

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Matematika merupakan bagian dari ilmu pengetahuan yang turut memberikan sumbangan signifikan terhadap perkembangan ilmu pengetahuan dan pembangunan sumber daya manusia. Hal ini disebabkan karena matematika menduduki peranan penting dalam pendidikan. Pelajaran matematika dalam pelaksanaan pendidikan matematika diberikan kepada semua jenjang pendidikan mulai dari SD hingga SMA bahkan di Perguruan Tinggi. Matematika diajarkan bukan hanya untuk mengetahui dan memahami apa yang terkandung di dalam matematika itu sendiri, tetapi matematika diajarkan pada dasarnya bertujuan untuk membantu melatih pola pikir semua siswa agar dapat memecahkan masalah dengan kritis, logis dan tepat. Masalah dalam bidang pendidikan di Indonesia yang banyak di perbincangkan adalah proses pembelajaran yang berlangsung di kelas masih terlalu didominasi guru (*teacher centered*) (Gultom, S. P., 2017:101).

Dengan demikian matematika menjadi mata pelajaran yang sangat penting dalam pendidikan dan wajib dipelajari pada jenjang pendidikan. Seperti yang diungkapkan dalam *Principles & Standards for School Mathematic* NCTM (Bayu, 2015) yaitu standar proses dalam pembelajaran matematika meliputi kemampuan pemecahan masalah (*problem solving*), kemampuan penalaran (*reasoning*), kemampuan komunikasi (*communication*), kemampuan membuat koneksi (*connection*). Dan kemampuan representasi (*representation*).

Adapun tujuan dari pengajaran matematika berdasarkan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan BNSP (Cahya, 2011) dijelaskan bahwa pentingnya mata pelajaran matematika:

Matematika perlu diajarkan bertujuan agar siswa memiliki kemampuan sebagai (1) Menggunakan penalaran pada pola dan sifat, melakukan manipulasi matematika dalam membuat generalisasi, menyusun bukti, atau menjelaskan gagasan dan pernyataan matematika, (2) Memecahkan masalah yang meliputi kemampuan memahami masalah, merancang model matematika, menyelesaikan model dan menafsirkan solusi, (3) Mengkomunikasikan gagasan dengan simbol, table, diagram, atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah, (4) Memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan, yaitu memiliki rasa ingin tahu, perhatian, dan minat dalam mempelajari matematika, serta sikap ulet dan percaya diri dalam pemecahan masalah.

Komunikasi matematis merupakan kemampuan menyampaikan ide/gagasan matematis, baik secara lisan maupun tulisan serta kemampuan memahami dan menerima gagasan/ide matematis orang lain secara cermat, analitis, kritis dan evaluatif untuk mempertajam pemahamannya. Siswa yang memiliki kemampuan untuk mengkomunikasikan ide atau gagasan matematikanya dengan baik cenderung mempunyai pemahaman yang baik terhadap konsep yang dipelajari dan mampu memecahkan masalah permasalahan yang berkaitan dengan konsep yang dipelajari.

Siswa belum tentu memahami informasi yang mereka terima terkait konsep matematika karena karakteristik matematika yang sarat dengan istilah dan simbol. Siswa dapat mengoptimalkan pemahaman mereka terhadap suatu konsep matematis dengan cara berpikir dan bernalar kemudian mengkomunikasikan ide mereka. Selain dengan cara berpikir mendengarkan penjelasan orang lain juga dapat mengoptimalkan pemahaman mereka. Mengkomunikasikan ide dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu secara lisan atau tulisan. Siswa harus berusaha

agar tidak menimbulkan kesalahpahaman ketika mengkomunikasikan suatu konsep matematis. Melalui komunikasi siswa dapat mengklarifikasi ide-ide mereka, pemahaman mereka terhadap hubungan matematis dan argument matematis mereka.

Dalam belajar matematika siswa tidak hanya dilatih untuk mengembangkan kemampuannya saja tetapi juga perlu dikembangkan sikap positif terhadap matematika, yakni memiliki rasa ingin tahu, perhatian dan minat dalam belajar matematika, ulet dan percaya diri dalam memecahkan masalah serta memandang matematika sebagai sesuatu yang masuk akal dan berguna, yang demikian dikenal sebagai *productive disposition*. Menurut Kilpatrick (Fatmawaty, 2011:9) *productive disposition* merupakan kemampuan menumbuhkan sikap positif serta kebiasaan untuk melihat matematika sebagai sesuatu yang masuk akal dan berguna, berfaedah dalam kehidupan. Oleh karena itu di dalam belajar matematika adalah merupakan keterkaitan matematika dengan kejadian-kejadian dunia nyata agar matematika dirasakan lebih bermanfaat.

Fakta di lapangan menunjukan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa masih tergolong rendah. Seperti yang diutarakan Yulianti (Nurjanah, 2012:3), “Kemampuan komunikasi matematis siswa hanya 37,5%” dan Tedjaningrum (Purwanti, 2011:4) “bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa masih rendah”.

Berdasarkan hasil observasi pendahuluan di SMPN 2 Rantau Utara, banyak siswa mengeluhkan pembelajaran matematika sulit dipahami. Hal tersebut dikarenakan, guru hanya memberi konsep matematika dalam bentuk jadi,

sehingga siswa harus menghafalkan rumus-rumus matematika. Akibatnya pelajaran yang diberikan pertemuan sebelumnya, ditanyakan pada pertemuan selanjutnya siswa sudah lupa. Data penelitian kelas yang dilakukan peneliti pada tanggal 28 Agustus 2019 VIII 2 berjumlah 36 siswa yang terdiri dari 12 siswa laki-laki dan 24 siswa perempuan diperoleh data kemampuan komunikasi matematis siswa masih rendah. Dengan diberikannya soal: setiap hari Sania selalu membawa bekal makan ke sekolah. Kotak bekal makanan sania bebrbentuk balok. Panjang kotak 14 cm, tinggi kotak 5 cm, dan volume kotak 700cm^3 . Berapakah lebar kotak bekal makanan sania?. Dari hasil jawaban soal tersebut kita dapat mengetahui banyak siswa yang kemampuan matematis siswanya masih rendah dilihat berdasarkan indikator: 1. Memahami masalah (13 siswa) 36%; 2. Menyusun rencana (12 siswa) 33%; 3. Do (melaksanakan rencana) 15 siswa 41%. Rendahnya kemampuan komunikasi matematis siswa dapat dilihat dari pencapaian nilai siswa lebih besar KKM (Kriteria Ketuntasan Minimal), yaitu (11 siswa) 30%.

Faktor-faktor penyebab rendahnya kemampuan komunikasi matematis siswa di SMPN 2 Rantau Utara khusus nya di kelas VIII 2 yaitu tidak kepedulian orang tua terhadap belajar siswa, lingkungan belajar yang kurang mendukung, kurangnya motivasi siswa dan model pembelajaran yang digunakan guru kurang bervariasi. Faktor penyebab yang dominan rendahnya kemampuan komunikasi matematis yaitu model pembelajaran yang digunakan guru kurang bervariasi. Jika guru menggunakan model pembelajaran yang bervariasi dan dapat memotivasi siswa, dengan senang hati siswa akan semangat dan bersungguh-sungguh dalam

mengikuti pembelajaran matematika dikelas. Rendahnya kemampuan komunikasi matematis siswa dapat berdampak pada hasil belajar matematika siswa sendiri. Jika siswa memiliki kesungguhan dan ketrampilan terhadap pembelajaran matematika, hasil belajarnya akan baik dibanding dengan siswa yang dari awalnya sudah tidak suka dengan matematika, hasil belajarnya kurang memuaskan.

Terdapat beberapa model pembelajaran, dalam hal ini peneliti akan menggunakan model pembelajaran *problem solving* untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa SMP karena tahapan pembelajarannya sangat terlihat dapat melatih kemampuan komunikasi matematis siswa.

Pada pembelajaran yang menggunakan model *problem solving*, menjadikan pembelajaran yang ada di kelas lebih berguna secara langsung karena dikaitkan dengan dunia nyata siswa. Aktivitas *problem solving* bisa membuat siswa lebih fleksibel dalam menghadapi segala masalah yang ada di kehidupan, baik masalah individu dan grup. Aktivitas model pembelajaran ini memicu daya pikir siswa menjadi lebih dalam dan luas dalam menghadapi masalah dan aktivitas belajar. Siswa juga bisa lebih terstruktur dan sistematis dalam menghadapi segala permasalahan hidup.

Berdasarkan latar belakang diatas peneliti memilih judul **“Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Solving* Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa pada Materi SPLDV kelas VIII di SMPS Toby Bethlehem Medan”**.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang diuraikan diatas dapat diidentifikasi masalah dalam penelitian ini, antara lain:

1. Siswa menganggap bahwa matematika merupakan mata pelajaran yang sulit dipelajari.
2. Kemampuan komunikasi matematis siswa yang masih rendah.
3. Model pembelajaran yang digunakan di sekolah belum bervariasi.

Batasan Masalah

Karena keterbatasan penulis terhadap waktu, biaya, tenaga dan kemampuan maka penulis membatasi masalah di atas sebagai berikut:

1. Pokok bahasan yang diambil dalam penelitian ini adalah SPLDV.
2. Model pembelajaran yang digunakan dalam penelitian ini adalah model pembelajaran *problem solving* dan lokasi penelitian berada di sekolah SMPS 2 Toby Bethlehem Medan.

Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah diatas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah apakah ada pengaruh yang signifikan model pembelajaran *problem solving* terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa pada materi SPLDV di Kelas VIII SMP?

Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah ada pengaruh yang signifikan model pembelajaran *problem solving* terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa pada materi SPLDV di Kelas VIII SMP.

Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Manfaat secara teoritis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangan informasi bagi dunia pendidikan matematika yang berkaitan dengan model pembelajaran *problem solving* serta hubungannya dengan komunikasi matematis siswa terhadap pembelajaran matematika.

2. Manfaat secara praktis

Manfaat praktis penelitian ini terdiri atas empat bagian, yaitu manfaat bagi guru, siswa, sekolah dan peneliti.

a. Bagi guru

Hasil penelitian ini dapat digunakan guru untuk memperbaiki kualitas layanan bimbingan pembelajaran.

b. Bagi siswa

Hasil penelitian ini dapat digunakan para siswa untuk memperbaiki kualitas proses belajar.

c. Bagi sekolah

Hasil penelitian ini dapat digunakan Kepala Sekolah untuk kualitas layanan pembinaan berkelanjutan peningkatan profesionalisme guru.

d. Bagi peneliti

Hasil penelitian ini dapat memperoleh pengalaman langsung dalam menerapkan pembelajaran matematika melalui model pembelajaran terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa.

Batasan Istilah

Untuk tidak menimbulkan adanya perbedaan pengertian, perlu ada penjelasan istilah yang digunakan dalam penelitian ini. Batasan istilah yang digunakan adalah:

1. Komunikasi matematis merupakan keterampilan menyampaikan ide atau gagasan dalam bahasa sehari-hari atau dalam bahasa simbol matematika.
2. Model Pembelajaran *Problem Solving* adalah model pembelajaran yang menyajikan materi dengan menghadapkan siswa kepada persoalan yang harus dipecahkan. *Problem solving* adalah suatu proses mental dan intelektual dalam menemukan suatu masalah dan memecahkannya berdasarkan data dan informasi yang akurat, sehingga dapat diambil kesimpulan yang tepat dan cermat. Proses *problem solving* memberi kesempatan kepada siswa untuk berperan aktif dalam mempelajari, mencari, dan menemukan sendiri informasi dan diolah menjadi konsep, prinsip, teori, atau kesimpulan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Kemampuan Komunikasi Matematis

Komunikasi matematis merupakan salah satu aspek yang harus dimiliki siswa dalam proses pembelajaran. Menurut NCTM (*National Council of Teachers of Mathematic*) (2000:268) komunikasi merupakan salah satu tantangan bagi siswa di kelas untuk mampu berfikir dan bernalar tentang matematika yang merupakan saran pokok dalam mengespresikan hasil pemikiran siswa baik secara lisan maupun tertulis. Selanjutnya, menurut Sumarno (Yonandi, 2011:133) komunikasi matematis merupakan keterampilan menyampaikan ide atau gagasan dalam bahasa sehari-hari atau dalam bahasa symbol matematika. Selain itu, kemampuan komunikasi menurut Mulyana (2005:3) adalah proses berbagai makna melalui perilaku verbal (kata-kata) dan non-verbal (non kata-kata).

Berdasarkan pendapat para ahli diatas dapat disimpulkan bahwa komunikasi merupakan tantangan bagi siswa dalam proses pembelajaran karena dengan komunikasi, siswa dapat mengungkapkan ide-ide atau pemikiran yang mereka miliki atau mengekspresikan suatu masalah matematik baik secara lisan maupun tulisan.

Kemampuan komunikasi matematis merupakan bagian esensial dalam pembelajaran matematika (Turmudi, 2008:55). Hal ini sesuai dengan Ansari (Baroody, 2009:4) menyatakan bahwa sedikitnya ada dua alasan penting perlu

dikembangkannya kemampuan komunikasi dalam pembelajaran matematika, pertama adalah matematika tidak hanya sekedar alat bantu berpikir, alat untuk menentukan pola, dan menyelesaikan masalah atau mengambil keputusan tetapi matematika juga sebagai alat untuk mengkomunikasikan berbagai ide dengan jelas, tepat dan ringkas, kedua adalah sebagai aktivitas social dalam pembelajaran matematika di sekolah, matematika juga sebagai wahana antarsiswa dan juga sebagai sarana komunikasi guru dan siswa. Dengan demikian, kemampuan komunikasi matematis sangat penting dalam pembelajaran.

Ketika siswa ditantang untuk berpikir tentang matematika dan mengkomunikasikannya kepada siswa lain secara lisan maupun tertulis, secara tidak langsung mereka dituntut untuk membuat ide-ide matematika itu lebih terstruktur dan menyakinkan, sehingga ide-ide itu menjadi lebih mudah dipahami. Dengan demikian, siswa harus memiliki kemampuan komunikasi yang baik agar tujuan pembelajaran matematika dapat dicapai.

Kemampuan komunikasi matematis siswa terbagi kedalam tiga kelompok, yaitu:

1. Menggambar/*drawing* , yaitu merefleksikan benda-benda nyata, gambar dan diagram ke dalam ide-ide matematika atau sebaliknya, dari ide-ide matematika kedalam bentuk gambar atau diagram
2. Ekspresi matematika/*mathematical expression*, yaitu mengekspresikan konsep matematika dengan menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika

3. Menulis/*written texts*, yaitu memberikan jawaban dengan menggunakan bahasa sendiri, membuat model situasi atau persoalan menggunakan bahasa lisan, tulisan, grafik, dan aljabar, menjelaskan, dan membuat pertanyaan tentang matematika yang telah dipelajari, mendengarkan, mendiskusikan, dan menulis tentang matematika, membuat konjektur, menyusun argument, dan generalisasi (Ansari, 2004:85).

Selain itu, Cai, Lane dan Jacobsin (Fachrurazi, 2011:81) mengemukakan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa dapat dilihat dari kemampuan siswa dalam: 1) menulis matematis (*written texts*), pada kemampuan ini siswa dituntut untuk dapat menuliskan penjelasan dari jawaban permasalahan secara matematis, masuk akal, jelas serta tersusun secara logis dan sistematis, 2) menggambar secara matematis (*drawing*), pada kemampuan ini siswa dituntut untuk dapat melukiskan gambar, diagram dan tabel secara lengkap dan benar, 3) ekspresi matematis (*mathematical expression*), pada kemampuan ini siswa diharapkan untuk memodelkan permasalahan matematika dengan benar atau mengekspresikan konsep matematika dengan menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau symbol matematika dengan benar, kemudian melakukan perhitungan atau mendapatkan solusi secara lengkap dan benar.

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

1. Kemampuan menggambar, meliputi kemampuan menyatakan situasi atau ide-ide matematika dalam bentuk gambar, diagram, atau grafik.
2. Kemampuan membuat ekspresi matematika, meliputi kemampuan menyatakan situasi, gambar, diagram, atau benda nyata ke dalam bahasa, simbol, ide, atau model matematika, dan
3. Kemampuan menuliskan jawaban dengan bahasa sendiri, meliputi kemampuan: (a) menjelaskan ide, situasi, dan relasi matematika secara tertulis; (b) mengungkapkan kembali suatu uraian atau paragraf matematika dalam bahasa sendiri; dan (c) kemampuan menyusun argumen atau mengungkapkan pendapat dan memberikan penjelasan secara tertulis atas jawaban yang diberikan.

B. Model Pembelajaran *Problem Solving*

1. Pengertian model Pembelajaran *problem solving*

Model Pembelajaran *Problem Solving* adalah model pembelajaran yang menyajikan materi dengan menghadapkan siswa kepada persoalan yang harus dipecahkan. *Problem solving* adalah suatu proses mental dan intelektual dalam menemukan suatu masalah dan memecahkannya berdasarkan data dan informasi yang akurat, sehingga dapat diambil kesimpulan yang tepat dan cermat. Proses *problem solving* memberi kesempatan kepada siswa untuk berperan aktif dalam mempelajari, mencari, dan menemukan sendiri informasi dan diolah menjadi konsep, prinsip, teori, atau kesimpulan. Dengan kata lain *problem solving* menuntut kemampuan memproses informasi untuk membuat keputusan tertentu (Hidayati dalam Septiana, 2012)

2. Tahap-tahap model *problem solving* (Depdiknas, 2008), yaitu meliputi:

- a. Mengorientasikan siswa pada masalah.
- b. Mencari data atau keterangan yang dapat digunakan untuk memecahkan masalah tersebut. Misalnya, dengan jalan membaca buku-buku, meneliti, bertanya dan lain-lain.
- c. Menetapkan jawaban sementara dari masalah tersebut. Dugaan jawaban ini tentu saja didasarkan kepada data yang telah diperoleh, pada tahap kedua di atas.
- d. Menguji kebenaran jawaban sementara tersebut. Dalam tahap ini siswa harus berusaha memecahkan masalah sehingga betul-betul yakin bahwa jawaban tersebut itu betul-betul cocok. Apakah sesuai dengan jawaban sementara atau sama sekali tidak sesuai. Untuk menguji kebenaran jawaban ini tentu saja diperlukan model-model lainnya seperti demonstrasi, tugas, diskusi, dan lain-lain.
- e. Menarik kesimpulan. Artinya siswa harus sampai kepada kesimpulan terakhir tentang jawaban dari masalah tadi (Nessinta, 2009). Model pembelajaran *problem solving* dapat diartikan sebagai rangkaian aktivitas pembelajaran yang menekankan pada proses penyelesaian masalah yang dihadapi secara ilmiah.

Terdapat 3 ciri utama dari pembelajaran *problem solving* yaitu sebagai berikut:

1. Pembelajaran *problem solving* merupakan rangkaian aktivitas pembelajaran. Artinya dalam implementasi *problem solving* ada sejumlah kegiatan yang harus dilakukan siswa.
2. Aktivitas pembelajaran diarahkan untuk menyelesaikan masalah. Pembelajaran *problem solving* menempatkan masalah sebagai kunci dari proses pembelajaran.
3. Pemecahan masalah dilakukan dengan menggunakan pendekatan berpikir secara ilmiah. *Problem solving* bukan perbuatan yang sederhana, akan tetapi lebih kompleks daripada yang diduga.

Problem solving memerlukan keterampilan berpikir yang banyak ragamnya termasuk mengamati, melaporkan, mendeskripsi, menganalisis, mengklasifikasi, menafsirkan, mengkritik, meramalkan, menarik kesimpulan, dan membuat generalisasi berdasarkan informasi yang dikumpulkan dan diolah. Untuk memecahkan masalah kita harus melokasi informasi, menampilkannya dari ingatan lalu memprosesnya dengan maksud untuk mencari hubungan, pola, atau pilihan baru.

3. Langkah-langkah Pembelajaran *problem solving* sebagai berikut:

- a. Orientasi siswa pada masalah menjelaskan tujuan pembelajaran, menjelaskan logistik yang diperlukan, dan memotivasi siswa terlibat pada aktivitas pemecahan masalah.

- b. Mengorganisasi siswa untuk belajar membantu siswa mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah tersebut.
- c. Membimbing pengalaman individual/kelompok mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi yang sesuai, melaksanakan eksperimen untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah.
- d. Mengembangkan dan menyajikan hasil karya Membantu siswa dalam merencanakan dan menyiapkan karya yang sesuai seperti laporan, dan membantu mereka untuk berbagai tugas dengan temannya.
- e. Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah Membantu siswa untuk melakukan refleksi atau evaluasi terhadap penyelidikan mereka dan proses yang mereka gunakan.

Langkah-langkah *problem solving* yang diadaptasi oleh (Arends, 2012 dan Fogarty, 1997)

Tahap	Deskripsi
Tahap 1: Orientasi terhadap masalah	Guru menyajikan masalah nyata kepada peserta didik
Tahap 2: Organisasi belajar	Guru memfasilitasi peserta didik untuk memahami masalah nyata yang telah disajikan, yaitu mengidentifikasi apa yang mereka ketahui, apa yang perlu mereka ketahui, dan apa yang perlu dilakukan untuk menyelesaikan masalah. Peserta didik berbagi peran/tugas untuk menyelesaikan masalah tersebut.
Tahap 3: Penyelidikan individual maupun kelompok	Guru membimbing peserta didik melakukan pengumpul data/informasi (pengetahuan, konsep, teori) melalui berbagai macam cara untuk menemukan berbagai alternatif penyelesaian masalah.
Tahap 4:	Guru membimbing peserta didik untuk

Tahap	Deskripsi
Pengembangan dan penyajian hasil penyelesaian masalah	menentukan penyelesaian masalah yang paling tepat dari berbagai alternatif pemecahan masalah yang peserta didik temukan. Peserta didik menyusun laporan hasil penyelesaian masalah, misalnya dalam bentuk gagasan, model, bagan, atau power point slides.
Tahap 5: Analisis dan evaluasi proses penyelesaian masalah	Guru memfasilitasi peserta didik untuk melakukan refleksi atau evaluasi terhadap proses penyelesaian dilakukan.

4. Kelebihan dan kekurangan model *problem solving* menurut Dzamarah dan Zain (2002) adalah sebagai berikut:

a. Kelebihan model *problem solving*

1. Metode ini dapat membuat pendidikan di sekolah menjadi lebih relevan dengan kehidupan.
2. Proses belajar mengajar melalui pemecahan masalah dapat membiasakan para siswa menghadapi dan memecahkan masalah secara terampil.
3. Membantu siswa bagaimana mentransfer pengetahuan mereka untuk memahami masalah dalam kehidupan nyata.

b. Kekurangan model *problem solving*

1. Menentukan suatu masalah yang tingkat kesulitannya sesuai dengan tingkat berfikir siswa, tingkat sekolah dan kelasnya serta pengetahuan dan pengalaman yang telah dimiliki siswa, sangat memerlukan kemampuan dan keterampilan guru.

2. Proses belajar mengajar dengan menggunakan metode ini sering memerlukan waktu yang cukup banyak dan sering terpaksa mengambil waktu pelajaran lain.
3. Mengubah kebiasaan siswa belajar dengan mendengarkan dan menerima informasi dari guru menjadi belajar dengan banyak berfikir memecahkan permasalahan sendiri atau kelompok, yang kadang-kadang memerlukan berbagai sumber belajar, merupakan kesulitan tersendiri bagi siswa.

Berdasarkan beberapa pendapat diatas mengenai tahapan *problem solving* tersebut, maka pada penelitian ini langkah-langkah model pembelajaran *problem solving*, yaitu: 1) merumuskan masalah, 2) menelaah masalah, 3) menghimpun dan mengelompokan data sebagai bahan pembuktian hipotesis, 4) pembuktian hipotesis, dan 5) menentukan pilihan pemecahan masalah dan keputusan.

Materi Ajar

Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV)

Sistem persamaan linear dua variabel adalah dua persamaan linear dua variabel yang mempunyai hubungan diantara keduanya dan mempunyai satu penyelesaian.

Bentuk umum SPLDV:

$$ax + by = c$$

$$px + qy = r$$

Dengan: x, y disebut variabel

a, b, p, q disebut koefisien

c, r disebut konstanta

Penyelesaian sistem persamaan linear dua variabel (SPLDV)

Cara penyelesaian SPLDV dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu:

1. Metode Substitusi

Metode substitusi atau penggantian dilakukan dengan cara menyatakan salah satu variabel dalam pernyataan variabel lain. Kemudian baru mencari nilai dari masing-masing variabel.

Contoh :

Tentukan himpunan penyelesaian SPLDV berikut

$$x + 5y = 13$$

$$2x - y = 4$$

Kita misalkan persamaan 1 dan persamaan 2

$$x + 5y = 13 \quad \dots(1)$$

$$2x - y = 4 \quad \dots(2)$$

Dipilih persamaan 1 (boleh juga persamaan 2) kemudian kita ubah satu variabel dalam bentuk pernyataan variabel lain

$$x + 5y = 13$$

$$x = 13 - 5y \text{ (variabel } x \text{ dinyatakan dalam } y\text{)}$$

substitusikan pada persamaan dua dengan $x = 13 - 5y$

$$2x - y = 4$$

$$2(13 - 5y) - y = 4$$

$$26 - 10y - y = 4$$

$$-11y = -22$$

$$y = 2$$

substitusikan nilai $y = 2$ ke salah satu persamaan untuk mencari nilai x

$$x + 5y = 13$$

$$x + 5(2) = 13$$

$$x + 10 = 13$$

$$x = 3 \quad \text{Jadi HP adalah } \{(3,2)\}$$

2. Metode Eliminasi

Metode eliminasi adalah metode untuk menentukan himpunan penyelesaian dari sebuah SPLDV dengan menghilangkan (*eliminate*) salah satu variabelnya.

Contoh :

$$x + 5y = 13$$

$$2x - y = 4$$

Langkah pertama

Tentukan variabel yang akan kita eliminasi. Pilihlah yang paling mudah (koefisien kecil), dipilih variabel x yang akan kita hilangkan.

Langkah kedua

Jika variabel yang dipilih memiliki koefisien berbeda maka setarakan dulu. Kemudian lakukan operasi penjumlahan dan pengurangan untuk menghilangkan salah satu variabel.

$$\begin{array}{l|l} x + 5y = 13 & \times 2 \\ \hline 2x - y = 4 & - \times 1 \end{array}$$

$$x+10y = 26$$

$$\underline{2x - y = 4} -$$

$$11y = 22$$

$$y = 2$$

Langkah ketiga

Setelah diperoleh nilai variabel yang pertama (variabel y) kemudian carilah nilai variabel x, dengan cara mengeliminasi variabel y

$$\begin{array}{l|l} x + 5y = 13 & \times 1 \\ \underline{2x - y = 4} - & \times 5 \end{array}$$

$$x+5y = 13$$

$$\underline{10x - 5y = 4} -$$

$$11x = 33$$

$$x = \frac{33}{11}$$

$$x = 3$$

Jadi HP adalah $\{(3,2)\}$

3. Metode Gabungan (eliminasi dan substitusi)

Metode gabungan adalah suatu metode yang digunakan untuk mencari himpunan penyelesaian SPLDV dengan cara menggabungkan dua metode sekaligus, yakni metode eliminasi dan metode substitusi. Pertama, menggunakan metode eliminasi untuk mencari salah satu variabelnya, setelah nilai variabel diperoleh, maka nilai variabel tersebut disubstitusikan ke dalam salah satu persamaan untuk mendapatkan nilai variabel lainnya.

Contoh:

Tentukan penyelesaian SPLDV berikut:

$$x + 5y = 13$$

$$2x - y = 4$$

Penyelesaian:

Langkah pertama (eliminasi salah satu variabel)

Pertama, kita akan mengeliminasi (menghilangkan) salah satu variabel, misalnya x. karena koefisien x pada kedua persamaan sudah sama maka kita bisa langsung mengurangkan kedua persamaan tersebut, yaitu sebagai berikut:

$$x + 5y = 13 \quad \dots(1)$$

$$2x - y = 4 \quad \dots(2)$$

Eliminasi Persamaan (1) dan (2)

$$\begin{array}{r|l} x + 5y = 13 & \times 2 \\ \hline 2x - y = 4 & - \quad \times 1 \end{array}$$

$$x + 10y = 26$$

$$\underline{2x - y = 4} \quad -$$

$$11y = 22$$

$$x = 2$$

Langkah kedua

Selanjutnya, untuk memperoleh nilai x, kita dapat mensubstitusikan nilai y ke salah satu persamaan, misalnya persamaan $2x - y = 4$, sehingga diperoleh:

$$2x - y = 4$$

$$2x - 2 = 4$$

$$2x = 6$$

$$x = 3$$

Dengan demikian, kita peroleh bahwa nilai $x = 5$ dan $y = 2$ sehingga penyelesaian dari sistem persamaan diatas adalah $\{(3,2)\}$.

4. Metode Grafik

Metode grafik dilakukan dengan cara mengambarkan masing-masing garis persamaan kedalam koordinat cartesius dengan terlebih dahulu mencari titik potong antara kedua persamaan garis.

Contoh :

Tentukan himpunan penyelesaian dari sistem persamaan dibawah ini dengan menggunakan metode grafik

$$x + y = 5$$

$$x - y = 1$$

Penyelesaian : Tentukan terlebih dahulu titik potong dari garis-garis pada sistem persamaan dengan sumbu-sumbu koordinat seperti berikut ini.

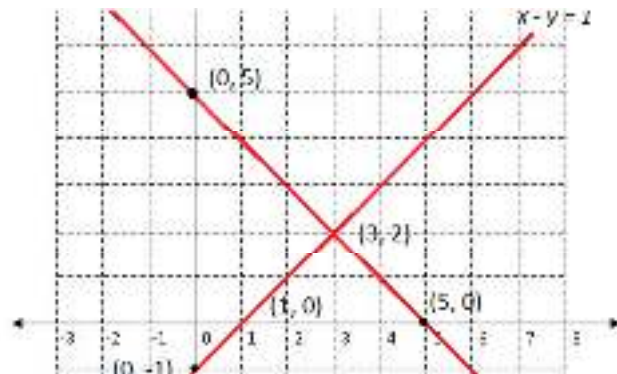
$$x + y = 5$$

X	0	5
Y	5	0
(x,y)	(0,5)	(5,0)

X	0	1
Y	-1	0
(x,y)	(0,-1)	(1,0)

$$x - y = 1$$

Berdasarkan hasil diatas, kita bisa menggambarkan grafik seperti berikut :



Koordinat titik potong kedua grafik tersebut adalah $(3,2)$ dengan demikian himpunan penyelesaian dari sistem persamaan $x + y = 5$ dan $x - y = 1$ adalah $\{(3,2)\}$.

5. Menyelesaikan Masalah Sehari-hari yang Berkaitan dengan SPLDV

Sistem Persamaan Dua Variabel dalam Kehidupan Sehari-hari

Untuk menyelesaikan permasalahan sehari-hari yang memerlukan penggunaan matematika, maka langkah pertama yang harus dilakukan adalah menyusun model matematika dari masalah tersebut. Data yang terdapat dalam permasalahan itu diterjemahkan ke dalam satu atau beberapa SPLDV. Selanjutnya penyelesaian dari SPLDV digunakan untuk memecahkan permasalahan tersebut. Permasalahan-permasalahan tersebut biasa mengenai angka dan bilangan, umur, investasi dan bisnis, ukuran, sembako, gerakan dan lain-lain.

Contoh soal:

1. Dalam suatu hari seorang pedagang berhasil menjual sandal dan sepatu sebanyak 12 pasang. Uang yang diperoleh hasil dari penjualan adalah Rp.

300.000,-. Jika harga sepasang sandal Rp. 20.000,- dan harga sepasang sepatu Rp. 40.000,- tentukan model matematikanya !

Jawab:

Misalkan, banyak sandal yang terjual = x pasang

Banyak sepatu yang terjual = y pasang

Persamaan pertama: $x + y = 12$

Persamaan kedua: $20.000x + 40.000 = 300.000$ (kedua ruas dibagi 10.000)

$2x + 4y = 30$

Jadi model matematika adalah $x + y = 12$ dan $2x + 4y = 30$

2. Ani membeli 2 jenis buah seperti berikut:



- Buatlah model matematika dari gambar diatas
- Harga 2 jeruk dan 3 apel

Jawab:

a. Misalkan:

1 buah jeruk = x

1 buah apel = y

Sehingga diperoleh model matematikanya:

$4x + 3y = 20.000$

$2x + 2y = 12.000$

$$b. 4x + 3y = 20.000 \dots(1)$$

$$c. 2x + 2y = 12.000 \dots(2)$$

Eliminasi variabel (y)

$$\begin{array}{r|l} 4x + 3y = 20.000 & \times 2 \\ \hline 2x + 2y = 12.000 & - \times 3 \end{array}$$

$$8x + 6y = 40.000$$

$$\underline{6x + 6y = 36.000} \quad -$$

$$2x = 4.000$$

$$x = \frac{4.000}{2}$$

$$x = 2.000$$

substitusi nilai $x = 2.000$ ke persamaan (2)

$$x = 2.000 \Rightarrow 2x + 2y = 12.000$$

$$2(2.000) + 2y = 12.000$$

$$4.000 + 2y = 12.000$$

$$2y = 12.000 - 4.000$$

$$2y = 8.000$$

$$y = \frac{8.000}{2}$$

$$y = 4.000$$

jadi harga 2 jeruk dan 3 apel adalah:

$$2x + 3y = 2(2.000) + 3(4.000)$$

$$= 4.000 + 12.000$$

$$= 16.000$$

Penelitian yang Relevan

Model *problem solving* merupakan model pembelajaran yang dapat merangsang pengembangan kemampuan komunikasi matematis siswa. Hal ini dikarenakan dalam proses belajarnya siswa banyak melakukan kegiatan yang menuntut siswa mampu menyelesaikan suatu permasalahan. Model ini juga membuat pembelajaran menjadi lebih relevan dengan kehidupan nyata. Sehingga dengan berpengaruhnya model *problem solving* dapat membuat siswa menjadi lebih aktif dan terampil serta akan meningkatkan hasil belajar siswa.

Penelitian Tin Rustini (2008) yang dilaksanakan di SD Negeri Marga Endah Kecamatan Cimahi Tengah Kota Cimahi menyimpulkan bahwa pengaruh model pembelajaran *problem solving* sebagai suatu strategi yang sangat efektif dalam mengembangkan kemampuan komunikasi matematis siswa dalam menghadapi berbagai masalah kehidupan.

Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Heru Setyawan (2012) yang dilaksanakan pada mata pelajaran matematika dikelas VA SD Negeri 5 Metro Pusat juga menunjukkan hasil penelitian menunjukkan adanya pengaruh dalam model pembelajaran *problem solving* dan rata-rata hasil belajar siswa setiap siklus. Berdasarkan penelitian yang dilaksanakan dapat disimpulkan bahwa pengaruh model *problem solving* dapat berpengaruh dan hasil belajar siswa mata pelajaran matematika dikelas VA SD Negeri 5 Metro Pusat.

Berdasarkan uraian diatas, penelitian tersebut cukup relevan terhadap pengaruh model pembelajaran *problem solving* terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa pada materi SPLDV kelas VIII SMP.

Kerangka Berpikir

Belajar bukanlah sekedar mengumpulkan pengetahuan sehingga dalam proses pembelajaran pada dasarnya guru bukan hanya sekedar mentransfer kepada siswa. Lebih dari itu, di dalam proses pembelajaran terutama pembelajaran matematika guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengamati dan memikirkan gagasan-gagasan yang diberikan sehingga siswa tidak hanya mengandalkan kemampuannya. Pembelajaran matematika seharusnya merupakan kegiatan interaksi antara guru dengan siswa, siswa dengan siswa, dan siswa dengan guru untuk memperjelas pemikiran dan pemahaman terhadap suatu gagasan. Seorang guru perlu menyadari bahwa pola interaksi yang selama ini berlangsung dalam proses pembelajaran tidak selalu dapat berjalan lancar. Bahkan pola interaksi yang terjadi selama ini terkadang dapat menimbulkan kebingungan, salah pengertian atau kesalahan konsep yang diterima siswa. Kesalahan pola interaksi seseorang guru akan dirasakan siswanya sebagai penghambat pembelajaran, dan begitu pula sebaliknya.

Dengan demikian, kemampuan komunikasi matematis merupakan kemampuan yang penting dan mendasar dalam pembelajaran khususnya pembelajaran matematika yang harus dibangun dan dikembangkan siswa untuk memperkecil kesalahan-kesalahan yang ada, dan dalam proses pembelajaran harus menggunakan model pembelajaran yang tepat dan sesuai. Salah satu model pembelajaran adalah model *problem solving*. Pada model *problem solving*, siswa di hadapkan pada permasalahan-permasalahan dalam dunia nyata yang di jadikan konteks bagi siswa untuk belajar atau dengan kata lain siswa belajar melalui

permasalahan-permasalahan yang harus mereka selesaikan dalam kelompok-kelompok kecil jika dibutuhkan.

Model pembelajaran yang diperlukan untuk membantu siswa menguasai materi pembelajaran yang diajarkan yaitu dengan menggunakan konsep pembelajaran yang menyajikan materi dengan menghadapkan siswa kepada persoalan yang harus dipecahkan antara lain adalah model pembelajaran *problem solving*. Karena model *problem solving* memiliki kelebihan a) model ini dapat membuat pendidikan di sekolah menjadi lebih relevan dengan kehidupan, b) proses belajar mengajar melalui pemecahan masalah dapat membiasakan para siswa menghadapi dan memecahkan masalah secara terampil, c) membantu siswa bagaimana mentransfer pengetahuan mereka untuk memahami masalah dalam kehidupan nyata. Berdasarkan uraian di atas diharapkan model *problem solving* dapat memberikan peningkatan dan pengaruh terhadap kemampuan komunikasi siswa.

Hipotesis Penelitian

Hipotesis dalam penelitian ini adalah terdapat pengaruh yang signifikan antara model pembelajaran *problem solving* terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa pada materi SPLDV kelas VIII di SMPS Toby Bethlehem T. P. 2021/2022.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Lokasi dan Waktu Penelitian

Lokasi dalam penelitian ini adalah SMPS Toby Bethlehem Medan dan penelitian dilaksanakan pada Semester Ganjil Tahun Pelajaran 2021/2022.

B. Populasi dan Sampel Penelitian

1. Populasi Penelitian

Populasi pada penelitian ini adalah seluruh siswa Kelas VIII SMPS Toby Bethlehem Medan Tahun Pelajaran 2021/2022.

2. Sampel Penelitian

Karena populasi kurang dari 30 orang, maka untuk menentukan sampel yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah teknik *Sampling jenuh*. Menurut Sugiyono (2010:124), “Sampling jenuh adalah teknik pengambilan sampel bila semua anggota populasi digunakan sebagai sampel”. Berdasarkan teknik sampling yang digunakan maka sampel penelitian adalah semua siswa kelas VIII yang ada di SMPS Toby Bethlehem Medan.

Variabel Penelitian

Adapun variabel-variabel dalam penelitian ini adalah:

1. Variabel Bebas (X)

Yang menjadi variabel bebas dalam penelitian ini adalah pembelajaran dengan model pembelajaran *Problem Solving*. Untuk mendapatkan nilai X

tersebut, yaitu pada saat pembelajaran berlangsung dan diukur dengan menggunakan lembar observasi.

2. Variabel Terikat (Y)

Yang menjadi variable terikat dalam penelitian ini adalah kemampuan komunikasi matematis siswa. Untuk mendapatkan nilai Y diukur dengan menggunakan *post-test* yaitu pada akhir pembelajaran dengan soal uraian.

Desain Penelitian

Desain penelitian menggunakan *Post-test Design*. Perlakuan yang diberikan pada kelas eksperimen adalah penggunaan model pembelajaran *Problem Solving*. Secara sederhana desain penelitian ini dapat ditunjukkan pada Tabel 3.1 di bawah ini.

Tabel 3.1 Desain Penelitian

Kelompok	<i>Pre-Test</i>	<i>Treatment</i>	<i>Post-Test</i>
Eksperimen (E)	-	X	O

Keterangan:

X = Perlakuan peneliti dengan menggunakan model pembelajaran *Problem Solving*

O = *Post-test* (tes akhir)

Teknik Pengambilan Data

1. Observasi

Observasi atau pengamatan adalah suatu teknik yang dilakukan dengan cara mengadakan pengamatan secara teliti serta pencatatan secara sistematis (Arikunto, 2003:30). Teknik observasi digunakan untuk memperoleh data tentang

pelaksanaan pembelajaran oleh guru dengan model pembelajaran problem solving dengan aktivitas belajar siswa selama pembelajaran.

2. Tes (*Post-test*)

Teknik tes digunakan untuk memperoleh data tentang kemampuan komunikasi matematis siswa pada materi SPLDV. Soal tes yang digunakan berbentuk soal uraian, karena tes berbentuk uraian dapat mengukur sejauh mana kemampuan komunikasi matematis siswa.

Uji Coba Instrumen

1. Validitas

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat-tingkat kevalidan sebuah instrument. Suatu tes dikatakan valid apabila tes tersebut mampu mengetahui apa yang hendak diukur. Tes validitas perlu dilakukan untuk mengetahui kualitas tes dalam kaitannya dengan hal yang seharusnya diukur. Untuk mengetahui validitas soal digunakan rumus korelasi *product moment*, yaitu:

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\}\{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}} \quad (\text{Sudjana, 2005:369})$$

dimana:

r_{xy} : Koefisien korelasi variabel x dan variabel y

N : Banyaknya peserta tes

X : Skor butir soal

Y : Skor total

Untuk mengetahui valid atau tidaknya butir soal, maka harus mengetahui hasil r_{hitung} dengan r_{tabel} *product moment* dimana $df = n-2$ dengan $\alpha = 5\%$. Jika hasil perhitungan $r_{hitung} \geq r_{tabel}$, maka soal tersebut valid. Jika hasil penelitian $r_{hitung} < r_{tabel}$, maka soal tersebut dinyatakan tidak valid.

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:

$$r_{11} = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_i^2} \right) \quad (\text{Arikunto, 2009:109})$$

$$\sigma^2 = \frac{\sum Xi^2 - \frac{(\sum xi)^2}{N}}{N} \quad \text{dan} \quad \sigma^2 = \frac{\sum yi^2 - \frac{(\sum yi)^2}{N}}{N}$$

Keterangan:

r = koefisien reliabilitas instrumen

k = banyaknya butir pertanyaan

N = banyak responden

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

σ_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

Untuk menafsirkan harga reliabilitas tes, maka harga tersebut dikonfirmasi ke table harga kritik *r product moment* dimana $df = n-2$ dengan $\alpha = 5\%$. Jika hasil perhitungan $r_{hitung} \geq r_{tabel}$, maka soal tersebut reliabel.

B. Tingkat Kesukaran

Bilangan yang menunjukkan karakteristik sukar mudahnya suatu soal disebut indeks kesukaran. Soal yang baik adalah yang tidak atau tidak terlalu sukar. Soal yang terlalu mudah tidak merangsang siswa untuk mempertinggi usaha memecahkannya. Sebaiknya soal yang terlalu sukar akan menyebabkan siswa menjadi purus asa dan tidak mempunyai semangat untuk mencoba lagi karena di luar jangkauannya. Untuk menentukan tingkat kesukaran dinyatakan dengan rumus sebagai berikut:

$$TK = \frac{\sum KA + \sum KB}{N_1 S} \times 100\% \quad (\text{Sihotang, 2014:47})$$

Keterangan:

TK : Taraf kesukaran

S : skor tertinggi

$\sum KA$: Jumlah siswa kelompok atas

$\sum KB$: Jumlah siswa kelompok bawah

N_1 : $\sum KA + \sum KB$

N_1 : Banyak subjek

Dengan kriteria sebagai berikut:

- a. Soal dikatakan sukar, jika $TK < 0,29$

- b. Soal dikatakan sedang, jika $0,30 < TK < 0,73$
- c. Soal dikatakan mudah, jika $0,73 < TK < 1,00$

C. Daya Pembeda Soal

Daya pembeda soal adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan antara siswa yang pandai (berkemampuan tinggi) dengan siswa yang kurang pandai (berkemampuan rendah).

Untuk menghitung daya pembeda soal digunakan rumus sebagai berikut:

$$DP = \frac{MA - MB}{\sqrt{\frac{\sum X_1^2 + \sum X_2^2}{N_1(N_1 - N)}}} \quad (\text{Arikunto, 2009:211})$$

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 = $27\% \times N$

Tabel 3.3 Klasifikasi Daya Pembeda

Interval	Keterangan
$0,00 \leq D < 0,20$	Jelek
$0,20 \leq D < 0,40$	Cukup
$0,40 \leq D < 0,70$	Baik
$0,70 \leq D < 1,00$	Baik sekali

Untuk menentukan tiap-tiap soal signifikan atau tidak, dapat digunakan tabel distribusi t dengan $dk = n - 2$ pada taraf $\alpha = 5\%$. Jika hasil perhitungan $DP_{hitung} > DP_{tabel}$, maka soal tersebut signifikan.

Teknik Analisa Data

1. Menghitung Nilai Rata-Rata dan Simpangan Baku

Untuk mengetahui keadaan data peneliti yang telah diperoleh, maka terlebih dahulu dihitung besaran dari rata-rata (\bar{X}) dan besar dari standar deviasi (S) dengan rumus yaitu:

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} \quad (\text{Sudjana, 2012:67})$$

Keterangan:

\bar{x} : Mean (rata-rata)

$\sum x_i$: Jumlah nilai

N : Jumlah sampel

Sedangkan menghitung standar deviasi, rumus yang digunakan, yaitu:

$$SD = \sqrt{\frac{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}{n(n-1)}} \quad (\text{Sudjana, 2012:94})$$

Keterangan:

SD : Standar Deviasi

N : Jumlah Responden

$\sum X$: Jumlah skor total berdistribusi X

$\sum X^2$: Jumlah kuadra skor total berdistribusi X

2. Uji Normalitas

Untuk menentukan data normal atau tidak normal digunakan uji statistik dengan aturan *Liliefors*. Dimana prosedur uji statistik dengan aturan *Liliefors* ini, yaitu:

- a) Menentukan formulasi hipotesis

H_0 = Data berdistribusi normal

H_1 = Data tidak berdistribusi normal

- b) Menentukan taraf nyata (α) dan nilai L_0 .

Taraf nyata atau taraf signifikan yang digunakan adalah 5%.

Nilai L dengan α dan n tertentu.

- c) Menentukan kriteria pengujian

H_0 diterima apabila : $L_0 < L_{tabel}$

H_0 ditolak apabila : $L_0 > L_{tabel}$

- d) Menentukan nilai uji statistik

Untuk menentukan nilai frekuensi harapan, diperlukan hal berikut:

- 1) Susun data dari data terkecil ke terbesar dalam satu tabel.
- 2) Tulislah frekuensi masing-masing datum.
- 3) Tentukan frekuensi relatif (densitas) setiap baris dibagi dengan jumlah frekuensi $\left(\frac{f_1}{n}\right)$.
- 4) Tentukan densitas secara kumulatif, yaitu dengan menjumlahkan baris ke-1 dengan baris sebelumnya $\left(\frac{f_1}{n}\right)$.
- 5) Tentukan nilai baku (z) dari setiap X_i , yaitu nilai X_1 dikurangi dengan rata-rata dan kemudian dibagi dengan simpangan baku.

- 6) Tentukan luas bidang antara $z \leq z_i$ (Φ), yaitu bias dihitung dengan membayangkan garis batas z_i dengan garis baats sebelumnya dari kurva normal baku.
- 7) Tentukan nilai L, yaitu nilai $\sum \frac{f_i}{n} - (\Phi)$ ($z \leq z_i$).
- 8) Tentukan nilai L_0 , yaitu nilai terbesar dari nilai L.
- e) Menyimpulkan apakah nilai H_0 diterima atau ditolak.

3. Analisis Regresi

a. Menentukan Persamaan Regresi Linear

Dalam penelitian ini uji linieritas regresi digunakan untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran *Problem Solving* (X) terhadap komunikasi matematis siswa (Y). Untuk itu perlu ditentukan persamaan regresinya untuk menggambarkan hubungan kedua variable tersebut. Jika kedua variabel mempunyai hubungan linier maka rumus yang digunakan yaitu.

$$\hat{Y} = a + bx$$

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

$$b = \frac{n \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{n \sum X^2 - (\sum X)^2} \quad (\text{Sudjana, 2002:315})$$

Keterangan:

\hat{Y} = Variabel terikat

X = Variabel bebas

a dan b = Koefisien arah regresi dengan rumus

b. Uji Kelinearian Regresi

Uji hipotesis regresi dengan rumusan hipotesis H_0 sebagai berikut:

H_0 : Terdapat hubungan yang linier antara penggunaan model pembelajaran problem solving dan kemampuan komunikasi matematis pada siswa.

H_a : Tidak terdapat hubungan yang linier antara penggunaan model pembelajaran problem solving dan kemampuan komunikasi matematis pada siswa.

Untuk melihat ada atau tidaknya hubungan yang linear antara variabel x dan variabel y dilakukan uji independen dengan rumus:

$$F_{Hitung} = \frac{S_{TC}^2}{S_e^2} \quad (\text{Sudjana, 2002:332})$$

Dimana:

S_{TC}^2 : varians tuna cocok

S_e^2 : varians kekeliruan

Kriteria pengujian, terima H_0 jika $F_{hitung} > F_{tabel}$ dengan taraf $\alpha = 0,05$.

Dengan dk pembilang (k-2) dk penyebut (n-k) dan tolak H_0 jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ dengan taraf $\alpha = 0,05$. Dengan dk pembilang (k-2) dk penyebut (n-k).

c. Menghitung Jumlah Kuadrat

Tabel 3.4 Analisis Varians Untuk Uji Kelinearian Regresi

Sumber Variasi	Dk	JK	KT	F
Total	N	$\sum Y_i^2$	$\sum Y_i^2$	-
Regresi (a)	1	$(\sum Y_i)^2 / n$	$(\sum Y_i)^2 / n$	

Sumber Variasi	Dk	JK	KT	F
Regresi (b a)	1	$JK_{reg} = JK(b a)$	$S^2_{reg} = JK(b a)$	$\frac{S^2_{reg}}{S^2_{res}}$
Residu	n-2	$JK_{res} = \sum (Y_i - \hat{Y}_i)^2$	$S^2_{res} = \frac{\sum (Y_i - \hat{Y}_i)^2}{n-2}$	
Tuna Cocok	k-2	JK (TC)	$S^2_{TC} = \frac{JK(TC)}{k-2}$	$\frac{S^2_{TC}}{S^2_e}$
Kekeliruan	n-k	JK (E)	$S^2_e = \frac{JK(E)}{n-k}$	

(Sudjana, 2005:332)

i. Menghitung Jk (T) menggunakan rumus:

$$Jk(T) = \sum Y_1^2$$

ii. Menghitung Jk (a) menggunakan rumus:

$$Jk(a) = (\sum Y_i)^2 / n$$

iii. Menghitung Jk (b/a) menggunakan rumus:

$$jk^{b/a} = b \left\{ \left(\sum X_i Y_i \right) - \frac{(\sum X_i)(\sum X_1 Y_1)}{n} \right\}$$

iv. Menghitung Jk (res) menggunakan rumus:

$$jk(res) = \sum Y_1^2 - jk\left(\frac{b}{a}\right) - \left\{ \left(\sum Y_1 \right)^2 / n \right\}$$

v. Menghitung Jk (E) menggunakan rumus:

$$jk(E) = \sum \left\{ \sum Y_1^2 - \left\{ \left(\sum Y_1 \right)^2 / n \right\} \right\}$$

vi. Menghitung rata-rata jumlah kuadrat (RJK) dengan rumus:

$$RJK = \frac{JK}{dk}$$

d. Uji Keberartian Regresi

1) Taraf nyata (α) atau taraf signifikan

Taraf nyata (α) atau taraf signifikan yang digunakan, yaitu 5% atau 0,05 dan F_{tabel} dengan dk pembilang = (k-2) dan dk penyebut = (n- k).

2) Nilai uji statistik (nilai F_0) dengan rumus:

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

$$F = \frac{S_{reg}^2}{S_{res}^2}$$

3) Prosedur uji statistiknya sebagai berikut:

H_0 : Tidak terdapat hubungan yang signifikan antara penggunaan model pembelajaran problem solving dan kemampuan komunikasi matematis siswa.

H_a : Terdapat hubungan yang signifikan antara penggunaan model pembelajaran problem solving dan kemampuan komunikasi matematis siswa.

4) Kriteria Pengujian Hipotesis yaitu:

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

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

e. Koefisien Korelasi

Setelah uji prasyarat terpenuhi, maka dapat dilanjutkan uji koefisien korelasi untuk mengetahui hubungan model pembelajaran *Problem Solving* terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa dengan rumus *korelasi product moment* sebagai berikut:

$$r_{xy} = \frac{n(\sum XY) - (\sum X \sum Y)}{\sqrt{[n\sum X^2 - (\sum X)^2][n\sum Y^2 - (\sum Y)^2]}} \quad (\text{Arikunto, 2012:87})$$

Keterangan:

r_{xy} : Koefisien korelasi antara skor butir dengan skor total

n : Banyaknya siswa

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 3.5 Tingkat Keeratan Hubungan Variabel X dan Variabel Y

Nilai Korelasi	Keterangan
0,00 - < 0,20	Hubungan sangat lemah
$\geq 0,20$ - < 0,40	Hubungan rendah
$\geq 0,40$ - < 0,70	Hubungan sedang/cukup
$\geq 0,70$ - < 0,90	Hubungan kuat/tinggi
$\geq 0,90$ - $\leq 1,00$	Hubungan sangat kuat/sangat tinggi

f) Uji Keberartian Koefisien Korelasi

Prosedur uji statistiknya sebagai berikut:

1) Formulasi hipotesis

H_0 : Tidak ada hubungan yang kuat dan berarti antara model pembelajaran *Problem Solving* terhadap kemampuan komunikasi matematis peserta didik.

H_a : Ada hubungan yang kuat antara model pembelajaran *Problem Solving* 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 (df) = (n - 2).

3) Menentukan kriteria pengujian

Diterima H_0 (ditolak H_a) apabila $t_{\alpha/2} \leq t_0 \leq t_{\alpha/2}$

Ditolak H_0 (diterima H_a) apabila $t_0 > t_{\alpha/2}$ atau $t_0 \leq -t_{\alpha/2}$

4) Menentukan nilai uji statistik (nilai t)

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

Dimana:

t = Uji keberartian

r = Koefisien korelasi

n = Jumlah soal

g) 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.

$$r^2 = \frac{b\{n\sum X_i Y_i - (\sum X_i)(\sum Y_i)\}}{\sum Y_i^2 - (\sum Y_i)^2} \times 100\% \quad (\text{Sudjana, 2005:370})$$

dimana:

r^2 : koefisien determinasi

b : koefisien arah

