# BAB I

# PENDAHULUAN

## A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan memiliki peran penting dalam kehidupan manusia.Melalui pendidikan manusia dapat mengembangkan potensi yang dimilikinya dan menambah pengetahuan baru.Seperti yang dikemukaan oleh John Dewey (dalam Sagala, 2009 : 3) pendidikan merupakan proses pembentukan kemampuan dasar yang fundamental, baik menyangkut daya pikir atau daya intelektual, maupun emosional atau perasaan yang diarahkan kepada tabiat manusia dan kepada sesamanya. Manusia membutuhkan pendidikan yang bermutu karena melalui pendidikan bermutu akan lahir pribadi yang berkualitas dan mampu membangun masyarakat ke arah yang lebih baik. Untuk menuju ke arah tersebut dibutuhkan peran pemerintah dalam rangka peningkatan mutu pendidikan.

Berkenaan dengan peningkatan mutu pendidikan, pemerintah Indonesia telah melakukan berbagai upaya pembaharuan dan penyempurnaan.Pembaharuan dan penyempurnaan tersebut menyangkut kurikulum serta sarana dan prasarana pendidikan.Untuk mencapai upaya pembaharuan dan penyempurnaan pendidikan tersebut diperlukan suatu perencanaan yang sesuai dengan tujuan nasional pendidikan.

Tujuan nasional pendidikan dalam UU Nomor 20 tahun 2003 (dalam Heris dan Utari, 2016 : 6) adalah mewujudkan suasana pembelajaran yang dapat mengembangkan potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan

bertaqwa kepada TuhanYang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab. Untukmewujudkan tujuan pendidikan nasional tersebut, maka di sekolah dilaksanakanpembelajaran pada berbagai bidang studi, diantaranya adalah Matematika.

Matematika merupakan bidang studi yang dipelajari oleh semua peserta didik dari SD hingga SMA dan bahkan juga perguruan tinggi karena matematika merupakan salah satu penguasaan yang mendasar yang dapat menumbuhkan kemampuan penalaran peserta didik.Berdasarkan penjelasan tersebut dapat disimpulkan bahwa dengan belajar matematika diharapkan dapat mengembangkan kemampuan berpikir, bernalar dan mengkomunikasikan gagasan serta dapat mengembangkan aktivitas, kreatif, dan pemecahan masalah, ini menunjukkan bahwa matematika memiliki manfaat dalam mengembangkan kemampuan peserta didik sehingga perlu untuk dipelajari.Ada banyak alasan tantang perlunya peserta didik belajar matematika.

Cornelius (dalam Abdurrahman, 2012:204) mengemukakan bahwa:

> Lima alasan perlunya belajar matematika karena matematika merupakan (1) sarana berfikir logis, (2) sarana untuk memecahkan masalah kehidupan sehari-hari, (3) sarana mengenal pola-pola hubungan dari generalisasi pengalaman, (4) sarana untuk mengembangkan kreativitas, dan (5) sarana untuk meningkatkan kesadaran terhadap perkembangan budaya.

Selanjutnya Concroft (dalam Abdurrahman, 2012:204) juga menyatakanbahwa:

> Matematika perlu diajarkan kepada siswa karena (1) selalu digunakan dalam segala kehidupan, (2) semua bidang studi memerlukan keterampilan matematika yang sesuai, (3) memerlukan sarana komunukasi yang kuat, singkat, dan jelas, (4) dapat digunakan untuk menyajikan informasi dalam berbagai cara, (5) meningkatkan kemampuan berfikir logis, ketelitian, dan

> kesadaran ruangan, dan (6) memberikan kepuasan terhadap usaha memecahkan masalah.

KTSP (2006) yang disempurnakan pada kurikulum 2013 (dalam Heris dan Utari, 2016 : 7), mencantumkan tujuan pembelajaran matematika sebagai berikut : 1) memahami konsep matematika, menjelaskan keterkaitan antarkonsep dan mengaplikasikan konsep atau algoritma secara luwes,akurat,efisien, dan tepat 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, 4) mengomunikasikan gagasan dengan symbol, tabel, diagram, atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah, dan 5) memiliki sifat menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan, sikap rasa ingin tahu, perhatian, dan minat dalam mempelajari matematika, serta sikap ulet dan percaya diri dalam pemecahan masalah. Untuk mencapai tujuan pembelajaran matematika, salah satu kemampuan yang harus dikuasai siswa adalah kemampuan komunikasi matematis.

Kemampuan komunikasi matematis dikemukakan Yonandi (Heris dan Utari, 2016 : 30) yaitu :

> Membantu siswa menajamkan cara siswa berfikir, sebagai alat untuk menilai pemahaman siswa, membantu siswa mengorganisasi pengetahuan matematik mereka, membantu siswa membangun pengetahuan matematiknya, meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematik, memajukan penalarannya, membangun kemampuan diri, meningkatkan keterampilan sosialnya, serta bermanfaat dalam mendirikan komunikatas matematik.

Kemampuan komunikasi matematis merupakan kemampuan menggunakan bahasa matematika baik secara lisan maupun secara tulisan untuk

mengekspresikan ide-ide matematis dan argumen dengan tepat, singkat, dan logis.Kemampuan ini dapat melatih ketajaman berpikir peserta didik agar mampu mengembangkan pemahamannya terhadap matematika.

Berdasarkan hasil survei *Programme for International Student Assesment* (PISA) tahun 2012 (dalam Aulia, 2016 : 2), Indonesia menduduki rangking 64 dari 65 peserta dengan skor 375 (OECD, 2012). Literasi matematika pada PISA memfokuskan kemampuan siswadalam menganalisa, memberikan alasan, dan menyampaikan ide secara efektif,merumuskan, memecahkan, dan menginterpretasi masalah-masalah matematika dalam berbagai bentuk dan situasi.Kemampuan-kemampuan tersebut eratkaitannya dengan kemampuan-komunikasi matematis siswa.Dalam hal ini terlihat bahwa kemampuan komunikasi matematispeserta didik Indonesia masih tergolongrendah.

Penyebab rendahnya kemampuan komunikasi matematis peserta didik diduga karena pada umumnya pembelajaran matematika masih menggunakan pembelajaran konvensional. Pembelajaran konvensional yang dimaksud dalam hal ini adalah pembelajaran yang berpusat pada guru (*teacher centered*) yangdilakukan dengan perpaduan metode ceramah, tanya jawab, dan penugasan. Dalam pembelajaran konvensional guru hanya menjelaskan materi, kemudian memberikan contoh soal dan memberikan latihan soal yang penyelesaiannya mirip dengan contoh soal lalumemberikan tugas rumah di akhir pembelajaran, sehingga peserta didik hanya dilatihuntuk menyelesaikan soal-soal rutin saja, kemampuan matematis mereka punkurang terasah, terutama kemampuan komunikasi matematisnya.

Untuk mengatasi masalah-masalah tersebut, guru memiliki peran penting dalam upaya meningkatkan kemampuan komunikasi matematis peserta didik, untuk itu perlu diadakan perubahan model pembelajaran yang biasa dilakukan oleh guru dengan pembelajaran yang menyenangkan dan dapat diterima oleh peserta didik.Model pembelajaran yang dipilih harus dapat mengembangkan kemampuan peserta didik untuk menginterpretasikan suatu permasalahan ke dalam bentuk matematika dengan baik. Salah satu alternatif model tersebut adalah *problem based learning*.

*Problem Based Learning* (PBL) atau Pembelajaran Berbasis Masalah (PBM) adalah metode pengajaran yang bercirikan adanya permasalahan nyata sebagai konteks untuk para peserta didik belajar berfikir kritis dan keterampilan memecahkan masalah, dan memperoleh pengetahuan oleh Duch (dalam Istarani, 2014 : 125). Proses pembelajaran tersebut peserta didik dilatih untuk menyelesaikan masalah-masalah dunia nyata dengan cara meng-interpretasikan ide-ide yang dimiliki dalam bentuk simbol-simbol matematika. Dalam model *problem based learning* ini peserta didik tidak hanya bekerja sendiri melainkan peserta didik bekerja secara diskusi yang dibentuk dalam suatu kelompokyang terdiri dari 4-5 orang, sehingga dalam model ini diharapkan peserta didik dapat menginterpretasikan ide-ide yang dimiliki ke dalam simbol-simbol matematika secara tepat dan logis. Berdasarkan uraian di atas, maka perlu dilakukan suatu penelitian mengenai “Pengaruh Model *Problem Based Learning* Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis peserta didik.”

## B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka identifikasi masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Rendahnya kemampuan komunikasi matematis tertulis.
2. Kemampuan guru dalam menentukan model pembelajaran yang mampu meningkatkan kemampuan komunikasi matematis tertulis peserta didik belum maksimal.
3. Penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) masih jarang diterapkan dalam kegiatan pembelajaran.

## C. Batasan Masalah

Mengingat luasnya cakupan masalah, maka peneliti perlu membatasi permasalahan daripenelitian ini yaitu : Rendahnya kemampuan komunikasi matematis peserta didik SMP.

## D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan sebelumnya, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah “Apakah terdapat pengaruh yang signifikan dari model *problem based learning* terhadap kemampuan komunikasi matematispeserta didik kelas VIII T. P. 2018/2019?”.

## E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah ada pengaruh model *problem based learning* terhadap kemampuan komunikasi matematis peserta didik kelas VIII Semester Ganjil SMP Negeri 1 Bandar Khalifah Tahun Pelajaran 2018/2019.

## F. Manfaat Penelitian

Dengan akan dilaksanakannya penelitian ini, manfaat yang diharapkan antara lain:

1. Manfaat Teoritis

   Hasil penelitian ini diharapkan mampu memberikan sumbangan terhadap perkembangan pendidikan dan pembelajaran matematika, terutama terkait dengan pengaruh penerapan *problem based learning* dan juga kemampuan komunikasi matematis peserta didik.

2. Manfaat Praktis
   a. Bagi guru, memberikan informasi mengenai pengaruh penerapan pembelajaran dengan model *problem based learning* terhadap kemampuan komunikasi matematis peserta didik.
   b. Bagi peneliti lain, dapat menjadi sarana bagi pengembangan diri, menambah pengalaman, wawasan baru dan pengetahuan peneliti terkait dengan penelitian menggunakan model *problem based learning* serta sebagai referensi untuk penelitian lain yang sejenis.

## G. Defenisi Operasional

Untuk menghindari kesalahan penafsiran terhadap apa yang akan diteliti, maka peneliti mengajukan defenisi operasional sebagai berikut:

a. Pengaruh yang dimaksud dalam penelitian ini adalah perubahan terhadap kemampuan komunikasi matematis peserta didik yang disebabkan oleh pemberian perlakuan dalam belajar matematika. Model *problem based learning* dikatakan berpengaruh apabila skor peningkatan kemampuan komunikasi matematis peserta didik yang mengikuti model *problem based learning* lebih tinggi daripada skor peningkatan kemampuan komunikasi matematis peserta didik yang mengikuti pembelajaran konvensional.
b. *Problem based learning* merupakan sebuah model pembelajaran yangmenyajikan masalah dunia nyata sehingga merangsang peserta didik untuk belajar berpikir kritis, serta untuk memperoleh pengetahuan. Tahap-tahap dalam *problem basedlearning* adalah orientasi peserta didik pada masalah, mengorganisasi pesertadidik, membimbing penyelidikan individu maupun kelompok, mengembangkan dan menyajikan hasil, serta menganalisis dan mengevaluasi proses dan hasil pemecahan masalah.
c. Pembelajaran konvensional adalah suatu pembelajaran yang berpusat pada guru (*teacher centered*). Pembelajaran ini biasanya memadukan metode ceramah, tanya jawab dan penugasan.
d. Kemampuan komunikasi matematis merupakan kemampuan menggunakan bahasa matematika untuk mengeksperesikan ide-ide, gagasan, dalam bentuk simbol, tabel, diagram dengan tepat, singkat dan logis. Adapun kemampuan

komunikasi matematis peserta didik yang akan di ukur dalam penelitian ini yaitu; (1) menggambarkan situasi masalah dan menyatakan solusi masalah dalam bentuk gambar; (2) menjelaskan ide, situasi dan relasi suatu masalah matematika secara tulisan; (3) menggunakan bahasa matematika secara tepat

# BAB II

# TINJAUAN PUSTAKA

## A. Kerangka Teoritis

### 1. Kemampuan Komunikasi Matematis

Komunikasi dapat secara langsung (lisan) dan tak langsung melalui media atau tulisan. Amri (2013 : 105) mengemukakan bahwa komunikasi disebut proses transmisi informasi dari suatu sumber ke suatu tujuan. Karena pembelajaran biasanya bergantung pada penyerapan informasi baru, pengajaran yang efektif tidak akan terlaksana kecuali terjadi komunikasi. Oleh karena itu, kita perlu mengetahui hal-hal yang berkaitan dengan komunikasi sehingga media pengajaran dapat digunakan secara efektif. Izzati dan Suryadi (dalam Hendriana, dkk2017:59) menyatakan bahwa komunikasi matematis merupakan esensi dari mengajar, belajar, dan mengakses matematika. Greenes dan Schulman (dalam Hendriana, dkk 2017:59) menyatakan bahwa komunikasi matematis merupakan kekuatan sentral bagi siswa dalam merumuskan konsep dan strategi matematik. Sedangkan Baroody, dkk (dalam Hendriana, dkk 2017 : 59) menyatakan bahwa:

> Komunikasi matematis merupakan modal keberhasilan bagi siswa terhadap pendekatan dan penyelesaian dalam eksplorasi serta investigasi matematik dan merupakan wadah bagi siswa dalam berkomunikasi dengan temannya untuk memeroleh informasi, membagi pikiran dan penemuan, curah pendapat, menilai dan mempertajam ide untuk meyakinkan orang lain

NCTM (dalam Hendriana, dkk 2017 : 60) menyatakan bahwa :

> Komunikasi matematis adalah satu kompetensi dasar matematis yang esensial dari matematika dan pendidikan matematika.Tanpa komunikasi yang baik, maka perkembangan matematika akanterhambat.Simbol merupakan lambang atau media yang mengandung maksud dan tujuan tertentu.Simbol komunikasi ilmiah dapat berupa tabel, bagan, grafik, gambar, persamaan matematika dan sebagainya.

Berdasarkan pada pendapat di atas, maka dapat disimpulkan bahwa kemampuan komunikasi matematis merupakan kemampuan menggunakan bahasa matematika untuk mengeksperesikan ide-ide, gagasan, dalam bentuk simbol, tabel, diagram dengan tepat, singkat dan logis. Sumarmo (dalam Heris dan Utari, 2016 : 30) menjelaskan kegiatan yang tergolong pada komunikasi matematis di antaranya adalah; (a) menyatakan suatu situasi, gambar, atau benda nyata ke dalam bahasa, simbol, ide, atau model matematika; (b) menjelaskan ide, situasi, dan relasi matematika secara lisan atau tulisan dengan menggunakan benda nyata, gambar, grafik dan ekspresi aljabar; (c) menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika atau menyusun model matematika suatu peristiwa; (d) mendengarkan, berdiskusi, dan menulis tentang matematika; (e) membaca dengan pemahaman suatu presentasi matematika; (f) menyusun konjektur, menyusun argument, merumuskan defenisi dan generalisasi; (g) mengungkapkan kembali suatu uraian atau paragraf matematika dalam bahasa sendiri.

Indikator kemampuan komunikasi matematis yang disebutkan *The National Council of Teacher of Mathematics* (NCTM) (Ahmad , 2012: 3) adalah

1. Kemampuan mengekspresikan ide-ide matematika melalui lisan, tulisan dan mendemonstrasikannya serta menggambarkannya secara visual.
2. Kemampuan memahami, menginterpretasika, dan mengevaluasi ide-ide matematika baik secara lisan, tulisan maupun dalam bentuk visual lainnya.
3. Kemampuan dalam menggunakan istilah-istilah, notasi-notasi matematika dan struktur-strukturnya untuk menyajikan ide, menggambar hubungan-hubungan dan model situasi.

Ansari (2004: 83) menyatakan indikator kemampuan komunikasi matematis siswa diantaranya: 1) Siswa dapat menggambarkan situasi dari suatu persoalan ke dalamgambar, tabel, diagram, maupun grafik; 2) Siswa dapat mengungkapkan danmenjelaskan ide-idenya tentang suatu masalah secara tulisan; 3) Siswa dapat menggunakan ekpresi dan simbol-simbol matematika secara tepat.

Berdasarkan uraian di atas dalam penelitian ini, akan diteliti kemampuan komunikasi tertulis yang meliputi kemampuan menggambar (*drawing*), menulis (*written texts*), dan ekspresi matematika (*mathematical expression*) dengan indikator sebagai berikut:

a. Menggambarkan situasi masalah dan menyatakan solusi masalah dalam bentuk gambar;
b. Menjelaskan ide, situasi dan relasi suatu masalah matematika secara tulisan;
c. Menggunakan bahasa matematika secara tepat.

**2. Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis**

Adapun kemampuan yang tergolong dalam komunikasi matematika menurut Sumarmo (2010) diantaranya adalah :

a. Menyatakan suatu situasi, gambar, diagram, atau benda nyata ke dalam bahasa, simbol, ide, atau model matematika
b. Menjelaskan ide, situasi, dan relasi matematika secara lisan dan tulisan
c. Mendengarkan, berdiskus, dan menulis tentang matematika
d. Membaca dengan pemahaman suatu representasi matematika tertulis
e. Membuat konjektur, merumuskan definisi, dan generalisasi
f. Mengungkapkan kembali suatu uraian atau paragraf matematika dalam bahasa sendiri.

Peressini dan Bassett (Sumiati dan Asra : 2007) berpendapat bahwa tanpa komunikasi dalam matematika, kita hanya akan sedikit memiliki keterangan, data, dan fakta tentang pemahaman siswa dalam melakukan proses dan aplikasi matematika. Pendapat ini menyiratkan makna bahwa dengan komunikasi

matematik, guru tergolong untuk dapat lebih memahami kemampuan peserta didik pada saat menginterpretasi dan mengungkapkan pemahamannya tentang ide matematika yang sedang atau telah mereka pelajari selama proses pembelajaran. Sedangkan untuk terciptanya situasi pembelajaran yang lebih memberikan suasana kondusif yang dapat mengoptimalkan kemampuan peserta didik dalam komunikasi matematik, peserta didik sebaiknya diorganisasikan dalam kelompok-kelompok kecil.Model pembelajaran dalam kelompok-kelompok kecil ini memungkinkan timbulnya komunikasi dan interaksi yang lebih berkualitas antar peserta didik.

Komunikasi dapat diklasifikasikan dalam berbagai cara.kita dapat membagi komunikasi kedalam :

a. Komunikasi verbal (komunikasi dengan menggunakan kata-kata)

   Komunikasi verbal dibagi 2 yaitu komunikasi verbal lisan dan komunikasi verbal tulisan.

b. Komunikasi nonverbal (komunikasi tanpa menggunakan kata-kata atau pesan-pesan yang dinyatakan lewat sarana yang bukan sarana linguistik).

*National Cuoncil Teacher of Mathematic* (Ansari : 2014) mengemukakan bahwa matematika sebagai alat komunikasi(*mathematics as comunication*) merupakan

perkembangan bahasa dan simbol untuk mengkomunikasikan ide matematik sehingga siswa dapat : (1) mengungkapkan dan menjelaskan pemikiran mereka tentang ide matematik dan hubungannya, (2) merumuskan defenisi matematik dan membuat generalisasi yang diperoleh melalui investigasi (penemuan), (3) mengungkapkan ide matematik secara lisan dan tulisan, (4) membaca wacana matematika dengan pemahaman, (5) menjelaskan dan mengajukan pertanyaan terhadap matematika yang dipelajari, dan (6) menghargai keindahan dan kekuatan notasi matematik serta peranannya dalam mengembangkan ide/gagasan matematik.

**3. Indikator Operasional Komunikasi Matematis**

Berdasarkan indikator kemampuan komunikasi matematis tersebut, maka indikator operasional dalam penelitian ini adalah :

a. Dapat menjelaskan cara merobah atau merefleksikan benda-benda nyata, gambar, pola, atau symbol matematika.
b. Dapat menjelaskan pengertian materi pelajaran matematika melalui gambar, pola, diagram, atau symbol matematika.
c. Dapat menjelaskan soal atau masalah matematika melalui sketsa gambar, pola, diagram, atau model matematika.
d. Dapat menjelaskan cara membuat suatu cerita berdasarkan gambar, diagram, pola, atau model matematika.

e. Dapat menjelaskan cara menerjemahkan masalah sehari-hari kedalam bahasa matematika.

4. **Model *Problem Based Learning***

*Problem Based Learning*(PBL) atau Pembelajaran Berbasis Masalah (PBM) adalah model pengajaran yang bercirikan adanya permasalahan nyata sebagai konteks untuk para peserta didik belajar berfikir kritis dan keterampilan memecahkan masalah serta memperoleh pengetahuan dikemukakan oleh Duch (dalam Shoimin 2016:130). Nurhadi (2004:16) menyatakan *problem based learning* adalah suatu model pembelajaran yang menggunakan masalah dunia nyata sebagai konteks bagi siswa untuk belajar berpikir kritis dan keterampilan pemecahan masalah, serta untuk memperoleh pengetahuan dan konsep yang esensial dari materi pelajaran. *Problem based learning* didasarkan pada premis-premis bahwa situasi bermasalah yang membinggungkan atau tidak jelas akan membangkitkan rasa ingin tahu peserta didik sehingga membuat mereka tertarik untuk menyelidiki.

Trianto (2009:91) menyatakan belajar berdasarkan masalah adalah interaksi antara stimulus dan respon, merupakan hubungan antara dua arah belajar dan lingkungan. Lingkungan memberikan masukan pada siswa berupa bantuan dan masalah, sedangkan sistem saraf otak berfungsi menafsirkan bantuan itu secara efektif sehingga masalah yang dihadapi dapat diselidiki, dinilai, dianalisis serta dicari pemecahannya dengan baik.

Berdasarkan pendapat-pendapat di atas, maka dapat disimpulkan bahwa model *problem based learning* adalah sebuah model pembelajaran yang menyajikan masalah dunia nyata sehingga merangsang peserta didik untuk belajar berpikir kritis. Istarani (2014:132) mengemukakan karakteristik *problem based learning* sebagai berikut: (1) menjadikan permasalahan sebagai titik awal dalam belajar,(2) permasalahan yang dibahas adalah permasalahan yang ada di dunia nyata atau berkaitan dengan kehidupan sehari-hari dan permasalahan tersebut tidak terstruktur, (3) permasalahan membutuhkan perspektif ganda, (4) permasalahan menantang pengetahuan yang dimiliki oleh siswa, (5) belajar pengarahan diri menjadi hal utama, (6) pemanfaatan sumber pengetahuan yang beragam, penggunaannya, dan evaluasi sumber informasi merupakan proses yang esensial dalam *problem based learning*, (7) belajar adalah kolaboratif, komunikatif, dan kooperatif, (8) pengembangan keterampilan inquiry dan pemecahan masalah sama pentingnya dengan penguasaan isi pengetahuan untuk mencari solusi dari sebuah permasalahan.

Istarani (2014 : 136) menyatakan bahwa ada 8 langkah dalam proses *problem based learning*, yaitu:

1. Menemukan masalah
2. Mendefenisikan masalah
3. Mengumpulkan masalah
4. Menyusun dugaan sementara
5. Menyelidiki
6. Menyempurnakan permasalahan yang telah didefinisikan
7. Menyimpulkan alternative-alternatif pemacahan secara kolaboratif
8. Menguji solusi permasalahan

Langkah-langkah pembelajaran berbasis masalah menurut Arends (dalam Trianto 2009 : 98), selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 2.1.Berdasarkan pendapat di atas, maka dapatdisimpulkan bahwa langkah dalam *problem based learning* adalah Orientasi siswa pada masalah, mengorganisasisiswa untuk belajar, membimbing penyelidikan individual maupun kelompok, mengembangkan dan menyajikan hasil karya, serta menganalisis dan mengevaluasi proses kemampuan komunikasi.

**Table 2.1 Tahap-Tahap *Problem Based Learning***

| Tahap Pembelajaran | Kegiatan Guru |
|---|---|
| **Tahap 1**<br>Orientasi siswa pada masalah | Guru menjelaskan tujuan pembelajaran, menjelaskan logistik yang diperlukan, mengajukan fenomena atau demonstrasi atau cerita untuk memunculkan masalah, memotivasi siswa untuk terlibat dalam aktivitas Pembelajaran |
| **Tahap 2**<br>Mengorganisasi siswa | Guru membagi siswa dalam kelompok, membantu siswa mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah |
| **Tahap 3**<br>Membimbing penyelidikan individu maupun kelompok | Guru mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi yang dibutuhkan, melaksanakan eksperimen dan penyelidikan untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan Masalah |
| **Tahap 4**<br>Mengembangkan dan menyajikan hasil | Guru membantu peserta didik dalam merencanakan<br>dan menyiapkan laporan, dokumentasi, atau model, dan membantu mereka berbagi tugas dengan sesama temannya |
| **Tahap 5**<br>Menganalisis dan mengevaluasi proses dan hasil pemecahan masalah | Guru membantu siswa untuk melakukan refleksi atau evaluasi terhadap proses dan hasil penyelidikan yang mereka lakukan |

Ibrahim (dalam Trianto 2009 : 98)

Riyanto (2014 : 286) mengemukakan bahwa beberapa faktor yang merupakan kelebihan PBL adalah :

> (1) peserta didik dapat belajar, mengingat, menerapkan, dan melanjutkan proses belajar secara mandiri; (2) peserta didik diperlakukan sebagai pribadi yang dewasa. Perlakuan ini memberikan kebebasan kepada peserta didik untuk mengimplementasikan pengetahuan atau pengalaman yang dimiliki untuk memecahkan masalah.

## B. Penelitian yang Relevan

Berikut ini adalah beberapa penelitian yang telah dilakukan sebelumnya menunjukkan bahwa *Problem Based Learning* berpengaruh terhadap kemampuan komunikasi matematis peserta didik yaitu :

a. Kuntari (2015)

   Yang berjudul "Pengaruh Model *Problem Based Learning* Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematika dan Pemecahan Masalah Siswa Kelas VII SMP di Kecamatan Mergangsan Yogyakarta". Berdasarkan hasil penelitian tersebut, pembelajaran dengan model *problem based learning* lebih berpengaruh dan signifikan dari pada pembelajaran ekspositori terhadap kemampuan komunikasi matematika dan pemecahan masalah.

b. Triana (2014)

   Yang berjudul " Penerapan Pembelajaran Berbasis Masalah Untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis dan *Self Concept*". Penelitianini bertujuan untuk mengetahui peningkatan kemampuan komunikasi matematisdan *self-concept* siswa yang

mengikuti PBM dibandingkan dengan siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional.Desain dalam penelitian ini adalah *pretest post test control group design*. Populasi adalah seluruh siswa kelas VIII regular SMPN 4 Bandar Lampung Tahun Pelajaran 2013/2014 yang terdistribusi dalam delapan kelas. Sampel penelitian adalah siswa kelas VIIIE dan VIIIG yang diambil dengan teknik *purposive sampling*. Data penelitian diperoleh melalui tes kemampuan komunikasi matematis dan skala *self concept*. Kesimpulan dari penelitian ini adalah PBM dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa, namun tidak dapat meningkatkan *self concept* siswa.

c. Idola (2014)

Yang berjudul " Pengaruh Model *Problem Based Learning* (PBL) Terhadap Kemampuan Komunikasi MatematisSiswa SMP". Berdasarkan analisis tersebut dapat disimpulkan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa SMP pada materi Pecahan yang mengikuti *Problem Based Learning* (PBL) lebih baik dari kemampuan komunikasi matematis siswa SMP yang mengikuti pembelajaran Langsung.

Berbeda halnya dengan penelitian yang dilakukan oleh Chatarina (2015) bahwa penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas penerapan model *problem based learning* ditinjau dari kemampuan komunikasi matematis siswa. Desain penelitian ini adalah *posttest only control group design*. Populasi

penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII SMP Xaverius 2 Bandarlampung tahun pelajaran 2014/2015 yang terdistribusi dalam empat kelas.Sampel penelitian adalah siswa kelas VIII-B dan VIII-C yang diambil dengan teknik *purposive random sampling*.Data penelitian ini diperoleh melalui tes kemampuan komunikasi matematis yang dianalisis menggunakan uji proporsi. Berdasarkan hasil analisis data, disimpulkan bahwa ditinjau dari kemampuan komunikasi matematis, model *problem based learning* tidak efektif, namun lebih efektif dibandingkan dengan pembelajaran konvensional. Dengan demikian, dari penelitian-penelitian yang dilakukan sebelumnya menunjukkan bahwa model *problem based learning* berpengaruh terhadap kemampuan komunikasi matematis peserta didik.

## C. Kerangka Berpikir

Penelitian tentang pengaruh *problem based learning* kemampuan komunikasi matematis peserta didik terdiri dari satu variabel bebas dan satu variabel terikat. Dalam penelitian ini yang menjadi variabel bebas adalah *problem based learning* sedangkan variabel terikatnya adalah kemampuan komunikasi matematis peserta didik. Pada model *problem based learning* ini, peserta didik dihadapkan pada masalah-masalah yang berkaitan dengan dunia nyata yang dijadikan konteks bagi peserta didik untuk belajar. Riyanto (2014 : 302) mengemukakan bahwa Fase model *problem based learning* dimulai dari orientasi siswa pada masalah, mengorganisasi siswa untuk belajar, membimbing

penyelidikan individual maupun kelompok, mengembangkan dan menyajikan hasil karya, serta menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.

Fase pertama adalah orientasi siswa pada masalah. Pada fase ini, guru menjelaskan tujuan pembelajaran yang akan dicapai dan memotivasi siswa untuk terlibat pada aktivitas pemecahan masalah dengan contoh situasi masalah dalam kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan materi pembelajaran. Tujuan pembelajaran yang dijelaskan guru akan membuat siswa memiliki harapan untuk mencapai materi yang diajarkan. Guru memberikan masalah yang bersifat kontekstual siswa diajak untuk mengidentifikasi masalah tersebut sehingga dari hal tersebut siswa dapat menjelaskan ide, situasi, dan relasi matematika secara tulisan dari masalah tersebut. Dengan demikian, siswa dapat mengembangkan kemampuan komunikasi matematis yang dimilikinya.

Fase kedua adalah guru mengorganisasikan siswa untuk belajar.Pada fase ini guru membagi siswa ke dalam kelompok dimana setiap kelompoknya terdiri dari 4-5 peserta didik kemudian peserta didik diberikan Lembar Kerja Kelompok (LKK).Setelah itu, siswa berdiskusi dengan anggota kelompoknya untuk memecahkan permasalahan-permasalahan yang terdapat pada LKK tersebut. Dalam aktivitas diskusi tersebut, peserta didik dituntut untuk dapat mengomunikasikan ide-ide yang mereka miliki ke dalam simbol matematika maupun ilustrasi gambar dengan baik serta dengan penjelasan yang logis, hal tersebut tentunya akan mengembangkan kemampuan komunikasi matematis siswa.

Fase ketiga adalah membimbing penyelidikan individual maupun kelompok.Pada fase ini guru membimbing penyidikan individual maupun kelompok disaat siswa memiliki kesulitan dalam memecahkan masalah yang ada pada LKK tersebut. Guru mendorong siswa dalam pengumpulan informasi-informasi yang terdapat dalam LKK. Dalam aktifitas ini siswa dituntut untuk mengomunikasikan permasalahan-permasalan yang terdapat pada LKK mengunakan bahasa matematika secara tepat dan Logis dengan bimbingan guru. Dari hal tersebut tentunya akan mengembangkan kemampuan komunikasi matematis siswa.

Fase keempat adalah mengembangkan dan menyajikan hasil karya. Pada fase ini, guru mempersilakan beberapa kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi yang telah dilakuakan di depan kelas dan siswa lainnya memperhatikan. Kemudian guru mempersilakan kelompok lain untuk menanggapi, guru pun ikut membimbing jalannya diskusi. Apabila terdapat siswa yang belum memahaminya siswa pun diberi kesempatan untuk bertanya, ini merupakan kesempatan bagi siswa untuk berperan aktif, mereka dapat menyampaikan pendapat, usul, saran dan ide-ide yang dimiliki. Siswa dapat melatih kemampuan komunikasi dengan bahasa yang logis, jelas, dan mudah dipahami orang lain. Aktivitas ini akan mengembangkan kemampuan komunikasi matematis siswa.

Fase kelima adalah menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah. Pada fase ini, guru membantu siswa melakukan refleksi atau evaluasi serta mengklarifikasi hasil diskusi kemudian guru bersama siswa menyimpulkan materi yang telah dipelajari. Dalam aktivitas ini, siswa akan menilai dirinya

sendiri, apakah hasil yang ia dapat sesuai dengan harapan atau tujuan pembelajaran. Hal tersebut tentunya akan mengembangkan kemampuan komunikasi siswa.

Berdasarkan uraian di atas, maka dalam model *problem based learning* terdapat proses pembelajaran yang memberikan peluang bagi peserta didik untuk dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis peserta didik, berbeda halnya dengan pembelajaran konvensional dimana peluang-pelung tersebut tidak didapatkan oleh peserta didik. Hal tersebut terlihat dimana dalam proses pembelajaran konvensional peserta didik hanya dijelaskan materi lalu guru memberikan contoh soal, kemudian peserta didik diberikan latihan soal yang tidak jauh berbeda dengan contoh soal tersebut. Sehingga peserta didik tidak dapat mengemukakan dan mengembangkan ide-ide yang ia miliki karena peserta didik cenderung mengerjakan soal tersebut seperti apa yang dikerjakan guru. Sehingga model *problem based learning* berpengaruh terhadap kemampuan komunikasi matematis peserta didik.

## D. Materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel

a) Pengertian

Sistem persamaan linier dua variabel adalah persamaan-persamaan linier dua variabel yang saling berhubungan dengan variabel-variabel yang sama Bentuk umum dari sistem persamaan linier adalah:

$a_1$x + $b_1$y + $c_1$ = 0

$a_2$x + $b_2$y + $c_2$= 0

Catatan:

Jika $\frac{a_1}{a_2} \neq \frac{b_1}{b_2} \neq \frac{c_1}{c_2}$ maka mempunyai satu pasang anggota himpunan penyelesaian dan kedua garis berpotongan

Jika $\frac{a_1}{a_2} = \frac{b_1}{b_2} \neq \frac{c_1}{c_2}$ maka tidak memiliki himpunan penyelesaian dan kedua garis saling berhimpit

Jika $\frac{a_1}{a_2} = \frac{b_1}{b_2} = \frac{c_1}{c_2}$ maka memiliki banyak pasangan himpunan penyelesaian dan kedua garis saling berhimpit

b) Menyelesaikan Sistem Persamaan Linier dua Variabel

1) Menyelesaikan Sistem Persamaan Linear Dua Variabel dengan Metode Eliminasi

Eliminasi adalah suatu metode yang digunakan untuk menyelesaikan persamaan linier dua variabel dengan cara menghilangkan salah satu unsur atau variabel sehingga variabelnya menjadi satu variabel.

Contoh:

Tentukan nilai dari persamaan berikut $3x + 2y = 8$ dan $5x + 8y = 18$

Jawab:

mengeliminasi variabel *x* untuk mencari nilai variabel *y*

$3x + 2y = 8 \quad \times 5$ | $15x + 10y = 40$

$5x - 8y = 18 \quad \times 3$ | $15x - 24y = 54$ -

$34y = -14$

$y = -14/34$

Mengeliminasi variabel *y* untuk mencari nilai variabel *x*

$3x + 2y = 8 \quad \times 4$ | $12x + 8y = 32$

$5x - 8y = 18 \quad \times 1$ | $5x - 8y = 18$ +

$17x = 50$

$x = 50/7$

jadi himpunan penyelesaian sistem persamaan linear tersebut adalah {(50/7, -14/34)}

2) Menyelesaikan Persamaan Linear Dua Variabel Dengan Metode Subtitusi

Subtitusi adalah suatu metode yang digunakan untuk menyelesaikan persamaan linier dua variabel dengan cara menganti salah satu variabel ke persamaan lain.

Contoh:

Tentukan himpunan penyelesain dari sistem persamaan linier dengan cara subtitusi.

$3x + y = 6$ dan $4x - 2y = 10$

jawab:

$y = 6 – 3x$

ganti nilai y dengan persamaan 6 -3x pada $4x – 2y = 10$

$4x – 2 (6 – 3x) = 10$

$4x – (12 – 6x) = 10$

$10x = 22$

$x = 2,2$

nilai x disubtitusikan ke $y = 6 – 3x$

$y = 6 – 3. (2.2)$

$y = 6 – 6,6$

$y = -0,4$

jadi himpunan penyelesaiannya sistem persamaan linear tersebut adalah {(2,2 , -0,4)}

3) Menyelesaiakan Persamaan Linear Dua Variabel dengan Gabungan Metode Eliminasi dan Metode substitusi

Metode eliminasi dan substitusi dapat digunakan secara sama-sama untuk menyelesaikan suatu sistem persamaan linear dua variabel

Contoh:

Dengan gabungan metode substitusi dan eliminasi, tentukan himpunan penyelesaian sistem persamaan linear

x + 4y = 12

2x + 3y =14

Penyelesaian:

Eliminasi variabel x untuk mencari nilai variabel y

| | | |
|---|---|---|
| x + 4y = 12 x2 | | 2x + 8y = 24 |
| 2x + 3y =14 x1 | | 2x + 3y = 14 - |
| | | 5y = 10 |
| | | y = 2 |

kemudian substitusikan nilai variabel y = 2 kepersamaan

x + 4y = 12

x + 4(2) = 12

x + 8 = 12

x = 4

jadi himpunan penyelesaian sistem persamaan linear tersebut adalah {(4, 2)}

4) Menyelesaikan Sistem Persamaan Linear Dua Variabel dengan Metode Grafik

Penyelesaian dengan metode grafik adalah dengan cara mencari titik potong koordinat sumbu x dan sumbu y.

Contoh:

Tentukan persamaan himpunan penyelesaian sistem persamaan

linier x + y = 4 dan 3x + y = 6

Jawab:

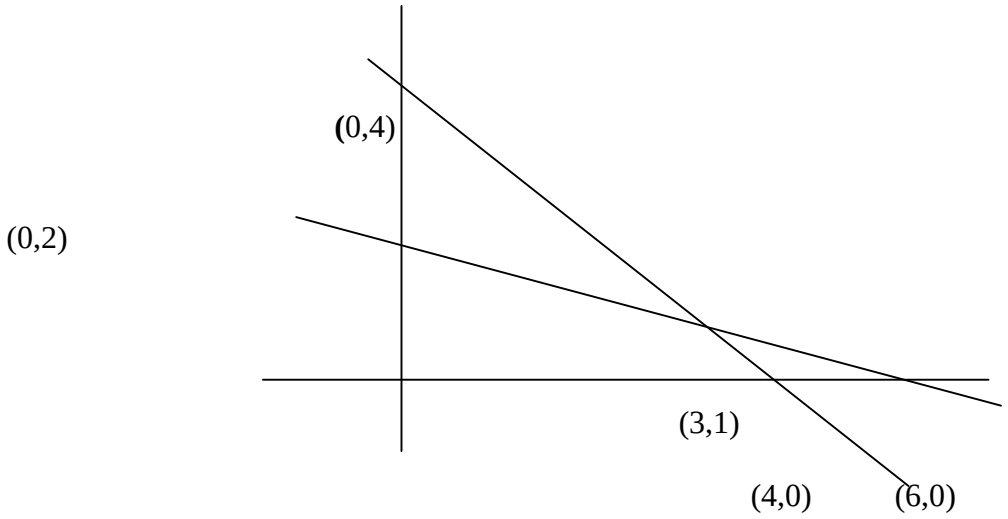
Gunakan pemisalan

Jika x = 0 maka y = 4, jika y = 0 maka x = 4

Jika x = 0 maka y = 6, jika y = 0 maka x = 2

(x,y) = (0,4) dan (4,0)

(x,y) = (0,6) dan (2,0)




Maka himpunan penyelesaian dengan metode grafik adalah {(3, 1)}

**E. Kerangka Konseptual**

Matematika sebagai alat bagi ilmu yang lain sudah cukup dikenal dan sudah tidak diragukan lagi. Matematika bukan hanya sekedar alat bagi ilmu, tetapi lebih dari itu matematika adalah bahasa.Dalam hal ini yang dipakai oleh bahasa matematika ialah dengan menggunakan simbol-

simbol.Matematika merupakan bahasa, artinya matematika tidak hanya sekedar alat bantu berfikir, alat untuk menemukan pola, tetapi matematika juga sebagai wahana komunikasi antar peserta didik dan komunikasi antara guru dengan peserta didik.

Matematika memiliki objek kajian yang abstrak dimana peserta didik dalam pembelajarannya tidak dihadapkan secara langsung pada objek yang sebenarnya.Pada saat menghadapi permasalahan matematika berupa soal, tidakbanyakpeserta didikyangmampumenyelesaikannya.Halinidikarenakanpeserta didik hanya menerima pelajaran yang diberikan namun tidak mengetahui penggunaanpengetahuanyangtelahdidapatnya.

Rendahnya nilai matematika peserta didik menunjukka bahwa peserta didik kesulitan dalam mempelajari matematika.Sifat sulit mengembangkan kreatifitas berpikir dalam mempelajari matematika. Peserta didik juga kurang mampu memahami masalah matematika sehingga peserta didik kesulitan dalam memecahkan masalah dan menyusun langkah-langkah penyelesaian suatu masalah dalam matematika atau dengan kata lain kemampuan komunikasi matematis peserta didik masih rendah. Dimana kemampuan komunikasi matematika peserta didik merupakan kemampuan peserta didik untuk mengenal dan memahami masalah matematika dalam bentuk simbol-simbol , tabel/gambar atau membuat kalimat matematika serta menyusun langkah-langkah penyelesaian suatu masalah matematika.Oleh karena itu, dalam mengungkapkan ide atau gagasan matematika

diperlukanketerampilandankemampuanuntukmengkomunikasikannyaserta penggunaan pembelajaran yang tidak satu arah.Seseorang yang menguasai matematika secara benar diharapkan mampu mengkomunikasikan ide atau gagasan matematika yang dipahaminya kepada oranglainsecarasistematis,matematis,logis,dantepat.

Upaya untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematika peserta didik tentunya tidak terlepas dari adanya kerja sama antara peserta didik dan guru. Untuk terciptanya situasipembelajaranyangdapat mengoptimalkan kemampuan komunikasi peserta didik, dan dapat meningkatkan belajar berfikir kritis, keterampilan memecahkan masalah dan memperoleh pengetahuan, sebaiknya peserta didik diorganisasikan dalam bentuk kelompok-kelompok kecil. Hal tersebut dapat diupayakan melalui model *Problem Based Learning*(PBL).

*Problem Based Learning* (PBL) adalah metode pengajaran yang bercirikan adanya permasalahan nyata sebagai konteks untuk para peserta didik belajar berfikir kritis dan keterampilan memecahkan masalah, dan memperoleh pengetahuan.Sehingga diharapkan model *problem based learning* dapatmeningkatkan kemampuan komunikasi matematis peserta didik.

## F. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan kerangka teoritis dan kerangka konseptual, maka penulis mengemukakan hipotesis yaitu ada pengaruh *Problem Based Learning*(PBL)terhadap kemampuan komunikasi matematis peserta didik pada

pokok Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV)di Kelas VIII SMP Negeri 1 Bandar Khalifah Tahun Pelajaran 2018/2019”

# BAB III

# METODOLOGI PENELITIAN

## A. Lokasi dan Waktu Penelitian

### 1. Lokasi Penelitian

Penelitian akan dilaksanakan di SMP Negeri 1 Bandar Khalifah.

### 2. Waktu Penelitian

Penelitian akan dilaksanakan pada Semester Ganjil Tahun Pelajaran 2018/ 2019.

## B. Populasi dan Sampel

### 1. Populasi

Populasi adalah seluruh data yang menjadi perhatian kita dalam suatu ruang lingkup dan waktu yang kita tentukan. Menurut (Arikunto, 2006:173)“Populasi adalah keseluruhan subjek penelitian”.

Dalam penelitian ini yang menjadi populasi penelitian adalah seluruh peserta didik kelas VIII SMP Negeri 1 Bandar Khalifah tahun ajaran 2018/2019 sebanyak 3 kelas.

### 2. Sampel

“Sampel adalah sebagian atau wakil populasi yang diteliti” (Arikunto, 2006:174). Artinya setiap kelas mempunyai peluang yang sama untuk dijadikan sampel.Berdasarkan desain penelitian yang penulis gunakan dalam

penelitian ini maka penulis membutuhkan satu kelas sebagai sampel dalam penelitian yaitu kelas VIII-1.

Penentuan sampel dilakukan dengan menggunakan teknik *Simple Random Sampling*."Contoh acak sederhana (*Simple Random Sampling*) adalah contok acak dari suatu populasi tunggal atau dari salah satu lapisan populasi berlapis" (Saefuddin, dkk, 2009: 6).Yang menjadi sampel pada penelitian ini adalah siswa kelas VIII-1 SMP Negeri 1 Bandar Khalifah tahun pelajaran 2018/2019.

## C. Variabel Penelitian

Adapun yang menjadi variabel dalam penelitian ini adalah:

### 1. Variabel Bebas (X)

Dalam penelitian ini yang merupakan variabel bebas adalah penggunaan *problem based learning*. Untuk mendapatkan nilai X ini, yaitu pada saat proses pembelajaran berlangsung, dan diukur dengan menggunakan lembar observasi peserta didik pada lampiran 7.

### 2. Variabel Terikat (Y)

Dalam penelitian ini yang merupakan variabel terikat adalahkemampuan komunikasi matematis peserta didik. Untuk mendapatkan nilai Y diukur dengan menggunakan *post-test* yaitu pada akhir pembelajaran dengan soal uraian dalam lampiran 10.

## D. Jenis Penelitian dan Desain Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian quasi eksperimen.Desain penelitian yang digunakan adalah *Posttest Only Control Group Design*. Sampel terdiri darisatu kelompok, yaitu kelas eksperimen.Perlakuan yang diberikan pada kelas eksperimen adalah penggunaan model *problem based learning*. Kemudian diadakan *post test* dan mengambil kesimpulan dengan dibandingkan dengan rata-rata *test* sebelum *treatment*,

**Tabel 3.1 Tabel *Posttest Control Group Design***

| **Kelompok** | **Pre-Test** | **Treatment** | **Post Test** |
|---|---|---|---|
| **Eksperimen (R)** | - | $X_1$ | T |

Keterangan:

X = Perlakuan yang diberikan pada kelas eksperimen, yaitu kegiatan pembelajaran dengan menggunakan model *problem based learning.*

T = Tes akhir yang diberikan pada kelas eksperimen di akhirpenelitian

## E. Prosedur Pelaksanaan Penelitian

Untuk memperoleh data yang dibutuhkan maka prosedur yang ditempuh sebagai berikut:

1. Tahap Pra penelitian, meliputi:
    a. Survey lapangan (lokasi penelitian)
    b. Identifikasi masalah
    c. Membatasi masalah
    d. Merumuskan hipotesis

2. Tahap Persiapan, meliputi:
    a. Menentukan tempat dan jadwal penelitian

b. Menyusun rencana pembelajaran dengan menggunakan *problem based learning*. Rencana pembelajaran dibuat 3 kali pertemuan dimana 1 kali pertemuan adalah 2 x 45 menit.

c. Menyiapkan alat pengumpul data, *post-test*, dan observasi

d. Menvalidkan instrument penelitian

**3.** Tahap Pelaksanaan, meliputi:

a. Melaksanakan pembelajaran/perlakuan dan observasi

Kelas diberikan materi dan jumlah waktu pelajaran dengan *problem based learning*.Lembar observasi diberikan peneliti kepada observer pada tahap ini untuk mengetahui keaktifan peserta didik, selama proses pembelajaran.

b. Memberikan *post-test* pada kelas eksperimen

Tes ini diberikan setelah perlakuan selesai.

**4.** Tahap Akhir, meliputi:

a. Mengumpulkan data dari proses pelaksanaan.

b. Mengorganisasi dan mendeskripsikan data sesuai dengan variabel yang telah ditentukan.

c. Melakukan analisis data dengan teknik statistik yang relevan.

d. Membuat laporan penelitian dan menarik kesimpulan

## F. Alat Pengumpulan Data

Alat pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

**1. Observasi**

Lembar observasi merupakan lembar yang berisi daftar aspek-aspek pokok mengenai pengamatan terhadap peserta didikdan proses pembelajaran. “Didalam pengertian psikologik, observasi atau yang disebut pula dengan pengamatan, meliputi kegiatan pemuatan perhatian terhadap sesuatu objek dengan menggunakan seluruh alat indra” (Arikunto, 2006:156).Observasi ini digunakan untuk mengamati seluruh kegiatan yang terjadi selama proses pembelajaran berlangsung.

**2. Pemberian tes**

Menurut Amin Daien (dalam Arikunto, 2009 : 32 ) menyatakan bahwa :“Tes adalah suatu alat atau prosedur yang sistematis atau objektif untuk memperoleh data-data atau keterangan-keterangan yang diinginkan tentang seseorang, dengan cara yang boleh dikatakan cepat dan tepat”.Setelah materi pelajaran selesai diajarkan, maka peneliti mengadakan tes kepada kelas eksperimen dengan tujuan untuk mengetahui kemampuan komunikasi matematis peserta didik. Bentuk tes yang diberikan adalah *essay test* (tes uraian).

## G. Uji Coba Instrumen

Instrument penilaian berupa tes yang sudah disiapkan terlebih dahulu diuji cobakan sebelum diberikan kepada peserta didik.Kemudian hasil uji coba di analisis dengan uji validitas, uji reliabilitas, daya pembeda dan tingkat kesukaran.Maka soal yang layak diujikan adalah soal yang dinyatakan valid, reliabel, mempunyai daya pembeda dan tingkat kesukaran.

**1. Validitas Tes**

Validitas tes soal berfungsi untuk melihat butir soal yang memiliki validitas tinggi atau validitas rendah. Untuk menguji validitas tes maka digunakan rumus korelasi *product moment* dengan angka kasar sebagai berikut : $r_{xy} = \frac{N\sum XY - \sum X \sum Y}{N\sum X^2 - \sum X^2 .( N\sum Y^2 - (\sum Y)^2}$

(Sudjana,2012:369)

keterangan :

$r_{xy}$=koefisien koreksi variabel x dan variabel y

N=jumlah item

X=nilai untuk setiap bulan

Y=total nilai setiap item

Kriteria pengujian : dengan taraf signifikan α = 5%, jika $r_{xy} > r_{tabel}$ maka soal dikatakan valid, dan sebaliknya.

**2. Reliabilitas Tes**

Reliabilitas adalah suatu ukuran apakah tes tersebut dapat dipercaya dan bertujuan untuk melihat apakah soal yang diberikan tersebut dapat memberikan skor yang sama untuk setiap kali digunakan

Untuk mengetahui reliabilitas tes uraian dapat dicari dengan menggunakan rumus alpha yaitu :

$r=\frac{k}{k-1}\ 1 - \frac{\Sigma\sigma_i^2}{\sigma_i^2}$ (Arikunto, 2009:109)

Dan rumus varians yang digunakan :

$\sigma^2=\frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}}{N}$

Dimana :

r = koefisien reliabilitas instrument

k = banyaknya butir pertanyaan

N = banyak responden

$\sum\sigma_i^2$ = jumlah varians skor tiap-tiap item

$\sigma_i^2$ = varians total

**Tabel 3.2 Kriteria untuk menguji reliabilitas**

| Kriteria | Keterangan |
|---|---|
| $0,00 \leq r_{xy} < 0,20$ | Reliabilitas tes sangat rendah |
| $0,20 \leq r_{xy} < 0,40$ | Reliabilitas tes rendah |
| $0,40 \leq r_{xy} < 0,60$ | Reliabilitas tes sedang |
| $0,60 \leq r_{xy} < 0,80$ | Reliabilitas tes tinggi |
| $0,80 \leq r_{xy} < 1,00$ | Reliabilitas tes sangat tinggi |

Kriteria pengujian : dengan taraf signifikan α= 5% dan db=n-2 jika $r_{11} > r_{tabel}$ maka soal cukup reliabelitas.

### 3. Taraf Kesukaran

Tingkat kesukaran adalah bilangan yang menunjukan sukar atau mudahnya suatu soal.Soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah atau tidak terlalu sukar. Soal yang terlalu mudah tidak merangsang siswa untuk mempertinggi usaha memecahkannnya dan sebaliknya soal yang terlalu sukar akan menyebabkan siswa menjadi putus asa dan tidak mempunyai semangat untuk mencoba lagi karena diluar jangkauan.untuk menginterpretasikan nilai taraf kesukaran itemnya dapat digunakan tolak ukur sebagai berikut:

1. Soal dikatakan sukar jika : TK < 27%
2. Soal dikatakan sedang jika : 28 < TK < 73%

3. Soal dikatakan mudah jika : TK > 73%

Tingkat kesukaran dapat dihitung dengan rumus:

$$TK = \frac{\sum KA + \sum KB}{N_1 * S} X100\%$$

Dengan:

$\sum KA$ : Jumlah skor individu kelompok atas

$\sum KB$ : Jumlah skor individu kelompok bawah

$N_1$ : 27% x banyak subyek x 2

S : Skor tertinggi

**4. Daya Pembeda**

Daya pembeda soal adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan antara peserta didik yang berkemampuan tinggi dengan peserta didik yang berkemampuan rendah. Angka yang menunjukkan besarnya daya pembeda disebut indeks diskriminasi (D) yang berkisar antara 0,00 sampai 1,00**.** Suatu soal yang dapat dijawab benar oleh seluruh peserta didik, maka soal itu tidak baik karena tidak mempunyai daya beda. Demikian pula jika seluruh peserta didik tidak dapat menjawab suatu soal, maka soal itu tidak baik juga.Soal yang baik adalah soal yang dapat dijawab benar oleh peserta didik yang berkemampuan tinggi saja.

Rumus mencari D adalah:

$$Db = \frac{m_1 - m_2}{\frac{\sum x_1^2 + \sum x_2^2}{n_1(n_1 - 1)}}$$

Dimana :

Db = Daya pembeda

$m_1$ = rata-rata kelompok atas

$m_2$ = rata-rata kelompok bawah

$\sum_{x1}^2$ = jumlah kuadrat kelompok atas

$\sum_{x2}^2$ = jumlah kuadrat kelompok bawah

$n_1$ = 27% x n

**Tabel 3.3 Klasifikasi Daya Pembeda**

| Interval | Keterangan |
|---|---|
| 0,00 ≤ D < 0,20 | Jelek |
| 0,20 ≤ D < 0,40 | Cukup |
| 0,40 ≤ D < 0,70 | Baik |
| 0,70 ≤ D < 1,00 | Baik sekali |

## H. Teknik Analisis Data

Untuk mengetahui keadaan data penelitian yang telah diperoleh, maka terlebih dahulu dihitung besaran dari rata-rata skor (*M*) dan besar dari standar deviasi (*SD*) dengan rumus sebagai berikut :

### 1. Menghitung Rata-rata Skor

Menentukan rata-rata hitung untuk masing-masing variabel dengan rumus:

$$\overline{X} = \frac{\sum X_i}{N}$$ (Sudjana, 2012:67)

Keterangan :

$\bar{X}$ = Mean

$\sum X_i$ = Jumlah aljabar X

$N$ = Jumlah responden

**2. Menghitung Standard Deviasi**

Standard deviasi dapat dicari dengan rumus:

$$S = \sqrt{\frac{N\sum X_i^{\,2} - \left(\sum X_i\right)^2}{N(N-1)}}$$ (Sudjana, 2012:94)

Keterangan :

$S$ = Standar Deviasi

$N$ = Jumlah responden

$\sum X$ = Jumlah skor total distribusi $X$

$\sum X^2$ = Jumlah kuadrat skor total distribusi $X$

Rumus untuk menghitung varians adalah dengan memangkat duakan standar deviasi.

**3. Uji Normalitas Data**

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui normal tidaknya suatu distribusi data. Hal ini penting diketahui berkaitan dengan ketetapan pemilihan uji statistik yang akan dipergunakan yaitu uji parametrik dan uji nonparametrik. Jika data yang dimiliki berdistribusi normal, maka kita dapat melakukan teknik statistik parametrik. Akan tetapi jika asumsi distribusi normal data tidak terpenuhi, maka teknik analisisnya harus menggunakan statistik nonparametrik. Penentuan apakah data tersebut berdistribusi normal atau tidak, dapat dilakukan dengan pengujian asumsi normalitas data dengan menggunakan beberapa teknik statistik. Dalam hal ini diasumsikan bahwa data yang

diperoleh berdistribusi normal sehingga teknik analisis yang digunakan statistik parametrik. Berdasarkan pendapat Sudjana (2012 : 466) yaitu: untuk mengetahui normalitas data dilakukan uji Liliefors. Hipotesis nol tentang kenormalan data adalah sampel tersebut berasal dari populasi berdistribusi normal. Untuk pengujian hipotesis hipotesis nol ditempuh prosedur data sebagai:

a. Pengamatan $x_1$, $x_2$, ..., $x_n$ dijadikan bilangan baku $z_1$, $z_2$, ..., $z_n$ dengan menggunakan rumus $z_i = \frac{x_i - x}{s}$ ( x dan s masing-masing marupakan rata-rata dan simpangan baku sampel).

b. Untuk tiap bilangan baku ini menggunakan daftar distribusi normal baku, kemudian dihitung peluang $F(z_i) = P(z \leq z_i)$.

c. Selanjutnya dihitung proporsi $z_1$, $z_2$, $z_n$ yang lebih kecil atau sama dengan $z_i$. Jika proporsi ini dinyatakan oleh $S(z_i)$, maka $S(z_i) = \frac{banyaknya\, z_1, z_2 \ldots, z_n\, yang \leq z_i}{n}$

d. Hitung selisih $F(z_i) = P(z \leq z_i)$ kemudian tentukan harga mutlaknya. Mengambil harga mutlak yang paling besar antara tanda mutlak hasil selisih $F(z_i) - S(z_i)$, harga terbesar ini disebut $L_0$, kemudian harga $L_0$ dibandingkan dengan harga $L_{tabel}$ yang diambil dalam daftar kritis uji Liliefors dengan taraf $\alpha = 0{,}05$ kriteria pengujian adalah terima data berdistribusi normal jika $L_{tabel} > L_0$, dalam hal lainnya hipotesis ditolak.

## I. Teknik Analisis Data

### 1. Persamaan Regresi

Dalam penelitian ini uji linieritas regresi digunakan untuk mengetahui hubungan model*problem based learning*(X) terhadap kemampuan komunikasi matematis peserta didik (Y). Untuk itu perlu ditentukan persamaan regresinya untuk menggambarkan

hubungan kedua variabel tersebut. Jika kedua variabel mempunyai hubungan yang linier maka rumus yang digunakan (dalam Sudjana, 2012 : 315) yaitu:

$Y = a + bX$

$$a = \frac{(\sum Y)(\sum X^2) - (\sum X)(\sum XY)}{N\sum X^2 - (\sum X)^2}$$

$$b = \frac{N(\sum XY) - (\sum X)(\sum Y)}{N\sum X^2 - (\sum X)^2}$$

Dengan Keterangan:

$\hat{Y}$ : Variabel Terikat

X : Variabel Bebas

a dan b : Koefisien Regresi

**2. Hitung Jumlah Kuadrat ( JK )**

Untuk nilai $F = \frac{S_{TC}^2}{S_E^2}$ dipakai untuk menguji tuna cocok regresi linier. Dalam hal ini tolak hipotesis model regresi linier jika $F_{hitung} \geq F_{(1-\alpha);(n-2)}$, dengan taraf signifikan α = 5%. Untuk F yang digunakan diambil dk pembilang = (k – 1) dan dk penyebut (n - k).

**Tabel 3.4 Tabel *Anava***

| **Sumber Varians** | **Db** | **Jumlah Kuadrat** | **Rata-rata Kuadrat** | **F** |
|---|---|---|---|---|
| **Total** | N | JKT | RKT | - |
| **Regresi (α)**<br>**Regresi (b\|a)**<br>**Redusi** | 1<br>1<br>N – 2 | $JK_{reg\ a}$<br>JKreg (β/α)<br>$JK_{res}$ | $JK_{reg\ a}$<br>$S_{reg}^2 = JK_{reg}$ (β/α)<br>$S_{res}^2$ | $F_1 = \frac{S_{reg}^2}{S_{res}^2}$ |
| **Tuna Cocok**<br>**Kekeliruan** | k – 2<br>n – 2 | JK(TC)<br>JK(E) | $S_{TC}^2$<br>$S_E^2$ | $F_2 = \frac{S_{TC}^2}{S_E^2}$ |

Dengan keterangan:

1) Untuk menghitung Jumlah Kuadrat ($JKT$) dengan rumus:

$$JKT = \quad Y^2$$

2) Menghitung Jumlah Kuadrat Regresi a ($JK_{reg\,a}$) dengan rumus:

$$JK_{reg\,a} = \frac{(\sum Y)^2}{n}$$

3) Menghitung Jumlah Kuadrat Regresi b|a ($JK_{reg(b|a)}$) dengan rumus:

$$JK_{reg(b|a)} = \beta \quad XY - \frac{(\sum X)(\sum Y)}{n}$$

4) Menghitung Jumlah Kuadrat Residu ($JK_{res}$) dengan rumus:

$$JK_{res} = \quad Y_i^2 - JK\ \frac{b}{a} - JK_{reg\,a}$$

5) Menghitung Rata-rata Jumlah Kuadrat Regresi b/a $RJK_{reg\,(a)}$ dengan rumus:

$$RJK_{reg\,(a)} = JK_{reg(b|a)}$$

6) Menghitung Rata-rata Jumlah Kuadrat Residu ($RJK_{res}$) dengan rumus:

$$RJK_{res} = \frac{JK_{res}}{n-2}$$

7) Menghitung Jumlah Kuadrat Kekeliruan Eksperimen ($JK\ E$ ) dengan rumus:

$$JK\ E = \quad Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{n}$$

8) Menghitung Jumlah Kuadrat Tuna Cocok model linier ($JK\ TC$ ) dengan rumus:

$$JK\ TC = JK_{res} - JK\ E$$

**3. Kelinieran Regresi**

Untuk menentukan apakah suatu data linear atau tidak dapat diketahui dengan menghitung $F_{hitung}$ dan dibandingkan dengan nilai $F_{tabel}$.Untuk nilai $F_{hitung} = \frac{S^2_{TC}}{S^2_E}$, dengan taraf signifikan α = 5%. Untuk $F_{tabel}$ yang digunakan diambil dk pembilang = (k – 2) dan dk penyebut (n - k).

Prosedur uji statistiknya sebagai berikut:

Ho : Tidak terdapat kelinieran regresi model *problem based learning*terhadap kemampuan komunikasi matematis peserta didik.

Ha : Terdapat kelinieran regresi model *problem based learning* terhadap kemampuan komunikasi matematis peserta didik.

Dengan Kriteria Pengujian:

Terima Ho, jika $F_{Hitung} > F_{Tabel}$

Terima Ha, jika $F_{Hitung} \leq F_{Tabel}$

**4. Uji Keberartian Regresi**

Prosedur uji statistiknya sebagai berikut:

1) Formulasi hipotesis penelitian $H_0$ dan $H_a$

$H_0$: Tidak ada keberartian regresi antara penggunaan model *problem based learning* terhadap kemampuan komunikasi matematis peserta didik.

$H_a$: Terdapat keberartian regresi antara penggunaan model *problem based learning* terhadap kemampuan komunikasi matematis peserta didik.

Taraf nyata (α) atau taraf signifikan yang digunakan 5% atau 0.05.

2) Kriteria Pengujian Hipotesis yaitu:

$H_0$ : diterima apabila $F_{hitung} \leq F_{(1-\alpha);(1,n-2)}$.

Ha : diterima apabila $F_{hitung} > F_{(1-\alpha);(1,n-2)}$.

3) Nilai uji statistik (nilai $F_0$)

$$F_{hitung} = \frac{S_{reg}^2}{S_{res}^2}$$ (Sudjana, 2012: 327)

Dimana: $S_{reg}^2$ = Varians regresi

$S_{res}^2$ = Varians Residu

4) Membuat kesimpulan $H_0$ diterima atau ditolak.

**5. Koefisien Korelasi**

Setelah uji prasyarat terpenuhi, maka dapat dilanjutkan uji koefisien korelasi untuk mengetahui hubungan model *Problem Based Learning* terhadap kemampuan komunikasi matematis peserta didik dengan rumus *korelasi product moment.*

$$r_{xy} = \frac{N\sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\{N\sum X^2 - (\sum X)^2\}\{N\sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}$$

Dengan keterangan:

X = Variabel Bebas

Y = Variabel Terikat

$r_{xy}$ = Koefisien korelasi antara skor butir dengan skor total

N = Banyaknya peserta didik

Untuk mengetahui tingkat keeratan hubungan antara variabel X dan variabel Y dapat diterangkan berdasarkan tabel nilai koefisien korelasi dari *Guilford Emperical Rulesi* yaitu:

**Tabel 3.5 Tingkat Keeratan Hubungan Variabel X dan Variabel Y**

| Nilai Korelasi | Keterangan |
|---|---|
| 0,00 ≤ r < 0,20 | Hubungan sangat lemah |
| 0,20 ≤ r < 0,40 | Hubungan rendah |
| 0,40 ≤ r < 0,70 | Hubungan sedang/cukup |
| 0,70 ≤ r < 0,90 | Hubungan kuat/ tinggi |
| 0,90 ≤ r < 1,00 | Hubungan sangat kuat/ sangat tinggi |

**6. Uji Keberartian Koefisien Korelasi**

Prosedur uji statistiknya sebagai berikut :

1) Formulasi hipotesis

$H_0$ : Tidak terdapat hubungan yang kuat dan berarti antara model *problem based learning* terhadap kemampuan komunikasi matematis peserta didik.

$H_a$ : Terdapat hubungan yang kuat dan berarti antara penggunaan model *problem based learning* terhadap kemampuan komunikasi matematis peserta didik.

2) Menentukan taraf nyata (α) dan t tabel

Taraf nyata yang digunakan adalah 5%, dan nilai t tabel memiliki derajat bebas (db) = (n - 2).

3) Menentukan kriteria pengujian

Terima Ho, jika $F_{Hitung} < F_{Tabel}$

Terima Ha, jika $F_{Hitung} > F_{Tabel}$

4) Menentukan nilai uji statistik (nilai t)

$$t = \frac{r\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}}$$

Dengan keterangan:

$t$ : Uji t hitung

$r$ : Koefisien korelasi

$n$ : Jumlah soal

5) Menentukan kesimpulan

Menyimpulkan $H_0$ diterima atau ditolak.

**7. Koefisien Determinasi**

Koefisien determinasi digunakan untuk mengukur seberapa jauh kemampuan model dalam menerangkan variasi variabel terikat atau seberapa besar pengaruh variabel X terhadap variabel Y.

$$r^2 = \frac{b\, n\sum X_i Y_i - (\sum X_i)(\sum Y_i)}{n\sum Y_i^2 - (\sum Y_i)^2} x\ 100\%$$ (Sudjana, 2012:370)

dimana :

$r^2$ : koefisien determinasi

b : koefisien arah

**8. Korelasi Pangkat**

Jika data berdistribusi tidak normal maka digunakan korelasi pangkat dengan rumus**:**

$$r' = 1 - \frac{\delta\sum b^2 i}{n(n^2-1)},$$ (Sudjana, 2012 : 455)

Keterangan:

$r'$ =Korelasi pangkat (bergerak dari -1 sampai dengan +1)

b=Beda

n=Jumlah