

## **BAB 1**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar Belakang**

Faktor utama dalam aspek kemajuan dan perkembangan suatu bangsa adalah Pendidikan. Pendidikan sangat berperan penting bagi kualitas kehidupan bangsa untuk menciptakan kehidupan yang cerdas, damai, terbuka, dan demokratis. Tanpa Pendidikan suatu bangsa tidak akan mengalami kemajuan dan perubahan. Pendidikan pada dasarnya merupakan proses untuk membantu manusia dalam mengembangkan dirinya, sehingga mampu menghadapi setiap yang terjadi dalam kehidupan. Perkembangan di bidang pendidikan merupakan hal yang strategis dalam meningkatkan Sumber Daya Manusia (SDM) agar memiliki pengetahuan, keterampilan, dan sikap yang berorientasi pada penguasaan ilmu pengetahuan dan teknologi yang mampu berpikir kritis, sistematis, dan logis. Cara berpikir seperti ini, dapat direfleksikan dalam mata pelajaran matematika.

Pembelajaran yang dilaksanakan di sekolah salah satunya adalah pembelajaran matematika. Menurut Amir dan Risnawati (2016:8):

Pembelajaran matematika merupakan suatu proses belajar mengajar yang dibangun oleh guru untuk mengembangkan kreativitas berpikir siswa yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir siswa, serta dapat meningkatkan kemampuan mengkonstruksi pengetahuan baru sebagai upaya meningkatkan penguasaan yang baik terhadap materi matematika.

Matematika memiliki banyak manfaat bagi kehidupan manusia salah satunya mengembangkan kemampuan berpikir siswa. Matematika juga merupakan fondasi utama yang melandasi ilmu pengetahuan, baik itu ilmu eksak, maupun non-eksak. Matematika merupakan salah satu mata pelajaran yang dipelajari di semua jenjang Pendidikan yang bertujuan untuk memungkinkan siswa dapat berpikir logis, kritis, sistematis, analitis dan kreatif (Tambunan L, Sinaga SJ, Hutaaruk AJ, 2022: 272). Matematika diperlukan sebagai dasar untuk memahami konsep berhitung, mempermudah mempelajari pelajaran lain, dan memahami aplikasi matematika dalam kehidupan sehari-hari. Menurut Widaningsih (dalam Lubis, 2018:1) menyatakan bahwa “mata pelajaran matematika perlu diberikan kepada semua siswa mulai dari sekolah dasar untuk membekali siswa dengan kemampuan berpikir logis, analitis, sistematis, kritis dan kreatif”.

Pembelajaran matematika di sekolah memiliki tujuan. Menurut Nasution (dalam Susiantika, D.P, 2018:1) menyatakan bahwa pembelajaran matematika bertujuan agar siswa mempunyai kemampuan untuk mengungkapkan ide-ide dengan gambar atau ekspresi matematis untuk menyelesaikan masalah, salah satu kemampuan matematika yang harus dimiliki siswa adalah kemampuan representasi. Kemampuan representasi sangat diperlukan dalam pembelajaran matematika, supaya siswa mampu memecahkan masalah dan mengomunikasikan gagasan melalui simbol, tabel, diagram, atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah. Kemampuan representasi matematis merupakan dasar atau fondasi bagi seorang siswa untuk memahami dan menggunakan ide-ide matematika dalam menyelesaikan permasalahan matematis (Sari & Sari,

2019:191). Ide-ide atau gagasan tersebut diinterpretasikan ke dalam bentuk grafik, gambar, simbol-simbol atau tulisan matematis sebagaimana dinyatakan oleh (Pasehah dan Firmansyah, 2019:1095). Penggunaan representasi oleh siswa dapat menjadikan gagasan-gagasan matematika lebih konkrit dan membantu siswa dalam memecahkan suatu masalah yang dianggap rumit dan kompleks menjadi lebih sederhana jika strategi dan pemanfaatan representasi matematika yang digunakan sesuai dengan permasalahan Yuniawatika (dalam Nur, M. S., Prihatiningtyas, N. C., & Rosmayadi, R., 2020: 27).

Jika setiap siswa mempunyai kemampuan representasi besar kemungkinan akan mampu menyelesaikan permasalahan matematika dalam pelajaran maupun dunia nyata (Hartono, Firdaus, & Supriyanti, 2019). Untuk melihat kemampuan representasi yang dimiliki siswa dapat dilihat dari bagaimana menyajikan kembali notasi, tabel, grafik, diagram persamaan atau ekspresi matematis serta kata-kata kedalam bentuk lain Lestari & Yudhanegara (dalam Rohana, Eka Fitri Puspa Sari, & Siti Nurfeti, 2021). Maka dapat disimpulkan bahwa kemampuan representasi sangat penting bagi siswa untuk menunjang proses pembelajaran dan pemecahan masalah matematika.

Namun, secara realita kemampuan representasi merupakan kegiatan matematika yang sulit dilaksanakan bagi siswa yang mempelajarinya. Guru-guru matematika melaporkan bahwa ketika siswa mulai mencari solusi dari masalah tersebut, tetapi sering berhenti ditengah jalan dan berakhir tanpa jawaban (Ann, 2004:34-35). Hal tersebut terjadi karena pelajaran matematika masih belum mendapat tempat dihati siswa. Dari bidang studi yang dianggap paling sulit oleh

siswa, baik yang tidak berkesulitan belajar dan lebih-lebih bagi siswa yang berkesulitan belajar (Abdurrahan, 2003:252). Hal ini dapat dilihat dari kurangnya minat siswa ketika menerima pelajaran matematika yang mengakibatkan hasil belajar siswa rendah.

Salah satu penyebab rendahnya hasil belajar siswa adalah kurangnya kemampuan representasi siswa. Kemampuan representasi tidak terlepas dari kemampuan guru mengajar matematika. Dalam pembelajaran matematika masih menggunakan cara konvensional, sehingga siswa kurang aktif dan merasa jenuh mempelajari matematika (Amir, 2009:4). Proses pembelajaran matematika yang lebih didominasi pada cara penyampaian informasi dan cenderung sebagai proses menghafal teori tanpa memahaminya maka akan menyebabkan tujuan pembelajaran tidak tercapai. Rendahnya kemampuan representasi siswa disebabkan siswa yang sukar memahami apa yang diminta dari suatu soal sehingga siswa tidak bisa menjawab pertanyaan, siswa malas berpikir dalam menghadapi soal cerita serta siswa sulit menginterpretasikan gagasan/ide dalam bentuk tabel, grafik, dan model matematikanya.

Rendahnya kemampuan representasi matematis siswa dapat dilihat dari laporan *programe for international student assessment* (PISA) dan *trends in international mathematics and science study* (TIMSS). Hasil PISA 2018 Indonesia berada pada peringkat 72 dari 77 Negara dengan skor rata-rata 397. Tidak jauh berbeda, hasil TIMSS 2015 yang dipublikasikan Desember 2016 menunjukkan Indonesia mendapat peringkat 46 dari 51 dengan skor 397. Salah satu penyebab rendahnya hasil PISA siswa Indonesia menurut Karimah (2017:25)

yaitu pada umumnya siswa kurang terlatih dalam menyelesaikan soal-soal karakteristik PISA. Karakteristik soal PISA tersebut yang menuntut penalaran siswa untuk dapat memahami terlebih dahulu maksud soal sebelum menyelesaikannya. Pernyataan tersebutlah yang menunjukkan bahwa kemampuan representasi matematis di Indonesia masih sangat rendah. Dan juga dapat dilihat dari penelitian terdahulu, yang dilakukan oleh Amri (Rezeki, 2017:282) menunjukkan kemampuan representasi matematis siswa pada umumnya masih rendah sebab siswa tidak pernah diberikan kesempatan untuk menghadirkan representasinya sendiri yang dapat meningkatkan perkembangan daya representasi siswa dalam pembelajaran matematika, siswa cenderung meniru prosedur guru.

Dalam menyikapi hal tersebut, maka guru yang berperan penting dalam melakukan usaha-usaha untuk bisa meningkatkan kemampuan representasi siswa, salah satunya dengan menerapkan model pembelajaran yang tepat. Model pembelajaran diartikan sebagai kerangka konseptual yang melukiskan prosedur yang sistematis dalam mengkoordinasikan pengalaman belajar untuk mencapai tujuan belajar tertentu, dan berfungsi sebagai pedoman bagi para perancang pembelajaran dan para pengajar dalam merencanakan dan melaksanakan aktivitas pembelajaran (Winaputra, 2017). Dalam penerapan model pembelajaran harus sesuai dengan kebutuhan siswa.

Sistem persamaan linier dua variabel merupakan bagian dari aljabar yang diajarkan di kelas VIII SMP sesuai dengan kurikulum 2013. Tujuan pembelajaran sistem persamaan linier dua variabel diharapkan siswa mampu merepresentasikan permasalahan yang ada dalam soal. Berdasarkan hasil penelitian Kurnianingsih,

Lilis (2017:55) yang menunjukkan masih rendahnya kemampuan representasi siswa, dilihat dari hasil pembelajaran dan evaluasi, kemampuan siswa masih belum memuaskan. Indikator kelemahan siswa terlihat dari nilai hasil pembelajaran yang belum mencapai kriteria pencapaian individu dan klasikal, KKM ditetapkan sebesar 72 kompetensi dasar dan batas keberhasilan klasikal sebesar 72%, pada kenyataannya dari 40 orang siswa, hanya 60% atau 24 orang yang berhasil mencapai ketuntasan belajar dalam kompetensi tersebut.

Berdasarkan hasil permasalahan tersebut salah satu solusi yang dilakukan untuk menerapkan pembelajaran yang inovatif dengan memperhatikan motivasi belajar sehingga diperoleh hasil belajar yang lebih baik. Salah satu model pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan representasi siswa adalah *problem based learning*. Dalam model *problem based learning*, guru adalah sebagai fasilitator sehingga dapat memberikan kondisi belajar aktif terhadap siswa dan dengan mengaplikasikan model ini, siswa dapat berperan aktif selama pembelajaran melalui kegiatan menyelesaikan permasalahan dengan cara melengkapi informasi yang rumpang. Melalui *problem based learning* diharapkan kemampuan representasi siswa semakin baik karena dalam model *problem based learning* siswa didorong untuk berperan aktif, mengembangkan pola pikir siswa dan menerapkan ide mereka sendiri dalam menyelesaikan permasalahan. Hal tersebut didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Fauzia (dalam Lestari & Rosdiana, 2018) menunjukkan bahwa pembelajaran dengan model *problem based learning* dapat meningkatkan hasil belajar siswa.

Model *problem based learning* bukanlah sekedar pembelajaran yang dipenuhi dengan latihan-latihan. Dalam proses mengajar di sekolah, siswa dihadapkan dengan permasalahan yang membangkitkan rasa ingin tahu siswa untuk mencari solusi dan menemukan sendiri jawabannya dan mengkombinasikan hasilnya dengan siswa lainnya dari permasalahan tersebut. Model *problem based learning*, pembelajarannya aktif dalam kerja kelompok, dimana siswa mengidentifikasi pengetahuan, merumuskan masalah dan belajar secara mandiri untuk mencari jalan keluar dari setiap permasalahan yang diberikan. Aslamiah, Johar, Maidiyah (2019) menyatakan bahwa “model PBL berperan penting dalam proses pembelajaran matematika, terutama untuk membuat siswa berperan aktif dalam menyelesaikan permasalahan, membantu mengonstruksi pengetahuan, serta memudahkan siswa untuk memahami berbagai konsep”. Selain itu juga model PBL dapat mengembangkan keterampilan representasi matematis siswa, mengembangkan pola pikir dan pola kerja siswa, serta melatih memecahkan masalah dan melatih siswa menggali pengetahuan (Eviyanti, 2018:97).

Ibrahim, Nur & Rusman (dalam Handayani 2020:12) yang mengemukakan bahwa *problem based learning* adalah salah satu pendekatan yang digunakan untuk merangsang berpikir tingkat tinggi siswa dalam situasi yang berorientasi dalam dunia nyata. Hubungan PBL dengan kemampuan representasi diungkapkan oleh Susanti, Duskri, dan Rahmi (2019:112) yang menegaskan bahwa dalam model PBL terdapat fase membimbing penyelidikan individu dan kelompok, dimana di tahap tersebut siswa dituntut agar dapat memahami, mengidentifikasi, mengonstruksi pengetahuannya, serta terlibat aktif dalam menyelesaikan masalah

yang ada di Lembar Aktivitas Siswa (LAS), sehingga model PBL dapat meningkatkan kemampuan representasi siswa melalui PBL yang sesuai dengan indikatornya, yaitu mengubah suatu masalah matematis kedalam bentuk lain.

Salah satu materi yang dipelajari pada mata pelajaran matematika adalah persamaan linier dua variabel. Peneliti memilih materi persamaan linier dua variabel karena persamaan linier dua variabel merupakan salah satu materi pokok dalam matematika yang erat kaitannya dengan kehidupan sehari-hari. Banyak permasalahan di kehidupan sehari-hari yang memerlukan pemahaman konsep persamaan linier dua variabel dalam pemecahannya. Namun materi ini dianggap sulit untuk dipahami siswa. Siswa sulit menyajikan sistem persamaan linier dua variabel dalam bentuk grafik, substitusi dan eliminasi serta dalam membuat model matematikanya. Materi persamaan linier akan dipelajari dibangku SMA sehingga peneliti ingin memulai menyajikan materi ini dengan mengangkat permasalahan nyata yang ada disekitar siswa sehingga siswa dapat memahami konsep dasar materi tersebut.

Berdasarkan penjelasan di atas, peneliti tertarik untuk meneliti **“Efektivitas Model Problem Based Learning (PBL) Terhadap Kemampuan Representasi Siswa Kelas VIII Materi Sistem Persamaan Linier Dua Variabel SMP Negeri 15 Medan”**.

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka dapat diidentifikasi permasalahan sebagai berikut:

1. Siswa menganggap matematika adalah pelajaran yang sulit.
2. Pembelajaran matematika masih menggunakan model konvensional.
3. Siswa kurang aktif dan merasa jenuh mempelajari matematika.
4. Kemampuan representasi siswa masih rendah.

## **C. Rumusan Masalah**

Dari latar belakang di atas, maka yang menjadi rumusan masalah adalah ”apakah pembelajaran dengan model *problem based learning* efektif terhadap kemampuan representasi siswa kelas VIII pada materi sistem persamaan linier dua variabel SMP Negeri 15 Medan”

## **D. Tujuan Penelitian**

Sesuai dengan rumusan masalah diatas, maka yang menjadi tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah model *problem based learning* efektif terhadap kemampuan representasi siswa kelas VIII pada materi sistem persamaan linier dua variabel SMP Negeri 15 Medan.

## **E. Manfaat Penelitian**

Berdasarkan pada tujuan penelitian, manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

### 1. Manfaat Teoritis

Secara teoritis, hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan suatu pengetahuan baru dalam upaya meningkatkan kemampuan representasi siswa dengan menggunakan model *problem based learning*.

### 2. Manfaat praktis

Secara praktis, hasil penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat:

#### a. Guru

- 1) Guru dapat memperoleh suatu model pembelajaran dalam meningkatkan kualitas pembelajaran.
- 2) Guru dapat mengubah sikap dalam mengajar siswa yang semula berperan sebagai pemberi informasi menjadi sebagai fasilitator.
- 3) Guru mengoptimalkan kemampuannya dalam model *problem based learning* di kelas terhadap kemampuan representasi siswa.

#### b. Siswa

- 1) Meningkatkan kreativitas siswa dalam belajar sehingga lebih berkualitas
- 2) Melalui *problem based learning* kemampuan representasi siswa semakin lebih baik.

#### c. Peneliti

Untuk mengetahui keefektivan *problem based learning* terhadap kemampuan representasi siswa dan mendapatkan hasil belajar siswa melalui *problem based learning*.

#### d. Sekolah

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangan dan masukan pada sekolah yang berguna untuk meningkatkan kualitas sistem pembelajaran di sekolah.

### **F. Defenisi Operasional**

Untuk memperoleh pengertian yang benar dan untuk menghindari kesalahan pemahaman judul penelitian ini, maka perlu dijelaskan defenisi operasional secara singkat.

#### 1. Efektivitas

Berdasarkan kamus besar Bahasa Indonesia defenisi efektivitas adalah sesuatu yang memiliki pengaruh atau akibat yang ditimbulkan, berdampak, dan membawa hasil dan merupakan keberhasilan dari suatu usaha dan tindakan.

#### 2. Model *problem based learning*

*problem based learning* adalah salah satu pendekatan yang digunakan untuk merangsang berpikir tingkat tinggi siswa dalam situasi yang berorientasi dalam dunia nyata.

#### 3. Kemampuan representasi

Kemampuan representasi matematis merupakan dasar atau fondasi bagi seorang siswa untuk memahami dan menggunakan ide-ide matematika dalam menyelesaikan permasalahan atau soal-soal matematika dengan membuat model matematikanya

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **A. Efektivitas Pembelajaran**

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), defenisi efektivitas adalah sesuatu yang memiliki pengaruh atau akibat yang ditimbulkan, berdampak, dan membawa hasil dan merupakan keberhasilan dari suatu usaha dan tindakan. Menurut Gibson, (dalam Hidayah AA, Al Adawiyah R, Mahanani PA, 2020) menyatakan bahwa "efektivitas adalah penilaian yang dibuat dengan prestasi individu, kelompok, dan organisasi". Semakin dekat prestasi mereka terhadap prestasi yang diharapkan maka nilai semakin efektif (Putri, 2019:2). Pembelajaran adalah proses sosialisasi siswa dengan lingkungan sekolah, guru, sumber atau prasarana, dan sesama siswa lainnya Hudojo (dalam Fitria, 2017:5). Pembelajaran juga dilakukan oleh guru, sehingga tingkah laku siswa berubah kearah yang lebih baik.

Menurut Annuraham (dalam Sinaga, 2022:11) mengungkapkan bahwa pembelajaran yang efektif ditandai dengan terjadinya proses belajar dalam diri siswa, suasana di kelas tersebut perlu direncanakan dan dibangun sedemikian rupa sehingga siswa mendapatkan kesempatan untuk saling berinteraksi dengan siswa lain. Dalam hal ini, siswa akan membentuk komunitas yang memungkinkan mereka lebih tertarik dalam proses belajar dan memahami satu sama lain.

Menurut Yulianto & Nugrahei (2021:36) menyatakan bahwa efektivitas pembelajaran yakni suatu ukuran keberhasilan dari proses hubungan antar sesame

siswa maupun siswa dengan guru dalam kondisi belajar, agar tercapai tujuan pembelajaran. Efektivitas pembelajaran dapat dilihat dari aktivitas siswa selama pembelajaran berlangsung, respon siswa terhadap pembelajaran dan penguasaan konsep siswa. Untuk mencapai suatu konsep pembelajaran yang efektif dan efisien perlu adanya hubungan timbal balik antara siswa dan guru untuk mencapai suatu tujuan secara bersama, sarana dan prasarana, serta media pembelajaran yang dibutuhkan untuk membantu tercapainya seluruh aspek perkembangan siswa. Efektivitas pembelajaran juga dapat dilihat dengan memberikan tes, sehingga hasil tes tersebut dapat dipakai dalam mengevaluasi berbagai aspek proses pembelajaran. Evaluasi pengajaran dalam hal ini sangat menentukan keberhasilan metode dan model pembelajaran apa yang dilakukan oleh guru dalam kelas.

Dari pendapat para ahli di atas, maka dapat disimpulkan bahwa efektivitas pembelajaran adalah suatu ukuran keberhasilan atau pencapaian dalam penguasaan konsep siswa, dimana keefektivan dapat dilihat dari adanya hubungan timbal balik antara siswa dengan guru, yang memungkinkan tercapainya seluruh aspek perkembangan siswa dan prestasi siswa.

Menurut Dumme mengungkapkan bahwa efektivitas pembelajaran memiliki dua karakteristik. Karakteristik pertama adalah pembelajaran memudahkan siswa belajar sesuatu yang bermanfaat, seperti fakta, keterampilan, nilai, konsep atau sesuatu hasil belajar yang diinginkan. Karakteristik kedua adalah terdapat pengakuan terhadap pembelajaran itu dari orang-orang yang berkompeten untuk menilai (Fitria, 2017: 5).

## 1. Indikator Efektivitas Pembelajaran

Pembelajaran yang efektif tidak terlepas dari guru yang efektif, kondisi pembelajaran yang efektif, keterlibatan siswa dan sumber belajar/lingkungan belajar yang mendukung. Menurut Sani & Minarso (dalam Sitepu, 2022: 41) mengemukakan bahwa ada tujuh indikator yang menunjukkan pembelajaran yang efektif, indikatornya antara lain: (1) pengorganisasian belajar yang baik, (2) komunikasi secara efektif, (3) penguasaan dan antusiasme dalam belajar, (4) sikap positif terhadap siswa, (5) pemberian ujian dan nilai yang adil, (6) keluwesan dalam pendekatan pengajaran, (7) hasil belajar siswa yang baik.

Menurut Slavin mengemukakan indikator efektivitas pembelajaran antara lain: (1) kualitas pembelajaran. Kualitas pembelajaran adalah banyaknya informasi bantuan media pembelajaran dapat diserap oleh siswa, nantinya dapat dilihat dari hasil belajar siswa, (2) kesesuaian tingkat pembelajaran. Kesesuaian tingkat pembelajaran adalah sejauh mana guru dapat memastikan tingkat kesiapan siswa untuk mempelajari materi baru, (3) Intensif. Intensif adalah seberapa besar peran media dapat memotivasi siswa dalam mempelajari materi yang diberikan (4) Waktu. Waktu yaitu lamanya yang disediakan cukup dan dapat dimanfaatkan dalam proses pembelajaran dengan penggunaan media (Situmorang, 2018:37).

Dalam penelitian ini yang menjadi indikator efektivitas pembelajaran antara lain: (1) kualitas pembelajaran. Kualitas pembelajaran dalam penelitian ini diukur dari hasil pembelajaran yang dilihat dari adanya ke efektifan model pembelajaran PBL terhadap kemampuan representasi siswa. (2) kesesuaian tingkat pembelajaran. Kesesuaian tingkat pembelajaran diukur melalui lembar observasi

guru dalam mengelola pembelajaran dan kesesuaian dengan langkah-langkah dalam RPP. (3) Waktu. Waktu diukur dari seberapa banyak waktu yang diberikan siswa untuk mempelajari materi yang disampaikan.

## **B. Model Problem Based Learning**

Model pembelajaran merupakan kerangka pembelajaran yang memberikan gambaran sistematis mengenai pembelajaran untuk membantu guru dan siswa dalam mencapai suatu keberhasilan proses pembelajaran di kelas. Menurut Mirdad J (2020:15) menyatakan bahwa “model pembelajaran merupakan petunjuk bagi pendidik dalam merencanakan pembelajaran di kelas, mulai dari mempersiapkan perangkat pembelajaran, media dan alat bantu, sampai alat evaluasi yang mengarah pada upaya pencapaian tujuan pelajaran”. Salah satu alternatif model pembelajaran yang dapat membantu siswa dalam kemampuan representasi adalah model *problem based learning*.

### **1. Pengertian Model Pembelajaran *Problem Based Learning***

Menurut Angkotasari N. (dalam Alhadad, Hamid, Tonrs & Siddik, 2020:225-226) menyatakan bahwa *problem based learning* adalah model pembelajaran yang membantu siswa mengembangkan keterampilan berpikir dan keterampilan pemecahan masalah, mempelajari peran-peran orang dewasa, dan menjadi pelajar yang mandiri. Dalam hal ini siswa terlibat dalam menyelesaikan permasalahan secara mandiri dan mengintegrasikan keterampilan dan konsep dari isi berbagai materi pelajaran.

Peran guru dalam model *problem based learning* adalah sebagai fasilitator yang menggerakkan kemandirian siswa, keaktifan siswa, tempat untuk bertanya bagi siswa, dan menjaga siswa terlibat dalam dialog selama proses pembelajaran berlangsung. Model *problem based learning* tidak akan berjalan jika guru tidak berperan aktif dalam mengembangkan lingkungan kelas yang memungkinkan terjadinya pertukaran ide-ide antara guru dengan siswa secara terbuka. Menurut Arends & Suprijono (dalam Alhadad, Hamid, Tonrs & Siddik R, 2020:226) menyatakan bahwa “peran guru dalam pembelajaran berbasis masalah adalah menyodorkan berbagai masalah memberikan pertanyaan dan memfasilitasi investigasi dan dialog”. Hal yang terpenting guru dapat mengembangkan kerangka berpikir siswa.

Berikut beberapa pendapat tentang model *problem based learning*. Menurut Ngalimun (dalam lubis, 2018:16) menyatakan bahwa ”model *problem based learning* adalah salah satu model pembelajaran inovatif yang dapat memberikan kondisi belajar aktif kepada siswa, maksud dari belajar aktif adalah siswa terlibat langsung dalam proses pembelajaran dan guru sebagai fasilitator pembelajaran”. Ibrahim, Nur & Rusman (dalam Handayani, 2020:12) yang mengemukakan bahwa *problem based learning* adalah salah satu pendekatan yang digunakan untuk merangsang berpikir tingkat tinggi siswa dalam situasi yang berorientasi dalam dunia nyata. Dalam pembelajaran tersebut siswa diharapkan dapat berdiskusi secara aktif dengan team kelompok kecil dan mampu mengkonstruksi pengetahuannya.

Dari pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa model *problem based learning* adalah model pembelajaran yang memberikan kondisi belajar secara aktif kepada siswa dengan adanya pertukaran ide-ide antara guru dengan siswa secara terbuka serta guru mampu menjadi fasilitator untuk mengembangkan kerangka berpikir siswa, dengan model *problem based learning* yang merangsang berpikir tingkat tinggi siswa yang mampu mengkonstruksi pengetahuannya melalui kegiatan representasi sesuai dengan tahap pembelajaran.

## **2. Karakteristik Model Pembelajaran *Problem Based Learning***

Karakteristik model pembelajaran *problem based learning* menurut Wahidin dalam jurnal (Setyanigrum, 2018:102) menyatakan bahwa "(1) Terdapat masalah dalam awal pembelajaran, (2) Masalah harus berkaitan dengan kehidupan nyata, (3) Masalah banyak memberikan perspektif, (4) Menimbulkan rasa ingin tahu siswa, (5) Berfokus pada sikap mandiri, (6) Banyaknya sumber belajar, (7) Siswa berperan aktif dalam pembelajaran, (8) Memberikan kebebasan untuk mengembangkan dan memecahkan masalah, (9) Terdapat elaborasi dan sintesis, (10) Terdapat evaluasi dalam proses pembelajaran".

Karakteristik model pembelajaran *problem based learning* menurut (Istiqamah & Muhammadi, 2020: 2017) menyatakan bahwa "(1) Pembelajaran diawali dengan mempelajari permasalahan, (2) Masalah berkaitan dengan kehidupan sehari-hari, (3) Siswa bekerja sama dengan kelompoknya, (4) Siswa mencari secara mandiri dalam menyelesaikan masalah, (4) Siswa menggunakan berbagai sumber belajar yang berkaitan dengan masalah yang diberikan guru, (6)

Siswa dituntut belajar secara aktif”. Dari penjelasan karakteristik model pembelajaran *problem based learning* menurut para ahli dapat disimpulkan bahwa tiga unsur penting dalam proses pembelajaran *problem based learning* yaitu adanya suatu permasalahan, pembelajaran berpusat pada siswa, dan belajar secara berkelompok.

### **3. Kelebihan dan Kelemahan Model *Problem Based Learning***

Kelebihan dari *Problem Based Learning (PBL)* menurut Setiyaningrum (dalam Wulandari, 2018:102-03) sebagai berikut:

- a. Memahami isi pelajaran merupakan permasalahan yang baik.
- b. Kemampuan siswa tertantang dalam proses pemecahan masalah.
- c. *Problem Based Learning (PBL)* meningkatkan aktivitas pembelajaran.
- d. Membantu proses transfer siswa untuk memahami masalah dalam kehidupan sehari-hari.
- e. Pengetahuan siswa berkembang.
- f. Siswa memahami hakekat belajar dengan cara berfikir bukan hanya sekedar pembelajaran oleh guru berdasarkan buku teks.
- g. *Problem Based Learning (PBL)* memberikan kondisi belajar yang menyenangkan.
- h. Dapat menerapkan dalam dunia nyata.
- i. Merangsang siswa untuk belajar kontinu.

Menurut Sanjaya & Nuraini (dalam Syawaly & Hayun, 2020) menyatakan bahwa kekurangan dari model *problem based learning* sebagai berikutnya:

- a. Jika minat siswa rendah maka siswa akan ragu untuk mencoba memecahkan masalah yang diberikan guru.
- b. Memerlukan waktu yang lama untuk berhasil dalam penerapan *problem based learning*.
- c. Jika tidak diberikan pemahaman mengenai alasan untuk memecahkan masalah yang sedang dipelajari, maka siswa tidak akan berusaha belajar terhadap masalah yang sedang dipelajarinya.

#### 4. Sintaks Model Pembelajaran *Problem Based Learning*

Menurut J. Suprihatiningrum (dalam Fitri, 2018:20-21) menyatakan bahwa terdapat 5 langkah-langkah yang dilakukan guru dan siswa dalam melaksanakan model pembelajaran *problem based learning* sebagai berikut:

**Tabel 2.1 sintaks *problem based learning***

Tahap	Aktivitas Guru	Aktivitas Siswa
Tahap 1 Orientasi siswa pada masalah	Guru menjelaskan tujuan pembelajaran, mengajukan fenomena atau cerita untuk memunculkan masalah, memotivasi siswa untuk terlibat dalam pemecahan masalah yang dipilih.	Siswa diminta untuk menetapkan masalah atau pengetahuan yang belum dan ingin diketahui.
Tahap 2 Mengorganisasi siswa untuk belajar	Guru membantu siswa untuk mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah tersebut.	Siswa berbagi peran/tugas untuk menyelesaikan masalah yang diberikan
Tahap 3 Membimbing penyelidikan individu maupun kelompok	Guru mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi yang sesuai, untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah	Siswa secara individu maupun kelompok mengumpulkan informasi untuk menyelesaikan masalah yang diberikan
Tahap 4 Mengembangkan dan menyajikan	Guru membantu siswa dalam merencanakan dan menyiapkan karya yang sesuai, seperti	Siswa Menyusun laporan hasil penyelesaian masalah, secara tertulis

hasil karya	laporan, video, dan model serta membantu mereka untuk berbagi tugas dengan temannya.	maupun dalam bentuk power point slide untuk dipresentasikan
Tahap 5 Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	Guru membantu siswa untuk melakukan refleksi atau evaluasi terhadap penyelidikan dan proses-proses yang mereka gunakan	Siswa melakukan evaluasi terhadap proses penyelesaian masalah yang dilakukan.

Langkah-langkah operasional dalam model pembelajaran *problem based learning* yang digunakan dalam penelitian ini berbagai tahap:

**Tabel 2.2 langkah - langkah operasional pembelajaran dengan model *problem based learning***

<b>Tahapan</b>	<b>Aktivitas Guru</b>	<b>Aktivitas Siswa</b>
Tahap 1 Orientasi siswa pada masalah	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru membuka kelas dengan berdoa dipimpin oleh seorang siswa dan memberikan salam pembuka.</li> <li>2. Guru mengingatkan siswa tentang materi sebelumnya.</li> <li>3. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan menjelaskan model pembelajaran yang akan dijalani, dan memotivasi siswa untuk lebih meningkatkan minat belajar siswa.</li> <li>4. Guru mengajukan fenomena atau cerita untuk memunculkan permasalahan yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari atau memberikan contoh SPLDV yang ada dalam kehidupan sehari-hari.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Siswa maju kedepan kelas memimpin doa dan menjawab salam dari guru dan memberitahukan guru jika ada siswa lain yang tidak hadir.</li> <li>2. Siswa menjawab pertanyaan dari guru dan mengingat kembali materi yang telah dipelajari.</li> <li>3. Siswa mencermati topik, kompetensi dasar, tujuan serta manfaat pembelajaran.</li> <li>4. Siswa menginventarisasi dan mempersiapkan logistik yang</li> </ol>

		diperlukan dalam proses pembelajaran.
Tahap 2 Mengorganisasi siswa untuk belajar	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru membentuk kelompok belajar siswa.</li> <li>2. Guru membagikan LAS pada setiap kelompok dan masing-masing kelompok untuk mempelajari masalah tersebut dan menyelesaikannya.</li> <li>3. Guru membantu mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar yang diberikan.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Siswa membentuk kelompok.</li> <li>2. Siswa mulai mengerjakan LAS yang diberikan oleh guru dalam kelompok masing-masing.</li> <li>3. Siswa berbagi peran/tugas untuk menyelesaikan masalah yang diberikan.</li> </ol>
Tahap 3 Membimbing penyelidikan individu maupun kelompok	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi yang sesuai dengan masalah, dan memecahkan masalah tersebut, penjelasan dan pemecahan masalah</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Siswa secara individu/kelompok mengumpulkan informasi untuk menyelesaikan suatu permasalahan.</li> </ol>
Tahap 4 Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru membantu siswa dalam merencanakan dan menyiapkan bahan presentasi didepan kelas.</li> <li>2. Guru meminta kelompok untuk menampilkan hasilnya</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Siswa menyiapkan presentasi didepan kelas.</li> <li>2. Siswa menampilkan hasil diskusi kelompok.</li> </ol>
Tahap 5 Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru membantu siswa menganalisis permasalahan.</li> <li>2. Guru mengevaluasi proses pemecahan masalah yang mereka kerjakan. proses yang telah dilakukan.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Siswa Menyusun kembali hasil pemikiran dan kegiatan yang dilampai pada tahap penyelesaian masalah.</li> <li>2. Siswa menggunakan semua ide-ide yang ditemukan untuk penyelesaian masalah dan siswa dapat menerapkan ide untuk</li> </ol>

		menghasilkan jawaban yang bernilai benar.
--	--	---

### C. Kemampuan Representasi

Menurut Lestari & Yudhanegara (dalam Hartono, Firdaus M, Sipriyanti S, 2019:11) menyatakan bahwa “kemampuan representasi adalah kemampuan menyajikan kembali notasi, simbol, tabel, gambar, grafik, diagram, persamaan atau ekspresi matematis lainnya kedalam bentuk lain”. Menurut Sabirin (dalam Bagus C, 2018) menyatakan bahwa “representasi yaitu interpretasi dari hasil pemikiran siswa atau mengkomunikasikan suatu permasalahan yang dapat membantu siswa dalam memecahkan masalah tersebut dan hasil interpresetasinya dapat berupa kata-kata, gambar, grafik, tabel, simbol matematika, benda konkret maupun lainnya”. Dalam proses pembelajaran matematika, siswa yang belajar matematika harus mampu merepresentasikan gagasan/ide matematis yang dapat membantu memperjelas dan menyelesaikan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari. Oleh karena itu perlunya digali kemampuan representasi siswa dalam pembelajaran matematika.

Kemampuan representasi matematis merupakan kemampuan siswa dalam mengubah suatu ide matematis yang abstrak menjadi konkret dan mengkomunikasikan ide matematis tersebut sehingga menjadi lebih mudah untuk dipahami Effendi, L.A (dalam Maharani & Wijaya, 2017:718). Menurut Dahlan (dalam Sulastri & Duskri, 2017) menyatakan bahwa ”representasi merupakan dasar atau fondasi bagaimana seseorang dapat memahami dan menggunakan ide-

ide”. Menurut Iisariyani & Qochar (dalam Suningsih & Istiani, 2021) menyatakan bahwa “representasi adalah bentuk interpretasi pemikiran siswa terhadap suatu masalah, yang digunakan sebagai alat bantu untuk menemukan solusi dari masalah tersebut”.

Dari berbagai pengertian kemampuan representasi menurut para ahli, dapat disimpulkan bahwa kemampuan representasi adalah fondasi dalam pembelajaran matematika, dimana siswa mampu mempresentasikan dan mengkomunikasikan permasalahan matematika melalui gambar, diagram, tabel, kata-kata, maupun simbol matematika atau model matematika untuk lebih mudah memahami permasalahan yang ada.

Kemampuan representasi ini merupakan salah satu kemampuan yang penting bagi siswa terutama dalam pembelajaran matematika. Kemampuan representasi ini diperlukan siswa untuk menemukan dan suatu alat atau cara berpikir dalam mengkomunikasikan gagasan matematis dari yang sifatnya abstrak menuju konkret, dan menginterpretasikan dalam bentuk grafik, tabel, model matematika, sehingga lebih mudah dipahami. Hal yang sama juga diungkapkan oleh *National Council of Teachers Mathematics (NCTM)* (Lindquist & Gates, 2020) yang menyatakan bahwa siswa harus memiliki lima kemampuan matematis berikut ini:

- a. *Mathematical problem solving* yaitu belajar untuk memecahkan masalah.
- b. *Mathematical reasoning and proof* yaitu belajar untuk bernalar dan bukti.

- c. *Mathematical communication* adalah belajar untuk berkomunikasi.
- d. *Mathematical connection* yaitu belajar untuk mengaitkan ide.
- e. *Mathematical representation* yaitu belajar untuk mempresentasikan ide-ide.

Pada point e, jelas bahwa kemampuan representasi diperlukan oleh siswa. Oleh karena itu, harapannya setelah siswa memiliki kemampuan representasi matematis, maka siswa akan lebih memahami dalam memecahkan masalah ketika diberikan soal ataupun permasalahan matematika yang rumit ataupun permasalahan matematika yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari serta mampu membuat model matematika dari permasalahan tersebut dengan kemampuan yang mereka miliki.

### **1. Indikator Kemampuan Representasi**

Dalam *problem based learning* guru memberikan permasalahan kepada siswa dan solusinya tidak perlu ditentukan melalui satu jalan. Guru harus memanfaatkan keragaman cara atau prosedur yang ditempuh oleh siswa dalam memecahkan masalah, hal tersebutlah yang merangsang kemampuan berpikir siswa untuk dapat menyelesaikan suatu permasalahan secara mandiri, dan berdasarkan keterampilan yang dimilikinya.

Berikut indikator kemampuan representasi matematis siswa menurut para ahli:

Menurut Tyas, W.H., Sujadi, L, & Riyadi (2016:789) mengemukakan ada tiga kemampuan representasi siswa antara lain:

1. Indikator representasi verbal meliputi, menuliskan langkah-langkah menyelesaikan masalah, menyimpulkan atau menjawab soal menggunakan kata-kata.
2. Indikator representasi simbolik meliputi, membuat persamaan atau model matematika dari representasi yang diberikan, membuat konjektur dari suatu bilangan dan menyelesaikan masalah dengan melibatkan ekspresi matematis.
3. Indikator representasi visual meliputi, diagram, tabel, atau grafik untuk menyelesaikan atau menyimpulkan masalah dan membuat gambar untuk memperjelas masalah dan memfasilitasi penyelesaiannya.

Menurut Novira Rahmadian, Mulyono, Isnarto (dalam Sumarmo, 2019:289) mengemukakan enam indikator kemampuan representasi siswa antara lain:

1. Mencari hubungan berbagai representasi konsep dan prosedur.
2. Memahami hubungan antar topik matematika.
3. Menerapkan matematika dalam bidang lain dalam kehidupan sehari-hari
4. Memahami representasi ekuivalen suatu konsep.
5. Mencari hubungan satu prosedur dengan prosedur lain dalam kehidupan sehari-hari.
6. Menerapkan hubungan antar topik matematika

Menurut Mudzakir (dalam Suryana, A., 2012:40) mengemukakan indikator kemampuan representasi siswa dalam tabel berikut:

**Tabel 2.3 Indikator Kemampuan Representasi**

No	Representasi	Bentuk-bentuk Operasional
----	--------------	---------------------------

1	Representasi visual a) Diagram, tabel atau grafik	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Menyajikan kembali data atau informasi dari suatu representasi diagram, tabel, atau grafik.</li> <li>➤ Menggunakan representasi visual untuk menyelesaikan masalah.</li> </ul>
2	Persamaan atau ekspresi matematis	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Membuat gambar pola-pola geometri.</li> <li>➤ Membuat gambar untuk memperjelas masalah dan memfasilitasi penyelesaiannya.</li> </ul>
3	Kata-kata atau teks tertulis	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Membuat situasi masalah berdasarkan data atau representasi yang diberikan.</li> <li>➤ Menuliskan interpretasi dari suatu representasi.</li> <li>➤ Menuliskan langkah-langkah penyelesaian masalah matematika dengan kata-kata.</li> <li>➤ Menyusun cerita yang sesuai dengan suatu representasi yang diberikan.</li> <li>➤ Menjawab soal dengan kata-kata atau teks tertulis.</li> </ul>

Adapun indikator kemampuan representasi matematis menurut Lestari & Yudahnegara (dalam Hartono H, Firdaus M, Sipriyanti S, 2019:13) disajikan pada tabel 2.4

**Tabel 2.4 Indikator Kemampuan Representasi**

No	Aspek	Indikator
1	Representasi visual	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Menyajikan kembali data atau informasi dari suatu representasi ke representasi diagram, grafik, atau tabel.</li> <li>➤ Menggunakan representasi visual untuk penyelesaian masalah</li> </ul>
2	Representasi gambar	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Membuat gambar pola-pola geometri.</li> <li>➤ Membuat gambar bangun geometri untuk memperjelas masalah dan memfasilitasi masalah.</li> </ul>
3	Representasi persamaan atau ekspresi matematis	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Membuat persamaan atau model matematis dari representasi lain yang diberikan.</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Membuat konjektur dari suatu pola bilangan.</li> <li>➤ Penyelesaian masalah dengan melibatkan ekspresi matematis.</li> </ul>
4	Representasi kata atau teks tertulis	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Membuat situasi masalah berdasarkan data atau representasi yang diberikan.</li> <li>➤ Menulis interpretasi dari suatu representasi.</li> <li>➤ Menulis langkah-langkah penyelesaian masalah dengan kata-kata.</li> <li>➤ Menjawab soal dengan menggunakan kata-kata atau teks tertulis.</li> </ul>

Berdasarkan pendapat para ahli di atas, maka peneliti menyimpulkan indikator kemampuan representasi matematis siswa dalam penelitian, yaitu:

1. Kemampuan interpretasi siswa dalam memahami, menjelaskan dan memberi makna dari suatu informasi.
2. Menggunakan representasi simbolik untuk membuat persamaan atau model matematika dari representasi yang diberikan dan menyelesaikan masalah.
3. Menggunakan representasi visual meliputi diagram, tabel, atau grafik untuk menyelesaikan atau menyimpulkan masalah.
4. Menulis langkah-langkah penyelesaian masalah dengan kata-kata.

#### **D. Materi Persamaan Linier Dua Variabel**

Sistem persamaan linier dua variabel merupakan himpunan berhingga dari persamaan linier, yang didalamnya terdapat dua variabel  $x$  dan  $y$  dengan  $a_1, b_1, a_2, b_2$  merupakan koefisien, dan  $c_1, c_2$  merupakan konstanta, maka persamaannya dapat ditulis sebagai berikut:

$$\begin{cases} a_1x + b_1y = c_1 \\ a_2x + b_2y = c_2 \end{cases}$$

Sistem persamaan linier dua variabel (SPLDV) adalah sistem persamaan linier yang memiliki dua variabel yang masing-masing berpangkat satu, konstanta dan koefisien. Penyelesaian dalam sistem persamaan linier dua variabel (SPLDV) dengan menentukan nilai  $x$  dan  $y$  yang memenuhi persamaan tersebut. Ada beberapa cara dalam menyelesaikan persamaan linier dua variabel, antara lain:

1. Cara Eliminasi, cara eliminasi untuk menyelesaikan sistem persamaan linier dua variabel dengan cara menghilangkan salah satu variabel dengan menyamakan koefisien dari persamaan tersebut dengan memperhatikan tanda sama (+) dengan (+) atau (-) dengan (-), maka untuk itu mengeliminasi dengan cara mengurangkan dan sebaliknya apabila tandanya berbeda maka gunakanlah sistem penjumlahan.

$$2x + y = 5 \dots\dots\dots \text{persamaan 1}$$

$$3x + 4y = 10 \dots\dots\dots \text{persamaan 2}$$

Persamaan (1) dikurangi persamaan (2) diperoleh

$$2x + y = 5 \times 3 \quad \rightarrow 6x + 3y = 15$$

$$3x + 4y = 10 \times 2 \quad \rightarrow 6x + 8y = 20 \quad \underline{\quad}$$

$$0 - 5y = -5$$

$$-5y = -5$$

$$y = \frac{-5}{-5}$$

$$y = 1$$

untuk mengeliminasi nilai  $y$ , samakan koefisien  $y$  dari dua persamaan untuk mendapatkan nilai  $x$  sehingga menjadi:

$$2x + y = 5 \times 4 \rightarrow 8x + 4y = 20$$

$$3x + 4y = 10 \times 1 \rightarrow 3x + 4y = 10$$

$$5x - 0 = 10$$

$$5x = 10$$

$$x = \frac{10}{5}$$

$$x = 2$$

sehingga, himpunan penyelesaian yang didapat dengan cara eliminasi adalah (2,1)

2. Cara substitusi, cara substitusi dalam menyelesaikan SPLDV mengganti yang satu dengan variabel lainnya sesuai dengan persamaan yang diberikan.

Dari dua persamaan yang dipilih  $3x + y = 6$  kemudian diubah menjadi  $y = 6 - 3x$  kemudian substitusikan  $y = 6 - 3x$  ke persamaan  $4x - 2y = 8$  sehingga menjadi:

$$4x - 2y = 8$$

$$4x - 2(6 - 3x) = 8$$

$$4x - 12 + 6x = 8$$

$$10x = 8 + 12$$

$$10x = 20$$

$$x = \frac{20}{10}$$

$$x = 2$$

Sehingga diperoleh nilai  $x = 2$ , selanjutnya substitusi nilai  $x$  ke persamaan

$$y = 6 - 3x$$

$$y = 6 - 3(2)$$

$$y = 6 - 6$$

$$y = 0$$

jadi, penyelesaian SPLDV tersebut adalah  $(2, 0)$

3. Campuran, metode campuran dalam penyelesaian SPLDV dengan menggabungkan penyelesaian eliminasi dan substitusi.

Tentukan himpunan penyelesaian dari

$$\begin{cases} 4x + 2y = 8 \\ 3x + y = 6 \end{cases}$$

**Penyelesaian:**

- a. Gunakan metode eliminasi

$$4x + 2y = 8 \times 3 \rightarrow 12x + 6y = 24$$

$$3x + y = 6 \times 4 \rightarrow 12x + 4y = 24$$

$$\begin{array}{r} 12x + 6y = 24 \\ \underline{12x + 4y = 24} \\ 0 + 2y = 0 \end{array}$$

$$2y = 0$$

$$y = \frac{0}{2}$$

$$y = 0$$

- b. Gunakan metode substitusi

Substitusi  $y = 0$  kedalam persamaan

$$4x + 2y = 8$$

$$4x + 2(0) = 8$$

$$4x + 16 = 8$$

$$4x = 8 - 16$$

$$4x = -8$$

$$x = \frac{-8}{4}$$

$$x = -2$$

jadi, penyelesaian SPLDV tersebut adalah (-2,8)

sistem persamaan linier dua variabel sering diterapkan dalam kehidupan sehari-hari, model matematika adalah salah satu persamaan dari sistem persamaan linier dua variabel. Model matematika yang dimaksud adalah salah satu bentuk SPLDV, misalnya harga barang, harga buah, banyak barang, menghitung umur seseorang dan lain-lain.

**Contoh soal penerapan SPLDV dalam kehidupan sehari-hari:**

Ibu membeli peralatan sekolah untuk 2 orang anaknya, jika harga 3 buku tulis dan 2 pulpen adalah Rp. 21.000\_ , sedangkan harga 2 buku dan 3 pulpen Rp. 19.000\_ . berdasarkan pernyataan tersebut, maka tentukanlah

- a. Harga 1 buku dan 1 pulpen
- b. Uang yang harus dibayarkan ibu membeli 3 buku dan 3 pulpen

**Penyelesaian:**

Langkah-langkah penyelesaian

1. Membuat model matematika (memisalkan ke dalam bentuk variabel x dan y)

Misalkan:

x = banyak buku

$y$  = banyak pulpen

model matematikanya adalah:

$$3x + 2y = \text{Rp } 21.000$$

$$2x + 3y = \text{Rp } 19.000$$

2. Menyelesaikan permasalahan matematikanya dengan salah satu metode

SPLDV yaitu metode substitusi

$$3x + 2y = \text{Rp } 21.000 \times 2 \rightarrow 6x + 4y = 42.000$$

$$2x + 3y = \text{Rp } 19.000 \times 3 \rightarrow \underline{6x + 9y = 57.000} \quad \underline{\quad}$$

$$-5y = -15.000$$

$$y = \frac{-15.000}{-5}$$

$$y = \text{Rp } 3.000$$

maka substitusikan nilai  $y = 3.000$  ke persamaan (1)

$$3x + 2y = 21.000$$

$$3x + 2(3.000) = 21.000$$

$$3x + 6.000 = 21.000$$

$$3x = 21.000 - 6.000$$

$$3x = 15.000$$

$$x = 15.000/3$$

$$x = 5.000$$

a. Diperoleh harga satu buku( $x$ ) Rp 5.000 dan harga satu pulpen ( $y$ ) Rp 3.000

b. Uang yang harus dibayar ibu untuk 3 buku dan 3 pulpen adalah

$$3x + 3y = \dots$$

$$3(5.000) + 3(3.000) = \text{Rp. } 24.000$$

4. Cara grafik, cara grafik penyelesaian SPLDV dengan cara grafik.

Tentukan penyelesaian dari persamaan:  $\begin{cases} 2x + y = 6 \\ 2x + 4y = 12 \end{cases}$

**Penyelesaian:**

Untuk persamaan  $2x + y = 6$

Titik potong terhadap sumbu y maka di dapat  $x = 0$

$$2x + y = 6$$

$$2(0) + y = 6$$

$$y = 6/2$$

$$y = 3$$

titik potong terhadap sumbu x maka didapat  $y = 0$

$$2x + y = 6$$

$$2x - 0 = 6$$

$$x = 6/2$$

$$x = 3$$

Sehingga kita mendapatkan dua titik, yaitu titik (0,3) dan (3,0)

demikian juga dengan persamaan  $2x + 4y = 12$

titik potong terhadap sumbu y maka didapat  $x = 0$

$$2x + 4y = 12$$

$$2(0) + 4y = 12$$

$$0 + 4y = 12$$

$$y = 12/4$$

$$y = 3$$

titik potong terhadap sumbu  $x$  maka didapat  $y = 0$

$$2x + 4y = 12$$

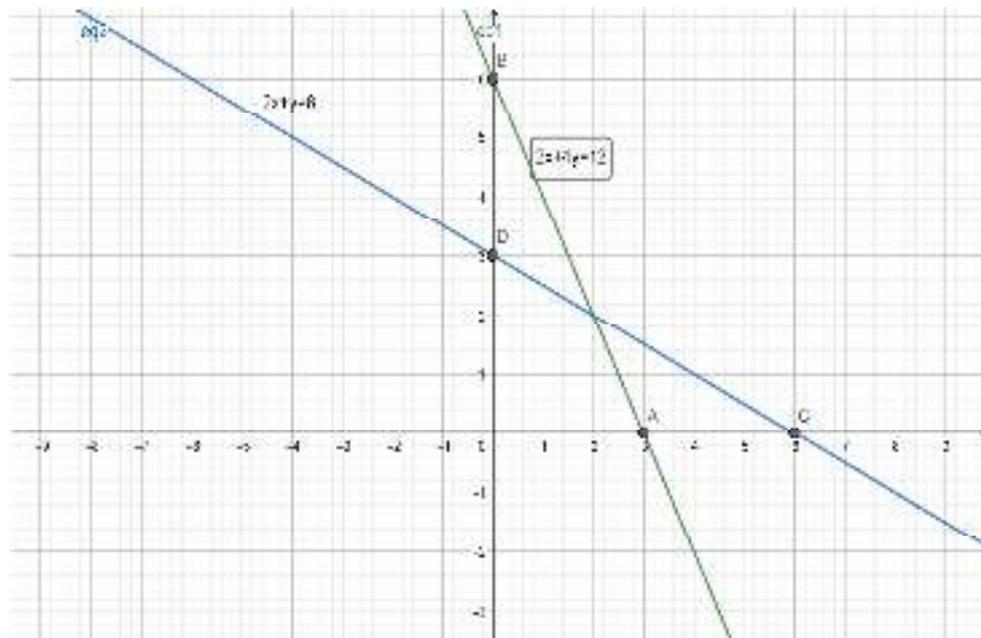
$$2x + 4(0) = 12$$

$$2x + 0 = 12$$

$$x = 12/2$$

$$x = 6$$

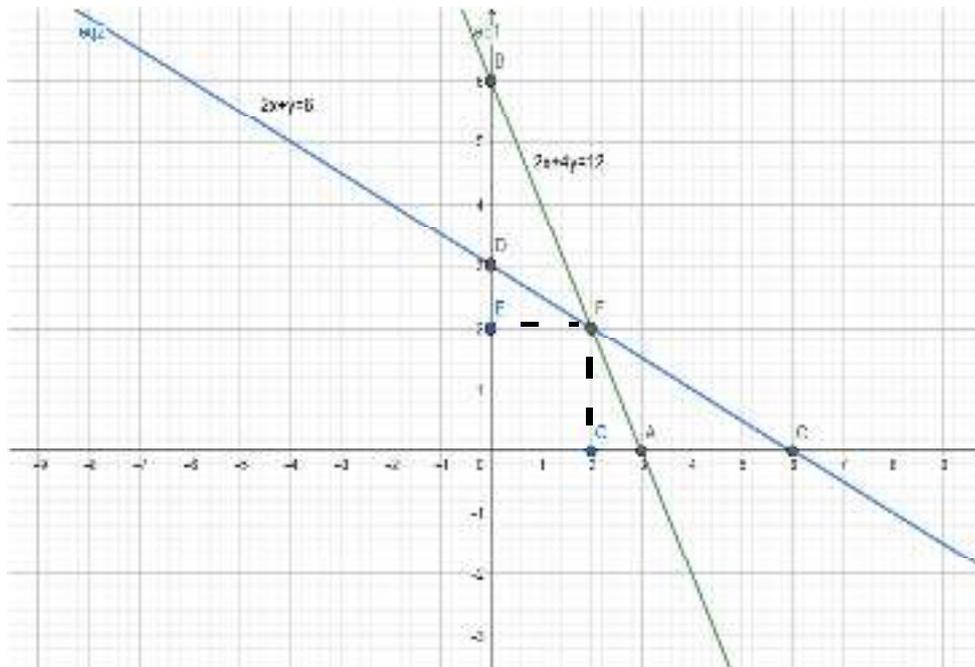
Maka dari persamaan tersebut kita mendapatkan dua titik yaitu (0,3) dan (6,0) setelah mendapatkan titik tersebut, maka kita dapat menggambar grafiknya berupa dua garis lurus, berikut gambarnya:



Gambar 2.1 Grafik Persamaan  $2x + y = 6$  dan  $2x + 4y = 12$

Untuk mengetahui koordinat titik potong dari kedua garis, maka kita tarik garis melalui titik potong kedua garis yang tegak lurus dengan sumbu  $x$

dan sejajar dengan sumbu  $y$ , maka kita dapatkan titiknya  $(0,2)$ . Kita lakukan cara yang sama dengan sumbu  $x$  dan  $y$ , maka kita dapatkan titik  $(2,0)$ . Berikut sketsanya:



Gambar 2.2 Grafik penyelesaian persamaan  $2x + y = 6$  dan  $2x + 4y = 12$

Maka koordinat titik potong kedua garis adalah  $(2,2)$ . Jadi penyelesaian SPLDV adalah  $(2,2)$ .

### E. Penelitian yang Relevan

Penelitian yang relevan bertujuan untuk mengetahui letak topik penelitian yang akan dilakukan sebelumnya dan memastikan bahwa judul penelitian yang akan diteliti memiliki perbedaan atau belum pernah diteliti sebelumnya. Beberapa penelitian terdahulu yang dapat dijadikan acuan adalah sebagai berikut.

1. Penelitian yang dilakukan oleh Nurul Fitri, Yuhatriati dan Bainuddin Yani (2019),” Kemampuan Representasi Matematis siswa pada materi persamaan linier dua variabel melalui model *problem based learning* di MTSN 4 Banda Aceh”. Menunjukkan bahwa kemampuan representasi matematis siswa yang diajarkan dengan model *problem based learning* lebih baik daripada pembelajaran konvensional pada materi persamaan linier dua variabel di MTSSN 4 Banda Aceh.
2. Penelitian yang dilakukan oleh Susilawati, Tjang Danier Chandra, Abadyo (2019) kemampuan representasi matematis siswa kelas XI melalui penerapan model *Problem Based Learning*,” menunjukkan bahwa model pembelajaran *problem based learning* pada penelitian ini memberikan peningkatan terhadap kemampuan representasi matematis siswa, peningkatan ini dapat dilihat dari capaian kemampuan representasi matematis pada tes akhir siklus dan hasil observasi aktivitas guru dan siswa dari siklus 1 ke siklus 2. Pembelajaran telah membuat siswa lebih mandiri dalam mengembangkan pengetahuan mereka, peningkatan ini dapat dilihat dari hasil pembelajaran yang telah berpusat pada siswa, dan siswa lebih aktif memberikan ide-idenya dibandingkan sebelum diberi tindakan.
3. Penelitian yang dilakukan oleh L.N. Azizah, I. Junaedi, Suhito (2019) “kemampuan Representasi Matematis Ditinjau dari kognitif siswa Kelas X pada pembelajaran matematika dengan model *Problem Based Learning*”. Jenis penelitian ini menggunakan metode Mixed Metode desain sequential explanatory, hasil penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran matematika

dengan model *Problem based learning* efektif terhadap kemampuan representasi matematis siswa kelas X SMAN 1 Blora. Siswa dengan gaya kognitif reflektif cenderung memiliki kemampuan representasi visual dengan kategori sangat baik, kemampuan representasi simbolik dengan kategori baik, dan kemampuan representasi verbal dengan kategori baik siswa dengan tipe gaya kognitif implusif cenderung memiliki kemampuan representasi visual dengan kategori sangat baik, kemampuan representasi simbolik dengan kategori sangat kurang, serta kemampuan representasi verbal dengan kategori kurang.

#### **F. Kerangka Berpikir**

Matematika merupakan fondasi utama yang melandasi ilmu pengetahuan, dan matematika merupakan bidang studi yang dipelajari oleh siswa mulai dari jenjang SD sampai jenjang perguruan tinggi. Matematika diperlukan sebagai dasar untuk memahami konsep berhitung, mempermudah mempelajari pelajaran lain, dan memahami aplikasi matematika dalam kehidupan sehari-hari, dengan mempelajari matematika mampu membekali siswa untuk berpikir logis, analitis, sistematis, kritis dan kreatif untuk menghadapi masa depan yang selalu berubah. Dalam pembelajaran matematika kemampuan representasi sangat berperan penting. Kemampuan representasi yang dimaksud dalam penelitian ini adalah dimana siswa dapat memecahkan suatu masalah yang dianggap rumit dan kompleks menjadi lebih sederhana dengan mengkomunikasikan gagasan melalui simbol, tabel, grafik dan model matematikanya.

Namun pada kenyataannya kemampuan representasi matematis siswa di sekolah masih rendah. Salah satu faktor yang menyebabkan kemampuan representasi matematis siswa masih rendah adalah siswa kesulitan dalam mengkomunikasikan gagasan ide dengan baik, siswa belum sepenuhnya bisa menginterpretasikan permasalahan ke dalam bentuk tabel, diagram, grafik dan model matematikanya dan sukar memahami apa yang diminta dari suatu soal sehingga tidak menjawab pertanyaan dan malas berpikir ketika menghadapi soal serta hal ini terjadi karena pembelajaran matematika masih belum mendapat tempat dihati siswa dan menyebabkan rendahnya hasil belajar, hal ini juga disebabkan oleh kemampuan guru mengajar matematika masih menggunakan cara konvensional, sehingga siswa kurang aktif dan merasa jenuh. penyampaian informasi dan cenderung sebagai proses menghafal teori tanpa memahaminya maka akan menyebabkan tujuan pembelajaran tidak tercapai. Hal ini akan mengakibatkan kemampuan representasi siswa rendah.

Oleh karena itu untuk mengatasi rendahnya kemampuan representasi matematis siswa dalam memahami masalah dan penyelesaian dalam pembelajaran matematika, maka peneliti mengajukan model pembelajaran yang cocok dalam meningkatkan kemampuan representasi siswa, yaitu model pembelajaran *problem based learning*, karena pembelajaran dengan model *problem based learning* guru adalah sebagai fasilitator sehingga dapat memberikan kondisi belajar yang aktif terhadap siswa dan dengan mengaplikasikan model ini, siswa dapat berperan aktif selama pembelajaran melalui kegiatan menyelesaikan permasalahan dan memudahkan siswa memahami berbagai konsep. Model PBL juga,

mengembangkan pola pikir siswa dan menerapkan ide mereka sendiri dalam menyelesaikan permasalahan. Harapan setelah menggunakan model pembelajaran *problem based learning* terhadap kemampuan representasi siswa dalam materi akan menjadi lebih baik, dimana peneliti ini hanya berfokus pada materi persamaan linier dua variabel.

### **G. Hipotesis penelitian**

Hipotesis dalam penelitian ini adalah model *problem based learning* efektif terhadap kemampuan representasi matematis siswa kelas VIII materi sistem persamaan linier dua variabel SMP Negeri 15 Medan.

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### A. Jenis dan Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian kuantitatif, sebagaimana dikemukakan oleh Sugiyono (2013:8) bahwa “metode penelitian kuantitatif adalah metode penelitian yang berlandaskan pada filsafat positivisme, digunakan untuk meneliti pada populasi atau sampel tertentu, teknik pengambilan sampel pada umumnya dilakukan secara random, pengumpulan data menggunakan instrumen penelitian, analisis data bersifat kuantitatif dengan tujuan untuk menguji hipotesis yang telah ditetapkan”.

Filsafat positivisme memandang realitas/gejala itu dapat diklasifikasikan, relatif tetap, konkrit, teramati, dan hubungan gejala yang bersifat akibat (Sugiyono, 2013:8). Penelitian ini merupakan penelitian quasi eksperimen, dengan menggunakan penelitian analisis data kuantitatif. Penelitian quasi eksperimen merupakan suatu cara untuk mencari hubungan sebab akibat antara dua variabel atau lebih yang sengaja ditimbulkan, tetapi tidak dapat berfungsi sepenuhnya untuk mengontrol variabel-variabel luar yang mempengaruhi pelaksanaan eksperimen karena sulit mendapatkan kelompok kontrol yang digunakan untuk penelitian (Sugiyono, 2013:77).

Desain penelitian ini menggunakan *pre-test post-test control Group design*, menurut Sugiyono (2013:76) bahwa “*pre-test post-test control Group design* adalah desain yang terdapat dua kelompok yang dipilih, kemudian diberi *pre-test*

untuk mengetahui keadaan awal adakah perbedaan antara kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol”. Perlakuan awal yang diberikan kepada kelas eksperimen adalah dengan menggunakan model pembelajaran *problem based learning*.

**Tabel 3.1 Desain Penelitian**

<b>Kelas</b>	<b><i>Pre-test</i></b>	<b>Perlakuan</b>	<b><i>Post-test</i></b>
Eksperimen	O	X	O
Kontrol	O	Y	O

Keterangan:

O : *Pretest* dan *post-test* kemampuan Representasi.

X : Pemberian perlakuan dengan menggunakan model pembelajaran *problem based learning*

Y : Pemberian perlakuan menggunakan model pembelajaran konvensional

## **B. Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan di SMP Negeri 15 Medan pada kelas VIII tahun ajaran 2022/2023.

## **C. Populasi dan Sampel Penelitian**

### **1. Populasi**

Menurut Sugiyono (2013:80) menyatakan bahwa “populasi adalah generalisasi yang terdiri atas obyek/subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan

kemudian ditarik kesimpulannya”. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII SMP Negeri 15 Medan yang terdiri dari 10 kelas.

## **2. Sampel**

Menurut Sugiyono (2013:81) menyatakan bahwa “sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut”. Berdasarkan desain penelitian yang peneliti gunakan dalam penelitian ini maka peneliti membutuhkan dua kelas sebagai sampel dari seluruh kelas VIII SMP Negeri 15 Medan. Pengambilan sampel dalam penelitian ini adalah melalui *Random Sampling*, yaitu setiap kelas mempunyai peluang yang sama untuk dijadikan sampel. Dari 10 kelas yang ada dalam populasi, maka dipilih dua kelas yang memiliki kemampuan kognitif yang sama sehingga kelas yang dipilih adalah kelas VIII-5 dan VIII-6.

## **D. Variabel Penelitian**

### **1. Variabel bebas (X)**

Menurut Sugiyono (dalam Sinaga, 2022:35) “variabel bebas merupakan variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab perubahannya atau timbulnya variabel terikat (dependent)”. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah model *problem based learning (X)*.

### **2. Variabel terikat(Y)**

Menurut Sugiyono (dalam sinaga, 2022:35)” variabel terikat merupakan variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat, karena

adanya variabel bebas”. variabel terikat adalah kemampuan representasi siswa.

## **E. Teknik Pengumpulan Data**

### **1. Observasi**

Observasi dilakukan secara bersamaan pada saat pelaksanaan pembelajaran di sekolah. Kegiatan observasi dilakukan kepada guru peneliti untuk mengamati seluruh kegiatan dan perubahan yang terjadi dalam proses pembelajaran berlangsung dinilai oleh bantuan guru mata pelajaran matematika di kelas tersebut. Hal ini akan diamati pada kegiatan observasi adalah hal-hal yang sesuai dengan pembelajaran menggunakan model pembelajaran *problem based learning*.

### **2. Tes**

Dr. Heru Kurniawan, M.Pd (dalam Ebel, 2021: 5) menyatakan bahwa tes adalah seperangkat pertanyaan yang masing-masing memiliki jawaban yang benar yang biasanya dijawab oleh peserta ujian secara lisan atau tertulis. Tujuan tes ini adalah untuk mengetahui keefektivan belajar siswa setelah diajarkan dengan menggunakan model *problem based learning*. Dalam penelitian ini diberikan *pre-test* dan *post-test* untuk mengetahui kemampuan representasi siswa setelah diberikan tindakan. Tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes berbentuk *essay* (uraian) yang ditujukan kepada siswa.

## F. Instrumen Penelitian

Sebelum dilakukannya tes terhadap sampel, maka terlebih dahulu dilakukan uji coba untuk melihat validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda tes. Setelah di uji coba, soal yang sudah valid kemudian divalidasi kembali oleh validator yang merupakan guru bidang studi matematika, untuk mengetahui apakah soal yang digunakan sudah sesuai dengan indikator dan tujuan yang ingin dicapai. Proses yang dilakukan untuk mengukur aspek tersebut, diuraikan sebagai berikut.

### 1. Uji Validitas Tes

Uji validitas adalah untuk melihat tingkat kevalidan dan ketidak validan suatu instrumen. Hal ini sesuai dengan pendapat. Hal ini sesuai dengan pendapat Sugiyono (2013), instrumen yang valid apabila instrumen tersebut dapat digunakan untuk mengukur apa yang seharusnya diukur. Untuk menguji validitas tes digunakan rumus korelasi *product moment* terhadap nilai dari variabel X dan variabel Y sebagai berikut:

$$r_{xy} = \frac{NSXY - (SX)(SY)}{\sqrt{(NSX^2 - (SX)^2)(NSY^2 - (SY)^2)}} \text{ (Arikunto, 2017: 87)}$$

keterangan:

$r_{xy}$  : koefisien korelasi  
 N : Jumlah responden  
 x : Skor setiap item  
 y : Total skor

kriteria pengujian taraf signifikan  $\alpha = 5\%$ , jika  $r_{hitung} > r_{tabel}$ , maka soal dikatakan valid.  $r_{hitung} = r_{tabel}$ , maka soal dikatakan tidak valid.

Untuk mempermudah perhitungannya, peneliti akan menggunakan program SPSS 22.0 *for windows*. Berikut langkah-langkah untuk menghitung uji validitas dengan SPSS 22.0 *for windows*:

1. Aktifkan program SPSS 22.0 *for windows*.
2. Buat data pada *Variabel View*.
3. Masukkan data pada *Data View*.
4. Klik *Analyze* → *correlate* → *Bivariate*, akan muncul kotak *Bivariate Correlation* masukkan “skor jawaban dan skor total” pada *Correlation Coeffiens* klik *Person* dan pada *Test of significance* klik” *two* → *tailed*” untuk pengisian statistik options akan muncul kotak statistic klik “*Mean and Standart Deviations*” → *klik Continue* → *Klik Flag Significance Correlation* → klik OK. (Hutagalung, 2021: 51)

## 2. Uji Reliabilitas Tes

Menurut Muhidin (Imron, 2019), suatu instrumen pengukuran dikatakan reliabel jika pengukurannya konsisten dan cermat akurat. Uji reliabilitas instrumen dilakukan dengan tujuan menunjukkan bahwa suatu instrumen dapat dipercaya dan digunakan sebagai alat pengumpulan data karena instrumen tersebut sudah baik, Arikunto (Manullang & Sinaga, 2019). Untuk menghitung reabilitas tes dengan menggunakan rumus *Alpha*, sebagai berikut:

$$r_{11} = \left( \frac{k}{(k-1)} \right) \left( 1 - \frac{\Sigma \sigma_b^2}{\sigma_t^2} \right) \quad \text{Sumber: Arikunto (2016: 239)}$$

Keterangan:

- $r_{11}$  : Reabilitas instrumen  
 $K$  : Banyaknya butir soal  
 $\Sigma\sigma_b^2$  : Jumlah varians total  
 $\sigma^2_t$  : Varians total

Dan rumus varians yang digunakan sebagai berikut:

$$\delta^2 = \frac{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{N}}{N}$$

Sumber: Arikunto (2017: 123)

Keterangan:

- $\delta^2$  : Varians total  
 $\Sigma x^2$  : jumlah skor tiap butir soal  
 $N$  : banyaknya peserta tes

Untuk menafsirkan harga reliabilitas tes, maka harga tersebut dikonfirmasi ke tabel harga kritik *r product moment*,  $\alpha = 5\%$ , dengan  $dk = N-2$ , jika  $r_{hitung} > r_{tabel}$  maka tes dinyatakan reliabel.

Untuk mempermudah perhitungannya, peneliti akan menggunakan program SPSS 22.0 *for windows*. Berikut langkah-langkah untuk menghitung uji reliabilitas dengan SPSS 22.0 *for windows*:

1. Aktifkan program SPSS 22.0 *for windows*.
2. Buat data pada *Variabel View*.
3. Masukkan data pada *Data View*.
4. Klik *Analyze* → *Scale Reliability Analysis*, akan muncul kotak *Reliability Analysis* masukkan “semua skor jawaban” ke *items*, pada model pilih *Alpha* klik *Statistik, Descriptive for klik scale continue* klik OK. (Hutagalung, 2021: 52)

Menurut Situmorang (2021: 35) melihat kriteria untuk menguji realibilitas sebagai berikut:

**Tabel 3.2 Kriteria untuk Menguji Realibilitas**

<b>Kriteria</b>	<b>Keterangan</b>
$0,00 \leq r_{xy} < 0,20$	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

### 3. Uji Taraf Kesukaran

Menurut Utami, D, Meilinda. (dalam Lestari & Yudhanegara 2018:18) menyatakan bahwa indeks kesukaran sangat erat kaitannya dengan aya pembeda, jika soal terlalu sulit atau terlalu mudah, maka daya pembeda soal tersebut menjadi buruk karena baik siswa kelompok atas maupun siswa kelompok bawah akan dapat menjawab soal tersebut dengan tepat atau tidak dapat menjawab soal tersebut dengan tepat.

Untuk menghitung tingkat kesukaran tiap butir soal digunakan rumus sebagai berikut (Suherman, 2003):

$$IK = \frac{\bar{X}}{SMI}$$

Keterangan:

IK : Indeks (tingkat) kesukaran

$\bar{X}$  : Rta-rata skor siswa

SMI : Skor maksimal ideal

Adapun klasifikasi indeks (tingkat) kesukaran butir soal yang digunakan adalah sebagai berikut menurut (Suherman,2003).

**Tabel 3.3 klasifikasi tingkat kesukaran**

<b>Tingkat kesukaran</b>	<b>Interpretasi</b>
IK =1	Soal terlalu mudah
$0,7 < IK < 1$	Soal mudah
$0,3 < IK \leq 0,7$	Soal sedang
$0 < IK \leq 0,3$	Soal sukar
IK = 0	Soal terlalu sukar

#### 4. Daya Pembeda

Daya pembeda soal adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan antara siswa yang berkemampuan tinggi dengan siswa yang berkemampuan rendah (Arikunto, 2017: 226).

Daya pembeda sebuah butir soal adalah kemampuan butir soal itu untuk membedakan antara siswa yang berkemampuan tinggi, dengan siswa yang berkemampuan rendah (Arikunto, 2010: 211)

$$\text{Daya Pembeda (DP)} = \frac{\bar{X}_A - \bar{X}_B}{SMI}$$

Keterangan:

- DP : Daya beda soal  
 $\bar{X}_A$  : Rata-rata siswa kelompok atas  
 $\bar{X}_B$  : Rata-rata siswa kelompok bawah  
SMI : Skor maksimum ideal

Adapun klasifikasi daya pembeda dapat dilihat pada tabel 3.4 dibawah ini:

**Tabel 3.4 klasifikasi daya pembeda**

<b>Nilai DP</b>	<b>Kategori</b>
$DP \leq 0,00$	Sangat Buruk
$0,00 < DP \leq 0,20$	Buruk
$0,20 < DP \leq 0,40$	Cukup
$0,40 < DP \leq 0,70$	Baik
$0,70 < DP \leq 1,00$	Sangat Baik

### **G. Teknik Analisis Data**

Teknik analisis dalam penelitian ini adalah: 1) Teknik analisis inferensia, yaitu untuk melihat kualitas pembelajaran, dimana kualitas pembelajaran dilihat adanya keefektivan model pembelajaran PBL terhadap kemampuan representasi siswa. 2) analisis deskriptif, yaitu untuk melihat kesesuaian tingkat pembelajaran, kesesuaian tingkat pembelajaran dilihat dari lembar observasi kemampuan guru mengajar berdasarkan model pembelajaran yang digunakan. 3) waktu, waktu dilihat dari hasil lembar observasi mengenai seberapa baik waktu yang digunakan guru saat mengajar dengan menggunakan model pembelajaran dibandingkan dengan waktu ideal yang ditetapkan pada kurikulum dan silabus yang ada (Situmorang & Sitepu, 2019:43).

#### **1) Kualitas Tingkat Pembelajaran**

Untuk melihat kualitas tingkat pembelajaran dalam penelitian ini adalah adanya keefektivan model pembelajaran PBL terhadap kemampuan representasi siswa. Untuk mengetahui adanya keefektivan model pembelajaran PBL terhadap kemampuan representasi siswa, maka dilakukan uji hipotesis menggunakan uji-t. persyaratan penggunaan hipotesis adalah data yang digunakan harus sudah normal dan homogen, maka dapat dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas.

Setelah data diperoleh, maka diolah dengan teknik analisis data sebagai berikut:

**a. Menghitung Nilai Rata-rata dan Simpangan Baku**

Menghitung rata-rata untuk masing-masing variabel Sudjana (dalam Hutagalung, 2021:55).

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{n}$$

Menghitung varians masing-masing variabel (Rahmawati, Devillia, et al, 2020:48)

$$s^2 = \frac{n \sum_{i=1}^n x_i^2 - (\sum_{i=1}^n x_i)^2}{n(n-1)}$$

Menghitung simpangan baku masing-masing variabel (Rahmawati, Devillia, et al, 2020:48)

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

Keterangan:

- $\bar{X}$  : Rata-rata
- $s^2$  : Varian
- $S$  : Simpangan baku
- $x_i$  : Nilai x ke-i
- $n$  : Ukuran sampel

**b. Uji Persyaratan Analisis Data**

Sebelum melakukan uji hipotesis dilakukan analisis data untuk prasyarat yaitu uji normalitas dan uji homogenitas. Maka akan dijelaskan mengenai uji normalitas dan uji homogenitas.

## 1. Uji Normalitas

Uji normalitas data dimaksudkan untuk memperlihatkan bahwa data sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Uji yang digunakan adalah uji liliefors (Usmadi, 2020:60) dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Menentukan rata-rata dan standart deviasi data
2. Menyusun data mulai dari yang terkecil diikuti dengan frekuensi masing-masing frekuensi kumulatif (F) dari masing-masing skor. Nilai Z ditentukan dengan rumus:

$$Z \text{ skor} = \frac{X - \bar{X}}{s}$$

Dimana:

$\bar{X}$ : rata-rata

s: simpangan baku

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

3. Tentukan probalitas dibawah nilai Z yang dapat dilihat pada tabel  $Z(P= Z)$
4. Tentukan nilai selisih masing-masing  $F/n=fz$  dengan  $P= Z$  dan tentukan harga mutaknya.
5. Ambil harga yang paling maksimum dari harga-harga mutlak tersebut, sebut harga terbesar itu dengan  $L_0$
6. Selanjutnya bandingkan nilai  $L_0$  dengan tabel uji Lilliefors
7. Selanjutnya kriteria pengujian adalah:

*Tolak  $H_0$  jika  $L_0 > L_{tabel}$*

*Terima  $H_0$  jika  $L_0 = L_{tabel}$*

untuk mempermudah perhitungannya, peneliti akan menggunakan program SPSS 22.0 *for windows*. Berikut Langkah-langkah untuk menghitung uji normalitas dengan SPSS 22.0 *for windows*:

1. Aktifkan program SPSS 22.0 *for windows*.
2. Buat data pada *Variabel View*.
3. Masukkan data pada *Data View*.
4. Klik *Analyze* → *Descriptive Statistic* → *Explore*, masukkan variabel ke dalam *dependent list* → klik *plots*, centang *steam and leaf*, *Histogram*, dan *Normality Plots With Teast* → *Continue* → klik OK.  
(Hutagalung, 2021: 57)

## 2. Uji Homogenitas

Uji kesamaan dua varians digunakan untuk menguji apakah sebaran data tersebut homogen atau tidak, yaitu dengan membandingkan kedua variansnya. Uji yang kita gunakan dalam penelitian ini uji Harley karena lebih sederhana hanya membandingkan variansi terbesar dengan variansi terkecil

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$$

$$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

Statistik yang digunakan untuk menguji hipotesis  $H_0$  adalah:

$$F = \frac{\text{variens terbesar}}{\text{variens terkecil}} \quad \text{sumber (Usmadi, 2020: 52)}$$

Dimana tolak  $H_0$  jika  $F_{hitung} \geq \frac{F_1}{2\alpha(v_1, v_2)}$

untuk mempermudah perhitungannya, peneliti akan menggunakan program SPSS 22.0 *for windows*. Berikut langkah-langkah untuk menghitung uji homogenitas dengan SPSS 22.0 *for windows*:

1. Aktifkan program SPSS 22.0 *for windows*.
2. Buat data pada *Variabel View*.
3. Masukkan data pada *Data View*.
4. Klik *Analyze* → *Compare Means* → *One Way Anova* → klik nilai pindahkan/masukkan variabel pada *dependent list* serta klik kelas dan pindahkan/masukkan pada *Factor*, → klik *options*, dan *Homogeneity of variance test* → *Continue* → klik OK
5. Kriteia pengambilan keputusan uji homogenitas yaitu nilai signifikan  $< 0,05$  maka data mempunyai varian yang tidak homogen sedangkan nilai signifikan =  $0,05$  maka data mempunyai varian yang homogen.  
(Hutagalung, 2021: 59)

### c. Pengujian Hipotesis

Pengujian hipotesis merupakan langkah selanjutnya yang akan ditempuh. Sesuai dengan judul penelitian, maka peneliti mengajukan hipotesis dalam penelitian antara lain:

$H_0$  : Model pembelajaran *problem based learning* tidak efektif terhadap kemampuan representasi siswa kelas VIII materi sistem persamaan linier dua variabel SMP Negeri 15 Medan

$H_\alpha$  : Model pembelajaran *problem based learning* efektif terhadap kemampuan representasi siswa kelas VIII materi sistem persamaan linier dua variabel SMP Negeri 15 Medan

Hipotesis statistiknya adalah:

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_\alpha : \mu_1 \neq \mu_2$$

Keterangan

$\mu_1$  : Nilai rata-rata kelas eksperimen

$\mu_2$  : Nilai rata-rata kelas kontrol

Cara yang dilakukan dalam menguji hipotesis sebagai berikut:

### 1) Uji- t

Jika data dari populasi yang berdistribusi normal dan homogen, maka digunakan uji-t Sudjana (dalam Situmorang, 2021:44). Membuat hipotesis

$$t_{hitung} = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

dengan

$$s^2 = \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{(n_1 + n_2 - 2)}$$

Keterangan:

$\bar{X}_1$  : Rata-rata kelas eksperimen

$\bar{X}_2$  : Rata-rata kelas kontrol

$s_2$  : Varians gabungan

$n_1$  : Jumlah siswa kelas eksperimen

$n_2$  : Jumlah siswa kelas kontrol

Selanjutnya harga  $t_{hitung}$  dibandingkan dengan  $t_{tabel}$  yang diperoleh dari daftar distribusi t pada  $\alpha = 5\%$  dengan derajat kebebasan  $d_k = (n_1 + n_2 - 2)$ .

Kriteria pengujian uji-t sebagai berikut:

Jika  $t_{hitung} < t_{tabel}$  maka terima  $H_0$ , jika sebaliknya  $t_{hitung} > t_{tabel}$  maka  $H_0$  ditolak.

Untuk mempermudah perhitungannya, peneliti akan menggunakan program SPSS 22.0 *for windows*. Berikut Langkah-langkah untuk menghitung uji-t dengan SPSS 22.0 *for windows*:

1. Aktifkan program SPSS 22.0 *for windows*.
2. Buat data pada *Variabel View*.
3. Masukkan data pada *Data View*.
4. Klik *Analyze* → *Compare Means* → *paired sample t-test* → klik *pre-test dan pot-test* dan pindahkan/masukkan variabel pada *paired klik OK*.
5. Kriteia pengambilan keputusan uji-t yaitu nilai signifikan  $< 0,05$  maka adanya perbedaan yang signifikan antara variabel awal dengan variabel akhir ini menunjukkan terdapat pengaruh yang bermakna terhadap perbedaan perlakuan yang diberikan pada masing-masing variabel. (Hutagalung, 2021: 61)

## 2) Uji Mann-Whitney

Apabila distribusi data tidak normal, maka pengujian hipotesis menggunakan analisis tes nonparametrik dengan uji mann-whiney.

Prosedur uji mann-whitney atau disebut uj-U, menurut Spiegel dan Stephens. Irawan dalam situmorang, 2021:46) adalah sebagai berikut:

1. Jumlah peringkat dari kelompok 2 dihitung dan diberi simbol  $R_2$
2. Langkah selanjutnya menghitung  $U_1$  dan  $U_2$  dengan rumus:

$$U_1 = n_1 n_2 + \frac{n_1(n_1 + 1)}{2} - R_1$$

$$U_2 = n_1 n_2 + \frac{n_2(n_2 + 1)}{2} - R_2$$

3. Dalam penelitian ini, jika  $n_1 > 10$  dan  $n_2 > 10$  maka Langkah selanjutnya adalah menghitung rata-rata dan standar deviasi sebagai berikut:

$$\mu_u = \frac{n_1}{n_2}$$

$$s_u^2 = \frac{n_1 n_2 (n_1 + n_2 + 1)}{12}$$

4. Menghitung z untuk uji statistic, dengan rumus:

$$z = \frac{U - \mu_u}{\sigma_u}$$

Dimana nilai U dapat dimasukkan dari rumus  $U_1$  dan  $U_2$  karena hasil yang didapatkan akan sama. Nilai z disini adalah nilai  $Z_{hitung}$ , kemudian cari nilai  $Z_{tabel}$ . Bandingkanlah nilai  $Z_{hitung}$  dan  $Z_{tabel}$ .

5. Apabila nilai  $- Z_{tabel} = z_{hitung}$ , maka  $H_0$  diterima, dan apabila diluar nilai tersebut, maka  $H_0$  ditolak.

Untuk mempermudah perhitungannya, peneliti akan menggunakan program SPSS 22.0 *for windows*. Berikut langkah-langkah untuk menghitung uji Mann-Whitney dengan SPSS 22.0 *for windows*:

1. Aktifkan program SPSS 22.0 *for windows*.
2. Buat data pada *Variabel View*, pada bagian *Name* tuliskan hasil kemudian pada bagian *Label* tuliskan hasil belajar, kemudian pada *Name* nomor 2 tuliskan kelas, pada bagian *Label* tuliskan kelas.
3. Pada bagian *values*, klik *None* pada bagian kelas muncul kotak dialog pada bagian *value* tuliskan angka 1 menunjukkan pada kelas A. pada bagian *Label* tuliskan kelas A. Kemudian pilih *Add* dan diulang lagi diberikan kode 2 pada bagian *label* tuliskan kelas B. pilih *Add* dan klik OK.
4. Masukkan data pada *Data View*
5. Klik *Analyze* → *Nonparametric Tests* → *Legacy Dialogs* → *2 Independent samples*. Muncul kotak dialog *Two Independent Sample Tests*. Pada bagian hasil belajar masukkan ke *Test Variable list*. Kemudian untuk kelas masukkan ke *Grouping Variable*. Pilih *Define Groups*. Beri angka 1 untuk *Group 1* dan angka *Group 2*. Pilih *Continue*. Centang *Mann-whitney U*. pilih OK
6. Kriteia pengambilan keputusan uji-Mann- Whitney, yaitu:  
 Jika nilai sig. (2-tailed)  $< 0,05$ , maka  $H_0$  ditolak.  
 Jika nilai sig. (2-tailed)  $> 0,05$ , maka  $H_0$  diterima  
 (Hutagalung, 2021: 62-63).

## 2) Kesesuaian Tingkat Pembelajaran

Kesesuain tingkat pembelajaran adalah sejauh mana guru dapat memastikan tingkat kesiapan siswa untuk mempelajari materi baru.

kesesuaian materi dengan model, penyampaian materi pelajaran, dan komunikasi guru dengan siswa dilihat dari observasi kemampuan guru mengajar dan menggunakan perangkat pembelajaran sesuai dengan model pembelajaran yang digunakan untuk mencapai tujuan pembelajaran. Data hasil pengamatan kemampuan guru dalam mengelola model PBL dianalisis dengan mencari rata-rata skor kemampuan guru mengelola pembelajaran yang terdiri dari 5 kriteria: tidak baik (nilai 1), kurang baik (nilai 2), cukup baik (nilai 3), baik (nilai 4), sangat baik (nilai 5). Data akan disajikan dalam interval, maka kriteria tingkat kemampuan guru mengelola pembelajaran antara lain Situmorang (dalam Sinaga, 2019: 44):

$1 \leq \text{TKG} < 2$  (Tidak Baik)

$2 \leq \text{TKG} < 3$  (Kurang Baik)

$3 \leq \text{TKG} < 4$  (Cukup Baik)

$4 \leq \text{TKG} < 5$  (Baik)

$\text{TKG} = 5$  (Sangat Baik)

Keterangan: TKG = Tingkat Kemampuan Guru

Adapun lembar observasi kemampuan guru mengajar dengan menggunakan bahan ajar dengan model pembelajaran *problem based learning* adalah sebagai berikut:

**Tabel 3.5 Observasi Kesesuaian Tingkat Pembelajaran**

No	Aspek Yang diamati	Nilai					Total
		1	2	3	4	5	
1	Guru membuka kelas dengan berdoa dipimpin oleh seorang siswa dan memberikan salam pembuka.						
2	Guru mengingatkan siswa tentang materi sebelumnya.						
3	Guru menyampaikan tujuan						

	pembelajaran dan menjelaskan model pembelajaran yang akan dijalani, dan memotivasi siswa untuk lebih meningkatkan minat belajar siswa.						
4	Guru mengajukan mengajukan fenomena atau cerita untuk memunculkan permasalahan yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari atau memberikan contoh SPLDV yang ada dalam kehidupan sehari-hari.						
5	Guru membentuk kelompok belajar siswa.						
6	Guru membagikan LAS pada setiap kelompok dan masing-masing kelompok untuk mempelajari masalah tersebut dan menyelesaikannya.						
7	Guru membantu mendefenisikan dan mengorganisasikan tugas belajar yang diberikan.						
8	Guru mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi yang sesuai dengan masalah untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah.						
9	Guru membantu siswa dalam merencanakan dan menyiapkan bahan presentasi di depan kelas						
10	Guru meminta kelompok untuk menampilkan hasilnya						
11	Guru membantu siswa menganalisis permasalahan.						
12	Guru mengevaluasi proses pemecahan masalah yang mereka kerjakan. proses yang telah dilakukan.						

Sumber, (Hutagalung, 2021)

Keterangan:

1= Tidak baik

2= Kurang baik

3= Cukup baik

4= Baik

5 = Sangat Baik

### 3) Waktu

Alokasi waktu dalam penelitian ini dapat dilihat dari lembar observasi pengamatan waktu antara normal dengan waktu ketercapaian pada saat dilapangan. Data hasil pengamatan kemampuan guru dalam mengelola waktu pembelajaran model PBL dianalisis dengan mencapai rata-rata skor alokasi waktu pembelajaran yang terdiri dari 5 kriteria antara lain: tidak baik (nilai 1), kurang baik (nilai 2), cukup baik (nilai 3), baik (nilai 4), sangat baik (nilai 5). maka kriteria alokasi waktu pembelajaran antara lain Situmorang (dalam Sinaga, 2019: 44):

$1 \leq AW < 2$  (Tidak Baik)

$2 \leq AW < 3$  (Kurang Baik)

$3 \leq AW < 4$  (Cukup Baik)

$4 \leq AW < 5$  (Baik)

$AW = 5$  (Sangat Baik)

Keterangan: AW = Alokasi waktu pembelajaran

Adapun lembar observasi alokasi waktu pembelajaran dengan menggunakan bahan ajar dengan model pembelajaran *problem based learning* adalah sebagai berikut:

**Tabel 3.6 Observasi Waktu Pembelajaran**

Materi/pokok bahasan	Waktu Normal	Waktu Pencapaian	Nilai					Total	Rata-rata
			1	2	3	4	5		
Sistem persamaan linier dua variabel: a. Pengertian sistem persamaan linier dua variabel	30 menit								

menyelesaikan sistem persamaan linier dua variabel dapat dilakukan dengan 4 metode:									
a. Metode substitusi	40 menit								
b. Metode grafik	50 menit								
c. Metode eliminasi	50 menit								
d. Metode gabungan	70 menit								
<b>Rata-rata</b>									

Keterangan:

- 1 = Waktu pencapaian lebih lama berada di atas 51% dari waktu di RPP
- 2 = Waktu pencapaian lebih lama berada di atas 5%-50% dari waktu di RPP
- 3 = Waktu pencapaian lebih cepat berada di atas 2% dari waktu di RPP 4% dari waktu RPP
- 4 = Waktu pencapaian lebih cepat berada di atas 5% hingga 25 % dari waktu di RPP
- 5 = Waktu pencapaian lebih cepat berada di atas 26% dari waktu di RPP

#### H. Penetapan Efektivitas Pembelajaran

Dalam penentuan efektivitas pembelajaran, maka perlu ditetapkan suatu kriteria penetapan efektivitas model pembelajaram menggunakan model PBL dikatakan efektif jika, 1) adanya perbedaan yang signifikan antara model PBL dan pembelajaran konvensional, dimana perbedaan tersebut menunjukkan bahwa model PBL lebih baik dari pembelajaran konvensional terhadap kemampuan representasi siswa. 2) hasil pengamatan observer terhadap aktivitas mengajar guru dalam pembelajaran termasuk dalam kategori baik atau sangat baik. 3) hasil pengamatan observer waktu yang digunakan saat mengajar dengan menggunakan

model pembelajaran dibandingkan dengan waktu ideal yang ditetapkan pada kurikulum atau silabus yang ada termasuk dalam kategori baik atau sangat baik.

