

BAB 2

LANDASAN TEORETIS

2.1 Kajian Teori

2.1.1 Kecerdasan Logis Matematis

Secara umum setiap manusia mempunyai kecerdasan di dalam dirinya, tetapi dengan kadar pengembangan yang berbeda. Terdapat beberapa jenis kecerdasan atau istilah lainnya adalah kecerdasan majemuk yang merupakan kecerdasan manusia yang dikembangkan oleh Gardner (1983) seorang profesor psikologi di Havard University dalam teorinya tentang kecerdasan ganda. Salah satu diantara kecerdasan ganda tersebut adalah kecerdasan logis matematis. Kecerdasan logis matematis merupakan kemampuan untuk menggunakan angka-angka secara efektif dan melakukan penalaran yang benar (Armstrong, 2013, p.6). Menggunakan angka secara efektif dan penalaran yang benar tidak dibatasi untuk pelajaran matematika dan ilmu pengetahuan, tetapi juga berlaku untuk mata pelajaran lain. Selain itu Hoerr (2000) menyebutkan kecerdasan logis matematis merupakan kemampuan untuk menangani rantai penalaran dan mengenali pola dan keteraturan. Kemampuan tersebut dapat muncul pada saat berpikir tentang suatu masalah atau penyelesaian masalah matematis. Komponen-komponen penalaran tidak muncul sendiri-sendiri melainkan saling berkaitan satu dengan yang lainnya.

Pendapat lain oleh Uno dan Umar (2014, p.11) yang mengatakan kecerdasan logis matematis memuat kemampuan seseorang dalam berpikir secara induktif deduktif, berpikir menurut aturan logika, menganalisis pola angka-angka, serta memecahkan masalah dengan kemampuan berpikir. Dapat dikatakan kecerdasan logis matematis merupakan kemampuan matematika dan logika, artinya kemampuan dalam mengolah angka dan memahami pola dengan baik. Selain itu, Winataputra et al. (2011) menyebutkan bahwa kecerdasan logis matematis adalah kemampuan berpikir dalam penalaran atau menghitung, seperti kemampuan menelaah secara logis, ilmiah, dan matematis (p.5.6). Sehingga kecerdasan ini membuat orang memiliki kemampuan mengenali pola dan susunannya dan senang bekerja dengan angka. Berdasarkan pendapat para ahli di atas melalui analisis dan sintesis, dapat disimpulkan bahwa kecerdasan logis matematis merupakan kemampuan untuk menggunakan angka-angka secara efektif, melakukan penalaran, mengenali pola dan keteraturan, berpikir secara induktif dan

deduktif, berpikir menurut logika, menganalisis pola angka-angka, serta memecahkan masalah dengan kemampuan berpikir dalam menghitung.

Kecerdasan logis matematis mempunyai indikator yang dapat membedakan dengan jenis-jenis kecerdasan lainnya. Armstrong (2013) mengatakan kecerdasan logis matematis ini meliputi kepekaan terhadap pola-pola dan hubungan yang logis, pernyataan dan dalil (jika-maka, sebab-akibat), fungsi dan abstraksi terkait lainnya. Jenis-jenis proses yang digunakan dalam pelayanan kecerdasan logis matematis termasuk kategorisasi, klasifikasi, inferensi, generalisasi, perhitungan dan pengujian hipotesis (Armstrong, 2013, p.6). Sedangkan menurut Hoerr (2000) orang dengan kecerdasan logis matematis mempunyai beberapa karakteristik, yaitu

- (1) senang bekerja menggunakan angka,
- (2) senang mencari tahu sesuatu,
- (3) menganalisis situasi,
- (4) mencari tahu cara kerja suatu benda,
- (5) menunjukkan presisi dalam penyelesaian masalah, serta
- (6) bekerja dalam situasi dengan jawaban yang jelas (p.6).

Uno dan Umar (2014) menjelaskan kecerdasan mencakup tiga bidang yang saling berhubungan; matematika, sains dan logika. Untuk mengembangkan kecerdasan logis matematis, berikut beberapa hal yang perlu diketahui.

- (1) Seseorang harus mengetahui apa yang menjadi tujuan dan fungsi keberadaannya terhadap lingkungannya.
- (2) Mengenal konsep yang bersifat kuantitas, waktu dan hubungan sebab akibatnya.
- (3) Menggunakan simbol abstrak untuk menunjukkan secara nyata, baik objek abstrak maupun konkret.
- (4) Menunjukkan keterampilan pemecahan masalah secara logis.
- (5) Memahami pola dan hubungan.
- (6) Mengajukan dan menguji hipotesis.
- (7) Menggunakan bermacam-macam keterampilan matematis.
- (8) Menyukai operasi yang kompleks.
- (9) Berpikir secara matematis.
- (10) Menggunakan teknologi untuk memecahkan masalah matematis.
- (11) Mengungkapkan ketertarikan dalam karier.

- (12) Menciptakan model baru atau memahami wawasan baru dalam sains atau matematis (p. 102).

Sedangkan karakteristik individu yang mempunyai kecerdasan logis matematis menurut Winataputra et al. (2011) adalah senang bereksperimen, bertanya, menyusun atau merangkai teka-teki, senang dan pandai berhitung, senang mengorganisasikan sesuatu, mampu berpikir logis, baik deduktif maupun induktif, senang silogisme, senang berpikir abstraksi dan simbolis, serta mengoleksi benda-benda dan mencatat koleksinya (p. 5.6).

Indikator kecerdasan logis matematis yang diteliti meliputi kepekaan terhadap pola dan hubungan yang logis, pernyataan dan dalil, fungsi dan abstraksi terkait lainnya yang termuat di dalam angket kecerdasan logis matematis. Pernyataan-pernyataan dalam angket ini merupakan modifikasi dari *Thomas Armstrong Multiple Intelligence Checklist*, *Howard Gardner Multiple Intelligences Test*, dan *Walter McKenzie Multiple Intelligences Inventory* sebagai berikut:

- (1) Peka terhadap pola dan hubungan yang logis, maksudnya orang dengan kecerdasan ini dapat mengerti pola dan hubungan pada suatu kejadian dengan menggunakan logikanya. Contoh pernyataannya yaitu mengerti pola dan hubungan antara yang diketahui dan yang ditanyakan yang terdapat dalam soal, dapat mengerjakan permasalahan selangkah-demi selangkah dengan sistematis, menyukai penjelasan yang masuk akal terhadap suatu masalah yang diberikan, tidak mudah menyerah ketika menyelesaikan soal yang sulit, pada saat mengerjakan soal cenderung mengurutkan dari yang diketahui sampai dengan memeriksa kembali, dapat menyelesaikan perhitungan dengan baik, dan mengerjakan soal dengan membaca petunjuk terlebih dahulu.
- (2) Peka terhadap pernyataan dan dalil, maksudnya orang dengan kecerdasan ini dapat mengerti sebab-akibat terjadinya sesuatu misalnya jika sesuatu rusak dan tidak berfungsi, ia akan melihat bagian-bagiannya dan mencari tahu bagaimana cara kerjanya agar dapat memperbaikinya. Contoh pernyataannya yaitu ketika diberikan soal yang tidak lengkap apa yang diketahuinya, saya mencari tahu apa yang harus dikerjakan terlebih dahulu, sebelum menyelesaikan soal terlebih dahulu menyusun rencana penyelesaian, dapat bekerja sistematis sesuai dengan langkah-langkah pemecahan masalah, dan dapat dengan mudah megaitkan fakta, angka dan rumus dari soal yang diberikan.

(3) Peka terhadap fungsi dan abstraksi lain, maksudnya seseorang dengan kecerdasan ini senang mencari tahu bagaimana cara kerja suatu benda. Contoh pernyataannya yaitu saya banyak bertanya bagaimana cara menyelesaikan soal yang ada dalam LKPD, dapat memulai tugas meskipun masih ada pertanyaan yang belum terjawab, selalu mencari dan menyelesaikan soal selain yang ada pada bahan ajar dan LKPD, dapat menyelesaikan soal dengan berbagai cara, dan mencari sumber-sumber lain ketika diberikan soal yang sulit.

2.1.2 Kecerdasan Linguistik

Kecerdasan linguistik juga merupakan salah satu dari kecerdasan majemuk yang dikembangkan oleh Howard Gardner, seorang profesor psikologi di Harvard University. Dalam teorinya tentang kecerdasan ganda, diungkapkan bahwa setiap orang memiliki berbagai kecerdasan dengan kadar pengembangan yang berbeda. Armstrong (2013) mengatakan kecerdasan linguistik merupakan kemampuan untuk menggunakan kata-kata secara efektif, baik secara lisan maupun tulisan (p.6). Menggunakan kata-kata secara efektif melalui lisan misalnya sebagai orator atau politisi, sedangkan melalui tulisan misalnya sebagai penyair, dramawan, atau jurnalis. Kecerdasan linguistik merupakan kepekaan terhadap makna dan urutan kata (Hoerr, 2000, p.4). Orang dengan kecerdasan linguistik mudah untuk memahami makna dari sebuah kata atau kalimat. Sependapat dengan hal tersebut, Uno dan Umar (2014) mengatakan bahwa kecerdasan linguistik memuat kemampuan seseorang untuk menggunakan bahasa dan kata-kata baik secara tertulis maupun lisan, dalam berbagai bentuk yang berbeda untuk mengemukakan gagasannya (2014, p.12). Orang dengan kecerdasan ini memiliki kosakata yang luas dan dapat digunakan untuk mengemukakan ide atau pendapat. Sehingga melalui analisis dan sintesis dapat disimpulkan bahwa kecerdasan linguistik merupakan kemampuan dalam menggunakan kata dan bahasa secara efektif secara lisan maupun tulisan, peka terhadap makna dan urutan kata sehingga dapat mengekspresikan gagasan-gagasannya.

Kecerdasan ini memiliki sub-indikator meliputi retorika, yaitu menggunakan bahasa untuk meyakinkan orang lain untuk mengambil aksi tertentu, mnemonik, yaitu menggunakan bahasa untuk mengingat informasi, penjelasan, yaitu menggunakan bahasa untuk menginformasikan dan metabahasa, yaitu menggunakan bahasa untuk berbicara tentang dirinya sendiri (Armstrong, 2013, p.6). Hoerr menyebutkan bahwa

orang dengan kecerdasan linguistik menyukai menulis cerita dan esai, suka menceritakan lelucon, kisah, menyukai berbagai permainan kata, selalu menggunakan kosa kata yang diperluas, serta menggunakan kata untuk membuat gambar (Hoerr, 2000).

Uno dan Umar (2014) menyebutkan ciri-ciri seseorang yang memiliki kecerdasan linguistik adalah sebagai berikut.

- (1) Senang terhadap kegiatan yang berkaitan dengan penggunaan suatu bahasa, seperti membaca, menulis karangan, membuat puisi, menyusun kata-kata mutiara;
- (2) Memiliki daya ingat yang kuat, misalnya terhadap nama-nama orang, istilah-istilah baru, maupun hal-hal yang sifatnya detail;
- (3) Lebih mudah belajar dengan cara mendengarkan dan verbalisasi;
- (4) Dalam penguasaan suatu bahasa baru, umumnya memiliki kemampuan yang lebih tinggi dibandingkan dengan yang lain (p.12).

Indikator kecerdasan linguistik yang diteliti meliputi retorika, mnemonik, eksplanasi dan metabahasa yang termuat di dalam angket kecerdasan linguistik. Pernyataan-pernyataan dalam angket ini merupakan modifikasi dari *Thomas Armstrong Multiple Intelligence Checklist*, *Howard Gardner Multiple Intelligences Test*, dan *Walter McKenzie Multiple Intelligences Inventory* sebagai berikut:

- (1) Retorika, maksudnya dapat menggunakan bahasa untuk mempengaruhi orang lain. Contoh pernyataannya yaitu dalam berargumentasi, ia cenderung menggunakan kata-kata yang mudah dipahami dan dapat meyakinkan orang lain, senang menulis langkah-langkah yang ada dalam LKPD, semangat ketika berdebat dan berbicara di depan kelas, berkomunikasi dengan baik ketika berdiskusi di dalam kelas, dan lebih suka mengungkapkan pendapat daripada menuliskannya.
- (2) Mnemonik, maksudnya orang dengan kecerdasan ini dapat menggunakan bahasa untuk mengingat sesuatu. Contohnya yaitu, ketika harus mengingat sesuatu ia menciptakan kata-kata atau irama-irama yang membantu untuk mengingatnya, tidak mudah melupakan hal-hal meskipun sepele, lebih mudah mengingat apa yang didengar, dan membuat catatan penting untuk mengingat dan memahami sesuatu.
- (3) Eksplanasi, maksudnya dalam menjelaskan sesuatu dapat menggunakan bahasa dengan baik. Contoh pernyataannya yaitu, orang dengan kecerdasan ini dapat menjelaskan topik yang rumit pada Bahan Ajar menjadi sesuatu yang sederhana dan mudah dimengerti, mudah menjelaskan penyelesaian dari permasalahan yang

dianggap sulit oleh orang lain, mempunyai pembedahan kata yang luas dan dapat mengungkapkan diri ketika harus presentasi di depan kelas, dan dapat dengan mudah menceritakan kembali permasalahan yang berbentuk kontekstual.

- (4) Metabahasa, maksudnya dapat menggunakan bahasa untuk membahas bahasa itu sendiri. Contoh pernyataannya yaitu, ketika teman yang lain menanyakan arti dari kata-kata/bahasa tertentu, ia dapat mengartikannya dengan menggunakan bahasa yang baik, memiliki kosakata yang baik dibandingkan dengan peserta didik lain, mampu memahami masalah dengan menuliskan kata dan simbol dengan tepat yang terdapat pada masalah kontekstual yang diajukan, dan mampu membuat rencana penyelesaian dengan bahasa yang baik dan benar ketika diberikan soal non rutin.

2.1.3 Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis

Masalah adalah suatu pertanyaan yang harus diselesaikan, namun tidak semua pertanyaan akan menjadi masalah. Suatu pertanyaan akan menjadi masalah apabila pertanyaan tersebut berisi tantangan yang tidak dapat diselesaikan dengan cara yang sudah diketahui oleh pemecah masalah. Masalah matematika menurut Lencher (dalam Hartono (Ed.), 2014) dideskripsikan sebagai soal matematika yang strategi penyelesaiannya tidak langsung terlihat, dalam penyelesaiannya memerlukan pengetahuan, keterampilan dan pemahaman yang telah dipelajari sebelumnya (p.2). Sehingga masalah matematika bukan merupakan masalah yang sederhana, karena untuk menyelesaikannya dibutuhkan pemahaman dan pengetahuan. Polya (dalam Hendriana, Rohaeti, & Sumarmo, 2018) menyebutkan pemecahan masalah adalah suatu usaha untuk mencari jalan keluar dari suatu tujuan yang sulit untuk segera dicapai (p.44). Sependapat dengan pernyataan tersebut, Shadiq (2014) mendefinisikan pemecahan masalah adalah proses berpikir untuk menentukan apa yang harus dilakukan ketika kita tidak tahu apa yang harus kita lakukan (p.105).

Pemecahan masalah matematik menurut Sumarmo (2010) mempunyai dua makna, yaitu:

- (1) Pemecahan masalah sebagai suatu pendekatan pembelajaran digunakan untuk menemukan kembali dan memahami materi, konsep, dan prinsip matematika. Pembelajaran diawali dengan penyajian masalah kontekstual, kemudian peserta didik menemukan konsep atau prinsip matematika.

- (2) Pemecahan masalah sebagai kegiatan yang meliputi mengidentifikasi kecukupan data, membuat model matematik dari suatu masalah dan menyelesaikannya, memilih dan menerapkan strategi untuk menyelesaikan masalah matematika dan atau di luar matematika, menjelaskan hasil sesuai permasalahan, serta memeriksa kebenaran hasil atau jawaban (p.128).

Lebih lanjut Sumarmo menyatakan bahwa secara umum pemecahan masalah bersifat tidak rutin, oleh karena itu kemampuan pemecahan masalah matematis tergolong pada kemampuan berpikir matematik tingkat tinggi. Kemampuan pemecahan masalah matematis merupakan kemampuan berpikir tingkat tinggi dalam mencari jalan keluar atau solusi masalah berupa soal matematika yang tidak rutin. Sehingga dapat disimpulkan bahwa kemampuan pemecahan masalah matematis adalah kemampuan peserta didik dalam menyelesaikan atau memecahkan masalah berupa soal matematika yang tidak rutin, dan tergolong pada kemampuan berpikir tingkat tinggi.

Indikator pemecahan masalah yang termuat dalam Strandar Isi (SI) pada Permendikbud Nomor 22 Tahun 2006, antara lain: memiliki kemampuan memahami, merancang model matematika, menyelesaikan model, dan menafsirkan solusi yang diperoleh. Menurut Polya (dalam Hartono (Ed.), 2014) terdapat empat tahapan penting yang harus ditempuh peserta didik dalam memecahkan masalah, yakni memahami masalah, menyusun rencana penyelesaian, melaksanakan rencana penyelesaian dan memeriksa kembali (p.3). Melalui tahapan yang terorganisir tersebut, peserta didik akan memperoleh hasil dan manfaat yang optimal dari pemecahan masalah. Sependapat dengan hal tersebut Shadiq (2014) menyatakan bahwa untuk menyelesaikan masalah matematika, ada empat langkah yang harus dilakukan, yaitu memahami masalah, merencanakan cara penyelesaian, melaksanakan rencana dan menafsirkan atau mengecek hasilnya (p.105).

Indikator dalam memecahkan masalah berdasarkan langkah Polya (1973) adalah sebagai berikut.

- (1) Memahami masalah (*understand the problem*)

Dengan melakukan pemahaman terhadap soal yang diberikan, peserta didik dapat menyelesaikan masalah tersebut dengan benar. Pada langkah pertama ini, peserta didik dapat menjawab beberapa pertanyaan, yaitu apa yang diketahui? Kuantitas apa yang diberikan pada soal? Kondisinya bagaimana? Apakah ada pengecualian? Untuk beberapa

masalah akan sangat berguna apabila membuat diagram dan membuat beberapa notasi dari apa yang diketahui dalam soal.

(2) Merencanakan penyelesaian (*devising a plan*)

Langkah ini terdiri atas (a) pernahkah Anda menemukan soal seperti ini sebelumnya? Pernahkan ada soal yang serupa dalam bentuk lain? (b) rumus mana yang dapat digunakan dalam masalah ini? (c) perhatikan apa yang ditanyakan, dan (d) dapatkan hasil metode yang lalu digunakan di sini?

(3) Menyelesaikan masalah sesuai rencana (*carrying out the plan*)

Langkah ini menekankan pada pelaksanaan rencana penyelesaian yang meliputi: a) memeriksa setiap langkah apakah sudah benar atau belum, b) bagaimana membuktikan bahwa langkah yang dipilih sudah benar, c) melaksanakan perhitungan sesuai dengan rencana. Dalam melaksanakan rencana yang terdapat dalam langkah kedua, peserta didik harus memeriksa setiap langkah dalam rencana dan menuliskan secara detail untuk memastikan bahwa setiap langkah sudah benar.

(4) Melihat kembali (*looking back*)

Langkah ini menekankan pada bagaimana cara memeriksa kebenaran jawaban yang diperoleh, yang terdiri dari: a) dapatkan diperiksa kebenaran jawaban, b) dapatkan jawaban itu dicari dengan cara lain, dan c) dapatkan jawaban atau cara tersebut digunakan untuk soal-soal lain (pp. xvi-xvii).

Berdasarkan uraian di atas, dalam penelitian ini digunakan langkah-langkah pemecahan masalah menurut Polya. Secara garis besar langkah-langkah tersebut adalah memahami masalah, merencanakan penyelesaian masalah, melakukan perhitungan dan memeriksa kembali hasil. Berikut adalah contoh soal kemampuan pemecahan masalah pada sub-materi kubus dan balok.

Lita membeli sebuah wafer yang berukuran tinggi 2 cm, dengan panjang tiga kali dari tingginya dan lebar $\frac{1}{2}$ kali panjangnya. Wafer tersebut akan dikemas ke dalam kotak yang berbentuk kubus dengan luas permukaan 864 cm^2 . Hitunglah banyak wafer yang dapat memenuhi kotak tersebut!



Langkah-langkah penyelesaian:

(1) Memahami masalah

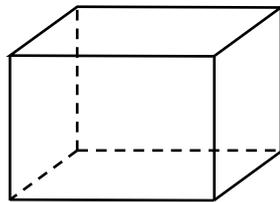
Dari soal di atas, tuliskan unsur-unsur yang diketahui dan ditanyakan!

$$\begin{aligned} \text{Dik} \quad & : t = 2 \text{ cm} \\ & p = 3 \times t = 3(2) = 6 \\ & l = \frac{1}{2}p = \frac{1}{2}(6) = 3 \end{aligned}$$

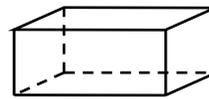
Dit : Banyak wafer yang dapat memenuhi kotak ?

(2) Membuat rencana penyelesaian

Dari unsur-unsur yang diketahui dan ditanyakan, rencanakan penyelesaian untuk menyelesaikan soal di atas serta rumus apa yang dibutuhkan!



Gambar 2. 1 Kubus



Gambar 2. 2 Balok

Kotak yang akan dimasuki wafer berbentuk kubus dengan luas permukaan 864 cm^2 , sedangkan wafer berbentuk balok dengan ukuran panjang 6 cm, lebar 3 cm dan tinggi 2 cm. Karena wafer akan mengisi kotak, maka akan dicari terlebih dahulu volume dari kotak berbentuk kubus dan wafer yang berbentuk balok. Untuk mencari volume balok dapat menggunakan rumus $V = p \times l \times t$. Sedangkan untuk mencari volume kotak, terlebih dahulu harus mencari panjang sisi kubus dari luas permukaan yang diketahui, yaitu dengan rumus $Lp = 6s^2$, setelah diperoleh nilai s , maka dapat mencari volume kubus dengan rumus $V = s^3$.

(3) Melakukan perhitungan

Setelah data terkumpul, coba kalian lakukan perhitungan untuk menyelesaikan soal di atas sesuai dengan rencana penyelesaian pada langkah sebelumnya!

Mencari volume balok (wafer):

$$\begin{aligned} V &= p \times l \times t \\ &= 6 \times 3 \times 2 \\ &= 36 \end{aligned}$$

Jadi, volume balok adalah 36 cm^3

Mencari panjang s :

$$\begin{aligned} Lp &= 6s^2 \\ 864 &= 6s^2 \\ s^2 &= \frac{864}{6} \\ s^2 &= 144 \\ s &= 12 \end{aligned}$$

Mencari volume kubus dengan $s = 12$:

$$\begin{aligned} V &= s^3 \\ &= 12^3 \\ &= 1728 \end{aligned}$$

Jadi, volume kubus adalah 1728 cm^3

Karena yang dicari adalah banyak wafer yang memenuhi kotak, maka dapat dicari dengan perbandingan volume kotak dengan wafer, atau perbandingan volume kubus dengan balok.

$$\frac{Vk}{Vb} = \frac{1728}{36} = 48$$

Sehingga banyak wafer yang dapat memenuhi kotak tersebut adalah 48 buah.

(4) Memeriksa kembali hasil

Untuk memeriksa kembali jawaban pada langkah sebelumnya, lakukan perhitungan dengan cara lain!

Selain menggunakan cara pada langkah sebelumnya, dapat juga menggunakan perkalian dari perbandingan panjang sisi dari kubus dan balok, jika t_1, l_1, p_1 adalah ukuran tinggi, lebar dan panjang wafer dalam cm, sedangkan t_2, l_2, p_2 adalah tinggi, lebar, dan panjang kotak dalam cm, maka:

$$\begin{aligned} \frac{t_2}{t_1} &= \frac{12}{2} = 6 & \frac{l_2}{l_1} &= \frac{12}{3} = 4 & \frac{p_2}{p_1} &= \frac{12}{6} = 2 \\ \frac{t_2}{t_1} \times \frac{l_2}{l_1} \times \frac{p_2}{p_1} &= 6 \times 4 \times 2 = 48 \end{aligned}$$

Sehingga banyak wafer yang dapat memenuhi kotak tersebut adalah 48 buah.

2.1.4 Model Problem Based Learning

Model *Problem Based Learning* (PBL) merupakan salah satu model pembelajaran dalam kurikulum tahun 2013. *Problem Based Learning* atau Pembelajaran Berbasis Masalah (PBM) merupakan inovasi dalam pembelajaran karena dalam PBM kemampuan berpikir peserta didik betul-betul dioptimalisasikan melalui proses kerja kelompok atau tim yang sistematis, sehingga siswa dapat memberdayakan, mengasah,

menguji dan mengembangkan kemampuan berpikirnya secara berkesinambungan (Tan, dalam Rusman, 2014, p.229). Model pembelajaran ini merupakan penggunaan berbagai kecerdasan yang diperlukan untuk menghadapi segala sesuatu yang baru dan dapat digunakan sebagai gambaran penyelesaian masalah dalam dunia nyata. Sedangkan menurut Supraptinah et al. (2015) menyatakan “model *Problem Based Learning (PBL)* adalah model pembelajaran yang menggunakan masalah sebagai langkah awal untuk mendapatkan pengetahuan baru” (p.1140). Model pembelajaran ini dapat dikatakan sebagai salah satu alternatif pengembangan keterampilan berpikir peserta didik dalam memecahkan masalah.

Dari segi pedagogis, menurut Schmidt et al. (dalam Rusman, 2014) pembelajaran berbasis masalah didasarkan pada teori belajar konstruktivisme dengan ciri:

- (1) Pemahaman diperoleh dari interaksi dengan skenario permasalahan dan lingkungan belajar.
- (2) Pergulatan dengan masalah dan proses inquiry masalah menciptakan disonansi kognitif yang menstimulasi belajar.
- (3) Pengetahuan terjadi melalui proses kolaborasi negoisasi sosial dan evaluasi terhadap keberadaan sebuah sudut pandang (p.229).

Karakteristik pembelajaran berbasis masalah menurut Rusman (2014) adalah sebagai berikut.

- (1) Permasalahan menjadi *starting point* dalam belajar, permasalahan yang digunakan adalah permasalahan yang bersifat kontekstual;
- (2) Permasalahan membutuhkan perspektif ganda (*multiple perspective*);
- (3) Permasalahan menantang pengetahuan yang dimiliki oleh peserta didik, sikap, dan kompetensi yang kemudian membutuhkan identifikasi kebutuhan belajar dan bidang baru dalam belajar;
- (4) Pemanfaatan sumber pengetahuan yang beragam, penggunaannya dan evaluasi sumber informasi;
- (5) Belajar adalah kolaboratif, komunikatif dan kooperatif;
- (6) Pengembangan keterampilan inquiry dan pemecahan masalah sama pentingnya dengan penguasaan isi pengetahuan untuk mencari solusi dari sebuah permasalahan;
- (7) Keterbukaan proses dalam PBM meliputi sintesis dan integrasi dari sebuah proses belajar; dan

(8) PBM melibatkan evaluasi dan *review* pengalaman peserta didik dan proses belajar (p.232).

Tujuan dari PBL menurut Ibrahim dan Nur yaitu: (a) membantu siswa mengembangkan kemampuan berpikir dan memecahkan masalah; (b) belajar berbagai peran orang dewasa melalui pelibatan mereka dalam pengalaman nyata; (c) menjadikan para peserta didik yang otonom atau mandiri (dalam Rusman, 2014, p.242). PBL melibatkan peserta didik dalam penyelidikan yang memungkinkan untuk menginterpretasikan dan menjelaskan masalah nyata dan membangun pemahaman tentang masalah tersebut. Menurut Sufairoh (2016) model pembelajaran berbasis masalah atau *Problem Based Learning* ini bertujuan untuk merangsang peserta didik untuk belajar melalui berbagai permasalahan dalam kehidupan sehari-hari yang dikaitkan dengan pengetahuan yang telah atau akan dipelajari (p.124).

Pelaksanaan PBL memiliki ciri tersendiri berkaitan dengan langkah-langkah pembelajarannya. Sardiman (dalam Lubis, 2016) menjelaskan langkah-langkah pelaksanaan PBL sebagai berikut.

- (1) Mengidentifikasi masalah, mengumpulkan data.
- (2) Menganalisis data.
- (3) Memecahkan masalah berdasarkan pada data yang ada dan analisisnya.
- (4) Memilih cara untuk memecahkan masalah.
- (5) Merencanakan penerapan pemecahan masalah.
- (6) Melakukan uji coba terhadap rencana yang ditetapkan, dan
- (7) Melakukan tindakan untuk memecahkan masalah (p.48).

Adapun langkah-langkah model *Problem Based Learning* menurut Sufairoh (2016) adalah sebagai berikut:

- (1) Mengorientasi peserta didik pada masalah. Tahap ini bertujuan untuk memfokuskan peserta didik untuk mengamati masalah yang menjadi objek pembelajaran yang akan dilaksanakan.
- (2) Mengorganisasikan kegiatan pembelajaran. Pengorganisasian pembelajaran merupakan salah satu kegiatan yang digunakan agar peserta didik menyampaikan berbagai pertanyaan atau menanyakan masalah pada kajian.

- (3) Membimbing penyelidikan mandiri dan kelompok. Pada tahap ini peserta didik melakukan percobaan/mencoba memperoleh data untuk menjawab dan menyelesaikan masalah yang dikaji.
- (4) Mengembangkan dan menyajikan hasil karya. Peserta didik dalam tahap ini mengorganisasikan data yang ditemukan dari percobaan dengan berbagai data lain dari berbagai sumber.
- (5) Analisis dan evaluasi proses pemecahan masalah. Setelah peserta didik mendapatkan jawaban dari permasalahan yang ada, selanjutnya dianalisis dan dievaluasi proses yang telah digunakan (p.124).

Tahapan model PBL menurut Ibrahim dan Nur (dalam Rusman, 2014, p.243) adalah sebagai berikut:

Tabel 2. 1 Langkah-langkah PBL

Fase-fase	Perilaku Guru
Fase 1 Orientasi peserta didik pada masalah	Menjelaskan tujuan pembelajaran, menjelaskan logistik yang dibutuhkan Memotivasi peserta didik untuk terlibat aktif dalam pemecahan masalah yang dipilih
Fase 2 Mengorganisasikan peserta didik untuk belajar	Membantu peserta didik mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah tersebut
Fase 3 Membimbing pengalaman individu dan kelompok	Mendorong peserta didik untuk mengumpulkan informasi yang sesuai, melaksanakan eksperimen untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah
Fase 4 Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	Membantu peserta didik dalam merencanakan dan menyampaikan karya yang sesuai seperti laporan, model dan berbagai tugas dengan teman
Fase 5 Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	Membantu peserta didik untuk melakukan refleksi atau evaluasi terhadap penyelidikan mereka dan proses yang mereka gunakan.

Dari beberapa uraian pendapat di atas bahwa model *Problem Based Learning* (PBL) merupakan pembelajaran yang menjadikan masalah sebagai dasar atau basis bagi peserta didik untuk belajar.

Dalam pelaksanaannya, model *Problem Based Learning* (PBL) tentunya memiliki kelebihan dan kekurangannya. Berikut kelebihan dari PBL menurut Lidinillah (2012).

- (1) Peserta didik didorong untuk memiliki kemampuan pemecahan masalah yang nyata dan membangun pengetahuan sendiri melalui aktivitas belajar.
- (2) Pembelajaran berfokus pada masalah sehingga materi yang tidak berkaitan tidak perlu dipelajari oleh peserta didik. Hal ini mengurangi beban peserta didik dalam menghafal dan menyimpan informasi.
- (3) Terjadi aktivitas ilmiah melalui kerja kelompok, sehingga memiliki kemampuan untuk melakukan komunikasi dengan baik.
- (4) Peserta didik memiliki kemampuan menilai kemajuan belajarnya sendiri.
- (5) Kesulitan belajar peserta didik secara individu dapat teratasi melalui kerja kelompok dalam bentuk *peer teaching* (p.5).

Sedangkan kekurangannya adalah sebagai berikut:

- (1) Tidak dapat diterapkan untuk setiap materi pelajaran, lebih cocok untuk pembelajaran yang menuntut kemampuan tertentu yang berkaitan dengan pemecahan masalah.
- (2) Dalam suatu kelas yang memiliki tingkat kemampuan peserta didik yang beragam akan terjadi kesulitan dalam pembagian tugas.
- (3) Membutuhkan waktu yang tidak sedikit walaupun hanya berfokus pada masalah, bukan konten materi.
- (4) Membutuhkan kemampuan guru yang mampu mendorong kerja peserta didik dalam kelompok secara efektif, artinya guru harus memiliki kemampuan memotivasi peserta didik dengan baik (pp.5-6).

Berdasarkan pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa kelebihan dari model *Problem Based Learning* (PBL) mendorong peserta didik untuk memiliki kemampuan pemecahan masalah, berfokus pada masalah, dapat memiliki kemampuan berkomunikasi melalui diskusi kelompok, dapat menilai kemajuan belajarnya sendiri, dan dapat mengatasi kesulitan belajar individu. Sedangkan kekurangan dari model *Problem Based Learning* (PBL) hanya dapat diterapkan pada materi pelajaran yang berkaitan dengan pemecahan masalah, sulit pembagian tugas peserta didik karena perbedaan kemampuan, membutuhkan waktu yang lama dan guru yang dapat memotivasi peserta didik.

2.1.5 Teori Belajar yang Mendukung Model *Problem Based Learning*

Model *Problem Based Learning* (PBL) didukung oleh teori belajar dari beberapa ilmuwan. Berikut ini beberapa teori belajar yang mendukung model *Problem Based Learning* (PBL):

(1) Teori Belajar Gagne

Salah satu teori belajar yang mendukung model *Problem Based Learning* (PBL) adalah teori Gagne. Gagne (dalam Winataputra et al., 2011) menyatakan “belajar adalah seperangkat proses kognitif yang mengubah sifat stimulus dari lingkungan menjadi beberapa tahap pengolahan informasi yang diperlukan untuk memperoleh kapasitas yang baru” (p. 3.30). Gagne (dalam Shadiq & Mustajab, 2011) juga mengemukakan

Dalam belajar matematika ada dua objek yang dapat diperoleh peserta didik, yaitu objek langsung dan tidak langsung. Objek langsung adalah fakta, konsep, prinsip, dan keterampilan. Sedangkan objek tak langsungnya adalah berpikir logis, kemampuan memecahkan masalah, sikap positif terhadap matematika, ketekunan dan ketelitian (p.10).

Pembelajaran dengan model *Problem Based Learning* (PBL) bila dikaitkan dengan teori belajar menurut Gagne adalah kegiatan belajar yang pelaksanaannya menyatakan objek langsung dan tidak langsung. Permasalahan matematika dapat dipecahkan peserta didik apabila peserta didik mempunyai keterampilan dan konsep matematika untuk memecahkan masalah matematika. Objek langsung yang meliputi keterampilan, konsep, fakta dan aturan dapat digunakan dalam pemecahan masalah yang bersifat tidak langsung.

(2) Teori Belajar Piaget

Jean Piaget adalah seorang ahli biologi dan psikolog yang mempunyai kontribusi besar dalam pemahaman terhadap perkembangan intelektual. Teori Piaget berkenaan dengan kesiapan anak untuk belajar melalui tahap perkembangan kemampuan yang teratur. Sebagai upaya memahami mekanisme perkembangan intelektual, Piaget (dalam Abdurrozak, Jayadinata dan Atun, 2016) menyebutkan “pengetahuan ada dalam diri seseorang yang mengetahui, pengetahuan merupakan ciptaan manusia yang dikonstruksikan dari pengalamannya, proses pembentukan berjalan terus menerus dan setiap kali terjadi rekonstruksi karena adanya pemahaman baru” (p.873). Selanjutnya Piaget (dalam Winataputra et al., 2011) menggambarkan fungsi intelektual ke dalam tiga

perspektif, yaitu asimilasi, akomodasi, dan ekuilibrasi. Asimilasi yaitu proses perpaduan antara informasi baru dan struktur kognitif yang dimiliki. Akomodasi yaitu penyesuaian struktur internal dengan ciri-ciri tertentu dari situasi khusus yang berupa objek yang baru. Sedangkan ekuilibrasi yaitu pengaturan diri berkesinambungan yang memungkinkan seseorang untuk tumbuh, berkembang, dan berubah sementara untuk menjadi lebih seimbang (pp. 3.37-3.38).

Peserta didik yang sedang belajar pada awalnya menyatukan informasi baru dengan pengetahuan yang sudah ia miliki sebelumnya, kemudian informasi tersebut disesuaikan dengan pengetahuan yang sudah ada sebelumnya. Berdasarkan uraian tersebut, teori Piaget mendukung model *Problem Based Learning* (PBL), hal ini dikarenakan menurut Piaget proses belajar melalui beberapa tahapan, peserta didik yang belajar akan memperoleh kecakapan intelektual melalui proses manipulasi dan interaksi aktif peserta didik dengan lingkungan.

(3) Teori Belajar Bruner

Teori Bruner merupakan dasar pemikiran yang memandang bahwa manusia merupakan pencipta sebuah informasi, pemroses dan pemikir. Bruner (dalam Winataputra, et al., 2011) meyakini bahwa dalam proses belajar guru harus menciptakan situasi belajar problematis, menstimulus peserta didik dengan pertanyaan, mendorong peserta didik untuk mencari jawaban, dan melakukan eksperimen. Lebih lanjut lagi Bruner mengatakan bahwa belajar penemuan pada akhirnya dapat meningkatkan penalaran dan kemampuan untuk berpikir secara bebas dan melatih keterampilan kognitif peserta didik dengan cara menemukan dan memecahkan masalah yang ditemui dengan pengetahuan yang dimilikinya (p.3.18). Sehubungan dengan pernyataan tersebut, Bruner memberikan perhatian terhadap permasalahan tersebut untuk mencapai pemahaman dan membentuk kemampuan berpikir pada peserta didik.

Menurut Bruner (dalam Abdurrozak et al., 2016) “Proses pembelajaran akan berjalan dengan baik dan kreatif jika guru memberikan kesempatan pada siswa untuk menemukan suatu aturan (termasuk konsep, teori, definisi dan sebagainya)” (p.873). Berdasarkan uraian tersebut, dapat disimpulkan bahwa teori belajar Bruner mendukung model *Problem Based Learning* karena pembelajaran ini akan menuntun peserta didik untuk menemukan teori serta konsep dari informasi atau permasalahan yang

diperolehnya, dan menjadikan hal tersebut sebagai pengetahuan baru berdasarkan pengetahuan awal peserta didik.

(4) Teori Belajar Vygotsky

Perkembangan intelektual terjadi pada saat individu menghadapi pengalaman baru dan memecahkan masalah yang berkaitan. Dalam upaya memperoleh pemahaman, individu berusaha mengaitkan pengetahuan baru dengan pengetahuan awal yang dimilikinya. Ide penting dari Vygotsky (dalam Sunaryo, 2014) yaitu “*Scaffolding* yakni bantuan seperlunya yang diberikan oleh guru kepada siswa yang kemudian secara bertahap dikurangi, akhirnya siswa dapat berdiri sendiri dalam melakukan aktivitas belajar” (p.43). Selain itu, Vygotsky (dalam Winataputra et al., 2011) mengatakan bahwa pengetahuan dibangun secara sosial, yang berarti peserta didik terlibat dalam suatu interaksi sosial akan memberikan kontribusi dan membangun suatu pengetahuan secara bersama-sama (p. 6.9). Dengan demikian proses yang terjadi akan beragam sesuai dengan konteks kulturalnya yang menghasilkan belajar yang beragam pula.

Berdasarkan teori Vygotsky, pengetahuan tidak dapat ditransfer dari satu pemikiran ke pemikiran lain, melainkan orang tersebut harus membangun sendiri pengetahuan melalui interaksi dengan orang lain. Sehingga teori belajar ini mendukung model *Problem Based Learning* (PBL), karena melalui pembelajaran yang dominan belajar dengan cara berdiskusi dengan teman sekelompok, peserta didik akan mendapat pengetahuan baru.

2.1.6 Deskripsi Materi Pokok Bangun Ruang Sisi Datar

Berdasarkan kurikulum 2013 materi bangun ruang sisi datar disampaikan kepada peserta didik kela VIII semester 2, dengan rincian seperti pada tabel berikut.

Tabel 2. 2 Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
3.9 Membedakan dan menentukan luas permukaan dan volume bangun ruang sisi datar (kubus, balok, prisma dan limas)	3.9.1 Menemukan rumus luas permukaan kubus, balok, prisma dan limas 3.9.2 Menghitung luas permukaan kubus, balok, prisma dan limas 3.9.3 Menemukan rumus volume kubus, balok, prisma dan limas 3.9.4 Menghitung volume kubus, balok, prisma dan limas

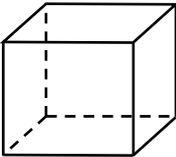
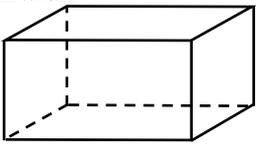
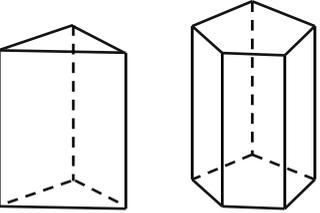
Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
4.9 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan luas permukaan dan volume bangun ruang sisi datar (kubus, balok, prisma dan limas)	4.9.1 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan menghitung luas permukaan dan volume kubus, balok, prisma, atau limas

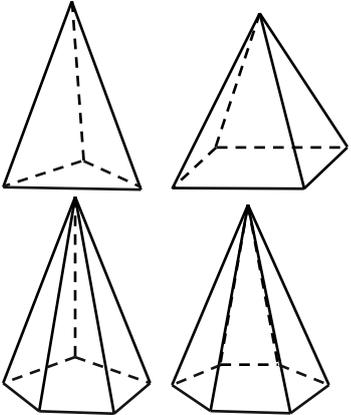
Deskripsi materi bangun ruang sisi datar menurut As'ari, Tohir, Valentino, Imron dan Taufiq (2017) adalah sebagai berikut.

Bangun ruang merupakan sebutan bagi bangun tiga dimensi yang memiliki ukuran volume atau isi. Bangun ruang yang dibatasi oleh sisi-sisi datar dinamakan bangun ruang sisi datar. Bangun ruang terdiri dari kubus, balok, limas dan prisma.

(1) Luas Permukaan

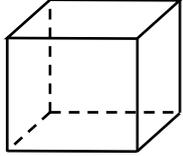
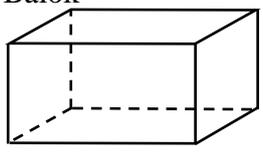
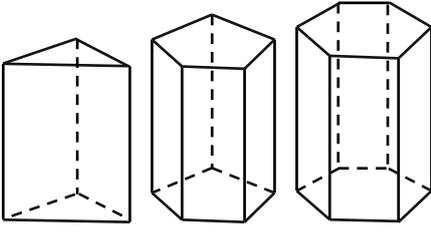
Tabel 2. 3 Luas Permukaan Bangun Ruang Sisi Datar

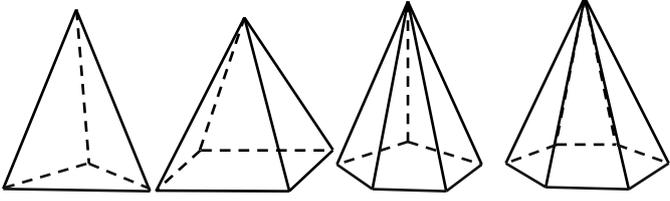
No.	Bangun Ruang Sisi Datar	Sisi	Rusuk	Titik Sudut	Luas Permukaan
1.	Kubus 	6	12	8	$L_p = 6s^2$ s : rusuk kubus
2.	Balok 	6	12	8	$L_p = 2(pl + pt + lt)$ p : panjang l : lebar t : tinggi
3.	Prisma 	$n + 2$	$3n$	$2n$	$L_p = 2 \times L_a + K_a \times t$ t : tinggi prisma

No.	Bangun Ruang Sisi Datar	Sisi	Rusuk	Titik Sudut	Luas Permukaan
4.	Limas 	$n + 1$	$2n$	$n + 1$	$L_p = L_a + \text{jumlah luas bidang tegak}$

(2) Volume Bangun Ruang Sisi Datar

Tabel 2. 4 Volume Bangun Ruang Sisi Datar

No.	Bangun Ruang Sisi Datar	Volume
1.	Kubus 	$V = s^3$ a : rusuk kubus
2.	Balok 	$V = p \times l \times t$ p : panjang l : lebar t : tinggi
3.	Prisma 	$V = L_a \times t$ t : tinggi prisma Luas alas prisma tergantung bentuk alasnya

No.	Bangun Ruang Sisi Datar	Volume
4.	Limas 	$V = \frac{1}{3} \times L_a \times t$ t : tinggi limas Luas alas limas tergantung bentuk alasnya

(3) Luas Permukaan dan Volume Bangun Ruang Sisi Datar Gabungan

Bangun ruang sisi datar gabungan merupakan gabungan dari beberapa bangun ruang sisi datar. Untuk mencari luas permukaan dan volume dari gabungan bangun ruang sisi datar tersebut dapat dilakukan dengan mencari luas permukaan dan volume masing-masing bangun ruang kemudian jumlahkan.

2.2 Hasil Penelitian yang Relevan

Berikut adalah beberapa penelitian yang terkait atau relevan dengan penelitian ini:

- (1) Maemanah (2015) yang berjudul Pengaruh Penerapan Model *Problem Based Learning* (PBL) terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematik Peserta Didik menyimpulkan bahwa ada pengaruh positif penerapan Model *Problem Based Learning* (PBL) terhadap kemampuan pemecahan masalah matematik peserta didik.
- (2) Probondani (2016) yang berjudul Pengaruh Kecerdasan Logis Matematis terhadap Kemampuan Representasi Matematis Peserta Didik Kelas XI Madrasah Aliyah Wathoniyah Islamiyah Banyumas Tahun Ajaran 2015/2016 pada Materi Pokok Trigonometri menyimpulkan bahwa terdapat pengaruh kecerdasan logis matematis terhadap kemampuan representasi matematis.
- (3) Rozalinah (2016) yang berjudul Pengaruh Kecerdasan Logis Matematis dan Visual Spasial terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Peserta Didik kelas IX SMP/MTs di Kecamatan Panceng menyimpulkan bahwa terdapat pengaruh Kecerdasan Logis Matematis terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah, terdapat pengaruh Kecerdasan Visual Spasial terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah dan terdapat pengaruh Kecerdasan Logis Matematis dan Kecerdasan Visual Spasial terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah.

2.3 Kerangka Berpikir

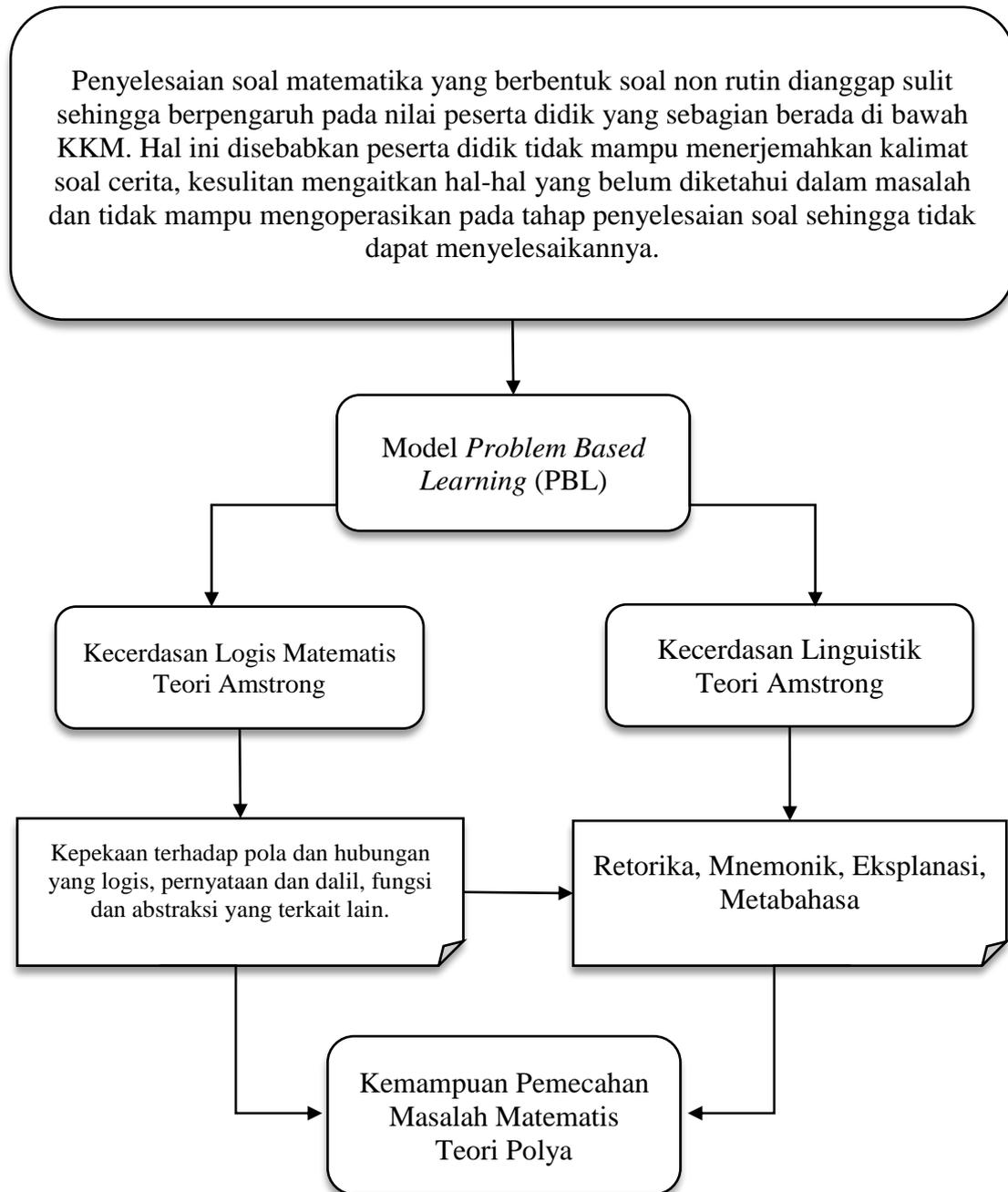
Upaya mewujudkan tujuan dari pengajaran matematika peserta didik sehingga mampu memecahkan masalah baik masalah di sekolah maupun dalam kehidupan sehari-hari diantaranya adalah dengan menggunakan model pembelajaran berbasis masalah. Model yang tepat untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah model *Problem Based Learning*. Supraptinah et al. (2015) menyatakan “model *Problem Based Learning* adalah model pembelajaran yang menggunakan masalah sebagai langkah awal untuk mendapatkan pengetahuan baru” (p.1140). Pembelajaran matematika dimulai dengan pengenalan masalah, dengan mengajukan masalah-masalah kontekstual secara bertahap peserta didik dibimbing untuk menguasai konsep-konsep matematika. Tahapan model *Problem Based Learning* yaitu memberikan orientasi peserta didik pada masalah, mengorganisasikan peserta didik untuk belajar, membimbing pengalaman individu atau kelompok, mengembangkan dan menyajikan hasil karya, menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.

Kecerdasan logis matematis adalah kemampuan menggunakan angka-angka secara efektif dalam menyelesaikan soal. Menurut Armstrong (2013) kecerdasan ini meliputi kepekaan terhadap pola-pola dan hubungan yang logis, pernyataan dan dalil (jika-maka, sebab-akibat), fungsi dan abstraksi yang terkait lainnya (p.6). Apabila peserta didik memiliki kecerdasan logis matematis yang baik, ketika peserta didik menghadapi soal pemecahan masalah ia akan dapat mengubah informasi yang terdapat dalam soal ke dalam simbol matematika, maupun sebaliknya dan dapat menganalisis komponen masalah matematika tersebut sampai penyelesaiannya.

Sedangkan kecerdasan linguistik merupakan kemampuan untuk menggunakan kata-kata secara efektif. Kecerdasan linguistik menurut Armstrong (2013) meliputi retorika, mnemonik/hafalan, penjelasan/eksplanasi dan metabahasa. Apabila peserta didik memiliki kecerdasan linguistik yang baik, dalam mempelajari dan membaca soal peserta didik akan dengan mudah memahami dan menceritakan kembali tentang apa yang telah dibacanya sehingga peserta didik dengan kecerdasan ini dapat memahami persoalan dengan baik. Selain itu, dalam membuat kesimpulan dari penyelesaian dapat menggunakan kemampuan verbal agar mudah dimengerti oleh orang lain.

Kemampuan pemecahan masalah matematis adalah kemampuan peserta didik dalam menyelesaikan atau memecahkan masalah berupa soal matematika yang tidak

rutin, sehingga tergolong pada kemampuan berpikir tingkat tinggi. Menurut Polya terdapat empat tahapan dalam memecahkan masalah: memahami masalah, menyusun rencana penyelesaian, melaksanakan rencana penyelesaian dan memeriksa kembali hasil.



Gambar 2. 3 Kerangka Berpikir

2.4 Hipotesis

Hipotesis dapat diartikan sebagai rumusan jawaban sementara atau dugaan sehingga untuk membuktikan benar tidaknya dugaan tersebut perlu diuji terlebih dahulu (Andriani et al., 2016, p.1.34). Hipotesis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

- (1) Ada pengaruh kecerdasan logis matematis terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis dengan menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL)
- (2) Ada pengaruh kecerdasan linguistik terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis dengan menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL)
- (3) Ada pengaruh kecerdasan logis matematis dan kecerdasan linguistik terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis dengan menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL).