

BAB I PENDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG

Matematika adalah ilmu tentang bilangan, hubungan antar bilangan, dan prosedur operasional yang digunakan dalam menyelesaikan masalah tentang bilangan (Kamus Besar Bahasa Indonesia). Ruseffendi (dalam Suherman, 2001, hlm. 18) bahwa matematika berhubungan dengan ide, proses, dan penalaran. Sedangkan menurut Hilbert (dalam Karso, 2013) menyatakan “*Matematika adalah suatu permainan di atas kertas dengan kaidah-kaidah sederhana dan lambang-lambang yang tak berarti*”.

Matematika terbentuk dari hasil pemikiran manusia. Kemampuan berpikir logis, analitis, sistematis, kritis, dan kreatif dibutuhkan untuk bertahan hidup pada keadaan yang selalu berubah, tidak pasti, dan kompetitif (Badan Standar Nasional Pendidikan, 2006, hlm. 139). Fakta-fakta di atas menunjukkan pentingnya pembelajaran matematika dilaksanakan mulai dari sekolah dasar sampai perguruan tinggi. Pembelajaran matematika yang inovatif dan kreatif terus diciptakan dan dikembangkan untuk mengiringi perkembangan zaman. Pembelajaran di Indonesia sekarang ini juga sedang mulai berinovasi, seperti mulai diterapkannya pembelajaran dengan pendekatan *Realistic Mathematics Education* (RME) melalui proyek PGSM DIKTI. Pembelajaran ini dilaksanakan pada tahun 2001 di SDN MIN Cicendo, Bandung. Pembelajaran dengan pendekatan *Open-Ended* dan pendekatan kontekstual juga mulai digunakan guru-guru di Indonesia dalam pembelajaran matematika di kelas (Suryadi, 2005, hlm. 56-57)

Proses pembelajaran matematika yang inovatif terus dilakukan, tetapi hasil *Trends in International Mathematics and Science Study* (TIMSS) tahun 2011 menunjukkan bahwa prestasi Indonesia dalam bidang matematika masih berada pada peringkat 5 terendah dari 42 negara. Skor pada TIMSS 2011 Indonesia mendapat 386. Hasil ini menunjukkan Indonesia berada pada level bawah dari skor

rata-rata, yaitu 500. TIMSS adalah lembaga internasional yang melakukan evaluasi terhadap pencapaian prestasi dalam bidang matematika dan sains di suatu negara. Tes yang dilakukan oleh TIMSS menitikberatkan pada kemampuan *knowing* 35%, *applying* sebanyak 40%, dan *reasoning* sebanyak 25%. Hasil TIMSS 2011 untuk persentase menjawab benar domain kognitif beberapa negara disajikan pada tabel berikut:

Tabel 1
Rata-rata Persentase Menjawab Benar Soal TIMSS 2011 pada Domain Kognitif

Negara	<i>Knowing</i>	<i>Applying</i>	<i>Reasoning</i>
Singapura	82 (0,8)	73 (1,0)	62 (1,1)
Rep. Korea	80 (0,5)	73 (0,6)	65 (0,6)
Jepang	70 (0,6)	64 (0,6)	56 (0,7)
Malaysia	44 (1,2)	33 (1,0)	23 (0,9)
Thailand	38 (1,0)	30 (0,8)	22 (0,8)
Indonesia	37 (0,7)	23 (0,6)	17 (0,4)
Rata-rata Internasional	49 (0,1)	39 (0,1)	30 (0,1)

Data di atas memberikan informasi bahwa kemampuan matematis siswa Indonesia masih di bawah kemampuan matematis negara tetangga seperti Singapura, Malaysia, dan Jepang. Informasi lain yang didapatkan adalah dimensi kognitif *reasoning* atau penalaran siswa Indonesia menempati posisi terendah, yaitu hanya 17%. Persentase ini masih jauh di bawah rata-rata internasional.

Mullis (dalam Masduki, dkk, 2013, hlm. 3) menyatakan bahwa tingkatan kognitif tertinggi adalah kemampuan penalaran yang termasuk di dalamnya kemampuan menganalisis. Kemampuan menganalisis adalah kemampuan untuk menentukan, mendeskripsikan, atau menggunakan hubungan antar variabel atau objek dalam situasi matematika. Kemampuan penalaran yang rendah mengindikasikan kemampuan menganalisis yang rendah pula.

Berikut adalah beberapa soal pada TIMSS 2011 yang menguji kemampuan penalaran:

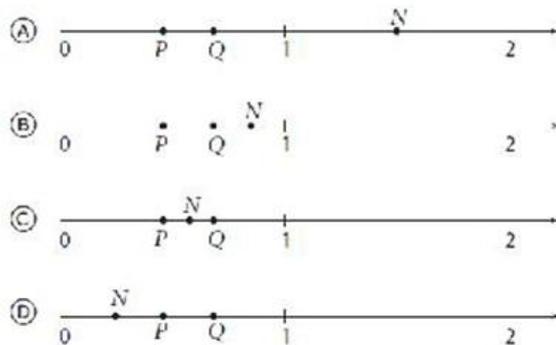
Soal 1



P dan Q adalah dua bilangan pecahan yang terletak pada garis bilangan di atas.

$$P \times Q = N.$$

Dimanakah letak N yang ditunjukkan pada garis bilangan?

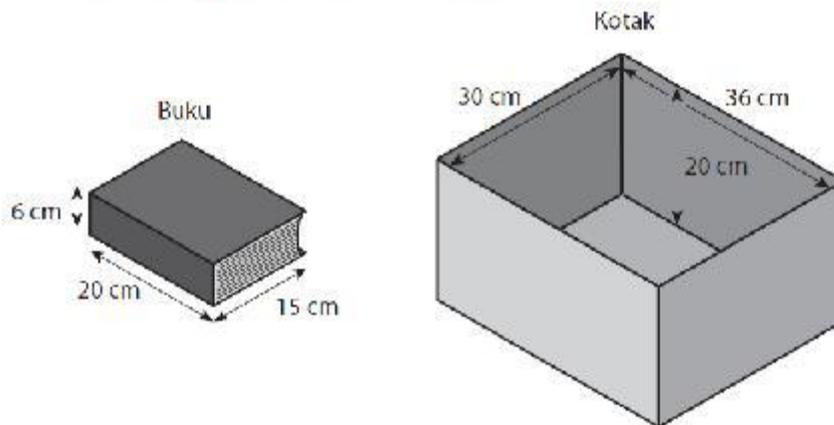


Pilihan jawaban D adalah kunci jawaban soal di atas. Rosnawati (2013, hlm. 4) menyatakan bahwa sebanyak 44,3% siswa Indonesia menjawab A untuk soal di atas, sedangkan siswa yang menjawab D hanya 10,1%. Jawaban A yang sebagian besar dipilih siswa kemungkinan besar diperoleh dengan menambahkan ruas garis yang ditunjukkan P ditambah dengan ruas garis yang ditunjukkan Q .

Kecilnya persentase siswa yang memilih D menunjukkan masih rendahnya kemampuan siswa untuk menafsirkan besar nilai P dan besar nilai Q . Siswa juga kesulitan untuk melihat hubungan nilai pecahan P , Q , dan N saat mengoperasionalkan ketiganya. Jika tahap awal dalam mengobservasi masalah sudah salah maka kesimpulan akhir yang siswa dapatkan juga salah. Hal ini menunjukkan kemampuan siswa untuk menganalisis permasalahan di atas masih rendah.

Soal 2

Ryan sedang memasukkan buku-buku ke dalam sebuah kotak berbentuk balok. Semua buku mempunyai ukuran yang sama.



Berapa buku terbanyak yang dapat mengisi kotak tersebut?

Jawab: _____

Hasil pekerjaan siswa Indonesia dalam menjawab benar soal di atas adalah 11%. Kemungkinan besar siswa menjawabnya dengan menduga bahwa buku hanya bisa dimasukkan dalam posisi bertumpuk dari bawah ke atas. Hal ini menyebabkan siswa hanya menghitung $\frac{36}{6} = 6$. Jadi, siswa menyimpulkan buku maksimal yang bisa dimasukkan ke dalam kotak berjumlah 6 buah (Rosnawati, 2013, hlm. 5).

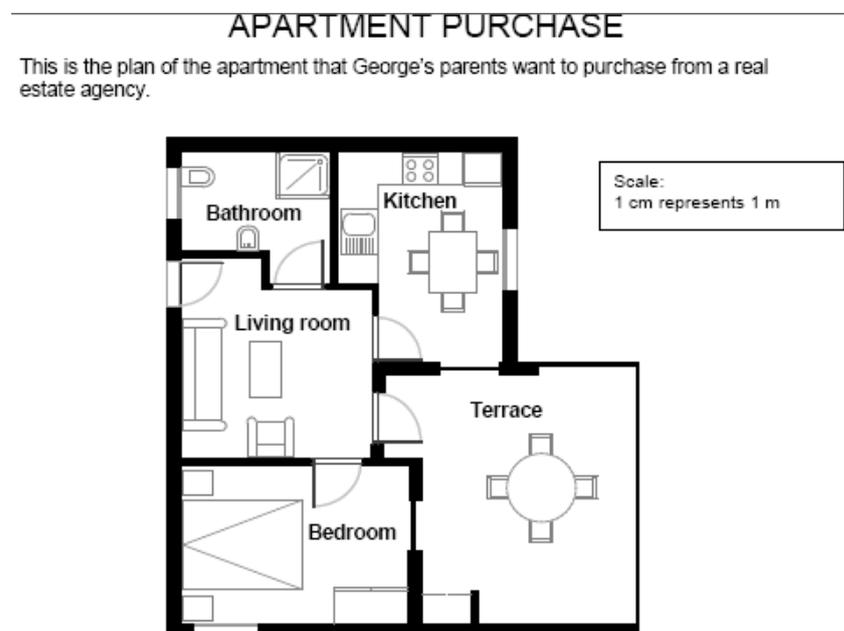
Siswa harus mengerti maksud dari soal, bahwa mereka harus menghitung volume masing-masing bangun (buku dan kotak) dan mengetahui hukum kekekalan volume. Setelah mengetahui hubungan tersebut siswa harus menemukan hubungan volume kotak dengan volume buku. Hubungan tersebut adalah $\frac{\text{Volume kotak}}{\text{volume buku}} = \frac{36 \cdot 30 \cdot 20}{20 \cdot 15 \cdot 6} = \frac{21600}{1800} = 12$. Sehingga didapat banyak buku maksimal yang bisa dimasukkan ke dalam kotak adalah dua belas buku.

Prestasi Indonesia yang kurang memuaskan juga didapat dari hasil *Program for International Student Assessment (PISA)* tahun 2012. Indonesia berada pada posisi 64 dari 65 negara yang mengikuti tes PISA. TIMSS dan PISA

merupakan dua lembaga internasional yang melakukan tes di bidang matematika dan sains untuk pelajar tingkat SMP.

Soal-soal PISA menitikberatkan pada kemampuan 1). Merumuskan situasi secara matematis; 2). Memanfaatkan konsep, fakta, prosedur, dan penalaran matematis; dan 3). Menafsirkan, mengaplikasikan, dan mengevaluasi hasil pekerjaan matematika. Persentase untuk masing kemampuan-keampuan tersebut berturut-turut 25%, 50%, dan 25%.

Berikut adalah salah satu soal PISA 2012:



Translation Note: In this unit please retain metric units throughout.

Translation Note: Translate the term “real estate agency” into local terminology for businesses that sell houses.

Question 1: APARTMENT PURCHASE

PM00FQ01 – 0 1 9

To estimate the total floor area of the apartment (including the terrace and the walls), you can measure the size of each room, calculate the area of each one and add all the areas together.

However, there is a more efficient method to estimate the total floor area where you only need to measure 4 lengths. Mark on the plan above the four lengths that are needed to estimate the total floor area of the apartment.

Translation Note: In some languages the term used for “area” varies according to the context. As this unit focuses on the areas of rooms, you may choose to use in the first instance here both terms with one between parentheses as in the FRE source version: “La superficie (l’aire) totale de l’appartement”.

Sri Wahyuni, 2014

MENINGKATKAN KEMAMPUAN ANALISIS MATEMATIK SISWA SMP MELALUI STRATEGI PEMECAHAN MASALAH BERBANTUAN DIAGRAM VEE

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Kemampuan untuk menganalisis informasi diperlukan untuk menyelesaikan permasalahan ini. Informasi yang di dapat dari soal adalah bangun datar yang terbentuk dari beberapa bangun persegi panjang dengan luas yang berbeda. Setelah siswa menganalisis informasi, siswa dituntut untuk menemukan hubungan informasi tersebut sehingga menjadi satu kesatuan yang bermakna.

Hasil evaluasi belajar siswa Indonesia di lingkup nasional bisa dilihat dari hasil Ujian Nasional yang dilakukan oleh pemerintah Indonesia setiap tahun. Matematika adalah salah satu pelajaran yang diujikan di Ujian Nasional. Soal-soal matematika yang terdapat dalam Ujian Nasional terdiri dari tersebar dari level kognitif mengetahui (C1), memahami (C2), mengaplikasikan (C3), dan menganalisis (C4) dengan proporsi 17,5%, 40%, 35%, dan 7,5% untuk tahun 2011. Proporsi ini berubah menjadi 17,5%, 40%, 35%, dan 7,5% pada tahun 2013.

Soal menganalisis (C4) hanya mendapat proporsi 7,5% di Ujian Nasional matematika. Artinya dari 40 soal matematika yang diujikan, hanya terdapat 3 soal C4. Daya serap siswa untuk tiga soal C4 ini juga berada pada level rendah. Data dari Pusat Penilaian Pendidikan 2013 menunjukkan persentase daya serap nasional untuk tiga soal ini adalah 60,14%, 48,77%, dan 49,51% (Puspendik, 2013).

Soal dibawah ini adalah Soal UN matematika tahun 2013 yang menguji kemampuan analisis.

Volume bola terbesar yang dapat dimasukkan ke dalam sebuah kubus dengan panjang rusuk 24 cm adalah ...

- a. $1.728 \pi \text{ cm}^3$
- b. $2.304 \pi \text{ cm}^3$
- c. $3.456 \pi \text{ cm}^3$
- d. $6.912 \pi \text{ cm}^3$

Daya serap nasional untuk soal di atas adalah 49,51%. Artinya secara nasional hanya setengah peserta UN yang dapat menjawabnya. Soal ini mengajak siswa untuk membedah soal tersebut ke dalam bagian-bagiannya, yaitu panjang

Sri Wahyuni, 2014

MENINGKATKAN KEMAMPUAN ANALISIS MATEMATIK SISWA SMP MELALUI STRATEGI PEMECAHAN MASALAH BERBANTUAN DIAGRAM VEE

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

rusuk kubus dan panjang jari-jari bola. Siswa dituntut untuk mengetahui hubungan kedua bagian tersebut. Saat siswa dapat menemukan hubungan bahwa panjang rusuk kubus sama dengan dua kali jari-jari bola maka siswa dapat menemukan informasi panjang jari-jari bola.

panjang rusuk kubus = 2. panjang jari – jari bola

24cm = 2. panjang jari – jari bola

panjang jari – jari bola = 12cm.

Setelah mengetahui panjang jari-jari bola maka siswa dapat menghitung bahwa

$$\text{Volume bola} = \frac{4}{3} \pi r^3 = \frac{4}{3} \pi 12^3 = 2.304 \pi \text{ cm}^3$$

Berdasarkan paparan di atas, dapat diambil kesimpulan, bahwa rata-rata siswa SMP di Indonesia memiliki kemampuan analisis matematik yang rendah. Kemampuan analisis matematik siswa dapat dikembangkan melalui pembelajaran-pembelajaran yang bermakna. Pembelajaran yang melibatkan siswa secara langsung untuk dapat secara sadar mengaplikasikan prinsip, dan konsep saat menyelesaikan permasalahan matematika.

Strategi pemecahan masalah menurut Mulyati (dalam Purba, 2010, hlm. 4) adalah rencana-rencana berbeda seperti membuat pola, menggambar, atau membuat lembaran chart untuk mendapatkan solusi. Pembelajaran pemecahan masalah bertujuan untuk mengembangkan keterampilan berpikir, keinginan dalam menganalisis masalah dan pengetahuan untuk memahami masalah (Purba, 2010, hlm. 1). Salah satu ciri pembelajaran pemecahan masalah adalah adanya interaksi siswa dengan siswa, serta interaksi guru dengan siswa. Pembelajaran mengarahkan siswa agar dapat terlibat langsung karena guru hanya memberikan arahan seperlunya.

Thiessen (1993, hlm. 1) mengkaji masalah bagaimana membimbing siswa menggunakan pemecahan masalah. Thiessen akhirnya sampai pada kesimpulan akhir bahwa digram vee yang diperkenalkan oleh Gowin tahun 1977 dapat dipakai sebagai alat untuk menerapkan strategi pemecahan masalah pada siswa.

Diagram Vee pada dasarnya merupakan metode untuk membuat hubungan antara *'thinking'* dan *'doing'* yang terjadi selama menyelesaikan suatu situasi

Sri Wahyuni, 2014

MENINGKATKAN KEMAMPUAN ANALISIS MATEMATIK SISWA SMP MELALUI STRATEGI PEMECAHAN MASALAH BERBANTUAN DIAGRAM VEE

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

matematika (Gowin, 1977). Diagram Vee menghubungkan antara permasalahan prosedural dengan teori yang terkait. Siswa diajak untuk menganalisis, menguraikan permasalahan, dan menghubungkannya dengan teori terkait melalui diagram vee untuk kemudian menyelesaikan permasalahan tersebut.

Beberapa penelitian yang relevan dengan penelitian ini, yaitu mengenai strategi pemecahan masalah berbantuan diagram vee dan kemampuan analisis di antaranya:

1. Evilya (2012), yang mengkaji tentang penerapan pendekatan pemecahan masalah melalui diagram vee untuk meningkatkan kemampuan pemahaman dan berpikir kritis siswa. Hasil penelitian ini menyatakan peningkatan kemampuan pemahaman dan berpikir kritis siswa yang mendapat pembelajaran dengan pendekatan pemecahan masalah melalui diagram vee lebih baik dari peningkatan kemampuan pemahaman dan berpikir kritis siswa yang mendapat pembelajaran dengan pendekatan pemecahan masalah tanpa melalui diagram vee. Penelitian ini membuat peneliti tertarik untuk mengkaji apakah pembelajaran pemecahan masalah dapat meningkatkan kemampuan lain seperti kemampuan analisis matematik.
2. Supardi (2009), yang mengkaji tentang pembelajaran *reciprocal teaching* untuk meningkatkan kemampuan analisis matematika. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kemampuan peningkatan analisis matematik menggunakan pembelajaran *reciprocal teaching* lebih baik dari peningkatan kemampuan analisis matematika yang mendapat pembelajaran biasa. *Reciprocal teaching* adalah pembelajaran yang menganut pandangan pembelajaran bermakna sehingga peneliti tertarik untuk meneliti apakah pembelajaran kemampuan analisis matematika dapat ditingkatkan dengan pembelajaran bermakna lainnya seperti pembelajaran dengan strategi pemecahan masalah berbantuan diagram vee.

Berdasarkan uraian tentang kemampuan analisis matematik, strategi pemecahan masalah, dan diagram vee maka peneliti merumuskan judul penelitian ini, yaitu “Meningkatkan Kemampuan Analisis Matematik Siswa SMP melalui Strategi Pemecahan Masalah Berbantuan Diagram Vee.”

Sri Wahyuni, 2014

MENINGKATKAN KEMAMPUAN ANALISIS MATEMATIK SISWA SMP MELALUI STRATEGI PEMECAHAN MASALAH BERBANTUAN DIAGRAM VEE

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

B. RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, permasalahan dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Apakah siswa SMP yang mendapat pembelajaran dengan strategi pemecahan masalah berbantuan diagram vee mengalami peningkatan kemampuan analisis matematik lebih baik dari siswa SMP yang mendapat pembelajaran biasa?
2. Bagaimana perbandingan peningkatan indikator kemampuan analisis matematik siswa SMP yang mendapat pembelajaran menggunakan strategi pemecahan masalah berbantuan diagram vee dengan peningkatan indikator kemampuan analisis matematik siswa SMP yang mendapat pembelajaran biasa?
3. Bagaimana sikap siswa terhadap pembelajaran dengan strategi pemecahan masalah berbantuan diagram vee?

C. TUJUAN PENELITIAN

1. Mengkaji perbandingan peningkatan kemampuan analisis matematik siswa SMP yang mendapat pembelajaran menggunakan strategi pemecahan masalah berbantuan diagram vee dengan peningkatan kemampuan analisis matematik siswa SMP yang mendapat pembelajaran biasa.
2. Mengkaji perbandingan peningkatan kemampuan analisis matematik siswa SMP yang mendapat pembelajaran menggunakan strategi pemecahan masalah berbantuan diagram vee dengan peningkatan kemampuan analisis matematik siswa SMP yang mendapat pembelajaran biasa ditinjau dari indikator kemampuan analisis matematik.
3. Mengetahui sikap siswa terhadap strategi pemecahan masalah berbantuan diagram vee.

D. MANFAAT PENELITIAN

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai referensi untuk menerapkan strategi pemecahan masalah berbantuan diagram vee di dalam kelas untuk mengembangkan kemampuan analisis matematik siswa SMP.
2. Hasil penelitian ini dapat dijadikan perbandingan untuk menerapkan pembelajaran inovatif di dalam kelas.
3. Hasil penelitian ini dapat dijadikan salah satu dasar dan masukan bagi peneliti lain untuk mengembangkan penelitian selanjutnya.

E. DEFINISI OPERASIONAL

1. Kemampuan analisis matematik adalah kemampuan untuk mengurai suatu permasalahan ke dalam bagian-bagiannya, kemudian mengaitkan bagian-bagian itu sehingga terbentuk hubungan yang bermakna dan bermanfaat untuk memecahkan masalah.

Indikator kemampuan analisis menurut Krathwohl (dalam Lewy, dkk, 2009, hlm. 16), yaitu:

- a. Menganalisis informasi yang masuk dan membagi-bagi atau menstrukturkan informasi ke dalam bagian yang lebih kecil untuk mengenali pola atau hubungannya.
 - b. Mampu mengenali serta membedakan faktor penyebab dan akibat dari sebuah skenario yang rumit.
 - c. Mengidentifikasi/ merumuskan pertanyaan
2. Strategi pemecahan masalah adalah rencana yang dilakukan guru untuk membelajarkan siswa bagaimana menguasai suatu konsep. Tahap-tahap pemecahkan masalah yang digunakan dianut dari Polya yaitu meliputi tahapan memahami masalah, merencanakan pemecahan masalah, menyelesaikan masalah, dan melakukan pengecekan kembali terhadap hasil yang diperoleh.
 3. Diagram Vee adalah alat bantu belajar yang menghubungkan sisi teori dan sisi kerja dalam menyelesaikan masalah. Sisi konsep meliputi struktur

Sri Wahyuni, 2014

MENINGKATKAN KEMAMPUAN ANALISIS MATEMATIK SISWA SMP MELALUI STRATEGI PEMECAHAN MASALAH BERBANTUAN DIAGRAM VEE

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

konseptual, prinsip, dan konsep yang berhubungan satu sama lain. Sisi metodologis berisi klaim nilai, klaim pengetahuan, transformasi dan catatan-catatan.

4. Pemecahan masalah berbantuan diagram vee adalah strategi pemecahan masalah yang disajikan di kelas dengan bantuan diagram vee. Selama pembelajaran, siswa belajar memecahkan masalah dengan melengkapi bagian-bagian pada diagram vee. Tahap-tahap melengkapi diagram vee bersesuaian dengan tahap-tahap pemecahan masalah tipe Polya.
5. Pembelajaran biasa adalah pembelajaran yang mengandalkan metode ceramah dan latihan soal-soal untuk mengenalkan konsep-konsep matematika.

Pembelajaran biasa menurut Mulyana (2009. Hlm. 4) memiliki pola pembelajaran sebagai berikut:

1. Guru menerangkan suatu konsep matematika dengan ceramah, dan siswa diberikan kesempatan bertanya
2. Guru memberikan contoh penggunaan konsep atau langkah-langkah menyelesaikan soal matematika
3. Siswa berlatih menyelesaikan soal-soal secara individual, bersama teman sebangku, dan sedikit tanya jawab.
4. Mencatat materi yang telah dipelajari dan pekerjaan rumah