

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang Masalah

Matematika memiliki peran penting dalam perkembangan teknologi seperti sekarang ini. Wahyudi (2016) menyatakan bahwa matematika adalah sebuah ilmu universal yang melandasi perkembangan teknologi modern. Dalam rangka untuk menciptakan dan mematangkan teknologi modern di masa depan, kemampuan matematika dasar yang kuat sangat dibutuhkan.

Sesuai dengan kurikulum K-13 yang berlaku di Indonesia, tujuan-tujuan pembelajaran matematika dituangkan dalam kompetensi dasar yang ditetapkan oleh pemerintah. Kompetensi dasar merupakan tujuan pembelajaran yang akan menjadi tuntunan dalam menetapkan proses pembelajaran. Terdapat dua kompetensi dasar yang harus dikuasai siswa setelah pembelajaran, yaitu penguasaan pengetahuan yang di dalamnya termasuk penguasaan terhadap konsep, fakta, prinsip dan prosedur serta penguasaan keterampilan yang merupakan standar proses yang termasuk di dalamnya kemampuan pemecahan masalah.

Karakteristik siswa di Indonesia dalam belajar matematika pada umumnya terampil dalam menyelesaikan masalah-masalah rutin, yaitu masalah-masalah atau soal-soal yang bisa diselesaikan secara langsung menggunakan konsep atau prosedur yang telah diketahui atau kemampuan yang telah dipelajari. Namun siswa-siswa di Indonesia lemah dalam menyelesaikan masalah-masalah non-rutin yaitu masalah-masalah yang tidak biasa ditemui siswa dan mengandung banyak kasus untuk siswa organisir dan pertimbangkan. Pada masalah-masalah non-rutin

siswa tidak dapat langsung menggunakan konsep dan perhitungan yang ada karena konsep yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah tidak terlihat secara jelas. Siswa perlu mengorganisir pengetahuan yang telah dimilikinya untuk dapat mengetahui konsep yang sesuai untuk menyelesaikan masalah yang ada. Salah satu contoh masalah non-rutin yaitu masalah-masalah kontekstual.

Rendahnya kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah-masalah kontekstual dapat dilihat dari rendahnya peringkat Indonesia pada PISA (*Programme for International Student Assessment*). PISA adalah program evaluasi tingkat internasional yang dilaksanakan oleh *Organisation for Economic Co-operation and Development* (OECD) dengan tujuan untuk mengetahui kesiapan siswa dalam menghadapi tantangan masyarakat pengetahuan (*knowledge society*). Salah satu kemampuan yang diujikan dalam PISA adalah kemampuan literasi matematika yaitu kemampuan siswa untuk merumuskan, menerapkan dan menafsirkan matematika dalam berbagai konteks. Dalam PISA, masalah-masalah yang ada terbagi dalam 6 level kesulitan dimulai dari level 1 yang paling mudah, dimana siswa dituntut untuk menjawab pertanyaan yang konteksnya umum dan dikenal serta semua informasi yang relevan tersedia dengan pertanyaan yang jelas sampai pada level 6 dimana siswa dituntut untuk dapat melakukan konseptualisasi dan generalisasi dengan menggunakan informasi berdasarkan modeling dan penelaahan dalam situasi yang kompleks.

Indonesia sendiri telah mengikuti PISA sejak tahun 2000 sampai sekarang dengan hasil yang cukup memprihatinkan. Hal ini dapat dilihat dari rendahnya peringkat Indonesia dalam PISA dari tahun ke tahun. Hasil survey menyatakan

bahwa posisi atau peringkat Indonesia berada pada urutan bawah (Khairuddin, 2017). Pada tahun 2015, Indonesia menempati urutan ke 62 dari 72 negara yang berpartisipasi dengan skor rata-rata 386 untuk domain matematika (OECD, 2016d). Dijelaskan lebih lanjut bahwa hanya 0,8% dari siswa Indonesia yang mampu menjawab soal di level 5 dan 6, dan sebanyak 42,3% yang mampu menjawab soal pada level 2 (OECD, 2016c). Ini mengindikasikan bahwa kebanyakan siswa di Indonesia dapat mengerjakan algoritma dasar, menggunakan rumus, melaksanakan prosedur atau konvensi sederhana dan mampu memberikan alasan secara langsung dan melakukan penafsiran harfiah. Namun siswa-siswa Indonesia masih belum mampu memilih dan menerapkan strategi memecahkan masalah yang sederhana, memilih dan mengintegrasikan representasi yang berbeda dan menghubungkannya dengan situasi nyata, menggunakan pemikiran dan penalaran yang luas, menghubungkan pengetahuan dan keterampilan matematikanya dengan situasi yang dihadapi, dan mengembangkan strategi dan pendekatan baru untuk menghadapi situasi baru.

Rendahnya hasil PISA siswa Indonesia menunjukkan bahwa siswa Indonesia belum mampu menggunakan konsep dan pengetahuannya untuk menyelesaikan masalah pada konteks dunia nyata. Hal ini berarti bahwa kemampuan pemecahan masalah siswa Indonesia rendah. Rendahnya kemampuan pemecahan masalah siswa juga terlihat pada hasil observasi di salah satu sekolah menengah atas (SMA) di kota medan yaitu SMA Brigjend Katamso I. Berdasarkan hasil observasi yang dilaksanakan di SMA Brigjend Katamso diketahui bahwa kemampuan siswa dalam memecahkan masalah matematika

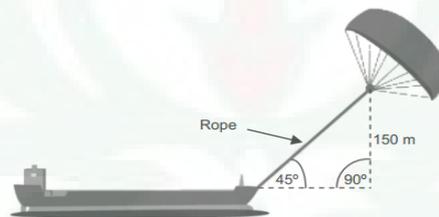
tergolong rendah. Hal ini dapat dilihat dari kemampuan siswa dalam menjawab soal berikut yang diambil dari soal PISA tahun 2012:

### 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  $45^\circ$  dan berada pada ketinggian vertikal 150m, seperti yang ditunjukkan pada gambar berikut?”



**Gambar 1.1. Kapal Layar**

Soal tersebut adalah soal PISA 2012 dengan karakteristik sebagai berikut:

Deskripsi : menggunakan teorema pythagoras melalui konteks nyata.

Konten : ruang dan bentuk

Konteks : sains

Proses : menggunakan (*employ*)

Jika dilihat dari indikator pemecahan masalah Polya yaitu memahami masalah, merencanakan penyelesaian masalah, melaksanakan penyelesaian masalah, dan melihat kembali, maka pada soal tersebut siswa dituntut untuk dapat memahami soal, mengetahui apa yang diketahui dan ditanyakan pada soal, mengetahui apakah yang diketahui pada soal cukup untuk menjawab apa yang

ditanyakan, merencanakan pemecahan masalah, melaksanakan pemecahan masalah, dan memeriksa kembali penyelesaian masalah.

Dari 126 siswa dari 3 kelas yang diujikan, hanya 5 orang siswa yang mampu menjawab dengan benar masalah tersebut dengan persentase 4%. Sedangkan sebanyak 15 siswa gagal pada langkah pelaksanaan pemecahan masalah dengan persentase 12%. 96 siswa hanya sampai pada tahap memahami masalah dengan persentase 76%. Sedangkan sisanya sebanyak 10 orang siswa tidak memahami soal dengan persentase 8%.

Wan Garita Putri

Ciri-ciri kedua segiempat sama kaki

Berakank panjang tali layang-layang sehingga antara tali dan kapal membentuk sudut  $45^\circ$  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 1.2. Jawaban Siswa Benar**

Pada jawaban salah satu siswa di atas dapat dilihat bahwa siswa mampu 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.

Handwritten student work for a right-angled triangle problem. The diagram shows a right-angled triangle ABC with the right angle at B, angle A =  $45^\circ$ , and side BC = 150 M. The student's solution lists the given information and then incorrectly states  $AB = CB$ . The Pythagorean theorem is applied as  $AC^2 = AB^2 + CB^2$ , leading to  $AC = 212.13$ .

Siswa tidak menjelaskan mengapa  $AB = CB$

**Gambar 1.3. Siswa tidak Memeriksa Kembali Jawabannya**

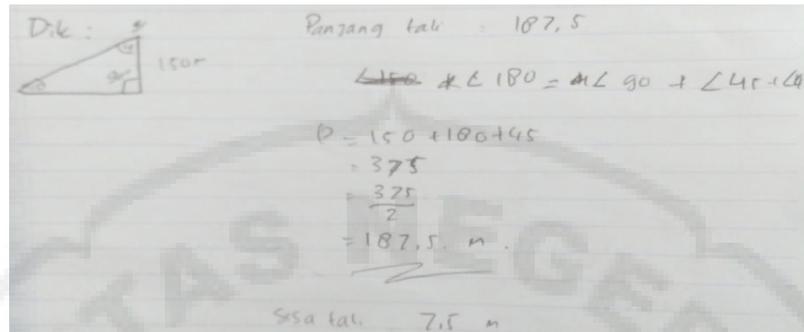
Pada jawaban di atas, siswa telah mampu memahami masalah, merencanakan penyelesaian masalah dengan tepat, dan melaksanakan rencana penyelesaian masalah dengan tepat. Namun siswa belum mampu menjelaskan langkah-langkah yang dia gunakan dalam menyelesaikan masalah.

Handwritten student work for a right-angled triangle problem. The diagram shows a right-angled triangle ABC with the right angle at B, angle A =  $45^\circ$ , and side BC = 150 m. The student's solution lists the given information and then incorrectly states  $AC^2 = AB^2 + BC^2$ . The final result is  $AC = a\sqrt{150} \text{ m}$ .

Siswa dapat memahami soal, tetapi kurang baik dalam merencanakan pemecahan masalah dan kurang cermat dalam melakukan perhitungan.

**Gambar 1.4. Siswa Tidak Mampu Merencanakan Pemecahan Masalah**

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



**Gambar 1.5. Siswa tidak Memahami 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 pemecahan masalah pada siswa SMA Brigjend Katamso masih rendah. Hal ini dapat dilihat dari presentase siswa yang menjawab benar dengan alasan yang benar hanya 4% 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 pemecahan masalah 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. Kemampuan informasi ini termasuk di dalamnya mengkaitkan permasalahan nyata ke dalam konsep dan simbol-simbol matematika yang disebut juga dengan kemampuan abstraksi.

Pemecahan masalah didefinisikan sebagai proses yang dilakukan individu dalam mengombinasikan pengetahuan-pengetahuan sebelumnya untuk menghadapi situasi baru. Pemecahan masalah matematika memerlukan visualisasi, imajinasi, manipulasi, analisis, abstraksi dan pernyataan ide-ide matematika dari masalah yang dihadapi. Dengan demikian, dapat dikatakan kemampuan seseorang untuk mengabstraksi permasalahan kehidupan nyata yang dihadapinya dalam bentuk matematika akan membantunya untuk memecahkan masalah tersebut. Ini berarti bahwa dalam pemecahan masalah matematika sangat diperlukan kemampuan siswa dalam melakukan abstraksi.

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa kemampuan abstraksi matematis anak usia sekolah di Indonesia masih rendah (Yusepa: 2016, Rizka & Hakim: 2017). Yusepa (2016) menyatakan bahwa kemampuan abstraksi matematis siswa masih rendah dan perlu mendapat perhatian. Analisis terhadap hasil tes, diperoleh rata-rata kemampuan abstraksi matematis siswa sebesar 9,5 dari skor ideal 20. Hal serupa juga ditemukan pada hasil penelitian yang dilakukan oleh Rizka & Hakim

(2017). Dalam penelitiannya, Rizka & Hakim (2017) mengukur kemampuan abstraksi matematika pada 4 indikator yaitu mengidentifikasi karakteristik objek melalui pengalaman langsung, mengidentifikasi karakteristik objek yang dimanipulasi atau diimajinasikan, mempresentasikan gagasan matematis dalam bahasa dan simbol-simbol matematika dan mengaplikasikan konsep pada konteks yang sesuai. Dari keempat indikator yang diujikan diperoleh hasil bahwa secara umum kemampuan abstraksi matematis siswa perlu dikembangkan lebih lanjut. Sedangkan indikator ketiga dan keempat cenderung lebih rendah daripada indikator pertama dan kedua.

Dari hasil observasi di SMA Brigjend Katamso I Medan yang menunjukkan rendahnya kemampuan pemecahan masalah siswa, terlihat bahwa sebanyak 15 orang atau sekitar 12% siswa yang sampai pada tahap merencanakan pemecahan masalah dan 5 orang atau 4% yang mampu mendapatkan penyelesaian masalah yang diberikan dengan benar. Artinya dari 126 siswa, hanya 20 orang yang memiliki kemampuan abstraksi yang baik. Siswa yang sampai pada tahap perencanaan pemecahan masalah pada tahap pemecahan masalah Polya artinya mampu mengkaitkan masalah dunia nyata yang dihadapi ke dalam konsep matematika. Pengkaitan masalah nyata ke dalam konsep matematika merupakan proses dari abstraksi matematis. Dengan demikian terlihat bahwa 84% siswa yang diobservasi belum memiliki kemampuan abstraksi matematis yang baik karena gagal dalam mengaitkan masalah nyata ke dalam konsep matematika.

Berdasarkan tujuan pembelajaran yang terdapat pada kurikulum K-13 dan karakteristik awal peserta didik yang memiliki kemampuan pemecahan masalah

dan abstraksi matematis siswa rendah, maka tujuan pembelajaran yang perlu ditekankan dalam pembelajaran matematika di SMA Brigjend Katamso I Medan adalah kemampuan pemecahan masalah dan abstraksi matematis siswa.

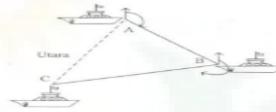
Dimitric (2003) menyatakan bahwa terdapat 4 faktor komponen penting dalam proses pembelajaran yaitu: “1) Kecukupan pengetahuan siswa terhadap materi prasyarat, 2) Usaha yang dilakukan siswa dalam pembelajaran, 3) Standar dalam mendidik, menguji dan mengevaluasi, serta 4) Kualitas pengajaran dalam pembelajaran. 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  $120^\circ$  sejauh 40 km, kemudian berlayar menuju ke pelabuhan C dengan jurusan  $240^\circ$  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 1.6. Soal UN Berbasis PISA Level 5**

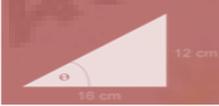
Sebagai salah satu alat evaluasi dalam sistem pendidikan di Indonesia, seharusnya soal-soal pada UN dapat mengukur ketercapaian tujuan pembelajaran, khususnya pembelajaran matematika, dimana salah satu tujuan pembelajaran matematika adalah peserta didik memiliki kemampuan pemecahan masalah yang baik. 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. Hal ini dapat dilihat pada contoh

soal ujian semester dari salah satu sekolah menengah atas di kota Medan yaitu SMA Brigjend Katamso.

ESSAY

1. Tentukan hasil dari  $\frac{2\cos^2 60^\circ + 4\sec^2 30^\circ - \tan^2 45^\circ}{\sin^2 30^\circ + \cos^2 30^\circ}$
2. Diberikan sebuah segitiga siku-siku seperti gambar berikut ini.



Tentukan:

- a) panjang AC
- b)  $\sin \theta$
- c)  $\cos \theta$
- d)  $\tan \theta$
- e)  $\operatorname{cosec} \theta$
- f)  $\sec \theta$
- d)  $\cotan \theta$

**Gambar 1.7. Soal Ujian Semester Genap T.A. 2016/2017 Kelas X SMA Brigjend Katamso**

Jika dilihat dari soal-soal yang digunakan guru di SMA Brigjend Katamso, maka perlu dikembangkan instrumen tes yang lebih mampu untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah dan abstraksi matematis siswa. Untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah dan abstraksi matematis siswa, perlu dipilih masalah yang sesuai. Masalah-masalah dengan konteks dunia nyata akan dapat mengukur kemampuan pemecahan masalah dan abstraksi matematis siswa. Untuk itu, pemilihan soal model PISA dipilih sebagai masalah yang sesuai untuk digunakan dalam pembelajaran matematika di sekolah.

Soal-soal PISA tidak hanya mengukur penguasaan konsep saja tetapi juga mengukur kemampuan siswa dalam menerapkan pengetahuan dan konsep yang dimilikinya dalam situasi nyata. PISA mengembangkan soal-soal matematika yang dapat mengukur kemampuan siswa dalam menggunakan pengetahuan dan pemahaman konsep matematikanya untuk memecahkan permasalahan yang dihadapi dalam kehidupan sehari-hari. Soal-soal yang diberikan dalam PISA

disajikan sebagian besar dalam konteks situasi dunia nyata sehingga dapat dirasakan manfaat matematika itu untuk memecahkan permasalahan kehidupan keseharian (Hayat & Yusuf, 2011). Selain itu soal-soal dalam PISA berfokus untuk mengukur tiga kemampuan penting dalam matematika yaitu penalaran, komunikasi matematis, dan pemecahan masalah. Sehingga penggunaan soal-soal model PISA untuk mengembangkan instrumen tes yang mengukur kemampuan pemecahan masalah dan abstraksi matematis siswa dianggap paling sesuai.

Ketercapaian tujuan pembelajaran memiliki kaitan erat dengan proses pembelajaran di kelas. Salah satu model pembelajaran yang bisa diterapkan dalam pelaksanaan kurikulum 2013 adalah model pembelajaran berbasis masalah (*Problem Based Learning/PBL*). Berdasarkan hasil wawancara dengan guru bidang studi matematika di SMA Brigjend Katamso, diketahui bahwa guru telah melaksanakan pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran berbasis masalah. Kendala yang dihadapi guru dalam melaksanakan model pembelajaran berbasis masalah adalah siswa sering kali menyerah jika dihadapkan pada masalah yang tidak pernah dihadapi sebelumnya. Untuk menghindari siswa menyerah dan tidak belajar, guru biasanya memberikan *scaffolding* dengan memberikan petunjuk-petunjuk dalam menjawab permasalahan yang diberikan. Namun berdasarkan hasil observasi, petunjuk yang diberikan guru terlalu banyak sehingga permasalahan yang diberikan lebih tepatnya diselesaikan oleh guru. Hal ini menyebabkan pembelajaran yang diterapkan dalam pembelajaran di kelas meskipun diawali dengan pemberian masalah tetapi tetap berpusat pada guru, sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Kurniati & Surya (2017) yang

menyatakan bahwa model pembelajaran matematika yang selama ini dilaksanakan di SMA Brigjend Katamso dan pengalaman siswa belajar matematika secara umum masih berpusat pada guru.

Pemberian bantuan atau *scaffolding* dalam pembelajaran berbasis masalah perlu diberikan karena dalam pembelajaran berbasis masalah, masalah yang diberikan adalah masalah yang tidak terstruktur. 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 pembelajaran berbasis masalah bukanlah pendekatan pembelajaran dengan bimbingan minimal, tetapi lebih kepada menyediakan *scaffolding* dan tuntunan untuk memfasilitasi pembelajaran oleh siswa.

Salah satu pemberian bantuan yang bisa diberikan adalah melalui lembar kerja. 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 berbasis masalah. 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 berbasis masalah atau model-model pembelajaran lain yang menuntut kemandirian siswa sebagai petunjuk arah bagi siswa dalam pembelajaran.

Namun dalam pembelajaran yang selama ini dilakukan di SMA Brigjend Katamso, guru tidak pernah menggunakan lembar kerja sebagai *scaffolding* dalam pembelajaran. Meskipun dalam pembelajaran digunakan LKS, LKS yang digunakan hanya berfungsi sebagai penyedia masalah bagi siswa tanpa petunjuk-petunjuk untuk menyelesaikan masalah tersebut. Selain itu, masalah yang ada pada LKS yang digunakan guru belum melatih kemampuan pemecahan masalah dan abstraksi matematis siswa. Masalah-masalah yang ada pada LKS hanya berupa soal-soal rutin yang tidak mengaitkan antara konsep matematika yang dipelajari dengan konteks dunia nyata. Penggunaan model-model soal seperti ini menyebabkan rendahnya kemampuan pemecahan masalah dan abstraksi

matematis siswa. Berikut ini adalah salah satu contoh LKS yang biasa digunakan guru dalam pembelajaran.

**LEMBAR KERJA SISWA**

<p><b>Kompetensi Dasar :</b></p> <p>3.7 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan rasio trigonometri (sinus, cosinus, tangen, cosecan, secan, dan cotangen) pada segitiga siku-siku.</p> <p><b>Petunjuk</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Diskusikan lembar kegiatan siswa ini di dalam kelompokmu sesuai arahan dalam lembar kegiatan siswa dan mengisi titik-titik pada LKS ini.</li> <li>2. Dalam melaksanakan kegiatan ini ikuti dan laksanakan instruksi yang diberikan oleh guru.</li> <li>3. Kuasai materi prasyarat yaitu tentang teorema pythagoras.</li> </ol>	<p>Kelompok : .....</p> <p>Nama Siswa :</p> <p>1. ....</p> <p>2. ....</p> <p>3. ....</p> <p>4. ....</p>
--	---

**Kegiatan 1 : Menentukan panjang sisi sisi segitiga siku-siku**

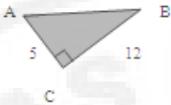
Gambarlah sebuah segitiga siku siku ABC siku siku di B, yang diketahui panjang kedua sisinya, kemudian hitunglah panjang sisi yang belum diketahui dengan teorema pithagoras.

Jawab :

**Gambar 1.8. Contoh LKS yang digunakan Guru**

Pada gambar 1.8. dapat dilihat bahwa masalah yang digunakan guru masih soal rutin dan tidak terkait dengan konteks situasi dunia nyata. Hal ini sangat disayangkan karena dengan penggunaan soal-soal seperti itu akan membunuh ketertarikan siswa terhadap matematika dan gagal memahami konsep matematika dalam konteks dunia nyata. Selain itu, LKS yang digunakan guru tidak menyediakan petunjuk-petunjuk yang harus dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal yang diberikan sehingga seringkali menyebabkan siswa berhenti dalam menyelesaikan masalah yang ada karena tidak mengetahui apa yang harus dilakukan seperti yang terlihat pada gambar 1.9 berikut.

Kegiatan 3: Aplikasi

- Buatlah gambar segitiga siku-siku ABC siku-siku di sudut C, dengan panjang  $a = 3$  dan  $b = 4$ . Tentukan nilai perbandingan trigonometri untuk sudut A!
- Hitunglah nilai perbandingan trigonometri sudut A pada gambar berikut :
  - 
  - 
- Diketahui sinus suatu sudut  $\alpha$  adalah  $\sin \alpha = \frac{2}{5}$ , dengan  $\alpha$  sudut lancip. Hitunglah nilai perbandingan trigonometri yang lain dari sudut  $\alpha$ !
- Diketahui cotangent dari sudut A adalah  $p$ , jika A sudut lancip hitunglah perbandingan trigonometri yang lain dari sudut A!
- Diketahui segitiga siku-siku ABC dengan siku-siku di C, sudut  $A = 55^\circ$  dan panjang sisi miring 2 cm. Hitung panjang sisi  $a$  dan  $b$ ! (diketahui  $\sin 55^\circ = 0,82$ ,  $\cos 55^\circ = 0,57$  dan  $\tan 55^\circ = 1,43$ ).

Pembahasan

- Diketahui :  
.....  
Ditanyakan :  
.....  
Penyelesaian :  
.....

**Gambar 1.9. Langkah-langkah Penyelesaian Masalah dalam LKS yang digunakan Guru**

Pentingnya peran LKS dalam pembelajaran seperti yang telah diuraikan sebelumnya dan kekurangan-kekurangan yang ada pada LKS yang digunakan guru menuntut adanya perbaikan LKS yang digunakan dalam pembelajaran untuk dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan abstraksi matematis siswa sebagai tujuan pembelajaran yang hendak dicapai. Oleh karena itu perlu dikembangkan LKS yang sesuai untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan abstraksi matematis siswa yang berfungsi sebagai *scaffolding* atau pemberi bantuan kepada siswa dalam menyelesaikan masalah yang diberikan dalam pembelajaran.

Dalam mengembangkan sebuah perangkat pembelajaran, dalam hal ini LKS, diperlukan pengujian terhadap perangkat pembelajaran yang digunakan. Pengujian ini dilakukan untuk melihat apakah LKS yang dikembangkan efektif

untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan abstraksi matematis siswa atau tidak. Oleh karena itu dalam penelitian ini LKS yang dikembangkan akan diuji efektivitasnya melalui evaluasi yang akan diadakan setelah LKS dikembangkan oleh peneliti.

Berdasarkan uraian permasalahan-permasalahan yang telah disebutkan dan kelemahan-kelemahan LKS serta instrumen tes yang digunakan guru di SMA Brigjend Katamso I dalam pembelajaran perlu diadakan perbaikan terhadap model soal yang digunakan dalam mengevaluasi agar lebih sesuai untuk mengukur kemampuan abstraksi dan pemecahan masalah matematis siswa serta perlu dikembangkan LKS yang efektif sebagai media pendukung yang bisa diberikan kepada siswa sebagai *scaffolding* dalam pembelajaran berbasis masalah yang dilakukan guru di sekolah untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan abstraksi matematis siswa. Diharapkan pengembangan LKS dan instrumen tes berbasis PISA dengan model PBL dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan abstraksi matematis siswa di SMA Brigjend Katamso I. Untuk itu peneliti terdorong untuk melakukan penelitian dengan judul **Pengembangan Lembar Kerja Siswa dan Instrumen Tes Berbasis PISA pada Model PBL untuk Meningkatkan Kemampuan Abstraksi dan Pemecahan Masalah Matematis Siswa SMA Brigjend Katamso I.**

## **1.2. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan, maka dapat diidentifikasi beberapa permasalahan berikut:

1. Instrumen tes yang digunakan guru masih berupa soal-soal rutin dan tidak mengacu pada standar evaluasi tingkat internasional seperti PISA.
2. Instrumen tes yang digunakan guru belum sesuai untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah dan abstraksi matematis siswa.
3. Kemampuan pemecahan masalah siswa masih rendah.
4. Kemampuan abstraksi matematis siswa masih rendah.
5. Masalah-masalah yang ada pada LKS masih berupa soal-soal rutin.
6. Pemberian *scaffolding* oleh guru dalam pembelajaran berbasis masalah belum tepat.

### **1.3. Batasan Masalah**

Berbagai masalah yang teridentifikasi di atas merupakan masalah yang cukup luas dan kompleks. Agar penelitian ini lebih fokus dan dapat mencapai tujuan yang ingin dicapai, maka peneliti membatasi masalah penelitian ini pada:

1. Kemampuan pemecahan masalah siswa masih rendah.
2. Kemampuan abstraksi matematis siswa masih rendah.
3. Masalah-masalah yang ada pada LKS masih berupa soal-soal rutin.
4. Instrumen tes yang digunakan guru masih berupa soal-soal rutin dan belum sesuai untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah dan abstraksi matematis siswa.

### **1.4. Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian pada latar belakang masalah, identifikasi masalah, dan batasan masalah, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimanakah efektivitas lembar kerja siswa dan instrumen tes yang dikembangkan berbasis PISA pada model PBL?
2. Bagaimanakah peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang belajar dengan menggunakan lembar kerja siswa dan instrumen tes berbasis PISA?
3. Bagaimanakah peningkatan kemampuan abstraksi matematis siswa yang belajar dengan menggunakan lembar kerja siswa dan instrumen tes berbasis PISA?

### **1.5. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini secara umum adalah untuk menghasilkan instrumen tes dan lembar kerja siswa berbasis PISA untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan abstraksi matematis siswa. sedangkan secara khusus, tujuan penelitian ini adalah:

1. Untuk menganalisis efektivitas lembar kerja siswa dan instrumen tes berbasis PISA pada model PBL yang dikembangkan.
2. Untuk menganalisis peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang diajarkan dengan menggunakan lembar kerja siswa dan instrumen tes berbasis PISA.
3. Untuk menganalisis peningkatan kemampuan abstraksi matematis siswa yang diajar dengan menggunakan lembar kerja siswa dan instrumen tes berbasis PISA.

### 1.6. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan menghasilkan temuan-temuan yang merupakan masukan berarti bagi pembaruan kegiatan pembelajaran, khususnya dalam pengembangan lembar kerja siswa dan instrumen tes yang sesuai untuk meningkatkan kemampuan abstraksi dan pemecahan masalah siswa. Adapun manfaat penelitian ini adalah:

1. Bagi siswa, dapat memperoleh pengalaman dalam pembelajaran matematika yang baru, dimana diharapkan siswa memahami matematika tidak hanya sebagai keterampilan berhitung, tetapi juga terdapat proses dan kemampuan pemecahan masalah.
2. Bagi guru, hasil pengembangan lembar kerja dan instrumen ini bisa digunakan sebagai acuan dalam membuat lembar kerja dan instrumen tes yang sesuai untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa.
3. Bagi peneliti, dapat dijadikan sebagai bahan acuan dalam pengembangan lembar kerja dan instrumen tes dengan model PISA pada materi trigonometri untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa.
4. Hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai bahan informasi dan perbandingan bagi pembaca maupun penulis lain yang berkeinginan melakukan penelitian sejenis.