

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **A. Kajian Teori**

##### **1. Pembelajaran Matematika SMP**

Salah satu aktivitas yang tidak pernah lepas dari kehidupan manusia adalah belajar. Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), mendefinisikan belajar sebagai berubahnya tingkah laku atau tanggapan disebabkan oleh pengalaman. Kegiatan belajar meliputi segala aktivitas yang menyebabkan seseorang mengalami perubahan berdasarkan yang dialaminya. Perubahan yang terjadidapat berupa perubahan tingkah laku atau sudut pandang.

Menurut Oemar Hamalik (2011: 27) belajar adalah modifikasi atau memperteguh kelakuan melalui pengalaman. Belajar dalam hal ini dipandang sebagai suatu proses, suatu kegiatan, bukan suatu hasil. Sejalan dengan hal tersebut, Gagne (1979: 43) mengatakan bahwa belajar dapat didefinisikan sebagai seperangkat proses kognitif yang menjadikan suatu organisasi berubah perilakunya sebagai akibat pengalaman. Belajar bukan hanya mengingat, tetapi lebih pada kegiatan mengalami.

Hal ini sesuai dengan definisi yang diungkapkan oleh Sardiman A.M. (2011: 20) bahwa belajar itu senantiasa merupakan perubahan tingkah laku atau penampilan dengan serangkaian kegiatan misalnya

dengan membaca, mengamati, mendengarkan, meniru dan sebagainya. Ketika belajar, siswa aktif menemukan informasi-informasi sehingga siswa membangun pemahamannya sendiri. Guru berperan sebagai *partner* siswa dalam proses penemuan berbagai informasi dan pemberian makna dari informasi yang diperolehnya.

Bruner (1971: 50-53) mengemukakan bahwa belajar melibatkan tiga proses yang berlangsung hampir bersamaan. Ketiga proses tersebut adalah memperoleh informasi baru, transformasi informasi, dan menguji relevansi dan ketepatan pengetahuan. Bruner yakin bahwa setiap individu mengkonstruksi pengetahuannya dengan menghubungkan informasi yang masuk dengan informasi yang diperoleh sebelumnya. Setiap individu akan membentuk suatu struktur atau model yang membantunya mengelompokkan hal-hal tertentu atau membangun suatu hubungan dengan berbagai hal yang telah diketahui sebelumnya.

Berdasarkan beberapa pengertian di atas, dapat disimpulkan bahwa belajar merupakan suatu proses interaksi dengan lingkungan melalui serangkaian kegiatan mengalami atau menemukan dalam rangka mengkonstruksi pengetahuan yang menghasilkan perubahan tingkah laku atau sudut pandang. Istilah belajar memiliki keterkaitan yang sangat erat dengan pembelajaran. Belajar selalu dikaitkan dengan kegiatan pembelajaran dalam pengertian formal di bidang pendidikan. Pembelajaran merupakan sarana yang penting untuk mendukung

kegiatan belajar. Undang-undang Sistem Pendidikan Nasional Nomor 20 Tahun 2003 mendefinisikan pembelajaran sebagai suatu proses interaksi antara siswa dengan guru dan sumber belajar pada lingkungan belajar. Pembelajaran adalah upaya menciptakan iklim dan pelayanan terhadap kemampuan, kompetensi, minat, bakat, dan kebutuhan siswa yang beragam sehingga terjadi interaksi optimal antara guru dan siswa, dan antara siswa dengan siswa (Amin Suyitno, 2004: 2).

Menurut Permendikbud Nomor 81A Tahun 2013, pembelajaran merupakan proses pendidikan yang memberikan kesempatan kepada setiap individu untuk mengembangkan potensi mereka menjadi kemampuan yang semakin lama semakin meningkat dalam sikap, pengetahuan, dan ketrampilan. Pembelajaran merupakan proses belajar yang dibangun guru untuk mengembangkan kreatifitas berfikir siswa serta meningkatkan kemampuan mengkonstruksi pengetahuan baru sebagai upaya meningkatkan penguasaan yang baik terhadap materi pelajaran (Erman Suherman, dkk, 2001: 8-9).

Berdasarkan beberapa pengertian yang diungkapkan di atas dapat disimpulkan bahwa pembelajaran merupakan upaya menciptakan iklim lingkungan untuk mendukung proses interaksi antara siswa dengan guru dan sumber belajar serta memfasilitasi kemampuan dan kebutuhan siswa dalam rangka mengembangkan potensinya. Proses pembelajaran di sekolah berfungsi untuk membelajarkan suatu konsep yang terkandung dalam berbagai subjek atau mata pelajaran, salah

satunya adalah matematika. Matematika merupakan ilmu yang tumbuh dan berkembang karena proses berpikir. Matematika didefinisikan sebagai matematika sekolah dalam konteks pendidikan yang memiliki beberapa perbedaan dengan pengertian matematika murni.

Menurut Erman Suherman, dkk (2001:54) matematika sekolah adalah matematika yang diajarkan di sekolah, yaitu matematika yang diajarkan di pendidikan dasar dan pendidikan menengah. Matematika sekolah terdiri atas bagian-bagian matematika yang dipilih guna menumbuhkembangkan kemampuan-kemampuan dan membentuk pribadi siswa serta berpandu pada perkembangan IPTEK. Belajar matematika bagi siswa merupakan pembentukan pola pikir dalam memahami suatu pengertian maupun dalam menalar suatu hubungan diantara pengertian-pengertian. Siswa diberikan pengalaman menggunakan matematika sebagai alat untuk memahami atau menyampaikan suatu informasi misalnya melalui simbol-simbol persamaan, grafik, diagram, dan sebagainya.

Ebbutt & Straker (Marsigit, 2003) mendefinisikan matematika sekolah sebagai: a) kegiatan penelusuran pola dan hubungan, b) kreativitas yang memerlukan imajinasi, intuisi, dan penemuan, c) kegiatan pemecahan masalah, dan d) alat berkomunikasi. Berdasarkan definisi tersebut dapat diketahui bahwa dalam membelajarkan matematika bukan sekedar menyampaikan konsep-konsep matematika, melainkan lebih kepada bagaimana siswa membangun dan

mengembangkan pola pikir analitis, logis, dan sistematis melalui berbagai kegiatan yang dilakukan dalam pembelajaran matematika. Dewey (Noor Azlan, 2011: 35) membedakan matematika sekolah menjadi dua jenis, yaitu sebagai ilmu pengetahuan (*knowledge*) dan sebagai rekaman ilmu pengetahuan (*record of knowledge*). Matematika sekolah yang dipelajari siswa sekarang ini adalah matematika sebagai *knowledge*. Matematika dipandang sebagai suatu proses berpikir yang kemudian diaplikasikan ke dalam konteks kehidupan nyata. Matematika sekolah yang dipisahkan dari aplikasinya dalam kehidupan sehari-hari disebut sebagai *record of knowledge*.

Berdasarkan beberapa definisi yang diuraikan, dapat disimpulkan bahwa matematika sekolah merupakan bagian-bagian matematika yang dipilih untuk membangun pola pikir analitis, logis, sistematis, dan membentuk pribadi siswa melalui kegiatan pemecahan masalah, kreativitas, dan berkomunikasi yang kemudian diaplikasikan dalam konteks kehidupan nyata. Sebagaimana telah dijelaskan pengertian pembelajaran dan pengertian matematika sekolah, maka pembelajaran matematika di sekolah dapat didefinisikan sebagai proses interaksi antara siswa dengan guru dan sumber belajar yang sengaja dirancang untuk memfasilitasi kegiatan pemecahan masalah, kreativitas, dan berkomunikasi dalam rangka membangun pola pikir analitis, sistematis, dan membentuk pribadi siswa dengan

mengkondisikan siswa agar memperoleh pengalaman belajar matematika.

## 2. Karakteristik Siswa SMP

Berdasarkan teori perkembangan kognitif Piaget (Oakley, 2004: 16), setiap individu akan melalui 4 tahapan perkembangan yang terdiri dari tahap sensorimotor (0-2 tahun), tahap pra-operasional (2-7 tahun), tahap operasional konkret (7-12 tahun), dan tahap operasional formal (12 tahun ke atas). Sesuai dengan tahapan tersebut, siswa SMP yang berusia antara 12-14 tahun berada pada tahap operasional formal. Pada tahap ini siswa sudah mampu bernalar dan menggunakan hubungan antara objek-objek dalam kehidupan sehari-hari untuk dikaitkan dengan suatu persoalan matematika (Erman Suherman, dkk, 2001:43). Hal ini sejalan dengan yang diungkapkan oleh Oakley (2004: 22) yang menyatakan bahwa: “...children are able to solve hypothetical problems or imagined problems that they are unable to see by the use of hypothetical deductive reasoning and systematic problem solving”. Siswa dapat menyelesaikan suatu permasalahan hipotesis atau membayangkan masalah yang tidak dapat mereka lihat dengan menggunakan *hypothetical deductive reasoning* dan *systematic problemsolving*. *Hypothetical deductive reasoning* adalah kemampuan memberikan alasan dengan menggunakan logika deduktif, sedangkan *systematic problem solving* merupakan kemampuan menyelesaikan masalah secara sistematis dan sesuai nalar.

Proses penalaran yang terjadi dalam struktur kognitif membuat individu mampu menggunakan simbol-simbol, ide-ide, abstraksi, dan generalisasi. Selain itu, pada tahap ini siswa telah memiliki kemampuan untuk menyusun serangkaian hipotesis dan menyusun kombinasi-kombinasi yang mungkin dari unsur-unsur dalam suatu sistem (Ratna Wilis Dahar, 2011: 140). Meski begitu, siswa belum sepenuhnya dapat berpikir secara abstrak. Hal ini seperti yang diungkapkan oleh Sutherland (Oakley, 2004: 29) yang menyatakan bahwa “ *Only 50 % of children displayed formal operations at the expected age*”. Hanya 50% siswa yang menunjukkan tahap operasional formal pada usia yang diharapkan. Hampir setengah dari siswa yang berusia 16 tahun masih berada pada tahap operasional kongkrit, bahkan ada yang masih pada tahap yang lebih rendah.

Hal yang sama juga diungkapkan oleh Bell (1978: 101) yang menyatakan bahwa siswa kelas tujuh yang berusia 12 atau 13 tahun beberapa diantaranya masih pada tahap operasional konkret, beberapa baru saja mencapai tahap operasional formal, dan yang lain berada pada tahap transisi antara tahap operasional konkret dan tahap operasional formal. Dapat dikatakan bahwa dalam proses berpikir siswa sedang mengalami transisi dari penggunaan operasi konkret menuju operasi formal. Oleh karena itu, diperlukan strategi yang tepat dalam pembelajaran agar konsep matematika yang abstrak dapat dengan mudah dipahami sesuai dengan tingkat kemampuan berpikir siswa

### 3. Model *Problem-Based Learning*

#### a. Pengertian *Problem Based Learning* (PBL)

*Problem Based Learning* (PBL) di Indonesia lebih dikenal dengan belajar berbasis masalah. Beberapa ahli menyebut PBL sebagai model pembelajaran tetapi adapula ahli yang menyebutnya sebagai metode pembelajaran. Perbedaan pokok antara model pembelajaran dengan metode pembelajaran adalah pada model pembelajaran sintaksnya relatif sudah ada langkah-langkahnya sesuai dengan yang ditetapkan oleh ahli yang mengungkapkannya, sedangkan dalam metode pembelajaran guru masih diberi keleluasaan dalam bervariasi (Warsono & Hariyanto, 2013: 147). Jadi, dalam suatu model pembelajaran sintaksnya sangat bergantung pada sumber yang digunakan.

Menurut Egen & Kauchak (2012: 307) *Problem Based Learning* (PBL) adalah seperangkat model mengajar yang menggunakan masalah sebagai fokus untuk mengembangkan keterampilan berkomunikasi, pemecahan masalah, materi, dan pengaturan diri. Sejalan dengan itu, Ali, et al. (2010: 68) mengungkapkan bahwa “*in the problem based learning approach the students’ turn from passive listeners of information receivers to active, free self-learner and problem solver*”. Artinya bahwa PBL merupakan sebuah model pembelajaran yang berpusat pada siswa dari pendengar informasi pasif menjadi aktif, mengembangkan masalah dan keterampilan pemecahan masalah. PBL



merupakan suatu model pembelajaran yang menyajikan masalah sebagai titik awal untuk mempelajari suatu materi pelajaran. Pembelajaran dengan model PBL dapat terjadi jika guru merancang dan melaksanakan kegiatan pembelajaran yang dimulai dengan memberikan masalah kepada siswa. Pembelajaran dengan PBL memberikan kesempatan kepada siswa untuk menggunakan masalah dunia nyata sebagai suatu konteks untuk belajar tentang keterampilan pemecahan masalah, memperoleh pengetahuan dan konsep yang esensial dari materi pelajaran. Arends (2008: 52) menyebutkan bahwa situasi masalah yang baik harus memenuhi 5 kriteria berikut.

- 1) Masalah yang autentik. Masalah yang dihadirkan harus dikaitkan dengan pengalaman riil siswa dan bukan dengan prinsip-prinsip akademis tertentu.
- 2) Masalah yang tidak jelas, sehingga menimbulkan misteri dan teka-teki. Masalah yang tidak jelas tidak dapat diselesaikan dengan cara sederhana dan membuktikan solusi-solusi alternatif.
- 3) Masalah seharusnya bermakna bagi siswa sesuai dengan tingkat perkembangannya intelektualnya
- 4) Masalah yang diberikan cukup luas sehingga memberikan kesempatan pada guru untuk memenuhi tujuan instruksionalnya, tetapi tetap dalam batas yang jelas bagi pelajarannya dalam hal waktu, ruang, dan keterbatasan sumber daya.
- 5) Masalah yang baik harus mendapatkan manfaat melalui usaha kelompok, bukan justru dihalangi.

Menurut teori konstruktivisme, keterampilan berpikir dan memecahkan masalah dapat dikembangkan jika siswa melakukan sendiri, menemukan, dan memindahkan kekomplekan pengetahuan yang ada. Dalam hal ini, secara spontanitas siswa akan mencocokkan pengetahuan yang baru dengan pengetahuan yang telah dimilikinya,

kemudian membangun kembali aturan pengetahuannya jika terdapat aturan yang tidak sesuai. Oleh karena itu, guru hendaknya mampu menciptakan suasana belajar yang dapat membantu siswa berlatih menggunakan kemampuan berpikir dalam menyelesaikan masalah. Rusman (2011: 230) menyatakan PBL juga memfasilitasi keberhasilan memecahkan masalah, komunikasi, kerja kelompok dan keterampilan interpersonal dengan lebih baik. Melalui PBL siswa memperoleh pengalaman dalam menangani masalah-masalah yang realistis, dan menekankan pada penggunaan komunikasi, kerjasama, dan sumber-sumber yang ada untuk merumuskan ide dan mengembangkan keterampilan penalaran.

Pembelajaran PBL menyajikan suatu masalah yang mengandung penyelidikan. Siswa menganalisa permasalahan tersebut kemudian menemukan solusi pemecahan masalah. Seperti yang dinyatakan oleh Riyanto (2010: 283) bahwa *Problem Based Learning* adalah model pembelajaran yang dirancang dan dikembangkan untuk mengembangkan kemampuan siswa dalam memecahkan masalah. Pembelajaran PBL dilaksanakan secara berkelompok kecil, sehingga semua siswa terlibat dalam proses tersebut. Guru berperan sebagai fasilitator yang memfasilitasi belajar dalam kelompok dan belajar individu. Guru mengarahkan upaya siswa dengan mengajukan pertanyaan saat siswa berusaha memecahkan masalah.

Berdasarkan pemaparan di atas maka dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran PBL merupakan model pembelajaran dengan menggunakan permasalahan nyata sebagai titik awal pembelajaran. Dengan adanya permasalahan, siswa belajar untuk mencari penyelesaian masalah melalui penyelidikan, dan belajar dalam kelompok. Peran guru disini adalah sebagai fasilitator yang memberikan pengarahan kepada siswa dalam upaya penyelesaian masalah.

**b. Teori yang Melandasi *Problem Based Learning* (PBL)**

Ada beberapa teori belajar yang melandasi PBL, yakni sebagai berikut:

1) Teori Belajar Bermakna dari David Ausubel

Belajar bermakna merupakan proses belajar dimana informasi baru dihubungkan dengan struktur pengertian yang sudah dimiliki seseorang yang sedang belajar (Rusman, 2011: 244). Kaitannya dengan PBL dalam hal mengaitkan informasi baru dengan struktur kognitif yang telah dimiliki oleh siswa.

2) Teori Belajar Vigotsky

Perkembangan intelektual terjadi pada saat individu berhadapan dengan pengalaman baru, menantang dan ketika berusaha untuk memecahkan masalah yang dimunculkan. Vigotsky menekankan pentingnya aspek sosial belajar, meyakini bahwa interaksi sosial dengan orang lain memacu pengonstruksian ide-ide baru dan meningkatkan perkembangan intelektual belajar (Arends 2008: 47).

Kaitannya dengan PBL adalah mengaitkan informasi baru dengan struktur kognitif yang telah dimiliki oleh siswa melalui kegiatan belajar saat berinteraksi sosial dengan teman lain.

### 3) Teori Belajar Jerome S. Bruner

PBL menyandarkan diri pada konsep lain yang berasal dari Bruner, yakni idenya tentang *scaffolding* (Arends, 2008: 48). Bruner mendeskripsikan *scaffolding* sebagai sebuah proses untuk membantu siswa mengatasi masalah tertentu yang berada di luar kapasitas perkembangannya dengan bantuan guru, teman atau orang yang lebih mampu.

#### c. Langkah-langkah *Problem Based Learning* (PBL)

*Problem Based Learning* (PBL) menuntut guru mempersiapkan bahan pembelajaran yang kompleks. Guru juga harus memahami dan melaksanakan langkah-langkah dalam *Problem Based Learning* (PBL). Menurut Tan (2004: 9) proses pembelajaran PBL terdiri dari beberapa langkah yaitu: 1) menemukan masalah; 2) menganalisis masalah; 3) menemukan dan melaporkan; 4) mempresentasikan solusi dan merefleksi; 5) melihat kembali, mengevaluasi dan belajar secara mandiri. Meskipun kemampuan individual dituntut bagi setiap siswa, tetapi dalam proses pembelajaran PBL siswa belajar dalam bentuk kelompok untuk memahami persoalan yang dihadapi. Menurut Arends langkah-langkah pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL), seperti yang digambarkan pada tabel 3 di bawah ini.

Tabel 1. Langkah-Langkah model *Problem Based Learning*

Fase	Perilaku Guru
Fase 1: Memberikan orientasi tentang permasalahannya kepada siswa	Guru membahas tujuan pelajaran, mendeskripsikan berbagai kebutuhan logistik penting, dan memotivasi siswa untuk terlibat dalam kegiatan mengatasi masalah.
Fase 2: Mengorganisasikan siswa untuk meneliti	Guru membantu siswa untuk mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas-tugas belajar yang terkait dengan permasalahannya.
Fase 3: Membantu investigasi mandiri dan kelompok	Guru mendorong siswa untuk mendapatkan informasi yang tepat, melaksanakan eksperimen, dan mencari penjelasan dan solusi.
Fase 4: Mengembangkan dan mempresentasikan artefak dan <i>exhibit</i>	Guru membantu siswa dalam merencanakan dan menyiapkan artefak-artefak yang tepat, seperti laporan, rekaman video, dan model-model, dan membantu mereka untuk menyampaikannya kepada orang lain.
Fase 5: Menganalisis dan mengevaluasi proses mengatasi masalah	Guru membantu siswa untuk melakukan refleksi terhadap investigasinya dan proses-proses yang mereka gunakan.

(Sumber: Arends, 2008:57)

Fase 1: Memberikan orientasi tentang permasalahannya kepada siswa. Fase ini dimulai dengan menjelaskan tujuan pembelajaran, aktivitas-aktivitas yang akan dilakukan dan menghubungkan/memfokuskan siswa terhadap masalah. Dalam penggunaan *Problem Based Learning* (PBL), langkah ini sangat penting yaitu guru harus menjelaskan dengan rinci apa yang harus dilakukan oleh siswa dan guru. Selain proses yang akan berlangsung, dijelaskan juga bagaimana guru akan mengevaluasi proses pembelajaran, karena hal ini

dapat memberikan motivasi agar siswa dapat tertarik dalam pembelajaran yang dilakukan.

Fase 2: Mengorganisasikan siswa untuk meneliti. Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) mengembangkan keterampilan pemecahan masalah dan mendorong siswa belajar berkolaborasi. Pemecahan suatu masalah sangat membutuhkan kerjasama dan *sharing* antar anggota. Oleh sebab itu, guru dapat memulai kegiatan pembelajaran dengan membentuk kelompok-kelompok kecil, dimana masing-masing kelompok akan memilih dan memecahkan masalahnya masing-masing. Prinsip-prinsip pengelompokkan siswa dalam pembelajaran kooperatif dapat digunakan dalam konteks ini seperti: kelompok harus heterogen, pentingnya interaksi antar anggota, komunikasi yang efektif, adanya tutor sebaya dan sebagainya. Peran guru sangat penting untuk memonitor dan mengevaluasi kerja masing-masing kelompok selama pembelajaran. Setelah siswa diorientasikan pada suatu masalah dan telah membentuk kelompok belajar, selanjutnya guru dan siswa menetapkan subtopik-subtopik yang spesifik serta tugas-tugas penyelidikan. Tantangan utama bagi guru pada langkah ini adalah mengupayakan agar semua siswa aktif terlibat dalam sejumlah kegiatan penyelidikan dan hasil-hasil penyelidikan ini dapat menghasilkan penyelesaian terhadap permasalahan tersebut.

Fase 3: Membantu investigasi mandiri dan kelompok. Pada fase ini, guru harus mendorong siswa untuk mengumpulkan data dan melaksanakan eksperimen sampai mereka betul-betul memahami dimensi

situasi permasalahan. Tujuannya adalah agar siswa mengumpulkan cukup informasi untuk menciptakan dan membangun ide mereka sendiri. Guru juga harus mengajukan pertanyaan yang membuat siswa berfikir tentang kelayakan solusi yang mereka buat serta tentang kualitas informasi yang dikumpulkan.

Fase 4: Mengembangkan dan mempresentasikan artefak dan exhibit. PBL menuntut siswa untuk mengonstruksi produk dalam bentuk artefak dan *exhibit* yang menjelaskan atau mempresentasikan solusi mereka. Produk ini dapat berbentuk laporan tertulis, namun dapat suatu video (menunjukkan situasi masalah dan pemecahan yang diusulkan), model (perwujudan secara fisik dari situasi masalah dan pemecahannya), program komputer dan sajian multimedia.

Fase 5: Menganalisis dan mengevaluasi proses mengatasi masalah. Fase terakhir PBL ini melibatkan kegiatan-kegiatan yang membantu siswa menganalisis dan mengevaluasi proses berpikirnya sendiri maupun keterampilan investigatif dan keterampilan intelektual yang mereka gunakan.

Langkah-langkah pembelajaran dengan model PBL dalam penelitian ini adalah: 1) Langkah pertama: mengorientasi siswa pada masalah; 2) Langkah kedua: mengorganisasikan siswa untuk belajar; 3) Langkah ketiga: membimbing penyelidikan individu ataupun kelompok; 4) Langkah keempat: mempresentasikan hasil karya; 5) Langkah kelima: menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.

**d. Karakteristik *Problem Based Learning* (PBL)**

Karakteristik umum dari *Problem Based Learning* (PBL) adalah menempatkan masalah sebagai awal pembelajaran. Desain permasalahan yang dibuat berdasarkan masalah-masalah autentik yang berkembang dilingkungan sosial untuk menarik minat siswa dan disesuaikan dengan kompetensi dasar serta hasil belajar yang ingin dicapai. Tan (2004: 8-9) lebih rinci menyebutkan karakteristik *Problem Based Learning* sebagai berikut:

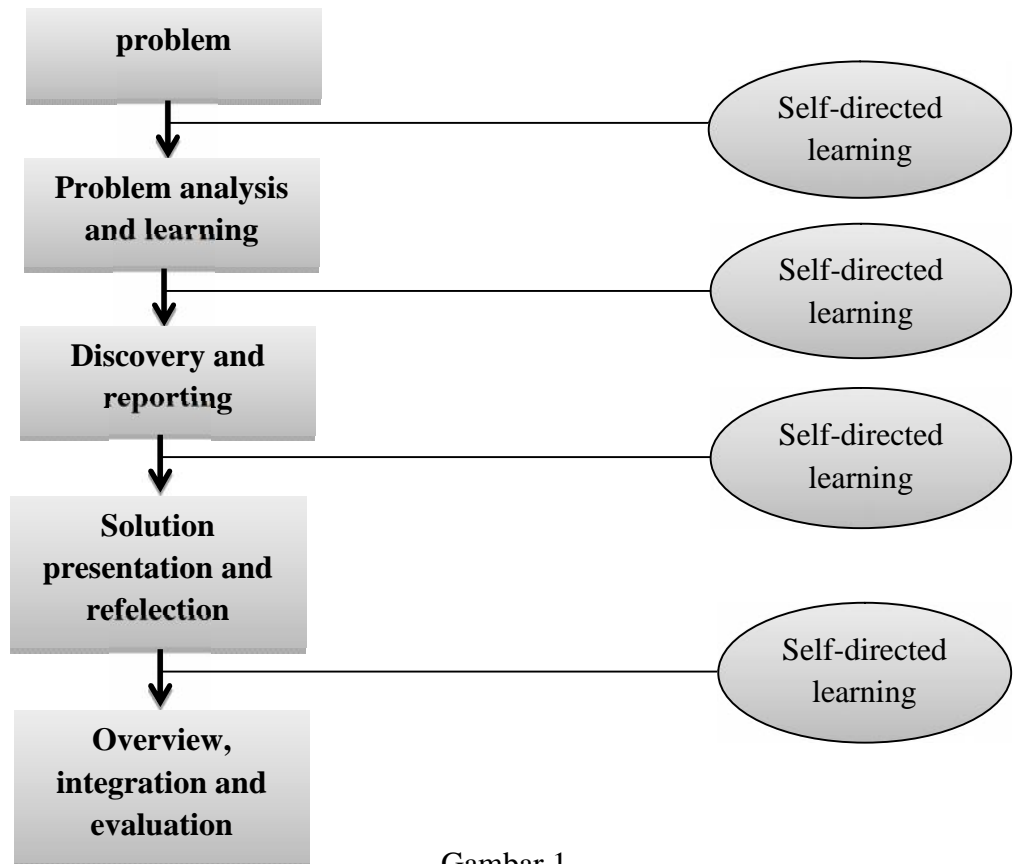
- a. Permasalahan disajikan di awal pembelajaran.
- b. Permasalahan biasanya berupa *unstructured real-world problem*.
- c. Permasalahan yang disajikan membutuhkan berbagai perspektif sudut pandangan. Penggunaan pengetahuan lintas disiplin (berbagai mata pelajaran atau berbagai topik) adalah fitur kunci dalam PBL.
- d. Permasalahan menantang bagi pengetahuan, sikap dan kompetensi siswa.
- e. *Self-directed learning* adalah yang utama.
- f. Memanfaatkan berbagai sumber pengetahuan. Penggunaan dan evaluasi sumber daya informasi merupakan proses penting dalam PBL.
- g. *Learning is collaborative, communicative and cooperative*.
- h. Pengembangan penyelidikan dan keterampilan pemecahan masalah sama pentingnya dengan perolehan pengetahuan untuk solusi dari masalah.
- i. Penutupan dalam proses PBL meliputi sintesis dan integrasi belajar.



j. PBL juga diakhiri dengan evaluasi dan review pengalaman siswa dan proses belajar.

Berbagai penjelasan dan karakteristik yang ada dalam PBL di atas dapat diilustrasikan dalam tahapan pembelajaran seperti Gambar 1 (Tan, 2003:35).

Pada tahapan *meeting the problem*, siswa diberikan permasalahan *unstructured real-world problem* yang mengarah pada kegiatan penyelidikan atau investigasi. Permasalahan pada tahap awal tersebut memicu belajar siswa dengan meminta siswa untuk mengidentifikasi masalah, menganalisis masalah, menghasilkan ide-ide dan mengidentifikasi masalah pembelajaran. Hal tersebut ada di tahapan *problem analysis and learning issues*. Siswa bekerja dalam kelompok kecil (3-4 orang) untuk membahas masalah yang diberikan.



Gambar 1.  
Skema Proses *Problem-Based Learning*

Pada tahapan *discovery and reporting*, siswa secara aktif mencari informasi yang dibutuhkan. Melalui kerja sama dengan teman sekelompoknya, siswa berusaha untuk menyelesaikan permasalahan yang ada dan membuat laporan untuk dipresentasikan di hadapan kelompok yang lain. Selanjutnya pada tahapan *solution presentation and reflection*, siswa melakukan presentasi atas hasil kerja mereka, dan mengevaluasi pengalaman belajar dan pengetahuan yang mereka peroleh. Tahapan terakhir, siswa dan guru melakukan diskusi secara klasikal untuk mengulas permasalahan yang telah diselesaikan dan mengevaluasi hasil presentasi kelompok.

**e. Ciri-ciri *Problem-Based Learning***

1. Model *Problem-based Learning* merupakan rangkaian aktivitas pembelajaran artinya dalam pembelajaran ini tidak mengharapkan siswa hanya sekedar mendengar, mencatat kemudian menghafal materi pelajaran akan tetapi melalui strategi *problem based learning* siswa aktif berfikir, berkomunikasi, mencari dan mengolah data dan akhirnya menyimpulkannya.
2. Aktivitas pembelajaran diarahkan untuk menyelesaikan masalah. Model *problem based learning* menempatkan masalah sebagai kata kunci dari proses pembelajaran. Artinya, tanpa masalah tidak mungkin ada proses pembelajaran.
3. Pemecahan masalah dilakukan dengan menggunakan pendekatan berfikir secara ilmiah. Berfikir dengan menggunakan metode ilmiah adalah proses berfikir deduktif dan induktif. Proses berfikir ini dilakukan secara sistematis dan empiris, sistematis artinya berfikir ilmiah dilakukan melalui tahapan-tahapan tertentu, sedangkan empiris artinya proses penyelesaian masalah didasarkan pada data dan fakta yang jelas.

Ciri – ciri khusus *Problem-Based Learning* adalah

1. Pengajuan Masalah atau Pertanyaan

Pembelajaran *problem based learning* mengorganisasi pembelajaran dengan diseputar pertanyaan dan masalah yang kedua-duanya secara sosial penting dan secara pribadi bermakna bagi peserta didik. Pengajuan situasi kehidupan nyata autentik untuk menghindari jawaban sederhana, dan memungkinkan adanya berbagai macam solusi untuk situasi itu.

2. Keterkaitan dengan Berbagai Masalah Disiplin Ilmu

Meskipun *problem based learning* dipusatkan pada subjek tertentu atau mata pelajaran tertentu, akan tetapi masalah yang dipilihkan benar-benar nyata agar dalam pemecahannya siswa meninjau masalah itu dari banyak mata pelajaran.

3. Penyelidikan yang Autentik

*Problem based learning* mengharuskan siswa untuk melakukan investigasi autentik atau penyelidikan autentik untuk menemukan solusi riil. Mereka harus menganalisis, mendefinisikan masalah, mengembangkan hipotesis dan membuat prediksi, mengumpulkan dan menganalisis informasi, melaksanakan eksperimen (bila memungkinkan) membuat inferensi dan menarik kesimpulan.

4. Menghasilkan dan Memamerkan Hasil/Karya

Pada *problem based learning*, siswa bertugas menyusun hasil penelitiannya dalam bentuk karya dan memamerkan hasil karyanya. Artinya hasil penyelesaian masalah siswa ditampilkan atau dibuatkan laporannya.

#### 5. Kolaborasi

*Problem based learning* dicirikan oleh siswa yang bekerjasama satu sama lain, paling sering secara berpasangan atau dalam kelompok-kelompok kecil. Bekerjasama memberikan motivasi untuk keterlibatan secara berkelanjutan dalam tugas-tugas kompleks dan meningkatkan kesempatan untuk melakukan penyelidikan dan dialog bersama dan untuk mengembangkan berbagai keterampilan sosial dan keterampilan berpikir.

Jadi *problem based learning* tidak dirancang untuk membantu guru menyampaikan informasi dengan jumlah besar kepada siswa, akan tetapi *problem based learning* dirancang terutama untuk membantu siswa mengembangkan keterampilan berpikir, keterampilan menyelesaikan masalah dan keterampilan intelektualnya, mempelajari peran-peran orang dewasa dengan mengalaminya melalui berbagai situasi riil atau situasi yang disimulasikan, dan menjadi peserta didik yang mandiri.

#### f. Peran Guru dalam *Problem Based Learning* (PBL)

Peran guru dalam melaksanakan model pembelajaran PBL yaitu sebagai fasilitator. Guru bukan subyek utama dalam menyampaikan materi tetapi berperan memberikan fasilitas agar siswa terlatih untuk belajar

mandiri. Menurut Rusman (2011: 234) peran guru dalam pembelajaran PBL sebagai berikut:

1) Menyiapkan perangkat berpikir siswa

Beberapa hal yang harus dipersiapkan guru dalam pembelajaran PBL yaitu: membantu siswa mengubah cara berpikir; menjelaskan tentang model pembelajaran PBL yang akan diikuti siswa; memberikan siswa ikhtisar dari skenario PBL; mengkomunikasikan tujuan, hasil, dan harapan; menyiapkan siswa untuk menghadapi kesulitan yang ada; membantu siswa merasa memiliki masalah

2) Menekankan belajar kooperatif

Dalam proses pembelajaran PBL, siswa belajar dalam kelompok untuk menyelesaikan masalah, *inquiry*, dan kolaboratif.

3) Memfasilitasi pembelajaran dalam kelompok kecil

Belajar dalam kelompok kecil lebih mudah dilakukan apabila anggota berkisar antara 1 sampai 10. Guru menyusun kelompok dengan anggota 5 orang agar kerjasama lebih efektif.

4) Melaksanakan PBL

Guru mengatur lingkungan belajar untuk mendorong penyatuan dan pelibatan siswa dalam masalah. Guru juga berperan aktif dalam memfasilitasi *inquiry*, kolaboratif dan proses belajar siswa

Berkaitan dengan belajar dalam kelompok, pada model pembelajaran PBL guru dapat membentuk kelompok berdasarkan beberapa pertimbangan. Pembentukan kelompok yang heterogen akan

memungkinkan siswa memiliki pandangan-pandangan ide dari anggota kelompoknya. Guru dapat membentuk kelompok dengan mengacak nomor absen siswa, membentuk berdasarkan hasil *pre-test* yaitu dengan membagi rata kelompok siswa dari yang nilainya tinggi sampai yang nilainya rendah.

**g. Kelebihan dan Kekurangan Model *Problem Based Learning* (PBL)**

Model pembelajaran PBL memiliki kelebihan dan kekurangan. Menurut Warsono & Hariyanto (2013: 152) ada beberapa kelebihan dan kekurangan model pembelajaran PBL, adapun kelebihan yaitu

- 1) Membuat siswa lebih aktif.
- 2) Dapat meningkatkan kemampuan siswa untuk memecahkan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari.
- 3) Menimbulkan ide-ide baru.
- 4) Dapat meningkatkan keakraban dan kerjasama.
- 5) Pembelajaran ini membuat pendidikan di sekolah menjadi lebih relevan dengan kehidupan.

Sedangkan kekurangan pada model pembelajaran PBL adalah:

- 1) Model pembelajaran PBL biasa dilakukan secara berkelompok sehingga membuat siswa yang malas semakin malas.
- 2) Siswa merasa guru tidak pernah menjelaskan karena model pembelajaran ini menuntut siswa yang lebih aktif.
- 3) Membutuhkan banyak waktu dan pendanaan.
- 4) Sangat memerlukan kemampuan dan keterampilan guru untuk menentukansuatu masalah yang tingkat kesulitannya sesuai dengan tingkat berpikir anak.
- 5) Pembelajaran berdasarkan masalah memerlukan berbagai sumber untuk memecahkan masalah, merupakan kesulitan tersendiri bagi siswa.

Menurut Wina Sanjaya (2009: 221) keunggulan dan kelemahan Model PBL adalah sebagai berikut.

- 1) Keunggulan

Keunggulan-keunggulan model pembelajaran PBL diantaranya adalah: (a) pemecahan masalah dalam PBL cukup bagus untuk memahami isi pelajaran, (b) pemecahan masalah yang berlangsung selama proses pembelajaran menantang kemampuan siswa serta memberikan kepuasan kepada siswa, (c) PBL dapat meningkatkan aktifitas pembelajaran, (d) membantu proses *transferable* siswa untuk memahami masalah-masalah dalam kehidupan sehari-hari, (e) membantu siswa mengembangkan pengetahuannya dan membantu siswa untuk bertanggung jawab atas pembelajarannya sendiri, (f) membantu siswa untuk memahami hakekat belajar sebagai cara berfikir bukan hanya sekedar mengerti pembelajaran oleh guru berdasarkan buku-buku teks, (g) PBL menciptakan lingkungan belajar yang menyenangkan, (h) memungkinkan aplikasi dalam dunia nyata, (i) merangsang siswa untuk belajar secara *continue*.

## 2) Kelemahan

Kelemahan-kelemahan model PBL diantaranya adalah sebagai berikut: (a) apabila siswa mengalami kegagalan atau kurang percaya diri dengan minat yang rendah, maka siswa enggan untuk mencoba lagi, (b) PBL membutuhkan waktu yang cukup lama untuk persiapan, (c) pemahaman yang kurang tentang mengapa masalah-masalah dipecahkan membuat siswa kurang termotivasi untuk belajar.

Untuk mengantisipasi kelemahan tersebut maka dalam proses pembelajaran, guru sebagai pendidik harus mampu membimbing siswa untuk dapat memecahkan masalah-masalah pembelajaran, sehingga mereka dapat memahami konsep yang diajarkan dan lebih termotivasi untuk belajar.

## **h. Implementasi *Problem Based Learning* dalam Pembelajaran Matematika berbasis kurikulum**

Matematika merupakan salah satu mata pelajaran yang memiliki peranan penting dalam pengembangan kemampuan matematis siswa. Hal ini sejalan dengan tujuan pembelajaran matematika yang dirumuskan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (Depdiknas: 2006) menyatakan



bahwa mata pelajaran matematika bertujuan agar peserta didik memiliki kemampuan sebagai berikut:

1. Memahami konsep matematika, menjelaskan keterkaitan antar konsep dan mengaplikasikan konsep atau logaritma, secara luwes, akurat, efisien, dan tetap, dalam pemecahan masalah
2. Menggunakan penalaran pada pola dan sifat, melakukan manipulasi matematika dalam membuat generalisasi, menyusun bukti, atau menjelaskan gagasan dan pernyataan matematika.
3. Memecahkan masalah yang meliputi kemampuan memahami masalah, merancang model matematika, menyelesaikan model dan menafsirkan solusi yang diperoleh
4. Mengkomunikasikan gagasan dengan simbol, tabel, diagram, atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah.
5. Memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan, yaitu memiliki rasa ingin tahu, perhatian, dan minat dalam mempelajari matematika, serta sikap ulet dan percaya diri dalam pemecahan masalah.

Selain itu, pengembangan kurikulum dengan KTSP ini senantiasa memperhatikan dan mengacu pada keadaan serta kebutuhan lingkungan serta ciri khas suatu pendidikan. Dalam UUSPN pasal 38 ayat 1 juga disebutkan pula mengenai pelaksanaan kegiatan pendidikan dalam satuan pendidikan didasarkan atas kurikulum yang berlaku secara nasional dan kurikulum yang disesuaikan dengan keadaan serta kebutuhan lingkungan serta ciri khas satuan pendidikan.

Senada dengan KTSP, *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM, 2000) merumuskan tujuan pembelajaran matematika yaitu (1) belajar untuk berkomunikasi (*mathematical communication*), belajar untuk bernalar (*mathematical reasoning*), belajar untuk memecahkan masalah (*mathematical problem solving*), belajar untuk mengaitkan ide (*mathematical representation*). Berdasarkan tujuan

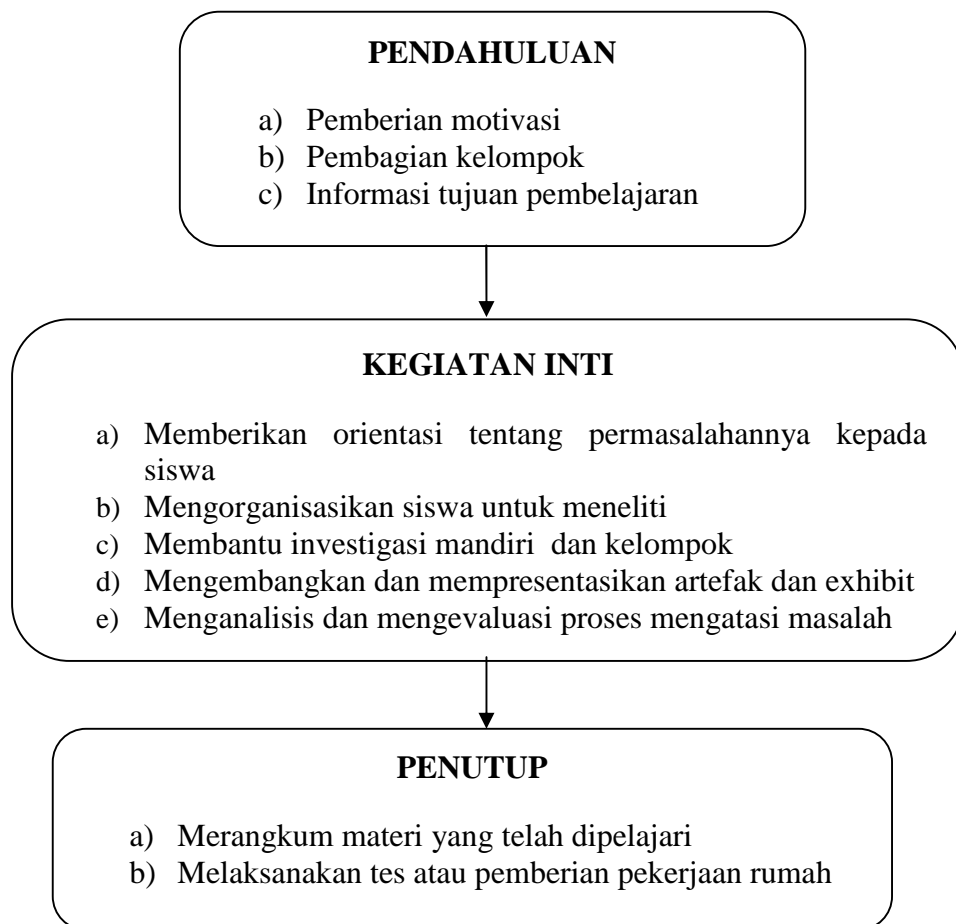
pembelajaran matematika dapat disimpulkan bahwa pembelajaran matematika dapat membantu siswa memahami konsep, menyelesaikan masalah sistematis, meningkatkan kemampuan komunikasi, mengaitkan matematika dengan kehidupan sehari-hari, dan dapat mengungkapkan ide-ide matematisnya dengan baik secara lisan maupun tertulis.

Salah satu kemampuan matematis yang harus dimiliki oleh siswa setelah melakukan pembelajaran matematika yaitu kemampuan pemecahan masalah. Kemampuan pemecahan masalah dapat membantu siswa dalam membangun konsep, memahami konsep dan menyatakan ide-ide matematis, serta memudahkan siswa dalam mengembangkan kemampuan yang dimilikinya. Sebagaimana hasil penelitian yang dilakukan oleh Shinta Sari, Sri Elniati, & Ahmad Fauzan (2014:59) menyimpulkan bahwa Peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa yang diajar dengan PBL lebih tinggi daripada siswa yang diajar secara konvensional dan PBL memberikan pengaruh positif terhadap perkembangan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa terutama dalam hal mengecek kembali dan menarik kesimpulan. Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh Sugandi & Sumarno (2010:494) menemukan bahwa pembelajaran berbasis masalah dalam *setting* belajar kooperatif jigsaw memberikan pengaruh terbesar dibandingkan dengan pengaruh pembelajaran konvensional.

Penelitian lain dilakukan oleh Yovita, Bambang, & Halini (2013:57) berdasarkan hasil analisis data diperoleh skor rata-rata hasil

pretest siswa sebesar 2,1 sedangkan skor rata-rata post test siswa sebesar 5,8. Selain itu, dari hasil perhitungan uji  $t$ ,  $t$ -table lebih besar daripada  $t$  hitung maka terdapat perbedaan kemampuan komunikasi matematis siswa sebelum dan setelah perlakuan. Jadi, dapat disimpulkan bahwa model PBL berpengaruh terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa. Senada dengan hal tersebut, Hidayat (2013:112) menyimpulkan bahwa kemampuan komunikasi matematika siswa dikelas dengan model PBL tergolong cukup baik dan lebih baik dibandingkan dengan kemampuan komunikasi matematis pada kelas konvensional.

Dari uraian diatas, dapat disimpulkan bahwa dalam model pembelajaran dengan *Problem Based Learning* dapat meningkatkan kemampuan komunikasi dan pemecahan masalah. Adapun penerapannya yang terdiri atas pendahuluan, kegiatan inti, dan penutup yang akan digambarkan sebagai berikut.



(Sumber: Rusmono, 2012:83)

**Gambar 2. Prosedur Pembelajaran dengan model PBL**

Berdasarkan komponen kegiatan pembelajaran secara umum, yakni urutan kegiatan pembelajaran, metode yang digunakan antara kegiatan dengan model PBL dan kegiatan pembelajaran berbasis KTSP menunjukkan karakteristik yang berbeda. Meskipun dalam beberapa aspek seperti tujuan pembelajaran dan materi pembelajaran yang digunakan secara substansial sama akan tetapi berbeda dalam fungsi dan peran antar satu dengan yang lain. Menurut Permendiknas No 41 tahun 2007 mengatakan bahwa kegiatan inti merupakan proses pembelajaran untuk

mencapai KD. Kegiatan pembelajaran dilakukan secara interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang, memotivasi peserta didik untuk berpartisipasi aktif, serta memberikan ruang yang cukup bagi prakarsa, kreativitas, dan kemandirian sesuai dengan bakat, minat, dan perkembangan fisik serta psikologis peserta didik. Kegiatan ini dilakukan secara sistematis dan sistemik melalui proses eksplorasi, elaborasi, dan konfirmasi.

Berikut ini adalah rangkuman antara kegiatan menggunakan model PBL dengan kegiatan pembelajaran berbasis KTSP yang disajikan dalam bentuk table berikut.

**Tabel 2. Perbandingan Komponen Model PBL dan Ekspositori**

<b>Model <i>Problem Based Learning</i></b>	<b>Pembelajaran Berbasis KTSP</b>
<b>Urutan Kegiatan Pembelajaran</b>	
<p><b>A. Pendahuluan</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru memberikan apersepsi dengan mengingatkan kembali materi sebelumnya</li> <li>2. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran</li> <li>3. Guru memberikan motivasi kepada siswa dengan mengaitkan materi pada peristiwa sehari-hari</li> </ol> <p><b>B. Kegiatan Inti</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Memberikan orientasi tentang permasalahannya kepada siswa</li> <li>b) Mengorganisasikan siswa untuk meneliti</li> <li>c) Membantu investigasi mandiri dan kelompok</li> <li>d) Mengembangkan dan mempresentasikan artefak dan exhibit</li> <li>e) Menganalisis dan</li> </ol>	<p><b>A. Pendahuluan</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru memberikan apersepsi dengan mengingatkan kembali materi sebelumnya</li> <li>2. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran</li> <li>3. Guru memberikan motivasi kepada siswa dengan mengaitkan materi pada peristiwa sehari-hari</li> </ol> <p><b>B. Kegiatan Inti</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Menjelaskan isi pelajaran</li> <li>b) Pemberian contoh</li> <li>c) Bertanya kepada siswa</li> <li>d) Pemberian latihan</li> </ol>

<p>mengevaluasi proses mengatasi masalah</p> <p><b>C. Penutup</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Siswa bersama guru merangkum materi pelajaran</li> <li>2. Siswa menerima pekerjaan rumah (PR) baik berupa soal atau mempelajari materi selanjutnya</li> </ol>	<p><b>C. Penutup</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Siswa bersama guru merangkum materi pelajaran</li> <li>2. Siswa menerima pekerjaan rumah (PR) baik berupa soal atau mempelajari materi selanjutnya</li> </ol>
<b>Metode yang digunakan</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Penyajian masalah</li> <li>2. Diskusi</li> <li>3. Kerja kelompok</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ceramah</li> <li>2. Tanya jawab</li> </ol>

(Sumber: Rusmono, 2012:88)

Secara garis besar model PBL terdiri dari kegiatan menyajikan kepada siswa suatu situasi masalah yang autentik dan bermakna serta memberikan kemudahan kepada mereka untuk melakukan pemecahan masalah yang diberikan adalah masalah sehari-hari yang dialami siswa menjadi dasar dalam melakukan pembelajaran. Dalam kegiatan PBL mengkondisikan siswa untuk belajar berinteraksi dengan kelompok, mengaitkan pembelajaran dengan materi lain, dan melatih siswa untuk menemukan cara penyelesaian yang tepat.

Dengan demikian, model PBL sejalan dengan pembelajaran matematika sebab model PBL memberikan tahapan kepada siswa untuk dapat memecahkan masalah matematika yang ada dalam kehidupan sehari-hari. Selain itu, PBL pun sejalan dengan KTSP karena menyajikan pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik siswa.

#### 4. Kemampuan Komunikasi Matematika

Pemahaman matematika siswa erat kaitannya dengan kemampuan komunikasi matematikanya. Menurut NCTM (2000: 60), komunikasi merupakan bagian yang esensial dari matematika dan pendidikan matematika. Dengan adanya komunikasi matematika, guru dapat lebih memahami kemampuan siswa dalam menginterpretasi dan mengekspresikan pemahamannya tentang konsep dan proses matematika yang mereka pelajari. Sejalan dengan pernyataan tersebut Brodie (2010: 20) menyatakan: *“mathematics reasoning assumes mathematical communication. Communication is a integral part of process reasoning”*. Maksudnya adalah pemahaman terhadap matematika diasumsikan melalui komunikasi matematika. Dapat dikatakan komunikasi merupakan bagian yang tak terpisahkan dari proses pemahaman. Lebih lanjut Brodie (2010: 20) menyatakan bahwa karena komunikasi merupakan bagian penting dari pemahaman maka komunikasi digunakan pelajar untuk mendiskusikan pemahaman mereka dengan pelajar lainnya. Pentingnya komunikasi juga dikatakan oleh Kilpatrick, et al. (2005: 114) yang mengatakan bahwa komunikasi merupakan prasyarat untuk pengembangan matematika.

Dari beberapa pendapat di atas maka dapat disimpulkan bahwa melalui komunikasi, guru dapat mengetahui kemampuan siswa ketika menginterpretasikan pemahamannya tentang konsep yang telah mereka pelajari.

#### a. Bentuk komunikasi matematika

Komunikasi matematika dapat dilakukan dalam berbagai bentuk.

NCTM (2000: 128) menyebutkan bahwa:

*Communicating about mathematical ideas is a way for students to articulate, clarify, organize, and consolidate their thinking. Students, like adults, exchange thoughts and ideas in many ways orally; with gestures; and with pictures, objects, and symbols. By listening carefully to others, students can become aware of alternative perspectives and strategies. By writing and talking with others, they learn to use more-precise mathematical language and, gradually, conventional symbols to express their mathematical ideas.*

Maksudnya, komunikasi tentang ide matematis merupakan cara bagi siswa untuk menyatakan, mengklarifikasi, mengorganisasi, dan mengkonsolidasi pemikiran mereka. Siswa layaknya anak-anak, berbagi gagasan dan idenya melalui beberapa cara, misalnya lisan, gerak tubuh, dan gambar, objek atau simbol. Dengan mendengarkan penjelasan sesama secara hati-hati, siswa mengetahui sudut pandang dan strategi yang lain. Dengan menulis dan berdiskusi, perlahan-lahan mereka belajar menggunakan bahasa dan simbol matematis dengan tepat untuk mengekspresikan ide-idenya

Menurut *Los Angeles County Office of Education* (Ali Mahmudi, 2009: 3) terdapat berbagai bentuk komunikasi matematika yaitu: Merefleksi dan mengklarifikasi pemikiran tentang ide-ide matematika; Menghubungkan bahasa sehari-hari dengan bahasa matematika yang menggunakan simbol-simbol; Menggunakan keterampilan membaca, menginterpretasikan, dan mengevaluasi ide-ide matematika; dan



Menggunakan ide-ide matematika untuk membuat dugaan (*conjecture*) dan membuat argumen yang meyakinkan. Lebih lanjut LACOE menyatakan komunikasi matematika mencakup komunikasi tertulis maupun lisan atau verbal. Komunikasi tertulis dapat berupa penggunaan kata-kata, gambar, tabel, dan sebagainya yang menggambarkan proses berpikir siswa. komunikasi tertulis juga dapat berupa uraian pemecahan masalah atau pembuktian matematika yang menggambarkan kemampuan siswa dalam mengorganisasi berbagai konsep untuk menyelesaikan masalah. Sedangkan komunikasi lisan dapat berupa pengungkapan dan penjelasan verbal suatu gagasan matematika. komunikasi lisan dapat terjadi melalui interaksi antar siswa misalnya dalam pembelajaran dengan *setting* diskusi kelompok. Ontario Ministry of Education (2005: 17) juga menyatakan bahwa:

*Communication is the process of expressing mathematical ideas and understanding orally, visually, and in writing, using numbers, symbols, pictures, graphs, diagrams, and words. Student communicate for various purposes and for different audiences, such as the teacher, a peer, a group of students, or the whole class. Through communication, students are able to reflect upon and clarify their ideas, their understanding of mathematical relationships, and their mathematical arguments.*

Artinya komunikasi adalah proses untuk mengekspresikan ide-ide matematika dan memahaminya secara lisan, visual, dan tertulis, menggunakan angka, simbol, gambar, grafik, diagram dan kata-kata. Siswa berkomunikasi untuk berbagai tujuan dan lawan berbeda, seperti berkomunikasi dengan guru, rekan, sekelompok mahasiswa, atau seluruh kelas. Melalui komunikasi siswa dapat merefleksikan dan memperjelas

ide-ide mereka, pemahaman mereka tentang hubungan matematika dan argumentasi matematika mereka. Dengan demikian, kemampuan dalam berkomunikasi menjadi alat yang dapat membantu siswa untuk mengajukan pertanyaan atau menyampaikan ide-ide tentang konsep matematika. Lebih lanjut Ontario (2005: 23) mengemukakan kemampuan komunikasi matematika untuk sekolah dasar dan menengah meliputi:

- a. Mengekspresikan dan mengorganisasikan ide dan pemikiran matematis (contohnya: kejelasan ekspresi, pengorganisasian yang logis), menggunakan bentuk lisan, visual, dan tertulis (contohnya: gambar, grafik, dinamik, numeric, bentuk aljabar, materi konkrit)
- b. Mengkomunikasikan kepada orang lain (contoh: sesama teman, guru) dan tujuan (contoh: menyajikan data, memberikan alasan untuk suatu solusi, mengemukakan alasan yang logis dalam bentuk lisan, visual, atau tulisan)
- c. Menggunakan konvensi, kosakata, dan peristilahan matematis (contoh: istilah, simbol) dalam bentuk lisan, visual, atau tulisan.

Pernyataan diatas mengindikasikan bahwa komunikasi merupakan bagian yang tidak dapat terpisahkan dalam pembelajaran matematika, karena melalui komunikasi guru dapat melihat sampai sejauh mana siswa memahami konsep-konsep matematika yang diberikan. Disamping itu, Adams & Hamm (1994: 217) menyatakan beberapa cara yang dapat dilakukan melalui komunikasi matematis yaitu “ *students can communicate in many ways, through informal conversations, verbal presentations, writing texts, diagram, symbols, numbers, graphs, tables, models, and algebraic expressions*”. Artinya, siswa dapat berkomunikasi dalam beberapa cara, melalui percakapan informal, presentasi lisan, tulisan, diagram, simbol, angka, grafik, tabel, model, dan ekspresi aljabar.

Kemampuan komunikasi dalam matematika juga dapat dikembangkan dengan mendesain tugas dan penilaian yang relevan. Schoen, Bean, & Ziebarth (Elliot & Kenny, 1996: 171-178) menjelaskan tugas-tugas dan penilaian yang dapat dikembangkan untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis, diantaranya:

1) Melalui diskusi kelompok (*communicate in group investigation*)

Kemampuan komunikasi matematika dapat dikembangkan melalui diskusi kelompok. Dalam kelompok kecil, sekelompok siswa diberikan permasalahan untuk didiskusikan dan membuat perencanaan dan model penyelesaian dari kasus yang diberikan

2) Melalui menulis refleksi (*communicate in written reflection*)

Siswa diminta untuk menulis jurnal singkat yang berisikan kemampuan diri, kesulitan belajar yang dialami, ketertarikan, dan beberapa hal lainnya. Menulis refleksi dapat berkaitan dengan pemberian tugas ataupun pembelajaran yang telah dilaksanakan, sehingga kegiatan ini sering dilaksanakan pada akhir pembelajaran.

3) Melalui kuis dan ulangan (*communicate in quizzes and examination*)

Kuis merupakan cara yang efektif untuk menilai kemampuan komunikasi matematis siswa secara individu, yang diberikan di akhir pembelajaran. Pembagian tugas yang akan dikerjakan diruman (PR) juga merupakan cara yang tepat untuk tujuan tersebut. Selain itu, setiap satu sampai dua minggu perlu diberikan

tes untuk menguji kompetensi dari beberapa topik yang telah didiskusikan.

4) Melalui tugas berkelanjutan (*communicate in extended projects*)

Tugas berkelanjutan merupakan tugas kelompok yang harus dikerjakan dan diselesaikan oleh siswa dalam waktu kurang lebih selama satu minggu. Tugas yang diberikan menuntut kemampuan siswa untuk mengkombinasikan dan mencari keterkaitan matematika dengan disiplin ilmu yang lainnya.

**b. Manfaat komunikasi matematika**

Proses komunikasi yang terjalin dengan baik dapat membantu siswa membangun pemahamannya terhadap ide-ide matematika dan membuatnya menjadi lebih mudah dipahami. NCTM (2000: 60) menyatakan bahwa:

*Communication is an essential part of mathematics and mathematics education. It is a way of sharing ideas and clarifying understanding. Through communication, ideas become objects of reflection, refinement, discussion, and amendment. The communication process also helps build meaning. When students are challenged to think and reason about mathematics and to communicate the result of their thinking to the other orally or in writing, they learn to be clear and convincing.*

Artinya komunikasi adalah bagian penting dari matematika dan pendidikan matematika. ini adalah cara untuk berbagi ide dan mengklasifikasi pemahaman. Melalui komunikasi, ide menjadi objek refleksi, perbaikan, diskusi, dan perubahan. Proses komunikasi juga membantu siswa membangun pemahaman. Ketika siswa tertantang untuk berpikir dan membuat alasan tentang matematika dan mengkomunikasikan

hasil pemikirannya kepada orang lain baik secara lisan atau tulisan, mereka belajar untuk menjelaskan dan meyakinkan. Dengan demikian, proses komunikasi akan bermanfaat bagi siswa untuk meningkatkan pemahamannya mengenai konsep-konsep matematika. Arti pentingnya komunikasi matematika dalam pembelajaran matematika juga disampaikan oleh Greenes dan Schulman. Menurut Greenes dan Schulman (1996: 168-169) komunikasi matematika mempunyai peranan yang sangat penting, diantaranya:

- a. Kekuatan sentral bagi siswa dalam merumuskan konsep dan strategi matematika
- b. Modal keberhasilan bagi siswa terhadap pendekatan dan penyelesaian dalam eksplorasi dan investigasi matematika
- c. Wadah bagi siswa dalam berkomunikasi dengan temannya untuk memperoleh informasi, membagi pikiran dan penemuan, menilai dan mempertajam ide untuk meyakinkan yang lain.
- d. Bagi guru, komunikasi adalah sarana untuk memperoleh informasi tentang apa yang diketahui dan dikuasai oleh siswa, sehingga guru dapat membuat keputusan yang tepat tentang pembelajaran.

Dari penjelasan di atas dapat disimpulkan bahwa melalui komunikasi siswa dapat meningkatkan pemahamannya terhadap suatu materi. Belajar berkomunikasi dalam pembelajaran matematika juga dapat membantu perkembangan interaksi dan pengungkapan ide-ide matematika secara benar. Guru juga memperoleh informasi sampai sejauh mana siswa menguasai atau memahami konsep matematika yang telah diberikan, sehingga guru dapat mengambil langkah yang tepat dalam pembelajaran.

**e. Indikator komunikasi matematika**

Kemampuan komunikasi matematika merupakan salah satu tujuan agar pembelajaran matematika dapat terwujud. Pentingnya komunikasi

dalam pembelajaran matematika dinyatakan NCTM (2000: 63) bahwa program pembelajaran matematika sekolah harus memberi kesempatan kepada siswa untuk:

- a. Menyusun dan mengaitkan *mathematical thinking* mereka melalui komunikasi.
- b. Mengkomunikasikan *mathematical thinking* mereka secara logis dan jelas kepada teman-temannya, guru, dan orang lain.
- c. Menganalisis dan menilai *mathematical thinking* dan strategi yang dipakai orang lain.
- d. Menggunakan bahasa matematika untuk mengekspresikan ide-ide matematika secara benar.

Menurut Kessler (Elliot, 1996: 220-224), terdapat empat kemampuan yang dibutuhkan dalam komunikasi matematika yaitu *grammatical compeence*, *discourse competence*, *sociolinguistic competence*, dan *stretegic competence*.

- a. *Grammatical Competence*. *Gramatical competence* diantaranya dapat dilihat dari ketepatan penggunaan serta ketepatan pelafalan dan penulisan istilah, simbol, dan operasi matematika.
- b. *Discourse Competence*. *Discourse competence* dalam komunikasi matematika di antaranya dapat dilihat dari kemampuan siswa dalam :
  - 1) menuliskan informasi (apa yang diketahui dan ditanyakan) dari suatu soal dengan tepat,
  - 2) menyatakan pendapatnya atas suatu pernyataan,
  - 3) memberikan jawaban atas pertanyaan yang ditujukan padanya,
  - 4) membuat pertanyaan atas materi yang dipelajari.
- c. *Sociolinguistic Competence*. Dengan kemampuan ini siswa akan dengan mudah memahami konteks soal sehingga akan mampu menyajikan permasalahan sehari-hari ke dalam bentuk gambar, grafik,

atau aljabar, ataupun sebaliknya, yakni menginterpretasikan gambar, grafik, atau kalimat matematika ke dalam uraian yang kontekstual dan sesuai.

- d. *Strategic Competence*. Dapat dikatakan bahwa *strategic competence* ini adalah bagaimana siswa mengkolaborasikan *gramatical competene*, *discourse competence*, dan *sociolinguistic competence* dalam mengkomunikasikan ide matematika mereka. Dalam penyelesaian permasalahan matematika, kemampuan ini membantu siswa mengerti informasi apa saja yang diperlukan untuk menyelesaikan permasalahan tersebut, dan dapat mengkomunikasikan penyelesaiannya secara efektif.

Begitu banyaknya bentuk kemampuan komunikasi matematika yang harus dimiliki siswa sebagai tujuan dari pembelajaran matematika. Pada penelitian ini, kemampuan komunikasi matematika dibatasi pada komunikasi matematika secara tertulis yang meliputi kemampuan siswa untuk:

- a. Kemampuan menuliskan informasi (apa yang diketahui dan ditanyakan) dari suatu soal dengan tepat,
- b. Kemampuan menyajikan permasalahan dalam bentuk gambar, diagram, dan tabel secara lengkap dan benar,
- c. Memberikan kesimpulan terhadap solusi yang telah diperoleh.

## **5. Keterkaitan *Problem Based Learning* dengan Kemampuan Komunikasi Matematika**

Secara umum *problem based learning* terdiri dari menyajikan kepada siswa situasi masalah yang autentik dan bermakna yang dapat

memberikan kemudahan kepada mereka untuk melakukan penyelidikan (Trianto, 2010: 91). Dalam proses *problem based learning*, siswa mengerjakan permasalahan yang autentik dengan maksud untuk menyusun pengetahuan mereka sendiri, mengembangkan keterampilan kemampuan komunikasi matematika, mengembangkan kemandirian, dan percaya diri. (Trianto, 2010: 92).

Menurut Van de Walle (2008: 5) menyatakan bahwa komunikasi merupakan suatu cara untuk berhubungan dengan suatu ide-ide matematis dengan mencoba menyampaikan ide tersebut kepada orang lain. Dalam proses *problem based learning* siswa dituntut untuk menghasilkan produk tertentu dalam bentuk karya dan peragaan yang menjelaskan atau mewakili bentuk penyelesaian masalah yang mereka temukan. Karya tersebut kemudian di demonstrasikan kepada siswa lain tentang apa yang telah mereka pelajari. Dengan adanya kegiatan atau tahapan tersebut siswa merasa memiliki peran dan tanggung jawab untuk dapat mengkomunikasikan apa yang telah didapatkan atau ditemukan agar dapat diterima dan dipahami oleh siswa lain.

Selanjutnya, Baret (Lidinillah, 2009: 20) menyatakan bahwa pada proses PBL siswa diberi permasalahan yang dikerjakan secara kolaborasi atau berkelompok, melakukan kajian independen terkait masalah, bertukar informasi dengan anggota kelompoknya, dan menyajikan solusi yang mereka dapatkan. Dengan demikian siswa mampu berkomunikasi dengan sesama temannya untuk membangun pengetahuan. Selain itu siswa juga



menjadi terbiasa untuk mengomunikasikan suatu masalah ke dalam bahasa matematika berdasarkan pengetahuan yang telah didapat sebelumnya.

Hasil ini sebanding dengan hasil penelitian Triana (2014) yang menyatakan bahwa model PBL memiliki pengaruh yang lebih tinggi terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa dibanding dengan pembelajaran ekspositori.

Menurut Ontario (2005: 23) indikator kemampuan komunikasi matematika yaitu kemampuan mengekspresikan mengorganisasikan ide dan pemikiran, mengkomunikasikan kepada orang lain, dan menggunakan istilah atau bahasa matematika. Indikator pencapaian pertama yaitu kemampuan mengekspresikan dan mengorganisasikan ide dan pemikiran. Di dalam PBL, siswa diberikan masalah matematika, kemudian siswa diminta untuk menyelesaikan masalah tersebut dengan menggunakan gambar atau grafik. Hal ini otomatis melatih siswa untuk mengidentifikasi dan menerjemahkan soal ke dalam bentuk gambar. Selain itu, untuk mendukung pemahamannya, pada model PBL siswa dilatih untuk menyampaikan pendapatnya pada saat presentasi kelompok di akhir pembelajaran. Pada tahap ini, siswa selalu diarahkan untuk menggambarkan masalah di papan tulis terlebih dahulu, baru selanjutnya dijelaskan penyelesaiannya. Setelah presentasi ada tahap konfirmasi yang dilakukan guru sehingga siswa mengetahui letak kesalahan mereka dan bagaimana gambar/penyelesaian yang tepat. Hal ini erat kaitannya dengan pencapaian indikator kemampuan komunikasi matematis mereka.

Selanjutnya, kemampuan dalam menggunakan istilah atau bahasa matematika. Didalam model PBL siswa dilatih melalui permasalahan autentik. Melalui permasalahan autentik, siswa belajar untuk menuliskan ide/gagasan mereka dengan cara mereka sendiri untuk kemudian disampaikan di depan kelas dan dikonfirmasi kebenarannya oleh guru. Soal disajikan dalam bentuk cerita agar siswa berlatih untuk menerjemahkan masalah, mengumpulkan informasi yang diperlukan, mencari penyelesaian yang sesuai, dan menyajikan kesimpulan. Hal ini melatih mereka menjelaskan ide, situasi, dan solusi matematika secara tulisan dan menggunakan simbol atau bahasa matematika secara tepat. Penjabaran tersebut sejalan dengan hasil penelitian Widjajanti (2011) yang menunjukkan bahwa melalui PBL, siswa dalam kelompok berdiskusi secara intensif, sehingga secara lisan mereka saling bertanya, menjawab, mengkritisi, mengkoreksi, mengklarifikasi setiap konsep atau argumen matematis yang muncul dalam diskusi. Dalam diskusi yang demikian akan berkembang juga kemampuan siswa untuk membuat, memperhalus, dan mengeksplorasi dugaan-dugaan, sehingga memantapkan pemahaman mereka atas konsep matematis yang sedang dipelajari, atau terhadap masalah yang dipecahkan. Pada akhirnya, para siswa juga harus mampu mengomunikasikan ide mereka, baik secara lisan maupun tertulis, dalam rangka menyelesaikan masalah yang diberikan.

Secara teori model pembelajaran berbasis masalah dapat digunakan untuk melatih kemampuan komunikasi matematika karena dalam

*problem based learning* siswa diminta untuk memahami bagaimana cara mengekspresikan dan mengkomunikasikan baik secara lisan maupun tulisan dengan baik dan dapat menggunakan istilah ataupun simbol pada matematika.

Oleh karena itu, guru dapat melaksanakan pembelajaran dengan menggunakan model PBL yang akan mengarahkan siswa untuk mempelajari ide-ide dan konsep-konsep matematika melalui permasalahan yang berkaitan dengan dunia nyata. Sehingga siswa akan berperan aktif untuk menemukan sendiri konsep tersebut, dengan demikian diharapkan siswa akan menjadi lebih mudah memahami konsep tersebut dan terbentuklah kemampuan komunikasi matematis yang baik.

## **6. Kemampuan Pemecahan masalah matematika**

### **a. Pengertian pemecahan masalah matematika**

Masalah merupakan sebuah situasi atau tugas yang belum diketahui sebelumnya. Masalah tersebut perlu diselesaikan dengan berbagai cara serta langkah-langkah penyelesaian agar diperoleh hasil yang diharapkan. Posamentier dan Krulik (2009: 2) menyatakan *a problem is a situation that confronts the learner, that requires resolution, and for which the path to the answer is not immediately known*. Maksudnya, masalah adalah situasi yang dihadapi pembelajar yang membutuhkan penyelesaian dan jalan untuk mendapatkan jawabannya tidak diketahui dengan segera.

Masalah timbul apabila seseorang memiliki tujuan tetapi belum mengetahui cara memperoleh tujuan tersebut. Nitko dan Brookhart (2007: 215) menyatakan bahwa seorang siswa memperoleh suatu masalah ketika ia ingin memperoleh suatu hasil atau tujuan tertentu, tetapi siswa tersebut tidak secara otomatis mengenali jalan atau solusi yang tepat untuk memperolehnya. Masalah yang harus dipecahkan adalah bagaimana memperoleh tujuan yang diinginkan. Karena siswa tidak dapat mengenali jalan yang tepat untuk memperoleh tujuan yang diinginkan secara otomatis, maka siswa harus menggunakan satu atau lebih pemecahan masalah.

Kemampuan pemecahan masalah merupakan kemampuan yang diperlukan untuk menyelesaikan suatu masalah. Haylock & Thangata (2007: 147) menyatakan: *“problem solving is when the individual use think mathematical knowledge and reasoning to close the gap between the givens and the goal”*. Maksudnya, pemecahan masalah terjadi ketika seseorang menggunakan pengetahuan dan penalaran matematika untuk mengatasi kesenjangan antara kenyataan yang terjadi dan apa yang diharapkan. Dalam proses pemecahan masalah siswa dianjurkan untuk membentuk kelompok dan mengerjakan tugas antar anggota kelompok. Adam & Hamm (2010: 59) menyatakan bahwa *“mathematical problem solving that involves group interaction and interdependence has been shown to be an effective way to engage students in real-world tasks and experiences”*. Artinya pemecahan

masalah matematika yang melibatkan interaksi kelompok dan saling ketergantungan sesama siswa telah terbukti menjadi cara yang efektif untuk melibatkan siswa dalam tugas-tugas dan pengalaman di dunia nyata.

Mengingat begitu pentingnya kemampuan pemecahan masalah, maka pembelajaran matematika perlu dirancang dengan baik sehingga memungkinkan dapat menstimulasi siswa dalam mengembangkan kemampuan pemecahan masalahnya. Posamentier & Stepelman (1990: 132) memaparkan faktor-faktor yang dapat meningkatkan kreativitas siswa dalam memecahkan masalah dilihat dari aspek lingkungan belajar dan guru, antara lain: 1) menyediakan lingkungan belajar yang mendorong kebebasan siswa untuk berekspresi; 2) menghargai pertanyaan siswa dan ide-idenya; 3) memberi kesempatan bagi siswa untuk mencari dan menemukan solusi dengan caranya sendiri; dan 4) memberi penilaian terhadap orisinalitas ide siswa dan mendorong pembelajaran kooperatif yang mengembangkan kreativitas pemecahan masalah siswa.

#### **b. Manfaat pemecahan masalah matematika**

Guru sebagai pendidik harus mampu meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa, sehingga konsep matematika yang disampaikan dapat dipahami dengan baik. Muhibbin Syah (2010: 127) mengatakan bahwa belajar pemecahan masalah pada dasarnya adalah belajar menggunakan metode-metode ilmiah atau berpikir secara

sistematis, logis, teratur dan teliti. Tujuannya adalah untuk memperoleh kemampuan dan kecakapan kognitif untuk memecahkan masalah matematika dengan menggunakan analisis dan langkah-langkah penyelesaian serta menggunakan beberapa prosedur untuk mencapai hasil yang diharapkan. Dalam NCTM (2000: 52) dijelaskan bahwa:

*By learning problem solving in mathematics, students should acquire the ways of thinking, habits of persistence and curiosity, and confidence in unfamiliar situations that will serve them well outside the mathematics classroom. In everyday life and in the workplace, being a good problem solver can lead to great advantages.*

Belajar pemecahan masalah dalam matematika, siswa akan mendapatkan cara berpikir, ketekunan, keingintahuan, dan rasa percaya diri dalam situasi yang lain di luar kelas matematika. Dalam kehidupan sehari-hari dan di tempat kerja, dengan pemecahan masalah yang baik akan mendapatkan keuntungan yang besar.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Hino (2007: 1) di Jepang, pemecahan masalah berpengaruh dalam pendidikan matematika, meliputi:

- 1) Memberikan kesempatan kepada siswa untuk memperdalam dan memperluas pengetahuannya dalam proses berpikir dan belajar matematika.
- 2) Merangsang usaha untuk mengembangkan materi dan merupakan cara yang efektif untuk mengorganisasi pelajaran.
- 3) Menyediakan alat yang kuat untuk menilai proses berpikir dan sikap siswa.

Berdasarkan penjelasan di atas dapat disimpulkan bahwa siswa dapat menggunakan kemampuan pemecahan masalah untuk

menyelesaikan masalah matematika. Kemampuan pemecahan masalah dapat meningkatkan proses berpikir dan belajar siswa.

**c. Indikator pemecahan masalah matematika**

Kemampuan pemecahan masalah dapat ditingkatkan dengan mengembangkan keterampilan siswa dalam: Memahami masalah; Membuat perencanaan penyelesaian masalah; Menyelesaikan masalah; dan Menafsirkan pemecahannya (Supinah & Titik Sutanti, 2010: 12). Santrock (2011: 317-318) juga menyatakan bahwa empat langkah yang harus dilakukan individu untuk memecahkan masalah secara efektif yaitu: 1) mencari dan membatasi masalah, 2) mengembangkan solusi pemecahan masalah yang baik, 3) mengevaluasi solusi, dan 4) memikirkan dan mendefinisikan kembali masalah dan solusi dari waktu ke waktu. Menurut Polya (1973: 5-6) tahapan dalam pemecahan masalah yaitu : a) memahami soal atau masalah; b) membuat suatu rencana atau cara untuk menyelesaikannya; c) melaksanakan rencana; d) menelaah kembali terhadap semua langkah yang telah dilakukan. Memahami masalah artinya membuat representasi internal terhadap masalah, yaitu memberikan perhatian pada informasi yang relevan, mengabaikan hal-hal yang tidak relevan, dan memutuskan bagaimana mempresentasikan masalah. Untuk mempermudah memahami masalah dan mendapatkan gambaran umum penyelesaiannya, sebaiknya hal-hal yang penting hendaknya dicatat, dan jika perlu dibuatkan tabel, sketsa atau grafiknya. Membuat suatu rencana atau cara untuk menyelesaikannya, maksudnya adalah merumuskan model

matematika dari soal yang diberikan. Melaksanakan rencana, yaitu menyelesaikan model matematika yang telah dirumuskan. Dengan kata lain siswa menyelesaikan soal tersebut dengan cara yang telah dirumuskan pada tahap dua. Menelaah kembali terhadap suatu langkah yang telah dilakukan, yaitu berkaitan dengan penulisan hasil akhir sesuai permintaan soal, memeriksa setiap langkah kerja, termasuk juga mempertimbangkan apakah terdapat solusi alternatif yang lain.

Berdasarkan berbagai pendapat di atas, dapat disimpulkan bahwa kemampuan pemecahan masalah matematika pada penelitian ini adalah suatu kemampuan yang ditunjukkan siswa dalam:

- 1) Memahami masalah yaitu dengan menyebutkan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan dari masalah yang diberikan.
- 2) Merencanakan penyelesaiannya, yaitu dengan merencanakan tahapan/langkah penyelesaiannya, membuat gambar, menuliskan model atau rumus.
- 3) Menyelesaikan masalah sesuai rencana, yaitu melakukan perhitungan sesuai dengan prosedur yang telah direncanakan
- 4) Mengecek kembali jawaban yang telah diperoleh atau memeriksa semua langkah yang telah dilakukan.

## **7. Keterkaitan Model *Problem Based Learning* dengan Kemampuan Pemecahan Masalah**

Ketika pemecahan masalah digunakan sebagai konteks dalam matematika, fokus kegiatan belajar sepenuhnya berada pada siswa yaitu berpikir menemukan solusi dari suatu masalah matematika termasuk proses untuk memahami suatu konsep dan prosedur matematika yang terkandung dalam masalah tersebut. Kondisi seperti ini telah memicu terjadinya konflik kognitif, siswa akan memanfaatkan kemampuan



kognitifnya dalam upaya-upaya mencari justifikasi dan konfirmasi terhadap pengetahuan yang ada dalam pikirannya. Melalui aktivitas mental seperti ini, kemampuan kognitif siswa mendapat kesempatan untuk diperdayakan dan dimantapkan. Dengan demikian dapat dipahami bahwa dalam *problem based learning* siswa telah berupaya secara maksimal menggunakan segenap kemampuan yang dimiliki termasuk kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Secara psikologis, siswa yang mengkonstruksi pengetahuan akan lebih bisa menginterpretasikan segala kejadian yang terjadi di dunia nyata.

Dengan demikian kegiatan pembelajaran yang efektif harus berkaitan dengan bagaimana cara siswa berpikir untuk mengatasi sebuah masalah. Implikasinya adalah dari cara mengatasi permasalahan itu, siswa akan mendapatkan sebuah pengalaman belajar. Sesuai dengan keadaan itu, *problem based learning* merupakan model pembelajaran yang dapat dikembangkan untuk pembelajaran yang lebih memberikan makna belajar. Dengan adanya permasalahan yang langsung mereka hadapi, mereka dituntut untuk menggunakan keterampilan pemecahan masalah dalam memilih alternatif solusi untuk menyelesaikan permasalahan tersebut.

Menurut Mohammad Nur (2011: 123), model *problem based learning* memiliki komitmen pembelajaran berpusat pada siswa atau pembelajaran yang diarahkan oleh siswa sehingga dapat mendorong siswa untuk berpartisipasi aktif dalam diskusi dalam memecahkan masalah yang dihadapi. Dengan dimulai adanya masalah yang harus diselesaikan, Hmelo

(1995: 108) mengatakan bahwa PBL mengarahkan peserta didik mengembangkan kemampuan belajar kolaboratif, kemampuan berpikir, dan strategi-strategi belajarnya sehingga peserta didik bisa belajar dengan kemampuan sendiri tanpa bantuan dari orang lain atau pembelajar (*self-directed learning strategies*). Model PBL membantu siswa mengembangkan kemampuan berfikir kreatif seperti kerjasama, dan pemecahan masalah diberbagai disiplin ilmu (*interdisipliner*). Siswa diperkenalkan pada permasalahan dunia nyata dan didorong untuk mendalaminya, mengetahui tentang permasalahan tersebut, sehingga mereka dapat mengambil kesimpulan sendiri atas situasi yang sedang terjadi dan dapat menemukan pemecahan untuk masalah tersebut.

*Problem based learning* dapat diterapkan bila didukung lingkungan belajar yang konstruktivistik. Lingkungan belajar konstruktivistik, menurut Jonassen (1999: 123) mencakup beberapa faktor: kasus-kasus berhubungan, fleksibilitas kognisi, sumber-sumber informasi, piranti kognitif, pemodelan yang dinamis, percakapan dan kolaborasi, dan dukungan sosial dan kontekstual. Dengan demikian, menurutnya PBL dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah, menumbuhkan inisiatif peserta didik dalam bekerja, motivasi internal untuk belajar, dan dapat mengembangkan hubungan interpersonal dalam bekerja kelompok.

Pemecahan masalah merupakan aktivitas merumuskan solusi yang terbaik untuk masalah pribadi yang kompleks, berunding dengan kelompok tentang tindakan apa yang harus diambil, atau menganalisis

asumsi dan kualitas metode yang digunakan secara ilmiah dalam menguji suatu hipotesis. Kecerdasan secara langsung berkorelasi dengan kemampuan pemecahan masalah. Oleh karena itu, kita dapat menentukan pola, membuat hubungan, dan memecahkan masalah baru. Ketika kita meningkatkan keterampilan pemecahan masalah, maka kita dapat meningkatkan kecerdasan yang membantu untuk meningkatkan kemampuan memecahkan masalah dan berpikir mendalam. Dengan demikian semua keterampilan ini berhubungan erat dengan tahap-tahap pembelajaran dengan model PBL. Model *problem based learning* erat kaitannya dengan karakteristik kemampuan pemecahan masalah.

Model PBL lebih menekankan pada usaha penyelesaian masalah melalui kegiatan penyelidikan. Pada kegiatan penyelidikan tersebut, peserta didik tentunya membutuhkan kemampuan membuat penjelasan sederhana dengan merumuskan permasalahan ke dalam model matematika, kemampuan membangun keterampilan dasar dengan merencanakan penyelesaian, kemampuan menyelesaikan masalah, dan kemampuan menarik/membuat kesimpulan dari hasil penyelidikan. Keterampilan-keterampilan tersebut merupakan indikator kemampuan pemecahan masalah.

## **8. Tinjauan Materi Perbandingan dan Skala**

Berdasarkan pada kurikulum tingkat satuan pendidikan (KTSP), materi padapembelajaran matematika SMP kelas VII meliputi himpunan, bilangan, garis dan sudut, segiempat dan segitiga, perbandingan dan skala,

persamaan dan pertidaksamaan linear satu variabel, aritmetika sosial. Penerapan materi Perbandingan dan Skala banyak ditemui di kehidupan nyata, sehingga dalam pembelajaran ini siswa diharapkan benar-benar memahami konsep dan dapat mengaplikasikannya dalam pemecahan masalah sehari-hari. Materi ini diajarkan di kelas VII pada semester kedua.

Standar kompetensi dan kompetensi dasar pada materi Perbandingan dan Skala sebagai berikut :

**Tabel 3. Standar kompetensi dan Kompetensi dasar Perbandingan dan Skala**

<b>Standar Kompetensi</b>	<b>Kompetensi Dasar</b>
3. Menggunakan bentuk aljabar, persamaan dan pertidaksamaan linear satu variabel dan perbandingan dalam pemecahan masalah	3.4 Menggunakan perbandingan untuk pemecahan masalah

Materi Perbandingan dan Skala meliputi konsep dasar perbandingan, perbandingan senilai, perbandingan berbalik nilai, dan konsep skala sebagai perbandingan.

## **9. Hubungan Kemampuan Pemecahan Masalah dan Komunikasi Matematika**

Belajar pemecahan masalah pada dasarnya adalah belajar menggunakan metode-metode ilmiah atau berpikir secara sistematis, (Muhibbin Syah, 2008: 123) . Tujuannya ialah untuk memperoleh

kemampuan dan kecakapan kognitif untuk memecahkan masalah secara rasional. Dari penjelasan tersebut bahwa dengan menggunakan pemecahan masalah diharapkan seorang siswa akan mampu meningkatkan kemampuan yang dimilikinya.

Sesudah masalah dianalisa dan dirumuskan, mulailah siswa dirangsang untuk mencari pemecahan yang sebaik-baiknya. Di sini kerja sama dan komunikasi yang lancar para siswa diminta mengemukakan pendapatnya tentang pemecahan yang mungkin dilakukan, (Rooijackers, 1991: 27). Komunikasi itu bisa dilakukan baik secara lisan maupun tertulis. Akan terkumpul beberapa cara pemecahan, tiap cara pemecahan dianjurkan harus disertai aturan-aturan mengapa. Dari situlah peran penting kemampuan komunikasi dibutuhkan.

Dalam situasi belajar itu komunikasi memegang peranan penting. Oleh karena itu komunikasi merupakan suatu bagian dari pengajaran. Tanpa adanya komunikasi maka suatu pengajaran akan mati.

Komunikasi diperlukan untuk :

1. Membangkitkan dan memelihara perhatian murid
2. Memberitahukan dan memperlihatkan hasil belajar yang diharapkan
3. Merangsang murid untuk mengingat kembali hal-hal yang bertalian dengan topik tertentu
4. Menyajikan stimulus untuk mempelajari suatu konsep prinsip atau masalah
5. Memberi bimbingan kepada murid dalam belajar

Adanya hubungan antara kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi di atas menghasilkan adanya suatu keterkaitan yang sangat berpengaruh antara satu sama lain.

## B. Kajian Penelitian yang Relevan

Ali, R., et al. (2010) melakukan penelitian yang berjudul *Effect of using problem solving method in teaching mathematics on the achievement of mathematics students*. Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk menyelidiki efek dari penggunaan metode pemecahan masalah pada prestasi dalam mengajar matematika ditingkat dasar siswa. Desain *pretest posttest* yang digunakan. Hasil dianalisis dengan menggunakan mean, standar deviasi dan *t-test*. Dari hasil penelitian diperoleh bahwa penggunaan metode pemecahan masalah meningkatkan prestasi siswa dalam matematika. Hasilnya menunjukkan bahwa ada perbedaan yang signifikan antara efektivitas metode pengajaran tradisional dan metode dalam pengajaran matematika pemecahan masalah di tingkat SD.

Karatas, I & Baki, A. (2013) melakukan penelitian yang berjudul *The Effect of Learning Environments Based on Problem Solving on Students' Achievements of Problem Solving*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menciptakan lingkungan berbasis pemecahan masalah untuk meningkatkan keterampilan pemecahan masalah siswa. Jenis penelitian ini yaitu *quasi-eksperimental*. Sampel dalam penelitian ini yaitu berjumlah 53 siswa kelas tujuh. 27 siswa sebagai kelompok eksperimen dan 26 siswa sebagai kelompok kontrol. Hasil ujian akhir kelas enam kedua kelompok menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan ( $t(51) = 1,298, p > 0,5$ ). Dengan demikian sebelum dilakukan penelitian, kompetensi matematika kedua kelompok menunjukkan sama.

Selama penelitian, kegiatan pembelajaran pada kelompok eksperimen menggunakan pemecahan masalah menurut Polya (1945), sedangkan pada kelompok kontrol tidak menggunakan kegiatan pemecahan masalah tersebut. Uji hipotesis yang digunakan adalah uji *t independent* dan ANCOVA. Hasil penelitian menunjukkan bahwa keberhasilan kelompok mahasiswa eksperimen dalam kegiatan pemecahan masalah telah meningkat sementara keberhasilan siswa kelompok kontrol tidak berubah secara signifikan.

Selanjutnya, penelitian yang dilakukan Selcuk, Caliskan, & Sahin (2013). Tujuan penelitian ini adalah untuk membandingkan pengaruh tiga metode yaitu metode pembelajaran berbasis masalah (PBL), PBL dengan metode ceramah dan metode pengajaran konvensional pada kemampuan belajar mandiri siswa Fisika. Jenis penelitian yang digunakan yaitu kuasi eksperimen dengan desain *pretest-posttest*. Untuk pengumpulan data maka dilakukan tes sebelum dan sesudah pembelajaran. Data dianalisis menggunakan frekuensi (*f*), persen (%), mean (*M*), standar deviasi (*Std*), dan analisis kovarian (ANCOVA) dengan bantuan SPSS 15.0. Hasil statistik menunjukkan penolakan hipotesis nol yang berarti tidak ada perbedaan yang signifikan antara metode PBL dan metode PBL menggunakan ceramah, sehingga PBL tanpa atau dengan metode ceramah dapat meningkatkan keterampilan belajar mandiri lebih baik dibandingkan metode pengajaran konvensional.

Penelitian yang dilakukan oleh Suardani, swasta, & Widiyanti

(2014). Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perbedaan kemampuan pemecahan masalah, dan keterampilan proses sains antara siswa yang belajar dengan model pembelajaran berbasis masalah (*problem based learning*) dengan siswa yang mengikuti model pembelajaran langsung (*Direct Instruction*). Jenis penelitian yaitu eksperimen dengan rancangan *non-equivalent pretest-posttestcontrol group design*. populasi penelitian ini adalah siswa kelas X semester genap di SMA Pariwisata PGRI Dawan Klungkung tahun ajaran 2013/2014, sedangkan sampelnya adalah kelas X2 dan X3 yang berjumlah 80 orang. Gain skor ternormalisasi digunakan dalam analisis uji hipotesis dengan teknik uji perbedaan varian multivariat (MANOVA) satu jalur. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: 1) terdapat perbedaan kemampuan pemecahan masalah, dan keterampilan proses sains antara kelompok siswa yang belajar dengan menggunakan model pembelajaran berbasis masalah (*problem based learning*) dengan kelompok siswa yang belajar dengan menggunakan model pembelajaran langsung; 2) terdapat perbedaan kemampuan pemecahan masalah antara kelompok siswa yang belajar dengan menggunakan model pembelajaran berbasis masalah (*problem based learning*) dengan kelompok siswa yang belajar dengan menggunakan model pembelajaran langsung; 3) terdapat perbedaan keterampilan proses sains antara kelompok siswa yang belajar dengan menggunakan model pembelajaran berbasis masalah dengan kelompok siswa yang belajar dengan menggunakan model pembelajaran langsung.



Berdasarkan penelitian yang relevan diatas telah membuktikan bahwa PBL berpengaruh positif terhadap kemampuan pemecahan masalah, keterampilan belajar mandiri, hasil belajar dan termasuk pada keterampilan proses sains. Hal ini dikarenakan langkah-langkah pada model PBL menjadikan siswa lebih aktif dan belajar mandiri. Siswa belajar berdasarkan masalah dan akan menemukan solusi dari masalah tersebut, sehingga siswa dapat menemukan konsepnya sendiri. Oleh karena itu, dalam penelitian ini ingin membuktikan pengaruh model PBL terhadap kemampuan komunikasi matematis dan pemecahan masalah, karena pada dasarnya kemampuan komunikasi matematis dan pemecahan masalah merupakan hal yang penting untuk dikembangkan pada siswa, karena kedua kemampuan tersebut berkaitan erat dengan pemahaman siswa terhadap konsep matematika yang diajarkan.

### **C. Kerangka Berfikir**

Berikut disajikan kerangka pemikiran untuk memperoleh gambaran yang jelas mengenai arah penelitian.

#### **1. Pengaruh Model *Problem Based Learning* (PBL) Terhadap Kemampuan Komunikasi dan Pemecahan Masalah Matematika**

Pembelajaran matematika memerlukan pengetahuan dan pemahaman yang baik, sehingga proses pembelajaran berjalan sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai. Berdasarkan tujuan pembelajaran matematika SMP, kemampuan yang harus dimiliki siswa dalam pembelajaran matematika diantaranya kemampuan komunikasi dan

pemecahan masalah matematika. Kemampuan komunikasi matematika merupakan kesanggupan/kecakapan seorang siswa untuk dapat menyatakan dan menafsirkan gagasan matematika secara lisan, tertulis, atau mendemonstrasikannya. Sementara itu, pemecahan masalah merupakan sarana yang memungkinkan seorang individu menggunakan pengetahuan dan pengalaman yang diperoleh sebelumnya untuk dapat menyelesaikan permasalahan khususnya dalam bentuk soal uraian.

Guru sebagai pendidik dituntut untuk mampu memahami dan menerapkan berbagai model pembelajaran yang sesuai dengan kekhasan materi dan karakteristik siswa sehingga dapat memfasilitasi aktivitas siswa dalam belajar. Proses pembelajaran yang baik yaitu dapat menggunakan model pembelajaran yang tepat, memperhatikan perkembangan siswa dan melibatkannya secara aktif (*student-centered*). Seseorang tertarik untuk belajar apabila dirinya mengetahui makna dari yang dipelajarinya, sehingga mereka mampu menyelesaikan masalah dengan baik.

Model pembelajaran yang sesuai dengan hal tersebut adalah model *Problem Based Learning* (PBL). Model PBL merupakan model pembelajaran dengan menggunakan permasalahan autentik sebagai titik awal pembelajaran. Dengan adanya permasalahan, siswa belajar untuk mencari penyelesaian masalah melalui penyelidikan dan belajar dalam kelompok. Tujuannya agar siswa dapat mengembangkan kemampuan pemecahan masalah melalui masalah yang diberikan. Saat siswa

mempresentasikan hasil pekerjaan kelompoknya, siswa juga akan menuliskan pekerjaannya di depan kelas sehingga siswa dapat mengembangkan kemampuan komunikasi matematikanya secara lisan maupun tulisan. Oleh karena itu, dengan model PBL diharapkan dapat memberikan pengaruh positif terhadap kemampuan komunikasi dan pemecahan masalah siswa.

## 2. Pengaruh Model *Problem Based Learning* (PBL) Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematika

Kemampuan komunikasi merupakan salah satu aspek penting untuk dilatih dan dikembangkan melalui belajar matematika. Dengan demikian kemampuan komunikasi matematika yang baik, siswa dapat mengungkapkan pengetahuan yang dimilikinya. Selain itu, guru dapat melihat sejauh mana siswa memahami materi yang diberikan melalui kemampuan komunikasi matematika yang dimiliki siswa. Dalam penelitian ini, kemampuan komunikasi matematika meliputi kemampuan siswa untuk: 1) menuliskan informasi (apa yang diketahui dan ditanyakan) dari suatu soal dengan tepat; 2) menyajikan permasalahan dalam bentuk gambar, diagram dan tabel secara lengkap dan benar; 3) memberikan kesimpulan terhadap solusi yang telah diperoleh.

Mengingat pentingnya kemampuan komunikasi dalam pembelajaran matematika, maka diperlukan inovasi pembelajaran untuk dapat melatih kemampuan komunikasi siswa. Salah satunya yaitu

penerapan model pembelajaran yang tepat. Dalam penelitian ini digunakan model PBL.

Pada model PBL, pelaksanaan pembelajaran diawali dengan pemberian masalah yang autentik. Siswa diminta untuk mengemukakan pendapatnya sesuai dengan pemahaman dan pengetahuan yang diperoleh sebelumnya secara lisan maupun tulisan. Setelah itu, siswa bekerja secara berkelompok dan berdiskusi mengerjakan Lembar Kegiatan Siswa (LKS). Dalam LKS siswa diminta untuk mengemukakan pendapatnya secara tertulis melalui permasalahan yang diberikan. Kegiatan selanjutnya adalah presentasi hasil pekerjaan kelompok. Saat siswa mempresentasikan hasil pekerjaan kelompoknya, siswa juga akan menuliskan pekerjaannya di depan kelas. Dengan demikian, melalui langkah-langkah yang ada pada PBL siswa dapat mengembangkan kemampuan komunikasi matematikanya secara lisan maupun tulisan, oleh karena itu, model PBL dipandang dapat memberikan pengaruh positif terhadap kemampuan komunikasi matematika siswa.

### 3. Pengaruh Model *Problem Based Learning* (PBL) Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah

Selain kemampuan komunikasi, kemampuan pemecahan masalah perlu dilatih dalam pembelajaran matematika. Kemampuan pemecahan masalah matematika dalam penelitian ini meliputi kemampuan siswa untuk 1) memahami masalah; 2) merencanakan penyelesaian masalah; 3) menyelesaikan masalah sesuai rencana; dan 4)

mengecek kembali dan memberikan kesimpulan terhadap solusi yang diperoleh. Untuk mengembangkan kemampuan pemecahan masalah siswa, guru dapat menerapkan suatu model pembelajaran yang bervariasi, salah satunya yaitu model PBL.

Model PBL adalah model pembelajaran yang diawali dengan pemberian masalah yang autentik. Dari permasalahan tersebut, siswa diminta untuk mengemukakan jawaban secara verbal maupun tulisan. Siswa juga diberikan kesempatan untuk bekerja kelompok, berdiskusi dengan teman sebangkunya dan dilanjutkan presentasi. Pada saat siswa berdiskusi, siswa akan menggunakan pengalaman dan pengetahuannya yang pernah diperoleh sebelumnya untuk mengemukakan berbagai macam cara atau solusi. Dengan menyelesaikan tugas individual, siswa juga diminta untuk menuliskan langkah-langkah penyelesaiannya. Dengan kegiatan-kegiatan pembelajaran tersebut, maka siswa akan belajar untuk mengembangkan kemampuan pemecahan masalah.

#### **D. Hipotesis Penelitian**

Berdasarkan landasan teori dan kerangka berfikir di atas, maka hipotesis penelitian dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Model *Problem Based Learning* (PBL) berpengaruh positif dan signifikan terhadap kemampuan komunikasi matematika dan pemecahan masalah siswa kelas VII SMP di Kecamatan Mergangsan.

2. Model *Problem Based Learning* (PBL) berpengaruh positif dan signifikan terhadap kemampuan komunikasi matematika kelas VII SMP di Kecamatan Mergangsan.
3. Model *Problem Based Learning* (PBL) berpengaruh positif dan signifikan terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa kelas VII SMP di Kecamatan Mergangsan.