

BAB PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Dewasa ini, masyarakat dituntut untuk memanfaatkan pengetahuannya secara optimal agar lebih cerdas dan kritis dalam menerima dan mengolah informasi. Hal ini sangat penting untuk menunjang pemecahan masalah yang semakin kompleks. Hayat (2010) mengemukakan: “Sumber daya manusia (SDM) yang bermutu merupakan faktor penting dalam pembangunan di era globalisasi. Saat ini, dibutuhkan orang-orang yang memiliki keterampilan menemukan konsep - konsep baru, membuka jaringan dan memiliki kompetensi untuk memenuhi standar pekerjaan yang tinggi. Masyarakat yang dibutuhkan bukan sekedar mereka yang mampu memahami ilmu pengetahuan tertentu saja akan tetapi lebih dalam dari itu”.

Menurut Hasratuddin (2018) “Era globalisasi sekarang ini ditandai dengan mudahnya memperoleh informasi secara mendunia yang bergerak dan berubah begitu cepat dan luas mengakibatkan terjadinya perubahan – perubahan pada seluruh aspek kehidupan manusia. Sehingga globalisasi dapat berupa momen yang berguna bagi orang yang dapat menguasainya, sebaliknya merupakan celaka bagi orang yang tidak dapat menguasainya”. Kamaliyah (2013) mengatakan: *“Development of science and technology is faster and faster, especially on information and communication scope so that human resources that are reliable and able to complete globally necessary”*. Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi menuntut seseorang untuk dapat menguasai informasi dan pengetahuan. Pendidikan memiliki peranan yang vital untuk menghadapi tantangan tersebut.

Menurut Wittgenstein dalam Hasratuddin (2018) mengatakan salah satu program pendidikan yang dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis, sistematis, logis dan kreatif adalah matematika. Tall (1989) mengatakan bahwa *“the mathematics is thinking”* yang berarti matematika adalah sarana untuk melatih berpikir. Bell (1981) mengatakan bahwa matematika dapat digunakan untuk menyusun pemikiran yang jelas, teliti, tepat dan taat asas (konsisten) melalui latihan dalam menyelesaikan masalah – masalah yang bersifat pedagogik. Dari beberapa pendapat diatas dapat ditarik kesimpulan bahwa matematika adalah abstraksi dari kehidupan nyata yang sangat penting untuk dimiliki karena melatih kemampuan kita untuk berpikir, bernalar, dan rasional dalam mengambil keputusan dalam aplikasi hidup sehari – hari.

Undang-undang RI Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional pasal 37 secara tersurat menegaskan bahwa pelajaran matematika merupakan salah satu mata pelajaran wajib bagi siswa sekolah pada jenjang pendidikan dasar dan menengah. Hal ini terjadi karena matematika merupakan pembelajaran yang penting serta memiliki banyak manfaat seperti yang diutarakan oleh Fiad (2017) *“Matematika adalah ilmu dasar memegang peranan yang penting dalam pengembangan sains dan teknologi, karena matematika adalah sarana berpikir untuk menumbuh kembangkan daya nalar, cara berpikir logis, sistematis dan kritis.*

Yoong (2007), keterampilan berpikir adalah kemampuan yang digunakan dalam proses berpikir seperti mengklasifikasikan, membandingkan, mengurutkan, menganalisis bagian – bagian atau keseluruhan, mengidentifikasi pola – pola dan hubungan – hubungan, induksi, deduksi dan visualisasi

keruangan. Keterampilan berpikir merupakan salah satu kecakapan hidup yang perlu dikembangkan melalui proses pendidikan. Keterampilan berpikir sangatlah penting untuk membekali siswa bersaing di dunia global. Seseorang yang berpikir kritis adalah orang yang selalu mempertimbangkan suatu keputusan dan bertanggung jawab atas perilaku dan perbuatannya. Fakta mengatakan bahwa praktek dan proses pembelajaran di sekolah – sekolah yang berlangsung selama ini, dan hampir disemua jenjang pendidikan masih berkonsentrasi pada hafalan sebagai fungsi bagian otak kiri (Hasratuddin, 2018)

Kamaliyah (2013), Keterlibatan Indonesia dalam *Programme for International Student Assessment (PISA)* adalah salah satu upaya untuk melihat sejauh mana perkembangan pendidikan di negara kita dibanding dengan negara – negara lain di dunia. Melihat pentingnya matematika dan peranannya dalam menghadapi kehidupan dan kemajuan IPTEK serta persaingan global maka peningkatan mutu pendidikan matematika di semua jenis dan jenjang pendidikan harus merupakan prioritas utama untuk ditingkatkan. *PISA is a collaborative effort on the part of the member countries of the OECD to measure how well students at age 15, and therefore approaching the end and compulsory schooling, are prepared to meet the challenges of today's societies.* PISA dilaksanakan secara regular sekali dalam tiga tahun sejak tahun 2000 untuk mengetahui literasi siswa usia 15 tahun dalam matematika, sains dan membaca. Fokus dari PISA adalah literasi yang menekankan pada keterampilan dan kompetensi siswa yang diperoleh dari sekolah dan dapat digunakan dalam kehidupan sehari-hari dan dalam berbagai situasi.

OECD (2018) *Mathematical Literacy is an individual's capacity*

to formulate, employ and interpret mathematics in a variety of context. It includes reasoning mathematically and using mathematical concept, procedures, facts and tools to describe, explain and predict phenomena. It assists individuals to recognise the role that mathematics plays in the world and to make the well- founded judgements and decisions needed by constructive, engaged and reflective citizens.

Yang bermakna literasi matematika adalah kemampuan individu untuk merumuskan, mempekerjakan, dan menafsirkan matematika dalam berbagai konteks. Ini termasuk penalaran matematis dan menggunakan konsep matematika, prosedur, fakta dan alat untuk menggambarkan, menjelaskan dan memprediksi fenomena. Ini membantu individu untuk mengenali peran yang dimainkan matematika di dunia dan membuat penilaian dan keputusan yang beralasan baik yang dibutuhkan oleh warga yang konstruktif, terlibat dan reflektif.

Namun tingginya tuntutan dalam pembelajaran matematika tidak sejalan dengan kenyataan yang terjadi di Indonesia. Evaluasi pembelajaran matematika pada tingkat nasional di sekolah dilakukan menggunakan standar Ujian Nasional (UN). Sedangkan, di level internasional dapat dilihat dalam studi Programme for International Student Assessment (PISA) tahun 2015. Ranking Indonesia untuk Sains 62, Matematika 63, dan Membaca 64 dari 70 negara (OECD, 2016)

Menurut hasil survei lembaga nasional dan internasional menyatakan bahwasanya kemampuan matematis siswa di Indonesia tergolong rendah. Ini berarti bahwa kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal – soal yang menuntut kemampuan untuk menelaah, memberi alasan dan mengomunikasikannya secara efektif, serta memecahkan dan menginterpretasikan permasalahan dalam berbagai situasi masih sangat kurang.

Fathani (2016) mengatakan :

“Untuk mengetahui tingkat kemampuan literasi matematika, marilah kita mencermati hasil survei yang dilakukan *Programme for International Student Assessment (PISA)*. Hasil studi PISA tahun 2015 menunjukkan Indonesia baru bisa menduduki peringkat 69 dari 76 negara. Survei ini dilakukan oleh OECD (*Organisation for Economic Co-operation and Development*). Analisis yang digunakan oleh OECD berdasarkan pada hasil tes matematika dan ilmu pengetahuan. Mereka menggunakan standar global yang lebih luas menggunakan tes PISA. Tes PISA merupakan studi internasional tentang prestasi membaca, matematika dan sains siswa sekolah berusia 15 tahun. Indonesia sendiri telah ikut tes ini sejak tahun 2000”.

Lampiran 1 dan 2 menunjukkan Indonesia merupakan anggota *Organization for Economic Cooperation and Development (OECD)* dan telah berpartisipasi dalam *Programme for International Student Assessment (PISA)* ini sejak tahun 2003. Pada tahun 2009 skor rata – rata prestasi literasi matematika OECD adalah 496, sedangkan skor yang diperoleh siswa Indonesia adalah 371, Indonesia menempati posisi ke 61 dari 65 negara yang ikut. Pada tahun 2012, skor rata – rata prestasi literasi matematika OECD adalah 494, skor yang diperoleh siswa di Indonesia adalah 375 dan Indonesia menempati posisi ke 63 dari 64 negara peserta artinya Indonesia peringkat kedua terbawah dari seluruh negara yang mengikutinya. Namun di tahun 2015 skor rata – rata prestasi literasi matematika mengalami peningkatan yakni 386 dengan skor OECD 490 dan Indonesia di peringkat 8 terbawah atau peringkat 62 dari 70 negara yang mengikutinya. Dari hasil survei ini dapat ditarik kesimpulan pencapaian prestasi Indonesia pada studi PISA masih jauh dari predikat memuaskan. Meskipun hasil survei skor rata rata PISA di tahun 2015 mengalami peningkatan, namun skor yang diperoleh masih jauh dibawah rata – rata skor OECD, artinya masih perlu dilakukan upaya untuk memperbaiki system Pendidikan di Indonesia.

Secara umum kelemahan siswa Indonesia adalah belum terbiasa membaca sambil berpikir dan bekerja sehingga dapat memahami informasi esensial dan menentukan strategi dalam menyelesaikan soal. Lebih lanjut Mardhiyanti, Putri dan Kesumawati (2011) mengemukakan bahwa siswa Indonesia dalam menyelesaikan soal PISA mengalami kesulitan saat memberikan alasan pada jawaban yang diberikan yang menuntut siswa untuk mengkomunikasikan jawabannya secara tertulis disertai dengan penjelasan.

Hasil PISA yang rendah disebabkan oleh banyak faktor. Menurut Jumaidi dan Zulkardi (2013), salah satu penyebab antara lain siswa pada umumnya kurang terlatih dalam menyelesaikan soal – soal dengan karakteristik seperti soal – soal pada PISA. Hal ini tampak dari hasil Kontes Literasi Matematika (KLM) yang merupakan kompetisi PISA di Indonesia yang menunjukkan bahwa kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal – soal yang diberikan masih rendah bahkan sebagian siswa hanya memperhatikan gambar – gambar pada soal saja tanpa mengetahui apa yang harus dikerjakan. Stacey (3011) menyatakan hampir 70% siswa Indonesia hanya mampu menyelesaikan soal PISA tahun 2009 sampai dengan level 2 untuk semua topik. Hasil penelitian tersebut sejalan dengan penelitian yang dilakukan Johar dan Zainabar (2013) terhadap siswa Aceh yang hasilnya juga menunjukkan bahwa sebanyak 60% siswa tidak dapat menyelesaikan permasalahan – permasalahan yang diberikan dalam soal PISA.

Rendahnya kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal PISA disebabkan siswa kurang dibiasakan menyelesaikan soal tersebut. Hal ini karena soal PISA yang dimiliki guru sangat terbatas. Oleh karena itu, perlu upaya membantu guru untuk mengembangkan soal – soal PISA. Pengembangan soal – soal matematika

setara PISA sudah dilakukan akan tetapi hasil pengembangan yang dilakukan berfokus pada salah satu konten matematika dalam PISA.

Berdasarkan analisis PISA 2012 pencapaian level siswa Indonesia masih terbilang rendah seperti ditunjukkan pada Lampiran 1 dan Lampiran 2. Berdasarkan kedua Tabel tersebut hampir seluruh siswa Indonesia (98,3%) pada survei ini hanya mampu mencapai level 3 bahkan 76% siswa Indonesia berada di bawah level 2, sedikit sekali siswa yang mampu menyelesaikan soal level 4, 5, dan 6. Dari analisis yang dilakukan Setiawan (2014) level 1 – 3 pada PISA tergolong *level Low Order Thinking Skill (LOTS)* meliputi mengingat (*Remembering*), memahami (*understanding*), dan menerapkan (*applying*), sedangkan level 4 - 6 tergolong *level High Order Thinking Skill (HOTS)* yang masuk tiga level tertinggi yaitu analisis (*analyzing*), evaluasi (*evaluating*), dan mencipta (*creating*). Hal ini menunjukkan siswa Indonesia hanya mampu menjawab soal kategori rendah dan sedikit sekali bahkan hampir tidak ada yang dapat menjawab soal yang menuntut pemikiran tingkat tinggi.

Selain itu, rendahnya prestasi siswa Indonesia dalam PISA matematika dapat dipengaruhi oleh berbagai hal. Hasratudin (2018) mengatakan : “Masih banyak para guru di Indonesia masih menganut paradigma “*transfer of knowledge* dalam pembelajaran dan lebih menekankan pada latihan mengerjakan soal – soal rutin dan drill, masalah rutin adalah suatu masalah yang semata – mata hanya merupakan latihan yang dapat dipecahkan dengan menggunakan beberapa perintah atau algoritma”. Permasalahan rutin sering muncul dan mudah sehingga hanya dalam hafalan saja siswa sudah bisa menjawabnya. Fakta menunjukkan proses pembelajaran di sekolah – sekolah yang berlangsung selama ini, dan hampir

disemua jenjang pendidikan masih berkonsentrasi pada sistem hapalan yang kurang menuntut siswa untuk berpikir kritis, kreatif, mandiri dan kurang mampu berkomunikasi secara luas dilingkungan fisik dan sosial dalam kehidupan.

Siswa terbiasa mengerjakan masalah rutin, sangat abstrak dan kurang menuntut siswa untuk berpikir kritis, kurang menuntut siswa untuk menganalisis masalah yang ada di soal, dan tak jarang siswa tidak mengetahui tujuan ia mempelajari suatu topik tertentu dalam matematika. Menurut Hadi dalam Hasan (2015) mengatakan :

“Faktor penyebab kesulitan belajar siswa ada dua yaitu : faktor pendekatan dan faktor kebiasaan belajar. Pendekatan pembelajaran yang digunakan kurang membangun kemampuan berpikir dan kemampuan pemecahan masalah siswa, dan faktor kebiasaan belajar yakni siswa hanya terbiasa belajar dengan cara menghafal, cara ini tidak melatih kemampuan berpikir dan kemampuan pemecahan masalah, dan cara ini merupakan akibat dari penerapan pembelajaran konvensional dimana guru mengajarkan matematika dengan menerapkan konsep dan operasi matematika, memberi contoh mengerjakan soal yang sudah diterangkan guru. Model pembelajaran seperti ini menekankan pada menghafal konsep dan prosedur matematika guru menyelesaikan soal.

Tujuan umum yang diberikan matematika di jenjang persekolahan yaitu mempersiapkan siswa agar sanggup menghadapi perubahan keadaan di dalam kehidupan dan dunia yang selalu berubah dan berkembang melalui latihan, bertindak atas dasar pemikiran secara logis, kritis, cermat, jujur, efektif dan dapat menggunakan pola pikir matematis dalam kehidupan sehari – hari dan dalam mempelajari berbagai ilmu pengetahuan.

Untuk dapat mencapai tujuan umum dalam pembelajaran matematika salah satu cara yang dapat dilakukan adalah memberi soal kontekstual yang mendukung dan melatih siswa untuk menganalisis permasalahan yang ada, berlatih untuk

mengaitkan hubungan – hubungan yang terdapat pada masalah, melakukan manipulasi matematis, mengomunikasikan gagasan dengan simbol, tabel atau diagram, kemudian siswa diharapkan dapat bernalar, memecahkan masalah yang ada dan mengambil keputusan. Hal senada juga disampaikan oleh Kamaliyah (2013):

“Thus knowledge and understanding of mathematical concepts is important, but the ability to turn on mathematical literacy to solve problems encountered in daily life is more important. Therefore, the question given in PISA are presented mostly in context of real world situations that can felt the benefit of mathematics to solve problems daily life. The purpose of PISA is to measure the level of students’ skills in using mathematical knowledge and skills to handle everyday problems.”

Fathani (2016), Soal – soal literasi pada PISA menuntut kemampuan penalaran dan pemecahan masalah yang menekankan pada berbagai masalah dan situasi kehidupan sehari – hari. Kemampuan yang diujikan pada PISA dikelompokkan dalam komponen proses yaitu kemampuan pemahaman dan pemecahan masalah (*problem solving*), kemampuan penalaran (*reasoning*), dan kemampuan komunikasi (*communication*). Sejalan dengan hal itu, Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 22 Tahun 2006 yang juga memuat standar isi mata pelajaran matematika telah mengakomodir dan selaras dengan pengembangan literasi matematika. Tujuan mata pelajaran matematika disebutkan yaitu agar peserta didik memiliki kemampuan memahami, menggunakan penalaran, memecahkan masalah, mengkomunikasikan dan memiliki sikap menghargai matematika.

Tuntutan kemampuan siswa dalam matematika tidak sekedar kemampuan berhitung saja, akan tetapi kemampuan bernalar yang logis dan kritis dalam pemecahan masalah. *National Council of Teachers of Mathematics (NCTM)*

merumuskan lima kemampuan dasar yang menjadi standar kemampuan matematika antara lain: (1) pemecahan masalah (*problem solving*), (2) penalaran dan bukti (*reasoning and proof*), (3) komunikasi (*communication*), (4) koneksi (*connections*) dan (5) representasi (*representation*). Keterampilan-keterampilan tersebut termasuk pada berpikir matematika tingkat tinggi (*high order mathematical thinking*) yang harus dikembangkan dalam proses pembelajaran matematika. Setiap aspek dalam berpikir matematik tingkat tinggi mempunyai ruang lingkup yang sangat luas, sehingga agar tidak terlalu melebar, dalam penelitian ini yang akan diukur hanya kemampuan representasi matematik siswa.

Kemampuan representasi merupakan salah satu komponen penting dan fundamental untuk mengembangkan kemampuan berpikir siswa, karena pada proses pembelajaran matematika kita perlu mengaitkan materi yang sedang dipelajari serta merepresentasikan ide/gagasan dalam berbagai macam cara. Menurut Hudiono (2005), terdapat beberapa alasan perlunya representasi, yaitu: memberi kelancaran siswa dalam membangun suatu konsep dan berpikir matematik serta untuk memiliki kemampuan dan pemahaman konsep yang kuat.

Menurut penjelasan di atas, kemampuan representasi matematik siswa perlu dikembangkan melalui proses pembelajaran khususnya dalam materi pelajaran yang berisi pengetahuan dan logika berpikir yaitu matematika tentu saja dengan mempertimbangkan tahap perkembangan khususnya bagi siswa SD yang sedang memasuki fase operasional kongkrit. Sejalan dengan itu Syahputra (2016) mengatakan: "*The ability of representation has very important role in the learning of mathematics that need to be owned by each student.*" Sinaga (2018) mengatakan: "*Understanding mathematics through representation is by*

encouraging students to discover and make representations as tools or ways of thinking in communicating mathematical ideas from abstract to concrete”

Namun permasalahan yang terjadi adalah kemampuan representasi matematik di tingkat pendidikan dasar belum tertangani akibatnya kemampuan representasi matematik siswa rendah. Salah satu indikasi rendahnya kemampuan representasi matematik, Hutagaol (2007) menyatakan bahwa terdapatnya permasalahan dalam penyampaian materi pembelajaran matematika, yaitu kurang berkembangnya daya representasi siswa, khususnya pada siswa SMP, siswa tidak pernah diberi kesempatan untuk menghadirkan representasinya sendiri tetapi harus mengikuti apa yang sudah dicontohkan oleh gurunya. Kemudian, hasil studi Hudiono (2005) menunjukkan bahwa terjadinya kelemahan representasi siswa seperti tabel, gambar, model disampaikan kepada siswa karena hanya sebagai pelengkap dalam penyampaian materi.

Keadaan yang terjadi di lapangan dalam hal kemampuan representasi matematik yaitu guru terbiasa melakukan pembelajaran secara konvensional atau menurut Turmudi (2008) proses pembelajaran yang disampaikan selama ini menggunakan sistem *transmission of knowledge*. Hal ini membuat kelas hanya terjadi interaksi satu arah. Begitu pula dengan pengetahuan yang dimiliki oleh siswa hanya terbatas pada apa yang telah diajarkan oleh guru saja. Oleh karena itu, kemampuan berpikir tingkat tinggi yang seharusnya berkembang dalam diri siswa, menjadi tidak berkembang secara optimal.

Rendahnya hasil PISA siswa Indonesia menunjukkan bahwa siswa Indonesia belum mampu menggunakan konsep dan pengetahuannya untuk menyelesaikan masalah pada konteks dunia nyata. Rendahnya kemampuan

pemecahan masalah siswa juga terlihat pada hasil observasi di salah satu sekolah menengah atas (SMA) di Kabupaten Simalungun yaitu SMA Negeri 1 Dolok Batu Nanggar, Kab. Simalungun dapat diketahui bahwasanya kemampuan representasi matematis siswa tergolong sangat rendah.

Peneliti mengobservasi siswa kelas XI IPA 2 yang berjumlah 32 orang, hal ini dilakukan guna mengetahui permasalahan apa yang sangat sulit dipahami oleh siswa siswa dari keempat konten pada PISA. Tidak semua materi di kurikulum sekolah dapat ditemui pada soal-soal PISA.. Dalam domain PISA dikembangkan empat konten yang meliputi meliputi *Change and Relationship* (Perubahan dan Hubungan), *Shape and Space* (Ruang dan Bentuk), *Quantity* (Kuantitas), dan *Uncertainty and Data* (Ketidakpastian dan Data). Konten *Change and Relationship* (Perubahan dan Hubungan). Peneliti memberikan tes terkait empat konten PISA Selain itu, peneliti juga melakukan wawancara dengan siswa terkait persoalan mana yang sangat sulit untuk mereka pecahkan. Soal nomor 1 merupakan soal pada konten *Change and Relationship*.

1. *School Excursion*

A school class wants to rent a coach for an excursion, and three companies are contacted for information about prices. Company A charges an initial rate of 375 zed plus 0.5 zed per kilometre driven. Company B charges an initial rate of 250 zed plus 0.75 zed per kilometre driven. Company C charges a flat rate of 350 zed up to 200 kilometres, plus 1.02 zed per kilometre beyond 200 km. Which company should the class choose, if the excursion involves a total travel distance of somewhere between 400 and 600 km?

Terjemahan: Piknik Sekolah

Sebuah kelas ingin menyewa bis untuk piknik. Ada tiga perusahaan yang dihubungi. Perusahaan A menyewakan bis dengan harga awal 375 zed dan setiap bertambah 1 kilometer harga bertambah 0,5 zed. Perusahaan B

menyewakan dengan harga awal 250 zed dan setiap bertambah 1 kilometer harga bertambah 0,75 zed. Perusahaan C menyewakan dengan harga tetap yaitu 350 zed untuk jarak maksimum 200 kilometer dan 1,02 zed per kilometer untuk jarak diatas 200 kilometer. Jika jarak tempat-tempat yang dikunjungi antara 400 – 600 kilometer, bis dari perusahaan manakah yang sebaiknya disewa?

Persoalan di atas berakar dari permasalahan sehari-hari dalam konteks sosial, dan konten yang diuji adalah perubahan dan keterkaitan. Proses matematika yang diuji meliputi kemampuan untuk merumuskan suatu hubungan, persamaan dan pertidaksamaan. Karena jarak tempat-tempat yang dikunjungi tidak ditentukan dengan pasti, maka soal tersebut juga menguji kemampuan siswa untuk melakukan perkiraan dan mempertimbangkan ketidakpastian. Dari hasil tes yang diberikan diperoleh hasil pada soal 1 diperoleh hanya 6 dari 32 orang atau sebesar 18,75% yang menjawab dengan benar dan mempunyai argumentasi yang benar, terdapat 6 siswa yang tidak menjawab persoalan ini sama sekali, sedangkan sisanya hanya menjawab namun kurang tepat dan tanpa argumentasi. Soal ke 2 terkait konten *Shape and Space* yakni sebagai berikut:

2. Rock Concert (Shape and Space)

For a rock concert a rectangular field of size 100 m by 50 m was reserved for the audience. The concert was completely sold out and the field was full with all the fans standing. Which one of the following is likely to be the best estimate of the total number of people attending the concert?

- A. 2000 B. 5000 C. 20 000 D. 50 000 E. 100 000

Terjemahan : Konser Musik Rock

Untuk konser music rock, sebuah lapangan yang berbentuk persegi panjang berukuran panjang 100 meter dan lebar 50 meter disiapkan untuk pengunjung. Tiket terjual habis bahkan banyak fans yang berdiri. Berapakah

kira-kira banyaknya pengunjung konser tersebut?

- A. 2000 B. 5000 C. 20.000 D. 50.000 E. 100.000

Untuk menyelesaikan soal ini sebenarnya tidak memerlukan perhitungan atau rumus matematika yang sulit. Soal ini menguji kemampuan daya imajinasi dan kreativitas siswa. Siswa dituntut untuk mampu menghubungkan luas daerah dengan ukuran suatu objek serta menghubungkan informasi-informasi lain yang relevan pada soal. Selain itu, siswa juga diharapkan mampu membayangkan berapa orang yang muat dalam suatu ruang berukuran 1m x 1m. Siswa diminta menjelaskan alasan mengapa memilih jawaban yang mereka tuliskan. Dari hasil tes yang diberikan hanya sekitar 7 dari 32 atau sebesar 21,87% siswa menjawab benar dengan alasan yang tepat. Kemudian soal ke 3 terkait dengan konten quantity sebagai berikut:

3. CLIMBING MOUNT FUJI (Quantity)

Mount Fuji is a famous dormant volcano in Japan. Mount Fuji is only open to the public for climbing from 1 July to 27 August each year. About 200,000 people climb Mount Fuji during this time. On average, about how many people climb Mount Fuji each day?

- A. 340 B. 710 C. 3400 D. 7100 E. 7400

Terjemahan : **MENDAKI GUNUNG FUJI**

Gunung Fuji adalah gunung berapi aktif yang terkenal di Jepang. Gunung

Fuji hanya terbuka untuk umum untuk pendakian dari tanggal 1 Juli – 27

Agustus setiap tahun. Sekitar 200.000 orang mendaki Gunung Fuji selama ini. Berapa orang rata-rata yang mendaki Gunung Fuji setiap hari?

- A. 340 B. 710 C. 3400 D. 7100 E. 7400

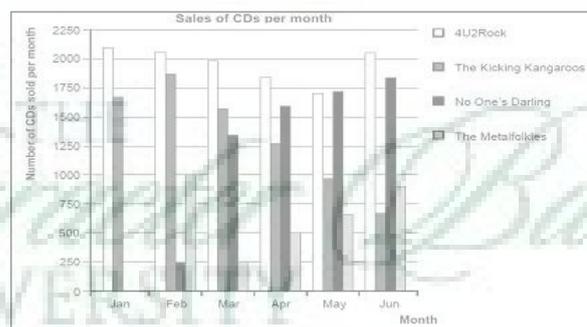
Soal ini merupakan soal kontekstual yang menguji kemampuan siswa untuk menghubungkan variabel satu dengan variabel lain yaitu hubungan antara jumlah pengunjung dengan waktu serta mampu melakukan penaksiran terbaik dari solusi yang diperoleh. Materi operasi bilangan dan penaksiran telah siswa peroleh sejak SD. Dari hasil tes diperoleh ada 20 dari 32 siswa atau sebesar 62.5% siswa yang menjawab dengan benar. Siswa sudah mampu merata – ratakan dan memperkirakan hasil yang paling mendekati dari pilihan yang ada. Kemudian soal ke 4 terkait pada konten *Uncertainty and Data* sebagai berikut:

4. CHARTS (Uncertainty and Data)

In January, the new CDs of the bands 4U2Rock and The Kicking Kangaroos were released. In February, the CDs of the bands No One's Darling and The Metafolkies followed. The following graph shows the sales of the bands' CDs from January to June.

Terjemahan: GRAFIK

Pada bulan Januari, CD baru band *4U2Rock* dan *The Kicking Kangaroos* diluncurkan. Pada bulan Pebruari band *No One Darling* dan *The Metafolkies* juga meluncurkan CD terbarunya. Grafik berikut menunjukkan penjualan CD band dari Januari sampai Juni.



Gambar 1.1 Penjualan CD per Bulan

Berapa banyak penjualan CD band *The Metafolkies* pada bulan April :

- A. 250 B. 500 C. 1000 D. 1270

Probabilitas dan data berhubungan dengan statistik dan peluang yang sering digunakan dalam masyarakat informasi. Penyajian dan interpretasi data adalah konsep kunci dalam konten ini. Soal ini menguji kemampuan siswa untuk menafsirkan atau membaca grafik yang diberikan. Soal ini termasuk kategori soal mudah karena materi membaca grafik telah diajarkan sejak SD. Dari hasil tes yang diberikan terdapat 26 dari 32 siswa atau sebesar 81.25% siswa menjawab dengan benar.

Tabel 1.1. Hasil Tes Empat Konten PISA

Soal No	Konten PISA	Persentase siswa yang menjawab dengan benar
1.	<i>Change and Relationship</i>	21,87%
2.	<i>Shape and Space</i>	18.75%
3.	<i>Quantity</i>	62.50%
4.	<i>Uncertainty and Data</i>	81.25%

Dari keempat soal dengan konten berbeda yang diberikan pada siswa kelas XI dapat ditarik kesimpulan bahwasanya permasalahan yang paling sulit untuk dipecahkan oleh siswa adalah konten *Shape and Space*.

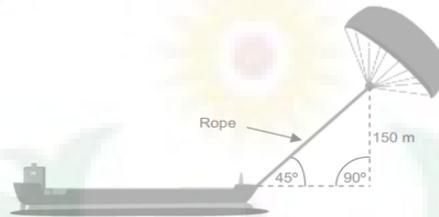
PISA mengukur berbagai kemampuan matematis salah satunya adalah kemampuan representasi matematis siswa. Guru memberikan tes untuk mengukur kemampuan representasi matematis. Berdasarkan hasil observasi yang dilaksanakan di SMA Negeri 1 Dolok Batu Nanggar diketahui bahwa kemampuan siswa dalam representasi matematika tergolong rendah. Hal ini dapat dilihat dari kemampuan siswa dalam menjawab soal berikut yang diambil dari soal PISA tahun 2012:

Kapal Layar

“95% perdagangan di dunia menggunakan transportasi laut, dengan 50.000 kapal tank, kapal pengangkut dan kapal kontainer. Kebanyakan kapal-kapal ini menggunakan bahan bakar solar.

Insinyur-insinyur berencana untuk mengembangkan bantuan tenaga angin untuk kapal-kapal tersebut. Saran mereka adalah untuk memasang layang-layang pada kapal dan menggunakan tenaga angin untuk membantu mengurangi penggunaan solar dan dampak bahan bakar terhadap lingkungan.

Berapakah panjang tali untuk layang-layang, untuk menarik kapal pada sudut 45° dan berada pada ketinggian vertikal 150m, seperti yang ditunjukkan pada gambar berikut?"



Gambar 1.2. Kapal Layar

Soal tersebut adalah soal PISA 2012 dengan karakteristik sebagai berikut:

Deskripsi : menggunakan teorema pythagoras melalui konteks nyata.

Konten : *shape and space* (ruang dan bentuk)

Konteks : sains

Proses : menggunakan (*employ*)

Jika dilihat dari indikator representasi matematika yaitu representasi visual, dapat diberikan dengan menyajikan kembali informasi, atau menggambarkan masalah, atau membuat pola/geometri, persamaan atau ekspresi matematis dengan merencanakan cara menyelesaikan permasalahan yang diberikan / memecahkan masalah dengan menggunakan ekspresi matematis, kemudian menuliskan kata-kata atau teks tertulis dapat berupa langkah – langkah pemecahan masalah, penarikan kesimpulan, dll. Dari 36 siswa yang diujikan, hanya 2 orang siswa yang mampu menjawab dengan benar masalah tersebut dengan persentase 5,5%. Sedangkan sebanyak 5 siswa berhasil menyelesaikan sampai tahap pertama (teks tertulis) dengan persentase 13,8%. 4 dari 36 siswa hanya sampai pada tahap kedua (ekspresi

matematis) dengan persentase 11,11%. Sedangkan sisanya sebanyak 25 siswa atau sebesar 69,4% tidak memahami dan tidak menjawab soal yang diberikan.

Wan Garra Putri

Ciri-ciri kedua segitiga sama kaki

Baratikan panjang tali layang-layang sehingga antara tali dan kapal membentuk sudut 45° dan layang-layang memiliki ketinggian 150 m, seperti yang ditunjukkan pada gambar.

$$h^2 = 150^2 + 150^2$$

$$h^2 = 22500 + 22500$$

$$h^2 = 45000$$

$$h = \sqrt{45000}$$

$$h = 212,13 \approx 212$$

Gambar 1.3. Jawaban Siswa Benar

Pada jawaban salah satu siswa di atas dapat dilihat bahwa siswa mampu merepresentasikan masalah dengan baik, memahami soal dengan baik, mampu merencanakan penyelesaian masalah dengan mengetahui konsep yang sesuai untuk menyelesaikan masalah, melakukan rencana penyelesaian masalah dengan baik dengan melakukan perhitungan yang tepat, dan mampu memberikan alasan yang tepat dalam setiap langkah-langkah penyelesaian yang diberikan.

Jawab

$AB = CB$

$AC = AB^2 + CB^2$

$AC = 150^2 + 150^2$

$AC = 22.500 + 22.500$

$AC = \sqrt{45.000}$

$AC = 212,13$

$AC = 212$

Dik: $A = 45^\circ$
 $B = 90^\circ$
 $AB = 150m$
 $C = 45^\circ$

THE Charles Building UNIVERSITY

Siswa tidak menjelaskan mengapa $AB=CB$

Gambar 1.4. Siswa kurang tepat memecahkan masalah

Pada jawaban di atas, siswa telah mampu menggambarkan masalah, menuliskan yang diketahui dan ditanya, mencoba menyelesaikan masalah dengan

menggunakan ekspresi matematis, namun siswa belum mampu menjelaskan langkah – langkah dalam memecahkan masalah.

misalkan:

Diketahui: $\angle A = 45^\circ$
 $BC = 150\text{ m}$

Dit: $AC = ?$

Jawab:

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

$$AC^2 = a^2 + 150^2$$

$$AC^2 = a^2 + 9000$$

$$AC = \sqrt{9000a^2} = a\sqrt{150}\text{ m}$$

jadi $AC = a\sqrt{150}\text{ m}$

Siswa dapat memahami soal, tetapi kurang cermat dalam melakukan perhitungan. Serta tidak mengingat aturan perbandingan sinus.

Gambar 1.5. Siswa tidak mengetahui $AB=BC$

Pada gambar tersebut, terlihat bahwa siswa dapat memahami soal, mengetahui konsep yang akan digunakan untuk menyelesaikan masalah, namun gagal dalam melaksanakan langkah – langkah penyelesaian masalah dengan benar.

Dik: $\angle A = 90^\circ$

Panjang tali = 187,5

$$P = 150 + 100 + 195$$

$$= 375$$

$$= \frac{375}{2}$$

$$= 187,5\text{ m}$$

Jadi tali = 7,5 m

Gambar 1.6. Siswa mengalami kesulitan memecahkan masalah

Pada gambar di atas, terlihat bahwa siswa tidak memahami apa yang diketahui dan ditanyakan pada soal, dan tidak mampu mengaitkan informasi yang diketahui untuk menjawab yang ditanyakan.

Dari hasil observasi, dapat disimpulkan bahwa kemampuan representasi matematis siswa masih rendah. Hal ini dapat dilihat dari presentase siswa yang menjawab benar dengan alasan yang benar hanya 5,5% saja. Hal ini tentu sangat memprihatinkan mengingat bahwa konsep Phytagoras telah diajarkan pada siswa

di jenjang sekolah menengah pertama (SMP). Ini menunjukkan bahwa tujuan pembelajaran matematika belum tercapai dimana salah satunya melalui pembelajaran matematika siswa diharapkan memiliki kemampuan representasi matematis yang baik.

Kesulitan-kesulitan siswa dalam proses pemecahan masalah dapat terjadi karena siswa tidak dapat mengaitkan pengetahuan yang dimilikinya untuk menyelesaikan masalah yang dihadapinya. Kebanyakan siswa telah mengetahui konsep Phytagoras, tetapi tidak mampu menggunakannya ketika dihadapkan pada situasi nyata. Tambychik & Meerah (2010) menyatakan bahwa kesulitan siswa dalam pemecahan masalah matematika disebabkan ketidakmampuan dalam mendapatkan *skill-skill* dalam matematika dan ketidakcukupan kemampuan kognitif yang diperoleh dari pembelajaran. Kemampuan informasi merupakan kemampuan matematika yang paling penting. Meskipun siswa telah memiliki kemampuan-kemampuan matematika lainnya, tanpa kemampuan informasi, siswa tidak bisa memahami dan membuat hubungan yang efektif dari informasi yang ada pada masalah.

Untuk mampu menjawab soal-soal dengan tipe *HOTS*, siswa harus mempunyai kemampuan penalaran yang baik. Kemampuan penalaran dan argumentasi melibatkan kemampuan siswa untuk bernalar secara logis untuk mengeksplorasi dan menghubungkan masalah sehingga mereka membuat kesimpulan mereka sendiri, memberikan pembenaran terhadap solusi mereka. Menurut Van den Walle (dalam Rizta, 2013) menyebutkan bahwa salah satu cara untuk melatih kemampuan penalaran siswa adalah melalui pemberian soal-soal penalaran yang didesain khusus. Siswa yang terbiasa menyelesaikan soal-soal

tersebut secara tidak langsung mengembangkan proses berpikir nalarnya. Dalam menyelesaikan permasalahan baik itu pada pelajaran matematika maupun permasalahan dalam kehidupan sehari-hari yang membutuhkan penalaran siswa dapat mengatasinya dengan baik.

Namun siswa Indonesia pada umumnya kurang terlatih dalam menyelesaikan soal-soal dengan karakteristik HOTS yang membutuhkan kemampuan penalaran yang baik seperti pada soal-soal PISA, sehingga hal ini menjadi salah satu faktor penyebab rendahnya hasil PISA siswa Indonesia. Menurut As'ari (dalam Lewy, 2009) yang mengatakan karakteristik pembelajaran matematika saat ini adalah lebih fokus pada kemampuan prosedural, komunikasi satu arah, pengaturan kelas monoton, *low order thinking skill*, bergantung pada buku paket, lebih dominan soal rutin dan pertanyaan tingkat rendah. Wardhani(2011) menyatakan contoh-contoh instrumen penilaian hasil belajar yang didesain oleh para guru matematika SMA (Sekolah Menengah Atas) di Indonesia pada umumnya menyajikan instrumen penilaian hasil belajar yang substansinya kurang dikaitkan dengan konteks kehidupan yang dihadapi siswa dan kurang memfasilitasi siswa dalam mengungkapkan proses berpikir dan berargumentasi. Keadaan itu tidak sejalan dengan karakteristik dari soal-soal PISA yang substansinya kontekstual, menuntut penalaran, argumentasi dan kreativitas dalam menyelesaikannya.

Dimitric (2003) menyatakan bahwa terdapat 4 faktor komponen penting dalam proses pembelajaran yaitu: “1) Kecukupan pengetahuan siswa terhadap materi prasyarat, 2) Usaha yang dilakukan siswa dalam pembelajaran, 3) Standar dalam mendidik, menguji dan mengevaluasi, serta 4) Kualitas pengajaran dalam

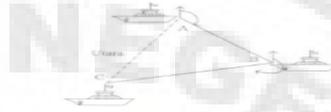
pembelajaran. Setiap komponen-komponen tersebut saling mempengaruhi satu sama lain. Dengan kata lain dalam proses pembelajaran, pengujian dan evaluasi sama pentingnya dengan penguasaan terhadap materi prasyarat, usaha siswa dalam belajar, dan kualitas pengajaran yang dilakukan guru.

Dalam melakukan evaluasi diperlukan alat evaluasi yang mampu untuk mengukur tujuan pembelajaran yang akan dicapai melalui proses pembelajaran. alat evaluasi yang biasa digunakan guru untuk mengukur ketercapaian tujuan pembelajaran adalah tes. Di Indonesia untuk melihat ketercapaian tujuan pembelajaran, pemerintah menggunakan ujian nasional (UN). UN adalah kegiatan pengukuran dan penilaian kompetensi peserta didik secara nasional pada jenjang pendidikan dasar dan menengah.

Namun penyebaran soal UN masih belum mencakup semua tujuan pembelajaran matematika. Jika soal-soal matematika pada UN dibandingkan dengan soal-soal berskala internasional seperti PISA, maka terlihat bahwa soal-soal UN masih berada di bawah level internasional. Sehingga hal ini tidak dapat dijadikan acuan dalam melihat mutu pendidikan Indonesia pada tingkat internasional. Jika dilihat dari karakteristik soal PISA penyebaran soal UN tahun 2016/2017 dapat dilihat bahwa soal-soal UN yang berskala internasional seperti PISA hanya sebanyak 10 soal saja atau 25% dari total seluruh soal yang berjumlah 40 soal. Berikut ini merupakan contoh soal UN berbasis PISA.

28. Sebuah kapal berlayar dari pelabuhan A ke pelabuhan B dengan jurusan tiga angka 120° sejauh 40 km, kemudian berlayar menuju ke pelabuhan C dengan jurusan 240° sejauh 80 km. Jarak antara pelabuhan C dan A adalah

- (A) $20\sqrt{3}$ km
- (B) 40 km
- (C) $40\sqrt{3}$ km
- (D) $40\sqrt{5}$ km
- (E) $40\sqrt{7}$ km



Gambar 1.7. Soal UN Berbasis PISA Level 5

Sebagai salah satu alat evaluasi dalam sistem pendidikan di Indonesia, seharusnya soal-soal pada UN dapat mengukur ketercapaian tujuan pembelajaran, khususnya pembelajaran matematika, dimana salah satu tujuan pembelajaran matematika adalah peserta didik memiliki kemampuan pemecahan masalah yang baik. Selain itu, UN yang juga digunakan sebagai pemetaan mutu pendidikan di Indonesia seharusnya memiliki mutu yang disesuaikan dengan evaluasi tingkat internasional sehingga dapat meningkatkan mutu pendidikan di Indonesia dan menjadikan Indonesia negara yang lebih memiliki daya saing dengan negara-negara di dunia dan dapat mengambil peran lebih besar dalam kemajuan IPTEK.

Pada tingkat evaluasi yang lebih rendah yaitu pada tingkat sekolah, instrumen tes yang digunakan guru di sekolah untuk mengevaluasi masih belum dapat mengukur kemampuan pemecahan masalah dan abstraksi matematis siswa.

Instrumen yang digunakan guru selama ini hanya mengukur tingkat kognitif hafalan, menerapkan rumus, dan pemahaman. Qoniah (2017) Ujian Nasional (UN) merupakan tolak ukur standar nasional dalam mencapai peningkatan kualitas peserta didik, maka sudah seharusnya terdapat komponen soal dengan kemampuan berpikir tingkat tinggi. Hal ini mengacu pada kemampuan siswa Indonesia yang masih berada diperingkat bawah jika dilakukan pengukuran tingkat Internasional

yaitu dalam PISA dan TIMSS. Berdasarkan persentase kelulusan siswa tingkat SMA/MTs pada tahun 2013-2015, pencapaian prestasi matematika dan sains siswa Indonesia pada UN berkontradiksi dibandingkan dengan hasil TIMSS ataupun PISA. Hasil penelitian Ramadhan dan Wasis menunjukkan bahwa jenjang kognitif yang diukur pada UN IPA Fisika tingkat SMA masih rendah pada level tinggi seperti menganalisis dan mengevaluasi dibandingkan pada soal-soal PISA (Ramadhan, 2013). Hasil ini menunjukkan bahwa kualitas soal UN ditinjau dari keterampilan berpikir yang diukurnya masih belum optimal sebagaimana dengan kebutuhan siswa dalam menghadapi persaingan akademik tingkat global.

Sebagai upaya mengoptimalkan keterampilan berpikir dapat dilakukan dengan langkah meningkatkan kualitas soal UN. Peningkatan kualitas soal Ujian Nasional dapat ditempuh dengan cara menaikkan derajat kesulitan soal atau dengan menaikkan standar kelulusan. Meningkatkan derajat kesulitan soal erat berhubungan dengan peningkatan jumlah soal keterampilan berpikir tingkat tinggi pada soal Ujian Nasional. Mengetahui peranan UN dapat menjadi tolak ukur perbaikan mutu Pendidikan tersebut, peneliti tertarik untuk mengetahui seberapa besar kontribusi keterampilan berpikir tingkat tinggi dalam UN dan untuk mengetahui perbedaan kualitas soal UN berdasarkan aspek keterampilan berpikir tingkat tinggi yang diukurnya.

Masalah lain yang dihadapi guru adalah masih sedikit tersedianya soal-soal yang berkarakteristik model PISA. Soal-soal yang ada hanya terbatas pada buku kurikulum 2013, dan tidak semua guru memanfaatkan soal-soal tersebut sebagai latihan. Hal ini dikarenakan banyak guru yang masih kurang mengetahui tentang tes PISA dan prestasi siswa Indonesia pada PISA, sehingga mereka kurang

menyadari akan pentingnya memberikan soal-soal dengan karakteristik PISA tersebut. Untuk itu, diperlukan pengembangan soal-soal dengan karakteristik soal PISA terutama soal yang mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS). Beberapa penelitian yang telah dilakukan terkait pengembangan soal PISA di antaranya Junaidi, dan Zulkardi (2013) tentang pengembangan soal model PISA pada konten *Change and Relationship* untuk mengetahui kemampuan penalaran matematis siswa sekolah menengah pertama.

Meskipun telah banyak penelitian terkait pengembangan soal PISA, namun mutlak masih diperlukan penelitian sejenis untuk menambah perbendaharaan soal dengan karakteristik PISA yang sudah ada. Dengan semakin banyaknya pengembangan soal PISA memudahkan sosialisasi terhadap guru akan karakteristik soal PISA. Soal-soal hasil pengembangan dapat diimplementasikan pada pembelajaran di kelas dan dapat dijadikan sebagai referensi atau bahan kajian untuk mendesain sendiri soal-soal model PISA.

Rendahnya prestasi siswa Indonesia dalam PISA pada bidang matematika dipengaruhi oleh berbagai hal. Salah satu hal yang dapat dilakukan untuk mengatasinya adalah dengan membiasakan siswa berlatih soal – soal model PISA dari pembelajaran di kelas. Oleh karena itu, perlu dikembangkan soal – soal setara PISA dengan konteks Indonesia baik oleh guru, peneliti, ataupun mahasiswa yang sedang menyelesaikan tugas akhir (Johar, 2012). Berkaitan dengan hal itu (Kohar, 2014) menyatakan bahwa salah satu cara membantu guru untuk melaksanakan pembelajaran berbasis soal PISA, dengan tujuan membiasakan siswa adalah dengan menyediakan bank soal model PISA. Selain pembiasaan menggunakan soal model PISA dalam pembelajaran, penggunaan konteks juga dinilai sangat penting. Hal ini

dilakukan agar dalam pembelajaran siswa dapat termotivasi dalam mempelajari matematika (Widjaja, 2013)

Pemberian bantuan atau *scaffolding* dalam pembelajaran matematika perlu diberikan kepada siswa. Untuk itu dalam pembelajaran perlu disediakan struktur untuk menyelesaikan masalah yang diberikan (Mayer, 2013). Hal ini sesuai dengan yang dikatakan Polya (1973) bahwa tugas terpenting guru adalah membantu siswanya. Karena jika siswa dibiarkan berlarut-larut dalam ketidaktahuannya terhadap permasalahan yang diberikan siswa tidak akan membuat kemajuan dalam menyelesaikan masalah yang diberikan. Tetapi bila guru memberikan bantuan terlalu banyak, maka siswa tidak akan mendapatkan apa-apa dari pembelajaran yang dilakukan. Sejalan dengan hal ini, Hmelo-Silver, Duncan & Chin (2007) menyatakan bahwa pendekatan *realistic mathematic education* (RME) bukanlah pendekatan pembelajaran dengan bimbingan minimal, tetapi lebih kepada menyediakan *scaffolding* dan tuntunan untuk memfasilitasi pembelajaran oleh siswa. Selain itu, pendekatan RME juga menitikberatkan masalah-masalah kontekstual yang diberikan kepada siswa.

Salah satu pemberian bantuan yang bisa diberikan adalah melalui lembar kerja peserta didik (LKPD) atau biasa disebut lembar kerja siswa (LKS). Choo, Rotgans, Yew & Schmidt (2011) menyatakan bahwa lembar kerja yang diberikan sebagai *scaffolding* memberikan petunjuk atau deskripsi dari langkah pertama yang harus dilakukan ketika memecahkan masalah. Pemberian lembar kerja sebagai *scaffolding* juga dapat memberikan siswa bagaimana pandangan perkembangan mereka dalam memecahkan masalah yang diberikan.

Penggunaan lembar kerja yang sesuai akan sangat membantu guru dalam memberikan *scaffolding* dalam pembelajaran dengan menggunakan pendekatan RME. Pariska, Elniati & Syafriandi (2012) mendefinisikan lembar kerja siswa (LKS) sebagai salah satu bentuk bahan ajar yang berisikan petunjuk, daftar tugas, dan bimbingan melakukan kegiatan. LKS yang baik harus mampu mendorong partisipasi aktif peserta didik. Ling (2011) menambahkan bahwa lembar kerja adalah bagian *scaffolding* yang berfungsi untuk membimbing siswa dalam proses pembelajaran dan mendorong siswa menjadi pembelajar mandiri sembari berkolaborasi dengan anggota kelompok mereka. Berdasarkan uraian tersebut dapat disimpulkan bahwa penggunaan lembar kerja siswa yang sesuai sangat diperlukan dalam proses pembelajaran matematika terutama dalam model pembelajaran RME atau model-model pembelajaran lain yang menuntut kemandirian siswa sebagai petunjuk arah bagi siswa dalam pembelajaran. Lembar kerja yang diberikan kepada siswa sebaiknya bukan merupakan soal-soal rutin, namun diangkat dari konteks kehidupan nyata, sehingga siswa tertarik untuk menyelesaikan masalah yang diberikan, serta dapat lebih mudah dipahami oleh siswa.

Namun dalam pembelajaran yang selama ini dilakukan di SMA N 1 Dolok Batu Nanggar, guru jarang menggunakan lembar kerja sebagai *scaffolding* dalam pembelajaran. Dalam konteks ini, LKPD masih belum tersedia disekolah. Buku teks yang menjadi sumber belajar, hanyalah buku teks pelajaran. Berdasarkan hasil diskusi dengan guru matematika di sekolah tersebut. Mereka belum pernah memberikan lembar kerja kepada siswa. Adapun di buku teks yang terkait dengan permasalahan yang harus dipecahkan dalam kelas yang berbentuk LKPD. Guru hanya terfokus untuk memecahkan masalah rutin dalam materi pembelajaran.

Siswa di Indonesia perlu dibiasakan untuk menyelesaikan soal-soal PISA. Namun, di Indonesia kurang tersedia soal-soal kontekstual di kehidupan sehari-hari yang didesain untuk mengasah kemampuan representasi matematis siswa dan memiliki karakteristik serta *framework* tentang soal-soal PISA. Berdasarkan fenomena di atas perlu dikembangkan LKPD dan soal-soal berbasis PISA yang valid dan kontekstual. Soal-soal hasil pengembangan tentunya perlu dilakukan analisis. Analisis soal dilakukan untuk mengetahui berfungsi tidaknya suatu soal. Analisis soal dapat dilakukan secara kualitatif maupun kuantitatif. Melalui analisis soal kita dapat memperoleh informasi mengenai reliabilitas, validitas, tingkat kesukaran, dll. Berdasarkan informasi-informasi tersebut dapat diketahui karakter soal sehingga sangat membantu dalam pengelompokan dan perbaikan butir soal.

Valid berdasarkan penilaian validator sesuai kriteria standar PISA dan bahasa yang sesuai EYD. Untuk mengembangkan soal matematika PISA pada konten *Shape and Space* pada trigonometri untuk siswa sekolah menengah atas yang valid, efektif dan praktis maka diperlukan suatu model pengembangan yang digunakan peneliti dalam pengambilan data. Model pengembangan Tessmer dipilih karena untuk mengukur kriteria PISA yang dinilai oleh validator dalam tahap pembuatan prototipe.

Berdasarkan fenomena dan pendapat di atas kemudian muncul pertanyaan: strategi apa yang cocok untuk siswa agar memperoleh kemampuan representasi matematik yang baik melibatkan aktivitas siswa secara optimal, dan membuat pembelajaran matematika menjadi lebih bermakna dan menyenangkan. Karena matematika harus dipelajari dalam konteks yang bermakna yang mengaitkannya dengan subyek lain dan dengan minat dan pengalaman siswa. Alternatif strategi

pembelajaran dalam upaya untuk meningkatkan kemampuan representasi matematik siswa. Dalam penelitian ini dengan mengembangkan soal PISA dalam konten *Shape and Space* untuk meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa Sekolah Menengah Atas. Oleh karena permasalahan diatas peneliti tertarik melakukan penelitian dengan judul: “Pengembangan Soal Model PISA dan LKPD pada Konten *Shape and Space* dengan Pendekatan RME untuk Meningkatkan Kemampuan Representasi Matematis Siswa SMA Negeri 1 Dolok Batu Nanggar”.

1.2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka dapat diidentifikasi beberapa masalah sebagai berikut:

1. Kemampuan representasi matematis siswa rendah.
2. Berdasarkan hasil PISA kemampuan literasi matematis siswa di Indonesia tergolong rendah.
3. Siswa belum mampu menyelesaikan soal PISA pada *Shape and Space* dengan benar atau hanya sekitar 18,75%.
4. Siswa terbiasa mengerjakan soal – soal rutin yang kurang melatih siswa untuk berpikir kritis dan bernalar.
5. Belum optimalnya penggunaan LKPD dalam pembelajaran matematika.
6. Kemampuan siswa memecahkan masalah dalam soal HOTS saat Ujian Nasional tergolong rendah.

1.3. Batasan Masalah

Untuk mengarahkan penelitian ini sehingga lebih spesifik dan terfokus, melihat luasnya cakupan masalah, maka masalah dalam penelitian ini dibatasi pada:

Pengembangan Soal Model PISA dan LKPD pada Konten *Shape and Space* dengan Pendekatan RME untuk Meningkatkan Kemampuan Representasi Matematis Siswa Sekolah Menengah Atas.

1.4. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, identifikasi masalah, dan pembatasan masalah maka yang menjadi rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana validitas LKPD dan instrumen tes model PISA pada konten *Shape and Space* ?
2. Bagaimana kepraktisan LKPD dan instrumen tes model PISA pada konten *Shape and Space* ?
3. Bagaimana keefektifan LKPD dan instrumen tes model PISA pada konten *Shape and Space* ?
4. Bagaimanakah peningkatan kemampuan representasi matematis siswa yang belajar dengan menggunakan lembar kerja peserta didik dan instrumen tes berbasis PISA pada konten *Shape and Space*?

1.5. Tujuan Penelitian

Adapun yang menjadi tujuan dalam penelitian ini dibedakan menjadi dua yaitu tujuan umum dan tujuan khusus.

a. Tujuan Umum

Tujuan umum dalam penelitian ini adalah untuk memperoleh LKPD dan instrumen tes model PISA pada konten *Shape and Space* untuk meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa di SMA Negeri 1 Dolok Batu Nanggar.

b. Tujuan Khusus

Tujuan khusus dalam penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui validitas pengembangan LKPD dan instrumen tes Model PISA pada konten *Shape and Space* untuk meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa SMA Negeri 1 Dolok Batu Nanggar.
2. Untuk mengetahui kepraktisan pengembangan LKPD dan instrumen tes Model PISA pada konten *Shape and Space* untuk meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa SMA Negeri 1 Dolok Batu Nanggar.
3. Untuk mengetahui keefektifan pengembangan LKPD dan instrumen tes Model PISA pada konten *Shape and Space* untuk meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa SMA Negeri 1 Dolok Batu Nanggar.
4. Untuk mengetahui peningkatan kemampuan representasi matematis siswa dengan menggunakan LKPD dan instrumen tes Model PISA pada konten *Shape and Space*.

1.6. Manfaat Penelitian

Setelah penelitian dilaksanakan, diharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat sebagai berikut :

1. Bagi siswa, agar dapat memahami dan merepresentasikan soal matematika model PISA pada konten *Shape and Space*, selain itu dapat menjadi bahan referensi tambahan untuk memecahkan masalah matematika yang terkait soal HOTS dalam Ujian Nasional (UN).
2. Bagi guru, sebagai bahan informasi tambahan serta pendukung dalam memberikan soal – soal kontekstual dan soal matematika model PISA pada

konten *Shape and Space* sehingga kemampuan representasi siswa meningkat.

3. Bagi sekolah, sebagai bahan pertimbangan dalam mengambil kebijaksanaan dalam pembelajaran matematika.
4. Bagi peneliti, menambah pengetahuan, pengalaman dan wawasan keilmuan untuk mengembangkan soal matematika model PISA.
5. Dapat dijadikan acuan untuk melakukan penelitian lebih lanjut dengan cakupan yang lebih luas, untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat.

1.7. Definisi Operasional

1. Kemampuan Representasi Matematis adalah kesanggupan untuk menerjemahkan masalah atau ide – ide matematika berupa kata – kata, grafik, tabel, persamaan dan manipulasi simbol dengan cara menggambar, atau melakukan pemodelan secara matematis dalam upaya menemukan solusi dari masalah yang dihadapi.
2. Konten *Shape and Space* adalah salah satu konten PISA untuk mengukur kemampuan yang berkaitan dengan konten ruang dan bentuk adalah kemampuan untuk mengidentifikasi persamaan dan perbedaan dari dua objek yang berbeda, menganalisis komponen-komponen suatu objek, dan mengenali bentuk suatu objek yang direpresentasikan dalam dimensi yang berbeda.