut. Konteks yang digunakan pada aktivitas pertama adalah “kukusang.” “Kukusang” merupakan salah satu benda yang memiliki bentuk menyerupai kerucut dan sangat identik dengan kehidupan siswa sehari-hari, sebab “kukusang” sering digunakan oleh siswa untuk memasak (mengukus) salah satu makanan pokok di daerah setempat yakni “kasuami” sehingga diharapkan dengan menggunakan konteks “kukusang” siswa mampu menentukan unsur-unsur dan jaring-jaring kerucut.

Proses pembelajaran diawali dengan guru membimbing siswa untuk melaksanakan doa bersama serta mengecek kehadiran siswa. Sebelum melaksanakan pembelajaran, terlebih dahulu guru membagi siswa ke dalam kelompok secara heterogen dan masing-masing kelompok terdiri atas 4 sampai 5 orang dan membagikan Lembar Aktivitas Siswa (LAS) kepada setiap kelompok, serta menjelaskan tata cara pengisian LAS kepada seluruh siswa. Selanjutnya, guru melakukan evaluasi pemahaman awal siswa secara lisan terhadap konsep lingkaran, karena dengan pemahaman konsep lingkaran

yang baik akan membantu siswa dalam mempelajari dan memahami materi unsur-unsur dan jaring-jaring kerucut dengan baik.

Berdasarkan hasil evaluasi secara lisan terhadap pemahaman konsep lingkaran, diketahui bahwa pemahaman siswa terhadap konsep lingkaran dapat dikatakan baik. Hal ini terlihat jelas dari kutipan percakapan berikut.

Guru : *Apakah kalian telah mempelajari materi lingkaran sebelumnya?*

Siswa: *Sudah Pak Guru.*

Guru : *Masih ingat apa saja yang dipelajari pada materi lingkaran?*

Siswa: *Iya pak guru, masih ingat lingkaran?*

Guru : *Coba sebutkan contoh yang kalian ketahui tentang lingkaran!*

Siswa : (Secara berurutan siswa menjawab) *karet gelang, uang koin, (bahkan terdapat seorang siswa yang menggambar lingkaran pada kertas lalu menunjukkannya, sambil menjawab) lingkaran itu seperti ini pak guru.*

Guru : *Apakah ada yang tahu, apa saja unsur-unsur yang terdapat di dalam lingkaran?*

Siswa : (Secara bersamaan siswa menjawab), *titik pusat, jari-jari, diameter, dan juring.*

Guru : *Masih ada lagi yang tahu, unsur-unsur lingkaran apa saja selain yang sudah disebutkan oleh teman kalian?*

SP 1 : (Siswa terdiam sejenak dan sambil berpikir, kemudian salah satu siswa menjawab) *tali busur dan apotema pak guru.*

Guru : *Iya tepat, masih ada lagi yang tahu unsur-unsur lingkaran?*

Siswa : (Seluruh siswa terdiam)

Guru : *Coba diingat lagi baik-baik, materi lingkaran yang sudah kalian pelajari. Unsur-unsur lingkaran apa saja yang belum disebutkan oleh teman kalian?*

SP 1 : (Siswa terdiam dan mulai berpikir, kemudian salah satu siswa menjawab) *temberang pak guru.*

Guru : *Iya tepat sekali. (Bersama dengan seluruh siswa, kemudian guru membuat kesimpulan), jadi unsur-unsur yang terdapat dalam lingkaran adalah titik pusat, jari-jari, diameter, juring, tali busur, apotema, dan temberang.*

Kutipan hasil percakapan di atas, menunjukkan bahwa pemahaman siswa terhadap konsep dasar lingkaran terlihat cukup baik. Siswa mampu menyebutkan unsur-unsur yang terdapat di dalam lingkaran, walaupun terdapat beberapa hal yang mulai dilupakan oleh sebagian siswa seperti tali

busur, apotema, dan temberang. Namun, hasil wawancara di atas juga menunjukkan bahwa terdapat kekeliruan pemahaman yang dimiliki oleh siswa terdapat definisi lingkaran itu sendiri. Hal tersebut terlihat jelas dari jawaban yang dikemukakan oleh siswa bahwa salah satu contoh lingkaran dalam kehidupan sehari-hari adalah uang koin dan karet gelang. Hal ini dengan jelas mengindikasikan bahwa terdapat kekeliruan pemahaman siswa tentang definisi lingkaran, sehingga untuk mengatasi sekaligus memperbaiki kesalahan konsep yang dimiliki siswa, maka guru kembali mengajukan pertanyaan-pertanyaan untuk mengarahkan pemikiran dan pemahaman siswa dalam memahami definisi lingkaran dengan benar, seperti terdapat dalam kutipan percakapan berikut ini.

- Guru : *Tadi kalian menyebutkan bahwa contoh lingkaran misalnya karet gelang, uang koin, dan bahkan ada yang menggambar lingkaran di kertas. (Sambil mengeluarkan sebuah uang koin logam dan sebuah karet gelang, guru kemudian mengajukan pertanyaan), diantara kedua benda ini (uang koin dan karet gelang) benda manakah yang disebut lingkaran?*
- Siswa : (Seluruh siswa terdiam ± 10 detik)
- Guru : (Guru kembali mengajukan pertanyaan), *menurut kalian manakah yang disebut lingkaran (sambil menunjukkan kedua benda tersebut), ada yang bisa menjawab?*
- SP 2 : *Karet gelang merupakan contoh dari lingkaran?*
- Guru : *Kenapa karet gelang disebut sebagai contoh dari lingkaran?*
- SP 2 : *Jika saya tidak salah ingat, pada saat belajar sebelumnya tentang lingkaran, pak guru pernah menjelaskan bahwa kumpulan titik-titik sehingga berbentuk lingkaran.*
- SP 2 : *Oh....Iya pak guru. Pada saat belajar lingkaran pada saat itu, pak Harjan menjelaskan seperti itu dan juga menggambarkan bentuk lingkaran di papan tulis menggunakan titik-titik.*
- Guru : *Jika memang definisi lingkaran seperti itu, apakah uang koin termasuk sebagai contoh dari lingkaran?*
- Siswa : *Tidak pak guru.*
- Guru : *Kenapa uang koin tidak termasuk sebagai contoh lingkaran?*
- A5 : *Karena ada bagian tengahnya.*
- Guru : *Bagian tengah ini (sambil menunjuk uang koin) disebut apa?*

- A3 : (Siswa terdiam sejenak sambil berpikir pertanyaan yang diajukan guru, kemudian A3 menjawab) *bagian permukaannya pak guru.*
- Guru : *Iya tepat. Jadi contoh lingkaran yang paling tepat sesuai definisi adalah (bersama-sama dengan siswa menjawab) karet gelang.*

Berdasarkan kutipan percakapan di atas, diketahui bahwa pemahaman siswa tentang definisi sudah cukup baik. Hal ini terlihat dari kemampuan siswa menjelaskan dan memberikan contoh tentang definisi lingkaran itu sendiri, Siswa tidak hanya sekedar menyebutkan, tetapi mampu mengemukakan alasan atas jawaban yang diberikan. Siswa dalam menjelaskan pertanyaan-pertanyaan yang dikemukakan oleh guru menggunakan kemampuan yang sebelumnya telah dimiliki oleh siswa. Pemahaman tersebut berasal dari proses pembelajaran yang sebelumnya pernah dilakukan oleh siswa ketika mempelajari definisi lingkaran dengan guru mata pelajaran matematika di SMP Negeri 11 Seram Barat. Untuk mengetahui lebih dalam tentang konsep lingkaran, maka guru kembali melanjutkan pertanyaan tentang konsep lingkaran, sebagaimana terdapat dalam kutipan wawancara berikut.

- Guru : *Ada yang tahu, rumus untuk menentukan luas lingkaran?*
- SP 2 : (Siswa terdiam sejenak, kemudian SP 2 menjawab), *rumus luang lingkaran yaitu πr^2 .*
- Guru : *Kalau rumus keliling lingkaran?*
- Siswa : (Secara serentak sebagian besar siswa menjawab) *rumus keliling lingkaran yaitu $2\pi r$.*
- Guru : (Untuk memastikan pemahaman siswa guru kembali mengajukan pertanyaan) *Apakah tidak terbalik rumus yang kalian sebutkan tadi?*
- Siswa : (Secara bersamaan sebagian besar siswa menjawab), *tidak pak guru.*
- Guru : *Berapa nilai π ?*
- Siswa : (Secara bersama-sama, sebagian besar siswa menjawab), *$\frac{22}{7}$ atau 3,14 pak guru.*

- Guru : *Kapan kita menggunakan nilai $\pi = \frac{22}{7}$ dan nilai $\pi = 3,14$?*
- SP 2 : *Tergantung soalnya pak guru.*
- Guru : *Rumus luas lingkaran dan keliling lingkaran sudah dapat kalian tentukan. Ada yang tahu apa rumus untuk menentukan luas juring?*
- Siswa : *(Seluruh siswa terlihat diam ± 10 detik, dan ada pula siswa yang terlihat berdiskusi dengan teman sebangkunya)*
- Guru : *Ada yang bisa menjawab, apa rumus untuk menentukan luas juring?*
- Siswa : *(seluruh siswa masih terlihat diam)*
- Guru : *Coba kalian ingat kembali materi lingkaran yang pernah dipelajari!*
- SP 2 : *(dengan gerakan tidak terlalu percaya diri, SP 2 menjawab), pak guru, waktu belajar kemarin seingat saya tidak ada rumus tentang mencari luas juring, tapi yang ada itu rumus perbandingan saja pak guru.*
- Guru : *Coba sebutkan rumus perbandingan yang kamu maksudkan?*
- SP 2 : *perbandingan luas juring dibagi luas lingkaran sama dengan panjang busur dibagi keliling lingkaran.*
- Guru : *Menurut kalian, jika dalam suatu soal tentang lingkaran dan dalam soal tersebut diketahui nilai dari panjang busur, luas lingkaran, dan keliling lingkaran. Apakah kita dapat menghitung luas juring dengan menggunakan rumus perbandingan yang kalian sebutkan tadi?*
- SP 2 : *(Siswa terdiam sambil berpikir, kemudian SP 2 menjawab), bisa pak guru.*
- Guru : *Bagaimana caranya kita menghitung luas juring dengan menggunakan rumus tersebut?*
- SP 1 : *Kita masukkan nilainya ke dalam rumus tersebut, kemudian nilai dari luas lingkaran kita pindahkan ke ruas kanan. Ketika dikalikan, nanti akan dapat hasilnya. Hasil tersebutlah yang merupakan luas juring.*
- Guru : *Iya tepat sekali. Kita bisa melakukan manipulasi aljabar dengan cara memindahkan nilai dari luas lingkaran ke sebelah kanan, maka jadinya kita mengalikannya.*

Hasil kutipan wawancara di atas menunjukkan bahwa kemampuan pemahaman siswa terhadap konsep lingkaran dapat dikatakan cukup baik, bab siswa telah mampu menyebutkan dan menjelaskan cara untuk menentukan luas lingkaran, keliling lingkaran, maupun rumus untuk menentukan luas juring. Hal ini tentunya sangat penting dimiliki oleh siswa, sebelum mengikuti

proses pembelajaran pada materi luas permukaan dan volum kerucut, sebab dengan kemampuan pemahaman lingkaran yang baik oleh siswa maka akan membantu siswa tersebut dalam menemukan atau menentukan unsur-unsur kerucut, jaring-jaring kerucut, luas permukaan kerucut, maupun volum kerucut. Dengan kata lain, kemampuan pemahaman terhadap konsep lingkaran menjadi materi dasar atau materi prasyarat bagi siswa untuk mempelajari materi kerucut. Hal ini sesuai dengan pendapat yang dikemukakan oleh

Aktivitas selanjutnya yang dilakukan ketika siswa telah memahami materi lingkaran dengan baik yaitu kegiatan mengamati benda yang dibagikan kepada setiap kelompok yakni “kukusang.” Pengamatan tersebut dilakukan dengan tujuan agar siswa mampu membuat persamaan atau menentukan kesamaan antara benda yang sedang diamati dengan materi yang dipelajari. Ketika siswa sedang melakukan pengamatan dengan teman kelompoknya masing-masing, guru mengajukan pertanyaan untuk mengarahkan pemikiran siswa sebagaimana terdapat dalam kutipan wawancara berikut.

Guru : *Coba perhatikan dengan baik benda yang ada di depan kalian sekarang. Apa nama benda tersebut.*

Siswa : (Secara serentak seluruh siswa menjawab), *“kukusang” pak guru.*

Guru : *Dalam pembelajaran matematika khususnya pada materi bangun ruang. “Kukusang” tersebut menyerupai benda apa?*

Siswa : (Secara bersamaan, sebagian besar siswa menjawab), *kerucut pak guru.*

Guru : *Jika “kukusang” merupakan benda yang menyerupai kerucut, apa yang kurang dari “kukusang” tersebut?*

Siswa : (Seluruh siswa terdiam dan terlihat beberapa siswa yang berdiskusi dengan teman kelompoknya)

Guru : (Karena tidak ada siswa yang menjawab, guru kembali mengarahkan pemikiran siswa), *coba perhatikan lagi baik-baik apa yang kurang dari “kukusang” tersebut?*

- A8 : (Setiap kelompok terlihat mengamati kembali “kukusang” yang telah dibagikan kepada setiap kelompok, kemudian dengan ragu-ragu SP 5 menjawab), *sepertinya tingginya pak guru.*
- Guru : (Guru kembali mengajukan pertanyaan kepada A8), *kenapa kamu katakan “kukusang” tidak memiliki tinggi?*
- Siswa : (Siswa terdiam tanpa menjawab)
- Guru : *Menurut kamu apakah ini bukan merupakan tinggi (sambil menunjuk “kukusang” dari bagian alas sampai ke titik puncak kukusang).*
- A8 : *Ooo...iya pak guru itu tinggi.*
- Guru : *Ada yang punya pendapat lain, apa yang kurang dari “kukusang” tersebut? Coba amati lagi dengan seksama seluruh bagian dari “kukusang” tersebut, jika memang benar-benar “kukusang” tersebut menyerupai sebuah kerucut.*
- SP 2 : (Dengan ragu-ragu SP 5 menjawab), *mungkin yang tidak ada bagian yang ini pak guru (sambil menunjuk bagian alas “kukusang”)*
- Guru : *Bagian yang kamu tunjuk itu apa namanya?*
- SP 2 : (Siswa terdiam sejenak dan kemudian menjawab), *alasanya pak guru.*
- Guru : *Mengapa kamu katakan bahwa dari “kukusang” yang kurang adalah alasnya?*
- SP 2 : *Karena ini kan terbuka, jadinya kelihatan tidak ada. Seharusnya kalau kerucut ininya harus tertutup (sambil menunjuk bagian alas “kukusang”)*
- Guru : *Iya tepat sekali, yang kurang dari “kukusang” tersebut yaitu alasnya. Sebuah kerucut haruslah memiliki alas.*

Berdasarkan kutipan hasil wawancara di atas, terlihat bahwa pemahaman siswa sudah mulai terarah untuk dapat memahami unsur-unsur kerucut melalui kegiatan tanya jawab yang dilakukan oleh siswa dan guru di kelas. Kegiatan tanya jawab tersebut, siswa diarahkan untuk berpikir untuk berusaha menjawab setiap pertanyaan-pertanyaan yang disampaikan oleh guru secara langsung. Pada kegiatan tersebut juga terlihat bahwa antusias siswa untuk berusaha menjawab pertanyaan-pertanyaan melalui proses menghubungkan dengan materi-materi yang telah dipelajari sebelumnya, maupun proses diskusi singkat dengan teman kelompoknya. Walaupun, pada

tahapan ini, hanya terdapat beberapa siswa yang aktif dalam menjawab pertanyaan yang diberikan dan siswa lainnya masih hanya sekedar mendengarkan penyampaian pendapat atau jawaban yang disampaikan oleh temannya. Siswa masih terlihat ragu-ragu dalam menyampaikan pendapat di dalam kelas, dikarenakan siswa belum terbiasa untuk melaksanakan pembelajaran dengan menggunakan pendekatan PMRI. Hal ini juga didukung hasil wawancara dengan guru mata pelajaran matematika di SMP Negeri 11 Seram Barat pada tanggal 4 Mei 2017 sebagaimana yang termuat dalam kutipan wawancara berikut.

“Penerapan pendekatan PMRI dalam proses pembelajaran terlihat berlangsung dengan baik dan melibatkan siswa secara langsung dalam proses pembelajaran. Walaupun pada awal pembelajaran dilaksanakan, sebagian besar siswa belum terlihat aktif dan masih ragu-ragu dalam menjawab pertanyaan yang disampaikan.”

Pembelajaran dilanjutkan dengan guru mulai mengarahkan siswa membuat alas “kukusang” sehingga menjadi sebuah benda yang berbentuk kerucut. Proses mengarahkan pemikiran siswa dilakukan dengan cara mengajukan pertanyaan secara langsung oleh guru sehingga terjadi proses tanya jawab, seperti termuat dalam kutipan wawancara berikut.

Guru : *Kalian tadi telah menyebutkan bahwa yang kurang dari “kukusang” sehingga dapat dikatakan sebagai sebuah kerucut adalah alasnya. Apakah ada yang tahu bagaimana cara untuk membuat alas “kukusang,” sehingga alas yang dibuat memiliki ukuran yang sama dengan bagian alas pada “kukusang?”*

A3 : *Digambar pak guru.*

Guru : *Digambar seperti apa?*

A3 : *Digambar di atas kertas, pasti ukurannya sama pak guru.*

Guru : *Setelah digambar, kemudian gambar tersebut di apakan?*

SP 4 : *Kan bisa langsung digunting pak guru gambarnya.*

Guru : *Apakah benar seperti itu?*

Siswa : (Secara bersamaan sebagian besar siswa menjawab), *iya pak guru.*

Guru : *Baiklah jika seperti itu, coba masing-masing kelompok membuat alas pada “kukusang” sesuai dengan ukurannya masing-masing.*

Siswa : *Iya, baik pak guru.*

Kutipan hasil wawancara di atas menggambarkan bahwa proses membuat alas “kukusang” sehingga menjadi sebuah kerucut dapat ditentukan dengan baik oleh siswa yakni dengan cara menempelkan “kukusang” pada sebuah kertas dan membuat lingkaran berdasarkan lingkaran pada “kukusang” tersebut, sehingga menghasilkan sebuah alas “kukusang” yang ukuran sama dengan lingkaran alas “kukusang.” Hasil dari penggambaran tersebut, kemudian digunting dan ditempelkan pada bagian bawah (alas) “kukusang,” hingga menjadi sebuah kerucut yang utuh. Aktivitas proses pembuatan alas “kukusang” terlihat bahwa seluruh siswa pada setiap kelompok tidak mengalami kesulitan yang berarti, karena pemahaman konsep membuat alas telah dipahami dengan baik oleh siswa. Aktivitas tersebut terlihat secara jelas pada Gambar 4.1 berikut.



Aktivitas membuat alas “kukusang” menunjang kreativitas serta kerja sama antara siswa dalam setiap kelompok yang mulai terjalin. Proses pembuatan alas “kukusang” didahulukan dengan diskusi singkat antara siswa dalam kelompok dan bekerja sama untuk saling membantu membuat alas “kukusang” sehingga memiliki ukuran yang sesuai. Ketika setiap kelompok telah mampu membuat alas “kukusang” dengan baik, siswa diarahkan untuk berdiskusi dengan teman kelompoknya untuk menyelesaikan LAS 1, khususnya dalam menyelesaikan soal nomor 1 sampai dengan 3. Aktivitas siswa dalam menyelesaikan soal LAS 1 (soal nomor 1-3) terlihat pada Gambar 4.2 berikut.



Gambar 4.2 Proses Penyelesaian LAS 1 oleh Siswa

Hasil analisis terhadap hasil kerja siswa pada LAS 1 khususnya dalam menyelesaikan soal nomor 1-3 diketahui bahwa secara umum siswa tidak kesulitan dalam menyelesaikan soal tersebut. Seluruh kelompok dapat menyelesaikan soal nomor 1-3 dengan baik melalui diskusi kelompok dan

kerja sama antara siswa. Perbedaan jawaban setiap kelompok terletak pada alasan yang diberikan khususnya pada soal nomor 1. Hasil kerja salah satu kelompok dalam menyelesaikan LAS 1, khususnya pada soal nomor 1-3 seperti tampak pada Gambar 4.3 berikut.

LEMBAR AKTIVITAS 1
MENEMUKAN UNSUR-UNSUR DAN JARING-JARING KERUCUT

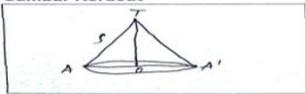
Kelas :
 Kelompok :
 Anggota :
 1. *Syafiq Rumbia*
 2. *Nadira*
 3. *Solihah Fahn a*
 4. *...*
 5. *...*

Bekerja bersama kelompokmu!
 a. Soal nomor 1-3 merupakan soal untuk konsep unsur-unsur kerucut dan soal nomor 4 untuk soal jaring-jaring kerucut.
 Perhatikan bentuk "kukusang" dengan seksama. Bangun apakah yang menyerupai bentuk "kukusang" tersebut? Jelaskan pendapat kelompokmu!

Jawaban: *Kerucut karena bentuknya mirip, hanya kukusang tidak memiliki alas*

Gambarlah sebuah kerucut dengan benar kemudian berilah lambang/symbol dengan ketentuan:
 a. Titik puncak kerucut adalah T.
 b. Sisi miring kerucut adalah s.
 c. Tentukan sembarang titik pada bagian alas kerucut dan diberi simbol A, kemudian hubungkan titik tersebut dengan titik puncak T.
 d. Buatlah sebuah garis dari titik A ke suatu titik lainnya yakni A' sehingga garis tersebut membagi bagian alas kerucut menjadi 2 bagian yang sama besar.
 e. Buatlah sebuah titik yakni titik O pada ruas garis A ke A', sehingga titik O membagi ruas garis tersebut menjadi dua bagian yang sama besar.

Gambar Kerucut



3. Berdasarkan gambar kerucut pada soal nomor 2, tentukanlah unsur-unsur/bagian-bagian kerucut dan lengkapilah tabel di bawah ini.

No	Nama Unsur/Bagian Kerucut	Nama dengan Simbol
1	<i>diameter</i>	<i>AA'</i>
2	<i>garis lengkung</i>	<i>s atau AT, AT'</i>
3	<i>tinggi kerucut</i>	<i>OT</i>
4	<i>jari-jari</i>	<i>r, OA atau OA'</i>
5	<i>Alas bentuk persegi</i>	

Gambar 4.3 Hasil Kerja Siswa pada LAS 1 Soal Nomor 1-3

Penyelesaian LAS 1 untuk soal nomor 1-3 di atas menunjukkan bahwa secara umum pemahaman siswa terhadap materi yang dipelajari sudah sangat baik. Siswa mampu untuk menyelesaikan soal-soal yang diberikan pada LAS 1. Selanjutnya, guru mengarahkan siswa untuk membuat garis pelukis pada "kukusang" yang telah ditambahkan alas sebelumnya dengan menggunakan kertas HVS, kemudian menggunting "kukusang" tersebut sehingga berbentuk seperti juring. Aktivitas ini dilakukan agar siswa dapat menemukan dan memahami bahwa "kukusang" yang memiliki bentuk

menyerupai kerucut, apabila digunting melalui garis pelukisnya maka akan berbentuk seperti juring pada lingkaran. Aktivitas menggunting “kukusang” seperti tampak pada Gambar 4.4 berikut.



Gambar 4.4 Aktivitas Menggunting “Kukusang”

Aktivitas selanjutnya setelah “kukusang” digunting yaitu seluruh siswa diarahkan untuk mengamati hasil pengguntingan “kukusang” tersebut dengan seksama dan siswa diarahkan untuk memberikan komentar atau kesimpulan terhadap aktivitas tersebut. Pada saat proses pengamatan sedang berlangsung, terjadi percakapan antara siswa seperti yang terdapat dalam manuskrip berikut.

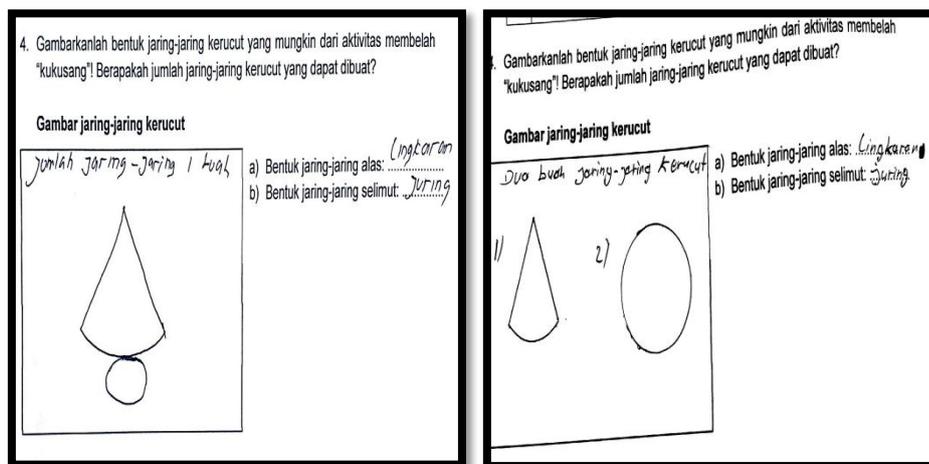
- Guru : *Bagaimana pendapat kalian tentang aktivitas tersebut?*
SP 1 : *Oooo...iya pak, ternyata kalau “kukusangnya” digunting hasilnya jadi seperti yang di lingkaran itu.*
Guru : *Apa namanya jika pada lingkaran?*
SP 1 : *(SP 1 terdiam, kemudian menjawab), saya lupa pak namanya apa.*
Guru : *Apakah ada yang tahu, jika “kukusang” digunting dan kemudian direbahkan bentuknya seperti apa?*
SP 3 : *Itu pak namanya...(SP 3 terdiam sejenak dan kemudian menjawab), juring pak.*
Guru : *Apakah benar bentuknya seperti juring?*
Siswa : *Iya pak seperti juring.*

- Guru : *Kenapa SP 3 mengatakan bahwa bentuknya seperti juring. Apa yang kamu ketahui tentang bentuk juring?*
- SP 3 : *Kalau pada materi lingkaran itu pak, juring itu bentuknya hampir mirip seperti segitiga, hanya bagian bawahnya tidak lurus, tetapi seperti lingkaran begitu pak.*
- Guru : *Apa benar bentuknya seperti juring?*
- Siswa : *Iya, pak guru.*

Kutipan wawancara di atas, menunjukkan bahwa pada aktivitas menggunting “kukusang” dan siswa diminta untuk memberikan komentar atau kesimpulan terhadap aktivitas tersebut terlihat bahwa terjadi pertukaran informasi antara siswa. Selain itu, secara tidak langsung terjadi proses interaktivitas yang dilakukan oleh siswa, sebab dalam menjawab pertanyaan yang disampaikan oleh guru, siswa menggunakan pengetahuan yang sebelumnya oleh siswa yakni konsep lingkaran lebih khususnya juring. Penggunaan konteks “kukusang” dalam pembelajaran membantu siswa dalam menemukan atau mengetahui konteks yang baru yakni jika selimut “kukusang” digunting mengikuti garis pelukis kemudian direbahkan maka hasil dari pengguntingan “kukusang” tersebut akan menjadi sebuah juring pada lingkaran. Hal ini terlihat jelas dari ungkapan siswa (SP 2) di atas bahwa ternyata jika “kukusangnya” digunting maka bentuknya seperti juring pada lingkaran. Berdasarkan ungkapan dari SP 2, maka dapat diketahui pula bahwa pembelajaran yang selama ini berlangsung, khususnya dalam mempelajari materi bangun ruang sisi lengkung, guru matematika pada SMP Negeri 11 Seram Barat belum menggunakan konteks atau media pembelajaran yang berasal dari kehidupan sehari-hari siswa, sehingga dengan adanya pembelajaran dengan menggunakan pendekatan PMRI dan memanfaatkan

“kukusang” sebagai konteks dalam pembelajaran menambah wawasan siswa terhadap penerapan pembelajaran matematika dalam kehidupan sehari-hari.

Pembelajaran dilanjutkan dengan siswa diarahkan untuk berdiskusi dengan teman kelompoknya untuk menyelesaikan LAS 1 khususnya dalam menyelesaikan soal nomor 4. Pada tahapan ini, siswa terlihat antusias dan mudah untuk diarahkan dalam menyelesaikan soal nomor 4 di LAS 1. Hal ini dikarenakan siswa sudah mulai terbiasa mengikuti proses pembelajaran dengan menggunakan pendekatan PMRI. Hasil analisis terhadap penyelesaian LAS diketahui bahwa terdapat perbedaan penyelesaian LAS 1 oleh beberapa kelompok, khususnya dalam menyelesaikan soal nomor 4. Hal ini sebagaimana termuat dari hasil penyelesaian LAS 1 sebagai berikut.



Gambar 4.5 Hasil Kerja Siswa pada Soal Nomor 4 LAS 1

Berdasarkan Gambar 4.5 di atas, diketahui bahwa terdapat perbedaan dalam menyelesaikan soal nomor 4. Secara umum terdapat 2 pendapat dalam menyelesaikan soal nomor 4 yakni dalam membuat atau menggambarkan bentuk jaring-jaring kerucut. Pendapat yang pertama ialah siswa menuliskan atau menggambarkan 1 (satu) buah jaring-jaring kerucut, sementara pendapat

yang kedua siswa menggambarkan 2 buah jaring-jaring kerucut. Secara spesifik, terdapat 1 kelompok yang menggambarkan terdapat 2 jaring-jaring kerucut yakni oleh kelompok 3. Hasil analisis LAS 1 menunjukkan bahwa pada kelompok 3 (tiga) menggambarkan dua buah jaring-jaring kerucut dengan asumsi bahwa alas kerucut dan selimut kerucut menjadi 2 bagian yang berbeda, sehingga terdapat dua buah jaring-jaring kerucut. Atas dasar perbedaan jawaban tersebut, maka dilakukan evaluasi secara langsung melalui tanya jawab yang dilakukan oleh guru dan dan siswa seperti tampak pada manuskrip wawancara berikut.

- Guru : *Berapa buah jaring-jaring kerucut yang kalian peroleh?*
SP 6 : *2 buah pak guru.*
Siswa : *1 buah pak guru*
Guru : *Yang memperoleh 1 buah jaring-jaring kerucut tolong angkat tangan!*
Siswa : *(Kelompok 1, 2, dan 4 mengangkat tangan)*
Guru : *Yang memperoleh 2 buah jaring-jaring kerucut tolong angkat tangan!*
Siswa : *(SP 6 bersama teman teman kelompoknya yakni kelompok 3 mengangkat tangan)*
Guru : *Bagi kelompok yang memperoleh 1 buah jaring-jaring kerucut, bagaimana caranya sehingga hanya diperoleh 1 buah jaring-jaring kerucut?*
SP 1 : *Itu karena hanya satu pak guru.*
SP 3 : *Iya benar pak guru*
SP 5 : *Iya benar.*
Guru : *Ada yang punya alasan lain?*
SP 2 : *Karena waktu digunting kukusannya kan jadi juring sama alasnya saja, jadi hanya satu pak guru jaring-jaring kerucutnya.*
SP 1 : *Iya benar pak guru yang dikatakan SP 2.*
Guru : *Bagaimana dengan yang memperoleh dua buah jaring-jaring kerucut. Apa alasannya sehingga memperoleh dua buah jaring-jaring kerucut?*
SP 6 : *Dua buah jaring-jaring kerucut dipisah pak guru, alasnya sendiri dan "kukusangnya" sendiri.*
Guru : *Apa alasannya sehingga dua bagian tersebut kamu pisahkan?*
SP 6 : *(SP 6 terdiam dan tidak menjawab)*

Guru : Menurut SP 6, apakah alas dan bagian selimut merupakan dua bagian yang terpisah atau tidak?

SP 6 : (SP 6 terdiam dan tidak menjawab)

Guru : Jika alas dan selimut dipisah, apakah masih dapat dikatakan sebagai sebuah kerucut?

SP 6 : (Dengan ragu-ragu SP 6 menjawab), tidak pak guru.

Guru : Jika tidak, berarti apakah dua bagian tersebut harus dipisah pak guru?

SP 6 : Oooo...Iya pak guru, tidak dipisah.

Guru : Berarti apa kesimpulanmu?

SP 6 : Jaring-jaringnya hanya satu pak guru.

SP 1 : Nah...Itu kan hanya satu.

Siswa : Hore.e.e.e.e.e

Kutipan hasil wawancara di atas menunjukkan bahwa dalam menyelesaikan LAS khususnya soal nomor 4 terjadi perbedaan pendapat mengenai jumlah jaring-jaring kerucut. Untuk menyelesaikan perbedaan tersebut dilakukan tanya jawab sehingga tidak terjadi kesalahan pemahaman dalam menentukan jaring-jaring kerucut. Kutipan wawancara tersebut juga menggambarkan bahwa dalam proses tanya jawab terjadi komunikasi dua arah yakni antara siswa dengan siswa maupun antara siswa dengan guru. Hal tersebut secara jelas menggambarkan terjadi proses saling tukar informasi atau pendapat tentang jaring-jaring kerucut yang diperoleh dalam menyelesaikan LAS 1. Selain itu, siswa juga mampu membuat keterkaitan antara materi yang dipelajari dengan materi sebelumnya yakni menentukan unsur-unsur yang terdapat dalam kerucut. Siswa menggunakan materi unsur-unsur kerucut, sehingga dapat menyimpulkan bahwa alas kerucut dan selimut kerucut (“kukusang”) merupakan satu bagian yang tidak dapat dipisahkan, sehingga diperoleh bahwa hanya terdapat satu buah jaring-jaring pada kerucut.

Aktivitas kelompok dilanjutkan dengan siswa diarahkan untuk menyelesaikan soal secara berkelompok yang berkaitan dengan unsur-unsur dan jaring-jaring kerucut. Pada tahapan ini pula, guru hanya bersifat sebagai fasilitator yang mana mengontrol dan memberikan bimbingan bagi kelompok yang membutuhkan pada proses penyelesaian soal. Salah satu tugas guru pada proses ini diantaranya adalah memberikan penjelasan atau pengarahan kepada seluruh kelompok untuk menyelesaikan soal sesuai dengan 4 tahapan penyelesaian masalah oleh Polya. Hal ini dilakukan karena, pada pembelajaran sebelumnya dalam menyelesaikan soal-soal matematika siswa hanya langsung menuliskan jawaban yang mereka ketahui dan dianggap benar, serta guru matematika pada SMP Negeri 11 Seram Barat belum pernah mengarahkan siswa untuk menyelesaikan masalah/soal dengan menggunakan 4 tahapan penyelesaian masalah oleh Polya. Oleh karena itu, siswa dalam pembelajaran perlu diarahkan dan dibimbing untuk dapat menyelesaikan masalah secara terurut sesuai dengan langkah Polya. Berikut manuskrip hasil percakapan antara guru dan siswa dalam menyelesaikan soal.

SP 3 : *Pak, kerja soalnya secara berkelompok kan?*

Guru : *Iya dikerjakan secara berkelompok. Kalian diskusikan terlebih dahulu soalnya, dan bagaimana cara menyelesaikannya. Setelah itu, tuliskan jawaban yang kalian peroleh ke dalam kotak jawaban yang telah disediakan.*

SP 3 : *Baik pak guru.*

SP 2 : *Pak, di kotak sebutkan langkah-langkah penyelesaian masalah ini (sambil menunjuk kotak pada LAS 1), diisi apa?*

Guru : *Pada kotak tersebut diisi cara bagaimana cara kalian menyelesaikan masalah tersebut?*

SP 2 : *(SP 2 terdiam dan mengisyaratkan tidak mengerti)*

Guru : *Kotak tersebut diisi bagaimana caranya kalian menyelesaikan soalnya. Apa karena dari soal tersebut atau mungkin kalian*

memahami cara menyelesaikannya dengan memperhatikan gambar atau yang lainnya.

SP 1 : Ooooo... Berarti tulisnya pakai kata-kata ya pak guru.

Guru : Menggunakan kata-kata boleh atau yang lainnya juga tidak masalah.

Siswa : Iya pak guru.

SP 1 : Pak, kalau di kotak memeriksa kembali tulis apa?

Guru : Kalau di kotak itu, kalian mengecek kembali kebenaran jawaban yang diperoleh.

SP 1 : Berarti tulis jawabannya ulang ya pak guru?

Guru : Boleh jika menuliskan jawabannya kembali atau dengan mensubstitusikan jawaban-jawaban yang diperoleh juga bisa.

SP 1 : Baik pak guru.

Berikut ini, diberikan jawaban soal latihan yang merupakan hasil diskusi dari salah satu kelompok yakni sebagai berikut.

Buatlah sebuah kerucut dengan menggunakan kertas manila karton dan tentukan ukuran masing-masing unsurnya.

Diketahui:
buat manila karton
jadi kerucut

Ditanya:
tentukan ukuran masing-masing unsur kerucut

Sebutkan langkah-langkah penyelesaian Masalah:
membuat sebuah kerucut kemudian diukur setiap unsurnya

Menyelesaikan Masalah
diameter (d) = 12 cm
jari-jari (r) = 6 cm
garis pelukis (s) = 11 cm
tinggi kerucut (t) = 14 cm

Memeriksa Kembali
sudah kami ukur kembali

Gambar 4.6 Hasil Kerja Siswa pada Soal Latihan LAS 1

Berdasarkan hasil kerja siswa di atas, diketahui bahwa siswa dapat menyelesaikan soal dengan baik. Siswa dapat memberikan alasan atas jawaban yang diperolehnya serta mampu menghubungkan atau menggunakan

keterkaitan dengan materi yang telah dipelajari sebelumnya dalam proses penyelesaian masalah. Selain itu, proses penyelesaian soal tersebut tidak terlepas dari peranan pembelajaran dengan menggunakan pendekatan PMRI yang mana melibatkan siswa secara aktif terlibat langsung dalam proses pembelajaran serta siswa sendiri yang berusaha untuk menemukan konsepnya sendiri dengan dengan guru hanya sebagai fasilitator dan mengarahkan siswa dalam proses pembelajaran.

Selanjutnya setelah waktu yang diberikan pada setiap kelompok untuk menyelesaikan soal yakni 10 menit berakhir, maka guru meminta beberapa perwakilan siswa untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompok di depan kelas. Namun, sebelum kegiatan presentasi dilaksanakan terlebih dahulu guru memastikan jawaban yang diperoleh setiap kelompok untuk membandingkan jawaban yang diperoleh setiap kelompok dalam menyelesaikan soal, sehingga terjadi percakapan seperti yang terdapat dalam manuskrip berikut.

Guru : *Apakah setiap kelompok telah selesai menyelesaikan soalnya?*

Siswa : *(Secara serentak seluruh siswa menjawab), sudah pak guru.*

Guru : *Berapa jaring-jaring kerucut yang diperoleh?*

Siswa : *1 pak guru.*

Guru : *Baiklah kalau begitu, pak guru akan menunjuk salah satu kelompok untuk mempresentasikan hasil kerja kelompoknya di depan kelas. Jika ada kelompok yang memiliki pendapat berbeda dengan kelompok yang melakukan presentasi ataupun belum memahami yang disampaikan teman kalian boleh mengajukan pertanyaan kepada kelompok yang melakukan presentasi. Bisa dipahami?*

A 1 : *Pak kelompok 1 saja yang presentasi*

A 2 : *Jangan pak guru kelompok lain saja.*

Guru : *Begini saja, agar tidak saling menunjuk, maka pak guru sendiri yang akan menentukan kelompok yang akan presentasi di depan kelas.*

Siswa : *Iya pak guru.*

Guru : *Baik jika semua sepakat, maka yang akan melakukan presentasi adalah kelompok..... Silahkan untuk kelompok 2 melakukan presentasi di depan kelas.*

Presentasi yang dilakukan oleh salah satu kelompok berlangsung berjalan lancar, terlihat bahwa kelompok 2 yang melakukan presentasi dilakukan dengan sungguh-sungguh. Presentasi yang dilakukan sesuai dengan jawaban yang mereka tuliskan dalam LAS 1 khususnya dalam menyelesaikan soal latihan. Setelah kelompok 2 selesai menyampaikan jawaban mereka di depan kelas, maka guru mengarahkan kelompok lain yang belum memahami atau tidak sependapat dengan penyampaian yang disampaikan kelompok 2 boleh menyampaikan tanggapannya, seperti yang terdapat dalam kutipan percakapan berikut ini.

Guru : *Berdasarkan hasil presentasi yang disampaikan kelompok 2, ada yang yang belum dipahami atau ada yang memiliki jawaban yang berbeda?*

Siswa : (Seluruh siswa terdiam)

Guru : *Apa jawaban yang kalian peroleh sama dengan jawaban yang disampaikan oleh kelompok 2?*

SP 2 : *Iya pak guru sama.*

Guru : *Apa kelompok lain juga begitu, sama seperti kelompok SP 1?*

Siswa : *Iya, pak guru.*

Guru : *Berarti jika sebuah benda berbentuk menyerupai kerucut, tetapi alasnya bukan merupakan sebuah lingkaran, apakah benda tersebut dapat dikatakan sebagai sebuah kerucut?*

Siswa : *Tidak pak guru (siswa menjawab bersama-sama).*

Guru : *Berarti semua sudah memahami kan tentang jaring-jaring kerucut?*

Siswa : *Iya pak guru.*

Guru : *Baiklah kalau begitu, tepuk tangan untuk kelompok 2.*

Siswa : (Seluruh siswa bersama-sama memberikan tepuk tangan untuk kelompok 2).

Berdasarkan hasil presentasi dan percakapan di atas, dapat diketahui bahwa pembelajaran yang dilakukan menggunakan pendekatan PMRI pada

konsep unsur-unsur dan jaring-jaring kerucut dapat dipahami dengan baik oleh siswa. Penerapan pendekatan PMRI di kelas, membantu siswa dalam menemukan konsep secara langsung melalui aktivitas pembelajaran yang dilakukan oleh siswa kegiatan diskusi pada masing-masing kelompok. Melalui berbagai aktivitas tersebut membuat siswa saling bertukar informasi mengenai pengetahuan mereka masing-masing sehingga mencapai sebuah kesepakatan berupa jawaban atas penyelesaian soal pemecahan masalah. Akhir kegiatan pembelajaran, guru mengarahkan siswa untuk menyelesaikan soal kuis 1 secara mandiri yang berkaitan dengan unsur-unsur dan jaring-jaring kerucut. Selanjutnya, guru menutup proses pembelajaran dengan doa dan meminta siswa untuk mempersiapkan diri untuk mempelajari materi selanjutnya yakni tentang luas permukaan kerucut.

Berdasarkan deskripsi pembelajaran yang dilaksanakan pada pertemuan pertama dapat disimpulkan bahwa penerapan pendekatan PMRI dapat meningkatkan keaktifan dan pemahaman siswa terhadap materi yang dipelajari. Penggunaan “kukusang” sebagai konteks dalam pembelajaran terbukti membuat siswa secara dapat memahami dan menemukan sendiri setiap unsur-unsur dan jaring-jaring yang terdapat dalam kerucut. Penemuan unsur-unsur kerucut dilakukan oleh siswa dengan cara mengamati secara seksama “kukusang” yang, dibagikan kepada setiap kelompok, kemudian diidentifikasi secara langsung oleh siswa berbagai unsur-unsur tersebut. Aktivitas tersebut memudahkan dan membantu siswa dalam proses identifikasi, karena pembelajaran yang dilaksanakan terlihat nyata dengan

adanya “kukusang” tersebut. Jaring-jaring kerucut ditemukan oleh siswa melalui aktivitas membelah “kukusang.” “Kukusang” sebagai benda yang memiliki bentuk menyerupai kerucut, terlebih dahulu dibuat alasnya oleh siswa dengan cara menggunting kertas yang memiliki ukuran sesuai dengan lingkaran yang terdapat pada “kukusang.” Selanjutnya, siswa menggunting “kukusang” melalui garis pelukis yang dibuat sendiri oleh siswa, sehingga “kukusang” (selimut kerucut) terbuka dan berbentuk menyerupai kerucut. Melalui aktivitas tersebut, maka siswa secara langsung dapat menemukan sendiri jaring-jaring yang terdapat pada kerucut.

2. Pertemuan Kedua: Menentukan Rumus Luas Permukaan Kerucut

Pembelajaran pada pertemuan kedua bertujuan agar siswa dapat menentukan rumus luas permukaan kerucut dan dapat menerapkannya dalam proses pemecahan masalah. Pembelajaran diawali dengan guru *mereview* kembali materi yang telah dipelajari sebelumnya yakni tentang unsur-unsur dan jaring-jaring kerucut dengan cara mengajukan pertanyaan secara langsung (lisan), sehingga terjadi percakapan antara guru dan siswa seperti terdapat dalam kutipan manuskrip berikut.

- Guru : *Masih ingat dengan materi yang kita pelajar kemarin?*
Siswa : *(Siswa secara bersama-sama menjawab), ingat pak guru.*
Guru : *Materi apa yang kita pelajar kemarin?*
Siswa : *Unsur-unsur dan jaring-jaring kerucut pak guru.*
SP 1 : *Tentang lingkaran juga pak guru.*
Guru : *Iya tepat sekali. SP 6 apa saja unsur-unsur yang terdapat dalam kerucut?*
SP 6 : *(SP 6 terdiam sejenak seraya mengingat kembali materi yang telah dipelajari dan kemudian menjawab), Alas kerucut, tinggi kerucut, garis pelukis, dan selimut kerucut pak guru.*
Guru : *Alasnya berbentuk apa (pertanyaan ditujukan pada SP 6)?*

SP 6 : *Lingkaran pak guru.*
 Guru : *Jika alasnya berbentuk lingkaran, berarti ada apa saja pada alas tersebut?*
 SP 6 : *(SP 6 terdiam sejenak), diameter dan jari-jari pak guru.*
 Guru : *Coba SP 4, ada berapa bentuk jaring-jaring kerucut?*
 SP 4 : *1 buah jaring-jaring pak guru.*
 Guru : *Jaring-jaring tersebut terdiri dari apa saja (pertanyaan kembali ditujukan kepada SP 4)?*
 SP 4 : *Ada alasnya dan selimut yang telah digunting pak guru.*
 Guru : *Selimut kerucut jika digunting bentuknya seperti apa?*
 SP 4 : *(SP 4 terdiam sejenak dan kemudian menjawab), bentuknya seperti itu pak guru....sebentar...juring pak guru.*
 Guru : *Apa benar seperti juring?*
 SP 4 : *Iya pak guru.*
 Guru : *Bagaimana dengan yang lain, apa benar jawaban SP 4?*
 Siswa : *Iya pak guru.*

Kutipan percakapan di atas menggambarkan bahwa siswa mampu menjawab dengan baik pertanyaan-pertanyaan yang disampaikan oleh guru secara langsung. Berdasarkan jawaban siswa tersebut, menjelaskan bahwa pemahaman siswa terhadap materi unsur-unsur dan jaring-jaring kerucut sangat baik, serta siswa memiliki daya ingat yang kuat terhadap materi yang telah dipelajari. Hal ini disebabkan karena siswa secara langsung terlibat dalam proses pembelajaran, sehingga pengalaman yang diperoleh dari aktivitas yang dilakukan pada pertemuan pertama tersimpan secara jelas dalam memori siswa.

Pembelajaran dilanjutkan dengan membagi alat dan bahan yang telah dipersiapkan sebelumnya serta LAS 2. Guru kemudian mengarahkan siswa untuk melakukan aktivitas sebagaimana yang telah dilakukan pada pertemuan pertama yakni membuat alas “kukusang,” membuat garis pelukis dan menggunting “kukusang” berdasarkan garis pelukis yang telah dibuat. Pada aktivitas tersebut, siswa terlihat tidak mengalami kesulitan dalam

menyelesaikannya, sebab aktivitas yang sama pernah dikerjakan secara langsung oleh siswa pada pertemuan sebelumnya.

Selanjutnya, siswa diarahkan untuk menempelkan “kukusang” yang telah digunting pada manila karton yang berbentuk lingkaran. Pada aktivitas ini, terdapat satu kelompok (kelompok 3) yang mengalami kesulitan dalam menempelkan “kukusang” pada manila karton yang berbentuk lingkaran, sehingga tepi “kukusang” dan tepi lingkaran saling bersesuaian. Proses menempelkan “kukusang” yang dilakukan oleh kelompok 3 tidak sesuai dengan arahan yang diberikan, sehingga guru yang bertindak sebagai fasilitator mengarahkan kelompok tersebut dengan cara memberikan pertanyaan secara langsung pada kelompok tersebut. Adapun percakapan yang terjadi dalam proses tersebut termuat dalam manuskrip berikut.

Guru : (Sambil menunjuk “kukusang” yang ditempelkan kelompok 3, guru mengajukan pertanyaan), *kenapa kalian menempelkan “kukusang” pada lingkaran seperti itu?*

Siswa : *Seluruh siswa terdiam (anggota kelompok 3)*

Guru : *Masih ingat tadi arahan yang diberikan seperti apa?*

SP 5 : *Tepi “kukusang” dan lingkaran saling bersesuaian pak.*

Guru : *Menurut kalian, jika “kukusang” ditempelkan seperti itu apakah sudah dikatakan bersesuaian?*

Siswa : (Seluruh anggota kelompok 3 terdiam sambil mengamati “kukusang” yang ditempelkan, kemudian SP 5 menjawab), *belum pak guru.*

Guru : *Nah, jika menurut kalian belum bersesuaian maka harus ditempelkan seperti apa?*

A7 : (Siswa A7 langsung merubah tempelan “kukusang” sehingga menjadi saling bersesuaian), *ditempelkan begini ya pak guru?*

Guru : *Coba diperhatikan baik-baik menurutmu sudah apakah kedua tepi telah saling bersesuaian?*

A7 : *Pak guru bersesuaian itu, pinggir-pinggirnya sama rata ya?*

Guru : *Iya.*

A7 : *Berarti sudah benar kan pak guru ditempelkan seperti ini (sambil menunjuk “kukusang” yang ditempelkan)*

Guru : *Menurut kalian apakah memang sudah benar-benar bersesuaian?*

SP 5 : *Sudah pak guru, ini kan pinggir-pinggirnya (tepi) “kukusang” sudah sama rata kedudukannya dengan lingkaran.*

Guru : *Iya baik jika memang sudah tepat, sekarang kita lanjutkan ya.*

Siswa : *Iya pak guru.*

Kutipan wawancara di atas menggambarkan bahwa siswa (kelompok 3) terjadi kekeliruan dalam melakukan penempelan “kukusang” pada lingkaran besar yang telah disediakan sebelumnya. Hal ini dikarenakan terjadi kekeliruan dalam menafsirkan kata “bersesuaian” oleh kelompok 3, sehingga dalam menempelkan “kukusang” tersebutpun terjadi kesalahan. Selain itu, percakapan di atas juga menunjukkan bahwa dalam upaya menempelkan “kukusang” pada lingkaran terjadi pertukaran pendapat antara siswa, serta membuat siswa memiliki rasa tanggung jawab dan bekerja sama untuk dapat menyelesaikan permasalahan yang terjadi dalam proses pembelajaran.

Selanjutnya, guru mengarahkan siswa untuk melakukan pengamatan terhadap “kukusang” dan lingkaran kemudian melengkapi LAS 2 yang telah dibagikan kepada setiap kelompok. Aktivitas ini dilakukan dengan tujuan agar seluruh siswa dapat menemukan dan berkesimpulan bahwa “kukusang” yang ditempelkan pada lingkaran sama halnya dengan luas juring pada lingkaran.

Hasil dari aktivitas yang dilakukan oleh siswa diketahui bahwa seluruh siswa mampu menentukan atau membuat kesimpulan bahwa “kukusang” yang ditempelkan pada manila karton berbentuk lingkaran sama dengan luas juring pada lingkaran. Hal ini dikarenakan pada pertemuan pertama, siswa telah menemukan bahwa jika kukusang digunting berdasarkan garis pelukis

kemudian direbahkan, maka “kukusang” tersebut akan terbentuk seperti sebuah juring pada lingkaran. Hal ini secara jelas menjelaskan bahwa siswa mampu menggunakan keterkaitan antara setiap materi pembelajaran dalam matematika yang telah dimiliki atau dipelajari sebelumnya ke dalam materi selanjutnya yang dipelajari, sebagaimana terdapat dalam kutipan percakapan berikut.

- Guru : *Apa yang kalian peroleh dari hasil pengamatan tersebut?*
SP 3 : *Ini pak guru, “kukusang” yang ditempel sama dengan juring pada lingkaran.*
Guru : *Apa alasannya sehingga SP 3 mengatakan hal demikian?*
SP 3 : *Terlihat dari bentuk tempelannya ini pak guru. Di pertemuan kemarin juga kita sudah menemukan ini.*
Guru : *Iya, tepat sekali. Masih ingat rumus untuk menentukan luas juring?*
SP 6 : *Rumus luas juring yaitu luas juring bagi luas lingkaran sama dengan panjang busur bagi keliling lingkaran.*
Guru : *Iya, berarti dapat kita tuliskan lagi seperti apa?*
SP 1 : *Luas juring sama dengan panjang busur bagi keliling lingkaran dikali luas lingkaran.*
Guru : *Bagus sekali, berarti kalian masih ingat materi yang sudah kita pelajari kemarin.*

Aktivitas selanjutnya yaitu guru mengarahkan siswa untuk melakukan pengukuran terhadap “kukusang” dan lingkaran kemudian dicatat pada LAS 2. Hasil pencatatan tersebut dilakukan perbandingan oleh siswa dengan tujuan siswa dapat menentukan bahwa panjang busur dari “kukusang” sama dengan keliling lingkaran kecil (alas lingkaran). Hal ini penting dilakukan agar siswa dapat mengkonstruksi sendiri pemikiran mereka dalam menemukan konsep matematika formal yaitu untuk menemukan rumus luas permukaan kerucut. Proses aktivitas siswa dalam melakukan pengukuran seperti tampak pada Gambar berikut.



Gambar 4.7 Aktivitas Siswa dalam Mengukur “Kukusang”

Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan pada aktivitas siswa diketahui bahwa siswa belum dapat menyimpulkan bahwa panjang busur “kukusang” sama dengan keliling lingkaran kecil. Oleh karena itu, guru mengarahkan pemikiran siswa melalui pengajuan pertanyaan sehingga diharapkan siswa dapat membuat kesimpulan yang tepat sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai. Proses tanya jawab yang dilakukan oleh guru dan siswa seperti termuat dalam kutipan wawancara berikut.

Guru : *Apakah ada kelompok yang sudah mengisi LAS 2 soal nomor 1 dengan baik ?*

Siswa : *Belum pak guru.*

Guru : *Apakah ada yang susah dari soal nomor 1?*

Siswa : *Ada pak guru, yang di tabel nomor 4 tentang panjang busur.*

Guru : *Apa yang sulit dari menentukan panjang busur tersebut?*

SP 5 : *Kita tidak mengetahui cara mengukurnya pak guru.*

A 3 : *Iya pak guru. Belum pernah diajarkan.*

Siswa : *Iya pak guru kita tidak tahu bagaimana mengukurnya.*

Guru : *Baik jika seperti itu. Coba ingat kembali aktivitas yang dilakukan sebelumnya. Dari mana diperoleh lingkaran kecil.*

SP 4 : *Lingkaran kecil itu alas “kukusang” pak guru.*

Guru : *Jika lingkaran kecil adalah alas “kukusang,” berarti apa yang terjadi?*

Siswa : *(Seluruh siswa terdiam)*

Guru : *Masih bingung?*

Siswa : *Iya pak guru (seluruh siswa menjawab secara serentak)*

Guru : *Coba ingat kembali aktivitas yang dilakukan pada pertemuan sebelumnya. Coba kalian bandingkan besar dari alas “kukusang” (sambil menunjuk alas “kukusang”) dengan bagian lingkaran pada bagian bawah “kukusang” (sambil menunjuk lingkaran pada bagian bawah “kukusang”). Apa yang kalian peroleh?*

A 4 : *Besarnya sama pak guru.*

Guru : *Apa benar besarnya sama antara alas “kukusang” dengan lingkaran bawah pada “kukusang?”*

Siswa : *Iya pak guru, besarnya sama.*

Guru : *Baik, jika besarnya sama. Sekarang setelah “kukusang” digunting dan “kukusang” direbahkan maka akan berbentuk seperti apa “kukusang” tersebut?*

SP 3 : *Seperti juring pak guru.*

Guru : *Nah, jika “kukusang” yang digunting akan berbentuk seperti juring, berarti bagian ini (sambil menunjuk bagian busur pada “kukusang”) namanya apa?*

SP 1 : *Itu busur pak guru.*

Guru : *Apakah benar ini busur?*

SP 1 : *Iya pak guru.*

Guru : *Baik perhatikan baik-baik. Jika ini merupakan busur, maka apa hubungannya dengan lingkaran kecil (lingkaran alas “kukusang”)*

Siswa : *(Seluruh siswa terdiam sejenak sambil berpikir pertanyaan yang disampaikan oleh guru)*

SP 2 : *O..o..o. Iya pak guru berarti besarnya sama kan pak guru.*

Guru : *Apa benar besarnya sama?*

SP 2 : *Iya pak guru, kan tadi busurnya sama dengan lingkaran di “kukusang” sebelum digunting.*

A 2 : *Iya pak guru besarnya sama.*

SP 1 : *Iya pak guru.*

Guru : *Berarti jika besarnya sama, maka bagaimana cara menentukan besar busur tersebut?*

Siswa : *(Seluruh siswa terdiam sejenak)*

SP 1 : *Kalau sama, berarti kita bisa pakai keliling lingkaran kecil pak guru.*

Guru : *Apa benar seperti itu?*

A 1 : *Ohhh..iya bisa pak guru. Kan sama saja dengan keliling lingkaran ini (sambil menunjuk lingkaran alas kerucut)*

Guru : *Jika memang seperti itu, apakah sudah diperoleh berapa ukuran keliling lingkaran kecil?*

Siswa : *Sudah pak guru.*

SP 1 : *Berarti kita bisa langsung tulis saja kan pak guru sama dengan ukuran keliling lingkaran kecil, tidak perlu dihitung lagi kan?*

Guru : *Tadi kalian katakan sama tidak ukurannya?*

SP 1 : *Sama pak guru.*

Guru : *Jika demikian apa yang terjadi?*

SP 1 : *Iya pak guru hanya tulis saja. Kalau seperti itu berarti mudah*
Siswa : *Iya, ternyata mudah saja jika seperti itu.*
Guru : *Untuk memastikan kebenarannya harus dihitung lagi ya!*
Siswa : *Baik pak guru.*
Guru : *Ok, silahkan dilanjutkan pengisiannya.*

Kutipan wawancara di atas menjelaskan bahwa pada awalnya siswa mengalami kesulitan dalam menentukan ukuran dari panjang busur pada “kukusang,” namun setelah diarahkan oleh guru melalui pemberian pertanyaan secara langsung siswa mulai dapat menghubungkan antara aktivitas yang pernah dilakukan sebelumnya dengan aktivitas yang sedang dilakukan. Percakapan di atas, juga menunjukkan bahwa pembelajaran tidak selamanya guru harus memberi tahu jawaban atas permasalahan yang dialami oleh siswa, melainkan guru dapat mengarahkan pemikiran siswa melalui tanya jawab secara langsung sehingga siswa mampu mengkonstruksi pemikiran mereka sendiri dalam menyelesaikan suatu permasalahan yang dialami dalam proses pembelajaran.

Selanjutnya, setelah siswa dipastikan telah memahami bahwa keliling lingkaran kecil sama dengan panjang busur pada “kukusang” dengan baik, maka guru mengarahkan seluruh siswa berdiskusi dengan teman kelompok untuk mengamati luas juring dan menyelesaikan soal nomor 2 pada LAS 2. Ketika siswa diminta untuk menyelesaikan soal tersebut, hampir seluruh kelompok mengalami kesulitan untuk menyelesaikannya, sehingga terjadi percakapan seperti yang terdapat dalam manuskrip berikut.

Siswa : *Pak ini bagaimana?*
Guru : *Sesuai dengan petunjuk pada LAS 2, coba perhatikan baik-baik soalnya kemudian isilah titik-titik yang terdapat pada soal tersebut.*

A5 : Tapi kami bingung pak bagaimana cara mengisinya.
 Siswa : Iya pak guru.
 Guru : Pada soal nomor 2, bagian mana yang sulit?
 SP 5 : Pada bagian yang kedua pak guru, yang juring TAB juga disebut....
 Guru : O..o..o yang itu. Aktivitas sebelumnya tadi luas juring sama dengan apa?
 SP 5 : (SP 5 terdiam sejenak dan kemudian menjawab), sama dengan luas "kukusang" pak guru.
 Guru : Jika sama dengan luas "kukusang." "Kukusang" jika kita persepsikan sebagai sebuah kerucut, berarti "kukusang" itu apa? Coba ingat lagi unsur-unsur yang terdapat dalam kerucut.
 SP 5 : O.o..o iya pak guru saya tahu.
 Guru : "Kukusang" sama dengan apa?
 SP 5 : Selimut kerucut pak guru.
 Guru : Nah... Berarti sudah dapat diisi kan soal nomor 2?
 SP 5 : Iya pak guru.
 SP 6 : Pak guru, yang di bagian ini (sambil menunjuk luas juring TAB = x pada LAS 2), tetap pakai pembagian lagi ya?
 Guru : Pada LAS 2 perintahnya apa?
 SP 6 : Tidak ada pak guru.
 Guru : Masih ingat kembali apa rumus untuk menghitung luas juring?
 SP 6 : Iya, masih ingat pak guru.
 Guru : Berarti apa yang harus kamu lakukan?
 SP 6 : Pakai pembagian pak guru.
 Guru : Iya, tepat sekali. Berarti tidak ada masalah lagi kan?
 SP 6 : Iya, pak guru.

Berikut ini terdapat hasil kerja siswa dalam menyelesaikan soal LAS 2 oleh salah satu kelompok.

LEMBAR AKTIVITAS 2
MEMENUNGAN RUMUS LUAS PERMUKAAN KERUCUT

Kelas : IX
 Kelompok : 5
 Anggota : 1. Aneliana
 2. Susanna Pui
 3. Rynopg
 4. Aliafifa
 5. Siti Nur Oct

Diskusikan bersama kelompokmu!

1. Lengkapi tabel berikut ini berdasarkan hasil pengukuran yang telah dilakukan.

No	Unsur Kerucut	Ukuran
1	Panjang garis pelukis "kukusang"	9 cm
2	Panjang jari-jari lingkaran besar (Lingkaran yang terbuat dari manila/karton)	9 cm
3	Panjang jari-jari lingkaran kecil (Lingkaran alas kerucut)	4 cm
4	Panjang Busur AB	25,14 cm
5	Luas lingkaran besar	254,53 cm ²
6	Keliling lingkaran besar	56,53 cm
7	Luas lingkaran kecil (alas kerucut)	50,24 cm ²
8	Keliling lingkaran kecil (alas kerucut)	25,14 cm

2. Perhatikan gambar di bawah ini!
 Jika kerucut diris sepanjang garis TA dan keliling alasnya dan direbahkan maka akan terbentuk bangun datar yang disebut jaring-jaring kerucut seperti gambar di bawah ini.

Jaring-jaring Kerucut terdiri dari:
 1) Lingkaran yang berjari-jari yang merupakan alas kerucut
 Luasnya = πr^2

2) Juring TAB yang juga disebut Selimut kerucut

- Panjang jari-jari Juring TAB = s yang merupakan panjang Sisi lengkung kerucut.
- Panjang Busur AB = Keliling alas kerucut yaitu $2\pi r$
- Luas selimut kerucut = Luas Juring TAB, yaitu :

$$\frac{\text{Luas juring TAB}}{\text{Luas lingkaran berjari-jari } s} = \frac{\text{Panjang Busur AB}}{\text{Keliling lingkaran berjari-jari } s} \text{ atau}$$

$$\text{Luas Juring TAB} = \frac{\text{Panjang Busur AB}}{\text{Keliling lingkaran berjari-jari } s} \times \text{Luas Lingkaran berjari-jari } s$$

$$\text{Luas Juring TAB} = \frac{2\pi r}{2\pi s} \times \pi s^2$$

$$= \pi r s$$

Jadi, Luas Selimut Kerucut = $\pi r s$.

P> Luas Permukaan Kerucut = Luas Selimut + Luas Alas

$$= \text{Luas Juring} + \text{Luas Lingkaran}$$

$$= \pi r s + \pi r^2$$
 atau $\pi r (s+r)$

$$= \dots$$

 Jadi, Luas Permukaan Kerucut = $\pi r (s+r)$ atau $\pi r (r+s)$.

Gambar 4.8 Hasil Kerja Siswa pada LAS 2

Secara umum hasil percakapan dan hasil kerja siswa pada LAS 2 menggambarkan bahwa dalam menyelesaikan soal LAS 2, khususnya pada soal nomor 2 siswa tidak terlalu mengalami kesulitan. Siswa mampu untuk menyelesaikan soal dengan baik melalui kegiatan diskusi antara siswa dengan teman kelompoknya. Hasil di atas juga menggambarkan bahwa kesulitan yang dialami siswa pada beberapa langkah penyelesaian, lebih dikarenakan kekurangan dalam menafsirkan dan menghubungkan antara langkah satu dengan langkah lainnya, sehingga dibutuhkan peranan guru sebagai fasilitator untuk mengarahkan pemikiran siswa agar dapat menyelesaikan permasalahan tersebut. Hal ini terbukti dengan adanya bimbingan dan arahan dari guru dalam proses pembelajaran siswa mampu untuk menyelesaikan permasalahan yang dialami serta mampu menemukan rumus luas permukaan kerucut sendiri. Siswa mampu untuk bekerja sama, berdiskusi, dan saling berbagi informasi dalam menyelesaikan soal LAS 2 yang diberikan, sehingga seluruh kelompok mampu untuk menemukan rumus luas permukaan kerucut tanpa harus diberitahukan oleh guru

Berdasarkan deskripsi pembelajaran di atas, maka dapat disimpulkan bahwa pembelajaran yang dilaksanakan dengan pendekatan PMRI pada konsep luas permukaan kerucut mampu meningkatkan aktivitas siswa dalam proses pembelajaran. Sebab siswa terlibat secara langsung dalam menemukan rumus luas permukaan kerucut serta siswa mampu menghubungkan berbagai materi yang telah dipelajari sebelumnya untuk menyelesaikan permasalahan yang dihadapi siswa selama proses pembelajaran. Pembelajaran dengan

pendekatan PMRI membuat siswa terlibat aktif dalam proses penyelesaian masalah melalui kegiatan diskusi kelompok, sehingga gabungan dari berbagai pendapat siswa mampu menghasilkan sebuah kesimpulan yang sesuai dengan tujuan pembelajaran yang akan dicapai.

Selanjutnya, untuk melatih dan mengetahui pemahaman siswa dalam menyelesaikan masalah materi luas permukaan kerucut maka siswa diarahkan untuk menyelesaikan soal pemecahan masalah secara berkelompok. Hal ini dilakukan agar guru dapat mengetahui sejauh mana kemampuan siswa dalam memahami materi yang telah dipelajari serta melatih siswa dalam melakukan pemecahan masalah. Berikut terdapat manuskrip percakapan siswa dalam menyelesaikan soal pemecahan masalah 2.

- SP 5 : *Soal yang poin A ini hanya hitung luas selimutnya saja kan?*
A7 : *Iya, hitung selimutnya saja.*
SP 2 : *Pak guru, hitung luas selimut ini sama saja dengan menghitung luas juring ya?*
SP 1 : *Iya, sama saja. Tadi kan sudah dipelajari.*
Guru : *Iya benar.*
SP 2 : *Oh...iya berarti saya bisa mengerjakannya. Sini saya coba kerjakan.*
Guru : *Apakah ada kelompok yang mengalami kesulitan?*
Siswa : *Tidak pak guru.*

Hasil percakapan di atas menggambarkan bahwa siswa sangat bersemangat dalam upaya menyelesaikan soal pemecahan masalah 2. Setiap kelompok mampu menyelesaikan soal pemecahan masalah 2 dengan baik sesuai dengan langkah-langkah pemecahan masalah. Berikut ini merupakan hasil kerja salah satu kelompok dalam menyelesaikan soal pemecahan masalah 2.

MENYELESAIKAN SOAL PEMECAHAN MASALAH 2

Diskusi Kelompok
 Andi akan membuat sebuah kerucut yang terbuat dari manila karton dengan diameter alas 10 cm, dan tinggi kerucut 12 cm maka hitunglah:
 a. Luas kertas manila karton yang dibutuhkan untuk membuat selimut Kerucut
 b. Luas kertas manila karton yang dibutuhkan untuk membuat kerucut

Penyelesaian:

Diketahui:
 $d = 10 \text{ cm}$
 $t = 12 \text{ cm}$

Ditanya:
 a. luas kertas manila utk membuat selimut kerucut
 b. luas kertas manila utk membuat kerucut

Sebutkan langkah-langkah penyelesaian Masalah:
 utk mencari luas kerucut harus ada nilai jari-jari dan sisi lengkung kerucut; tentukan dulu nilai jari-jari dan sisi lengkung (s)

Menyelesaikan Masalah

a. Selimut kerucut: $\pi r s$
 $r = \frac{1}{2} \times d$
 $= \frac{1}{2} \times 10$
 $= 5 \text{ cm}$



$s = \sqrt{r^2 + t^2}$
 $= \sqrt{5^2 + 12^2}$
 $= \sqrt{25 + 144}$
 $= \sqrt{169}$
 $= 13$

luas Selimut = $\pi r s$
 $= \frac{22}{7} \times 5 \times 13$
 $= \frac{1430}{7} = 204,28 \text{ cm}^2$

b. luas kertas manila karton yang dibutuhkan utk membuat kerucut
 Luas Permukaan kerucut: $\pi r (r + s)$
 $= \frac{22}{7} \times 5 (5 + 13)$
 $= \frac{110}{7} (18)$
 $= \frac{1980}{7} = 282,85 \text{ cm}^2$

Jadi luas kertas adalah 282,85 cm²

Memeriksa Kembali

Selimut = $\frac{22}{7} \times 5 \times 13$
 $= \frac{22}{7} \times 65$
 $= \frac{1430}{7}$
 $= 204,28 \text{ cm}^2$

Gambar 4.9 Hasil Kerja Siswa pada Soal Pemecahan Masalah LAS 2

Berdasarkan percakapan dan hasil kerja siswa dalam menyelesaikan soal pemecahan masalah 2, diketahui bahwa setiap kelompok mampu menyelesaikan soal tersebut dengan baik. Siswa mampu menerapkan konsep atau rumus yang telah diperoleh sebelumnya dalam proses pemecahan masalah serta membuat keterkaitan dengan materi sebelumnya yakni tentang unsur-unsur kerucut, dalam hal ini yaitu menentukan ukuran jari-jari dari lingkaran. Sebab, dalam soal pemecahan masalah yang tidak diketahui berapa besar jari-jari dari alas kerucut tersebut.

Aktivitas selanjutnya, perwakilan salah satu kelompok diminta untuk melakukan presentasi di depan kelas mengenai hasil kerjanya dalam menyelesaikan soal pemecahan masalah 2. Hal ini penting dilakukan agar

siswa dapat memiliki kesamaan persepsi terhadap materi yang dipelajari dan juga siswa dapat mengetahui berbagai kekurangan dan kekeliruan yang dimiliki kelompok mereka masing-masing.



Gambar 4.10 Presentasi Siswa di Depan Kelas

Berdasarkan deskripsi pembelajaran yang dilaksanakan pada pertemuan kedua maka dapat disimpulkan bahwa penerapan pendekatan PMRI dapat meningkatkan pemahaman, aktivitas, keaktifan, serta kemampuan pemecahan masalah siswa. Hal ini terlihat dari kemampuan siswa dalam menemukan sendiri rumus luas permukaan kerucut melalui aktivitas yang dilakukan dengan menggunakan konteks “kukusang.” Pembelajaran yang dilaksanakan dengan pendekatan PMRI membuat seluruh siswa terlibat aktif dalam melakukan berbagai aktivitas yang diarahkan oleh guru, serta melakukan diskusi antara siswa dengan siswa. Melalui berbagai kegiatan tersebut, membuat pemahaman siswa terhadap materi yang dipelajari menjadi lebih baik, sehingga berdampak pada kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal

pemecahan masalah secara berkelompok. Penyelesaian soal pemecahan masalah yang dilakukan oleh siswa menunjukkan kemampuan pemahaman siswa terhadap materi luas permukaan kerucut sangat baik, sebab siswa mampu untuk menyelesaikan berbagai pertanyaan yang terdapat dalam soal pemecahan masalah tersebut. Konsep matematika yang ditemukan sendiri oleh siswa mengakibatkan daya ingat siswa terhadap materi tersebut menjadi sangat baik, sehingga tidak mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal yang sifatnya pemecahan masalah.

3. Pertemuan Ketiga: Menentukan Rumus Volum Kerucut

Pembelajaran pada pertemuan ini bertujuan untuk menentukan rumus volum kerucut. Konteks pembelajaran yang digunakan yaitu menggunakan “kukusang,” tabung yang terbuat dari manila karton, dan “kagepe.” Pembelajaran diawali dengan guru *mereview* materi tabung yang telah dipelajari sebelumnya oleh siswa, hal ini dikarenakan pemahaman siswa tentang rumus volum tabung dibutuhkan dalam proses pembelajaran untuk menemukan atau menentukan rumus volum kerucut. Proses *mereview* dilakukan dengan cara mengajukan pertanyaan-pertanyaan secara langsung kepada seluruh siswa, seperti termuat dalam manuskrip percakapan berikut.

Guru : *Apakah masih ingat materi tentang tabung?*

Siswa : *Masih pak guru*

Guru : *Coba sebutkan contoh benda-benda yang menyerupai tabung yang kalian ketahui!*

Siswa : *(Satu-persatu siswa menjawab), kaleng susu, drum, dan botol air minum.*

Guru : *Iya tepat sekali. Ada yang masih ingat rumus untuk menentukan volum tabung?*

SP 3 : *πr^2 kali t*

Guru : *Apa tidak keliru.*
SP 3 : *(Diam dan berpikir sejenak), tidak pak guru.*
Siswa : *Benar pak guru.*
Guru : *Iya tepat sekali.*

Guru kemudian membagikan alat, bahan, dan LAS 3 yang dibutuhkan dalam proses pembelajaran tersebut. Ketika guru membagikan alat dan bahan yang diperlukan dalam proses pembelajaran, sebagian besar siswa merasa bingung dengan “kagepe” yang diberikan. Hal tersebut dikarenakan selama ini, “kagepe” hanya diketahui oleh siswa sebagai bahan dasar pembuatan “kasuami” (makanan pokok), sehingga ketika digunakan dalam proses pembelajaran sebagian besar siswa belum dapat memprediksikan kegunaan dari “kagepe” tersebut. Akibatnya, terjadi percakapan sebagai berikut.

SP 6 : *Pak guru belajar hari ini pakai “kagepe” ka?*
Guru : *Iya.*
A3 : *“Kagepe” ini untuk apa pak guru?*
SP 1 : *Yah untuk belajar lah....tidak mungkin untuk bahan mainan.*
A3 : *Iya, tapi untuk apa fungsinya?*
Guru : *Sebagai konteks atau media untuk membantu kalian dalam menemukan rumus volum kerucut.*
SP 2 : *Apa bisa pak guru?*
Guru : *Iya, sangat bisa.*
SP 2 : *O..o..o gitu ya pak guru.*
Guru : *Iya.*
SP 4 : *Sudah diam saja dulu, nanti pasti kita juga tahu “kagepe” ini untuk apa.*
Siswa : *Iya benar, diam saja dulu.*

Aktivitas pembelajaran dilanjutkan dengan guru mengarahkan siswa untuk membaca langkah-langkah yang terdapat di dalam LAS 3. Guru kemudian mengarahkan siswa untuk melakukan pengukuran terhadap “kukusang” dan tabung yang telah bagikan kepada siswa sebelumnya. Pengukuran tersebut meliputi tinggi “kukusang,” diameter pada “kukusang,”

tinggi tabung, dan diameter tabung. Proses pengukuran yang dilakukan seperti tampak pada gambar berikut.



Gambar 4.11 Aktivitas Pengukuran pada LAS 3

Aktivitas pengukuran yang dilakukan oleh setiap kelompok terlihat bahwa siswa tidak mengalami kesulitan yang berarti dalam melakukan pengukuran tersebut. Hal ini disebabkan karena seluruh siswa sudah mulai terbiasa melaksanakan pembelajaran dengan menggunakan pendekatan PMRI, yang dalam hal ini siswa sendiri yang terlibat aktif dalam proses pembelajaran seperti melakukan pengukuran, pengisian LAS, maupun menyampaikan argumen, serta membuat kesimpulan atas aktivitas yang dilakukan. Ketika siswa telah selesai melakukan pengukuran terhadap “kukusang” dan tabung, maka guru mengarahkan pemikiran siswa melalui pemberian pertanyaan secara langsung untuk dapat menyimpulkan bahwa tinggi dan diameter pada “kukusang” dan tabung ternyata memiliki ukuran yang sama, seperti yang terdapat dalam manuskrip percakapan berikut.

Guru : *Apakah setiap kelompok telah selesai melakukan pengukuran?*
Siswa : *Sudah pak guru.*

- Guru : *Apakah kalian telah yakin bahwa dalam melakukan pengukuran tidak mengalami kekeliruan?*
- Siswa : *Tidak pak guru.*
- SP 2 : *Pak guru cara mengukurnya sama saja dengan yang belajar pertemuan kemarin kan?*
- Guru : *Iya benar.*
- SP 2 : *Berarti kita ukurnya sudah benar pak guru.*
- Guru : *Baik, jika kalian sudah melakukan pengukuran dengan baik dan benar. Sekarang coba kalian amati dengan seksama pada LAS 3, hasil pengukuran yang telah dilakukan terhadap “kukusang” dan tabung tersebut dan apa kesimpulan yang kalian peroleh?*
- SP 4 : *Amati hasil yang mana pak guru?*
- Guru : *Hasil pengukuran yang di LAS 3.*
- Siswa : *Baik pak guru.*
- Guru : *(Guru kemudian memberikan waktu ± 2 menit kepada siswa untuk mengamati dan menyimpulkan hasil pengukuran pada LAS 3). Sudah selesai melakukan pengamatan?*
- Siswa : *Sudah pak guru.*
- Guru : *Apa kesimpulan yang kalian peroleh berdasarkan hasil pengukuran tersebut?*
- SP 1 : *Ukurannya sama pak guru.*
- Guru : *Bagian mana yang memiliki ukuran yang sama?*
- SP 1 : *Tinggi “kukusang” dan tinggi tabung ukurannya sama-sama 9 cm, sedangkan diameter “kukusang” dan diameter tabung sama-sama 8 cm pak guru.*
- SP 5 : *Iya pak guru, kelompok kami juga hasilnya seperti itu pak guru.*
- SP 6 : *Kelompok kami juga pak guru.*
- Guru : *Kelompok 2 bagaimana?*
- SP 3 : *Sama pak guru, hasilnya.*
- Guru : *Iya benar sekali, jadi kalian sudah ketahui kan bahwa tinggi dan diameter pada “kukusang” dan tabung memiliki ukuran yang sama kan?*
- Siswa : *Iya pak guru.*

Berdasarkan kutipan wawancara di atas, diketahui bahwa aktivitas pengukuran pada “kukusang” dan tabung dapat dilakukan dengan baik oleh siswa pada setiap kelompok. Selain itu, siswa mampu membuat kesimpulan bahwa “kukusang” dan tabung yang digunakan dalam proses pembelajaran memiliki ukuran tinggi dan diameter yang sama. Hal ini menunjukkan bahwa

siswa telah mampu untuk melakukan aktivitas dengan baik serta memiliki pemikiran yang terarah dalam proses menemukan rumus volum kerucut.

Aktivitas selanjutnya, guru meminta seluruh siswa bekerja sama dengan teman kelompoknya untuk memasukkan “kagepe” ke dalam tabung hingga penuh, kemudian “kagepe” tersebut kembali dituangkan ke dalam kerucut sehingga “kagepe” yang terdapat di dalam tabung habis. Hasil dari aktivitas tersebut selanjutnya diisi pada LAS 3 yang telah bagikan sebelumnya oleh guru.



Gambar 4.12 Aktivitas Siswa dalam Menemukan Rumus Volum Kerucut

Pada saat aktivitas berlangsung, terjadi percakapan antara siswa seperti terdapat dalam manuskrip berikut.

- SP 6 : *Nah sudah tahu kan kegunaan dari “kukusang” sekarang?*
SP 1 : *Iya, sudah tahu.*
Guru : *Lakukan aktivitasnya dengan baik ya!*
Siswa : *Baik pak guru*
SP 2 : *Pak guru, “kagepe” ini masukkan kasih penuh ke dalam tabung kan?*
Guru : *Iya.*

SP 1 : Pak guru kalau sudah penuh, nanti jika ada "kukusang" yang lebih bagaimana?

SP 2 : Biarkan saja kan pak guru, tidak digunakan ya?

Guru : Iya.

SP 6 : Pak guru perlu ditekan hingga padat tidak?

Guru : Tidak perlu. Yang penting sudah penuh dan merata saja ya dengan tabungnya.

SP 6 : Baik pak guru.

Guru : Setelah itu, selesaikan LAS 3 dengan baik ya.

Siswa : Iya pak guru.

Proses aktivitas dan hasil kerja siswa dalam menyelesaikan LAS 3 seperti tampak pada gambar berikut ini.

LEMBAR AKTIVITAS 3
MEMENUNAKAN RUMUS VOLUM KERUCUT

Kelas : IX
Kelompok : 4
Anggota : 1. Sar din
2. Jumari din
3. La. E. ro
4. Stani ala
5. Elurta

Diskusi bersama kelompokmu !

1. Lengkapi tabel berikut ini berdasarkan hasil pengukuran yang telah dilakukan.

No	Unsur Kerucut	Ukuran (cm)
1	Tinggi "kukusang"	3 cm
2	Diameter alas "kukusang"	8 cm
3	Tinggi tabung	5 cm
4	Diameter tabung	8 cm

2. Berapa "kukusang" yang dibutuhkan untuk memindahkan "kagepe" dari dalam tabung ke dalam "kukusang", sehingga "kagepe" pada tabung habis? Jelaskan pendapat kelompokmu !

Jawaban:
3 KUKUSANG
Saat memindahkan kagepe dari tabung ke dalam kukusang jumlah kukusangnya 3 buah.

3. Berdasarkan aktivitas menuangkan "kagepe" dari tabung ke dalam kerucut, maka dapat dituliskan:

$$\text{Volun "Kukusang"} = \frac{1}{3} \dots \text{volun tabung}$$
 Karena "kukusang" = kerucut, maka:

$$\text{Volun... kerucut} = \frac{1}{3} \dots \text{volun tabung}$$

$$= \frac{1}{3} \pi r^2 t. \quad (\text{Gunakan simbol/lambang matematika})$$
 Jadi, rumus volun kerucut adalah.....

4. Hitunglah volun kerucut dalam table di bawah ini!

No	Jari-jari alas kerucut	Tinggi kerucut	Volun kerucut
1	10 cm	20 cm	2095,23 cm ³
2	7 cm	15 cm	270 cm ³
3	28 cm	50 cm	41066,66 cm ³
4	5 cm	20 cm	523,81 cm ³
5	20 cm	20 cm	8380,75 cm ³

Gambar 4.13 Hasil Kerja Siswa pada LAS 3

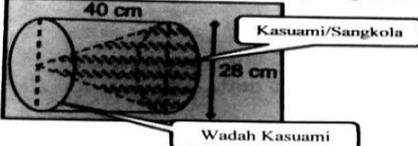
Berdasarkan proses aktivitas dan hasil kerja siswa dalam menyelesaikan LAS 3 diketahui bahwa proses menemukan rumus volun kerucut mampu dilakukan oleh siswa dengan baik. Siswa mampu mengkonstruksi pemikiran mereka sendiri melalui kegiatan diskusi dan pertukaran informasi hal yang sifatnya kontekstual menuju proses matematika formal. Hal ini secara jelas

menggambarkan bahwa pembelajaran dengan pendekatan PMRI yang menempatkan siswa sebagai subjek dalam pembelajaran mampu mengembangkan kemampuan proses berpikir siswa dalam proses penyelesaian masalah yang dialami dalam proses pembelajaran.

Selanjutnya, ketika siswa telah mampu menemukan rumus volum kerucut, maka siswa diarahkan untuk menyelesaikan soal pemecahan masalah 3 secara berkelompok. Hal ini dimaksudkan agar siswa lebih memahami proses implementasi konsep yang telah diperoleh dalam menyelesaikan masalah pada kehidupan sehari-hari. Hasil kerja salah satu kelompok dalam menyelesaikan soal pemecahan masalah 3 yakni sebagai berikut.

MENYELESAIKAN SOAL PEMECAHAN MASALAH 3

Dalam sebuah acara liburan sekolah, rencananya siswa kelas VIII_a akan piknik ke pantai. Untuk keperluan tersebut, Rani akan membawa "kasuami/sangkola" sebagai bekal untuk piknik. Rani kemudian mengisi 1 buah "kasuami" ke dalam wadah yang berbentuk tabung seperti tambak pada gambar ilustrasi di bawah ini.



Berdasarkan gambar ilustrasi di atas, berapakah volum "kasuami" yang mengisi wadah di atas?

Penyelesaian:

<p>Diketahui: tinggi tabung = 40 cm diameter tabung = 28 cm</p> <p>Ditanya: Volume kasuami/kerucut</p> <p>Sebutkan langkah-langkah penyelesaian Masalah:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. perhatikan gambar 2. mencari jari-jari kerucut 3. mencari tinggi kerucut <p>Menyelesaikan Masalah Dari gambar tinggi tabung = tinggi kerucut</p>	<p><i>Dari gambar</i> tinggi tabung = tinggi kerucut / kasuami diameter tabung = diameter kasuami</p> <p><i>t kasuami = 40 cm</i> <i>d kasuami = 28 cm</i> $r = \frac{1}{2} \times 28 = 14 \text{ cm}$ $V = \frac{1}{3} \pi r^2 t$ $= \frac{1}{3} \times \frac{22}{7} \times 14 \times 14 \times 40$ $= \frac{22 \times 28 \times 40}{3}$ $= \frac{24640}{3} = 8213,33 \text{ cm}^3$</p> <p>Memeriksa Kembali $V = \frac{1}{3} \times \frac{22}{7} \times 14 \times 14 \times 40$ $= \frac{22 \times 14 \times 14 \times 40}{21}$ $= \frac{174080}{21} = 8213,33 \text{ cm}^3$</p>
---	--

Gambar 4.14 Hasil Kerja Siswa pada Soal Pemecahan Masalah LAS 3

Berdasarkan deskripsi proses pembelajaran pada pertemuan ketiga dapat disimpulkan bahwa penerapan pendekatan PMRI dapat meningkatkan aktivitas serta pemahaman siswa dalam menemukan rumus volum kerucut. Penggunaan konteks “kukusang” dan “kagepe” dapat membantu siswa untuk lebih memahami konsep volum suatu bangun ruang dan juga dengan penggunaan konteks tersebut membuat siswa secara aktif terlibat langsung dalam kegiatan pembelajaran. Melalui aktivitas diskusi kelompok terjadi proses pertukaran informasi antara siswa, sehingga materi yang dipelajari dapat dipahami tidak hanya oleh siswa yang berkemampuan tinggi, melainkan seluruh siswa dapat dengan baik memahami materi matematika yang dipelajari. Proses penemuan konsep matematika formal dilakukan secara langsung oleh siswa melalui aktivitas serta menggunakan konsep volum tabung yang telah dimiliki sebelumnya oleh siswa dalam menemukan rumus volum kerucut.

4. Pertemuan Keempat: Evaluasi Soal Pemecahan Masalah tentang Luas Permukaan dan Volum Kerucut

Aktivitas pada pertemuan keempat yaitu siswa diminta untuk menyelesaikan soal pemecahan masalah yang berkaitan dengan luas permukaan dan volum kerucut. Dalam menyelesaikan soal evaluasi, siswa diminta untuk menjawab pertanyaan dengan baik dan menuliskannya sesuai dengan tahapan pemecahan masalah. Hasil evaluasi secara lebih terperinci akan dibahas pada bagian analisis data pada masing-masing Subjek Pembelajaran (SP).

B. Analisis Data

Analisis data merupakan suatu tahapan untuk menganalisis berbagai data yang diperoleh pada proses penelitian. Analisis data berfokus pada kemampuan pemecahan masalah yang dimiliki oleh Subjek Penelitian (SP) dan analisis karakteristik PMRI. Analisis SP berkaitan dengan tahapan pemecahan masalah yang dimiliki masing-masing subjek penelitian dan proses berpikirnya dalam melakukan pemecahan masalah. Analisis karakteristik PMRI berkaitan dengan implementasi pendekatan PMRI pada proses pembelajaran dalam mengembangkan kemampuan pemecahan masalah.

Analisis data terdiri dari 3 tahapan yakni reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Reduksi data merupakan proses memilih atau memilah data-data yang diperoleh di lapangan diantaranya data hasil kerja siswa dalam menyelesaikan soal-soal pemecahan masalah hanya berfokus pada hasil kerja subjek penelitian, penyempurnaan bahasa pada saat proses wawancara siswa, serta hasil pencatatan lapangan. Hal ini dimaksudkan agar proses analisis dapat dilakukan dengan lebih mendalam serta fokus pada tujuan penelitian yang dicapai. Penyajian data merupakan proses menyajikan data-data yang telah melalui tahapan reduksi data sehingga dapat dilakukan analisis gejala yang terjadi berdasarkan data-data yang diperoleh. Penyajian data dalam penelitian ini berupa hasil kerja SP dalam menyelesaikan soal pemecahan masalah, dokumentasi, dan hasil wawancara yang dilakukan secara langsung dengan siswa dalam kaitannya dengan proses berpikir siswa dalam melakukan pemecahan masalah. Tahapan terakhir adalah penarikan kesimpulan yang didasarkan pada data dan fakta yang

diperoleh di lapangan berkaitan dengan implementasi pendekatan PMRI dan kemampuan pemecahan masalah subjek penelitian.

1. Analisis Subjek Penelitian (SP)

Tahapan analisis ini dilakukan pada 6 orang siswa yang menjadi subjek dalam penelitian ini yakni 2 orang siswa berkemampuan tinggi, 2 orang siswa berkemampuan sedang, dan 2 orang siswa berkemampuan rendah. Proses analisis berkaitan dengan tahapan pemecahan masalah yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal-soal pemecahan masalah yaitu soal kuis dan soal evaluasi akhir konsep luas permukaan dan volum kerucut yang dikaitkan dengan karakteristik PMRI. Berikut ini adalah uraian yang menjelaskan analisis dari setiap strategi atau langkah yang dilakukan SP dalam mengembangkan kemampuan pemecahan masalah matematis pada materi luas permukaan dan volum kerucut.

a. Analisis SP 1

SP 1 merupakan salah satu siswa yang tergolong dalam kategori siswa berkemampuan tinggi di dalam kelas. Hal ini dapat dilihat dari nilai raport siswa pada mata pelajaran matematika yang pada semester sebelumnya memperoleh nilai 83 dan hasil wawancara dengan guru matematika pada SMP Negeri 11 Seram Barat bahwa SP 1 merupakan salah satu siswa yang tergolong aktif dalam proses pembelajaran di kelas. Keaktifan SP 1 juga terlihat pada proses pembelajaran yang dilaksanakan dengan menggunakan pendekatan PMRI yang mana dalam pembelajaran SP 1 sering mengajukan pertanyaan-pertanyaan maupun menyampaikan jawaban atas pertanyaan yang

disampaikan oleh guru secara langsung. Selain itu dalam aktivitas kelompok, SP 1 dapat bertindak sebagai motivator bagi teman-teman kelompoknya maupun sebagai motor penggerak dalam menyelesaikan berbagai permasalahan atau LAS yang diberikan oleh guru. SP 1 tergolong sebagai siswa yang teliti dalam mengerjakan atau menyelesaikan berbagai persoalan, serta SP 1 juga yang bertanya tentang tahapan-tahapan dalam melakukan pemecahan masalah. Hal ini terlihat jelas pada dua kutipan percakapan berikut.

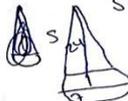
Kutipan Percakapan 1

- SP 1 : (Siswa terdiam sejenak dan sambil berpikir, kemudian SP 1 menjawab), *tali busur dan apotema pak guru.*
- Guru : *Iya tepat, masih ada lagi yang tahu unsur-unsur lingkaran?*
- Siswa : (Seluruh siswa terdiam)
- Guru : *Coba diingat lagi baik-baik, materi lingkaran yang sudah kalian pelajari. Unsur-unsur lingkaran apa saja yang belum disebutkan oleh teman kalian?*
- SP 1 : (Siswa terdiam dan mulai berpikir, kemudian SP 1 menjawab) *temberang pak guru.*

Kutipan Percakapan 2

- Guru : *Kotak tersebut diisi, bagaimana caranya kalian menyelesaikan soalnya. Apa karena dari soal tersebut atau mungkin kalian memahami cara menyelesaikannya dengan memperhatikan gambar atau yang lainnya.*
- SP 1 : *Ooooo... Berarti tulisnya pakai kata-kata ya pak guru.*
- Guru : *Menggunakan kata-kata boleh atau yang lainnya juga tidak masalah.*
- Siswa : *Iya pak guru.*
- SP 1 : *Pak, kalau di kotak memeriksa kembali tulis apa?*
- Guru : *Kalau di kotak itu, kalian mengecek kembali kebenaran jawaban yang diperoleh.*
- SP 1 : *Berarti tulis jawabannya ulang ya pak guru?*
- Guru : *Boleh jika menuliskan jawabannya kembali atau dengan mensubtitusikan jawaban-jawaban yang diperoleh juga bisa.*
- SP 1 : *Baik pak guru.*

Kutipan percakapan di atas, secara jelas menggambarkan bahwa SP 1 dalam proses pembelajaran dengan menggunakan pendekatan PMRI termasuk salah siswa yang aktif dalam bertanya maupun menjawab pertanyaan yang disampaikan oleh guru. SP 1 mampu mengemukakan pendapatnya tentang konsep lingkaran yang ditanyakan oleh guru serta mengajukan pertanyaan terkait dengan tahapan penyelesaian soal pemecahan masalah. Kemampuan bertanya maupun menjawab pertanyaan dari guru dilakukan oleh SP 1 dengan kepercayaan diri yang tinggi serta kejelasan dalam menjawab. Hal ini menggambarkan bahwa SP 1 termasuk salah satu siswa yang selalu terlibat aktif dalam pembelajaran di kelas. Proses berpikir siswa dalam pemecahan masalah dapat dilihat dari jawaban hasil kerja SP 1 dalam menyelesaikan soal kuis 2 berikut (soal terlampir pada LAS 2).

<p>Dik: $d = 14 \text{ cm}$ $t = 24 \text{ cm}$ $P = 109 \text{ cm}$ $l = 79 \text{ cm}$</p> <p>Karet Balon = 500 harga terompèt = 2.500 harga manila = 4.500</p> <p>Dit: a. Banyaknya manila karton b. Tentukan besar keuntungan atau kerugian</p> <p>Merencanakan Strategi Penyelesaian Masalah atau Penyelesaian - Tentukan banyaknya manila karton, setelah itu tentukan keuntungan atau kerugian - Menggunakan rumus Selimut Kerucut - r dan s belum diketahui berarti cari r dan s terlebih dahulu</p> <p>Menyelesaikan Masalah</p> <p>a. $r = \frac{d}{2} = \frac{14}{2} = 7 \text{ cm}$</p> <p></p> $s = \sqrt{24^2 + 7^2}$ $= \sqrt{576 + 49}$ $= \sqrt{625}$ $= 25$ <p>Selimut Terompèt = $\pi r s$</p> $= \frac{22}{7} \times 7 \times 25$ $= 550 \text{ cm}^2$	<p>Membuat 100 terompèt</p> $= 100 \times 550$ $= 55.000 \text{ cm}^2$ <p>Luas manila karton = $P \times l$</p> $= 109 \times 79$ $= 8611 \text{ cm}^2$ <p>Satu buah manila karton memiliki luas 8611 cm²</p> <p>Banyak manila karton = $\frac{55.000}{8.611}$</p> $= 6,38 \text{ buah}$ <p>b. Terompèt terjual 50 buah dengan harga Rp 2.500 harga karet balon tiap = 500</p> <p>Keuntungan = harga jual - harga beli Kerugian = harga beli - harga jual</p> <p>Memeriksa Kembali</p> <p>harga beli = $6,38 \times 4500$</p> $= 28.710$ $= 28.710 + 50.000 (100)$ $= 28.710 + 50.000$ $= 78.710$
---	---

Gambar 4.15 Hasil Kerja SP 1 pada Soal Kuis 2

Berdasarkan hasil kerja SP 1 pada soal kuis 2 di atas dapat diketahui bahwa penyelesaian soal pemecahan masalah oleh SP 1 terlihat cukup baik. SP 1 mampu mengidentifikasi atau memahami masalah yang terdapat dalam soal kuis 2, kemudian menuliskan setiap unsur yang diketahui dan dinyatakan di dalam soal tersebut. Pada tahapan merencanakan strategi penyelesaian masalah SP 1 menggunakan kalimat untuk merumuskan setiap tahapan atau langkah yang perlu dilakukan untuk menyelesaikan soal tersebut. Tahapan menyelesaikan masalah oleh SP 1 terlihat bahwa SP 1 mampu untuk mengidentifikasi unsur yang belum diketahui di dalam soal sehingga perlu dicari terlebih dahulu dengan menggunakan pemahaman konsep yang telah dipelajari sebelumnya mengenai teorema Pythagoras dan kemudian menyelesaikan setiap tahapan penyelesaian masalah dengan baik. Hasil kerja di atas juga menggambarkan bahwa tingkat ketelitian yang dimiliki SP 1 cukup tinggi baik dalam melakukan perhitungan, manipulasi sistem aljabar, menggunakan keterkaitan antara materi pembelajaran dalam melakukan pemecahan masalah, maupun mentransformasikan masalah dalam bentuk gambar sehingga mempermudah SP 1 dalam menyelesaikan permasalahan.

Berdasarkan pertanyaan pada soal terlihat bahwa SP 1 walaupun dapat menyelesaikan soal kuis sesuai dengan tahapan penyelesaian masalah, namun SP 1 tidak menyelesaikan soal secara keseluruhan. Pertanyaan bagian kedua dalam soal kuis tersebut tidak diselesaikan secara menyeluruh oleh SP 1, sehingga untuk mengetahui kondisi tersebut dilakukan wawancara secara

langsung dengan SP 1. Kutipan wawancara dengan SP 1 mengenai penyelesaian soal kuis 1 sebagai berikut.

- Guru : *SP 1, kenapa saat menyelesaikan soal kuis 2 tidak diselesaikan yang pertanyaan bagian b?*
- SP 1 : *Waktunya tidak cukup pak guru.*
- Guru : *Bukannya waktu yang diberikan sekitar 15 menit?*
- SP 1 : *Iya pak guru, tapi soalnya susah.*
- Guru : *Itukan hanya soal tentang luas permukaan kerucut.*
- SP 1 : *Iya pak guru, tapi saya pikir jawabannya yang lama. Apalagi yang untuk mencari nilai S-nya.*
- Guru : *Tapi apakah kamu paham bagaimana menyelesaikan soal yang bagian b-nya?*
- SP 1 : *Iya pak guru. Itukan selanjutnya sisa menghitung harga jual saja pak guru, setelah itu kita dapat mengetahui untung atau rugi.*
- Guru : *Apakah kamu pernah menyelesaikan soal-soal yang bentuknya seperti ini? Maksudnya bentuk soal yang sifatnya pemecahan masalah?*
- SP 1 : *Tidak pernah pak guru.*
- Guru : *Kalau dalam belajar sebelumnya, guru memberikan soal yang seperti apa?*
- SP 1 : *Biasanya kita kalau belajar, soal latihan atau tes yang dikasih soal biasa saja. Biasanya kalau sudah mengetahui rumusnya bisa langsung kita masukkan angka-angkanya saja.*
- Guru : *Waktu mengerjakan soal tersebut, apa benar itu hasil kerja kamu sendiri? Tidak meminta jawaban atau mengikuti jawaban temanmu?*
- SP 1 : *Tidak pak guru. Saya kerja sendiri.*
- Guru : *Baik terima kasih kasih ya.*
- SP 1 : *Iya, sama-sama pak guru.*

Kutipan hasil wawancara di atas menjelaskan bahwa SP 1 dalam upaya menyelesaikan soal kuis 2 dapat dipahami dengan baik. Permasalahan yang terjadi sehingga SP 1 tidak dapat menyelesaikan soal secara keseluruhan diakibatkan karena keterbatasan waktu yang dimiliki dalam menyelesaikan soal kuis tersebut. Selama ini, pembelajaran matematika yang terjadi pada SMP Negeri 11 Seram Barat, guru dalam memberikan soal latihan atau tes hanya menggunakan soal yang sifatnya konseptual. Guru kurang

menggunakan soal-soal yang sifatnya pemecahan masalah untuk melatih proses berpikir siswa dalam menyelesaikan berbagai permasalahan yang terjadi di dunia nyata. Sebagai akibatnya, ketika siswa diberikan soal yang sifatnya pemecahan masalah membutuhkan waktu yang cukup lama untuk berpikir maupun dalam menyelesaikan soal tersebut. Walaupun demikian, berdasarkan hasil wawancara di atas diketahui bahwa sesungguhnya SP 1 mampu untuk menyelesaikan soal tersebut, sebab SP 1 mampu menjelaskan dengan seksama lanjutan jawaban dari penyelesaian soal kuis bagian dua.

Selanjutnya, hasil untuk mengetahui kemampuan pemecahan masalah serta proses berpikir SP 1 dalam menyelesaikan soal kuis 3 yang berkaitan dengan volum kerucut disajikan pada gambar berikut.

Dik:
 diameter besar = 84 cm
 diameter kecil = 36 cm

Dit:
 Volume air dalam ember

Merencanakan Strategi Penyelesaian Masalah

- Mencari nilai r besar dan r kecil
- Mencari nilai t besar dan t kecil
- Mencari Volume air dalam ember

Menyelesaikan Masalah

$$r_{\text{besar}} = \frac{d}{2} = \frac{84}{2} = 42 \text{ cm}$$

$$r_{\text{kecil}} = \frac{d}{2} = \frac{36}{2} = 18 \text{ cm}$$

$$40 = \frac{a}{18} = \frac{a+40}{42}$$

$$a = 30$$

$$42a = 18(a+40)$$

$$42a = 18a + 720$$

$$42a - 18a = 720$$

$$a = 30$$

$t = \sqrt{70^2 - 42^2}$
 $= \sqrt{4900 - 1764}$
 $= \sqrt{3136}$
 $= 56$

Nilai t kecil
 $t = \sqrt{30^2 - 18^2}$
 $= \sqrt{900 - 324}$
 $= \sqrt{576}$
 $= 24$

Volume kerucut besar

$$\frac{1}{3} \pi r^2 t$$

$$= \frac{1}{3} \times \frac{22}{7} \times 42^2 \times 56$$

$$= \frac{22}{21} \times 42 \times 42 \times 56$$

$$= 2.175.248$$

$$\frac{21}{21} = 103.488 \text{ cm}^3$$

Memeriksa Kembali

Volume kerucut kecil

~~$$= \frac{1}{3} \times \frac{22}{7} \times 18^2 \times 24$$~~

$$= \frac{22}{3} \times \frac{1}{3} \pi r^2 t$$

$$= \frac{1}{3} \times \frac{22}{7} \times 18 \times 18 \times 24$$

$$= \frac{22}{21} \times 18 \times 18 \times 24$$

$$= \frac{171072}{21} = 8146,28$$

Gambar 4.16 Hasil Kerja SP 1 pada Soal Kuis 3

Seperti halnya dalam menyelesaikan soal kuis 2, SP 1 dalam menyelesaikan soal kuis 3 dapat dikerjakan dengan baik. Proses penyelesaian soal oleh SP 1 diawali dengan memahami masalah yang terdapat pada soal kuis 3. SP 1 dapat menentukan setiap unsur yang diketahui dan ditanyakan

dalam soal tersebut. Penyelesaian masalah oleh SP 1 dilakukan secara runtun dan terarah sesuai dengan konteks pertanyaan yang terdapat di dalam soal tersebut. Kekurangan SP 1 dalam menyelesaikan soal kuis 3 ialah pada pertanyaan bagian kedua tidak diselesaikan secara keseluruhan. Hal ini lebih dikarenakan karena keterbatasan waktu dalam menyelesaikan soal, sebab dalam proses penyelesaian soal kuis 3, SP 1 perlu melakukan analisis terhadap masalah yang akan diselesaikan sehingga membutuhkan waktu untuk menyelesaikannya.

Kemampuan SP 1 dalam proses penyelesaian masalah mengalami peningkatan yang cukup signifikan, dikarenakan siswa sudah mulai terbiasa dalam menyelesaikan soal yang bentuknya pemecahan masalah. Melalui soal-soal tersebut siswa dilatih untuk berpikir dan menganalisis berbagai permasalahan yang terdapat di dalam soal, serta langkah-langkah yang perlu dilakukan dalam menyelesaikan masalah tersebut. Hasil kerja SP 1 dalam menyelesaikan soal evaluasi disajikan pada gambar berikut.

1. Dik: harga kertas: 7500/m².
 r_1 : 7 cm
 r_2 : 14 cm
 s_2 : 25 cm
 π : $\frac{22}{7}$

Dit:
 a. Ukuran kertas berwarna yang dibutuhkan untuk membuat tutup lampu
 b. Besar long yang dibutuhkan untuk membeli kertas tersebut.

Merencanakan Strategi Penyelesaian Masalah
 - Cari Panjang garis Pelukis
 - Cari luas kertas untuk tutup lampu
 - Cari harga kertas

Menyelesaikan Masalah
 dari gambar disamping maka

$r_1 = \frac{S}{2}$
 $r_2 = \frac{S + s_2}{2}$
 $\frac{7}{2} = \frac{S}{2}$
 $14 = \frac{S + 25}{2}$
 $\frac{1}{2} = \frac{S}{S + 25}$
 $25_1 = S_1 + 25$

$25_1 - S_1 = 25$
 $S_1 = 25$
 $S = S_1 + s_2$
 $= 25 + 25$
 $= 50$

a. Luas Kertas
 = Luas Selimut Kerucut Besar -
 Luas Selimut Kerucut Kecil +
 Luas Lingkaran Kecil
 = $\pi r_2 s - \pi r_1 s_1 + \pi r_1^2$
 = $\left(\frac{22}{7} \times 14^2 \times 50\right) - \left(\frac{22}{7} \times 7^2 \times 25\right) + \left(\frac{22}{7} \times 7^2\right)$
 = $(22 \times 100) - (22 \times 25) + (22 \times 7)$
 = $2200 - 550 + 154$
 = $1804 \text{ cm}^2 = \frac{1804}{100}$
 Jadi, luas ukuran adalah 18.04 m²

b. Besar long untuk beli kertas
 = harga kertas \times luas kertas
 = 7.500×18.04
 = 135.300
 Jadi besar long untuk beli kertas adalah Rp. 135.300

Memeriksa Kembali
 $\frac{r_1}{r_2} = \frac{s_1}{s_1 + s_2}$
 $\frac{7}{14} = \frac{s_1}{s_1 + 25}$
 $\frac{1}{2} = \frac{s_1}{s_1 + 25}$
 $7(s_1 + 25) = 14s_1$
 $175 = 14s_1 - 7s_1$
 $175 = 7s_1$
 $s_1 = \frac{175}{7}$
 $s_1 = 25$

Gambar 4.17 Hasil Kerja SP 1 pada Soal Evaluasi Nomor 1

Hasil kerja SP 1 dalam menyelesaikan soal evaluasi pemecahan masalah materi luas permukaan dan volum kerucut terlihat cukup baik, khususnya dalam menyelesaikan soal evaluasi nomor 1. Penyelesaian soal tersebut terlihat bahwa SP 1 mampu memahami masalah pada soal dengan baik, SP 1 mampu untuk menuliskan berbagai unsur yang diketahui dan ditanyakan di dalam soal evaluasi serta mampu menuliskan strategi atau perencanaan penyelesaian masalah. Dalam proses penyelesaian masalah terlihat bahwa SP 1 menggunakan pola gambar untuk membantu menggambarkan permasalahan secara lebih terperinci sehingga membantunya dalam proses penyelesaian masalah. Selain itu, SP 1 mampu memeriksa kembali jawaban yang telah diperolehnya sehingga menambah keyakinan SP 1 akan kebenaran jawaban tersebut.

Berbeda halnya dengan penyelesaian soal nomor 1, dalam menyelesaikan soal nomor 2 SP 1 tidak dapat menyelesaikannya dengan baik seperti tampak pada gambar berikut (bentuk soal terlampir).

<p>2. Dik: Untuk Mengisi air Pada ketinggian $\frac{1}{2}t$ diperlukan air sebanyak 38,5 Liter Dit: Tentukan Volume air yang dibutuhkan Untuk Memenuhi tempat tersebut. Merencanakan Strategi Penyelesaian Masalah Cari Volume air pada ketinggian air $\frac{1}{2}t$ - jadi Jawabannya Pada $\frac{1}{2}t$.</p> <p>Menyelesaikan Masalah</p> $V = \frac{1}{3} \pi r^2 t$ <p>38,5 = Liter air pada pada $\frac{1}{2}t$, maka $38,5 = \frac{1}{3} (\frac{1}{2} \pi r^2 t)$ $77 = \frac{1}{3} \pi r^2 t$ $V = 77$ Jadi, Volume air Penuh yaitu 77 Liter</p>	<p>Memeriksa Kembali</p> $\begin{array}{r} 38,5 \\ 24 \\ \hline 1590 \\ 770 \\ \hline 92,40 = 92,4 \end{array}$
--	---

Gambar 4.18 Hasil Kerja SP 1 pada Soal Evaluasi Nomor 2

Hasil kerja di atas menunjukkan bahwa pada penyelesaian soal evaluasi nomor 2, SP 1 hanya dapat memahami masalah yang terdapat di dalam soal serta menuliskan strategi yang digunakan dalam menyelesaikan soal tersebut. Pada tahap penyelesaian masalah SP 1 tidak dapat menyelesaikannya dengan baik, dikarenakan terjadi kekeliruan dalam menafsirkan maksud yang terdapat di dalam soal tersebut. Hal ini dapat dilihat dari kutipan wawancara berikut.

- Guru : *Apa yang kamu pahami dari maksud soal nomor 2?*
SP 1 : *Pada soal nomor 2 kita disuruh cari volum air di dalam ember hingga penuh pak guru.*
Guru : *Jika demikian, menurutmu apakah penyelesaian soal yang kamu kerjakan sudah tepat?*
SP 1 : *(terdiam kemudian menjawab), tidak tahu pak guru.*
Guru : *Coba kamu perhatikan baik-baik gambarnya, jika volum pada $\frac{1}{2}t$ adalah 38,5 liter apakah mungkin volum air sampai penuh adalah 77 liter sesuai dengan jawaban yang kamu peroleh.*
SP 1 : *(terdiam sambil memperhatikan kembali gambarnya), iya tidak mungkin pak guru.*
Guru : *Kenapa kamu jawab tidak mungkin?*
SP 1 : *Karena digambar bagian atasnya lebih besar, jadi pasti airnya harus lebih banyak.*
Guru : *Lalu menurut kamu bagaimana menyelesaikan soal tersebut?*
SP 1 : *Tidak tahu pak guru.*
Guru : *Apakah menurut kamu soalnya susah?*
SP 1 : *Iya pak guru, sangat susah.*
Guru : *Kenapa kamu jawab sangat susah?*
SP 1 : *Soalnya beda dengan tipe soal sebelumnya pak guru.*
Guru : *Berbeda bagaimana?*
SP 1 : *Beda saja pak guru. Kalau soal sebelumnya kan yang diketahui banyak dan jelas. Kalau di soal ini tidak pak guru.*
Guru : *Baik, jika seperti itu. Terima kasih ya*
SP 1 : *Iya pak guru.*

Berdasarkan kutipan wawancara di atas, diketahui bahwa SP 1 dalam menyelesaikan soal nomor 2 cukup mengalami kesulitan. SP 1 tidak mampu menganalisis permasalahan yang terdapat dalam soal dengan baik sehingga mengalami kekeliruan dalam proses penyelesaiannya. Hal ini dikarenakan

soal evaluasi nomor 2 termasuk kategori soal yang cukup sulit, karena bentuknya yang telah mengarah ke dalam bentuk soal pemecahan masalah yang abstrak sehingga membuat siswa kesulitan dalam menyelesaikan soal tersebut.

Berdasarkan hasil analisis pada SP 1 pada penyelesaian soal kemampuan pemecahan masalah maka dapat disimpulkan bahwa penerapan pendekatan PMRI dapat mengembangkan dan meningkatkan kemampuan SP 1 dalam proses pemecahan masalah. Hal tersebut terlihat dari proses penyelesaian SP 1 dalam menyelesaikan soal kuis 2 dan 3 serta soal evaluasi akhir kemampuan pemecahan masalah. Penyelesaian soal yang dilakukan sesuai dengan tahapan pemecahan masalah yang digunakan dalam penelitian ini. SP 1 dapat menggunakan berbagai keterkaitan antara materi matematika dalam penyelesaian tersebut, seperti menggunakan teorema Pythagoras dan konsep perbandingan. Hal ini menunjukkan bahwa proses berpikir SP 1 tidak terbatas pada penggunaan materi kerucut untuk menyelesaikan soal pemecahan masalah. Adapun berbagai kekurangan yang dimiliki SP 1 adalah dalam menyelesaikan soal evaluasi nomor 2 tidak mampu diselesaikan dengan baik oleh SP 1 disebabkan karena kekeliruan dalam menafsirkan maksud dari soal evaluasi tersebut, serta keterbatasan waktu dalam proses penyelesaian soal sehingga mengakibatkan sebagian tahapan penyelesaian masalah tidak dilakukan dengan baik oleh SP 1.

b. Analisis SP 2

SP 2 merupakan salah satu siswa yang tergolong dalam kategori siswa berkemampuan tinggi di dalam kelas, khususnya pada mata pelajaran matematika. Pada pembelajaran yang berlangsung dengan menggunakan pendekatan PMRI terlihat bahwa SP 2 sebagai salah satu siswa yang sangat terlibat aktif dalam proses pembelajaran, fokus dalam pembelajaran, serius dalam melakukan berbagai aktivitas ketika diminta oleh guru, serta aktif dalam menjawab maupun mengajukan pertanyaan. Hasil observasi yang dilakukan oleh observer diketahui bahwa SP 2 adalah siswa yang sangat senang ketika mengikuti pembelajaran dan lebih lebih serius dibandingkan teman-temannya yang lain. Hal tersebut juga ditunjukkan dengan hasil wawancara yang dilakukan secara langsung dengan siswa seperti terdapat dalam kutipan wawancara berikut.

Guru : *Apakah kamu senang mengikuti pembelajaran kemarin (pembelajaran dengan menggunakan pendekatan PMRI)?*

SP 2 : *Iya pak senang sekali.*

Guru : *Apa yang membuat kamu senang mengikuti pembelajaran tersebut?*

SP 2 : *Belajarnya berbeda dengan belajar yang diajarkan pak Harjan.*

Guru : *Apanya yang berbeda?*

SP 2 : *Belajarnya pak guru. Belajar yang kemarin kita pakai "kukusang" dan kita sendiri yang menemukan rumusnya pak guru.*

Guru : *Apakah guru sebelumnya tidak pernah melakukan pembelajaran serupa?*

SP 2 : *Tidak pernah pak guru.*

Guru : *Antara pembelajaran yang sering dilakukan sebelumnya dengan pembelajaran yang kita laksanakan kemarin (pembelajaran menggunakan pendekatan PMRI) mana yang lebih kamu senang.*

SP 2 : *Saya lebih senang belajar dengan cara yang kemarin pak guru.*

Guru : *Belajar dengan metode kemarin (pendekatan PMRI) apakah membantu kamu dalam memahami materi yang dipelajari?*

SP 2 : *Iya pak guru saya lebih cepat paham belajar seperti itu (dengan menggunakan pendekatan PMRI)*

Guru : *Baik, terima kasih ya.*

SP 2 : *Sama-sama pak guru.*

Kutipan hasil wawancara di atas menggambarkan bahwa SP 2 sangat senang dalam mengikuti pembelajaran dengan menggunakan pendekatan PMRI, sebab dengan pembelajaran tersebut membantu SP 2 dalam memahami materi yang dipelajari serta membantu SP 2 dalam proses penyelesaian masalah, karena selama ini pembelajaran matematika yang berlangsung di SMP Negeri 11 Seram Barat selalu menggunakan metode konvensional (ceramah), sehingga siswa tidak terlibat aktif dalam pembelajaran. Siswa hanya dijadikan sebagai objek dalam pembelajaran, sementara guru yang berperan aktif dalam menyampaikan materi pembelajaran di kelas. Berbeda halnya dengan menggunakan pendekatan PMRI yang mana siswa merupakan subjek dalam pembelajaran dan guru hanya bertindak sebagai fasilitator dalam mengarahkan siswa untuk menemukan konsep pembelajaran yang dipelajari. Penggunaan konteks dalam pembelajaran dengan menggunakan pendekatan PMRI membantu siswa untuk secara mandiri menemukan konsep melalui berbagai aktivitas yang dilakukan serta diskusi dengan teman kelompok memungkinkan terjadinya pertukaran informasi antara siswa. Keaktifan SP 2 dalam proses pembelajaran di kelas juga disertai dengan kemampuan menyelesaikan masalah. Proses berpikir SP 2 dalam menyelesaikan masalah dapat dilihat dari jawaban hasil kerjanya pada soal kuis 2 (soal kuis terlampir pada LAS 2) seperti tampak pada gambar berikut.

I. Dik:

diameter = 14 cm.
Tinggi = 24 cm.
harga manila karton = Rp 4500
panjang manila karton = 109 cm.
lebar manila karton = 79 cm.

Dit:

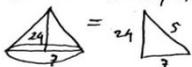
a. Membuat 100 terompet, berapa banyak manila karton yang dibutuhkan.
b. Besar keuntungan atau kerugian pedagang terompet

Merencanakan Strategi Penyelesaian Masalah

1. Terompet menyerupai kerucut tanpa tutup, berarti yang ditanyakan adalah selimutnya
2. Mencari Luas Manila karton untuk satu buah terompet
3. selesaikan hitungannya

Menyelesaikan Masalah

a) selimut kerucut = $\pi r s$.
 $r = \frac{1}{2} d = \frac{1}{2} \times 14 = 7$ cm.
Gambar terompet



$$s = \sqrt{24^2 + 7^2}$$

$$= \sqrt{576 + 49}$$

$$= \sqrt{625}$$

$$= 25$$

selimut kerucut = $\pi r s$
 $= \frac{22}{7} \times 7 \times 25$
 $= 22 \times 25$
 $= 550 \text{ cm}^2$.

Buatnya 100 terompet berarti = 100×550
Luas Manila karton = $p \times l$.
 $= 109 \times 79$
 $= 8611 \text{ cm}^2$.

Banyaknya Manila karton
 $= \frac{\text{Luas selimut}}{\text{Luas 1 buah karton}} = \frac{55.000}{8611}$
 $= 6,38$ buah.
Jadi jumlah kartonnya 6,38 buah

b) Terompet terjual 50 buah
dijual dengan harga Rp 2500/buah.
harga balon tiup Rp 500/buah.
harga manila = $6,38 \times 4500$
 $= 28.710$
harga balon tiup = 500×100
 $= 50.000$
harga beli = $28.710 + 50.000$
 $= 78.710$
harga jual = 2500×50
 $= 125.000$
untung = harga jual - harga beli
 $= 125.000 - 78.710$
 $= 46.290$
Memeriksa Kembali
jadi besar keuntungan adalah
Rp. 46.290.

Gambar 4.19 Hasil Kerja SP 2 pada Soal Kuis 2

Berdasarkan hasil kerja SP 2 di atas, terlihat bahwa SP 2 mampu untuk menyelesaikan soal kuis dengan baik dengan menggunakan berbagai pemahaman yang telah dimilikinya pada saat proses pembelajaran berlangsung. SP 2 mampu menyelesaikan soal sesuai dengan tahapan penyelesaian masalah yang digunakan dalam penelitian ini. Penyelesaian soal yang dilakukan SP 2 diawali dengan memahami masalah yang terdapat di dalam soal kuis tersebut, yang mana SP 2 terlebih dahulu menuliskannya setiap unsur yang diketahui di dalam soal serta apa yang ditanyakan dalam soal tersebut. Hasil kerja menunjukkan bahwa SP 2 dengan cermat menuliskan setiap informasi yang terdapat pada soal dengan seksama kemudian menuliskan strategi yang digunakan dalam proses penyelesaian soal tersebut.

Penggunaan strategi yang digunakan oleh SP 2 dalam menyelesaikan soal menggunakan kalimat, namun secara jelas menerangkan tahapan yang harus dilakukan terlebih dahulu. Penyelesaian masalah dilakukan dengan menggunakan pola gambar untuk membantunya dalam memahami dengan baik soalnya, sehingga dapat membantu dalam menemukan solusi atas permasalahan soal tersebut. Penyelesaian soal dilakukan secara bertahap dengan tingkat ketelitian yang cukup baik, sehingga SP 2 mampu untuk menyelesaikan soal kuis 2 secara lengkap. Kekurangan yang terapat dalam pada hasil kerja SP 2 yakni tidak melakukan pemeriksaan kembali atas jawaban yang diperolehnya. Oleh karena itu, dilakukan wawancara dengan SP 2 terhadap proses penyelesaiannya sehingga diperoleh informasi yang valid dan lengkap tentang hasil kerja SP 2 dalam menyelesaikan soal kuis 2. Hasil wawancara dengan SP 2 terdapat dalam kutipan wawancara berikut.

Guru : *SP 2 hasil kerja kamu dalam menyelesaikan soal kuis 2 terlihat cukup baik, apakah itu kamu kerjakan sendiri?*

SP 2 : *Iya pak guru saya kerjakan sendiri.*

Guru : *Bagaimana kamu mendapat ide untuk menyelesaikan soal tersebut?*

SP 2 : *Saya perhatikan soalnya baik-baik terlebih dahulu. Setelah itu saya hubung-hubungkan.*

Guru : *Bagaimana sehingga kamu terpikirkan untuk menggunakan rumus teorema phytagoras untuk mencari panjang sisi lengkung atau S?*

SP 2 : *Pada soal kan tidak ada nilai S pak guru. Maka dari itu saya coba gambarkan soalnya, dan ternyata bisa menggunakan rumus itu.*

Guru : *Kenapa pada tahapan memeriksa kembali tidak kamu isi?*

SP 2 : *Waktunya tidak cukup pak guru. Pas saya mau tuliskan tapi waktunya sudah habis.*

Guru : *Apakah menurut kamu waktu yang diberikan tidak cukup untuk menyelesaikan soal tersebut?*

SP 2 : *Iya pak guru, karena jawabannya panjang dan memang saya juga memikirkan jawabannya juga lama.*

Guru : O..baik terima kasih ya.
 SP 2 : Sama-sama pak guru.

Kutipan hasil wawancara di atas menggambarkan bahwa SP 2 menyelesaikan soal kuis 2 dilakukan dengan teliti dan bertahap. Proses berpikir SP 2 dalam menyelesaikan soal, terlebih dahulu dipahami maksud dari soal yang akan dikerjakan, kemudian menyelesaikan secara bertahap pertanyaan yang terdapat di dalam soal tersebut. SP 2 menggunakan keterkaitan antara setiap materi dalam matematika untuk membantu proses penyelesaian soal, sehingga memudahkannya dalam menjawab pertanyaan dalam soal tersebut. Kekurangan dalam jawaban soal kuis 2 yaitu tidak menuliskan langkah terakhir tahapan pemecahan masalah dikarenakan keterbatasan waktu yang dimiliki dalam menyelesaikan soal tersebut, sehingga SP 2 tidak lagi menuliskan tahapan pemeriksaan kembali jawaban yang diperolehnya.

Selanjutnya, jawaban hasil kerja SP 2 dalam menyelesaikan soal kuis 3 yang berkaitan dengan kemampuan pemecahan masalah materi volum kerucut terdapat dalam gambar berikut.

2. Dik:
 Diameter lingkaran atas = 84 cm
 Diameter lingkaran bawah = 36 cm

Dit:
 Berapa volume air yang dapat di tampung Andi dengan menggunakan ember.

Merencanakan Strategi Penyelesaian Masalah
 Gambar ember dibuat jadi kerucut

Menyelesaikan Masalah
 D. atas = 42 cm, r atas = 21 cm
 d. bawah = 36 cm, r bawah = 18 cm

Diagram of a frustum with height 40, top radius 21, and bottom radius 18. A right triangle is drawn with height 40, top radius 21, and hypotenuse x.

$$\frac{x}{18} = \frac{x+40}{21}$$

$$42x = 18(x+40)$$

$$42x = 18x + 720$$

$$(42-18)x = 720$$

$$x = \frac{720}{24}$$

$$x = 30$$

sisi miring atau garis pelubis = 40 + x
 = 40 + 30
 = 70 cm

pakai rumus pitagoras untuk cari x besar

$$x = \sqrt{30^2 - 18^2}$$

$$= \sqrt{900 - 18^2}$$

$$= \sqrt{576}$$

$$= 24$$

$$V_1 = \frac{1}{3} \pi r^2 l$$

$$= \frac{1}{3} \times \frac{22}{7} \times 21^2 \times 40$$

$$= 22 \times 6 \times 14 \times 40$$

$$= 103488 \text{ cm}^3$$

$$V_2 = \frac{1}{3} \pi r^2 l$$

$$= \frac{1}{3} \times \frac{22}{7} \times 18^2 \times 24$$

$$= \frac{22}{7} \times 6 \times 18 \times 24$$

Memeriksa Kembali
 = 8146,28

$$V_{\text{ember}} = V_1 - V_2$$

$$= 103488 - 8146,28$$

$$= 95.341,72 \text{ cm}^3$$

Jadi volume ember adalah 95.341,72

Gambar 4.20 Hasil Kerja SP 2 pada Soal Kuis 3

Berdasarkan hasil kerja pada soal kuis 3 dapat diketahui kemampuan yang dimiliki oleh SP 2 khususnya dalam memahami materi volum kerucut. Penyelesaian soal kuis 3 oleh SP 2 dikerjakan secara terperinci dengan menggunakan bantuan pola gambar untuk dapat memahami dan menyelesaikan soal tersebut. SP 2 memiliki gaya berpikir yang sederhana namun terperinci dalam menyelesaikan soal, sehingga dapat meminimalisir tingkat kesalahan dalam penyelesaian soal tersebut. Sebab, pola gambar yang dibuat SP 2 kemudian dibuat lebih sederhana lagi sehingga proses penyelesaian soal menjadi lebih sederhana dan jelas untuk dipahami. SP 2 mampu menggunakan keterkaitan antara materi yang telah dipelajari dan penggunaan konteks dalam proses pembelajaran di kelas membuat SP 2 memiliki gaya berpikir yang berbeda dengan teman-teman kelasnya.

Berdasarkan hasil kerja pada soal kuis 2 dan 3 oleh terlihat bahwa SP 2 memiliki kemampuan pemahaman yang lebih baik terhadap materi yang dipelajari dibandingkan siswa lainnya. Kegiatan belajar mengajar di kelas membuat SP 2 termotivasi untuk mempelajari materi luas permukaan dan volum kerucut mengakibatkan SP 2 dapat melatih kemampuan berpikirnya untuk memahami dan menyelesaikan masalah. Proses penemuan konsep sendiri oleh siswa, serta penggunaan keterkaitan antara setiap konsep dalam matematika membantu SP 2 dalam proses pemecahan masalah. Kondisi ini mengindikasikan bahwa dengan keterlibatan siswa secara aktif dalam proses pembelajaran, maka daya ingat (retensi) terhadap materi yang dipelajari menjadi semakin baik dan dapat diaplikasikan dalam proses pemecahan

masalah. Selain itu, melalui berbagai aktivitas dalam proses pembelajaran membuat SP 2 secara terus menerus melatih kemampuan berpikir dalam menganalisis masalah, serta langkah-langkah penyelesaian masalah menjadi semakin baik.

Kemampuan berpikir dalam menyelesaikan soal pemecahan masalah oleh SP 2 juga terlihat dari jawaban soal evaluasi akhir tes kemampuan pemecahan masalah. Penyelesaian soal evaluasi yang dilakukan oleh SP 2 sangat berbeda dengan penyelesaian soal yang dilakukan oleh SP 1 yang keliru dalam memahami soal, khususnya dalam menyelesaikan soal nomor 2. Berikut ini merupakan jawaban hasil kerja SP 2 dalam menyelesaikan soal evaluasi nomor 1 (soal evaluasi terlampir)

Dik:

$$r_1 = 7 \text{ cm}$$

$$r_2 = 14 \text{ cm}$$

$$s_2 = 25 \text{ cm}$$

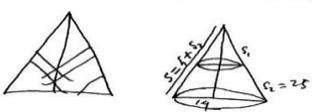
$$\pi = 22/7$$

Dit: harga kertas = 7500/m²

a. ukuran kertas yang dibutuhkan untuk membuat tutup lampu.

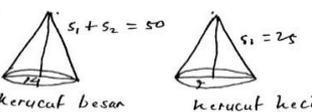
b. Besar uang untuk membeli kertas

Merencanakan Strategi Penyelesaian Masalah



Menyelesaikan Masalah

a)



kerucut besar kerucut kecil

$$\frac{\text{kerucut besar}}{\text{kerucut kecil}} = \frac{14}{7} = \frac{s_1 + s_2}{s_1}$$

$$2 = \frac{s_1 + 25}{s_1}$$

$$2s_1 = s_1 + 25$$

$$2s_1 - s_1 = 25$$

$$s_1 = 25$$

$$s = s_1 + s_2 = 25 + 25 = 50$$

Luas selimut kerucut besar = $\pi r_1 s$

$$= \frac{22}{7} \times 14^2 \times 50$$

$$= 22 \times 100$$

$$= 2200$$

Luas selimut kerucut kecil = $\pi r_2 s_1$

$$= \frac{22}{7} \times 7^2 \times 25$$

$$= 22 \times 25$$

$$= 550$$

Luas tutup lampu = πr_1^2

$$= \frac{22}{7} \times 7^2$$

$$= \frac{22}{7} \times 49$$

$$= 22 \times 7$$

$$= 154$$

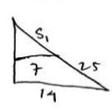
Luas kertas untuk membuat Lampu hias

$$= 18,04 \times 7500$$

$$= 135.300$$

Jadi besar uang untuk membeli kertas adalah Rp. 135.300

Memeriksa Kembali



$$\frac{7}{1} = \frac{s_1}{s_1 + 25}$$

$$\frac{1}{2} = \frac{s_1}{s_1 + 25}$$

$$2s_1 = s_1 + 25$$

$$2s_1 - s_1 = 25$$

$$s_1 = 25$$

Jadi ukuran kertas yang dibutuhkan untuk membuat tutup Lampu adalah 18,04 meter.

Gambar 4.21 Hasil Kerja SP 2 pada Soal Evaluasi Nomor 1

Berdasarkan jawaban hasil kerja pada Gambar 4.21 diketahui bahwa SP 2 mampu menyelesaikan soal evaluasi nomor 1 dengan baik disertai dengan tahapan penyelesaian masalah yang digunakan dalam penelitian ini. Penyelesaian masalah diawali dengan memahami masalah yang terdapat di dalam soal dengan cara menuliskan berbagai hal yang diketahui di dalam soal tersebut, kemudian dalam merencanakan strategi SP 2 menggunakan bantuan gambar untuk mempermudah proses penyelesaian masalah. SP 2 mampu mengembangkan pola gambar yang terdapat di dalam soal dan membuat sebuah gambar bantu sehingga memiliki bentuk menyerupai kerucut. Terlihat pula SP 2 menggunakan keterkaitan yakni konsep perbandingan untuk menemukan nilai dari salah satu garis lengkung yang belum diketahui dalam soal tersebut, kemudian menyelesaikan soal dengan menggunakan konsep luas permukaan kerucut yang telah dipelajari sebelumnya oleh SP 2.

Tahap menyelesaikan masalah yang dilakukan oleh SP 2 terlihat sangat terperinci, dilakukan secara bertahap untuk memperoleh solusi atas permasalahan di dalam soal. Berbeda dengan penyelesaian soal kuis, penyelesaian soal evaluasi oleh SP 2 pada tahapan memeriksa kembali jawaban yang telah diperolehnya dengan cara menggunakan konsep yang berbeda seperti yang telah dilakukan oleh SP 2 pada tahapan penyelesaian masalah.

Proses berpikir SP 2 dalam pemecahan masalah selain pada penyelesaian soal nomor 1, juga dapat dilihat dari jawaban hasil kerja SP 2 pada penyelesaian soal evaluasi nomor 2 seperti tampak pada Gambar berikut

<p>Dik: Tempat air bentuk kerucut tinggi air $\frac{1}{2}t = 38,5$ Liter</p> <p>Dit: Volume air hingga penuh!</p> <p>Merencanakan Strategi Penyelesaian Masalah pakai rumus volum kerucut $V = \frac{1}{3} \pi r^2 t$ dan $t = \frac{1}{2}$</p> <p>Menyelesaikan Masalah</p> $V = \frac{1}{3} \pi r^2 t$ $\frac{1}{2} V = \frac{1}{2} \left(\frac{1}{3} \pi r^2 t \right)$ $38,5 = \frac{1}{6} \pi r^2 t \quad \text{Salah}$ $38,5 = \frac{1}{2} \times \frac{1}{3} \pi r^2 t$ $77 = \frac{1}{3} \pi r^2 t$	$V = \frac{1}{3} \pi r^2 t$ $\frac{1}{2} t = 38,5$ $38,5 = \frac{1}{3} \pi \times \frac{1}{2} r \times \frac{1}{2} r \times \frac{1}{2} t$ $38,5 = \frac{1}{24} \pi r^2 t$ $38,5 = \frac{1}{8} \times \frac{1}{3} \pi r^2 t$ $38,5 = \frac{1}{6} \times \frac{1}{3} \pi r^2 t$ $\frac{1}{3} r^2 t = \frac{1}{8}$ $38,5 \times 8 = \frac{1}{3} r^2 t$ $\frac{1}{3} r^2 t = 38,5 \times 8$ $\frac{1}{3} r^2 t = 308$ $V = 308 \text{ Liter}$ <p>Jadi Volume air penuh adalah 308 Liter.</p> <p>Memeriksa Kembali</p> $\begin{array}{r} 38,5 \\ 8 \\ \hline 308,0 \\ = 308 \end{array}$
---	--

Gambar 4.22 Hasil Kerja SP 2 pada Soal Evaluasi Nomor 2

Penyelesaian soal nomor 2 di awal tahapan penyelesaian masalah terlihat ada sedikit keraguan pada SP 2. Sebab, dalam merencanakan strategi penyelesaian masalah, SP 2 hanya menuliskan dengan menggunakan rumus volum kerucut untuk penyelesaian soal tersebut. Hal ini tentunya sangat berbeda dengan tahapan penyelesaian soal-soal sebelumnya dimana SP 2 dapat menuliskan secara lebih terperinci tahapan-tahapan penyelesaian yang harus dilakukan dalam mencari solusi atas soal yang dikerjakan. Pada tahapan penyelesaian masalah terdapat tanda coretan yang mana, SP 2 memiliki ide baru (lain) dalam menyelesaikan soal tersebut. Terbukti bahwa ide baru dalam penyelesaian tersebut sesuai dengan yang ditanyakan di dalam soal.

Proses berpikir SP 2 dalam menyelesaikan soal evaluasi nomor 2 lebih jelasnya terdapat dalam kutipan wawancara berikut.

Guru : *Apakah kamu menyelesaikan soal evaluasi sendiri? Kamu tidak mengikuti punya teman atau yang lainnya?*

SP 2 : *Tidak pak guru. Saya selesaikan sendiri.*

Guru : *Kenapa pada soal nomor 2, setelah kamu menyelesaikan soalnya kamu coret dan kamu ganti jawabannya?*

SP 2 : *Saya tidak yakin pak guru dengan jawaban yang pertama.*

Guru : *Kenapa tidak yakin, bukannya kamu mengerjakannya sendiri?*

SP 2 : *Iya pak guru saya kerja sendiri.*

Guru : *Lalu kenapa tidak yakin?*

SP 2 : *Karena menurut saya, tidak mungkin soalnya susah seperti itu dan jawabannya sangat gampang.*

Guru : *Bisa saja kan jawabannya sangat singkat?*

SP 2 : *(terdiam dan tidak menjawab)*

Guru : *Pada saat itu apa yang kamu pikirkan, sehingga kamu mengganti jawabannya. Apa idemu pada saat itu?*

SP 2 : *Setelah saya dapat jawaban yang pertama saya baca lagi soalnya untuk memastikan jawabannya benar atau tidak dan saya tidak yakin sehingga saya menggantinya.*

Guru : *Kenapa jawaban seperti kedua yang kamu pilih?*

SP 2 : *Saya coba-coba pak guru. Karena kan diketahui $\frac{1}{2}t$, berarti semuanya harus setengah juga. Maka dari itu, saya lebih yakin dengan jawaban yang kedua.*

Guru : *Baik terima kasih ya.*

SP 2 : *Iya pak guru.*

Berdasarkan hasil wawancara di atas diketahui bahwa dalam menyelesaikan soal nomor 2, SP 2 menggunakan analogi dalam menyelesaikan soal tersebut. Walaupun pada awal menyelesaikan soal SP 2 terlihat ragu-ragu, ternyata jawaban akhir yang dikerjakan oleh SP 2 yang memperoleh hasil yang benar. Hal ini membuktikan bahwa SP 2 memiliki tingkat analisis dan kemampuan pemecahan masalah yang lebih baik, walaupun dengan menggunakan prinsip coba-coba namun memperoleh jawaban yang membuat SP 2 sendiri menjadi lebih yakin atas jawaban yang diperoleh. Selain itu, SP 2 juga melakukan pemeriksaan kembali dengan cara

membandingkan jawaban yang diperoleh di bagian awal dengan soal, sehingga menghasilkan jawaban yang lebih sesuai dengan konteks pertanyaan.

Berdasarkan hasil analisis pada penyelesaian soal SP 2 di atas, maka dapat disimpulkan bahwa penerapan pendekatan PMRI dalam pembelajaran luas permukaan dan volum kerucut dapat meningkatkan kemampuan SP 2 dalam pemecahan masalah. Hal ini terlihat dari hasil penyelesaian soal kemampuan pemecahan masalah yang dikerjakan oleh SP 2, yakni dalam penyelesaian soal tersebut SP 2 dapat menuliskan berbagai tahapan pemecahan masalah. Penyelesaian soal oleh SP 2 selalu didahului dengan memahami masalah kemudian menuliskan setiap unsur yang diketahui dan ditanyakan dalam soal tersebut dan dilanjutkan dengan merumuskan strategi yang akan digunakan dalam penyelesaian tersebut. Pada tahapan penyelesaian, SP 2 selain menggunakan materi luas permukaan dan volum kerucut yang telah dipelajari sebelumnya, SP 2 juga dapat menggunakan berbagai keterkaitan antara materi matematika sehingga memungkinkan SP 2 dalam menyelesaikan soal dengan tepat. Tahapan akhir yang dilakukan oleh SP 2 adalah melakukan pengecekan kembali jawaban yang telah diperoleh pada tahapan penyelesaian untuk memastikan kebenaran atas jawaban yang diperoleh dalam penyelesaian soal pemecahan masalah.

c. Analisis SP 3

SP 3 merupakan siswa yang memiliki kemampuan memahami pembelajaran dengan baik. SP 3 tidak memiliki kemampuan menyelesaikan

soal/masalah sebaik SP 1 dan SP 2, namun SP 3 merupakan salah satu siswa yang sangat tekun, aktif, dan memiliki semangat belajar yang tinggi. Menurut guru matematika pada SMP Negeri 11 Seram Barat SP 3 termasuk siswa yang pasif dalam pembelajaran, namun pembelajaran dengan pendekatan PMRI mampu menumbuhkan tingkat kepercayaan diri dari SP 3 sehingga berani mengajukan maupun menjawab pertanyaan dari guru seperti tampak pada kutipan wawancara berikut ini.

- Guru : *Apa yang kalian peroleh dari hasil pengamatan tersebut?*
SP 3 : *Ini pak guru, “kukusang” yang ditempel sama dengan juring pada lingkaran.*
Guru : *Apa alasannya sehingga SP 3 mengatakan hal demikian?*
SP 3 : *Terlihat dari bentuk tempelannya ini pak guru. Di pertemuan kemarin juga kita sudah menemukan ini.*
Guru : *Iya tepat sekali. Ada yang masih ingat rumus untuk menentukan volum tabung?*
SP 3 : *πr^2 kali t*
Guru : *Apa tidak keliru.*
SP 3 : *(Diam dan berpikir sejenak), tidak pak guru.*

Berdasarkan kutipan wawancara di atas, diketahui bahwa dalam pembelajaran dengan pendekatan PMRI SP 3 memiliki keberanian dalam menjawab pertanyaan yang disampaikan oleh guru. Hal ini membuktikan bahwa pembelajaran dengan pendekatan PMRI dengan menempatkan siswa sebagai subjek dalam pembelajaran melalui aktivitas dan diskusi kelompok mampu meningkatkan keaktifan siswa dalam kegiatan pembelajaran. Melalui kegiatan diskusi terjadi pertukaran informasi, sehingga membantu siswa dalam memahami materi yang dipelajari. Kemampuan pemecahan masalah SP 3 dalam menyelesaikan soal kuis 2 terdapat pada gambar berikut.

<p>Dik: Diameter = 14 cm Tinggi = 24 cm Bahan Baku manila karton = 4.500 Luas manila karton : p p = 109 cm L = 79 cm</p> <p>Dit: L = 79 cm</p> <p>a. Jika pedagang ingin membuat 100 Terampet. Berapa banyak manila karton yang dia butuhkan b. Tentukan besar keuntungan atau kerugian pedagang tersebut</p> <p>Merencanakan Strategi Penyelesaian Masalah</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) membuat gambar terampet 2) mencari nilai r 3) mencari nilai s 4) mencari jumlah manila karton 5) mencari besar keuntungan atau kerugian. <p>Menyelesaikan Masalah</p> <p>a)  $r = \frac{\text{diameter}}{2} = \frac{14}{2} = 7 \text{ cm}$ $s = \text{sisi miring}$ $s = \sqrt{24^2 + 7^2}$ $= \sqrt{625}$ $= 25$ </p>	<p>mencari jumlah manila karton</p> $\text{Luas terampet} = \pi \cdot r \cdot s$ $= \frac{22}{7} \times 7 \times 25$ $= 22 \times 25$ $= 550$ <p>Luas manila karton p = 109 cm dan L = 79 cm</p> $\text{Luas} = \text{panjang} \times \text{lebar}$ $= 109 \times 79$ $= 8611$ <p>Luas & semua terampet = $550 \times 100 = 55.000$</p> <p>Jumlah manila karton = $\frac{55.000}{8611} = 638$</p> <p>b) harga jual = $2500 \times 50 = 125.000$</p> <p>Jadi harga jual terampet yaitu Rp. 125.000</p> <p>Memeriksa Kembali saya sudah perhatikan lagi, baik-baik dan menurut saya saya jawabanya seperti ini</p>
---	---

Gambar 4.23 Hasil Kerja SP 3 pada Soal Kuis Nomor 2

Hasil kerja di atas menggambarkan bahwa kemampuan pemecahan masalah SP 3 cukup baik dalam menyelesaikan soal kuis 2. SP 3 memahami dengan baik soal yang kuis 2, selanjutnya menuliskan berbagai unsur yang diketahui dan ditanyakan di dalam soal tersebut. Tahapan memahami masalah yang dituliskan SP 3 sangat cermat dan teliti, seperti halnya dalam menuliskan strategi yang akan digunakan dalam menyelesaikan soal kuis tersebut. Sebab, strategi yang digunakan SP 3 yakni diawali dengan mencari atau menentukan unsur-unsur yang belum diketahui di dalam soal seperti mencari jari-jari (r) dan menentukan panjang sisi lengkung (s), kemudian dilanjutkan dengan mencari jumlah manila karton dan besar keuntungan atau kerugian sebagaimana yang ditanyakan dalam soal tersebut. Tahapan penyelesaian

masalah yang dilakukan oleh SP 3 dilakukan secara bertahap, sehingga jawaban yang diperoleh SP 3 dapat dipahami dengan baik oleh siswa. Kekurangan yang terdapat di dalam penyelesaian soal tersebut yaitu SP 3 hanya dapat menentukan besarnya harga jual terompet dan tidak dapat menentukan hasil akhir dari soal tersebut. Penjelasan mengenai kekurangan dalam penyelesaian soal kuis 2 oleh SP 3 terlihat pada hasil wawancara berikut.

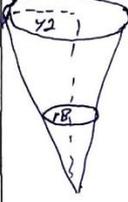
- Guru : *Masih ingat dengan penyelesaian soal kuis 2 kemarin?*
SP 3 : *Soal yang mana pak guru.*
Guru : *Soal yang ini (sambil menunjukkan soal kuis 2 dan hasil kerja SP 3)*
SP 3 : *O.o.o. Iya ingat pak guru.*
Guru : *Kemarin waktu mengerjakan soal tersebut, dikerjakan sendiri atau lihat punya teman?*
SP 3 : *Saya kerjakan sendiri pak guru.*
Guru : *Menurut kamu, apakah penyelesaian soal tersebut sudah benar? Maksudnya apakah sudah sesuai dengan pertanyaan yang ditanyakan di dalam soal tersebut?*
SP 3 : *Belum pak guru.*
Guru : *Coba kamu perhatikan, bagian mana yang belum kamu kerjakan?*
SP 3 : *Yang bagian B pak guru (sambil menunjuk hasil penyelesaian soalnya).*
Guru : *Jika seperti itu, kenapa tidak kamu selesaikan. Apakah waktu yang diberikan untuk menyelesaikan soal tersebut kurang?*
SP 3 : *Tidak pak guru.*
Guru : *Lalu kenapa tidak kamu selesaikan?*
SP 3 : *Saya lupa rumusnya pak guru.*
Guru : *Rumus yang mana?*
SP 3 : *Rumus yang untuk menentukan besar keuntungan atau kerugian?*
Guru : *Kalau sekarang kamu ingat?*
SP 3 : *Belum pak guru.*
Guru : *Coba kamu ingat-ingat lagi.*
SP 3 : *(terdiam)*
Guru : *Sudah ingat?*
SP 3 : *Belum pak guru.*
Guru : *Baik, jika seperti itu. Setelah dari sini, tolong kamu pelajar lagi ya materinya tentang aritmetika sosial. Khususnya dalam*

menentukan besar keuntungan atau kerugian. Pada pertemuan berikutnya akan saya tanyakan kembali.

SP 3 : *Baik pak guru.*

Hasil wawancara di atas menjelaskan bahwa penyelesaian soal kuis 2 oleh SP 3 tidak diselesaikan keseluruhan dikarenakan rendahnya daya ingat SP 3 terhadap materi yang telah dipelajari sebelumnya yaitu aritmetika sosial. Hal ini sebagai akibat dari pembelajaran yang berlangsung sebelumnya cenderung menggunakan metode konvensional yang kurang berorientasi pada aktivitas siswa di kelas, sehingga dengan tidak adanya keterlibatan siswa secara langsung mengakibatkan konsep yang dipelajari hanya diingat pada saat pembelajaran.

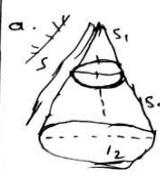
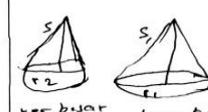
Pemecahan masalah SP 3 dalam menyelesaikan soal kuis 3 sama halnya dalam menyelesaikan soal kuis 2, meskipun terdapat berbagai kekurangan di dalam penyelesaian tersebut. Hasil kerja menunjukkan bahwa SP 3 mampu memahami konteks masalah yang dikemukakan dalam soal tersebut, kemudian diuraikan dalam bentuk diketahui dan ditanyakan pada tahap pertama proses pemecahan masalah. SP 3 mampu mengemukakan strategi yang digunakan dalam penyelesaiannya secara bertahap dan terperinci, sehingga bermanfaat dalam pencaharian solusi atau penyelesaian soal kuis 3. Kekurangan dalam penyelesaian SP 3 terletak pada tahapan penyelesaian yang tidak dikerjakan dengan sempurna oleh SP 3, sebab hanya sebatas menentukan volum kerucut keseluruhan. Sementara pada soal kuis 3, pertanyaan yang dikemukakan adalah volume air yang dapat memenuhi ember (penampang). Hasil kerja SP 3 dalam menyelesaikan soal 3 disajikan sebagai berikut.

<p>Dik: Diameter Lingkaran atas = 84 cm Diameter Lingkaran bawah = 36 cm sisi lengkung atas = 40 cm</p> <p>Dit: Betapakah volum air yang dapat di tampung andi dengan menggunakan ember tersebut</p> <p>Merencanakan Strategi Penyelesaian Masalah</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) mencari nilai r lingkaran atas 2) mencari nilai r lingkaran bawah 3) mencari nilai tinggi (t) 4) mencari volume air yang dapat ditampung <p>Menyelesaikan Masalah</p>  <p>r atas = $\frac{\text{diameter}}{2}$ $= \frac{84}{2}$ $= 42 \text{ cm}$</p> <p>r bawah: $\frac{\text{diameter}}{2}$ $= \frac{36}{2}$ $= 18 \text{ cm}$</p>	<p>sisi lengkung atas = 40 cm sisi lengkung bawah = 18 cm</p> <p>$\frac{42}{18} = 40 + \text{sisi lengkung bawah}$ $42 \text{ sisi bawah} = 18(40 + \text{sisi lengkung bawah})$ $42 \text{ sisi bawah} = 1440 + 18 \text{ sisi lengkung bawah}$ $(42 - 18) \text{ sisi lengkung bawah} = 1440$ $24 \text{ sisi lengkung bawah} = 1440$ sisi lengkung bawah = $\frac{1440}{24}$ $= 60 \text{ cm}$</p> <p>panjang sisi lengkung</p> <p>$V = \frac{1}{3} \pi r^2 t$ $= \frac{1}{3} \times \frac{22}{7} \times 42^2 \times T$</p> <p>Memeriksa Kembali</p>
--	--

Gambar 4.24 Hasil Kerja SP 3 pada Soal Kuis 3

Kemampuan pemecahan masalah SP 3 dalam menyelesaikan soal-soal yang sifatnya non-rutin lebih berkembang dalam penyelesaian soal evaluasi dibandingkan dengan penyelesaian soal kuis. Hal ini dikarenakan hasil kerja SP 3 pada soal evaluasi nomor 1 dapat dikerjakan secara bertahap dan terselesaikan dengan baik sesuai dengan konteks pertanyaan pada soal. Pada penyelesaian soal nomor 1, SP 3 menuliskan berbagai hal yang diketahui dan ditanyakan pada soal dilanjutkan dengan menuliskan berbagai strategi yang digunakan dalam penyelesaian soal tersebut seperti membuat analogi gambar tutup lampu menjadi sebuah kerucut yang dapat memudahkan SP 3 dalam penyelesaian soal tersebut. Tahap penyelesaian masalah SP 3 mengerjakannya

dengan sangat baik dan teliti, terbukti hasil kerja SP 3 mampu menemukan solusi atas permasalahan yang ditanyakan dalam soal nomor 1. Jawaban hasil kerja SP 3 pada penyelesaian soal evaluasi nomor 1 seperti tampak pada Gambar 4.25 berikut.

<p>1. Dik:</p> $r_1 = 7 \text{ cm}$ $r_2 = 14 \text{ cm}$ $S_2 = 25 \text{ cm}$ $\pi = \frac{22}{7}$ <p>Dit:</p> <p>a. Berapa ukuran kertas berwarna b. Jika harga kertas 2500 m². Berapa biaya yang dibutuhkan</p> <p>Merencanakan Strategi Penyelesaian Masalah</p> <ul style="list-style-type: none"> - gambar tutup lampu menjadi kerucut - cari nilai S - cari ukuran kertas pakai rumus selimut kerucut - mengalikan harga kertas dgn ukuran kertas yg diperoleh <p>Menyelesaikan Masalah</p> <p>a.</p>  $\frac{r_1}{s_1} = \frac{r_2}{s_2}$ $\frac{7}{s_1} = \frac{14}{25}$ $\frac{1}{2} = \frac{s_1}{25}$ $s_1 + 25 = 251$ $s_1 = 25$ $S = s_1 + s_2$ $= 25 + 25$ $= 50$	<p>dari gambar sebelumnya di buat 2 kerucut</p>  <p>ker. besar ker. kecil</p> <p>luas selimut besar = $\pi r_2 S_2$</p> $= \frac{22}{7} \times 14 \times 25$ $= 22 \times 100$ $= 2200$ <p>luas selimut ker. kecil = $\pi r_1 S_1$</p> $= \frac{22}{7} \times 7 \times 25$ $= 550$ <p>luas lingkaran atas</p> $= \pi r_1^2$ $= \frac{22}{7} \times 7^2$ $= \frac{22}{7} \times 7 \times 7$ $= 154$ <p>Maka hasil kembali ukuran kertas berwarna $= 2200 - 550 + 154$ $= 1804 \text{ cm}^2$ dirubah ke meter $= 18,04 \text{ m}^2$</p>
---	---

Gambar 4.25 Hasil Kerja SP 3 pada Soal Evaluasi Nomor 1

Selain menyelesaikan soal nomor 1, tahapan penyelesaian masalah oleh SP 3 pada penyelesaian soal nomor 2 menunjukkan bahwa SP 3 tidak dapat menyelesaikan soal evaluasi nomor 2 dengan baik. Tingkat kesukaran pada soal yang cukup tinggi mengakibatkan SP 3 kesulitan dalam menganalisis proses pemecahan masalah pada soal tersebut. Hasil kerja SP 3 menunjukkan bahwa SP 3 mampu memahami soal dengan baik yakni menuliskan berbagai hal yang diketahui dan ditanyakan dalam soal. Namun, dalam tahap strategi

penyelesaian serta proses penyelesaian tidak dapat dilakukan dengan maksimal oleh SP 3, sehingga hasil akhir yang diperoleh dalam penyelesaian tidak sesuai dengan konteks pertanyaan yang terdapat pada soal tersebut. Hasil kerja SP 3 pada soal nomor 2 yakni sebagai berikut.

<p>2. Dik:</p> <p>Tinggi Krucut besar = T</p> <p>Tinggi Krucut kecil = $\frac{1}{2}T$</p> <p>Volume Krucut kecil = 38.5 38.5 liter</p> <p>Dit:</p> <p>Volume air yang dibutuhkan untuk memenuhi tempat air</p> <p>Merencanakan Strategi Penyelesaian Masalah</p> <p>mencari volume air pada krucut besar</p> <p>Menyelesaikan Masalah</p> $\frac{\frac{1}{2}T}{\frac{1}{2}V} = \frac{38.5}{V}$ $\frac{1}{2}T \times V = 2 \times 38.5$ $V = 38.5 \times 2$ $= 38.5 \times 2$ $= 77 \text{ liter}$ <p>Volume keseluruhan air</p> $= 77 + 38.5$ $= 115.5 \text{ liter}$	<p>Memeriksa Kembali</p>
--	--------------------------

Gambar 4.26 Hasil Kerja SP 3 pada Soal Evaluasi Nomor 2

Berdasarkan hasil kerja SP 3 dalam menyelesaikan soal pemecahan masalah yakni soal kuis dan soal evaluasi dapat disimpulkan bahwa SP 3 memiliki kemampuan pemecahan dan proses berpikir yang baik. Hal ini terlihat dari hasil kerja SP 3 dalam menyelesaikan soal yang secara keseluruhan diawali dengan tahapan memahami masalah kemudian merumuskan strategi yang akan digunakan dalam proses penyelesaian tersebut. SP 3 dalam merumuskan strategi dilakukan

dengan menuliskan berbagai tahapan yang perlu dilakukan dalam menyelesaikan soal pemecahan masalah, hal ini memungkinkan SP 3 untuk menghindari kekeliruan dan mempermudah SP 3 dalam proses pemecahan masalah. Selain itu, SP 3 mampu menggunakan keterkaitan antara materi matematika seperti menggunakan konsep teorema Pythagoras, konsep perbandingan, dan sebagainya, serta menggunakan pola gambar untuk menganalisis proses penyelesaian soal. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan pemahaman dan daya ingat SP 3 terhadap materi matematika cukup baik, sehingga SP 3 dapat menyelesaikan soal pemecahan masalah dengan tepat. Kekurangan yang terdapat pada SP 3 adalah dalam penyelesaian soal tersebut SP 3 tidak melakukan pemeriksaan kembali atas jawaban yang diperoleh dalam setiap penyelesaian soal dikarenakan keterbatasan waktu dalam menyelesaikan soal. Selain itu, SP 3 tidak dapat menyelesaikan soal evaluasi akhir nomor 2 dengan baik disebabkan karena kekeliruan dalam menafsirkan maksud dari soal evaluasi tersebut.

d. Analisis SP 4

SP 4 memiliki kemampuan pemahaman terhadap matematika tidak jauh berbeda dengan SP 3, sebab SP 3 dan SP 4 sama-sama merupakan siswa yang tergolong memiliki kemampuan sedang pada mata pelajaran matematika berdasarkan nilai raport yang diperoleh pada semester sebelumnya. Namun terdapat perbedaan mendasar yang dimiliki oleh SP 3 dan SP sebelum mengikuti kegiatan pembelajaran dengan menggunakan pendekatan PMRI konsep luas permukaan dan volume kerucut yaitu pemahaman awal terhadap konsep lingkaran. SP 4 merupakan siswa yang memiliki pemahaman yang

baik serta daya ingat yang kuat terhadap konsep lingkaran, sehingga sangat membantu SP 4 dalam penyelesaian masalah konsep luas permukaan kerucut, seperti yang terdapat dalam salah satu kutipan percakapan berikut.

- Guru : *Coba SP 4, ada berapa bentuk jaring-jaring kerucut?*
SP 4 : *1 buah jaring-jaring pak guru.*
Guru : *Jaring-jaring tersebut terdiri dari apa saja (pertanyaan ditunjukkan kembali kepada SP 4)?*
SP 4 : *Ada alasnya dan selimut yang telah digunting pak guru.*
Guru : *Selimut kerucut jika digunting bentuknya seperti apa?*
SP 4 : *(SP 4 terdiam dan kemudian menjawab), bentuknya seperti itu pak guru....sebentar...juring pak guru.*
Guru : *Apa benar seperti juring?*
SP 4 : *Iya pak guru.*
Guru : *Bagaimana dengan yang lain, apa benar jawaban SP 4?*
Siswa : *Iya pak guru.*
Guru : *Baik jika seperti itu. Coba ingat kembali aktivitas yang dilakukan sebelumnya. Dari mana diperoleh lingkaran kecil.*
SP 4 : *Lingkaran kecil itu alas "kukusang" pak guru.*

Kutipan percakapan di atas menunjukkan bahwa SP 4 terlibat aktif dalam kegiatan tanya jawab yang dilakukan guru di kelas ketika *mereview* materi lingkaran. Matematika sebagai salah satu mata pelajaran yang memiliki keterkaitan antara materi satu dengan materi lainnya haruslah dapat dikuasai dan dipahami dengan baik oleh siswa, sehingga pemahaman terhadap konsep yang telah dikuasai sebelumnya dapat digunakan untuk mempelajari materi selanjutnya. Hal ini terbukti dengan penguasaan konsep lingkaran yang baik, membuat SP 4 dapat menyelesaikan soal kuis 2 tentang luas permukaan kerucut, seperti tampak pada gambar berikut.

Dik:
 Terompet menyerupai kerucut tanpa alas
 a. alas harga manila : 4.500
 $d = 14 \text{ cm}$ $P = 105 \text{ cm}$
 $t = 24 \text{ cm}$ $l = 79 \text{ cm}$

Dit:
 a) 100 terompet, berapa banyak kertas manila karton yg dibutuhkan
 b) Tentukan besar keuntungan atau kerugian

Merencanakan Strategi Penyelesaian Masalah
 1. menentukan nilai jari-jari
 2. menentukan panjang garis pelukis
 3. menentukan luas selimut terompet
 4. menentukan banyak manila karton
 5. menentukan harga jual
 6. menentukan harga beli
 7. menentukan untung atau rugi

Menyelesaikan Masalah
 $d = 14 \text{ cm}$, $r = \frac{14}{2} = 7 \text{ cm}$
 garis pelukis (s) = sisi miring
 $s = \sqrt{24^2 + 7^2}$
 $= \sqrt{625}$
 $= 25 \text{ cm}$



luas selimut terompet = $\pi r s$
 $= \frac{22}{7} \times 7 \times 25$
 $= 22 \times 25$
 $= 550 \text{ cm}^2$

luas manila karton = $P \times l$
 $= 105 \times 79$
 $= 8611 \text{ cm}^2$

Banyak manila karton
 $= \frac{\text{luas selimut terompet} \times 100}{\text{luas manila karton}}$
 $= \frac{550 \times 100}{8611} = \frac{55.000}{8611}$
 $= 6,38 \text{ buah}$

b) harga jual = 50×2500
 $= \text{Rp } 125.000$
 harga beli = $6,38 \times 4.500$
 $= 28.710$
 untung = harga jual - harga beli
 $= 125.000 - 28.710$
 $= \text{Rp } 96.290$

Memeriksa Kembali
 luas selimut = $\pi r s$
 $= \frac{22}{7} \times 7 \times 25$
 $= \frac{3850}{7} = 550$

Gambar 4.27 Hasil Kerja SP 4 pada Soal Kuis Nomor 2

Penyelesaian soal pemecahan masalah pada soal kuis 2 menunjukkan tingkat pemahaman SP 4 terhadap materi luas permukaan kerucut yang dipelajari serta cara menganalisis suatu masalah. Pada tahapan memahami masalah, SP 4 dapat menentukan dengan teliti berbagai unsur yang diketahui dan ditanyakan dalam soal, kemudian menuliskannya dengan menggunakan simbol/lambang matematika. Hal ini menunjukkan tingkat ketelitian dan kesadaran dari SP 4 bahwa kemampuan memahami masalah dengan baik merupakan salah satu tahapan yang sangat menentukan dalam proses pemecahan masalah matematis. Selanjutnya dalam merencanakan strategi pemecahan masalah, SP 4 menguraikan setiap langkah penyelesaian dengan

terperinci yang harus dilakukan untuk penyelesaian soal tersebut sehingga memungkinkan SP 4 memperoleh solusi yang tepat atas permasalahan tersebut.

Tahapan penyelesaian dilakukan oleh SP 4 sesuai dengan strategi penyelesaian yang telah dirancang sebelumnya dalam menyelesaikan soal kuis 2, yang diawali dengan mencari nilai jari-jari (r), kemudian dilanjutkan dengan mencari nilai garis pelukis (s) yang belum diketahui di dalam soal dengan menggunakan pola gambar yakni terompet yang menyerupai kerucut tanpa alas berbentuk lingkaran. Penyelesaian soal dilanjutkan dengan menentukan banyaknya manila karton yang dibutuhkan untuk membuat 100 buah terompet, serta menghitung besar keuntungan yang diperoleh pedagang tersebut. Kekurangan yang terdapat dalam penyelesaian SP 4 ini adalah kurangnya tingkat ketelitian dalam menentukan besar keuntungan, dikarenakan SP 4 tidak memperhitungkan atau memasukkan besarnya uang yang dikeluarkan pedagang untuk membeli 100 buah balon tiup untuk membuat terompet tersebut. Akibatnya, hasil akhir yang diperoleh SP 4 dalam menentukan besar keuntungan pedagang dalam menjual 50 buah terompet tidak tepat. Tahap akhir penyelesaian SP 3 dalam menyelesaikan soal kuis 2 adalah dengan memeriksa kembali jawaban yang diperoleh yakni dengan cara menghitung jawaban luas selimut dengan cara/metode perhitungan yang lebih sederhana dan hasil hitung tersebut memiliki nilai yang sama seperti pada tahapan penyelesaian soal.

Berdasarkan hasil kerja SP 4 di atas menunjukkan bahwa dalam proses pemecahan masalah, khususnya dalam menyelesaikan soal matematika yang

sifatnya non-rutin sangat diperlukan tingkat ketelitian dan fokus yang tinggi. Sebab dalam penyelesaian soal, jika seorang siswa mengalami kekeliruan atau kurangnya ketelitian dalam mengerjakan soal maka akan berakibat terhadap hasil akhir yang diperoleh dalam penyelesaian soal tersebut.

Seperi halnya dalam menyelesaikan soal kuis 2, SP 4 dalam menyelesaikan soal kuis 3 dilakukan secara terperinci dan bertahap sesuai dengan tahapan penyelesaian masalah. Hasil kerja SP 4 dalam menyelesaikan soal kuis 3 terdapat pada gambar berikut.

Dik:
d. besar : 84 cm
d. kecil : 36 cm
sisi lengkung ember (s.ember) = 70 cm

Dit:
Berapakah Volum air yg dapat ditampung Andi dengan ember tersebut

Merencanakan Strategi Penyelesaian Masalah
1) menentukan r besar
2) menentukan r kecil
3) Gambar ember seperti terapan terapan, berarti Gambarnya bisa ~~kerucut~~ kerucut
4) menentukan Volum air

Menyelesaikan Masalah

~~d besar = 84 cm, r besar = 84/2 = 42 cm~~
d besar = 84 cm, r besar = $\frac{84}{2} = 42$ cm
d kecil = 36 cm, r kecil = $\frac{36}{2} = 18$ cm

$\frac{s \text{ besar} + s \text{ kecil}}{42} = \frac{s \text{ kecil}}{18}$
 $\frac{40 + s \text{ kecil}}{42} = \frac{s \text{ kecil}}{18}$
 $18(40 + s \text{ kecil}) = 42 s \text{ kecil}$
 $720 + 18 s \text{ kecil} = 42 s \text{ kecil}$
 $42 s \text{ kecil} - 18 s \text{ kecil} = 420$
 $24 s \text{ kecil} = 420$
 $s \text{ kecil} = \frac{420}{24} = 17.5$ cm

Memeriksa Kembali
 $V = \frac{1}{3} \pi R^2 t$
 $= \frac{1}{3} \times \frac{22}{7} \times 42 \times 42 \times 56$
 $= 103.488 \text{ cm}^3$

Gambar 4.28 Hasil Kerja SP 4 pada Soal Kuis 3

Kemampuan memahami masalah sebagai salah satu tahapan pemecahan masalah matematis diselesaikan oleh SP 4 dengan baik yakni dengan cara menuliskan setiap unsur yang diketahui dan ditanyakan dalam soal kuis 3. Strategi yang digunakan SP 4 dalam menyelesaikan soal kuis 3, hampir sama

dengan penyelesaian kuis 2 yakni menentukan jari-jari terlebih dahulu dengan menggunakan panjang diameter yang telah diketahui dalam soal, selanjutnya menggunakan pola gambar untuk dapat menganalogikan kondisi nyata dari soal tersebut. Hal ini menunjukkan bahwa SP 4 mampu untuk mengkondisikan situasi yang terlihat sedikit abstrak ke dalam kondisi yang benar-benar dapat dilihat secara jelas untuk melakukan penyelesaian masalah.

Penggunaan gambar oleh SP 4 dalam tahapan penyelesaian masalah dilakukan untuk menentukan nilai dari panjang garis lengkung pada kerucut tambahan yang dibuat oleh SP 4 dari gambar ember. Hal ini tentunya membuat SP 4 lebih mudah dalam menentukan volum air yang dapat ditampung pada ember, sesuai dengan kondisi pada soal. Selain itu, SP 4 menggunakan bantuan teorema pythagoras dalam menentukan tinggi dari kerucut sehingga dapat ditentukan volum air menggunakan rumus volum kerucut yang telah dipelajari sebelumnya dalam proses pembelajaran dengan menggunakan pendekatan PMRI. Kekurangan yang terdapat pada hasil kerja SP 4 dalam menyelesaikan soal kuis 3 adalah tahapan penyelesaian yang dilakukan oleh SP 4 hanya sebatas menentukan volum kerucut secara keseluruhan, sementara pertanyaan yang terdapat dalam konteks soal adalah volum dari ember yang digunakan untuk mengisi air.

Kondisi di atas menggambarkan bahwa penggunaan konteks pada pembelajaran dengan pendekatan PMRI membantu siswa dalam berpikir dan menganalisis dalam penyelesaian masalah, sehingga siswa terbiasa untuk menggunakan konteks nyata dalam proses pemecahan masalah matematis.

Selain itu, hasil konstruksi siswa dalam menemukan konsep matematika formal serta keterkaitan antara materi matematika membantu siswa untuk menghubungkan suatu masalah matematika ke dalam konsep yang lainnya seperti penggunaan teorema pythagoras maupun konsep perbandingan dalam proses penyelesaian masalah.

Kemampuan penyelesaian masalah SP 4 dalam menyelesaikan soal evaluasi terkait luas permukaan dan volum kerucut mengalami perkembangan dibandingkan dengan menyelesaikan soal kuis 2 dan kuis 3. Hal ini terlihat dari hasil kerja SP 4 dalam menyelesaikan soal evaluasi nomor 1 yakni sebagai berikut.

1. Dik:
 $r_1 = 7 \text{ cm}$
 $r_2 = 14 \text{ cm}$
 $s_2 = 25 \text{ cm}$
 harga kertas, $7500 / \text{m}^2$

Dit:
 a. Tentukan ukuran kertas berapa
 b. berapa besar uang yg dibutuh

Merencanakan Strategi Penyelesaian Masalah
 memahami soal dengan baik.
 kemudian diselesaikan soalnya
 menggambar bentuk lampu dijadi
 kerucut
 menghitung uang untuk membeli

Menyelesaikan Masalah

rumus perbandingan

$$\frac{r_2}{s_1 + s_2} = \frac{r_1}{s_1}$$

$$\frac{14}{s_1 + 25} = \frac{7}{s_1}$$

$$14s_1 = 7(s_1 + 25)$$

$$14s_1 = 7s_1 + 175$$

$$7s_1 = 175$$

$$s_1 = \frac{175}{7}$$

$$s_1 = 25$$

Memeriksa Kembali

Selamat kerucut besan = $\pi r_2 s_2$
 $= \frac{22}{7} \times 14 \times 25$
 $= 22 \times 100$
 $= 2200$

Selamat kerucut diaurir = $\pi r_1 s_1$
 $= \frac{22}{7} \times 7 \times 25$
 $= 550$

Lingkaran penutup atas
 $= \pi r_1^2$
 $= \frac{22}{7} \times 7 \times 7$
 $= 154$

Luasan kertas = $2200 + 154 - 550$
 $= 1804 \text{ cm}^2$

ditambah ke meter = $18,04 \text{ m}^2$

besan uang = harga kertas \times ukuran kertas
 $= 7500 \times 18,04$
 $= 135.300$

2200	2354
154	550
2354	804

Gambar 4.29 Hasil Kerja SP 4 pada Soal Evaluasi Nomor 1

Kemampuan pemecahan masalah SP 4 dalam menyelesaikan soal evaluasi nomor 1 menggambarkan tingkat pemahaman dan kemampuan

analisis SP 4 mengalami perkembangan dibandingkan dengan penyelesaian soal kuis. Menyelesaikan soal evaluasi terlihat bahwa SP 4 mampu memahami masalah dengan baik dengan cara menuliskan berbagai unsur yang diketahui dan ditanyakan dalam soal tersebut. Strategi penyelesaian masalah yang disusun oleh SP 4 yakni menggunakan kalimat berupa tahapan-tahapan yang harus dikerjakan dalam menyelesaikan soal tersebut.

Tahapan penyelesaian masalah yang dilakukan SP 4 sesuai dengan strategi yang disusun sebelumnya yakni membuat garis bayang pada tutup lampu sehingga menyerupai kerucut. Selain itu, SP 4 mampu menggunakan keterkaitan antara konsep matematika sehingga dapat menentukan bagian dari kerucut yang belum diketahui sebelumnya dalam soal evaluasi. Hal ini memungkinkan SP 4 lebih mudah untuk melakukan analisis masalah dan mencari solusi atas permasalahan tersebut.

Berbeda dengan hasil kerja SP 4 pada soal kuis yang tidak dapat diselesaikan secara keseluruhan dengan baik, pada soal evaluasi nomor 1 SP 4 mampu untuk menyelesaikan atau menjawab seluruh pertanyaan dengan tepat yakni menentukan ukuran kertas yang dibutuhkan untuk membuat tutup lampu dan besar uang yang dibutuhkan untuk membeli kertas tersebut. Hal tersebut menunjukkan tingkat pemahaman dan analisis masalah SP 4 yang mengalami perkembangan, sehingga mampu untuk menyelesaikan masalah dengan baik.

Salah satu kelemahan yang dimiliki SP 4 dalam proses pemecahan masalah adalah SP 4 belum mampu untuk menyelesaikan soal non-rutin dengan tingkat kesulitan yang cukup tinggi yakni soal pemecahan masalah

yang mengarah pada bentuk soal yang abstrak. Sebagai salah satu siswa yang tergolong siswa berkemampuan sedang dalam bidang matematika, SP 4 hanya sebatas mampu menyelesaikan soal non-rutin yang berbentuk aplikatif. Jawaban hasil kerja SP 4 dalam menyelesaikan soal evaluasi nomor 2 seperti tampak pada Gambar 4.30 berikut.

2. Dik:
 Volum air pada $\frac{1}{2} t = 38,5$ liter

Dit:
 tentukan volum air yg dibutuhkan untuk memenuhi tempat tersebut

Merencanakan Strategi Penyelesaian Masalah
 menggunakan rumus Volum kerucut

Menyelesaikan Masalah
 V kerucut $= \frac{1}{3} \pi r^2 t$.
 Volum kerucut $\frac{1}{2} t$
 $= \frac{1}{2} V = \frac{1}{2} \left(\frac{1}{3} \pi r^2 t \right)$.
 $38,5 = \frac{1}{2} \left(\frac{1}{3} \pi r^2 t \right)$.
 $38,5 \times 2 = \frac{1}{3} \pi r^2 t$.
 $77 = \frac{1}{3} \pi r^2 t$.

V kerucut $= 77$
 maka Volum ~~kerucut~~ air $= 77$ liter

Memeriksa Kembali

Gambar 4.30 Hasil Kerja SP 4 pada Soal Evaluasi Nomor 2

Berdasarkan hasil kerja SP 4 di atas, terlihat bahwa SP 4 hanya mampu menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan dalam soal tersebut dengan baik. Strategi yang digunakan SP 4 dalam menyelesaikan evaluasi nomor 2 hanya diberikan gambaran secara umum dan berbeda dengan strategi yang biasanya digunakan dalam menyelesaikan soal-soal pemecahan masalah sebelumnya. Pada tahapan ini terlihat bahwa SP 4 tidak mampu untuk melakukan analisis awal terhadap rancangan penyelesaian soal yang tepat sehingga strategi yang digunakan SP 4 dalam menyelesaikan soal berbeda dengan yang biasanya digunakannya. Pada tahapan penyelesaian masalah SP 4

langsung menggunakan rumus volum kerucut yang telah dipelajari dan dikuasai oleh SP 4 sebelumnya, sehingga hasil akhir yang diperoleh dalam penyelesaian tersebut belum tepat. Hal ini secara jelas menggambarkan bahwa dalam menyelesaikan soal evaluasi, SP 4 tidak mampu menganalisis soal tersebut dengan baik sehingga tidak dapat melakukan pemecahan masalah sesuai dengan tahapan pemecahan masalah matematis.

Berdasarkan hasil kerja SP 4 di atas, terhadap penyelesaian soal pemecahan masalah dapat disimpulkan bahwa SP 4 memiliki proses berpikir kemampuan pemecahan masalah yang baik. Hal ini terlihat dari penyelesaian soal yang dilakukan oleh SP 4 yaitu mampu menyelesaikan soal dengan menggunakan tahapan pemecahan masalah. Penyelesaian yang dilakukan oleh SP 4 diawali dengan cara memahami masalah yang terdapat pada soal dengan baik, kemudian menuliskan berbagai unsur yang diketahui dalam soal serta merumuskan berbagai strategi atau tahapan yang akan dilakukan untuk melakukan penyelesaian terhadap soal pemecahan masalah. Selanjutnya, dengan berpedoman pada strategi yang telah dirumuskan SP 4 melakukan penyelesaian terhadap soal tersebut dengan cara menggunakan konsep matematika yang telah dimiliki sebelumnya oleh SP 4. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat pemahaman yang dimiliki oleh SP 4 cukup baik, sehingga mampu untuk menganalisis serta melakukan proses penyelesaian masalah. Setelah memperoleh jawaban atas penyelesaian soal tersebut, SP 4 kemudian melakukan pemeriksaan kembali atas jawaban yang diperoleh dalam proses penyelesaiannya.

Kekurangan yang terdapat dalam proses penyelesaian soal oleh SP 4 adalah terdapat soal yang tidak dikerjakan oleh SP 4 secara keseluruhan, sehingga tidak memperoleh jawaban akhir berdasarkan konteks pertanyaan pada soal. Hal ini dikarenakan penggunaan waktu yang terlalu lama oleh SP 4 di tahap awal penyelesaian yakni pada tahapan penyelesaian, sehingga mengakibatkan pertanyaan pada bagian selanjutnya tidak dapat dikerjakan dengan maksimal. Selain itu, dalam proses penyelesaian soal evaluasi nomor 2, SP 4 tidak dapat menyelesaikan soal tersebut dengan baik disebabkan kekeliruan dalam menafsirkan maksud dari soal tersebut. Akibatnya, penyelesaian soal yang dilakukan oleh SP 4 tidak memperoleh solusi yang tepat atas soal tersebut.

e. Analisis SP 5

SP 5 merupakan salah satu siswa yang memiliki kemampuan akademik tergolong dalam kategori rendah khususnya dalam pembelajaran matematika, namun SP 5 memiliki perilaku kepemimpinan yang baik serta motivasi belajar yang tergolong tinggi, sehingga SP 5 dipercayakan sebagai ketua kelas. Motivasi serta rasa ingin tahu yang cukup tinggi, membuat SP 5 dalam proses pembelajaran menggunakan pendekatan PMRI dapat mengajukan maupun menjawab pertanyaan yang disampaikan oleh guru seperti yang terdapat di dalam kutipan percakapan berikut.

Guru : *Pada soal nomor 2, bagian mana yang sulit?*

SP 5 : *Pada bagian yang kedua pak guru, yang juring TAB juga disebut....*

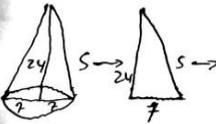
Guru : *O..o..o yang itu. Aktivitas sebelumnya tadi luas juring sama dengan apa?*

SP 5 : (SP 5 terdiam sejenak dan kemudian menjawab), sama dengan luas "kukusang" pak guru.

Guru : Jika sama dengan luas "kukusang." "Kukusang" jika kita persepsikan sebagai sebuah kerucut, berarti "kukusang" itu apa? Coba ingat lagi unsur-unsur yang terdapat dalam kerucut.

SP 5: O.o..o iya pak guru saya tahu.

Berdasarkan kutipan percakapan di atas dapat diketahui bahwa dalam proses pembelajaran dengan menggunakan pendekatan PMRI, SP 5 memiliki rasa ingin tahu yang cukup tinggi terhadap materi yang dipelajari. Meskipun tidak termasuk dalam kategori siswa yang berkemampuan tinggi, namun motivasi belajar serta visi untuk maju dan berkembang yang dimiliki oleh SP 5 sangat berpengaruh terhadap tingkat pemahaman dalam pembelajaran. Kemampuan pemecahan masalah SP 5 dalam menyelesaikan soal konsep luas permukaan kerucut dapat dilihat dari jawaban hasil kerja SP 5 pada soal kuis 2 berikut ini.

<p>Dik: $d = 14 \text{ cm} \rightarrow r = \frac{d}{2} = \frac{14}{2} = 7 \text{ cm}$ $t = 24 \text{ cm}$ harga manila = 4500 $P = 109 \text{ cm}$ $L = 79 \text{ cm}$ Dit:</p> <p>a. Jumlah manila karton b. keuntungan atau kerugian</p> <p>Merencanakan Strategi Penyelesaian Masalah 1) mencari banyaknya kertas dengan rumus selimut 2) mencari besar keuntungan atau kerugiannya</p> <p>Menyelesaikan Masalah a) Luas manila karton $= \text{panjang} \times \text{lebar}$ $= 109 \times 79$ $= 8611 \text{ cm}^2$</p> <p>terompet</p> <p>Luas selimut = $\pi r s$ (Pindah di atas)</p>  $s = \sqrt{24^2 + 7^2}$ $= \sqrt{576 + 49}$ $= \sqrt{625}$ $s = 25$	<p>Luas selimut = $\pi r s$ $= \frac{22}{7} \times 7 \times 25$ $= \frac{3850}{7} = 550 \text{ cm}^2$</p> <p>karena buat 100 terompet berarti $= 550 \times 100$ $= 55.000$ jumlah manila karton = $\frac{55.000}{8611}$ $= 6,38$ bulatkan $= 7$ buah</p> <p>b) terompet terjual 50 buah harga per buah Rp 500 harga karet balon tiup Rp 500</p> <p>Penyelesaian.</p> <p>Memeriksa Kembali</p>
--	---

Gambar 4.31 Hasil Kerja SP 5 pada Soal Kuis 2

Berdasarkan hasil kerja SP 5 pada Gambar 4.31 terlihat bahwa dalam menyelesaikan soal tersebut SP 5 terlebih dahulu mencoba memahami soalnya dengan baik, kemudian menuliskan setiap unsur yang telah diketahui dan ditanyakan di dalam soal. Strategi penyelesaian soal yang digunakan oleh SP 5 terlihat masih sangat umum yakni hanya menuliskan cara menyelesaikan soal dengan cara menggunakan rumus luas selimut, namun tidak menjelaskan secara jelas langkah yang harus dilakukan agar memperoleh solusi yang tepat terhadap soal tersebut. Penyelesaian masalah (soal) yang dilakukan SP 5 diawali dengan hal yang lebih sederhana dan mudah seperti menentukan luas manila karton, karena pada soal telah diketahui panjang dan lebar di dalam soal. Selanjutnya, SP 5 mencari nilai dari luas selimut dengan menggunakan bantuan segitiga agar memperoleh nilai dari panjang sisi lengkungnya. Secara keseluruhan penyelesaian soal yang dilakukan oleh SP 5 terlihat mulai terarah sesuai dengan pertanyaan dalam soal, hanya saja SP 5 tidak dapat menyelesaikan lanjutan pertanyaan bagian kedua dari soal tersebut. Hal ini dikarenakan keterbatasan waktu yang dimiliki SP 5 dalam penyelesaiannya, sebab SP 5 merupakan siswa yang mengumpulkan hasil kerjanya paling terakhir dibandingkan dengan teman-temannya yang lain.

Penyelesaian oleh SP 5 di atas menggambarkan bahwa walaupun penyelesaian soal yang belum selesai dikerjakan, namun dengan adanya motivasi belajar, rasa ingin tahu yang cukup tinggi selama proses pembelajaran, serta penerapan pendekatan PMRI yang berorientasi pada keaktifan dan keterlibatan siswa secara langsung melalui aktivitas

menggunakan media “kukusang” untuk menemukan konsep yang dipelajari sangatlah membantu dalam proses penyelesaian masalah. Selain itu, terdapat hal yang berbeda yang dilakukan SP 5 dalam menyelesaikan soal kuis 2 dan tidak dilakukan oleh teman-teman kelasnya yang lain yakni pada proses penentuan jumlah manila karton yang diperlukan. Jika dalam menentukan jumlah manila karton seluruh siswa yang lain menghitung jumlah manila karton sesuai dengan hasil hitung yang diperoleh, tapi SP 5 melakukan pembulatan pada jumlah karton tersebut. Alasan pembulatan yang dilakukan oleh SP 5 seperti tampak pada hasil wawancara berikut.

- Guru : *Apakah kamu paham maksud dari soal kuis 2?*
SP 5 : *Iya paham pak guru.*
Guru : *Kamu tahu bagaimana cara menyelesaikannya?*
SP 5 : *Iya pak guru.*
Guru : *Kenapa tidak kamu selesaikan pertanyaan yang bagian kedua?*
SP 5 : *Sebenarnya mau saya selesaikan pak guru, hanya karena waktu itu sudah disuruh kumpul.*
Guru : *O..iya baik. Kenapa pada jumlah manila karton kamu bulatkan nilainya dari 6,38 menjadi 7.*
SP 5 : *Yang itu pak guru. Saya bulatkan karena saya berpikirnya tidak mungkin toko menjualnya pakai koma begitu. Pasti jualnya perbuah. 1 buah atau 2 buah. Jadi karena nilainya 6,38 sehingga saya bulatkan menjadi 7.*
Guru : *Kenapa tidak kamu bulatkan menjadi 6.*
SP 5 : *Kalau dibulatkan jadi 6, nantinya kurang pak guru.*
Guru : *Baik terima kasih ya.*
SP 5 : *Iya pak guru.*

Kutipan percakapan di atas menjelaskan bahwa SP 5 memiliki tingkat kedewasaan berpikir yang sangat baik dibandingkan dengan teman sekelasnya. Cara berpikir SP 5 dikaitkan dengan konteks dunia nyata (kondisi real yang terjadi) sehingga membedakan SP 5 dengan siswa lainnya.

Seperti halnya penyelesaian soal kuis 2, SP 5 dalam menyelesaikan soal kuis 3 diawali dengan memahami masalah dengan baik dan menuliskannya pada langkah pertama pemecahan masalah. Strategi yang digunakan dalam menyelesaikan masalah diuraikan menjadi beberapa tahapan agar memperoleh solusi dari soal tersebut. Terdapat kekeliruan oleh SP 5 dalam menentukan panjang sisi lengkung dari kerucut, sehingga terlihat beberapa tanda coretan dalam penyelesaian tersebut. Secara keseluruhan hasil kerja SP 5 dalam menyelesaikan soal kuis 3 terarah sesuai dengan pertanyaan yang terdapat dalam soal, hanya saja jawaban yang diperoleh SP 5 tidak sampai pada pertanyaan terakhir seperti tampak pada gambar berikut.

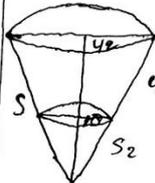
Dik: $d_1 = 84 \text{ cm} \rightarrow r_1 = \frac{84}{2} = 42 \text{ cm}$
 $d_2 = 36 \text{ cm} \rightarrow r_2 = \frac{36}{2} = 18 \text{ cm}$
 lengkung ember = 40 cm

Dit:
 Volum air yang dapat ditampung pada ember

Merencanakan Strategi Penyelesaian Masalah

1. Menyelesaikan soal dengan rumus volum kerucut
2. mencari tinggi kerucut dan ember
3. gambar ember di perpanjang menjadi seperti kerucut

Menyelesaikan Masalah



$$\frac{S_1}{S_2} = \frac{r_1 + r_2}{r_2}$$

$$40 = S_1 \cdot \frac{42}{18} = \frac{40 + S_2}{S_2}$$

$$40 \times 42 = 18(40 + S_2)$$

$$1680 = 720 + 18S_2$$

$$(42 - 18)S_2 = 1680 - 720$$

$$24S_2 = 960$$

$$S_2 = \frac{960}{24}$$

$$= 40$$

$$S = S_1 + S_2$$

$$= 30 + 40$$

$$= 70 \text{ cm}$$

$$t = \sqrt{70^2 - 42^2}$$

$$= \sqrt{4900 - 1764}$$

$$= \sqrt{3136}$$

$$= 56$$

$$V = \frac{1}{3} \pi r^2 t$$

$$= \frac{1}{3} \times \frac{22}{7} \times 42^2 \times 56$$

$$= \frac{1}{3} \times \frac{22}{7} \times 42 \times 42 \times 56$$

$$= \frac{2.173.248}{21}$$

$$= 103.488 \text{ cm}^3$$

Memeriksa Kembali

Gambar 4.32 Hasil Kerja SP 5 pada Soal Kuis 3

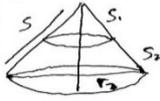
Berdasarkan jawaban SP 5 di pada Gambar 4.32 dapat diketahui bahwa proses berpikir SP 5 telah mengarah pada tahapan pemecahan masalah, walaupun terdapat berbagai kekurangan atas jawaban yang diperoleh SP 5. Hal tersebut dikarenakan siswa pada SMP Negeri 11 Seram Barat tidak pernah dilatih dalam menyelesaikan soal yang sifatnya pemecahan masalah, sehingga ketika diberikan soal yang kompleks tentang pemecahan masalah, siswa memerlukan waktu untuk melakukan analisis terhadap soal tersebut.

Proses berpikir SP 5 dalam menyelesaikan soal yang bentuknya pemecahan masalah dapat dilihat dari hasil kerjanya pada soal evaluasi nomor 1 sebagai berikut.

1. Dik:
 $r_1 = 7 \text{ cm.}$
 $r_2 = 14 \text{ cm.}$
 $S_2 = 25 \text{ cm.}$
 $\pi = \frac{22}{7}$
 Dit:
 a. ukuran kertas berwarna untuk membuat tutup lampu.
 b. jika harga kertas Rp 2.500/m² besar uang yang dibutuhkan pak andi untuk membeli kertas tersebut

Merencanakan Strategi Penyelesaian Masalah
 a. Menentukan ukuran kertas dengan menggunakan rumus Luas selimut kerucut.
 b. mengalikan harga kertas dengan ukuran kertas.

Menyelesaikan Masalah
 a)



$$\frac{S_1}{r_1} = \frac{S}{r_2}$$

$$\frac{S_1}{r_1} = \frac{S_2 + S_2}{r_2}$$

$$\frac{S_1}{7} = \frac{S_1 + 25}{14}$$

$$14 \times S_1 = 7(S_1 + 25)$$

$$14 S_1 = 7S_1 + 175$$

$$14 S_1 - 7S_1 = 175$$

$$7S_1 = 175$$

$$S_1 = \frac{175}{7}$$

$$S_1 = 25$$

$S = S_1 + S_2$
 $= 25 + 25$
 $= 50$

- Luas selimut kerucut besar = $\pi r_2 S$
 $= \frac{22}{7} \times 14 \times 50$
 $= \frac{15.400}{7} = 2.200 \text{ cm}$

- Luas selimut kerucut kecil = $\pi r_1 S_1$
 $= \frac{22}{7} \times 7 \times 25$
 $= \frac{3850}{7} = 550 \text{ cm}$

- Luas lingkaran kecil = πr_1^2
 $= \frac{22}{7} \times 7^2$
 ~~$= \frac{22}{7} \times 7 \times 7$~~
 $= \frac{1028}{7} = 154 \text{ cm}$

ukuran kertas = $2200 - 550 + 154$
 $= 1804 \text{ cm}$
 $= 18.04 \text{ m} = 14 \text{ m}$

b). Besar uang = 14×2.500
 $= 142.500$

Memeriksa Kembali
 jadi, besar uang untuk membeli kertas adalah Rp 142.500

$$\frac{22}{7} \times 14 \times 50$$

$$= 14 \times 50$$

$$= 2200$$

$$\frac{22}{7} \times 7 \times 25$$

$$= 22 \times 25$$

$$= 550$$

Gambar 4.33 Hasil Kerja SP 5 pada Soal Evaluasi Nomor 1

Berdasarkan hasil kerja SP 5 pada soal evaluasi nomor 1 terlihat bahwa terjadi peningkatan yang signifikan tentang proses berpikir SP 5 dalam menyelesaikan soal pemecahan masalah jika dibandingkan hasil kerja SP 5

pada soal kuis 2 dan 3. Penyelesaian soal SP 5 pada soal nomor 1 diawali dengan menuliskan berbagai unsur yang diketahui di dalam soal secara jelas, kemudian merencanakan strategi yang digunakan dalam proses penyelesaian soal tersebut. Pada tahapan ini, SP 5 menuliskan langkah-langkah yang akan dilakukan untuk mencari solusi atas permasalahan tersebut dengan menggunakan langkah yang lebih terperinci, kemudian mentransformasikan soal ke bentuk gambar sehingga mempermudah SP 5 dalam menyelesaikan soal tersebut. Tahapan penyelesaian yang dilakukan oleh SP 5 dilakukan secara bertahap sehingga meminimalisir berbagai kesalahan atau kekeliruan dalam proses pengerjaan. Pada tahap memeriksa kembali, SP 5 melakukan perhitungan ulang terhadap penyelesaian soal yang dikerjakan sehingga menambah tingkat keyakinan terhadap jawaban yang diperolehnya.

Berikut ini merupakan jawaban hasil kerja SP 5 dalam menyelesaikan soal evaluasi kemampuan pemecahan masalah pada soal nomor 2.

<p>2. Dik:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tempat air bentuknya kerucut - Di isi sampai $\frac{1}{2}t$ airnya 38,5 liter <p>Dit:</p> <p>Volume air yang dibutuhkan untuk memenuhi tempat tersebut</p> <p>Merencanakan Strategi Penyelesaian Masalah</p> <p>mencari volum air dengan menggunakan rumus volum kerucut</p> $V = \frac{1}{3} \pi r^2 t.$ <p>Menyelesaikan Masalah</p> $V = \frac{1}{3} \pi r^2 t.$ $\frac{1}{2} t = \text{volum air } 38,5 \text{ liter}$ $V = \frac{1}{3} \pi r^2 t.$ $38,5 = \frac{1}{3} \pi \frac{1}{2} r^2 \times \frac{1}{2} t$ $38,5 = \frac{1}{6} \pi \times \frac{1}{2} r \times \frac{1}{2} r \times \frac{1}{2} t$ $38,5 = \frac{1}{24} \pi r \times r \times t.$ $38,5 = \frac{1}{24} \pi r^2 t$ $38,5 \times 24 = \pi r^2 t$ $924 = \pi r^2 t.$	<p>Memeriksa Kembali</p>
---	--------------------------

Gambar 4.34 Hasil Kerja SP 5 pada Soal Evaluasi Nomor 2

Berbeda halnya dengan penyelesaian soal nomor 1, SP 5 dalam menyelesaikan soal evaluasi nomor 2 terjadi kesalahan dalam menafsirkan atau memahami bentuk soal nomor 2. Pada soal ini SP 5 hanya dapat menuliskan setiap unsur yang diketahui dan ditanyakan dalam soal, namun strategi yang digunakan dalam pemecahan masalah tersebut tidak dijelaskan (dituliskan) secara jelas. Terjadi kekeliruan dalam penyelesaian soal yang dilakukan SP 5, sehingga jawaban akhir yang diperoleh pada jawaban tersebut juga keliru. Hal ini disebabkan karena soal tersebut tergolong soal yang memiliki tingkat kesukaran yang cukup tinggi dan bentuk soal tersebut telah mengarah ke dalam bentuk soal yang abstrak, sehingga SP 5 tidak mampu melakukan analisis dengan baik terhadap soal tersebut.

Berdasarkan hasil kerja SP 5 dalam menyelesaikan soal evaluasi pemecahan masalah dapat disimpulkan bahwa SP 5 memiliki kemampuan pemecahan masalah yang belum maksimal. Sebab, pada setiap hasil penyelesaian soal yang dilakukan SP 5 tidak melakukan pemeriksaan kembali atas jawaban yang diperoleh. Hal tersebut selain dikarenakan keterbatasan waktu yang dimiliki saat penyelesaian soal, juga keterbatasan pemahaman terhadap materi matematika yang lain sehingga membutuhkan waktu yang relatif lama ketika menyelesaikan soal pemecahan masalah. Meskipun memiliki kemampuan pemecahan masalah yang belum maksimal, namun SP 5 termasuk siswa yang memiliki proses berpikir yang baik, terlihat dari alasan pembulatan bilangan yang dilakukan SP 5 pada proses penyelesaian soal dan disesuaikan dengan konteks dunia nyata. Hal tersebut

menggambarkan bahwa SP 5 dalam menyelesaikan soal tidak hanya berfokus pada konteks soal, namun juga dikaitkan dengan kondisi nyata pada kehidupan sehari-hari.

f. Analisis SP 6

SP 6 memiliki kemampuan pemahaman tidak cukup baik dibandingkan SP lainnya dan tergolong sebagai siswa yang memiliki kemampuan matematika rendah berdasarkan perolehan nilai raport pada semester sebelumnya. Meskipun memiliki kemampuan yang tergolong rendah, namun SP 6 ketika pembelajaran berlangsung, SP 6 terlihat memperhatikan dengan seksama arahan yang disampaikan oleh guru maupun terlibat langsung dalam aktivitas kelompok. Selama pembelajaran dengan menggunakan pendekatan PMRI materi luas permukaan dan volum kerucut, SP 6 hanya sekali terlibat aktif dalam kegiatan tanya jawab seperti yang termuat dalam kutipan percakapan berikut.

Guru : *Bagaimana dengan yang memperoleh dua buah jaring-jaring kerucut. Apa alasannya sehingga memperoleh dua buah jaring-jaring kerucut?*

SP 6 : *Dua buah jaring-jaring kerucut dipisah pak guru, alasnya sendiri dan "kukusangnya" sendiri.*

Guru : *Apa alasannya sehingga dua bagian tersebut kamu pisahkan?*

SP 6 : *(SP 6 terdiam dan tidak menjawab)*

Guru : *Menurut SP 6, apakah alas dan bagian selimut merupakan dua bagian yang terpisah atau tidak?*

SP 6 : *(SP 6 terdiam dan tidak menjawab)*

Guru : *Jika alas dan selimut dipisah, apakah masih dapat dikatakan sebagai sebuah kerucut?*

SP 6 : *(Dengan ragu-ragu SP 6 menjawab), tidak pak guru.*

Guru : *Jika tidak, berarti apakah dua bagian tersebut harus dipisah pak guru?*

SP 6 : *Oooo...Iya pak guru, tidak dipisah.*

Guru : *Berarti apa kesimpulanmu?*

SP 6 : *Jaring-jaringnya hanya satu pak guru.*
 SP 1 : *Nah...Itu kan hanya satu.*
 Siswa : *Hore.e.e.e.e.e*

Ketidaktifan SP 6 dalam kegiatan pembelajaran disebabkan oleh rendahnya tingkat kepercayaan diri (*confidence*) serta memiliki rasa keraguan yang tinggi dalam menjawab pertanyaan yang disampaikan oleh guru atau temannya di kelas. Hal ini terlihat dari jawaban atau pernyataan yang dikemukakan oleh SP 6 pada kegiatan tanya jawab lebih bersifat ragu-ragu, sehingga berpengaruh terhadap kualitas jawaban yang disampaikan oleh SP 6. Meskipun demikian, SP 6 dalam kegiatan pembelajaran selalu fokus memperhatikan setiap arahan maupun jawaban yang dikemukakan oleh guru maupun temannya di dalam kelas.

Rendahnya tingkat kepercayaan diri serta kurangnya pemahaman yang baik terhadap konsep dasar matematika berdampak pada kemampuan pemecahan masalah yang dilakukan oleh SP 6 dalam menyelesaikan soal kuis 2 seperti tampak pada gambar berikut.

<p>Dik:</p> <p>$d = 14\text{ cm}$ terompet dibuat = 100 buah $t = 29\text{ cm}$ " " " " = 50 buah harga = 4.500 harga terompet = 2300 $r = 10\text{ cm}$ $d = 70\text{ cm}$ harga bahan tiap = 500</p> <p>Dit:</p> <p>a. Berapa lembar manila karton yang dibutuhkan pedagang b. Tentukan besar keuntungan atau kerugian yang diperoleh pedagang</p> <p>Merencanakan Strategi Penyelesaian Masalah</p> <p>Mendiami soalnya bit-bit, lalu jawab pertanyaannya.</p> <p>Menyelesaikan Masalah</p> <p>a) jari-jari belum diketahui, maka $r = \frac{1}{2} \times d = \frac{1}{2} \times 14 = 7\text{ cm}$</p> <p>gambar terompet</p>  <p>rumus selimut kerucut = $\pi r s$ dan s belum diketahui</p>	$s = \sqrt{r^2 + t^2}$ $= \sqrt{7^2 + 29^2}$ $= \sqrt{49 + 841}$ $= \sqrt{890}$ $= 29$ <p>selimut = $\pi r s$</p> $= \frac{22}{7} \times 7 \times 29$ $= 22 \times 29$ $= 638\text{ cm}^2$ <p>terompet yang dibuat 100 buah. luas selimut keseluruhan = 100×638 $= 63.800\text{ cm}^2$</p> <p>Jumlah manila karton yang dibutuhkan pedagang yaitu</p> <p>=</p> <p>Memeriksa Kembali</p>
---	---

Gambar 4.35 Hasil Kerja SP 6 pada Soal Kuis 2

Berdasarkan hasil kerja SP 6 di atas terlihat bahwa kemampuan memahami masalah pada soal kuis 2 sangatlah baik. SP 6 mampu menuliskan secara keseluruhan berbagai unsur yang diketahui dan ditanyakan dalam soal kuis 2, serta menggunakan simbol/lambang matematika dalam penulisan tersebut. Namun pada tahapan merencanakan strategi penyelesaian masalah, SP 6 hanya menggunakan/menuliskan strategi secara umum tentang penyelesaian soal kuis, sehingga perencanaan strategi tersebut berpengaruh terhadap tahapan penyelesaian soal oleh SP 6.

Tahapan penyelesaian soal yang dilakukan SP 6 hanya sebagian yang mampu diselesaikan dengan baik. SP 6 tidak dapat menentukan hasil akhir berdasarkan konteks pertanyaan dalam soal yakni menentukan banyak manila karton yang dibutuhkan untuk membuat 100 buah terompet dan besar keuntungan atau kerugian yang diperoleh pedagang setelah menjual 50 buah terompet. Hal ini menjelaskan bahwa kurangnya tingkat pemahaman konsep yang kuat terhadap materi pra syarat (lingkaran, teorema Pythagoras, dan aritmetika sosial) berpengaruh terhadap tingkat penyelesaian dan pemecahan masalah oleh SP 6. Sebab, hasil kerja SP 6 menunjukkan bahwa konsep luas permukaan dan kerucut dapat dipahami dengan baik oleh SP 6 yang ditandai dengan penulisan rumus luas selimut kerucut pada bagian awal penyelesaian soal kuis 2. Pada tahap akhir penyelesaian soal, SP 6 tidak menuliskan/menyelesaikan langkah memeriksa kembali jawaban yang diperoleh pada proses penyelesaian. Ketidakmampuan SP 6 selain dipengaruhi oleh pemahaman konsep awal yang kurang kuat, juga dipengaruhi oleh

ketersediaan waktu dalam menyelesaikan soal kuis 2 sehingga berakibat pada kesempurnaan penyelesaian soal secara menyeluruh berdasarkan konteks pertanyaan dalam soal kuis 2. Kemampuan pemecahan masalah SP 6 juga terlihat dari hasil kerjanya dalam menyelesaikan soal kuis 3 yakni sebagai berikut.

<p>Dik:</p> <p>$d_1 = 84 \text{ cm}$ $d_2 = 36 \text{ cm}$ sisi samping ember (lengkung) = 40 cm</p> <p>Dit:</p> <p>tentukan volume air di dalam ember hingga penuh</p> <p>Merencanakan Strategi Penyelesaian Masalah</p> <p>terima rumus volume yaitu $V = \frac{1}{3} \pi r^2 t$ dan r, serta t belum diketahui. berarti cari r dan t terlebih dahulu</p> <p>Menyelesaikan Masalah</p> <p>$r_1 = \frac{d_1}{2} = \frac{84}{2} = 42 \text{ cm}$</p> <p>$r_2 = \frac{d_2}{2} = \frac{36}{2} = 18 \text{ cm}$</p> <p>$t =$</p>	<p>Memeriksa Kembali</p>
---	--------------------------

Gambar 4.36 Hasil Kerja SP 6 pada Soal Kuis 3

Berdasarkan kerja SP 6 dalam menyelesaikan soal kuis 3 terlihat bahwa SP 6 tidak mampu menyelesaikan soal dengan baik berdasarkan konteks pertanyaan dalam soal. Tahap awal memahami masalah dapat dilakukan dengan baik oleh SP 6 yakni dengan cara menuliskan berbagai hal yang diketahui dan ditanyakan dalam soal. Strategi penyelesaian masalah yang digunakan oleh SP 6 lebih baik jika dibandingkan dengan soal kuis 2, karena SP 6 mampu untuk menentukan strategi lebih terperinci dibandingkan penyelesaian soal sebelumnya. Strategi yang digunakan yakni dengan cara menentukan terlebih dahulu unsur jari-jari (r) dan tinggi (t) yang belum

diketahui di dalam soal tersebut dan dilanjutkan dengan mencari volum air yang dapat ditampung dalam ember tersebut.

Tahapan penyelesaian dilaksanakan sebagaimana strategi yang telah dirancang sebelumnya oleh SP 6 yakni menentukan jari-jari (r) yang belum diketahui sebelumnya. Namun dalam lanjutan penyelesaian soal kuis 3, SP 6 tidak mampu untuk menentukan nilai tinggi (t) dan volum air. Hal ini menunjukkan bahwa rendahnya daya ingat dan tingkat pemahaman SP 6 dalam menguasai berbagai materi matematika yang memiliki keterkaitan dengan materi volum kerucut membuat SP 6 mengalami kesulitan dalam melakukan analisis pemecahan masalah.

Kemampuan pemecahan masalah SP 6 dalam menyelesaikan soal volum kerucut menjadi lebih baik ketika menyelesaikan soal evaluasi dibandingkan dengan penyelesaian soal kuis sebelumnya. Hal ini terlihat dari hasil kerja SP 6 dalam menyelesaikan soal evaluasi nomor 1 sebagai berikut.

1. Dik: $r_1 = 7\text{cm}$
 $r_2 = 14\text{cm}$
 $S_2 = 2500\text{cm}$
 $\pi = \frac{22}{7}$
Dit:

a. urutan kertas berwarna
b. Jika harga kertas Rp. 7500/m² berapa besar uang yang dibutuhkan Pak Andi?

Merencanakan Strategi Penyelesaian Masalah
Mencari urutan kertas berwarna terlebih dahulu, setelah itu baru mencari besar uang yang dibutuhkan Pak Andi.

Menyelesaikan Masalah
Gambar kumpu luas diperpanjang menjadi kerucut

a)

Gambar dipisah

$\frac{r_1}{r_2} = \frac{S_1}{S_1 + S_2}$
 $\frac{7}{14} = \frac{S_1}{S_1 + 25}$
 $\frac{1}{2} = \frac{S_1}{S_1 + 25}$

$S_1 + 25 = 2S_1$
 $2S_1 - S_1 = 25$
 $S_1 = 25$
 $S = 25 + 25 = 50$

Luas selimut kerucut tambahan
 $= \pi r_1 S_1$
 $= \frac{22}{7} \times 7 \times 25$
 $= 22 \times 25$
 $= 550\text{cm}^2$

Luas selimut kerucut keseluruhan
 $= \pi r_2 S$ atau $\pi r_2 (S_1 + S_2)$
 $= \frac{22}{7} \times 14^2 \times 50$
 $= 49 \times 50$
 $= 2450\text{cm}^2$

Luas lingkaran bagian atas
 $= \pi r^2$
 $= \frac{22}{7} \times 7^2$
 $= 22 \times 49$
 $= 1078$

ukuran kertas berwarna
 $= 2200 \times 159 - 550$
 $= 1809\text{cm}^2$

Memeriksa Kembali
Jadi urutan kertas berwarna adalah 1809cm^2

b) Besar uang yang dibutuhkan Pak Andi
 $= 1809 \times 7500$
 $= 135.300.00$

Jadi besar uang adalah Rp 1.350.000

Gambar 4.37 Hasil Kerja SP 6 pada Soal Evaluasi Nomor 1

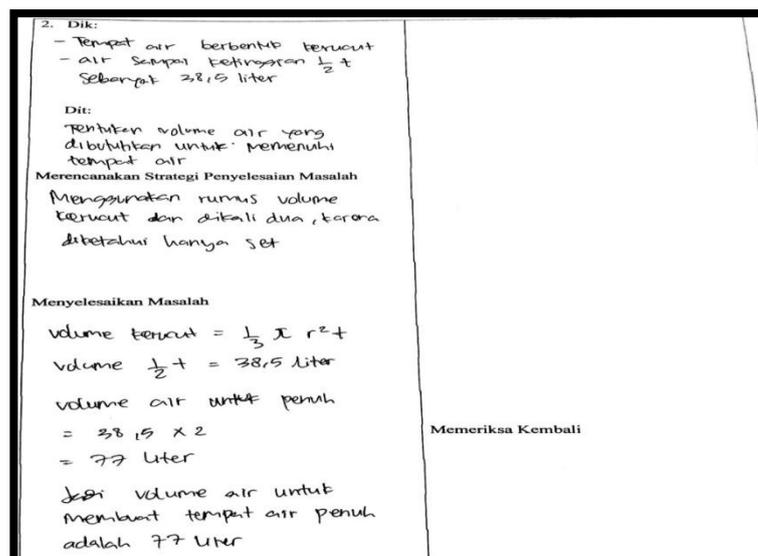
Hasil kerja di atas menunjukkan peningkatan kemampuan berpikir SP 6 dalam melakukan pemecahan masalah soal luas permukaan kerucut dibandingkan dengan hasil penyelesaian sebelumnya pada soal kuis. Hal ini terlihat dari tahapan penyelesaian yang dilakukan SP 6 yakni pada tahapan memahami masalah SP 6 mampu menuliskan secara terperinci dengan menggunakan bahasa simbol/lambang matematika berbagai hal yang diketahui dan ditanyakan dalam soal tersebut. Pada tahapan selanjutnya, SP 6 mampu menuliskan strategi yang digunakan dalam proses penyelesaian masalah, sehingga dapat membantu dalam proses penyelesaian masalah.

Berbeda halnya dengan tahapan penyelesaian pada soal kuis yang tidak mampu diselesaikan dengan baik oleh SP 6, pada penyelesaian soal evaluasi SP 6 mampu melakukan analisis pemecahan masalah yang diawali dengan penggunaan pola gambar untuk menggambarkan kondisi permasalahan sehingga dapat ditentukan berbagai unsur yang belum diketahui di dalam soal evaluasi. Selanjutnya, SP 6 menentukan nilai dari panjang garis lengkung (s) dengan menggunakan bantuan konsep teorema Pythagoras, sehingga dilakukan operasi aljabar untuk memperoleh ukuran kertas yang dibutuhkan untuk membuat tutup lampu.

Deskripsi di atas menggambarkan bahwa dalam proses penyelesaian soal evaluasi, SP 6 telah mampu untuk menggunakan keterkaitan antara berbagai konsep matematika dalam proses pemecahan masalah. Selain itu, penggunaan konteks dalam pembelajaran dengan pendekatan PMRI membuat proses berpikir SP 6 dalam menjadi lebih berkembang seperti menggambarkan

kondisi soal ke dalam bentuk gambar yang lebih sederhana, sehingga dapat dilakukan analisis dan menemukan solusi atas permasalahan dalam soal evaluasi nomor 1.

Seperti halnya dengan beberapa SP yang lain, dalam menyelesaikan soal evaluasi nomor 2 terjadi kekeliruan dalam menafsirkan dan menyelesaikan soal ini. Meskipun SP 6 dapat menuliskan tahapan awal menyelesaikan masalah dengan baik yakni menuliskan unsur yang diketahui dan ditanyakan dalam soal dengan baik, tetapi proses penyelesaian yang dilakukan SP 6 memperoleh hasil yang kurang tepat dan tidak sesuai dengan konteks pertanyaan yang terdapat dalam soal. Penyelesaian soal oleh SP 6 dilakukan dengan cara mensubstitusikan secara langsung volum air yang telah diketahui dan dikali dengan dua. SP 6 berasumsi bahwa volum air yang diketahui yakni pada kondisi $\frac{1}{2}t$, sehingga untuk memenuhi tempat air dapat langsung dikali dua. Jawaban hasil kerja SP 6 dalam menyelesaikan soal evaluasi nomor 2 seperti tampak pada gambar berikut.



Gambar 4.38 Hasil Kerja SP 6 pada Soal Evaluasi Nomor 2

Berdasarkan hasil eksperimen mengajar dan analisis terhadap jawaban hasil kerja soal pemecahan masalah yang dilakukan oleh seluruh subjek penelitian terlihat bahwa penerapan pendekatan PMRI dalam pembelajaran luas permukaan dan volum kerucut dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi yang dipelajari serta kemampuan pemecahan masalah yang dimiliki oleh subjek penelitian. Hasil analisis terhadap subjek penelitian menunjukkan bahwa terdapat peningkatan kemampuan subjek dalam menyelesaikan soal pemecahan masalah pada soal kuis maupun soal evaluasi kemampuan pemecahan masalah. Walaupun dari beberapa jawaban hasil kerja subjek menunjukkan bahwa penyelesaian soal tidak dapat diselesaikan dengan baik, namun hal tersebut lebih disebabkan oleh kurangnya pemahaman siswa terhadap konsep dasar matematika yang telah dipelajari sebelumnya antara lain aritmetika sosial, teorema Pythagoras, dan perbandingan. Faktor lain yang menyebabkan hasil kerja subjek dalam penyelesaian masalah belum maksimal adalah penggunaan soal evaluasi yang memiliki tingkat kesukaran cukup tinggi serta ketersediaan waktu dalam menyelesaikan soal pemecahan masalah.

2. Analisis Karakteristik PMRI

Analisis karakteristik PMRI memuat tentang hasil keterlaksanaan 5 (lima) karakteristik PMRI yaitu penggunaan konteks, penggunaan model matematika progresif, pemanfaatan hasil konstruksi siswa, interaktivitas, dan keterkaitan. Hasil analisis terhadap 5 karakteristik PMRI dijelaskan sebagai berikut.

a. Penggunaan Konteks

Konteks dalam pendekatan PMRI merupakan suatu fenomena kehidupan sehari-hari, cerita rekaan atau fantasi, atau bisa juga masalah matematika secara langsung yang dapat dibayangkan oleh siswa dalam pembelajaran di kelas (Van den Heuvel-Panhuizen, 2001). Secara sederhana, proses matematisasi bisa diartikan sebagai proses mematematikakan konteks, yaitu proses menerjemahkan suatu konteks menjadi konsep matematika. Proses matematisasi akan terjadi jika konteks dapat dibayangkan oleh siswa serta memungkinkan siswa untuk memahami dan bekerja dalam konteks tersebut dengan menggunakan pengetahuan dan pengalaman yang sudah mereka miliki. Berkaitan dengan hal tersebut, konteks dalam penelitian ini yaitu “kukusang” yang merupakan alat untuk memasak salah satu bahan makanan pokok (“kasuami”) bagi masyarakat Maluku, “kagepe” (bahan dasar/pokok untuk pembuatan “kasuami”), dan tabung yang terbuat dari manila karton.

Konteks “kukusang” digunakan dalam penelitian ini, sebab “kukusang” merupakan suatu alat (benda) yang sudah sangat familiar bagi siswa SMP Negeri 11 Seram Barat, sehingga dengan menggunakan konteks tersebut diharapkan dapat membantu siswa dalam mempelajari dan menemukan konsep luas permukaan dan volum kerucut. “Kukusang” digunakan sebagai konteks oleh siswa dalam menemukan unsur-unsur dan jaring-jaring kerucut, serta menemukan rumus luas permukaan kerucut. Sementara “kagepe” dan tabung (yang terbuat dari manila karton) digunakan dengan “kukusang” untuk membantu siswa dalam menemukan rumus volum kerucut.

Penggunaan “kukusang” sebagai konteks dalam pembelajaran terbukti memberikan dampak pada aktivitas dan cara berpikir siswa dalam menemukan konsep dan menyelesaikan masalah. Selama ini, “kukusang” hanya digunakan oleh siswa maupun masyarakat setempat sebagai alat untuk memasak makanan lokal dan tidak pernah digunakan sebagai (media) konteks dalam pembelajaran matematika di kelas. Penggunaan “kukusang” tersebut dapat merubah cara berpikir siswa bahwa matematika bukan hanya sekedar mata pelajaran untuk menghitung melainkan sebagai sebuah materi pembelajaran yang berkaitan erat dengan kehidupan siswa sehari-hari.

b. Penggunaan Model Matematika Progresif

Penggunaan model dalam pembelajaran dengan menggunakan pendekatan PMRI sebagai sarana untuk menjembatani siswa dari situasi nyata menuju matematika formal. Proses pemodelan berawal dari suatu masalah atau situasi nyata yang selanjutnya direpresentasikan ke dalam suatu model situasi untuk mempermudah dan memahami masalah yang ada. Model situasi tersebut selanjutnya disederhanakan menjadi suatu model nyata. Proses matematisasi terhadap model nyata menghasilkan suatu model matematika. Model matematika merupakan langkah awal untuk bekerja dalam menemukan solusi matematika. Solusi matematika yang diperoleh selanjutnya diinterpretasikan menjadi solusi nyata yang relevan dengan masalah atau situasi masalah nyata. Hasil validasi nyata menghasilkan model situasi yang selanjutnya disajikan dalam bentuk yang sesuai dengan masalah atau situasi

nyata, sehingga dengan adanya model, maka akan membantu siswa dalam menemukan konsep matematika yang dipelajari.

Aktivitas menemukan rumus volum kerucut diawali dengan menggunakan konteks “kukusang,” “kagepe,” dan tabung yang terbuat dari manila karton. “Kagepe” yang telah haluskan sebelumnya kemudian dimasukkan ke dalam tabung hingga penuh, selanjutnya “kagepe” tersebut dituang (dimasukkan) kembali ke dalam “kukusang” hingga “kagepe” di dalam tabung habis sebagai *model of*. Ketika aktivitas tersebut selesai dilakukan maka untuk mengubah *model of* ke *model for* siswa melakukan perbandingan antara volum “kukusang” (kerucut tanpa alas) dan volum tabung. Dengan menggunakan pemahaman konsep volum tabung yang sebelumnya telah dimiliki oleh siswa sehingga diperoleh rumus volum kerucut.

Penggunaan model dalam pembelajaran dilakukan dengan diskusi kelompok dan guru berperan sebagai fasilitator. Siswa melakukan aktivitas diskusi untuk menggunakan model atau alat peraga yang dapat menjembatani siswa pada penemuan konsep dan guru bertugas mengarahkan siswa dalam melakukan aktivitas di kelas.

c. Pemanfaatan Hasil Konstruksi Siswa

Pendekatan PMRI sebagai suatu pendekatan dalam pembelajaran yang berorientasi pada aktivitas siswa dalam menemukan konsep memerlukan keterlibatan siswa secara aktif dalam membangun ide dan mengkonstruksi pemikiran mereka sendiri. Pembelajaran dengan pendekatan PMRI menempatkan siswa sebagai subjek pembelajaran sehingga siswa memiliki

kebebasan untuk mengembangkan strategi yang bervariasi dalam proses pemecahan masalah. Hasil aktivitas yang dilakukan di dalam kelas dan kegiatan diskusi antara siswa menjadi dasar dalam menemukan konsep matematika formal.

Pembelajaran yang dilaksanakan dengan pendekatan PMRI materi luas permukaan dan volum kerucut, siswa berupaya untuk mengkonstruksi pemikiran mereka sendiri untuk menemukan konsep matematika formal, diantaranya ketika hendak menentukan unsur-unsur dan jaring-jaring kerucut siswa diminta untuk mengamati dengan seksama bentuk “kukusang” yang telah dibagikan kepada setiap siswa. Hasil pengamatan tersebut siswa dapat menentukan sendiri bahwa ternyata unsur-unsur kerucut yang terdapat dalam “kukusang” yaitu terdapat garis lengkung, terdapat tinggi, terdapat selimut. Namun pada “kukusang” tidak memiliki alas berbentuk lingkaran, sehingga siswa diarahkan untuk mengkonstruksi pemikiran mereka dalam mencari solusi yang tepat agar “kukusang” memiliki alas sehingga menjadi sebuah kerucut lengkap. Pada tahapan ini, siswa mulai berpikir dan menentukan solusi yang tepat yakni dapat membuat alas dengan cara menggambar sebuah alas dari kertas, kemudian mengguntingnya sesuai dengan bentuk lingkaran yang terdapat pada bagian bawah “kukusang.”

Hasil konstruksi siswa juga terlihat dari cara penyelesaian soal pemecahan masalah yang dilakukan oleh subjek penelitian. Terdapat beberapa strategi yang digunakan oleh subjek penelitian dalam menyelesaikan soal pemecahan masalah, diataranya menggunakan gambar agar mempermudah

memahami masalah yang ditanyakan dalam soal, maupun merumuskan strategi berupa kalimat yang memuat tahapan-tahapan yang harus dilakukan oleh subjek dalam proses penyelesaian soal pemecahan masalah. Salah satu hasil konstruksi pemikiran siswa yang sangat sesuai dengan konteks nyata dalam kehidupan sehari-hari misalkan yang dilakukan oleh SP 5 dalam menyelesaikan soal evaluasi nomor 1, yang mana dalam soal tersebut siswa diminta untuk menghitung panjang luas kertas berwarna yang dibutuhkan untuk membuat tutup lampu, serta menghitung berapa besar biaya yang harus dikeluarkan untuk membuat tutup lampu tersebut. Penyelesaian soal tersebut dilakukan oleh SP 5 dengan baik, kemudian membulatkan jawaban yang diperolehnya yakni luas kertas yang dibutuhkan. Alasan yang pembulatan nilai luas kertas tersebut oleh SP 5 ialah karena di toko biasanya pedagang menjual kertas dalam ukuran meter dan tidak dalam satuan pecahan, sehingga nilai hasil perhitungan juga harus dibulatkan.

Konstruksi pemikiran yang dilakukan oleh SP 5 di atas, menggambarkan bahwa pembelajaran dengan pendekatan PMRI membuat siswa tidak hanya dapat memahami materi pembelajaran di kelas, namun dapat melatih pemikiran siswa dalam menyelesaikan permasalahan matematika dan dikaitkan secara langsung dalam kehidupan sehari-hari.

d. Interaktivitas

Sebagai salah satu karakteristik dalam pendekatan PMRI, interaktivitas bermanfaat bagi siswa dalam mengembangkan kognitif dan afektif siswa secara simultan. Melalui kegiatan diskusi dan konteks yang digunakan dalam

pembelajaran membuat komunikasi antara siswa dengan siswa, maupun antara siswa dengan guru di kelas. Melalui kegiatan tersebut, maka terjadi proses pertukaran informasi yang membantu siswa dalam menemukan konsep maupun proses pemecahan masalah matematis.

Pembelajaran yang dilaksanakan dengan pendekatan PMRI membuat siswa terlibat secara aktif dalam kegiatan diskusi kelompok, sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna serta retensi siswa terhadap materi yang dipelajari semakin tinggi. Guru sebagai fasilitator berperan memotivasi siswa dan mengarahkan pemikiran siswa dalam menemukan konsep maupun dalam proses penyelesaian masalah. Guru memberikan penguatan terhadap jawaban dan pendapat dari siswa melalui kegiatan tanya jawab secara langsung di kelas, sehingga memungkinkan terjadinya *guided reinvention* tentang konsep maupun pemecahan masalah. Interaktivitas yang terjadi dalam pembelajaran dapat mengembangkan kemampuan siswa dalam pemecahan masalah matematis, karena siswa dapat menggunakan pengetahuan yang dimilikinya untuk menemukan konsep matematika formal yang akan digunakan dalam proses penyelesaian masalah.

Pembelajaran dalam pendekatan PMRI materi luas permukaan dan volum kerucut memungkinkan siswa terlibat secara aktif dalam diskusi di kelas. Proses diskusi yang dilakukan siswa diantaranya dalam menyelesaikan LAS, menemukan konsep matematika formal, dan menyelesaikan soal pemecahan masalah secara bersama-sama. Melalui berbagai proses diskusi siswa dapat berbagi informasi tentang materi yang dipelajari serta cara

menyelesaikan berbagai permasalahan yang diperoleh ketika pembelajaran berlangsung.

e. Keterkaitan

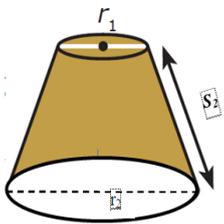
Konsep dalam matematika tidaklah bersifat parsial, melainkan antara materi yang satu dengan yang lainnya saling memiliki keterkaitan. Siswa tidak akan dapat mempelajari konsep matematika pada tingkatan yang lebih tinggi, jika konsep dasar dari matematika tidak dipahami dan dikuasai dengan baik oleh siswa tersebut.

Pembelajaran dengan menggunakan pendekatan PMRI materi luas permukaan dan volum kerucut memiliki keterkaitan yang erat dengan konsep lingkaran, perbandingan, volum tabung, luas permukaan bangun datar, dan teorema pythagoras. Siswa akan dapat menemukan konsep luas permukaan kerucut, jika konsep lingkaran telah dikuasai dengan baik oleh siswa, demikian pula dalam menemukan rumus volum kerucut, siswa akan menemukan dan memahami konsep volum kerucut jika telah menguasai konsep tabung dengan baik.

Kemampuan pemecahan masalah sebagai salah satu kemampuan berpikir memerlukan pemahaman konsep baik dalam penyelesaian masalahnya. Soal non rutin (soal pemecahan masalah) lebih banyak berkaitan dengan konsep matematika yang lain seperti luas bangun datar, teorema pythagoras, dan konsep perbandingan. Oleh karena itu, proses penyelesaian masalah yang akan dilakukan oleh siswa pada soal non rutin konsep luas permukaan dan volum kerucut dapat diperoleh solusinya jika siswa mampu

menguasai konsep matematika yang lain sehingga dapat digunakan atau diaplikasikan dalam penyelesaian masalah. Salah satu contoh keterkaitan antara materi luas permukaan dan volum kerucut dengan materi lainnya dalam kaitannya dengan pemecahan masalah seperti yang terdapat dalam soal evaluasi seperti tampak pada gambar berikut.

1. Perhatikan gambar berikut ini!



Pak Andi akan membuat sebuah tutup lampu hias yang bagian luarnya terbuat dari kertas berwarna. Untuk keperluan tersebut, terlebih dahulu pak Andi membuat kerangkanya seperti terlihat pada gambar di samping. Jika diketahui $r_1 = 7 \text{ cm}$, $r_2 = 14 \text{ cm}$, $S_2 = 25 \text{ cm}$, dan $\pi = \frac{22}{7}$.

a. Tentukanlah berapa ukuran kertas berwarna yang dibutuhkan pak Andi untuk membuat tutup lampu tersebut.

b. Jika harga kertas Rp7.500,00/m². Berapa besar uang yang dibutuhkan pak Andi untuk membeli kertas tersebut.

Gambar 4.39 Contoh Soal yang Berkaitan dengan Materi Lainnya

Berdasarkan Gambar 4.39 di atas menjelaskan bahwa soal pemecahan masalah berkaitan erat dengan materi lainnya. Oleh karena itu, untuk menyelesaikan soal tersebut di atas siswa harus dapat menguasai dengan baik konsep matematika yang lainnya diantaranya tentang perbandingan, teorema pythagoras, dan kemampuan menggambar yang baik sehingga permasalahan yang terdapat dalam soal tersebut dapat memperoleh solusi yang tepat.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis retrospektif dan analisis data terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa dalam menyelesaikan soal luas permukaan dan volum kerucut dapat disimpulkan bahwa penerapan pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) mampu mengembangkan dan meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa dalam proses pembelajaran dan penyelesaian masalah.

Penggunaan konteks “kukusang” yang merupakan salah satu benda familiar bagi siswa kelas IX SMP Negeri 11 Seram Barat memberikan dampak positif terhadap kemampuan pemahaman serta aktivitas siswa di kelas dalam menemukan konsep matematika formal. Penggunaan konteks mampu merubah paradigma berpikir siswa bahwa dunia nyata bukan hanya sekedar tempat pengaplikasian konsep yang telah dipelajari, melainkan dengan menggunakan konteks dalam pembelajaran membentuk pola berpikir siswa bahwa pembelajaran matematika berasal dari aktivitas manusia sehari-hari menuju matematika formal kemudian diaplikasikan kembali dalam proses pemecahan masalah.

Konteks utama dalam pembelajaran materi luas permukaan dan volum kerucut yakni penggunaan “kukusang” dan “kagepe” yang keduanya merupakan alat dan bahan untuk memasak makanan lokal masyarakat Maluku yakni “kasuami.” “Kukusang” yang memiliki bentuk menyerupai kerucut (tanpa alas)

bermanfaat untuk siswa dalam menentukan unsur-unsur dan jaring-jaring kerucut, serta menemukan rumus luas permukaan kerucut. Aktivitas pembelajaran dengan menggunakan konteks “kukusang” membuat siswa terlibat secara langsung dalam melakukan berbagai kegiatan yang diarahkan oleh guru dalam menentukan dan menemukan konsep unsur-unsur dan jaring-jaring kerucut, serta rumus luas permukaan kerucut dengan menggunakan pemahaman matematika yang telah dimiliki sebelumnya oleh siswa terkait konsep lingkaran.

Konteks “kagepe” digunakan dalam pembelajaran untuk menemukan rumus luas volum kerucut. “Kagepe” yang merupakan bahan untuk membuat makanan pokok berupa “kasuami” digunakan bersamaan dengan “kukusang” serta tabung yang terbuat dari manila karton. Proses menemukan rumus volum kerucut dilakukan dengan melalui aktivitas siswa yakni melakukan perbandingan volum kerucut dan volum tabung yang telah dikuasai sebelumnya oleh siswa. Pada pembelajaran siswa diarahkan untuk mengisi “kagepe” ke dalam tabung yang memiliki diameter dan tinggi yang sama dengan kerucut, kemudian diisi kembali ke dalam “kukusang”. Melalui aktivitas tersebut siswa dapat menemukan rumus volum kerucut yang dengan menggunakan bantuan pemahaman yang telah dimiliki sebelumnya oleh siswa tentang konsep volum tabung.

Aktivitas mengisi “kagepe” ke dalam tabung kemudian dituang kembali ke dalam “kukusang” merupakan salah satu tahapan pemodelan yang dilakukan siswa yang disebut *model of* dan selanjutnya penggunaan rumus volum tabung untuk menentukan rumus volum kerucut dalam Lembaran Aktivitas Siswa (LAS) sebagai *model for*. Melalui kegiatan pemodelan tersebut siswa menjadi mudah

untuk menemukan konsep matematika formal, karena dengan adanya *model of* dan *model for* menjadi jembatan penghubung bagi siswa dari konteks dunia nyata menuju konsep matematika formal.

Pemanfaatan hasil konstruksi siswa berperan dalam mengembangkan kemampuan pemahaman terhadap materi yang dipelajari dan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa, karena dalam pembelajaran dengan menggunakan pendekatan PMRI siswa dapat menggunakan pemahaman awal yang telah dimiliki sebelumnya oleh siswa untuk membangun konsep dan digunakan dalam proses pemecahan masalah. Perkembangan siswa dalam proses penyelesaian masalah dilatih di setiap akhir pertemuan melalui soal pemecahan masalah yang diselesaikan secara berkelompok serta soal kuis yang diselesaikan secara individu oleh siswa, sehingga guru dapat mengetahui kemampuan dan perkembangan siswa dalam proses pemecahan masalah.

Interaktivitas yang terbentuk tidak hanya antara guru dengan siswa, melainkan juga antara siswa dengan siswa melalui kegiatan diskusi maupun penyelesaian soal pemecahan masalah secara berkelompok serta kegiatan tanya jawab yang dilakukan secara langsung ketika pembelajaran berlangsung. Pembelajaran dengan menggunakan pendekatan PMRI menempatkan siswa sebagai subjek dalam pembelajaran yang mana siswa terlibat aktif secara langsung dalam menemukan konsep matematika formal, sementara guru berperan sebagai fasilitator yang mengarahkan siswa menuju konsep matematika formal.

Keterkaitan (*intertwinement*) dalam pembelajaran materi luas permukaan dan volum kerucut yaitu penggunaan konsep yang telah dimiliki sebelumnya

yakni pada konsep lingkaran, teorema pythagoras, perbandingan, maupun aritmetika sosial, serta kemampuan untuk menggunakan pola gambar untuk menjelaskan pola penyelesaian masalah berupa soal non-rutin.

B. Diskusi

Hipotesis Lintasan Belajar (HLB) sebagai suatu desain pembelajaran dalam menerapkan pendekatan PMRI berdampak positif terhadap perkembangan pemahaman dan kemampuan pemecahan masalah siswa khususnya pada konsep luas permukaan dan volum kerucut. HLB yang telah dirancang sebelumnya membantu guru dalam melaksanakan pembelajaran serta mengarahkan pemikiran siswa untuk dapat menemukan konsep sendiri melalui berbagai aktivitas yang dilakukan di dalam kelas, sehingga berdampak pada kemampuan siswa dalam menganalisis masalah.

Kendala utama yang dihadapi dalam penerapan pendekatan PMRI pada siswa kelas IX SMP Negeri 11 Seram Barat ialah rendahnya daya ingat dan pemahaman siswa terhadap konsep matematika yang telah dipelajari sebelumnya diantaranya pada konsep teorema pythagoras, perbandingan, dan aritmetika sosial. Hal ini berdampak terhadap proses penyelesaian masalah khususnya pada soal non-rutin dengan tingkat kesukaran yang cukup tinggi, yang mana dalam proses penyelesaian membutuhkan kemampuan analisis masalah yang baik dan ketelitian yang tinggi. Dampak lanjutan dari kendala tersebut, membuat siswa membutuhkan waktu yang relatif lama dalam dalam proses penyelesaian soal dan tidak sesuai dengan target waktu yang telah ditentukan sebelumnya sebelum pembelajaran dilaksanakan. Oleh karena itu, dalam proses pembelajaran

hendaknya dapat memperhatikan tingkat kesukaran soal yang akan dibuat sebagai bahan evaluasi serta dapat disesuaikan dengan kemampuan siswa.

Kendala lainnya yang dialami dalam menerapkan pendekatan PMRI ialah memfokuskan siswa dalam melakukan diskusi dengan teman kelompoknya masing-masing. Sebab, sebagai suatu pendekatan pembelajaran yang baru bagi siswa terkadang guru mengalami kesulitan dalam mengarahkan atau membimbing siswa untuk serius dalam mengikuti kegiatan pembelajaran.

C. Saran

Berdasarkan hasil penelitian, kesimpulan, dan diskusi terdapat beberapa hal yang dapat disarankan, diantaranya sebagai berikut.

1. Pendekatan PMRI terbukti dapat meningkatkan pemahaman dan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa, sehingga diharapkan kepada guru matematika dapat menerapkan pendekatan tersebut dalam proses pembelajaran di kelas, khususnya dalam mempelajari materi luas permukaan dan volum kerucut.
2. Penggunaan konteks “kukusang” masih terbatas pada siswa kelas IX SMP Negeri 11 Seram Barat, sehingga diharapkan bagi peneliti selanjutnya dapat menggunakan konteks lain sesuai dengan kebutuhan materi serta karakteristik siswa.
3. Ruang lingkup materi masih terbatas pada materi bangun ruang sisi lengkung khususnya luas permukaan dan volum kerucut, sehingga diharapkan bagi peneliti selanjutnya dapat melakukan dalam konsep materi yang lebih luas.

4. Sebagian siswa masih mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal pemecahan masalah yang memiliki tingkat kesukaran tinggi, sehingga diharapkan pada peneliti selanjutnya untuk dapat melakukan penelitian sejenis namun dapat menggunakan soal pemecahan masalah yang membutuhkan tingkat analisis tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Zainal. 2015. *Intuisi dalam Pembelajaran Matematika; Konstruksi Pemecahan Masalah Divergen dengan Gaya Kognitif Field Independent dan Field Dependent*. Jakarta: Lentera Ilmu Cendekia.
- Adjie, Nahrowi dan Maulana. 2006. *Pemecahan Masalah Matematika*. Bandung: UPI PRESS.
- Arifin, Zaenal. 2009. *Evaluasi Pembelajaran; Prinsip, Teknik dan Prosedur*. Bandung: Remaja Rosda Karya.
- Bakker, Arthur 2004. "Design Research in Statistics Education: On Symbolizing and Computer Tools." Online. <http://www.fi.uu.nl/publicaties/literatur/6274>. (Diakses Selasa, 11 Oktober 2016 Pkl. 21.00 WIB).
- Creswell, John W. 2013. *Research Design; Pendekatan Kualitatif, Kuantitatif, dan Mixed*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Floyd, C. 2002. "Problem Solving Strategies in Mathematics." *Lesson Plan Project-Educ 6304. Volume. 15, No. 2, p.68-74*.
- Gravemeijer. K. 1994. *Developing Realistic Mathematic Education*. Utrecht: Freudenthal Institute.
- Gravemeijer. K. 2004. "Local Instruction Theories as Means of Support for Teachers in Reform Mathematics Education." *Journal Mathematical Thinking and Learning. 62: 105-128*.
- Hamiyah, Nur & Jauhar, Muhammad. 2014. *Strategi Belajar Mengajar di Kelas*. Jakarta: Pustaka Pelajar.
- Hamzah, H. M. Ali & Muhlirarini. 2014. *Perencanaan dan Strategi Pembelajaran Matematika*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Hasanah. 2016. "Keefektifan Pembelajaran Murder Berpendekatan PMRI dengan Asesmen Kinerja pada Pencapaian Kemampuan Literasi Matematika Siswa SMP Serupa PISA." *UNNES Journal of Mathematics Education. p- ISSN 2252-6927*. Online. <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/ujme>. (Diakses Rabu, 12 Oktober 2016 Pkl. 09.15 WIB).
- Huda, Miftahul. 2014. *Model-Model Pengajaran dan Pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

- Hartono, Yusuf. 2014. *Strategi Pemecahan Masalah Matematika*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Hudojo. H. 2001. *Pengembangan Kurikulum dan Pembelajaran Matematika*. Bandung: JICA UPI.
- Ismail, dkk. 2015. *Pembaharuan dalam Pembelajaran Matematika*. Jakarta: Universitas Terbuka.
- Lestari, Kurnia Eka dan Mokhammad Ridwan Yudhanegara. 2015. *Penelitian Pendidikan Matematika*. Bandung: Refika Aditama.
- Maab. 2010. "Classification Scheme for Modeling Tasks." *Journal Math Didact*, 31(2), 285-311.
- Mahmudi, Ali. 2008. "Pemecahan Masalah dan Berpikir Kreatif." *Makalah disampaikan pada Konfrensi Nasional Matematika KNM XIV Universitas Sriwijaya Palembang 24-27 Juli 2008*.
- Maslihah, Siti. 2012. "Pendekatan Matematika Realistik Sebagai Pendekatan Belajar Matematika." *Jurnal Phenomenon*. Volum. 2 Nomor. 1, Hal. 109-122. Semarang: IAIN Walisongo.
- McIntosh. R. Jarret. D & Peixotto. K. 2000. "Teaching Mathematical Problem Solving." *Online*. <http://www.nwrel.org/msec/images/pdf/monograph.pdf>. (Diakses Kamis, 29 September 2016 Pkl. 15.25 WIB).
- Muchlis, Effie Efrida. 2012. "Pengaruh Pendekatan Matematika Realistik Indonesia PMRI terhadap Perkembangan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Kelas II SD Kartika 1.10 Padang." *Jurnal Exacta*. Vol. X. No. 2 Desember 2012. ISSN 1412-3617, Hal 136-139. Bengkulu: Universitas Bengkulu.
- Negoro, ST. dan Harahap. 2010. *Ensiklopedia Matematika*. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Polya. G. 2004. *How to Solve it*. New Jersey: Princeton University Press.
- Prianto, Heri. 2013. "Peningkatan Hasil Belajar Matematika Melalui Pendekatan Matematika Realistik (PMR) Siswa Kelas II-A MI Al-Hikam Geger Madiun Tahun Pelajaran 2012/2013." *Jurnal Ilmiah Pendidikan*, ISSN 2354-5968. Volume 01, Nomor 01, Hal 91-104. Magetan: Universitas Doktor Nugroho.

- Rahmawati, Fitriana. 2013. "Pengaruh Pendekatan Matematika Realistik dalam Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Sekolah Dasar." *Kumpulan Makalah Seminar Semirata 2013*. Lampung: Universitas Lampung
- Rangkuti, Ahmad Nizar. 2016. "Pendekatan Matematika Realistik, Kaitannya dengan Performansi Peserta Didik." *Jurnal Logaritma Vol. IV, No 01, Hal 96-109*. Padang: IAIN Padang Sidumpuan.
- Sanusi, Nelli Ma'rifat. 2012. "Pembelajaran Matematika Realistik Dapat Mengoptimalkan Kecerdasan Majemuk Siswa." *Jurnal Euclid. ISSN 2355-1712. vol.2. No.1. Hal 154-163*. Cirebon: Universitas Swadaya Gunung Jati.
- Santrock, John W. 2008. *Psikologi Pendidikan*. Jakarta: Kencana.
- Sari, Nurmala Puspita. 2014. "Upaya Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Melalui Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia PMRI pada Siswa Kelas VII SMPN 2 Kasihan." *Artikel Ilmiah Universitas PGRI Yogyakarta. Online. <http://repository.upy.ac.id/id/eprint/301>*. (Diakses Rabu, 12 Oktober 2016 Pkl. 09.20 WIB).
- Shadiq, Fadjar. 2014. *Pembelajaran Matematika; Cara Meningkatkan Kemampuan Berpikir Siswa*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Soedjadi. 2000. *Kiat Pendidikan Matematika di Indonesia; Konstelasi Keadaan Masa Kini Menuju Harapan Masa Depan*. Jakarta: DEPDIKNAS.
- Soedjadi. 2001. "Pemanfaatan Realitas dan Lingkungan dalam Pembelajaran Matematika". *Makalah disajikan dalam Seminar Nasional Realistic Mathematics Education RME*. Surabaya: FMIPA UNESA.
- Sudijono, Anas. 2011. *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Sugiyono. 2008. *Metode Penelitian Kualitatif*. Bandung: Alfabeta.
- Sumarmo, Utari. 2012. *Bahan Belajar; Mata Kuliah Proses Berpikir Matematika Program S2 Pendidikan Matematika STKIP Siliwangi*. Bandung: STKIP Siliwangi.
- Trianto. 2014. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif, Progresif, dan Kontekstual; Konsep, Landasan, dan Implementasinya dalam Kurikulum 2013*. Jakarta: Prenada Media Group.
- Turmudi. 2008. *Landasan Filsafat dan Teori Pembelajaran Matematika Paradigma Eksploratif dan Investigatif*. Jakarta: Leuser Cita Pustaka

- Van den Akker, J. et al.. 2006. *Introducing Educational Design Research*. New York: Routledge
- Van den Huivel-Panhuizen. 2000. *Mathematics Education in The Netherlands a Guided Tour*. Utrecht: Utrecht University.
- Wardhani, Sri. 2008. *Analisis SI dan SKL untuk Mata Pelajaran Matematika SMP/MTs untuk Optimalisasi Tujuan Mata Pelajaran Matematika*. Yogyakarta: PPPPTK Matematika
- Wardhani. 2010. *Pembelajaran Kemampuan Pemecahan Masalah di SMP*. Yogyakarta: PPPPTK.
- Wicaksono, Dirgantara. 2016. *Strategi Pembelajaran Berbasis Masalah; Konsep dan Aplikasi*. Jakarta: Edukasi Gemilang Indonesia.
- Widyastuti, Nur Sri & Pratiwi Pujiastuti. 2014. "Pengaruh Pendidikan Matematika Realistik Indonesia PMRI Terhadap Pemahaman Konsep dan Berpikir Logis Siswa." *Jurnal Prima Edukasia*. Vol. 2-Nomor 2, Hal. 183-193. Yogyakarta: UNY.
- Wijaya, Ariyadi. 2012. *Pendidikan Matematika Realistik*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Zulkardi dkk. 2001. *Realistic Mathematics Education (RME): Teori. Contoh Pembelajaran dan Taman Belajar di Internet*. dalam Seminar Sehari *Realistic Mathematics Education*. Makalah pada seminar sehari RME di Jurusan Pendidikan Matematika UPI Bandung pada tanggal 4 April 2001. Bandung: UPI.

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

Mata Pelajaran	: Matematika
Satuan Pendidikan	: SMP Negeri 11 Seram Barat
Kelas/Semester	: IX/Genap
Alokasi Waktu	: 2 x 40 Menit
Pertemuan Ke-	: 1 (Satu)

A. Standar Kompetensi

2. Memahami sifat-sifat tabung, kerucut dan bola, serta menentukan ukurannya.

B. Kompetensi Dasar

- 2.1 Mengidentifikasi unsur-unsur tabung, kerucut dan bola.

C. Indikator

1. Menyebutkan unsur-unsur dari kerucut.
2. Menentukan dan menggambarkan jaring-jaring kerucut.
3. Menggunakan unsur-unsur dan jaring-jaring kerucut dalam pemecahan masalah

D. Tujuan Pembelajaran

Tujuan dari kegiatan pembelajaran ini yaitu

1. Siswa dapat menyebutkan unsur-unsur dari kerucut.
2. Siswa dapat menentukan dan menggambarkan jaring-jaring kerucut
3. Siswa dapat menggunakan unsur-unsur dan jaring-jaring kerucut dalam pemecahan masalah

E. Karakter yang Diharapkan

Disiplin, rasa hormat dan perhatian, tekun, jujur, tanggung jawab dan bekerja sama.

F. Materi Pokok

Kerucut

G. Metode dan Pendekatan Pembelajaran

Metode : Diskusi dan Tanya Jawab

Pendekatan : Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI)

H. Langkah-Langkah Pembelajaran

1. Pra Kegiatan Pembelajaran

- a. Menyiapkan bahan atau materi ajar.
- b. Mempersiapkan Lembar Aktivitas Siswa (LAS)
- c. Menyiapkan peralatan pembelajaran yang dibutuhkan antara lain “Kukusang”, gunting, kertas HVS, alat tulis, lem kertas dan LAS 1.

2. Kegiatan Pembelajaran

No	Kegiatan		Waktu
	Guru	Siswa	
1	Pendahuluan (<i>Apersepsi</i>) a. Guru mengucapkan salam b. Guru mengecek kehadiran dan kesiapan siswa. c. Guru menanyakan materi pelajaran sebelumnya apakah terdapat materi yang ingin ditanyakan dan guru memberikan apersepsi berkaitan dengan materi yang akan dipelajari. d. Guru meminta siswa untuk mengingat kembali materi lingkaran.	a. Siswa menjawab salam b. Siswa mempersiapkan diri untuk mengikuti pembelajaran. c. Siswa mendengarkan penjelasan guru. d. Siswa mengingat kembali materi lingkaran yang telah dipelajari sebelumnya.	10 Menit

	<p>e. Guru memberikan pertanyaan-pertanyaan singkat tentang lingkaran kepada siswa. <i>Note: Jika pemahaman siswa tentang lingkaran masih rendah, maka guru memberikan soal pra pembelajaran tentang lingkaran yang terdapat di LAS.</i></p> <p>f. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan aktivitas yang akan dilakukan dalam pembelajaran.</p>	<p>e. Siswa mendengarkan penjelasan dan pengarahan dari guru, serta berusaha untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan yang diajukan oleh guru.</p> <p>f. Siswa mendengarkan penjelasan guru.</p>	
2	<p>Kegiatan Inti</p> <p>a. Guru membagi siswa ke dalam kelompok secara heterogen.</p> <p>b. Guru membagikan LAS kepada siswa</p> <p>c. Guru menjelaskan dengan seksama kegiatan yang dilakukan siswa pada LAS</p> <p>Aktivitas Diskusi Bagian I</p> <p>d. Guru meminta siswa mengamati “kukusang” yang telah dibagikan kepada setiap kelompok.</p> <p>e. Guru meminta siswa untuk menentukan bangun yang menyerupai</p>	<p>a. Siswa mengikuti arahan guru</p> <p>b. Siswa mengamati dengan seksama LAS yang dibagikan guru</p> <p>c. Siswa mendengarkan penjelasan/pengarahan dari guru.</p> <p>d. Siswa mengamati mengamati “kukusang.”</p> <p>e. Siswa menentukan bangun yang menyerupai “kukusang” tersebut.</p>	50 Menit

	<p>“kukusang” tersebut.</p> <p>f. Guru meminta siswa untuk menentukan unsur-unsur yang terdapat dalam “kukusang.”</p> <p>g. Guru memberikan instruksi kepada siswa untuk bekerja sama dalam menyelesaikan LAS 1.</p> <p>h. Guru mengatur proses diskusi siswa dan mengontrol siswa dalam menyelesaikan LAS 1.</p>	<p>f. Siswa menentukan unsur-unsur yang terdapat dalam “kukusang.”</p> <p>g. Siswa berdiskusi dengan teman kelompok dalam menyelesaikan LAS.</p> <p>h. Siswa bekerja sama dengan kelompok untuk menyelesaikan LAS 1.</p>	
	<p>Aktivitas Diskusi Bagian II</p> <p>i. Guru meminta siswa menggunting/membelah “kukusang” sehingga “kukusang” tersebut terbuka membentuk selimut kerucut.</p> <p>j. Guru meminta siswa untuk mengamati “kukusang” yang telah digunting.</p> <p>k. Guru meminta siswa untuk menentukan jaring-jaring kerucut berdasarkan hasil aktivitas.</p> <p>l. Guru meminta setiap kelompok untuk menyelesaikan soal pemecahan masalah pada LAS 1</p> <p>m. Guru meminta perwakilan siswa untuk</p>	<p>i. Siswa mengikuti arahan guru untuk menggunting “kukusang” sehingga membentuk selimut kerucut.</p> <p>j. Siswa mengamati “kukusang” dengan seksama.</p> <p>k. Siswa menentukan jaring-jaring kerucut.</p> <p>l. Siswa berdiskusi untuk menyelesaikan soal pemecahan masalah.</p> <p>m. Siswa mempresentasikan hasil kerja LAS 1 di</p>	

	mempresentasikan hasil diskusi LAS 1 di depan kelas.	depan kelas.	
3	<p>Penutup</p> <p>a. Guru meminta setiap kelompok untuk mengumpulkan hasil kerja LAS 1 yang dikerjakan secara berkelompok.</p> <p>b. Guru memberikan soal Kuis dan meminta siswa menyelesaikannya secara individu untuk mengetahui tingkat pemahaman siswa</p> <p>c. Guru meminta siswa mengumpulkan hasil kerja soal kuis.</p> <p>d. Guru bersama siswa membuat kesimpulan</p> <p>e. Guru menutup proses pembelajaran di kelas dengan mengucapkan salam.</p>	<p>a. Siswa mengumpulkan LAS 1</p> <p>b. Siswa mengerjakan soal Kuis</p> <p>c. Siswa mengumpulkan hasil kerja soal Kuis.</p> <p>d. Bersama guru siswa membuat kesimpulan.</p> <p>e. Siswa menjawab salam.</p>	20 Menit

I. Alat dan Sumber Belajar

Alat : "Kukusang", gunting, kertas HVS, alat tulis, lem kertas dan LAS 1

Sumber:

1. Buku paket matematika
2. Internet.
3. Sumber lain yang relevan.

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

Mata Pelajaran	: Matematika
Satuan Pendidikan	: SMP Negeri 11 Seram Barat
Kelas/Semester	: IX/Genap
Alokasi Waktu	: 2 x 40 Menit
Pertemuan Ke-	: 2 (Dua)

A. Standar Kompetensi

2. Memahami sifat-sifat tabung, kerucut dan bola, serta menentukan ukurannya.

B. Kompetensi Dasar

2.1 Mengidentifikasi unsur-unsur tabung, kerucut dan bola.

C. Indikator

1. Menentukan luas permukaan kerucut.
2. Menggunakan rumus luas permukaan kerucut dalam pemecahan masalah.

D. Tujuan Pembelajaran

Tujuan dari kegiatan pembelajaran ini yaitu

1. Siswa dapat menentukan luas permukaan kerucut.
2. Siswa dapat menggunakan rumus luas permukaan kerucut dalam pemecahan masalah.

E. Karakter yang Diharapkan

Disiplin, rasa hormat dan perhatian, tekun, jujur, tanggung jawab dan bekerja sama.

F. Materi Pokok

Kerucut

G. Metode dan Pendekatan Pembelajaran

Metode : Diskusi dan Tanya Jawab

Pendekatan : Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI)

H. Langkah-Langkah Pembelajaran

1. Pra Kegiatan Pembelajaran

- a. Menyiapkan bahan atau materi ajar.
- b. Mempersiapkan Lembar Aktivitas Siswa (LAS. 2)
- c. Menyiapkan peralatan pembelajaran yang dibutuhkan antara lain “kukusang”, gunting, lem kertas, mistar, manila karton, alat tulis dan LAS.

2. Kegiatan Pembelajaran

No	Kegiatan		Waktu
	Guru	Siswa	
1	<p>Pendahuluan <i>(Apersepsi)</i></p> <p>a. Guru mengucapkan salam</p> <p>b. Guru mengecek kehadiran dan kesiapan siswa.</p> <p>c. Guru menanyakan materi pelajaran sebelumnya apakah terdapat materi yang ingin ditanyakan dan guru memberikan apersepsi berkaitan dengan materi yang akan dipelajari.</p> <p>d. Guru meminta siswa untuk mengingat kembali materi tentang unsur-unsur dan jaring-jaring kerucut.</p> <p>e. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan aktivitas yang akan dilakukan dalam pembelajaran.</p>	<p>a. Siswa menjawab salam</p> <p>b. Siswa mempersiapkan diri untuk mengikuti pembelajaran.</p> <p>c. Siswa mendengarkan penjelasan guru.</p> <p>d. Siswa mengingat kembali materi unsur-unsur dan jaring-jaring kerucut yang telah dipelajari sebelumnya.</p> <p>e. Siswa mendengarkan penjelasan guru.</p>	10 Menit

2	<p>Kegiatan Inti</p> <p>f. Guru membagi siswa ke dalam kelompok secara heterogen.</p> <p>g. Guru membagikan LAS kepada siswa</p> <p>h. Guru menjelaskan dengan seksama kegiatan yang dilakukan siswa pada LAS</p> <p>Aktivitas Diskusi</p> <p>i. Guru mengarahkan siswa untuk memulai aktivitas yakni “kukusang” yang telah dibagikan kepada setiap kelompok di lepas kembali dengan cara digunting.</p> <p>j. Guru meminta siswa untuk mengukur panjang garis pelukis dari “kukusang” dengan menggunakan mistar/penggaris, kemudian menggambar sebuah lingkaran pada manila karton yang memiliki jari-jari sama dengan panjang sisi lengkung pada kerucut.</p> <p>k. Guru kemudian meminta siswa untuk menempelkan “kukusang” yang</p>	<p>f. Siswa mengikuti arahan guru</p> <p>g. Siswa mengamati dengan seksama LAS yang dibagikan guru.</p> <p>h. Siswa mendengarkan penjelasan/pengarahan dari guru.</p> <p>i. Siswa mengikuti arahan guru yakni menggunting “kukusang.”</p> <p>j. Siswa mengukur panjang garis pelukis dari “kukusang” dengan menggunakan mistar/penggaris, kemudian menggambar sebuah lingkaran pada manila karton yang memiliki jari-jari sama dengan panjang sisi lengkung pada kerucut.</p> <p>k. Siswa menempelkan “kukusang” yang telah gunting ditempelkan pada lingkaran yang dibuat pada manila karton, sehingga tepi lingkaran dan tepi “kukusang” saling bersesuaian.</p>	50 Menit
---	---	--	----------

	<p>telah gunting ditempelkan pada lingkaran yang dibuat pada manila karton, sehingga tepi lingkaran dan tepi “kukusang” saling bersesuaian.</p> <p>l. Guru meminta siswa untuk berdiskusi dan mengamati dengan seksama gambar “kukusang” yang telah ditempelkan pada lingkaran, kemudian mencatat hasil pengamatan di dalam LAS 2.</p> <p>m. Guru mengarahkan siswa untuk membandingkan panjang busur dan keliling lingkaran kecil.</p> <p>n. Guru kemudian mengarahkan siswa untuk menemukan luas permukaan kerucut.</p> <p>o. Guru memberikan instruksi kepada siswa untuk bekerja sama dalam menyelesaikan LAS 2.</p> <p>p. Guru mengatur proses diskusi siswa dan mengontrol siswa dalam menyelesaikan LAS 2</p>	<p>l. Guru melakukan diskusi sesuai arahan guru.</p> <p>m. Siswa membandingkan panjang busur dan keliling lingkaran kecil.</p> <p>n. Siswa berdiskusi dengan teman kelompok untuk menemukan rumus luas permukaan kerucut.</p> <p>o. Siswa berdiskusi dengan teman kelompok dalam menyelesaikan LAS 2.</p> <p>p. Siswa bekerja sama dengan kelompok untuk menyelesaikan LAS 2.</p>	
3	<p>Penutup</p> <p>q. Guru meminta setiap</p>	<p>q. Siswa mengumpulkan</p>	

	<p>kelompok untuk mengumpulkan hasil kerja LAS 2 yang dikerjakan secara berkelompok.</p> <p>r. Guru memberikan soal Kuis 2 dan meminta siswa menyelesaikannya secara individu untuk mengetahui tingkat pemahaman siswa</p> <p>s. Guru meminta siswa mengumpulkan hasil kerja soal kuis.</p> <p>t. Guru bersama siswa membuat kesimpulan</p> <p>u. Guru menutup proses pembelajaran di kelas dengan mengucapkan salam.</p>	<p>LAS 2</p> <p>r. Siswa mengerjakan soal Kuis 2</p> <p>s. Siswa mengumpulkan hasil kerja soal Kuis.</p> <p>t. Bersama guru siswa membuat kesimpulan.</p> <p>u. Siswa menjawab salam.</p>	<p>20 Menit</p>
--	---	---	-----------------

I. Alat dan Sumber Belajar

Alat : "Kukusang", gunting, lem kertas, mistar, manila karton, alat tulis dan LAS.

Sumber:

1. Buku paket Matematika
2. Internet.
3. Sumber lain yang relevan.

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

Mata Pelajaran	: Matematika
Satuan Pendidikan	: SMP Negeri 11 Seram Barat
Kelas/Semester	: IX/Genap
Alokasi Waktu	: 2 x 40 Menit
Pertemuan Ke-	: 3 (Tiga)

A. Standar Kompetensi

2. Memahami sifat-sifat tabung, kerucut dan bola, serta menentukan ukurannya.

B. Kompetensi Dasar

- 2.1 Mengidentifikasi unsur-unsur tabung, kerucut dan bola.

C. Indikator

1. Menentukan volum kerucut.
2. Menggunakan rumus volum kerucut dalam pemecahan masalah.

D. Tujuan Pembelajaran

Tujuan dari kegiatan pembelajaran ini yaitu

1. Siswa dapat menentukan volum kerucut.
2. Siswa dapat menggunakan rumus volum kerucut dalam pemecahan masalah.

E. Karakter yang Diharapkan

Disiplin, rasa hormat dan perhatian, tekun, jujur, tanggung jawab dan bekerja sama.

F. Materi Pokok

Kerucut

G. Metode dan Pendekatan Pembelajaran

Metode : Diskusi dan Tanya Jawab

Pendekatan : Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI)

H. Langkah-Langkah Pembelajaran

1. Pra Kegiatan Pembelajaran

- a. Menyiapkan bahan atau materi ajar.
- b. Mempersiapkan Lembar Aktivitas Siswa (LAS 3)
- c. Menyiapkan peralatan pembelajaran yang dibutuhkan antara lain “kukusang”, “kagepe/kasbi gepe”, gunting, lem kertas, mistar/penggaris, manila karton, alat tulis dan LAS 3.

2. Kegiatan Pembelajaran

No	Kegiatan		Waktu
	Guru	Siswa	
1	Pendahuluan <i>(Apersepsi)</i> a. Guru mengucapkan salam b. Guru mengecek kehadiran dan kesiapan siswa. c. Guru menanyakan materi pelajaran sebelumnya apakah terdapat materi yang ingin ditanyakan dan guru memberikan apersepsi berkaitan dengan materi yang akan dipelajari. d. Guru meminta siswa untuk mengingat kembali materi tentang luas permukaan kerucut dan tabung. e. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan aktivitas yang akan dilakukan dalam pembelajaran.	a. Siswa menjawab salam b. Siswa mempersiapkan diri untuk mengikuti pembelajaran. c. Siswa mendengarkan penjelasan guru. d. Siswa mengingat kembali materi luas permukaan kerucut yang telah dipelajari sebelumnya. e. Siswa mendengarkan penjelasan guru.	10 Menit
2	Kegiatan Inti		

<p>f. Guru membagi siswa ke dalam kelompok secara heterogen.</p> <p>g. Guru membagikan LAS kepada siswa</p> <p>h. Guru menjelaskan dengan seksama kegiatan yang dilakukan siswa pada LAS</p> <p>Aktivitas Diskusi</p> <p>i. meminta siswa untuk mengukur diameter alas dan tinggi dari “kukusang.” Setelah siswa melakukan pengukuran, maka guru meminta siswa untuk membuat sebuah tabung tanpa tutup dengan diameter alas dan tinggi yang sama dengan kerucut dari manila karton.</p> <p>j. Guru meminta siswa untuk memasukkan “kagepe” yang telah dihaluskan ke dalam tabung sampai penuh dan kemudian dituangkan kembali ke dalam “kukusang” yang dibuat sampai “kagepe” di dalam tabung habis.</p> <p>k. Guru kemudian mengarahkan siswa untuk berdiskusi</p>	<p>f. Siswa mengikuti arahan guru</p> <p>g. Siswa mengamati dengan seksama LAS yang dibagikan guru.</p> <p>h. Siswa mendengarkan penjelasan/pengarahan dari guru.</p> <p>i. Siswa mengikuti arahan guru dengan mengukur diameter alas dan tinggi “kukusang” dan kemudian siswa membuat tabung dengan dengan ukuran yang sama dengan ukuran kerucut.</p> <p>j. Siswa memasukkan “kukusang” yang telah dihaluskan ke dalam tabung sampai penuh dan kemudian dituangkan kembali ke dalam “kukusang” yang dibuat sampai “kagepe” di dalam tabung habis.</p> <p>k. siswa berdiskusi dalam menemukan rumus volum kerucut</p>	<p>50 Menit</p>
--	--	-----------------

	<p>dalam menemukan rumus volum kerucut</p> <p>l. Guru memberikan instruksi kepada siswa untuk bekerja sama dalam menyelesaikan LAS 3.</p> <p>m. Guru mengatur proses diskusi siswa dan mengontrol siswa dalam menyelesaikan LAS 3.</p>	<p>l. Siswa berdiskusi dengan teman kelompok dalam menyelesaikan LAS 3.</p> <p>m. Siswa bekerja sama dengan kelompok untuk menyelesaikan LAS 3.</p>	
3	<p>Penutup</p> <p>n. Guru meminta setiap kelompok untuk mengumpulkan hasil kerja LAS 3 yang dikerjakan secara berkelompok.</p> <p>o. Guru memberikan soal Kuis 3 dan meminta siswa menyelesaikannya secara individu untuk mengetahui tingkat pemahaman siswa</p> <p>p. Guru meminta siswa mengumpulkan hasil kerja soal kuis.</p> <p>q. Guru bersama siswa membuat kesimpulan</p> <p>r. Guru menutup proses pembelajaran di kelas dengan mengucapkan salam.</p>	<p>n. Siswa mengumpulkan LAS 3</p> <p>o. Siswa mengerjakan soal Kuis 3</p> <p>p. Siswa mengumpulkan hasil kerja soal Kuis.</p> <p>q. Bersama guru siswa membuat kesimpulan.</p> <p>r. Siswa menjawab salam.</p>	20 Menit

I. Alat dan Sumber Belajar

Alat : "Kukusang", "kagepe/kasbi gepe", gunting, lem kertas, mistar/penggaris, manila karton, alat tulis dan LAS 3.

Sumber:

1. Buku paket Matematika
2. Internet.

LEMBAR AKTIVITAS 1
MENEMUKAN UNSUR-UNSUR DAN JARING-JARING KERUCUT

Kelas :
Kelompok :
Anggota : 1.
 2.
 3.
 4.
 5.

Diskusi bersama kelompokmu!

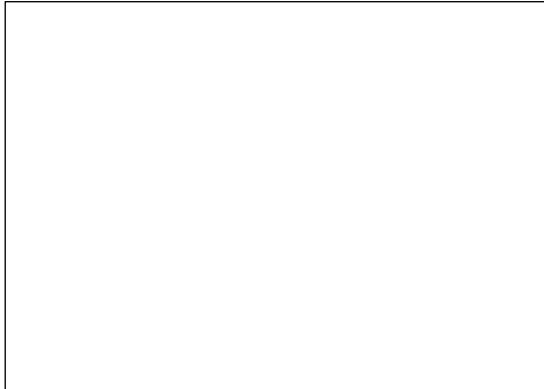
Note: Soal nomor 1-3 merupakan soal untuk konsep unsur-unsur kerucut dan soal nomor 4 untuk soal jaring-jaring kerucut.

1. Perhatikan bentuk “kukusang” dengan seksama. Bangun apakah yang menyerupai bentuk “kukusang” tersebut ? Jelaskan pendapat kelompokmu!

Jawaban:

2. Gambarlah sebuah kerucut dengan benar kemudian berilah lambang/symbol dengan ketentuan:
 - a. Titik puncak kerucut adalah T.
 - b. Sisi miring kerucut adalah s.
 - c. Tentukan sembarang titik pada bagian alas kerucut dan diberi simbol A, kemudian hubungkan titik tersebut dengan titik puncak T.
 - d. Buatlah sebuah garis dari titik A ke suatu titik lainnya yakni A' sehingga garis tersebut membagi bagian alas kerucut menjadi 2 bagian yang sama besar.
 - e. Buatlah sebuah titik yakni titik O pada ruas garis A ke A', sehingga titik O membagi ruas garis tersebut menjadi dua bagian yang sama besar.

Gambar Kerucut

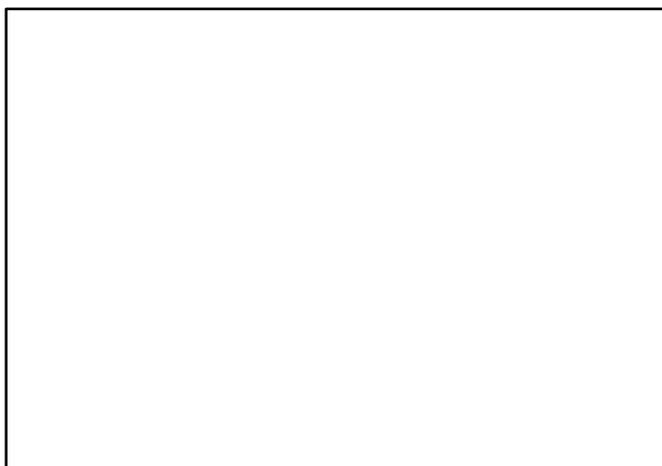


3. Berdasarkan gambar kerucut pada soal nomor 2, tentukanlah unsur-unsur/bagian-bagian kerucut dan lengkapi tabel di bawah ini.

No	Nama Unsur/Bagian Kerucut	Nama dengan Simbol
1		
2		
3		
4		
5		

4. Gambarkanlah bentuk jaring-jaring kerucut yang mungkin dari aktivitas membelah “kukusang”! Berapakah jumlah jaring-jaring kerucut yang dapat dibuat?

Gambar jaring-jaring kerucut



- a) Bentuk jaring-jaring alas:
b) Bentuk jaring-jaring selimut:

SOAL KUIS 1

Kenapa hanya terdapat 1 buah jaring-jaring dari kerucut? Jika sebuah benda memiliki bentuk menyerupai kerucut dan tidak memiliki alas yang berbentuk lingkaran, apakah benda itu dapat disebut sebagai kerucut? Jelaskan pendapatmu!

Diketahui:

Ditanya:

Sebutkan langkah-langkah penyelesaian:

Menyelesaikan Masalah



Memeriksa Kembali

LEMBAR AKTIVITAS 2
MENEMUKAN RUMUS LUAS PERMUKAAN KERUCUT

Kelas :
 Kelompok :
 Anggota : 1.
 2.
 3.
 4.
 5.

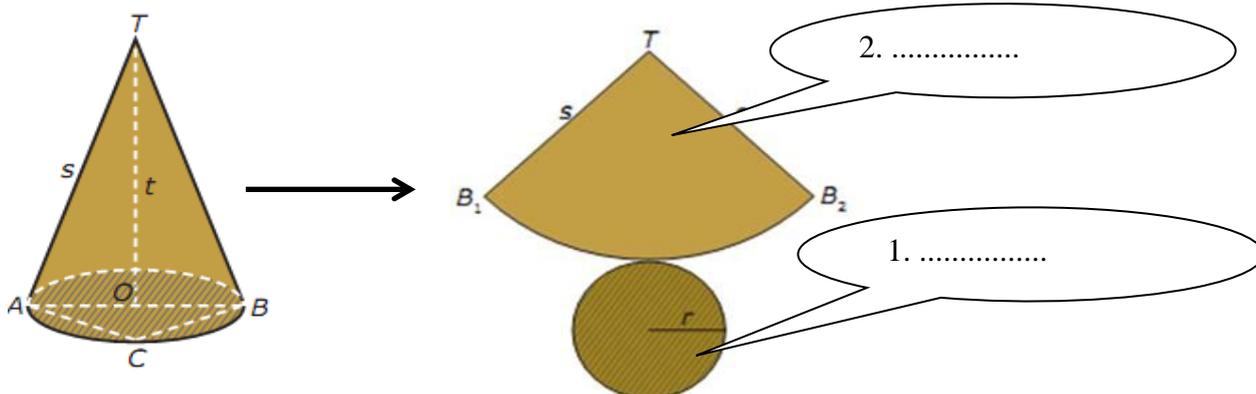
Diskusi bersama kelompokmu!

1. Lengkapi tabel berikut ini berdasarkan hasil pengukuran yang telah dilakukan.

No	Unsur Kerucut	Ukuran
1	Panjang garis pelukis "kukusang"	
2	Panjang jari-jari lingkaran besar (Lingkaran yang terbuat dari manila karton)	
3	Panjang jari-jari lingkaran kecil (Lingkaran alas kerucut)	
4	Panjang Busur AB	
5	Luas lingkaran besar	
6	Keliling lingkaran besar	
7	Luas lingkaran kecil (alas kerucut)	
8	Keliling lingkaran kecil (alas kerucut)	

2. Perhatikan gambar di bawah ini!

Jika kerucut diiris sepanjang garis TA dan keliling alasnya dan direbahkan maka akan terbentuk bangun datar yang disebut jaring – jaring kerucut seperti gambar di bawah ini.



Jaring-jaring Kerucut terdiri dari:

1) Lingkaran yang berjari-jari yang merupakan kerucut

Luasnya =

2) Juring TAB yang juga disebut

➤ Panjang jari-jari Juring TAB = s yang merupakan panjangkerucut.

➤ Panjang Busur AB = alas kerucut yaitu

➤ Luas selimut kerucut = Luas Juring TAB, yaitu :

$$\frac{\text{Luas juring TAB}}{\text{Luas lingkaran berjari-jari } s} = \frac{\text{Panjang Busur AB}}{\text{Keliling lingkaran berjari-jari } s} \text{ atau}$$

Luas Juring TAB

$$= \frac{\text{Panjang Busur AB}}{\text{Keliling Lingkaran berjari-jari } s} \times \text{Luas Lingkaran berjari-jari } s$$

$$\text{Luas Juring TAB} = \dots \times \dots$$

$$= \dots$$

Jadi, Luas Selimut Kerucut =

➤ Luas Permukaan Kerucut = Luas Selimut + Luas Alas

= Luas Juring + Luas Lingkaran

= + atau

=

Jadi, Luas Permukaan Kerucut =

MENYELESAIKAN SOAL PEMECAHAN MASALAH 2

Diskusi Kelompok

Andi akan membuat sebuah kerucut yang terbuat dari manila karton dengan diameter alas 10 cm, dan tinggi kerucut 12 cm maka hitunglah:

- a. Luas kertas manila karton yang dibutuhkan untuk membuat selimut Kerucut
- b. Luas kertas manila karton yang dibutuhkan untuk membuat kerucut

Penyelesaian:

Diketahui:

Ditanya:

Sebutkan langkah-langkah penyelesaian Masalah:

Menyelesaikan Masalah



Memeriksa Kembali

SOAL KUIS 2

Nama :

Kelas :

Final pertandingan sepak bola antara SBB VS SBT akan dilaksanakan di lapangan sepak bola Karpan. Seorang pedagang terompet akan menggunakan moment tersebut untuk menjual terompetnya. Terompet yang dijual berbentuk menyerupai kerucut tanpa alas dengan diameter 14 cm, tinggi 24 cm, dan dibuat sendiri oleh pedagang dengan menggunakan kertas manila karton. Bahan baku manila karton biasanya dibeli oleh pedagang pada suatu toko kertas dengan harga Rp4.500,00 per buahnya (Luas manila karton $p = 109 \text{ cm}$ dan $l = 79 \text{ cm}$).

- Jika pedagang ingin membuat 100 terompet, berapa banyak kertas manila karton yang dibutuhkan pedagang?
- Jika terompet yang terjual yakni 50 buah dengan harga Rp2.500,00 per buahnya. Tentukan besar keuntungan atau kerugian yang diperoleh pedagang tersebut (harga karet balon tiup Rp500,00 per buah)?

Diketahui:

Ditanya:

Sebutkan langkah-langkah penyelesaian



Memeriksa Kembali

Menyelesaikan Masalah

222

LEMBAR AKTIVITAS 3
MENEMUKAN RUMUS VOLUM KERUCUT

Kelas :
 Kelompok :
 Anggota : 1.
 2.
 3.
 4.
 5.

Diskusi bersama kelompokmu !

1. Lengkapi tabel berikut ini berdasarkan hasil pengukuran yang telah dilakukan.

No	Unsur Kerucut	Ukuran (cm)
1	Tinggi "kukusang"	
2	Diameter alas "kukusang"	
3	Tinggi tabung	
4	Diameter tabung	

2. Berapa "kukusang" yang dibutuhkan untuk memindahkan "kagepe" dari dalam tabung ke dalam "kukusang", sehingga "kagepe" pada tabung habis? Jelaskan pendapat kelompokmu !

Jawaban:

3. Berdasarkan aktivitas menuangkan "kagepe" dari tabung ke dalam kerucut, maka dapat dituliskan:

Volum "Kukusang" = volum tabung

Karena "kukusang" = kerucut, maka:

Volum..... = volum tabung

=..... (Gunakan simbol/lambang matematika)

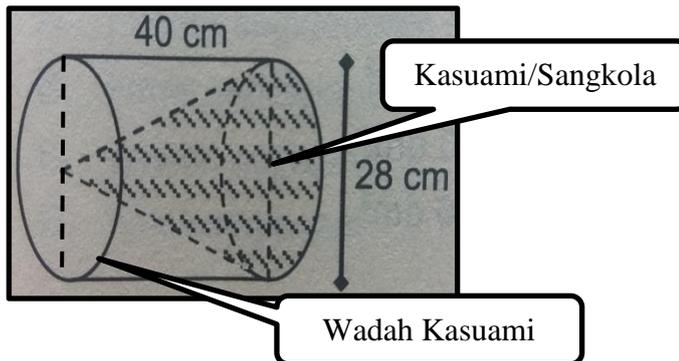
Jadi, rumus volum kerucut adalah.....

4. Hitunglah volum kerucut dalam table di bawah ini!

No	Jari-jari alas kerucut	Tinggi kerucut	Volum kerucut
1	10 cm	20 cm	
2	7 cm	15 cm	
3	28 cm	50 cm	
4	5 cm	20 cm	
5	20 cm	20 cm	

MENYELESAIKAN SOAL PEMECAHAN MASALAH 3

Dalam sebuah acara liburan sekolah, rencananya siswa kelas VIII_a akan piknik ke pantai. Untuk keperluan tersebut, Rani akan membawa “kasuami/sangkola” sebagai bekal untuk piknik. Rani kemudian mengisi 1 buah “kasuami” ke dalam wadah yang berbentuk tabung seperti tambak pada gambar ilustrasi di bawah ini.



Berdasarkan gambar ilustrasi di atas, berapakah volum “kasuami” yang mengisi wadah di atas?

Penyelesaian:

Diketahui:

Ditanya:

Sebutkan langkah-langkah penyelesaian Masalah:

Menyelesaikan Masalah



Memeriksa Kembali

SOAL KUIS 3

Nama :

Kelas :

Perhatikan gambar di bawah ini.



Andi akan mengangkat air dari sumur dengan menggunakan sebuah ember di rumahnya seperti pada gambar di samping. Jika diameter lingkaran atas adalah 84 cm dan diameter lingkaran bawah 36 cm. Berapakah volum air yang dapat ditampung Andi dengan menggunakan ember tersebut?

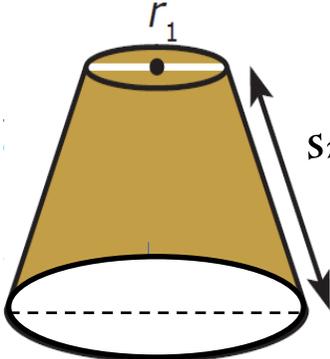
Diketahui:

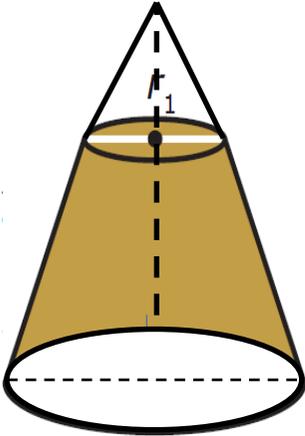
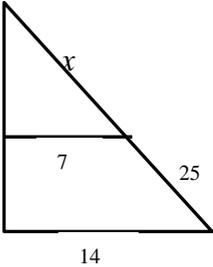
Ditanya:

Sebutkan langkah-langkah penyelesaian Masalah:

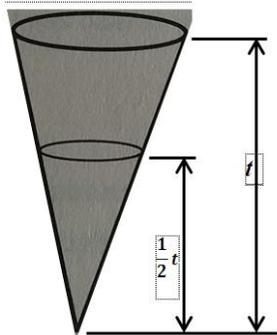


**KISI-KISI SOAL EVALUASI TES PEMECAHAN MASALAH
MATERI LUAS PERMUKAAN DAN VOLUME KERUCUT**

No	Indikator Materi	Indikator Pemecahan Masalah	Soal	Jawaban
1	Menghitung luas permukaan kerucut	<ol style="list-style-type: none"> 1. Memahami masalah 2. Merencanakan penyelesaian 3. Menyelesaikan masalah 4. Memeriksa kembali 	<p>Perhatikan gambar berikut!</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Pak Andi akan membuat sebuah tutup lampu hias yang bagian luarnya terbuat dari kertas berwarna. Untuk keperluan tersebut, terlebih dahulu pak Andi membuat kerangkanya seperti terlihat pada gambar di samping. Jika diketahui $r_1 = 7 \text{ cm}$, $r_2 = 14 \text{ cm}$, $S_2 = 25 \text{ cm}$,</p>	<p>Memahami Masalah</p> <p>Diketahui:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Sebuah lampu hias memiliki bentuk seperti kerucut terpancung. 2) $r_1 = 7 \text{ cm}$ 3) $r_2 = 14 \text{ cm}$ 4) $S_2 = 25 \text{ cm}$ 5) $\pi = \frac{22}{7}$ 6) Harga kertas Rp7.500,00/m² <p>Ditanya:</p> <ol style="list-style-type: none"> c. Ukuran kertas berwarna yang dibutuhkan pak Andi untuk membuat tutup lampu tersebut. d. Besar uang yang dibutuhkan pak Andi untuk membeli kertas tersebut.

			<p>dan $\pi = \frac{22}{7}$.</p> <p>a. Tentukanlah berapa ukuran kertas berwarna yang dibutuhkan pak Andi untuk membuat tutup lampu tersebut.</p> <p>b. Jika harga kertas Rp7.500,00/m². Berapa besar uang yang dibutuhkan pak Andi untuk membeli kertas tersebut.</p>	<p>Merencanakan Penyelesaian Masalah</p> <p>a. Menentukan luas lampu hias Mempresentasikan masalah ke dalam bentuk gambar</p>  <p>Melaksanakan Penyelesaian Masalah Berdasarkan gambar di atas, maka dapat dibuat gambar segitiga berikut.</p> 
--	--	--	--	--

			<p>Dengan menggunakan prinsip kesebangunan, maka:</p> $\frac{r_1}{r_2} = \frac{S_1}{S_1 + S_2}$ $\frac{7}{14} = \frac{x}{x + 25}$ $7x + 175 = 14x$ $7x = 175$ $x = 25$ <p>Dengan demikian, maka:</p> $x \text{ atau } S_1 = 25 \text{ dan } S = S_1 + S_2$ $= 25 + 25$ $= 50 \text{ cm}$ $L_{\text{lampu hias}} = L_{\text{kerucut besar}} - L_{\text{kerucut kecil}}$ $= \{\pi r_2(r_2 + S)\} - \{\pi r_1(r_1 + S_1)\}$ $= \left\{\frac{22}{7} \cdot 14(14 + 50)\right\} - \left\{\frac{22}{7} \cdot 7(7 + 25)\right\}$ $= \{44(14 + 50)\} - \{22(7 + 25)\}$ $= 44(64) - 22(32)$ $= 2816 - 702$ $= 2112 \text{ cm}^2 \text{ atau } 21,12 \text{ m}^2$ <p>b. Menentukan harga kertas Karena diketahui harga kertas</p>
--	--	--	---

				<p>Rp7.500,00/m², maka: Harga kertas = 21,12 × 7.500,00 = Rp158.400,00 Jadi, besar uang yang harus dikeluarkan pak Andi untuk membeli kertas berwarna adalah Rp158.400,00</p>
2	Menghitung volum kerucut	<ol style="list-style-type: none"> 1. Memahami masalah 2. Merencanakan penyelesaian 3. Menyelesaikan masalah 4. Memeriksa kembali 	<p>Perhatikan gambar berikut!</p>  <p>Sebuah tempat air berbentuk kerucut. Untuk mengisi tempat tersebut dengan air sampai pada ketinggian $\frac{1}{2}t$ diperlukan air sebanyak 38,5 liter. Tentukan volume air yang dibutuhkan untuk memenuhi tempat tersebut.</p>	<p>Memahami Masalah Diketahui: 1) Sebuah tempat air berbentuk kerucut. 2) Ketinggian air pada $\frac{1}{2}t$ yakni 38,5 liter</p> <p>Ditanya: Volume air yang dibutuhkan untuk memenuhi tempat tersebut</p> <p>Merencanakan Penyelesaian Karena yang ditanyakan adalah volum air pada tempatnya, maka rumus yang akan digunakan adalah rumus volum kerucut yang disesuaikan pada kondisi $\frac{1}{2}t$.</p>

				<p>Melaksanakan Penyelesaian Masalah</p> <p>Volum Kerucut = $\frac{1}{3}\pi r^2 t$, maka</p> <p>Volum kerucut pada kondisi $\frac{1}{2}t$ adalah</p> $V = \frac{1}{3}\pi \times \left(\frac{1}{2}r\right)^2 \times \frac{1}{2}t$ $38,5 = \frac{1}{3}\pi \times \left(\frac{1}{2}r\right)^2 \times \frac{1}{2}t$ $38,5 = \frac{1}{3}\pi \times \frac{1}{4}r^2 \times \frac{1}{2}t$ $38,5 \times 8 = \frac{1}{3}\pi \times r^2 \times t$ $\frac{1}{3}\pi \times r^2 \times t = 308$ <p>Karena $\frac{1}{3}\pi \times r^2 \times t$ merupakan bentuk umum dari volum kerucut, maka:</p> <p>$V = 308$ liter</p> <p>Jadi, volum air yang dibutuhkan untuk memenuhi tempat air tersebut adalah 308 liter.</p>
--	--	--	--	--

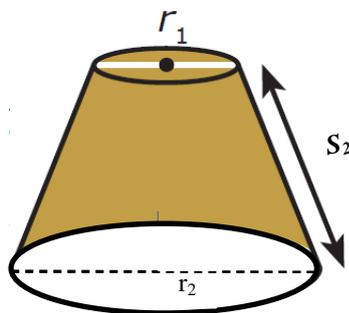
Soal Evaluasi Akhir Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa
Materi Luas Permukaan dan Volum Kerucut

Nama :

Kelas :

Petunjuk: *Selesaikanlah soal di bawah ini dengan baik dan benar!*

1. Perhatikan gambar berikut ini!

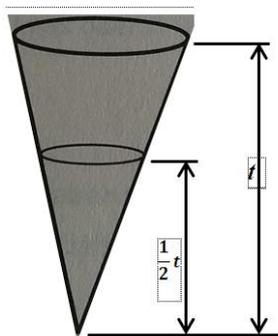


Pak Andi akan membuat sebuah tutup lampu hias yang bagian luarnya terbuat dari kertas berwarna. Untuk keperluan tersebut, terlebih dahulu pak Andi membuat kerangkanya seperti terlihat pada gambar di samping. Jika diketahui $r_1 = 7 \text{ cm}$, $r_2 = 14 \text{ cm}$, $S_2 = 25 \text{ cm}$, dan

$$\pi = \frac{22}{7}.$$

- a. Tentukanlah berapa ukuran kertas berwarna yang dibutuhkan pak Andi untuk membuat tutup lampu tersebut.
- b. Jika harga kertas Rp7.500,00/m². Berapa besar uang yang dibutuhkan pak Andi untuk membeli kertas tersebut.

2. Perhatikan gambar di bawah ini.



Sebuah tempat air berbentuk kerucut. Untuk mengisi tempat tersebut dengan air sampai pada ketinggian $\frac{1}{2}t$ diperlukan air sebanyak 38,5 liter. Tentukan volume air yang dibutuhkan untuk memenuhi tempat tersebut.

RIWAYAT HIDUP



Rizal Kamsurya merupakan anak ke-dua dari empat bersaudara lahir di Dusun Telaga Piru Kecamatan Seram Barat Kabupaten Seram Bagian Barat pada tanggal 6 Januari 1991. Menyelesaikan Sekolah Dasar pada SD Inpres Kotania pada tahun 2001, SMP Negeri 3 Bacan pada tahun 2004 dan SMA Negeri 1 Bacan pada Tahun 2007. Melanjutkan studi Perguruan Tinggi pada Institut Agama Islam Negeri Ambon Program Studi Pendidikan Matematika pada tahun 2008 dan lulus pada Tahun 2012. Kemudian melanjutkan studi pada jenjang Pascasarjana (S-2) Prodi Pendidikan Matematika Universitas Negeri Jakarta (UNJ) pada Tahun 2015. Pengalaman bekerja yakni pernah dipercayakan asisten dosen Kalkulus dan Statistik pada IAIN Ambon (2012-2014), sebagai guru private Matematika SMP dan SMA, serta aktif salah sebagai satu pengurus Himpunan Pelajar dan Mahasiswa Sulawesi Tenggara-Maluku. Pada Tahun 2015-2016 pernah bekerja sebagai Korektor (Bidang Editor) Buku Pelajaran Matematika SMP dan SMA pada Penerbit Erlangga.