

BAB I

PENDAHULUAN

Latar Belakang Masalah

Pendidikan merupakan suatu kekuatan yang dinamis dalam kehidupan setiap individu, yang mempengaruhi perkembangan fisiknya daya jiwanya (akal, rasa, dan kehendak), sosialnya dan moralitasnya (Siswoyo dalam Situmorang A.S., 2017:5). Artinya yaitu suatu kekuatan yang dinamis dalam mempengaruhi kemampuan individu untuk dapat mengembangkan potensi yang ada dalam dirinya. Manusia memiliki tujuan yang hendak dicapai setelah memiliki sebuah proses yang bernama pendidikan. Sejalan dengan itu Pendidikan merupakan salah satu upaya untuk mengantarkan anak didik menuju kepada proses kedewasaan dalam berbagai aspek. (Furhmann dalam Nur Azizah (1990) :1) menyatakan bahwa sekolah memiliki dua fungsi pokok yaitu tempat pendidikan dan lembaga sosialisasi. Berdasarkan kedua fungsi tersebut, maka pengaruh sekolah pada siswa tidak hanya sebatas pada pengalihan ilmu pengetahuan saja, tetapi suasana lingkungan sekolah dan sistem pendidikan yang diterapkan juga akan dapat mempengaruhi pengembangan fungsi kepribadian siswa.

Keberhasilan pencapaian tujuan pendidikan banyak bergantung pada kualitas pelaksanaan proses belajar mengajar. Proses belajar mengajar di dalam sekolah sangat dipengaruhi oleh kegiatan atau cara dan metode yang digunakan oleh guru. Padahal sekarang ini kebanyakan guru hanya berpatokan terhadap model

pembelajaran yang bersifat konvensional. Hal ini membuat banyak siswa yang monoton dalam penyerapan pelajaran yang diberikan guru. Pembelajaran yang efektif tidak terlepas dari peran guru yang efektif, kondisi pembelajaran yang efektif, keterlibatan peserta didik, dan sumber belajar/lingkungan belajar yang mendukung (Situmorang, A.S., 2017:4).

Matematika sekolah adalah matematika yang diajarkan pada jenjang pendidikan dasar dan jenjang pendidikan menengah yang bertujuan untuk menumbuhkembangkan kemampuan-kemampuan dan membentuk pribadi peserta didik melalui matematika (Suherman, 2003, pp.55-56).

“Di sisi lain, matematika merupakan salah satu disiplin ilmu dalam dunia pendidikan yang memegang peranan penting dalam perkembangan sains dan teknologi dapat digunakan dalam mengembangkan bidang ilmu lain, karena dapat mengembangkan pemikiran kritis, kreatif, sistematis, dan logis, semestinya merupakan suatu materi pembelajaran yang paling mudah dipahami oleh setiap peserta didik (Afrilianto dalam Situmorang,A.S., 2014:2)”.

Sementara itu, untuk mempelajari matematika, pemahaman konsep matematik merupakan salah satu aspek yang perlu dikembangkan. Menurut Muliawan (2012: 51) dalam Astuti dan Leonardo 2012:102 “Matematika yang dipelajari disekolah termasuk ilmu pengetahuan murni yang mengandalkan angka-angka, simbol, dan lambang”. Banyaknya peserta didik yang menganggap matematika sangat sulit dipelajari. Seperti yang diungkapkan Abdurrahman (2015:252) yaitu: “Dari bidang studi yang diajarkan di sekolah, matematika merupakan bidang studi yang dianggap paling sulit oleh para peserta didik baik yang tidak berkesulitan belajar dan lebih-lebih yang berkesulitan belajar”. Kesulitan-kesulitan tersebut antara lain kesulitan

dalam pemahaman konsep, pemecahan masalah (*mathematical problem solving*), penalaran matematika (*mathematical reasoning*), koneksi matematika (*mathematical connection*), penerjemahan soal cerita, komunikasi matematika (*mathematical communication*), dan lain-lain.

Salah satu masalah penting dalam pembelajaran matematika saat ini adalah pentingnya pengembangan kemampuan komunikasi matematika siswa. Melalui pembelajaran matematika, siswa diharapkan dapat mengkomunikasikan gagasan dengan simbol, tabel, diagram, atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah. Yamin (Musfiqon, 2012: 17) mengatakan:

“Komunikasi antara siswa dengan guru adalah penyampaian pesan (*materi*) pelajaran. Di dalamnya terjadi dan terlaksana hubungan timbal balik (*komunikatif*). Guru menyampaikan pesan (*message*), siswa menerima pesan dan kemudian bertanya kepada guru. Atau sebaliknya guru yang bertanya kepada siswa dalam pembelajaran”.

Dari pendapat tersebut diketahui bahwa, kemampuan komunikasi matematis itu sangat perlu dimiliki oleh siswa agar siswa mampu mengkomunikasikan, memberitahukan, menjelaskan, suatu gagasan yang mereka miliki kepada siswa lainnya. Pada pembelajaran di kelas, siswa dituntut untuk dapat mencari dan menemukan suatu pemecahan dari masalah matematika yang disajikan dan masing-masing siswa pasti memiliki cara tersendiri untuk menyelesaikannya di sinilah gunanya komunikasi matematis siswa yaitu untuk mengkomunikasikan dan menginformasikan apa yang didapatnya kepada teman-temannya.

Komunikasi harus terintegrasi dengan baik pada lingkungan kelas. Siswa harus didorong untuk menyatakan dan menuliskan dugaan, pertanyaan dan solusi.

Sumarmo (Syaban, 2009) :

“Komunikasi matematis meliputi kemampuan siswa: (1) menghubungkan benda nyata, gambar, dan diagram ke dalam idea matematika; (2) menjelaskan ide, situasi dan relasi matematik secara lisan atau tulisan dengan benda nyata, gambar, grafik dan aljabar; (3) menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika; (4) mendengarkan, berdiskusi, dan menulis tentang matematika; (5) membaca dengan pemahaman atau presentasi matematika tertulis; (6) membuat konjektur, menyusun argumen, merumuskan definisi dan generalisasi; (7) menjelaskan dan membuat pertanyaan tentang matematika yang telah dipelajari”.

Melihat begitu pentingnya komunikasi matematis dalam penerapan pembelajaran di dalam kelas, maka pengoptimalan dalam belajar juga harus semaksimal mungkin. Pengoptimalan pembelajaran dapat dilakukan dengan penggunaan model atau pendekatan pembelajaran yang dapat mendukung peningkatan kemampuan tersebut guna membantu tercapainya tujuan pembelajaran. *Problem based learning* (PBL) merupakan salah satu model pembelajaran yang dapat memberikan kondisi belajar aktif kepada siswa dengan mengarahkan siswa untuk bersama-sama memecahkan suatu masalah (Asria, Hirda.Y., 2017:119). Pengajaran ini menggunakan masalah dunia nyata sebagai suatu konteks belajar bagi siswa tentang cara berfikir kritis dan keterampilan pemecahan masalah. Dalam model *problem based learning* ini siswa tidak hanya bekerja sendiri melainkan siswa bekerja secara diskusi yang dibentuk dalam suatu kelompok yang terdiri dari 4-5 orang. . Dalam model pembelajaran *PBL* guru berperan sebagai tutor yang akan

membantu mereka mendefinisikan apa yang mereka tidak tahu dan apa yang mereka perlu ketahui untuk memahami atau memecahkan masalah.

Rendahnya kemampuan komunikasi matematis juga terjadi pada siswa kelas VII SMP Harvard Medan sehingga perlu adanya upaya dalam pemilihan model pembelajaran matematika. Model pembelajaran yang diharapkan dapat diterapkan peneliti dalam penelitian ini adalah model pembelajaran *Problem Based Learning* (pembelajaran yang berbasis masalah) pada materi Himpunan. Upaya model pembelajaran ini diharapkan dapat mendorong siswa melakukan aktivitas-aktivitas seperti menulis, menggambar, membaca, berdiskusi, serta mengkonstruksikan sendiri ide-ide matematis dan mengkomunikasikannya dengan guru maupun siswa lainnya

Berdasarkan uraian, rasional, dan temuan penelitian di atas, mendorong peneliti melaksanakan penelitian dengan judul **Pengaruh Model *Problem Based Learning* Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Peserta Kelas VII SMP Harvard Medan**”.

Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas penulis dapat mengidentifikasi masalah sebagai berikut:

1. Model pembelajaran yang digunakan kurang bervariasi (konvensional).
2. Peserta Didik mengalami kesulitan dalam mengkomunikasikan soal yang diberikan oleh guru

3. Rendahnya aktivitas dan kreativitas peserta didik dalam proses belajar matematika
4. Strategi yang digunakan dalam pembelajaran masih *Teacher Center*.

Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada penelitian ini yaitu dibatasi untuk melihat apakah ada pengaruh model pembelajaran *problem based learning* terhadap komunikasi matematis peserta didik kelas VII pada Materi Himpunan di SMP Harvard Medan ?

Rumusan Masalah

Dari batasan masalah yang telah dipaparkan diatas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini ialah apakah ada pengaruh model pembelajaran *Problem Based Learning*(PBL) terhadap Kemampuan Komunikasi matematis peserta didik kelas VII SMP Harvard Medan pada materi Himpunan?

Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka penelitian ini bertujuan Untuk mengetahui apakah ada pengaruh model pembelajaran *Problem Based Learning*(PBL) terhadap Kemampuan Komunikasi matematis peserta didik kelas VII SMP Harvard Medan pada materi Himpunan?

Manfaat Penelitian

Adapun Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah :

1. Manfaat Teoritis

Secara teoritis, hasil penelitian ini diharapkan dapat menemukan pengetahuan baru tentang peningkatan kualitas pembelajaran matematika. Utamanya pada peningkatan hasil belajar dan kemampuan komunikasi matematis siswa dalam pembelajaran matematika melalui model pembelajaran *Problem Based Learning (PBL)*

2. Manfaat Praktis

Secara Praktis penelitian ini dapat bermanfaat sebagai berikut:

a. Bagi Siswa

Dengan penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning (PBL)* diharap dapat memberikan pengaruh terhadap hasil belajar dan kemampuan komunikasi siswa dalam pembelajaran matematika.

b. Bagi Guru

Meningkatkan kreativitas guru matematika untuk menerapkan model pembelajaran yang lebih kreatif dan memberi solusi kepada guru terhadap kendala pelaksanaan pembelajaran matematika, terkait dengan peningkatan komunikasi matematik dan hasil belajar siswa.

c. Bagi Sekolah

Memberikan masukan untuk mengembangkan suatu proses pembelajaran yang mampu meningkatkan komunikasi matematik dan hasil belajar siswa pada mata pelajaran matematika.

d. Bagi Peneliti

Memberi bekal bagi peneliti sebagai calon guru yang siap terjun kelapangan.

Batasan Istilah

Untuk menghindari munculnya perbedaan pendapat mengenai hal-hal yang dimaksudkan dalam penulisan proposal ini, maka diberikan definisi operasional sebagai berikut:

1. *Problem based learning* merupakan suatu pendekatan pembelajaran yang menjadikan masalah sebagai titik awal dalam memulai pembelajaran dan dirancang sebagai pembelajaran yang menuntut siswa untuk memperoleh kemampuan menyelesaikan masalah, kemandirian dan memiliki *skill* partisipasi yang baik guna mendapatkan suatu pengetahuan baru.
2. Komunikasi matematis yaitu sebagai kemampuan siswa dalam menyampaikan sesuatu yang diketahui melalui peristiwa dialog atau saling berinteraksi dengan yang terjadi di lingkungan.

BAB II

KAJIAN TEORITIS

Kajian Teori

Model Problem Based Learning

Model pembelajaran adalah kerangka konseptual yang mendeskripsikan dan melukiskan prosedur yang sistematis dalam mengorganisasikan pengalaman belajar dan pembelajaran untuk mencapai tujuan belajar tertentu dan berfungsi sebagai pedoman dalam perencanaan pembelajaran bagi para pendidik dalam melaksanakan aktivitas pembelajaran. Uraian atau penjelasan menunjukkan bahwa suatu model pembelajaran menyajikan bagaimana suatu pembelajaran dibangun atas dasar teori-teori seperti belajar, pembelajaran, psikologi, komunikasi, sistem, dan sebagainya. Menurut Arends dalam Suprijono (2013: 46) menyatakan bahwa “model pembelajaran mengacu pada pendekatan yang akan digunakan, termasuk di dalamnya tujuan-tujuan pembelajaran, tahap-tahap dalam kegiatan pembelajaran, lingkungan pembelajaran, dan pengelolaan kelas”. Penjelasan di atas dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran memiliki peranan penting sebagai kerangka konseptual yang menggambarkan prosedur yang sistematis dalam mengorganisasikan pengalaman belajar untuk mencapai tujuan belajar.

Pendapat lain mengenai model pembelajaran menurut Joyce dalam Ngalimun (2013:7) bahwa “model pembelajaran adalah suatu perencanaan atau suatu pola yang digunakan sebagai pedoman dalam merencanakan pembelajaran di kelas atau pembelajaran dalam tutorial dan untuk menentukan perangkat-perangkat

pembelajaran termasuk di dalamnya buku-buku, film, komputer, kurikulum, dan lain-lain”. Menurut Kasmad dan Pratomo (2012:7-8) banyak model pembelajaran baik eksak maupun non eksak. Dasar penggunaan model pembelajaran biasanya tergantung pada tujuan pembelajaran, karakter pelajaran, media relevan dengan tujuan. Pertimbangan ini terletak pada kemampuan pengalaman guru. Berdasarkan pendapat beberapa ahli tersebut, dapat disimpulkan bahwa peranan guru sangat penting dalam menentukan model pembelajaran yang akan diterapkan dikelas karena dapat mempengaruhi hasil belajar siswa.

Berdasarkan beberapa pengertian model pembelajaran menurut para ahli maka model pembelajaran adalah pedoman untuk merancang aktivitas siswa dalam belajar sehingga dapat membantu siswa dalam mendapatkan informasi, ide, keterampilan, cara berpikir, dan mengekspresikan ide.

Menurut Dutch (1994), “*Problem Based Learning* merupakan metode instruksional yang menantang siswa agar “belajar dan belajar”, bekerja sama dengan kelompok untuk mencari solusi masalah yang nyata”. Masalah ini digunakan untuk mengaitkan rasa keingintahuan serta kemampuan analisis siswa dan inisiatif atas materi pelajaran. Problem Based Learning (PBL) mempersiapkan siswa untuk berpikir kritis dan analitis, dan untuk mencari serta menggunakan sumber pembelajaran yang sesuai. *Problem Based Learning* mempunyai perbedaan penting dengan pembelajaran penemuan. Pada pembelajaran penemuan didasarkan pertanyaan-pertanyaan berdasarkan disiplin ilmu dan penyelidikan siswa berlangsung di bawah bimbingan guru terbatas dalam ruang lingkup kelas, sedangkan *Problem*

Based Learning dimulai dengan masalah kehidupan nyata yang bermakna dimana siswa mempunyai kesempatan dalam memilih dan melakukan penyelidikan apapun baik di dalam maupun di luar sekolah sejauh itu diperlukan untuk memecahkan masalah.

Problem Based Learning merupakan pendekatan yang efektif untuk pengajaran proses berpikir tingkat tinggi, pembelajaran ini membantu siswa untuk memproses informasi yang sudah jadi dalam benaknya dan menyusun pengetahuan mereka sendiri tentang dunia sosial dan sekitarnya. Dengan *Problem Based Learning* siswa dilatih menyusun sendiri pengetahuannya, mengembangkan keterampilan memecahkan masalah. Selain itu, dengan pemberian masalah autentik, siswa dapat membentuk makna dari bahan pelajaran melalui proses belajar dan menyimpannya dalam ingatan sehingga sewaktu-waktu dapat digunakan lagi.

Jadi dapat disimpulkan bahwa model *Problem Based Learning* adalah proses kegiatan pembelajaran dengan cara menggunakan atau memunculkan masalah dunia nyata sebagai bahan pemikiran bagi siswa dalam memecahkan masalah untuk memperoleh pengetahuan dari suatu materi pelajaran.

Menurut Romizowsky (1981, hlm. 214) “strategi pembelajaran adalah kegiatan yang digunakan seseorang dalam usaha untuk memilih metode pembelajaran”. Dalam proses pembelajaran di sekolah, siswa tidak sekedar mendengarkan ceramah guru atau berperan serta dalam diskusi, tetapi siswa juga diminta menghabiskan waktunya di perpustakaan, di situs web atau terjun di tengah-tengah masyarakat. Melalui proses ini, sedikit demi sedikit siswa akan berkembang

secara utuh, baik pada aspek kognitif, afektif dan psikomotorik. Artinya, setiap siswa memperoleh kebebasan dalam menyelesaikan program pembelajarannya. Model pembelajaran dengan *Problem Based learning (PBL)* menawarkan kebebasan siswa dalam proses pembelajaran. Ciri-ciri strategi *Problem Based learning (PBL)*, menurut Baron (2003, hlm. 1), adalah 1) menggunakan permasalahan dalam dunia nyata, 2) pembelajaran dipusatkan pada penyelesaian masalah, 3) tujuan pembelajaran ditentukan oleh siswa, dan 4) guru berperan sebagai fasilitator. Kemudian “masalah” yang digunakan menurutnya harus: relevan dengan tujuan pembelajaran, mutakhir, dan menarik. Berdasarkan informasi yang luas, terbentuk secara konsisten dengan masalah lain, dan termasuk dalam dimensi kemanusiaan. Keterlibatan siswa dalam model pembelajaran dengan PBL menurut Baron, meliputi kegiatan kelompok dan kegiatan perorangan. Dalam kelompok, siswa melakukan kegiatan-kegiatan sebagai berikut:

- 1) Membaca kasus
- 2) Menentukan masalah mana yang paling relevan dengan tujuan pembelajaran
- 3) Membuat rumusan masalah
- 4) Membuat hipotesis
- 5) Mengidentifikasi sumber informasi, diskusi, dan pembagian tugas
- 6) Melaporkan, mendiskusikan penyelesaian masalah yang mungkin, melaporkan kemajuan yang dicapai setiap anggota kelompok, dan presentasi di kelas.

Adapun karakteristik *Problem Based Learning* menurut M. Amien dalam buku E. Kosasih (2014:90), adalah sebagai berikut:

1) Bertanya, tidak semata-mata menghafal, 2) Bertindak, tidak semata-mata melihat dan mendengarkan, 3) Menemukan problema, tidak semata-mata belajar fakta-fakta, 4) Memberikan pemecahan, tidak semata-mata belajar untuk mendapatkan, 6) Menganalisis, tidak semata-mata mengamati, 7) Membuat sintesis, tidak semata-mata membuktikan, 8) Berpikir, tidak semata-mata bermimpi, 9) Menghasilkan, tidak semata-mata menggunakan, 10) Menyusun, tidak semata-mata mengumpulkan, 11) Menciptakan, tidak semata-mata memproduksi kembali, 12) Menerapkan, tidak semata-mata mengingat-ingat, 13) Mengeksperimentasikan, tidak semata-mata membenarkan, 14) Mengkritik, tidak semata-mata menerima, 15) Merancang, tidak semata-mata beraksi, 16) Mengevaluasi dan menghubungkan, tidak semata-mata mengulangi.

Berdasarkan karakteristik tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa model PBL memiliki karakteristik yang bertujuan agar siswa dapat memecahkan suatu masalah dengan cara bertanya, menganalisis, mengevaluasi, menyusun, menciptakan, dan sebagainya.

Langkah – langkah model PBL pada dasarnya, *problem based learning* (*problem based instruction*) diawali dengan aktivitas peserta didik untuk menyelesaikan masalah nyata yang ditentukan atau disepakati. Proses tersebut dilakukan dalam tahapan – tahapan atau sintaks pembelajaran dikemukakan oleh Ibrahim, dkk dalam Triantoro (2000:10) yang disajikan pada tabel 2.1 dan 2.2 berikut.

Tabel 2.1 Sintaks atau Langkah – Langkah PBL

Tahap	Aktivitas Guru dan Peserta didik
Tahap 1 Mengorientasikan siswa terhadap masalah	Guru menjelaskan tujuan pembelajaran dan sarana atau logistik yang dibutuhkan. Guru memotivasi siswa untuk terlibat dalam aktivitas

	pemecahan masalah nyata yang dipilih atau ditentukan.
Tahap 2 Mengorganisasi siswa untuk belajar	Guru membantu siswa mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah yang sudah diorientasikan pada tahap sebelumnya.
Tahap 3 Membimbing penyelidikan individual maupun kelompok	Guru mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi yang sesuai dan melaksanakan eksperimen untuk mendapatkan kejelasan yang diperlukan untuk menyelesaikan masalah
Tahap 4 Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	Guru membantu siswa untuk berbagi tugas dan merencanakan atau menyiapkan karya yang sesuai sebagai hasil pemecahan masalah dalam bentuk laporan, video, atau model
Tahap 5 Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	Guru membantu siswa untuk melakukan refleksi atau evaluasi terhadap proses pemecahan masalah yang dilakukan.

Tabel 2.2 Langkah-langkah/Sintak Operasional

Tahap	Aktifitas Guru
Tahap 1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menyampaikan tujuan pembelajaran 2. Menyampaikan perangkat pembelajaran 3. Memunculkan masalah dari materi (membagikan lks) 4. Memotivasi siswa (menyampaikan manfaat pembelajaran)
Tahap 2	<ol style="list-style-type: none"> 1. Membantu siswa untuk mendefinisikan 2. Mengorganisasikan (mengurutkan sistematika pembelajaran)
Tahap 3	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menyuruh siswa untuk mengumpulkan informasi yang terkait dengan masalah 2. Melaksanakan eksperimen untuk memecahkan masalah
Tahap 4	<ol style="list-style-type: none"> 1. Membantu siswa merencanakan laporan 2. Membuat laporan
Tahap 5	Memberikan kembali langkah-langkah yang dibuat untuk memecahkan masalah sampai ke pembuatan laporan

a. Kelebihan dan Kekurangan dari Model *Problem Based Learning*

Kelebihan dan kelemahan PBL menurut Warsono dan Hariyanto (2013) antara lain:

1) Kelebihan:

- a) Peserta didik akan terbiasa menghadapi masalah dan merasa tertantang untuk menyelesaikan masalah, tidak hanya terkait dengan pembelajaran dalam kelas, tetapi juga dalam kehidupan sehari-hari.
- b) Memupuk solidaritas social dengan terbiasa berdiskusi dengan teman-teman sekelompok kemudian berdiskusi dengan teman-teman sekelasnya.
- c) Makin mengakrabkan pendidik dengan peserta didik. Membiasakan peserta didik dalam menerapkan metode eksperimen.

2) Kelemahan

- a) Tidak banyak pendidik yang mampu mengantarkan peserta didik kepada pemecahan masalah.
- b) Seringkali memerlukan biaya mahal dan waktu yang panjang.
- c) Aktivitas peserta didik yang dilaksanakan di luar kelas sulit dipantau oleh pendidik. Hasil belajar merupakan perubahan perilaku yang diperoleh pembelajar setelah mengalami aktivitas belajar.

Kemampuan Komunikasi Matematis

Komunikasi adalah suatu proses penyampaian informasi (pesan, ide, gagasan) dari satu pihak kepada pihak lain. Pada umumnya, komunikasi dilakukan secara lisan atau verbal yang dapat dimengerti oleh kedua belah pihak. Apabila tidak ada bahasa verbal yang dapat dimengerti oleh keduanya, komunikasi masih dapat dilakukan

dengan menggunakan gerak-gerik badan, menunjukkan sikap tertentu, misalnya tersenyum, menggelengkan kepala, mengangkat bahu. Cara seperti ini disebut komunikasi nonverbal. Komunikasi secara umum dapat diartikan sebagai suatu cara untuk menyampaikan suatu pesan dari pembawa pesan ke penerima pesan untuk memberitahu, pendapat, atau perilaku baik langsung secara lisan, maupun tak langsung melalui media. Di dalam berkomunikasi tersebut harus dipikirkan bagaimana caranya agar pesan yang disampaikan seseorang itu dapat dipahami oleh orang lain. Untuk mengembangkan kemampuan berkomunikasi, orang dapat menyampaikan dengan berbagai bahasa termasuk bahasa matematis.

Kemampuan komunikasi matematis merupakan salah satu kemampuan yang dituntut oleh Kurikulum Pelajaran, termasuk pelajaran matematika. Komunikasi matematika merepleksikan pemahaman matematik dan merupakan bagian dari daya matematik. *The Common Core of Learning* (dalam *Department of Education*, 1996:2), menyarankan, semua siswa seharusnya “*justify and communicate solutions to problems*”. Siswa-siswa mempelajari matematika seakan-akan mereka berbicara dan menulis tentang apa yang mereka sedang kerjakan. Mereka dilibatkan secara aktif dalam mengerjakan matematika, ketika mereka diminta untuk memikirkan ide-ide mereka, atau berbicara dengan dan mendengarkan siswa lain, dalam berbagi ide, strategi dan solusi. Menulis mengenai matematika mendorong siswa untuk mereleksikan pekerjaan merereka dan mengklarifikasi ide-ide untuk mereka sendiri.

Membaca apa yang siswa tulis adalah cara yang istimewa untuk para guru dalam mengidentifikasi pengertian dan miskonsepsi dari siswa. Sedangkan

kemampuan komunikasi matematis dapat diartikan sebagai suatu kemampuan siswa dalam menyampaikan sesuatu yang diketahuinya melalui peristiwa dialog atau saling hubungan yang terjadi di lingkungan kelas, dimana terjadi pengalihan pesan. Pesan yang dialihkan berisi tentang materi matematika yang dipelajari siswa, misalnya berupa konsep, rumus, atau strategi penyelesaian suatu masalah. Pihak yang terlibat dalam peristiwa komunikasi di dalam kelas adalah guru dan siswa. Cara pengalihan pesannya dapat secara lisan maupun tertulis.

Jadi dapat disimpulkan bahwa kemampuan komunikasi matematika adalah kemampuan untuk menyatakan ide matematika melalui ucapan, tulisan, demonstrasi, dan melukiskan secara visual dalam tipe yang berbeda, memahami, menafsirkan, dan menilai ide yang disajikan dalam tulisan, lisan atau dalam bentuk visual, mengkonstruksikan dan menghubungkan bermacam-macam representasi ide dan hubungannya.

Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis

Kemampuan komunikasi matematika bilamana siswa telah menguasai indicator–paradigma yang direkomendasikan NCTM (2000, standards . nctm) sebagai berikut: (1) dapat menyatakan ide matematik dengan lisan, tulisan, mendemonstrasikan dan menggambarkan dalam bentuk visual, (2) dapat memahami, menginterpretasikan dan menilai ide matematik yang disajikan dalam bentuk tulisan atau visual, (3) dapat menggunakan bahasa, notasi dan struktur matematik untuk menyajikan ide, menggambarkan hubungan pembuatan model.

Berdasarkan kutipan di atas dapat disimpulkan bahwa kemampuan komunikasi matematika merupakan kemampuan menyatakan ide matematika melalui lisan dan tulisan. Kemampuan komunikasi matematika lisan siswa dapat diukur saat siswa tersebut mengemukakan pengetahuan matematika mereka. Kemampuan komunikasi matematika tulisan dapat diukur melalui tulisan siswa mengenai matematika.

Indikator komunikasi matematika menurut John (2008:5) adalah sebagai berikut:

- a. Mengatur dan mengembangkan pemikiran matematika melalui komunikasi.
- b. Mengkomunikasikan pemikiran matematika secara koheren dan jelas.
- c. Menganalisis dan menilai pemikiran dan strategi matematika orang lain.
- d. Menggunakan bahasa matematika untuk menyampaikan ide dengan tepat.

Berkaitan dengan komunikasi matematik atau komunikasi dalam matematika ini, Rahman (2008:684) menyatakan kemampuan yang tergolong pada komunikasi matematika di antaranya adalah :

- a. Menyatakan suatu situasi, gambar, diagram, atau benda nyata ke dalam bahasa, symbol, idea, atau model matematik,
- b. Menjelaskan idea, situasi, dan relasi matematika secara lisan atau tulisan.
- c. Mendengarkan, berdiskusi dan menulis tentang matematika.
- d. Membaca dengan pemahaman suatu representasi matematika tertulis
- e. Membuat konjetur, menyusun argument, merumuskan definisi, dan generalisasi,

- f. Mengungkapkan kembali suatu uraian atau paragraph matematika dalam bahasa sendiri.

Menurut Utari Sumarmo yang dikutip oleh Gusni Satriawati (2003: 110), kemampuan komunikasi matematika merupakan kemampuan yang dapat menyertakan dan memuat berbagai kesempatan untuk berkomunikasi dalam bentuk:

- a. Merefleksikan benda-benda nyata, gambar, dan diagram ke dalam ide matematika.
- b. Membuat model situasi atau persoalan menggunakan metode lisan, tertulis, konkrit, dan grafik.
- c. Menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika.
- d. Mendengarkan, berdiskusi, dan menulis tentang matematika.
- e. Membaca dengan pemahaman suatu presentasi matematika tertulis.
- f. Membuat konjektur, menyusun argumen, merurnuskan definisi, dan generalisasi.
- g. Menjelaskan dan membuat pertanyaan tentang matematika yang telah dipelajari.

Selain itu menurut Brenner, M. E. (1998) komunikasi matematika adalah: kemampuan (1) menyatakan ide matematika melalui ucapan, tulisan, demonstrasi, dan melukiskannya secara visual dalam tipe yang berbeda, (2) memahami, menafsirkan, dan menilai ide yang disajikan dalam tulisan, lisan, atau dalam bentuk visual, (3) mengkonstruksi, menafsirkan dan menghubungkan bermacam-macam representasi ide dan hubungannya. Melakukan komunikasi matematika merupakan serangkaian kegiatan pembelajaran matematika yang indikatornya untuk siswa setingkat SMP adalah sebagai berikut:

- a. Membuat model dari suatu situasi melalui lisan, tulisan, benda-benda konkret, gambar, grafik, dan metode-metode aljabar,
- b. Menyusun refleksi dan membuat klarifikasi tentang idea-idea matematika,
- c. Mengembangkan pemahaman dasar matematika termasuk aturan-aturan definisi matematika,
- d. Menggunakan kemampuan membaca, menyimak, dan mengamati untuk menginterpretasi dan mengevaluasi suatu idea matematika,
- e. Mendiskusikan ide-ide, membuat konjektur, menyusun argumen, merumuskan definisi, dan generalisasi,
- f. Mengapresiasi nilai-nilai dari suatu notasi matematis termasuk aturan-aturannya dalam mengembangkan ide matematika

Berdasarkan indikator di atas maka penelitian ini menggunakan Indikator kemampuan komunikasi matematika yang akan diamati antara lain :

- (1) Menggunakan kemampuan memberi gagasan (diketahui dan ditanyakan) suatu ide matematika
- (2) Menjelaskan ide dan relasi
- (3) Menggunakan notasi dan struktur matematik untuk menyajikan ide menggambarkan hubungan pembuatan model
- (4) Menyatakan masalah ke dalam model matematika
- (5) Mengapresiasi nilai-nilai dari suatu notasi matematis termasuk aturan-aturannya dalam mengembangkan ide matematika.

Penelitian Yang Relevan

Penelitian ini mengenai pengaruh model *problem based learning* terhadap komunikasi matematis peserta didik pada materi Himpunan kelas VII SMP Harvard Medan. Berdasarkan eksplorasi peneliti, ditemukan beberapa tulisan yang berkaitan dengan penelitian ini sebagai berikut :

1. Penelitian yang dilakukan oleh Dyana Astuti di Universitas Lampung pada tahun 2016 yang berjudul Pengaruh Model *Problem Based Learning* terhadap Kemampuan Representasi Matematis Siswa Kelas VIII Semester Genap SMP Negeri 1 Gisting tahun pelajaran 2015/2016. Berdasarkan hasil penelitian pada siswa kelas VIII SMP Negeri 1 Gisting tahun pelajaran 2015/2016 dan pembahasan, diperoleh simpulan bahwa model PBL tidak berpengaruh terhadap kemampuan representasi matematis siswa kelas VIII SMP Negeri 1 Gisting. Namun demikian, dalam pencapaian beberapa indikator kemampuan representasi matematis siswa yang menggunakan model PBL lebih tinggi daripada kemampuan representasi matematis siswa yang menggunakan pembelajaran konvensional.
2. Penelitian yang dilakukan oleh Eka Rohmiati dari Universitas Lampung pada tahun 2017 yang berjudul Pengaruh Skill Representasi matematis siswa terhadap hasil belajar siswa melalui Model Pembelajaran *Problem Based Learning* dan berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh *skill* representasi matematis siswa terhadap hasil belajar siswa melalui model *problem based learning*. Besarnya pengaruh *skill* representasi

matematis terhadap hasil belajar melalui model pembelajaran *problem based learning* jika dituliskan persentase sebesar 67,24 %.

3. Penelitian tentang pembelajaran PBL yang telah dilakukan oleh Anggraeini pada tahun 2008 Jurusan Pendidikan Matematika UPI dalam skripsi yang berjudul “Peningkatan Hasil Belajar Dengan Menggunakan Strategi *Problem Based Learning (PBL)* Berbantuan Multimedia Pembelajaran Pada Siswa SMA”, diperoleh kesimpulan bahwa model pembelajaran PBL secara signifikan berpengaruh positif terhadap hasil belajar siswa.

Materi Pembelajaran

1. Materi Pelajaran

Materi pelajaran yang dibahas dalam penelitian ini adalah pemahaman konsep himpunan pada kurikulum 2013 di SMP.

HIMPUNAN

1. Himpunan dan Notasinya

1. Pengertian Himpunan

Himpunan adalah kumpulan benda/objek yang dapat didefinisikan dengan jelas.

Contoh:

- a. Kumpulan bunga-bunga indah.

Tidak dapat kita sebut himpunan karena bunga indah itu relatif (bunga indah menurut seseorang belum tentu indah menurut orang

lain). Dengan kata lain, kumpulan bunga indah tidak dapat didefinisikan dengan jelas.

- b. Rombongan siswa SMP MUHI yang berwisata ke pulau dewata adalah himpunan. Mengapa? Sebabnya ialah siswa-siswi yang berwisata ke pulau dewata dapat diketahui dengan jelas.

2. Menyatakan Suatu Himpunan

Suatu himpunan dapat dinyatakan dengan :

- a. Suatu kalimat
- b. Notasi pembentuk himpunan
- c. Mendaftar anggota-anggotanya

Untuk memberi nama pada suatu himpunan pada umumnya digunakan lambang huruf kapital.

Contoh:

H adalah tokoh-tokoh yang pernah menjadi presiden RI sebelum pemilu 2009. nyatakan himpunan tersebut dengan ketiga cara di atas:

Jawab:

- a. Dengan suatu kalimat

$$H = \{ \text{tokoh-tokoh yang pernah menjadi presiden RI sebelum pemilu 2009} \}$$

- b. Dengan notasi pembentuk himpunan:

$$H = \{ x | x = \text{tokoh-tokoh yang pernah menjadi presiden RI sebelum pemilu 2009} \}$$

- c. Dengan mendaftar anggota-anggotanya

$$H = \{\text{Soekarno, Soeharto, B.J. Habibie, Abdurrahman Wahid, Megawati, Susilo Bambang Yudoyono}\}$$

2. Anggota Himpunan

Setiap benda/objek yang termasuk dalam suatu himpunan disebut anggota/unsur/elemen himpunan tersebut. Untuk menyatakan suatu objek merupakan anggota himpunan, ditulis dengan lambang “ \in ” sedangkan untuk menyatakan suatu objek bukan, anggota himpunan ditulis dengan lambang “ \notin ”.

Misalkan H adalah himpunan huruf-huruf pada kata “MERDEKA” maka H adalah himpunan yang anggota-anggotanya terdiri atas huruf-huruf M, E, R, D, E, K dan A. Huruf M, E, R, D, E, K dan A termasuk anggota himpunan H.

Banyaknya anggota himpunan H adalah 6 buah, yaitu M, E, R, D, E, K dan A ditulis $n(H) = 6$.

Himpunan dengan banyak anggota berhingga disebut himpunan hingga, sedangkan himpunan dengan banyak anggota tidak berhingga disebut himpunan tidak berhingga.

Misalnya, A adalah himpunan bilangan asli, maka anggota-anggota adalah 1, 2, 3, 4, 5, 6, dan seterusnya yang tidak pernah berakhir. Banyak anggota himpunan A adalah tidak berhingga, ditulis $n(A) = \text{tidak berhingga}$.

3. Himpunan Bagian

1. Pengertian Himpunan Bagian

Perhatikan himpunan-himpunan berikut:

$A = \{\text{himpunan hewan}\}$

$B = \{\text{himpunan hewan berkaki empat}\}$

$C = \{\text{himpunan hewan berkaki empat yang bertelur}\}$

Misalkan A, B dan C adalah sebagai berikut:

$A = \{\text{kucing, anjing, buaya, kura-kura, burung}\}$

$B = \{\text{kucing, anjing, buaya, kura-kura}\}$

$C = \{\text{buaya, kura-kura}\}$

Jika kita perhatikan, setiap anggota himpunan B merupakan anggota himpunan A, ditulis $B \subset A$ dan setiap anggota himpunan C merupakan anggota himpunan B, ditulis $C \subset B$. Namun, kita tidak dapat menuliskan $A \subset B$ karena ada anggota A yang bukan merupakan anggota B, yaitu burung. Oleh karena itu himpunan yang demikian ditulis $A \not\subset B$

2. Menentukan banyak himpunan bagian

Perhatikan himpunan-himpunan berikut!

$A = \{a\}$, banyaknya himpunan bagian ada 2 yaitu $\{a\}$ dan \emptyset

$A = \{a, b\}$, banyaknya himpunan bagian ada 4 yaitu $\{a\}$ $\{b\}$ $\{a, b\}$ dan \emptyset

$A = \{a, b, c\}$, banyaknya himpunan bagian ada 8 yaitu $\{a\}$ $\{b\}$ $\{c\}$ $\{a, b\}$ $\{a, c\}$ $\{b, c\}$ $\{a, b, c\}$ dan \emptyset

Contoh:

Tentukan banyaknya himpunan bagian dari A jika $A = \{1, 2, 3\}$

Jawab:

$$n(A) = 3$$

$$\text{jadi, } N = 2^3 = 8$$

Himpunan bagian dari A adalah sebagai berikut:

$$\{1\} \{2\} \{3\} \{1,2\} \{1,3\} \{2,3\} \{1,2,3\} \emptyset$$

4. Himpunan Kosong dan Himpunan Semesta

1. Himpunan Kosong

- Himpunan kosong adalah suatu himpunan yang tidak mempunyai anggota dan dinotasikan dengan \emptyset atau $\{\}$

Contoh:

Jika H adalah himpunan nama-nama hari yang dimulai dengan huruf B, nyatakan dalam notasi himpunan L

Jawab :

$H = \emptyset$ atau $H = \{\}$ karena tidak ada nama hari yang dimulai dengan huruf B.

2. Himpunan Semesta

Himpunan semesta atau semesta pembicaraan adalah himpunan yang memuat semua objek yang sedang dibicarakan. Hal ini berarti semesta pembicaraan mempunyai anggota yang sama atau lebih banyak dari pada himpunan yang sedang dibicarakan. Himpunan semesta disebut juga himpunan universal dan disimbolkan S atau U.

Contoh :

$$R = \{3,5,7\}$$

Himpunan semesta yang mungkin untuk himpunan R diantaranya adalah

- a. $S = R = \{3,5,7\}$
- b. $S = \{\text{bilangan ganjil}\}$
- c. $S = \{\text{bilangan cacah}\}$
- d. $S = \{\text{bilangan prima}\}$

E. Diagram Venn

Himpunan dapat dinyatakan dalam bentuk gambar yang dikenal sebagai diagram Venn. Diagram Venn diperkenalkan oleh pakar Matematika, Inggris pada tahun 1834-1923 bernama John Venn dalam membuat diagram Venn yang perlu diperhatikan yaitu:

1. Himpunan semesta (S) digambarkan sebagai persegi panjang dan huruf S diletakkan di sudut kiri atas persegi panjang
2. Setiap himpunan yang dibicarakan (selain himpunan kosong) ditunjukkan oleh kurva tersebut.
3. Setiap anggota ditunjukkan dengan noktah (titik)
4. Bila anggota suatu himpunan banyak sekali, maka anggota-anggotanya tidak perlu dituliskan

i. Irisan dan Gabungan Dua Himpunan

1. Irisan Dua Himpunan
 - a. Pengertian irisan dua himpunan

Jika $P = \{1,2,3,4\}$ dan $Q = \{3,4,5\}$ maka 3 dan 4 adalah anggota sekutu dari P dan Q. sedangkan 1 dan 2 menjadi anggota P tetapi bukan anggota Q dan 5 menjadi anggota Q tetapi bukan anggota P. Himpunan yang memuat semua anggota sekutu dari P dan Q disebut irisan dari P dan Q; ditulis $P \cap Q = \{3,4\}$

Irisan P dan Q adalah himpunan yang anggotanya merupakan anggota P sekaligus anggota Q.

Ditulis dengan notasi pembentuk himpunan sebagai berikut:

$$P \cap Q = \{x \mid x \in P \text{ dan } x \in Q\}$$

Contoh:

$$A = \{\text{bilangan asli yang kurang dari } 6\}$$

$$B = \{2,4,6\}$$

Tentukan $A \cap B$

Jawab :

$$A = \{1,2,3,4,5\}$$

$$B = \{2,4,6\} \text{ maka } A \cap B = \{2,4\}$$

b. Gabungan $[U]$ dua himpunan

Gabungan dari dua buah himpunan akan menghasilkan suatu himpunan baru yang anggotanya terdiri dari anggota kedua himpunan tersebut. Operasi gabungan pada himpunan disimbolkan dengan “ \cup ”.

$$\text{Misalkan } P = \{2,3,4,5\} \text{ dan } Q = \{1,2,4,6\} \text{ maka } P \cup Q = \{1,2,3,4,5,6\}$$

Gabungan dari P dan Q adalah himpunan yang semua anggotanya terdapat pada P atau Q. ditulis dengan notasi pembentuk himpunan: $P \cup Q = \{x | x \in P \text{ atau } x \in Q\}$

c. Komplemen

Misalkan:

$$S = \{1,2,3,4,5,6,7\}$$

$$Q = \{2,3,4\}$$

Himpunan S yang anggotanya selain anggota himpunan Q adalah $\{1,5,6,7\}$. Himpunan bagian dari S ini disebut komplemen Q dan ditulis Q^c atau (Q^c) .

Kerangka Konseptual

Dalam proses belajar mengajar sangat diperlukan yang namanya model pembelajaran. Dimana model ini akan mengacu terhadap perkembangan pengetahuan siswa akan pelajaran yang akan diajarkan guru. Dengan penggunaan model pembelajaran akan mengacu pada kreasi siswa untuk menyerap pembelajaran, model pembelajaran sebagai pedoman untuk merancang aktivitas siswa dalam belajar sehingga dapat membantu siswa dalam mendapatkan informasi, ide, keterampilan, cara berpikir, dan mengekspresikan ide. peranan guru sangat penting dalam menentukan model pembelajaran yang akan diterapkan dikelas karena dapat mempengaruhi hasil belajar siswa. model pembelajaran mengacu pada pendekatan

yang akan digunakan, termasuk di dalamnya tujuan-tujuan pembelajaran, tahap-tahap dalam kegiatan pembelajaran, lingkungan pembelajaran, dan pengelolaan kelas.

Untuk mewujudkan suasana kelas yang menyenangkan, maka model pembelajaran yang digunakan adalah model problem based learning. Model pembelajaran dengan *Problem Based learning (PBL)* menawarkan kebebasan siswa dalam proses pembelajaran. Dengan *Problem Based Learning* siswa dilatih menyusun sendiri pengetahuannya, mengembangkan keterampilan memecahkan masalah. Ciri-ciri dari PBL adalah 1) menggunakan permasalahan dalam dunia nyata, 2) pembelajaran dipusatkan pada penyelesaian masalah, 3) tujuan pembelajaran ditentukan oleh siswa, dan 4) guru berperan sebagai fasilitator. Kemudian “masalah” yang digunakan menurutnya harus: relevan dengan tujuan pembelajaran, mutakhir, dan menarik. Berdasarkan informasi yang luas, terbentuk secara konsisten dengan masalah lain, dan termasuk dalam dimensi kemanusiaan. Dengan menggunakan model pembelajaran ini akan lebih memacu komunikasi antar siswa. Kemampuan komunikasi matematika yang dimaksud adalah kemampuan untuk menyatakan ide matematika melalui ucapan, tulisan, demonstrasi, dan melukiskan secara visual dalam tipe yang berbeda, memahami, menafsirkan, dan menilai ide yang disajikan dalam tulisan, lisan atau dalam bentuk visual, mengkontruksikan dan menghubungkan bermacam-macam representasi ide dan hubungannya.

Dari pernyataan di atas, maka dapat diduga adanya pengaruh pembelajaran model *Problem Based Learning* terhadap kemampuan komunikasi matematis peserta didik.

Hipotesis Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, kerangka teoritis dan konseptual di atas, maka hipotesis dalam penelitian ini adalah: Ada pengaruh model *problem based learning* terhadap kemampuan komunikasi matematis peserta didik pada kelas VII SMP HARVARD MEDAN.

BAB III

METEDOLOGI PENELITIAN

Jenis dan Desain Penelitian

Metode yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen, sebab dalam penelitian ini diberikan suatu perlakuan untuk mengetahui pengaruh antara perlakuan tersebut dengan aspek tertentu yang akan diukur. Menurut Ruseffendi (2005:35) “Penelitian *eksperimen atau percobaan (experimental research)* adalah penelitian yang benar-benar untuk melihat pengaruh sebab-akibat”.

Dalam penelitian ini perlakuan yang diberikan adalah pembelajaran dengan menggunakan model *Problem Based Learning*, sedangkan aspek yang diukurnya adalah kemampuan komunikasi matematis siswa. Oleh karena itu, yang menjadi variabel bebas dalam penelitian ini adalah model *Problem Based Learning* dan variabel terikatnya adalah kemampuan komunikasi matematis siswa. Berdasarkan uraian tersebut maka jenis penelitian ini adalah quasi eksperimen.

Dalam penelitian ini digunakan desain “*post test control group*”. Di dalam desain ini pada kelas eksperimen diberi perlakuan (X) dan setelah selesai diberi perlakuan diberi tes sebagai post test (O) sehingga disain penelitian ini dapat dirancang seperti pada tabel 3.1 berikut:

Tabel 3.1 Desain Penelitian

Kelas	Pre-Test	Perlakuan	Post-Test
Eksperimen	-	X	O

Keterangan:

O = Pemberian tes akhir (Post-Test).

X = Perlakuan dengan model *Problem Based Learning*

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan Semester Ganjil Tahun Pelajaran 2021/2022 di SMP HARVARD MEDAN.

Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VII Semester Ganjil. Setiap kelas mempunyai peluang yang sama untuk dijadikan sampel.

Dari populasi tersebut dan berdasarkan desain penelitian yang akan digunakan serta berdasarkan pada kemampuan rata-rata siswa yang hampir sama di setiap kelasnya, maka dipilih dua kelas yang akan dijadikan sampel dalam penelitian ini. Salah satu kelas dari sampel yang diambil tersebut akan dijadikan sebagai kelas eksperimen. Pengambilan sampel dari penelitian ini menggunakan *purposive Random Sampling*.

Variabel Penelitian

Variabel dalam penelitian ini terdiri dari dua jenis yaitu :

Variabel Bebas (X)

Dalam penelitian ini yang menjadi variabel bebas (X) adalah model *Problem Based Learning* pada materi Himpunan. Untuk mendapatkan nilai X ini, yaitu pada saat proses pembelajaran berlangsung dan diukur dengan menggunakan lembar observasi peserta didik.

Variabel terikat (Y)

Dalam penelitian ini yang menjadi variable terikat (Y) adalah kemampuan komunikasi matematis peserta didik. Untuk mendapat nilai Y diukur dengan menggunakan post-test yaitu akhir pembelajaran dengan soal uraian.

Teknik Pengumpulan Data

Alat yang digunakan untuk mengumpulkan data dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Observasi

Observasi dilakukan pada saat pembelajaran sedang berlangsung. Observasi ini dimaksudkan untuk mengamati pengaruh model *problem based learning* terhadap kemampuan komunikasi matematis peserta didik dan observasi ini dilakukan oleh observer. Kemudian hasil observasi dikonstruksikan ke dalam bentuk skor sehingga menjadi data variabel X.

Test

Menurut Arikunto (2009 : 53) bahwa “Test adalah merupakan alat atau prosedur yang digunakan untuk mengetahui atau mengukur sesuatu dalam suasana, dengan cara-cara dan aturan yang sudah ditentukan”. Dalam penelitian ini dilakukan tes sebanyak satu kali, yaitu post-test. Post-test yaitu tes yang diberikan setelah pelaksanaan pembelajaran dengan model *Problem Based Learning*. Test yang digunakan adalah berbentuk uraian (essaytest). Test ini diberikan untuk mengukur kemampuan akhir peserta didik dalam hal kemampuan komunikasi matematis peserta didik setelah diberikan perlakuan dan yang disebut sebagai kemampuan komunikasi matematis peserta didik. Hasil post-test inilah sebagai data untuk variabel Y.

Analisis Uji Coba Instrumen

Dalam penelitian ini setiap instrumen yang akan digunakan dalam penelitian terlebih dahulu diujicobakan kepada responden lain untuk mengetahui validitas, reliabilitas, uji daya

pembeda, dan taraf kesukaran dari instrumen yang digunakan. Analisis uji coba instrument tersebut diuraikan sebagai berikut :

Validitas Tes

Uji validitas alat evaluasi bertujuan untuk mengetahui valid tidaknya suatu alat evaluasi. Suatu alat evaluasi disebut valid apabila alat tersebut mampu mengevaluasi apa yang seharusnya dievaluasi. Untuk mengetahui validitas instrumen, setelah diujicobakan kemudian dihitung korelasi antara nilai hasil uji coba dengan nilai rata-rata harian.

Validitas tes dapat diukur dengan menggunakan rumus Korelasi Arikunto (2009 : 102), yaitu:

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

Keterangan:

r_{xy} : koefisien korelasi antara variabel X dan variabel Y

N : banyaknya peserta tes

$\sum X$: jumlah skor variabel X

$\sum Y$: jumlah skor variabel Y (total)

X : skor tes matematika yang dicari validitasnya

Y : skor total

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

Reliabilitas Tes

Reliabilitas suatu alat ukur atau evaluasi dimaksudkan sebagai suatu alat yang memberikan hasil yang tetap sama (konsisten). Untuk mengetahui reliabilitas tes yang digunakan

dalam penelitian, dihitung dengan menggunakan rumus Alpha karena soal yang diuji berbentuk uraian dan skornya bukan 0 dan 1 yaitu :

$$r_{11} = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(1 - \frac{\sum \sigma_b^2}{\sigma_t^2} \right) \quad (\text{Arikunto, 2009 : 102})$$

Keterangan:

r_{11} = Realibilitas instrumen

k = Jumlah varians butir

$\sum \sigma_b^2$ = Jumlah varians butir

σ_t^2 = Varians total

Yang masing-masing dihitung dengan rumus :

$$\sigma_t^2 = \frac{\sum X_i^2 - \frac{(\sum X_i)^2}{n}}{n}$$

Keterangan :

X_i = Skor Soal butir ke-i

n = Jumlah Responden

Dalam pemberian interpretasi terhadap koefisien realibilitas tes (r_{11}) pada umumnya digunakan patokan :

- a. Apabila $r_{11} \geq 0,7$ berarti tes hasil belajar yang sedang diuji reliabilitasnya dinyatakan telah memiliki reliabilitas tinggi.
- b. Apabila $r_{11} \leq 0,7$ berarti tes hasil belajar yang sedang diuji reliabilitasnya dinyatakan belum memiliki reliabilitas tinggi.

Taraf Kesukaran

Taraf kesukaran merupakan kemampuan tes dalam menjangkau banyak subjek peserta yang dapat mengerjakan tes dengan benar. Untuk menentukan tingkat kesukaran dipergunakan kriteria berikut. Soal kategori sukar apabila yang dapat menjawab benar hanya sampai dengan 27%. Soal kategori sedang apabila yang dapat menjawab benar antara 28% sampai dengan 72%. Soal kategori mudah apabila yang dapat menjawab benar minimum 73%. Untuk mengetahui berapa persen peserta didik yang menjawab dengan benar dinyatakan dengan rumus

$$TK = \frac{\sum KA_i + \sum KB_i}{NtS_t} \times 100\%$$

Keterangan :

TK = Tingkat Kesukaran

$\sum KA_i$ = Jumlah skor kelompok atas butir soal ke-i

$\sum KB_i$ = Jumlah skor kelompok bawah butir soal ke-i

N_t = 27 % x banyak subjek x 2

S_t = Skor maksimum per butir soal

Uji Daya Pembeda

Arikunto (2009 : 211) menyatakan bahwa: “Daya pembeda soal adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan antara peserta didik yang pandai (berkemampuan tinggi) dengan peserta didik yang bodoh (berkemampuan rendah)”.

Rumus yang digunakan untuk mencari daya pembeda yaitu:

$$DP = \frac{M_A - M_B}{\sqrt{\frac{\sum X_1^2 + \sum X_2^2}{N_1(N_1 - 1)}}}$$

Keterangan:

DP = Daya Pembeda

M_A = Rata-rata kelompok atas

M_B = Rata-rata kelompok bawah

$\sum X_1^2$ = Jumlah kuadrat kelompok atas

$\sum X_2^2$ = Jumlah kuadrat kelompok bawah

$N_1 = 27\% \times N$

Jika $DP_{hitung} > DP_{tabel}$, maka soal dapat dikatakan soal baik atau signifikan, dapat menggunakan tabel *determinan signifikan of statistic* dengan $dk = n-2$ pada taraf nyata $\alpha = 0,05$.

Teknik Analisis Data

Dalam penelitian ini data yang diolah adalah komunikasi matematika peserta didik pada kelas eksperimen. Teknik analisis data yang digunakan adalah analisis regresi linier sederhana dengan persamaan regresi $\hat{Y} = a + bX$. Untuk menguji signifikan atau tidaknya pengaruh variabel X terhadap Y maka digunakan taraf nyata 5% ($\alpha = 0,05$) dengan derajat kebebasan (n-1). Sebelum melakukan uji tersebut, terlebih dahulu dilakukan langkah-langkah sebagai berikut :

Menghitung Nilai Rata-Rata dan Simpangan Baku

- a. Untuk mengetahui nilai rata-rata digunakan rumus Sudjana (2005 : 67), yaitu :

$$\bar{X} = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i}$$

- b. Untuk menghitung simpangan baku (s) digunakan rumus Sudjana (2005 : 94), yaitu :

$$S^2 = \sqrt{\frac{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}{n(n-1)}}$$

Uji Normalitas Data

Untuk mengetahui apakah data berasal dari populasi yang normal sebaran data yang akan dianalisis digunakan uji normalitas Lilliefors. Dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- a. Mencari bilangan baku dengan rumus:

$$z_i = \frac{X_i - \bar{X}}{S}$$

\bar{X} = rata-rata sampel

S = simpangan baku

- b. Menghitung peluang $F_{(z_i)} = P(Z \leq Z_i)$ dengan menggunakan daftar distribusi normal baku.

- c. Selanjutnya jika menghitung proporsi $S_{(z_i)}$ dengan rumus :

$$S_{(z_i)} = \frac{\text{banyaknya } Z_1, Z_2, \dots, Z_n \leq Z_i}{n}$$

- d. Menghitung selisih $F_{(z_i)} - S_{(z_i)}$, kemudian menghitung harga mutlaknya.
- e. Menentukan harga terbesar dari selisih harga mutlak $F_{(z_i)} - S_{(z_i)}$ sebagai L_0 . Untuk menerima dan menolak distribusi normal data penelitian dapatlah dibandingkan nilai L_0 dengan nilai kritis L yang diambil dari daftar tabel uji Liliefors dengan taraf signifikan 0,05 dengan kriteria pengujian yaitu :

Jika $L_0 < L_{\text{tabel}}$ maka data berasal dari populasi berdistribusi normal.

Jika $L_0 \geq L_{\text{tabel}}$ maka data berasal dari populasi tidak berdistribusi normal. Sudjana (2005:466).

Persamaan Regresi

Dalam penelitian ini uji linieritas regresi digunakan untuk mengetahui pengaruh model *Problem Based Learning* terhadap kemampuan komunikasi matematis. Untuk itu, perlu ditentukan persamaan regresinya untuk menggambarkan hubungan kedua variabel tersebut. Jika

kedua variabel mempunyai hubungan yang linier maka rumus yang digunakan yaitu : Sudjana (2005:315)

$$\hat{Y} = a + b X$$

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

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

Dengan Keterangan:

\hat{Y} = variabel terikat

X = variabel bebas

a dan b = koefisien regresi

Menghitung Jumlah Kuadrat

Tabel 3.3 ANAVA

Sumber Varians	Dk	JK	KT	F
Total	N	$\sum Y_i^2$	$\sum Y_i^2$	-
Regresi (a)	1	$\sum Y_i^2 / n$	$\sum Y_i^2 / n$	$\frac{S_{reg}^2}{S_{res}^2}$
Regresi (b/a)	1	$JK_{reg} = JK (b/a)$	$S_{reg}^2 = JK (b/a)$	
Residu	n-2	$JK_{res} = \sum (Y_i - \hat{Y}_i)^2$	$S_{res}^2 = \frac{\sum (Y_i - \hat{Y}_i)^2}{n - 2}$	
Tuna Cocok	k-2	JK(TC)	$S_{TC}^2 = \frac{JK(TC)}{k - 2}$	$\frac{S_{TC}^2}{S_e^2}$
Kekeliruan	n-k	JK(E)	$S_e^2 = \frac{JK(E)}{n - k}$	

Sudjana (2005:332)

Dengan keterangan:

- a. Untuk menghitung Jumlah Kuadrat (JKT) dengan rumus:

$$JKT = \sum Y_i^2$$

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

$$JK_{reg a} = \sum Y_i^2 / n$$

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

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

- d. Menghitung Jumlah Kuadrat Residu (JK_{res}) dengan rumus:

$$JK_{res} = \sum Y_i^2 - JK \left(\begin{matrix} b \\ a \end{matrix} \right) - JK_{reg a}$$

- e. Menghitung Rata-Rata Jumlah Kuadrat Regresi b/a $RJK_{reg (a)}$ dengan rumus:

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

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

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

- g. Menghitung Jumlah Kuadrat Kekeliruan Eksperimen (JK(E)) dengan rumus:

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

- h. Menghitung Jumlah Kuadrat Tuna Cocok model linier (JK(TC)) dengan rumus:

$$JK(TC) = JK_{res} - JK(E)$$

Uji Kelinieran Regresi

Untuk menentukan apakah suatu data linear atau tidak dapat diketahui dengan menghitung F_{hitung} dan dibandingkan dengan nilai F_{tabel} maka rumus yang digunakan dari Sudjana (2005:332) yaitu:

$$F_{hitung} = \frac{s_{TC}^2}{s_e^2} \cdot 1$$

Dengan taraf signifikan $\alpha = 5\%$. Untuk F_{tabel} yang digunakan diambil dk pembilang (k-2) dan dk penyebut (n-k).

Rumusan hipotesis dalam uji kelinieran regresi ini sebagai berikut:

H_0 : Terdapat hubungan yang linear antara penggunaan model *Problem Based Learning* dengan Kemampuan komunikasi matematis.

H_a : Tidak Terdapat hubungan yang linear antara penggunaan model *Problem Based Learning* dengan Kemampuan komunikasi matematis.

Dengan kriteria pengujian:

Terima H_0 , jika $F_{\text{hitung}} < F_{\text{tabel}}$

Terima H_a , jika $F_{\text{hitung}} > F_{\text{tabel}}$

Uji Keberartian Regresi

Untuk menentukan ada tidaknya hubungan yang berarti antara variabel bebas X dengan variabel terikat Y dilakukan uji signifikansi regresi dengan rumus :

$$F = \frac{S_{reg}^2}{S_{res}^2} \quad (\text{Sudjana, 2002 : 327})$$

Dimana :

S_{reg}^2 : Varians Regresi

S_{res}^2 : Varians Residu

Hipotesis yang diuji dalam uji keberartian regresi ini sebagai berikut :

H_0 : Tidak terdapat hubungan yang berarti antara penggunaan model *Problem Based Learning* dengan Kemampuan komunikasi matematis.

H_a : Terdapat hubungan yang berarti antara penggunaan model *ProblemBased Learning* dengan Kemampuan komunikasi matematis.

Dengan H_0 adalah regresi tidak berarti dan H_1 adalah regresi berarti. Kriteria pengujian yaitu tolak H_0 jika $F_{hitung} > F_{tabel}$ dan terima H_0 jika $F_{hitung} \leq F_{tabel}$.

Koefisien Korelasi

Untuk mencari perhitungan koefisien korelasi dapat menggunakan rumus korelasi *product moment* Sudjana (2005 : 369) yaitu:

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

Keterangan:

r_{xy} = koefisien korelasi variabel X dan variabel Y

N = jumlah sampel

X = variabel bebas

Y = variabel terikat

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

Tabel 3.4 Tingkat Keeratan Hubungan Variabel X Dan Variabel Y

NO	Nilai Korelasi	Keterangan
1.	0,00 – 0,19	Hubungan sangat lemah
2.	0,20 – 0,39	Hubungan rendah
3.	0,40 – 0,69	Hubungan sedang/ cukup
4.	0,70 – 0,89	Hubungan kuat/ tinggi
5.	0,90 – 1,00	Hubungan sangat kuat/ sangat tinggi

Pengujian Hipotesis Analisis Data

a. Uji Hipotesis

Berdasarkan Hipotesisi Pada BAB II yaitu “terdapat pengaruh yang signifikan pelaksanaan Model pembelajaran *Problem Based Learning* terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa pada materi himpunan di Kelas VII SMP Harvard Medan Tahun Pelajaran 2021/2022”.

$$H_0: \rho = 0$$

$$H_a: \rho > 0$$

Ho : Tidak terdapat pengaruh yang berarti antara Model pembelajaran *Problem Based Learning* terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa.

Ha : Terdapat pengaruh yang berarti antara Model pembelajaran *Problem Based Learning* terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa.

Dimana koefisien regresi yang berlaku pada sampel berlaku juga pada populasi maka dilakukan uji keberartian koefisien korelasi dengan rumus sebagai berikut:

$$t = r \sqrt{\frac{n-2}{1-r^2}} \quad (\text{Sudjana, 2002 : 380})$$

Keterangan:

t : uji keberartian

r : koefisien korelasi

n : jumlah data

Dengan kriteria pengujian tolak H_0 jika $t_{\text{hitung}} \geq t_{\text{tabel}}$ dengan derajat taraf signifikan $\alpha = 5\%$.

b. Koefisien Determinasi

Jika perhitungan koefisien korelasi telah ditentukan maka selanjutnya menentukan koefisien determinasi untuk mengetahui seberapa besar pengaruh variabel X dan variabel Y yang dirumuskan dengan:

$$r^2 = \frac{b\{n\Sigma X_1 Y_1 - (\Sigma X_1)(\Sigma Y_1)\}}{n\Sigma Y_1^2 - (\Sigma Y_1)^2} \times 100\%$$

Dimana:

r^2 : nilai koefisien determinasi

Kriteria dalam melakukan analisis koefisien determinasi sebagai berikut:

- 1) Jika K_d mendekati nol (0), berarti pengaruh variabel independen terhadap variabel dependen lemah;
- 2) Jika K_d mendekati satu (1), berarti pengaruh variabel independen terhadap variabel dependen kuat.

Adapun pedoman untuk memberikan interpretasi koefisien korelasi atau seberapa berpengaruh variabel-variabel bebas (independent) terhadap variabel terikat (dependen), digunakan pedoman yang dikemukakan oleh Sugiyono (2013:250).

c. Korelasi Pangkat

Derajat hubungan yang mengukur korelasi pangkat dinamakan koefisien korelasi pangkat atau koefisien korelasi Spearman yang diberi symbol r' . Misalkan pasangan data hasil pengamatan $(X_1, Y_1), (X_2, Y_2), \dots, (X_n, Y_n)$ disusun menurut urutan besar nilainya dalam tiap variabel. Nilai X_i disusun menurut urutan besarnya, yang terbesar diberi nomor urut atau peringkat 1, terbesar kedua diberi peringkat 2, terbesar ketiga diberi peringkat 3 dan seterusnya sampai kepada nilai X_i terkecil diberi peringkat n. Demikian pula untuk variabel Y_i , kemudian bentuk selisih atau beda peringkat X_i dan peringkat Y_i yang data aslinya

berpasangan atau beda ini disebut b_i . Maka koefisien korelasi pangkat r' antara serentetan pasangan X_i dan Y_i dihitung dengan rumus:

$$r' = 1 - \frac{6\sum b_i^2}{n(n^2 - 1)}$$

Harga r' bergerak dari -1 sampai dengan $+1$. Harga $r' = +1$ berarti persesuaian yang sempurna antara X_i dan Y_i , sedangkan $r' = -1$ menyatakan penilaian yang betul-betul bertentangan antara X_i dan Y_i .

Koefisien korelasi pangkat yang diperoleh dengan rumus di atas dapat digunakan untuk menguji hipotesis nol mengenai tidak terdapatnya korelasi antara variabel-variabel X dan Y melawan hipotesis tandingan atau alternatif terdapat korelasi positif atau persesuaian antara X dan Y atau melawan alternatif terdapat korelasi negatif atau pertentangan antara X dan Y (Anton, 1986). Dalam hal alternatif yang pertama, kita tolak hipotesis nol jika r' dari perhitungan lebih besar atau sama dengan batas nilai kritis dari daftar.