

## **BAB II**

### **KAJIAN TEORI**

#### **A. Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis**

##### **1. Pengertian Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis**

Masalah merupakan hal yang tidak dapat dipisahkan dengan kehidupan manusia sehari-hari. Masalah dikenal dalam bahasa Inggris dengan istilah “*problematic*” yang berarti persoalan. Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia, masalah diartikan sebagai sesuatu yang harus diselesaikan. Berdasarkan kedua hal tersebut, masalah dapat didefinisikan sebagai keadaan dimana seseorang menghadapi suatu persoalan yang harus diselesaikan. Namun, Wardani (2008, h.17) menyatakan bahwa tidak semua persoalan menjadi masalah bagi seseorang. Suatu persoalan akan menjadi masalah ketika seseorang baru menemui persoalan tersebut dan memperlihatkan adanya tantangan yang tidak dapat diselesaikan dengan prosedur rutin yang telah diketahuinya. Dengan kata lain, persoalan rutin yang sering diberikan dalam pembelajaran di kelas tidak dapat dikatakan sebagai masalah. Kemudian, dalam menyelesaikan suatu masalah yang tidak rutin diperlukan suatu kemampuan untuk menggunakan pengetahuan dan keterampilan yang telah dimiliki sebelumnya, kemampuan tersebut dikenal dengan kemampuan pemecahan masalah (Roebyanto & Harmini, 2017, h.15). King, Rohani, dan Goodson (2016, p.34) menyampaikan bahwa kemampuan pemecahan masalah merupakan bagian dari kemampuan berpikir tingkat tinggi atau *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) yang

berhubungan dengan penerapan lebih dari satu aturan untuk memecahkan masalah dalam situasi yang memuat banyak variabel dan hubungan.

Polya (1981, p.1) mengartikan kemampuan pemecahan masalah sebagai usaha dalam mencari jalan keluar dari suatu kesulitan yang tidak dapat segera dicapai melalui langkah-langkah rutin. Kemudian, NCTM (2000, p.52) mendefinisikan kemampuan pemecahan masalah sebagai kemampuan yang dimiliki oleh seorang individu dalam menerapkan pengetahuan yang telah dimiliki sebelumnya untuk menghadapi suatu situasi tidak dikenal. Kemampuan pemecahan masalah menjadi kompetensi penting yang harus dimiliki oleh peserta didik karena dalam prosesnya diperoleh pengalaman yang mendorong berkembangnya kemampuan berpikir peserta didik. Ketika memecahkan suatu masalah akan terbentuk pengetahuan baru dalam diri peserta didik yang dapat digunakannya untuk memecahkan permasalahan-permasalahan lain yang relevan. Sehingga, semakin banyak masalah yang dapat diselesaikan, semakin banyak ide solutif yang dapat diciptakannya.

Dalam matematika, NCTM (2000, p.52) menjadikan kemampuan pemecahan masalah sebagai salah satu bagian dari standar proses pembelajaran matematika sekolah. Matematika dan kemampuan pemecahan masalah memiliki hubungan yang erat karena kemampuan pemecahan masalah menjadi tujuan dari pembelajaran matematika sekaligus cara utama dalam mempelajari matematika. Sehingga, NCTM mendefinisikan kemampuan pemecahan masalah sebagai integral dari semua pembelajaran matematika dan tidak dapat dipisahkan dengan aktivitas matematika. Sejalan dengan hal tersebut, Branca

(dalam Roebyanto & Harmini, 2017, h.15) menegaskan tiga interpretasi umum mengenai pemecahan masalah dalam pembelajaran matematika yang terdiri dari : 1) Pemecahan masalah sebagai tujuan. Hal ini berarti bahwa pemecahan masalah menjadi salah satu sasaran utama yang ingin dicapai dalam pembelajaran matematika; 2) Pemecahan masalah sebagai proses. Hal ini berarti bahwa pemecahan masalah merupakan suatu kegiatan aktif yang berhubungan dengan metode, strategi atau prosedur yang digunakan dalam proses menemukan penyelesaian dari suatu masalah; 3) Pemecahan masalah sebagai keterampilan. Keterampilan yang dimaksud di sini menyangkut dua hal yaitu keterampilan umum yang harus dimiliki oleh peserta didik berkaitan dengan keperluan evaluasi dan keterampilan minimum yang harus dimiliki peserta didik berkaitan dengan pengaplikasian pengetahuan yang dimiliki dalam kehidupan sehari-hari. Selanjutnya, kemampuan pemecahan masalah dalam matematika ini lebih dikenalkan dengan istilah kemampuan pemecahan masalah matematis (*mathematical problem solving*).

Montague (dalam Ramadhan, 2020) mendefinisikan kemampuan pemecahan masalah matematis sebagai aktivitas kognitif yang cenderung kompleks yang memerlukan sejumlah proses dan strategi. Lalu, menurut Suprpto (2015) kemampuan pemecahan masalah matematis adalah kemampuan dalam menghadapi masalah matematika yang belum diketahui prosedurnya namun menuntut penyelesaian dengan langkah-langkah yang sistematis. Dalam hal ini dapat dipahami bahwa pemecahan masalah matematis berbeda dengan penyelesaian soal-soal matematika pada umumnya.

Penyelesaian soal matematika merupakan penyebutan untuk soal matematika yang bisa diselesaikan dengan segera melalui prosedur yang cenderung praktis. Sedangkan pemecahan masalah matematis berhubungan dengan masalah matematika yang memerlukan pemikiran dan prosedur lebih mendalam untuk menyelesaikannya.

Lebih lanjut, Soedjadi (dalam Tomo, Yusmin, & Riyanti, 2016) menyatakan bahwa kemampuan pemecahan masalah matematis merupakan suatu keterampilan yang dimiliki oleh peserta didik untuk menggunakan kegiatan matematis dalam memecahkan berbagai masalah, baik masalah yang ada pada matematika, masalah yang ada pada disiplin ilmu lain, maupun masalah yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari. Berdasarkan pengertian-pengertian di atas, dapat disimpulkan bahwa kemampuan pemecahan masalah matematis adalah kemampuan yang diperlukan untuk menghadapi situasi matematis yang tidak rutin dan kompleks melalui strategi pemecahan yang sistematis dan menuntut penerapan dari pengetahuan yang telah dimiliki sebelumnya.

## **2. Komponen Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis**

Glass dan Holyoak dikutip dalam Jacob (2010, p.6) memaparkan adanya komponen-komponen dasar yang menjadi bagian dari pemecahan masalah matematis. Adapun komponen-komponen tersebut terdiri dari:

- a. Tujuan, yaitu uraian mengenai solusi yang dicari dalam suatu masalah.

- b. Uraian mengenai objek-objek yang berkaitan dengan solusi yang dicari. Uraian tersebut berfungsi sebagai sumber yang dapat digunakan dan dipadupadankan.
- c. Himpunan operasi, yaitu suatu tindakan yang dilakukan dalam mencari solusi.
- d. Himpunan pembatas yang tidak boleh dilanggar dalam memecahkan masalah.

Berdasarkan penjabaran di atas, maka dalam pemecahan masalah matematis diperlukan adanya informasi yang konkret sebagai modal awal untuk memecahkan masalah, adanya tujuan yang diinginkan yaitu menemukan solusi dari masalah, dan adanya tindakan-tindakan yang dilakukan. Komponen-komponen inilah yang akan mengarahkan peneliti untuk menentukan indikator kemampuan pemecahan masalah yang akan menjadi acuan dalam penelitian ini.

### **3. Langkah-langkah Pemecahan Masalah Matematis**

Terdapat beberapa langkah pemecahan masalah matematis yang dikemukakan oleh para ahli, misalnya Polya (1973, p.5-15) mengemukakan bahwa terdapat empat langkah utama dalam proses pemecahan masalah matematis yaitu *understanding the problem*, *devising a plan*, *carrying out the plan*, dan *looking back*. Adapun penjelasan dari setiap langkah tersebut adalah sebagai berikut.

a. *Understanding the problem* (memahami masalah)

Pada langkah pertama ini, Polya menyatakan bahwa untuk memecahkan suatu masalah, perlu dipahami terlebih dahulu bagian-bagian pokok dari masalah dengan penuh perhatian, berulang-ulang, dan dari berbagai sisi. Peserta didik perlu mengidentifikasi apa yang diketahui, apa saja yang ada, jumlah, hubungan dan nilai-nilai yang terkait, serta apa yang tidak diketahui atau apa yang akan dicari dari masalah tersebut.

b. *Devising a plan* (merancang rencana)

Pada langkah ini, peserta didik perlu mengidentifikasi strategi yang harus dilakukan serta rumus yang terlibat untuk memecahkan masalah. Penentuan gagasan mengenai strategi yang akan digunakan melibatkan kemampuan dalam mencari hubungan antara informasi yang diketahui dengan yang dicari, serta pengalaman dan pengetahuan yang telah dimiliki sebelumnya. Beberapa strategi yang dapat digunakan dalam pemecahan masalah misalnya membuat gambar/diagram, membuat tabel, membuat simbol/kalimat matematika, menduga dan menguji/memeriksa, mencoba-coba, membuat pola, menggunakan permisalan, langsung mengerjakan, bekerja mundur, konsep sebelum-sesudah, menyatakan kembali masalah, menyederhanakan masalah, serta memecah masalah menjadi sub-sub masalah (Roebyanto & Harmini, 2017, h.41).

c. *Carrying out the plan* (melaksanakan rencana)

Pada langkah ini, dilakukan proses penyelesaian masalah sesuai dengan rencana yang telah ditentukan sebelumnya hingga memperoleh

solusi yang dicari. Pada hakikatnya, dalam langkah ini peserta didik perlu mempertahankan rencana yang telah ditentukan dan melaksanakan algoritma atau prosedur perhitungan yang tepat. Namun, jika pada akhirnya rencana tersebut tidak bisa terlaksana, maka peserta didik dapat mencari dan menentukan rencana lain.

d. *Looking back* (memeriksa kembali)

Setelah memperoleh jawaban yang dicari, pada langkah ini Polya menekankan mengenai bagaimana cara memeriksa kebenaran dari jawaban yang telah diperoleh tersebut. Aktivitas yang dapat dilakukan dalam langkah ini antara lain: 1) Mengecek kembali jawaban yang telah didapatkan, meliputi mengecek perhitungan, mengecek uraian proses yang dituliskan, mengecek informasi yang diketahui yang telah digunakan, dan mempertimbangkan kelogisan dari jawaban; 2) Meningkatkan strategi yang digunakan dengan mempertimbangkan perlu atau tidaknya penyederhanaan strategi; 3) Mencari penyelesaian alternatif; dan 4) melihat kemungkinan apakah strategi yang digunakan dapat diterapkan dalam permasalahan lain (Roebyanto & Harmini, 2017, h.48).

Sementara itu, menurut Krulik dan Rudnik (dalam Siswono, 2018, h.46-47), terdapat lima langkah dalam pemecahan masalah matematis yang terdiri dari *read and think*, *explore and plan*, *select a strategy*, *find an answer*, dan *reflect and extend*. Adapun penjelasan dari setiap langkah tersebut adalah sebagai berikut.

a. *Read and think* (membaca dan berpikir)

Membaca dapat diartikan dengan proses mengidentifikasi suatu masalah. Aktivitas yang dilakukan adalah mengidentifikasi fakta dengan mencatat kata-kata kunci yang diketahui pada masalah yang diberikan, bertanya pada diri sendiri mengenai apa yang ditanyakan dalam masalah, atau menyatakan kembali masalah yang ada dalam bahasa sendiri yang lebih mudah dipahami.

b. *Explore and plan* (mengeksplorasi dan merencanakan)

Mengeksplorasi dalam langkah ini dapat diartikan dengan proses mencari pola atau upaya untuk menentukan konsep atau prinsip yang terlibat di dalam masalah. Pada langkah ini mulai dilakukan proses menghubungkan masalah yang baru ditemuinya dengan pengetahuan yang dimiliki sebelumnya dengan mengorganisasikan informasi apakah informasinya cukup atau berlebihan, menggambarkan diagram atau model, dan membuat tabel, grafik, dan lain sebagainya.

c. *Select a strategy* (memilih suatu strategi)

Pada langkah ini, aktivitas yang dilakukan adalah memilih strategi-strategi yang sesuai untuk memecahkan masalah berdasarkan apa yang ditemukan pada langkah *read* dan *explore*.

d. *Find an answer* (mencari suatu jawaban)

Pada langkah ini, aktivitas yang dilakukan adalah menggunakan keterampilan-keterampilan hitung untuk memperoleh jawaban sesuai dengan strategi yang telah ditetapkan.

e. *Reflect and extend* (merefleksi dan memperluas)

Pada langkah ini, aktivitas yang dilakukan adalah memverifikasi atau memeriksa jawaban yang didapatkan dan mencoba untuk mencari variasi lain dari pemecahan masalah yang telah dilakukan.

Selain itu, Dewey (dalam Roebyanto & Harmini, 2017, h.36) mengemukakan langkah-langkah pemecahan masalah matematika terdiri dari sebagai berikut.

- a. Mengetahui adanya masalah, menyadari adanya kesulitan, keheranan, atau keraguan.
- b. Mengenali masalah, mengklasifikasikan, mendefinisikan, dan memberikan tanda pada tujuan yang ingin dicapai.
- c. Menggunakan pengalaman, misalnya informasi yang relevan, penyelesaian soal yang lalu atau gagasan untuk merumuskan hipotesis.
- d. Menguji hipotesis, bila perlu permasalahan dapat dirumuskan kembali.
- e. Mengevaluasi penyelesaian dan menarik kesimpulan berdasarkan bukti yang ada.

Dari berbagai langkah-langkah pemecahan masalah matematis yang telah disampaikan sebelumnya, dapat disimpulkan bahwasanya langkah pemecahan masalah matematis yang disampaikan oleh Polya, Krulik dan Rudnick, serta Dewey tidak menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan. Terdapat kemiripan dari ketiga pendapat ahli tersebut yaitu masalah yang diberikan harus dipahami terlebih dahulu, kemudian masalah diselesaikan berdasarkan perencanaan strategi hingga menemukan solusi jawaban, dan

terakhir, jawaban yang diperoleh diperiksa kembali kebenarannya. Selain itu, berdasarkan pemaparan langkah-langkah pemecahan masalah matematis di atas, dapat terlihat bahwa langkah kedua dan langkah ketiga dari Krulik dan Rudnick yaitu mengeksplorasi dan merencanakan serta memilih suatu strategi, mirip dengan langkah kedua dari Polya yaitu merancang rencana. Sedangkan langkah pertama dan kedua dari Dewey yaitu mengetahui adanya masalah dan mengenali masalah, mirip dengan langkah pertama dari Polya yaitu memahami masalah.

Dengan demikian, langkah pemecahan masalah matematis yang disampaikan oleh Polya lebih sederhana dibandingkan langkah pemecahan masalah matematis yang disampaikan oleh Krulik dan Rudnick serta Dewey. Selain itu, Saad dan Ghani (2008, p.121) menyatakan bahwa langkah pemecahan masalah matematis Polya juga digunakan secara luas dalam kurikulum matematika di seluruh dunia. Oleh karena itu, pada penelitian ini langkah pemecahan masalah matematis yang digunakan mengadopsi langkah pemecahan masalah matematis yang disampaikan oleh Polya.

#### **4. Indikator Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis**

Untuk menyusun indikator kemampuan pemecahan masalah matematis yang digunakan dalam penelitian ini, terlebih dahulu perlu diperhatikan mengenai hal-hal yang berkaitan dengan masing-masing langkah pemecahan masalah matematis Polya yang dikutip dalam Siswono (2018, h.45-46). Adapun penjabarannya adalah sebagai berikut.

- a. Memahami masalah  
Langkah ini berkaitan dengan beberapa aspek berikut:
  - 1) Apa yang dicari (ditanyakan)?
  - 2) Apakah data yang diketahui?
  - 3) Syarat – syarat apa yang diperlukan?
  - 4) Syarat – syarat apa yang sudah dipenuhi?
  - 5) Apakah syarat – syarat cukup, tidak cukup, berlebihan atau kontradiksi untuk mencari apa yang ditanyakan?
  - 6) Gambarlah modelnya, simbol yang sesuai, dan pisahkan berbagai syarat. Apakah kamu dapat menuliskannya?
  - 7) Dapatkah kamu menyatakannya dengan kalimatmu sendiri?
- b. Merancang rencana  
Langkah ini berkaitan dengan beberapa aspek berikut:
  - 1) Apakah kamu sudah pernah melihat masalah ini sebelumnya?
  - 2) Apakah kamu pernah melihat masalah yang sama tetapi dalam bentuk yang berbeda?
  - 3) Apakah kamu mengetahui soal lain yang terkait?
  - 4) Apakah kamu mengetahui teorema yang mungkin berguna?
  - 5) Jika kamu tidak dapat memecahkan masalah itu coba selesaikan masalah yang berkaitan atau yang lebih sederhana atau yang lebih khusus atau masalah analog?
  - 6) Bagaimana strategi penyelesaian yang sesuai?
- c. Melaksanakan rencana  
Langkah ini berkaitan dengan beberapa aspek berikut:
  - 1) Apakah sudah melaksanakan rencana yang sudah dipilih?
  - 2) Apakah langkah yang kamu gunakan sudah benar?
  - 3) Dapatkah kamu membuktikan atau menjelaskan bahwa langkah itu benar?
- d. Memeriksa kembali  
Langkah ini berkaitan dengan beberapa aspek berikut:
  - 1) Apakah sudah kamu periksa semua hasil yang didapat?
  - 2) Apakah sudah mengembalikan pada pertanyaan yang dicari?
  - 3) Dapatkah kamu memeriksa hasilnya?
  - 4) Apakah argumen yang digunakan benar?
  - 5) Dapatkah kamu mencari hasil yang berbeda?
  - 6) Adakah cara lain untuk menyelesaikan?
  - 7) Dapatkah hasil atau cara yang dilakukan itu untuk menyelesaikan masalah lain?

Berdasarkan pemaparan mengenai langkah-langkah pemecahan masalah matematis oleh Polya di atas, peneliti menetapkan bahwa indikator untuk

mengukur kemampuan pemecahan masalah matematis yang digunakan dalam penelitian adalah sebagai berikut.

**Tabel 2.1**  
**Indikator Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis**

No	Indikator Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis	Sub Indikator
1.	Memahami masalah	a. Subjek dapat menuliskan semua hal penting yang diketahui dari masalah yang diberikan. b. Subjek dapat menuliskan hal yang ditanyakan dari masalah yang diberikan.
2.	Merancang rencana	a. Subjek dapat menentukan strategi dan rumus yang dapat digunakan untuk memecahkan masalah.
3.	Melaksanakan rencana	a. Subjek dapat melaksanakan strategi dan rumus yang telah direncanakan dengan operasi hitung yang tepat hingga memperoleh solusi dari masalah.
4.	Memeriksa kembali	a. Subjek melakukan pemeriksaan kembali dengan cara mengecek seluruh proses penyelesaian yang telah dilakukan, atau menganalisis kelogisan jawaban, atau mengidentifikasi adakah cara lain untuk mendapatkan solusi yang sama, sehingga memperoleh solusi masalah yang tepat.

(Sumber: Polya, 1973, p.5-15)

## **B. *Programme for International Student Assessment (PISA)***

### **1. Pengenalan PISA**

*Programme for International Student Assessment (PISA)* merupakan penelitian dalam skala internasional yang mengukur dan mengkaji kemampuan peserta didik berusia 15 tahun yang diselenggarakan oleh *Organization for Economic Cooperation and Development (OECD)* setiap tiga tahun sekali (OECD, 2019, p.11). Fokus dari penelitian PISA terbagi menjadi tiga aspek yang terdiri dari literasi membaca (*reading literacy*), literasi sains (*scientific literacy*) dan literasi matematika (*mathematics literacy*). Hayat (dalam Suryaningrum, 2018) memaparkan bahwa tujuan dari penelitian PISA tidak semata-mata mengukur kemampuan peserta didik sesuai dengan yang tercantum di dalam kurikulum sekolah, namun tujuan penelitian PISA memiliki orientasi pada masa depan yang artinya PISA menguji kemampuan peserta didik dalam menerapkan pengetahuan yang dimilikinya ketika menghadapi tantangan-tantangan di kehidupan nyata. PISA menekankan kompetensi peserta didik tidak hanya pada kemampuan dalam mengingat materi yang telah dipelajari di sekolah. Namun, lebih menekankan pada pemahaman peserta didik dalam menggunakan atau menerapkan materi tersebut dalam berbagai situasi baru di kehidupannya (OECD, 2019, p.12).

Sejalan dengan penjelasan di atas, maka soal-soal yang termuat di dalam penelitian PISA khususnya dalam bidang matematika tidak hanya menuntut kemampuan peserta didik dalam menghitung saja. Namun kemampuan peserta

didik dalam penalaran dan pemikiran kritis untuk memecahkan berbagai masalah dalam kehidupan sehari-hari dengan cara matematis.

## 2. Soal Model PISA

Soal model PISA merupakan soal yang memenuhi karakteristik soal yang digunakan pada studi PISA. Hal tersebut sejalan dengan pendapat Ahyan, Zulkardi, & Darmawijoyo (2014) serta Sari (2015) yang mendefinisikan soal model PISA adalah soal yang sesuai dengan konten, konteks, proses, level, serta *cluster* dalam PISA. Dalam *Framework* PISA bidang matematika, dinyatakan bahwa konten, konteks, dan proses merupakan komponen utama dalam soal PISA (OECD, 2019, p.77,83,87). Adapun pemaparan untuk masing-masing komponen adalah sebagai berikut.

### a. Komponen Konten

Komponen konten adalah komponen yang berhubungan dengan isi atau materi atau subjek matematika yang dipelajari di sekolah. OECD membagi konten PISA dalam matematika menjadi empat bagian sebagai berikut:

#### 1) Perubahan dan Hubungan (*Change and Relationship*)

Perubahan dan hubungan merupakan dua hal yang memiliki keterkaitan satu dengan lainnya. Setiap fenomena alam yang terjadi merupakan manifestasi dari adanya perubahan dan setiap perubahan memiliki hubungan yang dapat diamati misalnya pada pertumbuhan organisme, siklus musim, pola cuaca, tingkat pekerjaan, kondisi ekonomi, dan masih banyak fenomena-fenomena lainnya. Konten

perubahan dan hubungan berkaitan dengan materi matematika pada kurikulum yaitu fungsi dan aljabar, meliputi ekspresi aljabar, persamaan dan pertidaksamaan, tabel dan representasi grafis, serta menggambarkan, memodelkan dan menafsirkan fenomena perubahan.

## 2) Ruang dan Bentuk (*Space and Shape*)

Ruang dan bentuk merupakan fenomena yang dapat ditemui di mana saja, baik di dunia visual maupun di dunia fisik. Konten ruang dan bentuk berkaitan dengan materi matematika pada kurikulum yaitu geometri yang melibatkan pola, sifat objek, posisi objek, orientasi objek, representasi objek, pengkodean informasi visual, navigasi, dan interaksi dinamis dengan bentuk nyata. De Lange (2006) mengemukakan bahwa konten ruang dan bentuk meliputi kegiatan memahami apa itu perspektif dan bagaimana perspektif berfungsi, memahami representasi objek tiga dimensi ke dalam dua dimensi, memahami bagaimana bayangan terbentuk dan ditafsirkan, serta memahami hubungan antara bentuk dan gambar (representasi visual).

## 3) Kuantitas (*Quantity*)

Bilangan merupakan konten matematis yang keterlibatannya paling esensial dalam kehidupan sehari-hari. Konten bilangan berkaitan dengan materi matematika pada kurikulum yaitu dengan bilangan, pola bilangan, dan hubungan yang ada di antara keduanya. Konten ini memuat kemampuan dalam memahami ukuran,

kemampuan memahami pola bilangan, kemampuan representasi angka dengan berbagai cara, kemampuan memahami perhitungan matematis, kemampuan menaksirkan, serta kemampuan memahami segala sesuatu yang berhubungan dengan bilangan dalam kehidupan sehari-hari.

#### 4) Ketidakpastian dan Data (*Uncertainty and Data*)

Ketidakpastian dan data merupakan suatu fenomena mengenai analisis matematika dalam berbagai kondisi dan situasi. Konten ketidakpastian dan data berkaitan dengan materi matematika pada kurikulum yaitu peluang dan statistik. De Lange (2006) menyatakan bahwa konsep dan aktivitas matematika yang berfokus dalam konten ini meliputi pengumpulan data, analisis data, tampilan atau visualisasi data, peluang serta penarikan suatu kesimpulan.

#### b. Komponen Konteks

Komponen konteks adalah komponen yang berhubungan dengan situasi yang dihadapi peserta didik yang berkaitan dengan permasalahan matematika. Adapun konteks yang termuat dalam soal PISA adalah sebagai berikut.

##### 1) Pribadi (*personal*)

Konteks pribadi merupakan situasi yang berkaitan langsung dengan aktivitas pribadi, keluarga dan kelompok sebaya dalam kehidupan sehari-hari. Dalam hal ini, matematika diharapkan dapat berperan dalam menafsirkan dan memecahkan masalah yang ditemui

dalam kegiatan keseharian, misalnya mempersiapkan makanan, belanja, permainan, hobi, kesehatan diri, transportasi pribadi, olahraga, perjalanan, rekreasi, dan aktivitas-aktivitas lainnya.

## 2) Pekerjaan (*occupational*)

Konteks pekerjaan merupakan situasi yang berkaitan dengan dunia kerja. Dalam hal ini, matematika diharapkan dapat membantu perumusan, pengklasifikasian, dan pemecahan masalah dalam dunia pekerjaan. Item yang dikategorikan sebagai pekerjaan misalnya macam-macam profesi, penetapan biaya, pemesanan bahan bangunan, penggajian karyawan, kontrol kualitas, desain atau arsitektur dan lain sebagainya. Konteks pekerjaan dalam soal PISA dapat berhubungan dengan semua tingkat angkatan kerja dari pekerjaan tidak terampil hingga pekerjaan profesional tingkat tinggi. Namun, perlu diingat bahwa konteks tersebut harus diketahui oleh peserta didik yang baru berusia 15 tahun.

## 3) Umum (*societal*)

Konteks umum merupakan situasi yang berkaitan dengan kehidupan bermasyarakat baik secara lokal, nasional maupun global. Dalam hal ini, matematika dapat menjadi sarana dalam menyumbangkan ide dan menyelesaikan permasalahan terkait kegiatan bermasyarakat seperti sistem pemungutan suara, transportasi umum, fasilitas umum, pemerintah, kebijakan publik, ekonomi, demografi, dan lain-lain.

#### 4) Ilmiah (*scientific*)

Konteks ilmiah merupakan situasi yang berkaitan dengan kegiatan ilmiah yang cenderung bersifat abstrak dan memerlukan penguasaan secara teoritis. Konteks ilmiah dalam matematika dapat berhubungan dengan penerapan matematika dengan alam dan isu-isu mengenai ilmu pengetahuan dan teknologi, misalnya cuaca atau iklim, ekologi, kedokteran, ilmu antariksa, genetika, pengukuran dan dunia matematika itu sendiri.

#### c. Komponen Proses

Komponen proses adalah komponen yang berhubungan dengan hal atau langkah untuk menyelesaikan suatu permasalahan matematika yang termuat dalam konten dan konteks tertentu. Dalam *framework* PISA 2021, item dalam komponen proses dibagi menjadi proses penalaran matematis dan proses pemecahan masalah matematis. Kemudian, proses pemecahan masalah matematis dibagi kembali menjadi tiga proses sebagai berikut.

##### 1) Merumuskan situasi secara matematis (*formulating situations mathematically*)

Kata “*formulate*” mengacu pada kemampuan individu dalam mengenali dan mengidentifikasi peluang untuk menggunakan matematika ketika menghadapi suatu masalah yang kontekstual dan kemudian merumuskan struktur matematika dari masalah tersebut. Proses ini dilakukan dengan menerjemahkan masalah ke dalam representasi matematis sehingga permasalahan tersebut dapat

dianalisis, diatur, dan dipecahkan. Adapun kegiatan yang menjadi bagian dari proses merumuskan situasi secara matematis adalah sebagai berikut.

- a) Memilih model yang sesuai dari daftar.
- b) Mengidentifikasi aspek matematika dari masalah yang terdapat dalam konteks dunia nyata dan mengidentifikasi variabel signifikan.
- c) Mengenali struktur matematika (termasuk keteraturan, hubungan, dan pola) dalam masalah atau situasi.
- d) Menyederhanakan situasi atau masalah agar dapat diterima secara analisis matematis.
- e) Mengidentifikasi kendala dan asumsi di balik setiap permodelan matematika dan penyederhanaan yang diperoleh dari konteksnya.
- f) Mewakili situasi secara matematis, menggunakan variabel yang sesuai, simbol, diagram, dan model standar.
- g) Merepresentasikan masalah dengan cara yang berbeda, termasuk mengorganisasikannya menurut konsep matematika dan membuat asumsi yang tepat.
- h) Menerjemahkan masalah ke dalam bahasa matematika atau representasi.
- i) Mengenali aspek masalah yang sesuai dengan masalah yang diketahui atau konsep matematika, fakta atau prosedur

- j) Memilih dan menggunakan alat komputasi yang paling efektif untuk menggambarkan hubungan matematis yang melekat dalam masalah kontekstual.
  - k) Membuat serangkaian instruksi (langkah demi langkah) yang teratur untuk memecahkan masalah.
- 2) Menggunakan konsep, fakta, prosedur, dan penalaran (*employing mathematical concepts, facts, procedures and reasoning*)

Kata “*employ*” mengacu pada kemampuan individu dalam menggunakan konsep, fakta, prosedur, dan penalaran untuk memecahkan suatu masalah. Penggunaan konsep, fakta, prosedur, dan penalaran diikuti dengan serangkaian prosedur penyelesaian matematika hingga memperoleh hasil yang diharapkan. Adapun kegiatan yang menjadi bagian dari proses menggunakan konsep, fakta, prosedur, dan penalaran matematika adalah sebagai berikut.

- a) Melakukan perhitungan sederhana.
- b) Menarik kesimpulan sederhana.
- c) Memilih strategi yang tepat dari daftar.
- d) Merancang dan menerapkan strategi untuk menemukan solusi matematika.
- e) Menggunakan alat matematika, termasuk teknologi, untuk membantu menemukan solusi tepat atau perkiraan.
- f) Menerapkan fakta matematika, aturan, algoritma, dan struktur ketika menemukan solusi.

- g) Memanipulasi angka, data dan informasi grafis dan statistik, ekspresi dan persamaan aljabar, dan representasi geometris.
  - h) Membuat diagram, grafik, simulasi, konstruksi matematika dan mengekstraksi informasi matematika.
  - i) Menggunakan dan beralih di antara representasi yang berbeda dalam proses menemukan solusi.
  - j) Membuat generalisasi dan dugaan berdasarkan hasil penerapan prosedur matematika untuk menemukan solusi.
  - k) Merefleksikan argumen matematika serta menjelaskan dan membenarkan hasil matematika.
  - l) Mengevaluasi pentingnya pola dan keteraturan yang diamati (atau diusulkan) dalam data.
- 3) Menafsirkan, menerapkan, dan mengevaluasi hasil matematika (*interpreting, applying and evaluating mathematical outcomes*)

Kata “*interpret, apply, and evaluate*” mengacu pada kemampuan individu dalam merefleksikan hasil atau solusi matematika dan menginterpretasikan hasil tersebut ke dalam konteks dunia nyata. Proses ini dilakukan untuk merenungkan apakah hasil yang diberikan masuk akal dan telah sesuai dengan konteks masalahnya. Adapun kegiatan yang menjadi bagian dari proses menafsirkan, menerapkan, dan mengevaluasi hasil matematika adalah sebagai berikut.

- a) Menafsirkan informasi yang disajikan dalam bentuk grafik dan/atau diagram.
- b) Mengevaluasi hasil matematis dalam konteksnya.
- c) Menafsirkan hasil matematika kembali ke konteks dunia nyata.
- d) Mengevaluasi kewajaran solusi matematika dalam konteks masalah dunia nyata.
- e) Memahami bagaimana dunia nyata memengaruhi hasil dan perhitungan prosedur atau model matematika untuk membuat penilaian kontekstual tentang bagaimana hasil harus disesuaikan atau diterapkan.
- f) Menjelaskan mengapa hasil atau kesimpulan matematis masuk akal, atau tidak masuk akal mengingat konteks masalah.
- g) Memahami tingkat dan batas konsep matematika dan solusi matematika.
- h) Mengkritisi dan mengidentifikasi batasan model yang digunakan untuk memecahkan masalah.
- i) Menggunakan pemikiran matematis dan pemikiran komputasional untuk membuat prediksi, untuk memberikan bukti terhadap argumen, untuk menguji dan membandingkan solusi yang diusulkan.

Selanjutnya, OECD menjabarkan tingkat kemampuan matematis dalam PISA menjadi 6 level dari level 1 hingga level 6. Penjelasan untuk masing-masing level tersebut terdapat dalam OECD (2019, p.92) sebagai berikut.

a. Level 1

Pada level 1, peserta didik dapat menjawab pertanyaan sederhana yang melibatkan konteks umum dan sudah dikenali dimana semua informasi yang relevan telah tersedia dan pertanyaan didefinisikan dengan jelas. Peserta didik mampu mengidentifikasi informasi dan melaksanakan prosedur rutin sesuai dengan instruksi langsung dalam situasi eksplisit. Atau dengan kata lain, peserta didik dapat melakukan tindakan sesuai dengan rangsangan yang diberikan pada soal dengan satu prosedur penyelesaian.

b. Level 2

Pada level 2, peserta didik dapat menginterpretasikan dan memahami situasi dalam konteks yang membutuhkan suatu inferensi (penarikan kesimpulan) secara langsung. Peserta didik dapat mengekstrak informasi yang relevan dari satu sumber dan menggunakan representasi tunggal. Peserta didik pada tingkat ini dapat menggunakan algoritma dasar, rumus, atau prosedur rutin untuk memecahkan masalah. Selain itu, peserta didik juga mampu menerapkan hasil matematika pada konteks nyata sehingga menemukan solusi yang dicari dan memberikan suatu alasan atau penafsiran yang tepat.

c. Level 3

Pada level 3, peserta didik dapat menjalankan prosedur dengan jelas termasuk menggabungkan prosedur yang berbeda atau berurutan. Penafsiran peserta didik cukup masuk akal untuk menjadi dasar dalam

membangun model matematika sederhana dan memilih serta menerapkan strategi pemecahan masalah yang sederhana. Peserta didik pada level ini dapat menafsirkan atau menggunakan representasi berdasarkan sumber informasi yang berbeda dengan mengomunikasikan alasannya. Peserta didik biasanya menunjukkan beberapa kemampuan untuk mengerjakan persentase, pecahan, angka desimal, dan bekerja dengan hubungan proporsional. Solusi yang didapatkan dalam level ini mencerminkan bahwa peserta didik telah terlibat dalam interpretasi dan penalaran dasar.

d. Level 4

Pada level 4, peserta didik dapat bekerja secara efektif dengan menggunakan model yang kemungkinan melibatkan batasan dalam membuat dugaan yang berhubungan dengan situasi yang konkret dan kompleks. Peserta didik dapat memilih dan mengintegrasikan representasi yang berbeda serta menghubungkannya dengan situasi nyata. Peserta didik pada level ini dapat memanfaatkan berbagai keterampilan yang dimilikinya dan dapat bernalar dengan beberapa wawasan sesuai dengan konteks. Peserta didik dapat membangun dan mengomunikasikan penjelasan dan argumen berdasarkan interpretasi dan tindakan yang dilakukan.

e. Level 5

Pada level 5, peserta didik dapat bekerja dengan model untuk situasi yang kompleks, mengidentifikasi kendala dan menentukan beberapa dugaan. Peserta didik dapat memilih, membandingkan, dan mengevaluasi

strategi pemecahan masalah yang tepat untuk menangani masalah rumit yang terkait dengan permodelan. Peserta didik pada level ini dapat bekerja secara strategis menggunakan pemikiran dan penalaran yang luas, representasi yang sesuai, simbolis dan formal karakterisasi, serta wawasan yang berkaitan dengan situasi. Selain itu, peserta didik mulai merenungkan apa yang telah dikerjakan dan dapat mengomunikasikan penafsiran dan alasan mereka.

f. Level 6

Pada level 6, peserta didik dapat membuat konsep, membuat generalisasi, dan memanfaatkan informasi berdasarkan penyelidikan dan pemodelan pada situasi masalah yang kompleks, serta dapat menggunakan pengetahuannya dalam konteks yang relatif tidak standar. Peserta didik pada level ini mampu menghubungkan berbagai sumber informasi secara fleksibel serta mampu berpikir dan bernalar matematis pada tingkat tinggi. Peserta didik dapat menerapkan wawasan dan pemahaman seiring dengan penguasaan operasi dan hubungan matematika simbolis dan formal dalam upaya mengembangkan pendekatan dan strategi baru untuk memecahkan situasi baru. Peserta didik pada level ini juga dapat merefleksikan tindakan mereka, dapat merumuskan dan mengomunikasikan tindakan secara tepat, serta dapat melakukan refleksi mengenai temuan, argumen, dan kesesuaian dengan situasi nyata.

Berdasarkan pemaparan secara rinci mengenai karakteristik utama soal PISA dan tingkat kemampuan matematis dalam PISA, maka dalam penelitian

ini dapat disimpulkan bahwa soal model PISA adalah soal-soal yang memenuhi komponen konten, konteks, dan proses serta level pada penelitian PISA yang dilaksanakan oleh OECD.

Lebih lanjut, berdasarkan definisi kemampuan pemecahan masalah matematis yang digunakan dalam penelitian ini, maka dapat disimpulkan bahwa soal yang akan digunakan dalam penelitian ini hanya meliputi level 4, 5, dan 6. Hal tersebut dikarenakan hanya ketiga level ini yang merupakan permasalahan matematis dalam situasi baru dan kompleks sesuai definisi kemampuan pemecahan masalah matematis yang telah disampaikan pada bagian sebelumnya. Selain itu, level 4, 5, dan 6 pada soal PISA tergolong sebagai *High Order Thinking Skills* (HOTS) dalam level berpikir menurut Bloom yang terdiri dari C4, C5, dan C6 (Setiawan, Dafik, & Lestari, 2014; Dinni, 2018). Hubungan level 4, 5, dan 6 pada PISA dengan Taksonomi Bloom C4, C5, dan C6 disajikan sebagai berikut.

**Tabel 2.2**  
**Hubungan Level PISA dan Taksonomi Bloom**

Level PISA	Taksonomi Bloom	Kategori
Level 4 Peserta didik bekerja secara efektif dan memilih serta dan mengintegrasikan representasi yang berbeda pada situasi kompleks serta menghubungkannya dengan situasi nyata.	C4 (Menganalisis) Kemampuan memisahkan konsep ke dalam beberapa komponen dan menghubungkan satu sama lain untuk memperoleh pemahaman atas konsep tersebut secara utuh.	HOTS
Level 5 Peserta didik dapat bekerja dengan model untuk situasi yang kompleks, dapat memilih, membandingkan, serta mengevaluasi strategi	C5 ( Mengevaluasi) Kemampuan menetapkan derajat sesuatu berdasarkan norma, kriteria, atau patokan tertentu.	

pemecahan masalah yang tepat untuk menangani masalah yang rumit.		
Level 6 Peserta didik dapat membuat konsep, membuat generalisasi, dan menghubungkan berbagai sumber informasi secara fleksibel pada situasi masalah yang kompleks serta mampu berpikir dan bernalar matematis pada tingkat tinggi.	C6 (Mengkreasi) Kemampuan menghubungkan unsur-unsur menjadi temuan baru dan koheren.	

(Sumber : Setiawan, Dafik, & Lestari, 2014; Dinni, 2018)

Sehubungan dengan hal tersebut, dapat dideskripsikan soal level 4, 5, dan 6 yang dimaksud dalam penelitian ini sebagai berikut.

**Tabel 2.3**  
**Deskripsi Level 4, 5, dan 6**

<b>Level PISA</b>	<b>Deskripsi Soal</b>
Level 4	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Memerlukan kemampuan menganalisis informasi-informasi yang terdapat pada soal.</li> <li>b. Menuntut proses membangun dan menata hubungan-hubungan yang sistematis dengan mengintegrasikan representasi yang berbeda.</li> </ul>
Level 5	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Memerlukan kemampuan memilih dan mengevaluasi strategi yang tepat berdasarkan kriteria tertentu.</li> <li>b. Melibatkan dugaan-dugaan dalam penyelesaiannya.</li> </ul>
Level 6	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Menuntut proses menghubungkan berbagai sumber informasi secara fleksibel.</li> <li>b. Memerlukan kemampuan konseptualisasi dan generalisasi untuk menentukan keputusan atau kesimpulan yang bersifat baru.</li> </ul>

(Sumber : Anderson & Krathwohl, 2017:100; Suryaningrum, 2018)

### C. Konten *Shape*

Konten *shape* merupakan bagian dari konten ruang dan bentuk (*space and shape*) yang terkandung di dalam soal matematika PISA. Konten ruang dan bentuk menguji kemampuan peserta didik dalam mengenali bentuk, mencari persamaan dan perbedaan dalam berbagai dimensi dan representasi bentuk, serta mengenali ciri-ciri benda terkait dengan posisi benda tersebut. Hal ini didukung oleh pernyataan Ariyadi (dalam Nasution, Fauzi, & Syahputra, 2020) yang menyebutkan bahwa untuk dapat memahami konten *space and shape* dibutuhkan kemampuan untuk mengidentifikasi persamaan dan perbedaan objek yang berbeda, kemampuan menganalisis komponen-komponen dari objek tertentu, dan kemampuan mengenali suatu bentuk dalam dimensi dan representasi berbeda. Dalam hal ini, konten *shape* (bentuk) berfokus pada materi geometri dimensi dua yang dimana dalam kurikulum Indonesia yaitu Kurikulum 2013 materi tersebut mulai diajarkan pada jenjang Sekolah Menengah Pertama (SMP). Adapun materi SMP dalam Kurikulum 2013 yang menjadi bagian dari konten *shape* terdiri dari garis dan sudut, segitiga dan segiempat, teorema *Pythagoras*, lingkaran, transformasi geometri serta kesebangunan dan kekongruenan.

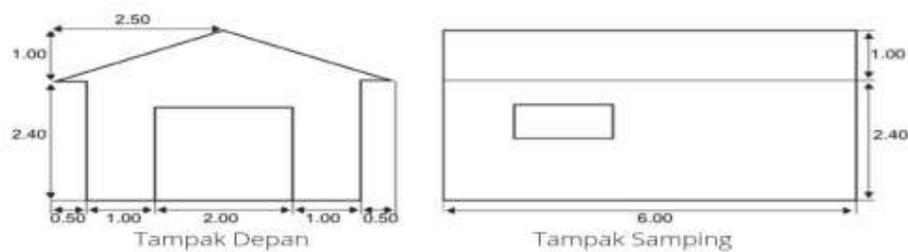
Salah satu soal PISA tahun 2012 pada konten *shape* materi segitiga dan segiempat yang diterjemahkan dalam bahasa Indonesia adalah sebagai berikut.

Model garasi “standard” yang ditawarkan oleh pembuat bangunan salah satunya adalah model dengan satu pintu dan satu jendela. George memilih model di bawah dari model “standard” yang ditawarkan. Posisi pintu dan jendela seperti terlihat di gambar ini.



**Gambar 2.1 Model Garasi**

Kedua rencana di bawah ini menunjukkan dimensi dari model garasi tersebut.



**Gambar 2.2 Dimensi dari Model Garasi (dalam Meter)**

Atapnya terdiri dari dua bagian persegi panjang yang identik. Hitung luas total atap!

Tunjukkan pekerjaan Anda!

Perhatikan bahwa soal tersebut disajikan dalam bentuk situasi nyata yang kompleks yaitu menentukan luas atap sebuah garasi yang tidak dapat segera dicapai melalui langkah-langkah rutin. Maka dari itu, untuk menemukan solusi dari permasalahan tersebut diperlukan kemampuan pemecahan masalah matematis dalam menentukan strategi penyelesaian yang akan dilakukan. Dalam hal ini, masalah yang diberikan dapat diselesaikan dengan memanfaatkan representasi geometris yang disediakan dan menerapkan prosedur yang berbeda yaitu teorema *Pythagoras* dan luas persegi panjang. Adapun alternatif solusi yang dapat ditemukan adalah sebagai berikut.

$$\text{Lebar sebagian atap bagasi} = \sqrt{2,5^2 + 1^2} = \sqrt{7,25} = 2,7 \text{ m}$$

$$\text{Luas atap bagasi} = 2(\text{luas persegi panjang})$$

$$= 2(\text{panjang} \times \text{lebar})$$

$$= 2(2,7 \times 6)$$

$$= 32,4 \text{ m}^2$$

Jadi, luas total atap adalah  $32,4 \text{ m}^2$ .