

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Skripsi oleh:

Nama : Melinda Gustiani Limbong
NPM : 20150052
Program Studi : Pendidikan Matematika
Judul : Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis
Menggunakan Model Pembelajaran N
Persamaan Linier Dua Variabel (SPLDV) P
VIII SMP Negeri 1 Barusjahe T.A 2024/202

Telah dipertahankan dihadapan dewan penguji pada tanggal
dan memperoleh nilai A.

Disetujui oleh:

1. Dr. Adi Suarman Situmorang, M.Pd (Pembimbing I)

2. Lolyta Damora Simbolon, M.Si (Pembimbing II)

3. Prof. Dr. Hardi Tambunan, M.Pd (Penguji I)

4. Rani Farida Sinaga, M. Si (Penguji II)

Mengesahkan

Mengetahui.

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan adalah salah satu kebutuhan kehidupan manusia, Pendidikan merupakan Proses untuk menciptakan Sumber daya manusia yang mempunyai pemikiran kritis, kreatif, logis dan sistematis. Peranan pendidikan sangat besar dalam mempersiapkan dan mengembangkan sumber daya manusia (SDM) yang handal yang mampu bersaing secara sehat tetapi juga memiliki rasa kebersamaan dengan sesama manusia meningkat (Alpian et al., 2019). Semakin baik kualitas pendidikan maka sumber daya manusia yang dihasilkan akan semakin baik.

Menurut (Panjaitan, 2019), “Matematika adalah ilmu yang mempelajari tentang besaran, struktur, bangun ruang dan perubahan-perubahan yang terjadi pada suatu bilangan”. Matematika merupakan salah satu mata pelajaran yang dikenal dengan ilmu pasti yang harus dipahami siswa untuk pedoman dan mengaplikasikannya di zaman modern. Matematika adalah kemampuan pembelajaran yang harus dimiliki seorang dalam berhitung, untuk menyelesaikan suatu persoalan yang bersifat sistematis, jelas, tepat dan benar serta saling memiliki relasi antar satu topik yang berkelanjutan (Nainggolan et al., 2022).

Berpikir kritis merupakan sebuah proses terarah dan jelas yang digunakan dalam kegiatan mental seperti memecahkan masalah, mengambil keputusan, membujuk, menganalisis asumsi dan melakukan penelitian ilmiah. Kemampuan berpikir kritis adalah kemampuan untuk menganalisis fakta, mencetus dan menata gagasan, mempertahankan pendapat, membuat perbandingan, menarik kesimpulan, mengevaluasi argumen, dan pemecahan suatu permasalahan

(Mangunsong et al., 2019).

Hal ini dilihat dari sikap siswa yang malas saat mengerjakan soal matematika terutama dalam mengerjakan soal matematika yang mereka anggap sulit (Dachi & Rezeki 2023). Peristiwa ini terjadi dikarenakan dalam proses belajar yang dilakukan di kelas menggunakan model pembelajaran yang kurang tepat dengan kebutuhan siswa serta kondisi yang ada dalam kelas sehingga dalam kegiatan pembelajaran, tujuan pembelajaran yang ingin di capai tidak sesuai dengan apa yang diharapkan (Musyadad, et al., 2019).

Salah satu solusi untuk menyelesaikan masalah tersebut adalah dengan menerapkan salah satu model pembelajaran yaitu model pembelajaran yang dikembangkan oleh Nussbaum dan Novick, yang dikenal dengan model pembelajaran Novick. Model pembelajaran ini merujuk dari pandangan konstruktivis dalam membentuk pengetahuan siswa, dimana siswa lebih ditekankan dalam mengkonstruksi ide-idenya yang sudah ada sebelumnya dalam proses pembelajaran (Rezeki, 2019). Menurut Saryantono & Silviani (2019) model pembelajaran Novick terdiri dari 3 fase, yaitu: 1) *Exposing alternative frameworks* (mempertunjukkan kerangka kerja alternatif siswa), pada fase ini siswa diharapkan mengungkapkan konsepsi awal siswa agar guru mengenali pemahaman gagasan atau konsepsi awal siswa. 2) *Creating conceptual conflict* (menciptakan konflik konseptual), pada fase konflik kognitif memicu siswa untuk lebih tertantang untuk belajar, pada fase ini siswa lebih tertantang dalam struktur kognitif siswa yang dia ketahui sebelumnya dan fakta apa yang siswa lihat pada kehidupan sehari-hari belum cocok dengan skema yang telah ada. 3) *Encouraging cognitive accommodation* (mendorong terjadinya akomodasi

kognitif), pada fase ini akomodasi kognitif bertujuan untuk membentuk skema baru yang cocok dengan rangsangan yang baru atau modifikasi skema yang ada sehingga sesuai dengan konsep yang ilmiah (Dachi & Rezeki 2023).

Salah satu materi matematika yang memerlukan kemampuan berpikir kritis adalah Sistem Persamaan Linier Dua Variabel (SPLDV). SPLDV merupakan topik yang sering dianggap sulit oleh siswa karena melibatkan konsep abstrak dan pemahaman yang mendalam. Berdasarkan observasi dan wawancara dengan beberapa guru matematika, diketahui bahwa banyak siswa kelas VIII di SMP masih mengalami kesulitan dalam memahami dan menyelesaikan masalah SPLDV. Hal ini disebabkan oleh berbagai faktor, termasuk metode pembelajaran yang kurang tepat dan rendahnya kemampuan berpikir kritis siswa.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan pendekatan pembelajaran yang inovatif dan efektif. Salah satu model pembelajaran yang dapat digunakan adalah model pembelajaran Novick. Model ini menekankan pada proses eksplorasi, penemuan, dan pemecahan masalah secara mandiri oleh siswa, sehingga dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis mereka. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa model pembelajaran Novick efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan pemahaman konsep matematika pada berbagai jenjang pendidikan.

Model pembelajaran Novick ini bertujuan untuk mengkonstruksi pengetahuan peserta didik (Silaen, 2023). Inti dari model ini adalah proses perubahan konseptual dalam pembelajaran. Konstruksi pengetahuan dapat terjadi apabila pengetahuan yang telah dimiliki digunakan untuk menafsirkan pengalaman baru sehingga menjadi lebih baik dari sebelumnya (Wahyuni, 2019). Teori

konstruktivisme melihat peserta didik sebagai pribadi yang akan selalu memeriksa informasi baru dan akan memperbaiki informasi lama apabila hal tersebut diperlukan (Dachi, & Rezeki 2023). Paradigma konstruktivisme memandang bahwa ilmu pengetahuan merupakan bentukan dari masing- masing peserta didik yang sedang dalam tahap belajar (Ni'matuzzahroh, 2020). Membangun ilmu pengetahuan memerlukan pengaitan dari pengetahuan sebelumnya dan pengetahuan yang baru didapat.

Oleh karena itu, modal awal pengetahuan yang dimiliki peserta didik sangat penting untuk membentuk kemampuan berpikir kritis. Model pembelajaran Novick diharapkan cocok untuk digunakan pada peserta didik. Berdasarkan uraian di atas dan permasalahan yang ada, penulis melakukan penelitian dengan judul **“Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa Menggunakan Model Pembelajaran Novick Pada Sistem Persamaan Linier Dua Variabel (SPLDV) Peserta Didik DiKelas VIII SMP Negeri 1 Barusajahe”**.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat diperoleh identifikasimasalah sebagai berikut :

1. Banyak siswa yang kesulitan memahami konsep Sistem Persamaan Linier Dua Variabel (SPLDV) di kelas VIII SMP.
2. Kemampuan berpikir kritis matematis siswa masih rendah, terutama dalam konteks SPLDV.
3. Metode pembelajaran konvensional yang digunakan kurang efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa.
4. Perlu adanya inovasi dalam metode pembelajaran yang dapat membantu

siswa memahami SPLDV dengan lebih baik dan meningkatkan kemampuan berpikir kritis mereka.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah di atas, batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian dilakukan pada peserta didik kelas VIII SMP NEGERI 1 Barusjahe.
2. Pada penelitian ini penulis hanya meneliti Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Menggunakan Model Pembelajaran Novick.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan Identifikasi masalah, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Apakah ada Peningkatan Model Pembelajaran Novick terhadap kemampuan berpikir kritis matematis siswa?
2. Apakah kelas yang menggunakan model novick lebih baik dari kelas Konvensional?

E. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui :

1. Mengetahui apakah ada peningkatan dengan model pembelajaran Novick terhadap kemampuan berpikir kritis matematis.
2. Mengetahui apakah kelas yang menggunakan Model Novick lebih baik dari kelas Konvensional

F. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan beberapa manfaat, diantaranya

adalah:

1. Manfaat Teoritis

1. Dapat digunakan sebagai acuan untuk meningkatkan kemampuan siswa dalam berpikir kritis dengan menggunakan novick
2. Dapat digunakan untuk menentukan model Novick daripada kelas Konvensional.

2. Manfaat Praktis

Manfaat praktis bagi siswa, guru, sekolah dan peneliti selanjutnya adalah sebagai berikut:

a. Bagi Siswa

- 1 Meningkatkan hasil belajar siswa terutama dalam pelajaran Matematika untuk belajar lebih aktif.
- 2 Menumbuhkan semangat kerja sama siswa dalam memecahkan masalah dan meningkatkan daya tarik siswa terhadap pembelajaran terutama dalam belajar Matematika.

b. Bagi Guru

- 1 Memberikan masukan pada guru tentang menerapkan model pendidikan yang tepat demi mendorong munculnya motivasi belajar siswa, secara khusus pada mata pelajaran matematika, namun juga dapat diterapkan pada mata pelajaran lain
- 2 Sebagai motivasi bagi guru untuk meningkatkan keterampilan yang bervariasi yang dapat memperbaiki sistem pembelajaran sehingga dapat meningkatkan hasil belajar siswa.

c. Bagi Peneliti

Bagipenulis, untuk menambah wawasan dan informasi bagi peneliti mengenai peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa menggunakan model pembelajaran novick pada materi Sistem Persamaan Linier Dua Variabel (SPLDV) dan dapat dijadikan sebagai acuan penerapan dalam dunia Pendidikan ketika menjadi seorang guru.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Kajian Pustaka

1. Pengertian Berpikir Kritis

Berpikir menurut Plato adalah berbicara dalam hati. “Berpikir adalah meletakkan hubungan antara bagian-bagian pengetahuan kita.” Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) berpikir artinya menggunakan akal budi untuk mempertimbangkan dan memutuskan sesuatu. Proses berpikir itu pada pokoknya ada tiga langkah, yaitu: pembentukan pengertian, pembentukan pendapat, dan penarikan kesimpulan (Aminudin et al., 2022).

Kemampuan berpikir kritis merupakan kemampuan yang sangat esensial untuk kehidupan, pekerjaan, dan berfungsi efektif dalam semua aspek kehidupan lainnya. Kemampuan berpikir kritis merupakan kemampuan berpikir yang diawali dan diproses oleh otak kiri. “Berpikir kritis telah lama menjadi tujuan pokok dalam pendidikan sejak 1942. Penelitian dan berbagai pendapat tentang hal itu, telah menjadi topik pembicaraan dalam sepuluh tahun terakhir ini (Suciono, 2021).

Berpikir kritis merupakan salah satu proses berpikir tingkat tinggi yang dapat digunakan dalam pembentukan sistem konseptual siswa. Menurut Ennis yang dikutip oleh Alec Fisher, “Berpikir kritis adalah pemikiran yang masuk akal dan reflektif yang berfokus untuk memutuskan apa yang mesti dipercaya atau dilakukan.” Dalam penalaran dibutuhkan kemampuan berpikir kritis atau dengan kata lain kemampuan berpikir kritis merupakan bagian dari penalaran (Dachi & Rezeki 2023).

Berpikir kritis adalah berpikir dengan baik dan merenungkan atau mengkaji tentang proses berpikir orang lain. John Dewey mengatakan, bahwa sekolah harus mengajarkan cara berpikir yang benar pada anak- anak. Kemudian beliau mendefinisikan berpikir kritis yaitu: “Aktif, gigih, dan pertimbangan yang cermat mengenai sebuah keyakinan atau bentuk pengetahuan apapun yang diterima dipandang dari berbagai sudut alasan yang mendukung dan menyimpulkannya (Setiawan & Amalia 2023).

2. Indikator Kemampuan Berpikir Kritis

Berpikir kritis merupakan kemampuan mengelola informasi yang terdiri dari identifikasi masalah sehingga dapat menemukan sebab suatu kejadian, berpikir logis, menilai dampak suatu kejadian, membuat sebuah solusi dan menarik kesimpulan. Berpikir kritis merupakan kemampuan menganalisis, menghubungkan, serta mengkreasikan semua aspek dalam suatu situasi atau permasalahan yang diberikan (Arif et al., 2020).

Kemampuan berpikir kritis sangat diperlukan untuk menghadapi permasalahan dalam kehidupan masyarakat maupun pribadi (Nuryanti et al., 2018). Menurut Nuryanti dkk (2018), Seseorang yang memiliki pikiran yang kritis mampu menganalisis dan mengevaluasi informasi yang didapatnya. Berdasarkan pendapat-pendapat tersebut, dapat disimpulkan bahwa kemampuan berpikir kritis merupakan proses menganalisis, mengevaluasi, membuat solusi dan kesimpulan dari situasi atau permasalahan.

Kemampuan berpikir kritis memiliki 5 indikator (Putri et al., 2019), yaitu: Klarifikasi Dasar (*Basic Clarification*), meliputi:

1. Merumuskan suatu pertanyaan,

2. Menganalisis argument dan
3. Bertanya dan menjawab pertanyaan klarifikasi Memberikan alasan untuk suatu keputusan (*The Bases for a decision*)
 - a. Mempertimbangkan kredibilitas suatu sumber
 - b. Mengobservasi dan mempertimbangkan hasil observasi.
Menyimpulkan (*inference*)
 - c. Membuat deduksi dan mempertimbangkan hasil deduksi,
 - d. Membuat induksi dan mempertimbangkan hasil induksi,
 - e. Membuat serta mempertimbangkan nilai keputusan. Klarifikasi lebih lanjut (*advanced clarification*)
4. Mengidentifikasi istilah dan mempertimbangkan definisi,
5. mengacu pada asumsi yang tidak dinyatakan.
Dugaan dan keterpaduan (*Supposition and integration*), meliputi
 - a. Mempertimbangkan dan memikirkan secara logis, premis, alasan, asumsi, posisi dan usulan lain, dan
 - b. Menggabungkan kemampuan-kemampuan lain dan disposisi disposisi dalam membuat serta mempertahankan sebuah keputusan.

3. Model Pembelajaran

Model pembelajaran merupakan suatu pola belajar yang menjadi salah satu pedoman dalam perencanaan pembelajaran yang dapat memberikan pengalaman belajar yang menyenangkan bagi siswa. Menurut Dahlan (Siahaan, 2018) bahwa “Model pembelajaran adalah rencana atau pola yang digunakan dalam Menyusun kurikulum, mengatur materi pengajaran dan memberi petunjuk pada pengajar yang dipilih haruslah mengungkapkan brbagai realitas yang sesuai dengan situasi

kelas dan macam pandangan hidup, yang dihasilkan dari kerjasama guru dan murid.” Priansa (Julaeha&Erihardiana 2022) mengemukakan “bahwa model pembelajaran merupakan kerangka konseptual yang digunakan sebagai pedoman dalam melakukan suatu kegiatan kerja, atau sebuah gambaran sistematis untuk proses pembelajaran agar membantu belajar siswa dalam mencapai tujuan yang ingin dicapai”. Menurut Lubis (Situmorang dkk, 2021) bahwa “Model pembelajaran merupakan prosedur sistematis dalam mengorganisasikan pengalaman belajar untuk mencapai tujuan belajar, juga merupakan suatu pendekatan yang digunakan dalam kegiatan pembelajaran”. Berdasarkan pendapat beberapa para ahli tersebut maka disimpulkan bahwa model pembelajaran adalah rancangan pembelajaran sistematis yang dapat meningkatkan aktivitas peserta didik dan pedoman bagi guru untuk memberikan pengajaran kepada peserta didik agar tercapainya tujuan pembelajaran yang telah ditentukan.

4. Model Pembelajaran Novick

a. Pengertian Model Pembelajaran Novick

Menurut Andriani, Antari, dan Rati (Purwanti, dkk 2023) model pembelajaran Novick adalah proses penyimpanan memori pengetahuan yang diperoleh siswa berlangsung lebih lama. Model Pembelajaran Novick ini merupakan implementasi dari sejumlah prinsip prinsip konstruktivisme tentang bagaimana pengetahuan diperoleh. Model Novick dikembangkan oleh Nussbaum dan Novick (1982), model pembelajaran yang didasarkan pada pendekatan konstruktivisme, yaitu peserta didik mengkonstruksi/menyusun sendiri pemahamannya. Gagasan utama dari model ini adalah proses perubahan konseptual dari pengetahuan awal peserta didik pada proses pembelajaran. Nussbaum dan Novick (Silaen, 2023).

Berdasarkan pendapat para ahli dapat diartikan model pembelajaran Novick adalah merupakan implementasi dari sejumlah prinsip-prinsip konstruktivisme tentang bagaimana pengetahuan diperoleh.

b. Langkah-Langkah Model Pembelajaran Novick

Pada pelaksanaan kegiatan belajar mengajar, terdapat langkah-langkah yang dijalankan. Begitu juga dengan model pembelajaran Novick memiliki langkahlangkah pembelajaran. Dalam Model pembelajaran Novick ada tiga langkahlangkah yang harus dilalui, yaitu mengungkap konsepsi awal siswa (*exposing alternative frameworks*), menciptakan konflik konseptual (*creating conceptual conflict*), dan mengupayakan terjadinya akomodasi kognitif (*encouraging cognitive accommodation*) Prayitno dan Sugiharto (Silaen, 2023).

Penjelasan ketiga langkah-langkah model pembelajaran Novick tersebut sebagai berikut:

Tabel 2.1 Langkah-langkah Model Pembelajaran Novick

Fase	Langkah-langkah Pembelajaran Novick	Aktivitas/kegiatan guru
I	Mengungkap konsepsi awal siswa (<i>Exposing alternative framework</i>)	Pada fase ini, guru dapat mengungkap konsepsi awal siswa dengan menyajikan suatu fenomena kemudian siswa diminta untuk meramalkan fenomena yang diberikan oleh guru, konsep awal siswa bisa sesuai atau tidak sesuai dengan konsepsi ilmiahnya.

II	Menciptakan konflik konseptual (<i>Creating conceptual conflict</i>)	Guru menciptakan konflik konseptual untuk mengarahkan siswa secara perlahan menuju kearah ilmiah. Dengan demikian, menciptakan konflik konseptual menjadikan siswa merasa tidak puas terhadap kenyataan yang dihadapinya.
III	Mengupayakan terjadinya akomodasi kognitif(<i>Encouraging cognitiveaccommodation</i>)	Guru dapat mengupayakan adanya akomodasi kognitif bertujuan untuk membentuk skema baru yang cocok dengan rangsangan yang baru atau modifikasi skema yang ada sehingga sesuai dengan konsep ilmiah.

(Nurhayatidkk, 2019).

c. Kelebihan Model Pembelajaran Novick

Model pembelajaran Novick adalah model pembelajaran yang memfasilitasi peserta didik untuk mengkonstruksi pengetahuannya sendiri. Model pembelajaran Novick juga memiliki beberapa keunggulan yaitu:

1. Proses penyimpanan memori pengetahuan yang diperoleh peserta didik berlangsung lebih lama,
2. dapat mengembangkan kemampuan berpikir peserta didik menjadi berpikir ilmiah
3. Menjadikan peserta didik aktif dalam proses pembelajaran, sehingga peserta didik lebih termotivasi dalam belajar Sulaiman (Aprianti, et al.,

2020).

d. Kekurangan Model Pembelajaran Novick

Peserta didik yang sulit untuk berkonsentrasi akan merasa terbebani dengan menggunakan model pembelajaran Novick ini, karena model pembelajaran Novick ini menekankan sebuah ide-ide yang ada didalam diri peserta didik.

5. Materi Pembelajaran

Sistem persamaan linier dua variabel adalah persamaan yang hanya memiliki dua variabel dan masing-masing variabel berpangkat satu. Apabila terdapat dua persamaan linier dua variabel yang berbentuk $ax + by = c$ dan $dx + ex = f$ atau dapat ditulis dengan

$$\begin{cases} ax + by = c \\ dx + ex = f \end{cases}$$

maka dikatakan dua variabel tersebut membentuk sistem persamaan linier dua variabel. Penyelesaian sistem persamaan linier dua variabel adalah pasangan bilangan (x,y) yang memenuhi kedua persamaan tersebut

Untuk menyelesaikan sistem persamaan linier dua variabel dapat dilakukan dengan metode substitusi, eliminasi, grafik, dan eliminasi substitusi. Maka dikatakan dua persamaan tersebut membentuk sistem persamaan linier dua variabel.

Ada empat cara dalam penyelesaian sistem persamaan linear dua variabel, yang akan dijelaskan sebagai berikut:

1. Cara substitusi, merupakan cara dengan mensubstitusikan (mengganti) variabel sehingga nilai variabel lainnya dapat ditentukan. Dari dua persamaan dipilih $2x + y = 12$ kemudian diubah menjadi $y = 12 - 2x$.

Kemudian substitusikan $y = 12 - 2x$ ke persamaan $3x + 5y = 25$ sehingga menjadi:

$$3x + 5y = 25$$

$$3x + 5(12 - 2x) = 25$$

$$3x + 60 - 10x = 25$$

$$-7x = 25 - 60$$

$$-7x = -35$$

$$x = \frac{-35}{-7}$$

$$x = 5$$

Setelah didapatkan nilai $x = 5$, langkah selanjutnya yaitu mencari nilai y maka:

$$y = 12 - 2x$$

$$y = 12 - 2(5)$$

$$y = 12 - 10$$

$$y = 2$$

Sehingga, didapatkan himpunan penyelesaian dengan menggunakan cara substitusi adalah $\{5,2\}$.

2. Cara mengeliminasi, dengan mengeliminasi atau menghilangkan salah satu variabel sehingga variabel lainnya dapat ditentukan nilainya. Untuk mengeliminasi x , samakan koefisien x dari kedua persamaan untuk mencari nilai y sehingga sistem persamaannya menjadi:

$$2x + 3y = 16 \quad | \times 3 | \quad 6x + 9y = 48$$

$$3x + 4y = 23 \quad | \times 2 | \quad 6x + 8y = 46 \quad -$$

$$y = 2$$

Untuk mengeliminasi y , samakan koefisien y dari kedua persamaan untuk mencari nilai x sehingga menjadi:

$$\begin{array}{r|l|l} 2x + 3y = 16 & \times 4 & 8x + 12y = 64 \\ 3x + 4y = 23 & \times 3 & 9x + 12y = 69 \\ \hline & & -x = -5 \\ & & x = 5 \end{array}$$

Sehingga, himpunan penyelesaian yang didapat dengan cara eliminasi adalah $\{5,2\}$.

Cara grafik, penyelesaian dengan cara grafik adalah menggunakan grafik sebagai penyelesaian dari SPLDV.

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

Penyelesaian :

Untuk persamaan $2x - y = 6$

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

$$2x - y = 6$$

$$2x = 6$$

$$2x = 6$$

$$2 = \frac{6}{2} = 3$$

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

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

$$0 - y = 6$$

$$-y = 6$$

$$\underline{-y = 6}$$

$$-1 \quad -1$$

$$y = -6$$

Maka kita mendapatkan dua titik, yaitu titik $(3,0)$ dan titik $(0,-6)$.

Demikian juga dengan persamaan $x + y = 6$

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

$$x + 0 = 6$$

$$x = 6$$

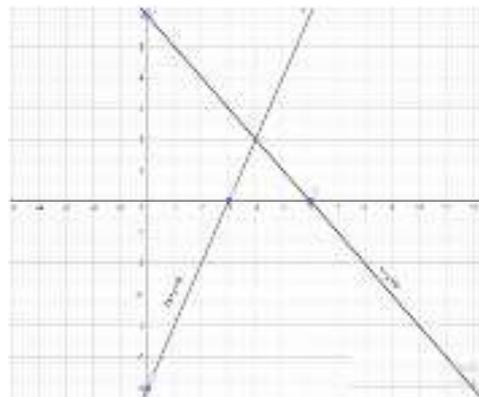
Titik potong terhadap sumbu y maka didapat $x = 0$

$$0 + y = 6$$

$$y = 6$$

Maka kita mendapatkan dua titik, yaitu titik $(6,0)$ dan titik $(0,6)$.

Setelah mendapatkan titik-titik bantu masing-masing persamaan, kita dapat menggambar grafiknya berupa dua garis lurus. Berikut sketsanya:



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

Untuk mengetahui koordinat titik potong kedua garis tersebut, maka kita tarik garis melalui titik potong kedua garis yang tegak lurus dengan sumbu x dan sejajar dengan sumbu y . Maka kita dapatkan titik $(0,2)$. Kita lakukan cara yang sama dengan cara di atas namun tegak lurus dengan sumbu y dan sejajar sumbu x . Maka kita dapatkan titik $(4,0)$. Berikut sketsanya:

$$2x = 6$$

$$x = \frac{6}{2}$$

$$x = 3$$

Jadi, himpunan penyelesaian dari sistem di atas adalah $\{(3,2)\}$.

Sistem persamaan linear dua variabel ini biasa diterapkan dalam kehidupan sehari-hari. Model matematika adalah salah satu persamaan atau aplikasi dari sistem persamaan linear dua variabel. Model matematika yang dimaksud adalah bentuk sistem persamaan linear dua variabel yang mewakili suatu pernyataan dari masalah yang ada dalam kehidupan sehari-hari. Misalnya harga barang, umur seseorang, banyaknya buah, dan lain-lain.

Misalnya soal penerapan SPLDV dalam kehidupan sehari-hari adalah:

Harga 4 buku tulis dan 3 pena adalah Rp. 9.600,00. Harga 2 buku tulis dan 4 pena adalah Rp. 7.800,00. Tentukan jumlah harga 1 buku tulis dan 1 pena!

Penyelesaian:

Langkah-langkah penyelesaiannya adalah:

Memisalkan satuan-satuan ke dalam variabel-variabel.

Misalkan: $x =$ buku tulis

$y =$ pena

Model matematikanya adalah

$$4x + 3y = 9.600 \dots (1)$$

$$2x + 3y = 7.800 \dots (2)$$

Menyelesaikan masalah dengan menggunakan salah satu metode dalam sistem persamaan linear dua variabel.

$$4x + 3y = 9.600 \quad \times 1 \quad \left| \quad 4x + 3y = 9.600 \right.$$

$$\begin{array}{r} 2x + 3y = 7.800 \\ \times 2 \quad 4x + 8y = 15.600 \\ \hline -5y = -6.000 \\ y = 1.200 \end{array}$$

Diperoleh harga 1 pena adalah Rp. 1.200,00.

Kemudian substitusikan nilai $y = 1.200$ ke salah satu persamaan, diperoleh:

$$\begin{aligned} 4x + 3y &= 9.600 \\ 4x + 3(1.200) &= 9.600 \\ 4x + 3.600 &= 9.600 \\ 4x &= 9.600 - 3.600 \\ 4x &= 6.000 \\ x &= 1.500 \end{aligned}$$

Diperoleh harga 1 buku tulis adalah Rp. 1.500,00.

$$\begin{aligned} x + y &= 1.500 + 1.200 \\ &= 2.700 \end{aligned}$$

Jadi, jumlah harga 1 buku tulis dan 1 pena adalah Rp. 2.700,00

B. Penelitian Relevan

Terdapat beberapa penelitian yang terdahulu yang relevan dengan variable dalam penelitian ini, untuk menghindari dan plagiat dalam penelitian, maka diperlukan mencari dan melihat penelitian-penelitian sebelumnya yang relevan. Baik dilihat dari model pembelajaran ataupun kemampuan kognitif yang hendak dicapai. Selain itu, penelitian sebelumnya yang relevan juga berfungsi sebagai pengetahuan dan panduan bagi penulis dalam melaksanakan penelitian.

1. Sulistiawati dkk, (2020) Pengaruh Model Pembelajaran Novick Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Siswa SMP. Hasil penelitian

memperlihatkan rata-rata nilai kemampuan pemahaman konsep siswa kelas eksperimen sebesar 54,97 dan siswa kelas kontrol sebesar 45,27. Hasil dari uji Mann-Whitney data posttest diperoleh $z_{hitung} = 2,43 > z_{tabel} = 1,65$. Artinya, kemampuan pemahaman konsep siswa yang menggunakan model pembelajaran Novick lebih tinggi dari pada siswa yang menggunakan pembelajaran konvensional.

2. Dachi, & Rezeki, (2023). Pengaruh Model Pembelajaran Novick terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa SMA Harapan Mekar Medan Hasil dari pretest diperoleh hasil rata-rata siswa adalah 45,52 sedangkan hasil data posttest diperoleh hasil rata-rata siswa 76,21 Dari hasil rata-rata nilai pretest dan posttest diperoleh kesimpulan adanya pengaruh siswa dalam belajar matematika dengan menggunakan model pembelajaran Novick.

C. Kerangka Berpikir

Rendahnya hasil belajar matematika peserta didik menunjukkan kemampuan peserta didik dalam matematika masih rendah. Hal ini diakibatkan oleh beberapa faktor, antara lain: matematika dianggap sulit, membosankan, tidak menarik dan dianggap menjenuhkan bagi sebagian besar peserta didik, sehingga proses belajar cenderung monoton, terbatasnya sarana dan prasarana pendukung sekolah dan faktor peserta didik itu sendiri. Oleh karena itu peserta didik dituntut agar dapat lebih aktif dalam proses pembelajaran, mengomunikasikan ide, gagasan, pemikirannya baik dalam bentuk lisan maupun tulisan. Sehingga peserta didik akan terbiasa untuk mengkomunikasikan materi pembelajaran baik dalam bentuk lisan maupun tulisan.

Model pembelajaran Novick merupakan salah satu model pembelajaran yang berawal dari konsep belajar sebagai perubahan konseptual yang dikembangkan dari pendekatan konstruktivisme maksudnya model pembelajaran yang memfasilitasi peserta didik agar mengkonstruksikan pengetahuannya sendiri, dimana peserta didik lebih ditekankan dalam mengkontruksikan ide-idenya yang sudah ada sebelumnya dalam proses pembelajaran. Tahapan pembelajaran menggunakan model pembelajaran Novick adalah Mengungkap konsep awal siswa (*Exposing alternative framework*), Menciptakan konflik konseptual (*Creating conceptual conflict*), Mengupayakan terjadinya akomodasi kognitif (*Encouranging cognitive accommodation*). Dengan menggunakan Model Pembelajaran Novick dapat menafsirkan pengalaman baru bagi peserta didik sehingga menjadi lebih baik dari sebelumnya. Pentingnya representasi matematis untuk dimiliki oleh siswa sangat membantu dalam memahami konsep matematis berupa gambar, simbol dan kata-kata tertulis. untuk mengetahui penyelesaiannya peserta didik hendaknya memetakan pengetahuan mereka, dan melalui proses ini mereka sering mengembangkan pengetahuan baru tentang matematika, sehingga kemampuan representasi merupakan bagian tak terpisahkan dalam semua bagian pembelajaran matematika, dan juga tidak harus diajarkan secara terisolasi dari pembelajaran matematika.

D. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan uraian diatas, maka dapat dirumuskan hipotesis sebagaiberikut:

1. Dengan model pembelajaran novick secara signifikan meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa dalam pembelajaran Sistem Persamaan Linier Dua Variabel (SPLDV) di kelas VIII SMP dibandingkan

dengan metode pembelajaran konvensional.

2. Pembelajaran dengan model novick lebih baik daripada pembelajaran konvensional

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Pendekatan yang dilakukan oleh peneliti dalam penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif. Pendekatan kuantitatif merupakan pendekatan yang berdasarkan penafsiran terhadap data-data yang berupa angka-angka. Rancangan penelitian yang digunakan peneliti dalam penelitian ini merupakan penelitian quasi eksperimen. Penelitian ini menggunakan jenis penelitian kuasi eksperimen. Penelitian kuasi eksperimen dipilih karena peneliti ingin mengkaji efektivitas model pembelajaran Novick terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa pada materi Sistem Persamaan Linier Dua Variabel (SPLDV) di kelas VIII SMP, namun tidak memungkinkan untuk mengontrol semua variabel yang mempengaruhi hasil penelitian secara ketat seperti dalam penelitian eksperimen murni.

Dalam penelitian kuasi eksperimen ini, kelas yang digunakan sebagai sampel penelitian tidak dipilih secara acak, tetapi berdasarkan kondisi yang ada di sekolah. Penelitian ini melibatkan dua kelompok, yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Kelompok eksperimen adalah kelompok yang diberi perlakuan dengan menggunakan model pembelajaran Novick, sedangkan kelompok control adalah kelompok yang diberi perlakuan dengan menggunakan metode pembelajaran konvensional.

Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah Non-Equivalent Control Group Design. Desain ini melibatkan dua kelompok yang tidak dipilih secara acak dan masing-masing kelompok diberikan pre-test dan post-test. Berikut

adalah ilustrasi desain penelitian tersebut:

Tabel 3.1 Control Group *Pre-test Post-test* Design

Kelompok	<i>Pre-test</i>	Perlakuan X	<i>Post-test</i>
KE	O ₁	X ₁	O ₂
KK	O ₁	X ₂	O ₂

Keterangan

KE : Kelompok Eksperimen

KK : Kelas Kontrol

O₁ : Pre-tes (kelompok eksperimen)

O₁ : Post-test (untuk kelompok eksperimen)

O₂ : Pre-test (kelompok kontrol)

O₂ : Post-test (kelas kontrol)

X₁ : Pembelajaran Novcik

X₂ : Pembelajaran Konvensional

B. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi adalah keseluruhan objek yang dikenakan dalam penelitian, sedangkan yang dimaksud dengan sampel adalah bagian dari populasi. Menurut Sudjana “Populasi adalah totalitas semua nilai yang mungkin, hasil perhitungan ataupun mengukur, kuantitatif maupun kualitatif mengenai karakteristik tertentu dari semua anggota kumpulan yang lengkap dan jelas yang dipelajari sifat-sifatnya, adapun sampel yaitu sebagian yang diambil dari populasi” (Mangi,dkk 2019). Adapun populasi dalam penelitian ini adalah seluruh iswa kelas VIII

SMP.

Sampel dalam penelitian ini yaitu dengan menggunakan teknik Random Sampling. Teknik Random Sampling adalah pengambilan sampling secara random atau tanpa pandang bulu. Teknik ini memiliki kemungkinan tertinggi dalam menetapkan sampel yang representatif. Dalam teknik ini populasi diberi kesempatan yang sama untuk dipilih menjadi anggota sampel baik itu secara sendiri-sendiri maupun secara bersama-sama. Jadi sampel yang diambil adalah kelas-kelas yang diambil dalam populasi itu dua kelas dari kelas VIII SMP.

C. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMP Negeri 1 Barusjahe dan waktu penelitian ini dilaksanakan pada semester ganjil tahun ajaran 2024/2025.

D. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang peneliti gunakan untuk terlaksananya penelitian dalam kegiatan belajar mengajar dengan menggunakan Model Pembelajaran Novick adalah sebagai berikut:

1. Tes

Tes merupakan pertanyaan-pertanyaan atau latihan-latihan serta alat lain yang digunakan untuk mengukur keterampilan, pengetahuan, inteligensi, kemampuan atau bakat yang dimiliki oleh individu atau kelompok (Mardianis, 2022). Tes ini dilakukan untuk memperoleh data tentang tingkat kemampuan berpikir kritis matematis siswa baik pada kelas eksperimen maupun pada kelas kontrol. Dalam hal ini, tes yang digunakan oleh peneliti berbentuk tes uraian yang dilakukan sebanyak dua kali, tes pertama berupa pretest yang terdiri dari beberapa soal yang bertujuan

melihat kemampuan berpikir kritis matematis awal yang dimiliki siswa. Tes kedua berupa posttest yang terdiri dari beberapa soal yang bertujuan untuk melihat tingkat berpikir kritis matematis siswa melalui model pembelajaran Novick pada kelas eksperimen dan model pembelajaran konvensional pada kelas kontrol. Sebelum melakukan tes terhadap siswa, soal-soal untuk tes harus diuji validitasnya. Validasi isi dilakukan oleh dosen pembimbing dan guru matematika yaitu oleh guru matematika yang ada di SMP. Tujuan dari validasi ini adalah untuk melihat apakah soal tes tersebut sudah sesuai dengan tujuan pembelajaran dan Tingkat berpikir kritis matematis siswa.

2. Observasi

Observasi adalah suatu teknik pengumpulan data dengan melakukan suatu pengamatan secara teliti dan disertai dengan pencatatan yang sistematis. Adapun lembar observasi yaitu digunakan sebagai alat mengumpulkan data-data dalam sebuah penelitian. Pada penelitian ini, lembar observasi yang digunakan ialah untuk pengamatan dengan objek kemampuan guru mengajar dengan model pembelajaran Novick. Observasi ini dilakukan untuk mengetahui kemampuan guru dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa melalui model Novick, dimana langkah-langkah model Novick sebagai indikator pengamatannya.

Lembar observasi dalam penelitian ini yaitu lembar observasi kemampuan guru mengajar. Lembar observasi kemampuan guru mengajar yang digunakan dalam penelitian ini telah dikonsultasikan dengan pembimbing dan telah divalidasi oleh seorang dosen. Lembar observasi kemampuan guru mengajar akan diisi oleh observer saat proses pembelajaran berlangsung.

E. Instrumen Penelitian

Adapun instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah perangkat pembelajaran dan instrument pengumpulan data.

1. Lembar Soal Tes Kemampuan Berpikir kritis Matematis

Data hasil belajar digunakan untuk alat evaluasi berpikir kritis matematis siswa terhadap materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel dengan menggunakan model pembelajaran Novick. Soal tes diberikan sebelum pembelajaran dimulai (*pre-test*) dan sesudah pembelajaran pada pertemuan terakhir (*post-test*), *pre-test* dan *post-test* berbentuk essay yang masing-masing terdiri dari 3 soal dengan skor nilai yang berbeda. Soal tersebut diambil peneliti dari berbagai sumber, terlebih dahulu soal tersebut dikonsultasikan dengan dosen pembimbing dan divalidasi oleh dosen dan guru di sekolah.

Kemudian hasil jawaban siswa tersebut akan dikoreksi dengan menggunakan rubric penilaian kemampuan berpikir kritis matematis. Pada proses pengembangan instrumen, peneliti memodifikasi rubric untuk kemudian disesuaikan dengan kebutuhan peneliti. Tujuannya adalah untuk mempermudah peneliti dalam melakukan penskoran. Rubrik yang telah dimodifikasi ini merupakan rubrik yang diambil dari Facione.

Tabel 3.2 Rubrik Penskoran Kemampuan Berpikir Kritis Matematis

Aspek Berpikir kritis	Kriteria				
	Kurang Sekali (0)	Kurang (1)	Cukup (2)	Baik (3)	Baik sekali (4)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Interpretasi	Tidak menggunakan jawaban dalam menyelesaikan soal	Menulis yang diketahui dan yang ditanyakan dengan tidak tepat	Menuliskan yang diketahui saja dengan tepat atau yang ditanyakan saja dengan	Menuliskan yang diketahui dari soal dengan tepat dan	Menulis yang diketahui dan ditanyakan dari soal dengan tepat dan

			ngantepat	nglengkap	lengkap
Analisis	Tidak membuat model matematikadaris soal yang diberikan	Membuat model matematikadaris soal yang diberikan tidak tepat	Membuat model matematikadaris soal yang diberikan dengan tepat dan penjelasan	Membuat model matematikadaris soal yang diberikan dengan tepat dan tidak ada kesalahan dalam penjelasan	Membuat model matematikadaris soal yang diberikan dengan tepat dan memberikan penjelasan yang benar dan lengkap
Evaluasi	Tidak menggunakan jawaban dalam menyelesaikan soal	Menggunakan jawaban yang tidak tepat dan tidak lengkap dalam menyelesaikan soal	Menggunakan jawaban yang tepat dalam menyelesaikan soal, tetapi tidak lengkap atau menggunakan jawaban yang tidak tepat dan tidak lengkap dalam menyelesaikan soal	Menggunakan jawaban yang tepat dalam menyelesaikan soal lengkap dan tepat melakukan kesalahan dalam penjelasan	Menggunakan jawaban yang tepat dalam menyelesaikan soal, lengkap dan benar dalam melakukan penjelasan

2. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP):

RPP merupakan panduan pelaksanaan pembelajaran yang disusun berdasarkan model pembelajaran Novick. RPP ini berisi tujuan pembelajaran, materi ajar, metode pembelajaran, langkah-langkah kegiatan pembelajaran, dan penilaian. RPP digunakan untuk memastikan bahwa kegiatan pembelajaran yang dilakukan sesuai dengan rencana dan tujuan penelitian.

F. Uji coba instrumen

Tahap analisis data merupakan tahap yang sangat penting dalam suatu penelitian, karena pada tahap inilah peneliti dapat merumuskan hasil-hasil penelitiannya. Setelah semua data terkumpulkan, maka untuk mendeskripsikan data penelitian, data peneliti antar sebut dianalisis menggunakan statistik yang sesuai. Adapun data yang diolah untuk penelitian ini adalah data tes awal dan tes akhir pada kelas kontrol dan eksperimen. Data yang telah terkumpul tersebut

dianalisis secara statistik, sebagai berikut:

1. Uji Validitas

Uji validitas dilakukan dengan menggunakan analisis korelasi antara skor item dengan skor total menggunakan rumus Pearson Product Moment:

$$r_{xy} = \frac{n\sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{(n\sum x^2 - (\sum x)^2)(n\sum y^2 - (\sum y)^2)}}$$

Dimana:

r_{xy} : Koefisien korelasi

N : Banyak sampel atau jumlah siswa

$\sum xy$: Jumlah dari hasil perkalian antar skor item dan skor total

$\sum x^2$: Jumlah hasil skor item yang dikuadratkan

Hasil perhitungan r_{xy} dibandingkan dengan nilai table kritis *product moment* dengan taraf signifikansi = 5%. Jika $r_{xy} > r_{tabel}$ maka item tersebut valid.

2. Uji Reliabilitas

Uji

reliabilitas ini bertujuan untuk mengetahui konsistensi dari instrumen sebagai alat ukur, sehingga hasil pengukuran dapat dipercaya. Hasil pengukuran terhadap kelompok subjek yang homogen diperoleh hasil yang relatif sama.

Formulaya yang digunakan untuk menguji reliabilitas instrumen dalam penelitian adalah koefisien *Cronbach Alpha*, yaitu:

$$r = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(1 - \frac{\sum \sigma_b^2}{\sigma^2} \right)$$

Keterangan:

r = Reliabilitas instrumen / koefisien Alpha

k = Banyak item/butir soal

s^2 = Varians total

$\sum s^2$ = Jumlah seluruh varians masing-masing soal.

Nilai koefisien alpha (r) akan dibandingkan dengan koefisien korelasi tabel $r_{tabel} = r_{(a, n-2)}$. Jika $r > r_{tabel}$, maka instrumen reliabel.

3. Uji Tingkat Kesukaran

Uji tingkat kesukaran adalah mengkaji soal tes dari segi kesulitannya sehingga dapat memperoleh soal dengan kategori mudah, sedang dan sukar.

Tingkat kesukaran soal tes dapat diukur menggunakan rumus sebagai berikut:

$$T_k = \frac{\text{Skor rata-rata}}{\text{Skor maksimal}}$$

Keterangan:

T_k = Indeks tingkat kesukaran butir soal

S_A = Jumlah skor kelompok atas

S_B = Jumlah skor kelompok bawah

I_A = Jumlah skor ideal kelompok atas

Kriteria yang digunakan semakin kecil indeks yang diperoleh, maka makin sulit soal tersebut. Sebaliknya, semakin besar indeks yang diperoleh maka semakin mudah soal tersebut. Adapun kriteria indeks kesulitan soal sebagai berikut:

Tabel 3.4

Interpretasi Tingkat Kesukaran Butir Tes

Besarnya P	Interpretasi
$0,00 \leq P < 0,30$	Sukar
$0,30 \leq P \leq 0,70$	Sedang
$0,70 < P \leq 1,00$	Mudah

4. Uji Daya Beda

Uji daya pembeda adalah mengkaji soal-soal tes dari segi kesanggupan tes tersebut dalam membedakan siswa yang termasuk kedalam kategori rendah dan tinggi. Rumus untuk daya pembeda sebagai berikut:

$$DB = \frac{\bar{X}_A - \bar{X}_B}{X_{maks}}$$

Keterangan:

DB = Daya bedasoal

\bar{X}_A = Skor rata-rata siswa berkemampuan tinggi

\bar{X}_B = Skor rata-rata siswa berkemampuan rendah

X_{maks} = Skor maksimum yang ditetapkan

Tabel 3.5
Klasifikasi Daya Beda

Daya Pembeda	Interprestasi
$0,70 < DB \leq 1,00$	Baiksekali
$0,40 < DB \leq 0,70$	Baik
$0,20 < DB \leq 0,40$	Cukup
$0,00 \leq DB \leq 0,20$	Jelek
$DB < 00$	Jeleksekali

G. Tehnik Analisis Data

Data yang telah dikumpulkan selanjutnya diolah dan dianalisis untuk dapat menjawab masalah dan hipotesis penelitian. Menurut Sugiono (dalam Rohimah, 2023) analisis data adalah proses menyusun secara terurut dari data yang diperoleh melalui wawancara, dokumentasi dan catatan lapangan dengan cara mengorganisasikan kedalam kategori, memilih mana yang penting untuk dipelajari dan membuat kesimpulan agar mudah dipahami orang lain. Teknik analisis data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah menggunakan Analisis Variansi (Anava) atau *Analysis of variances* (Anova) dua jalur. Sebelum anova

dua jalur dilakukan ada beberapa uji harus dilakukan, sebagai berikut:

a. Uji Prasyarat Analisis

Uji Normalitas merupakan salah satu uji prasyarat untuk memenuhi asumsi normalitas dalam analisis data statistik parametrik. Pengujian normalitas data ini menggunakan teknik Chi Kuadrat (X^2). Menurut Sugiyono “Pengujian normalitas data dengan (X^2) dilakukan dengan cara membandingkan kurve normal yang terbentuk dari data yang terkumpul (B) dengan kurva standard/baku (A)”.

H_0 : Data berdistribusi normal

H_a : Data tidak berdistribusi normal

Langkah-langkah yang diperlukan adalah:

- a. Menentukan jumlah kelas interval
- b. Menentukan panjang kelas interval

$$\text{Panjang kelas} = \frac{\text{Data terbesar} - \text{Data terkecil}}{\text{banyak kelas interval}}$$

- c. Menyusun kedalam tabel distribusi frekuensi, sekaligus tabel penolong untuk menghitung harga Chi Kuadrat hitung.
- d. Menghitung f_h (frekuensi yang diharapkan)

Cara menghitung f_h , didasarkan pada presentasi luas tiap bidang kurva normal dikalikan jumlah data observasi (jumlah individu dalam sampel)

- e. memasukkan harga-harga f_h kedalam tabel kolom f_h , sekaligus menghitung harga-harga $(f_o - f_h)^2$ dan $\frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$. Harga $\frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$ merupakan harga Chi

Kuadrat (X^2) hitung.

- f. Membandingkan harga X^2_{hitung} dengan X^2_{tabel} dan taraf signifikan $\alpha = 5\%$

- g. Setelah dibandingkan, langkah selanjutnya mengambil keputusan dengan ketentuan:

H_0 ditolak, jika $X^2_{hitung} \geq X^2_{tabel}$, maka data berdistribusi tidak normal

H_0 diterima, jika $X^2_{hitung} < X^2$, maka data berdistribusi normal

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas digunakan untuk mengetahui suatu data homogen atau tidak. Salah satu teknik statistik yang digunakan untuk menjelaskan homogenitas kelompok adalah dengan uji F. Penggunaan uji F dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut (Lestari dan Yudhanegara, 2017)

- a. Merumuskan hipotesis

Hipotesis kalimat

H_0 : artinya sampel berasal dari populasi homogen

H_a : artinya sampel berasal dari populasi yang tidak homogen

Hipotesis statistik

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

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

- b. Menentukan nilai rata-rata masing-masing kelas (\bar{x})

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

Dimana :

\bar{x} : rata-rata kelas

f_i : Jumlah data/ sampel

x_i : rata-rata dari nilai terendah dan tertinggi setiap interval data

- c. Menghitung standar deviasi (S)

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

- d. Menghitung varians sampel (S^2)

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

Dimana:

n = Jumlah sampel

- e. Menentukan derajat kebebasan (dk)

$$dk_1 = n_1 - 1 \text{ dan } dk_2 = n_2 - 2$$

Dimana:

dk_1 = dk pembilang

dk_2 = dk penyebut

- f. Menghitung nilai F (tingkat homogenitas)

$$F_{\text{hitung}} = \frac{\text{Varian terbesar}}{\text{Varian terkecil}} \quad (\text{Sugiyono, 2019})$$

- g. Menghitung F_{hitung} dan F_{tabel} dan taraf signifikan $\alpha = 5\%$

- h. Setelah dibandingkan, langkah selanjutnya mengambil keputusan dengan ketentuan:

H_0 diterima jika $F_{\text{hitung}} \leq F_{\text{tabel}}$ dimana H_0 memiliki populasi yang homogen

H_0 ditolak jika $F_{\text{hitung}} > F_{\text{tabel}}$ dimana H_0 memiliki populasi yang tidak homogen.

3. N-Gain

N-Gain merupakan teknik analisis data deskriptif yang digunakan dalam penelitian ini. N-Gain singkatan dari *normalized gain* atau peningkatan yang dinormalkan (Sukarelawa, dkk, 2024). Perhitungan n-gain digunakan untuk mengetahui rata-rata peningkatan kemampuan pemecahan masalah

menggunakan model PBL dan konvensional kepada peserta didik setelah diberikan *pre test* dan *post test*. Nilai N-Gain ditentukan dengan menggunakan rumus berikut (Sukarelawa, dkk, 2024):

$$N\text{-Gain} = \frac{\text{Skor Post test} - \text{pre test}}{SMI - \text{Skor pre test}}$$

Keterangan:

SMI : skor maksimum ideal

Skor Pre test : skor tes awal

Skor Post test : skor tes akhir

b. Uji Hipotesis

Pengujian hipotesis merupakan langkah selanjutnya yang akan ditempuh. Analisis data pertama dilakukan adalah menetapkan kemampuan awal matematis siswa, yang dikelompokkan menjadi 3 level kemampuan yaitu tinggi, sedang, rendah. Kemampuan awal matematis digunakan untuk mengelompokkan kemampuan siswa kedalam kategori tinggi, sedang, dan rendah. Data kemampuan awal siswa diambil dari nilai UTS atau nilai rapor. Dalam pengelompokan nilai menggunakan ketentuan sebagai berikut (Arikunto dalam Fauzana, 2019):

Tabel 3. 1 Pengelompokkan siswa berdasarkan KAM

Kriteria	Kategori
$x \geq \bar{x} + s$	Tinggi
$\bar{x} - s < x < \bar{x} + s$	Sedang
$x \leq \bar{x} - s$	Rendah

Keterangan:

x = nilai siswa

\bar{x} = nilai rata-rata siswa

s = standar deviasi kelas

Setelah data siswa pada kelas eksperimen dan kontrol dikelompokkan berdasarkan level kemampuan awal (tinggi, sedang, dan rendah). Lalu lakukan analisis data baik analisis data deskriptif maupun statistik.

1. Anova Dua Jalur

Secara inferensial/statistik akan di uji dengan menggunakan uji anova dua jalur. Anova dua jalur atau sering disebut *two way anova* adalah uji statistik yang bertujuan untuk melihat perbedaan yang signifikan antara rata-rata hitung dari dua atau lebih kelompok (Artaya, 2018). Sehingga dengan uji anova dua jalur ini dapat melihat signifikansi perbedaan kemampuan pemecahan masalah kelas eksperimen dan kelas kontrol berdasarkan KAM (kemampuan awal matematis) siswa dan melihat interaksi antara pembelajaran dan KAM terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa menggunakan statistik F dengan rumus dan kriteria yang telah ditetapkan.

Langkah-langkah melakukan uji anava dua jalur sebagai berikut (Maulida, 2017):

Hipotesis :

$H_{0(A)}$: Peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang memperoleh pembelajaran dengan model PBL berbantu LKPD sama dengan siswa yang memperoleh pembelajaran dengan pembelajaran konvensional ditinjau : a) keseluruhan, b) berdasarkan kemampuan awal siswa.

$H_{1(A)}$: Peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang memperoleh pembelajaran dengan model PBL berbantu LKPD lebih baik daripada siswa yang memperoleh pembelajaran dengan pembelajaran konvensional ditinjau : a) keseluruhan, b) berdasarkan kemampuan awal

siswa.

Proses pengerjaan uji anova dua jalur secara umum pada langkah-langkah berikut :

- 1) Menghitung JK Total
- 2) Menghitung Jumlah Kuadrat Kolom (JKK) kolom arah ke bawah
- 3) Menghitung Jumlah Kuadrat Baris (JKB) baris arah bawah kanan
- 4) Menghitung Jumlah Kuadrat Interaksi (JKI)
- 5) Menghitung Jumlah Kuadrat Galat (JKG)
- 6) Menghitung Daerah Kritik (DK) untuk :
 - a) DK kolom
 - b) DK baris
 - c) DK interaksi
 - d) DK galat
 - e) DK total
- 7) Menghitung Kuadrat Tengah (KT) yaitu membagi masing-masing JK dengan DK nya
- 8) Menghitung harga, untuk kolom baris dan interaksi dengan cara membagi dengan Kuadrat Tengah Galat (KTG)
- 9) Menentukan nilai.
- 10) Setelah dilakukan pengujian, apabila $F_{hitung} > F_{tabel}$ maka H_0 ditolak.

Dan apabila $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka H_0 diterima.

Tabel 3. 2Klasifikasi Anava Dua Jalur

Sumber Keragaman	DK	JK	KT	F_{hitung}	F_{tabel}
-------------------------	-----------	-----------	-----------	--------------------------------	-------------------------------

Sumber Keragaman	DK	JK	KT	F_{hitung}	F_{tabel}
Baris (b)	b-1	JK_B	$KT_B = \frac{JK_B}{dkB}$	$\frac{KTB}{KTG}$	F_B
Kolom (K)	k-1	JK_A	$KT_K = \frac{JK_k}{dkK}$	$\frac{KTK}{KTG}$	F_K
Iteraksi (I)	b-1(k-1)	JK_I	$KT_{AB} = \frac{JK_I}{dki}$	$\frac{KTI}{KTG}$	F_I
Galat (G)	bk(n-1)	JK_G	KT_G	-	-
Total	bkn-1	JK_T	-	-	-

Selanjutnya digunakan uji lanjut anava (uji scheffe) jika hasil pengujian hipotesis menolak H_0 dan menerima H_1 . Uji scheffe dilakukan untuk mengetahui kelompok mana yang berbeda secara signifikan terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa. Untuk mempermudah perhitungan, uji anava dua jalur juga dapat menggunakan bantuan *software SPSS 22.0 for windows*.

2. Uji Scheffe

Kemudian dilanjut dengan uji scheffe untuk mengetahui kelompok mana yang berbeda secara signifikan terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa.

Langkah-langkah pengujian menggunakan uji scheffe sebagai berikut (Usmadi, 2021):

1. Identifikasikan semua pasangan komparasi rata-rata yang ada. Jika terdapat k perlakuan, maka ada $\frac{k(k-1)}{2}$ pasangan rata-rata dan rumuskan hipotesis yang bersesuaian dengan komparasi tersebut.
2. Tentukan tingkat signifikan α (pada umumnya α yang dipilih sama dengan pada uji analisis variansinya).

3. Mencari harga statistic uji F dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

a) Komparasi rerata anatr baris ke-i dan ke-j dari factor A

$$F_{i-j} = \frac{(\bar{x}_i - \bar{x}_j)^2}{RKG \left(\frac{1}{n_i} + \frac{1}{n_j} \right)}$$

dengan :

F_{i-j} = nilai F_{obs} pada pembandingan perlakuan ke-i dan perlakuan ke-j

\bar{x}_i = rataan pada sampel ke-i

\bar{x}_j = rataan pada sampel ke-j

RKG = rataan kuadrat galat, yang diperoleh dari perhitungan analisis variansi

n_i = ukuran sampel ke-i

n_j = ukuran sampel ke-j

b) Komparasi rerata antar kolom ke-I dan ke-j dari factor B

$$F_{i-j} = \frac{(\bar{y}_i - \bar{y}_j)^2}{RKG \left(\frac{1}{n_i} + \frac{1}{n_j} \right)}$$

c) Komparasi rerata antar sel pada kolom yang sama dari factor A dan B

$$F_{ij-kj} = \frac{(\bar{y}_j - \bar{y}_k)^2}{RKG \left(\frac{1}{n_{ij}} + \frac{1}{n_{kj}} \right)}$$

d) Komparasi rerata antar sel pada sel pada baris yang sama dari factor A dengan B

$$F_{ij-ik} = \frac{(\bar{y}_j - \bar{y}_k)^2}{RKG \left(\frac{1}{n_j} + \frac{1}{n_k} \right)}$$

3. Menentukan daerah kritis dengan menggunakan rumus sebagai berikut:
 - a. $DK_{i-j} = \{F_{i-j} | F_{i-j} > (p - q)F_{a;p-1;N-pq}\}$
 - b. $DK_{i-j} = \{F_{i-j} | F_{i-j} > (q - 1)F_{a;q-1;N-pq}\}$
 - c. $DK_{ij-kj} = \{F_{ij-kj} | F_{ij-kj} > (pq - 1)F_{a;pq-1;N-pq}\}$
 - d. $DK_{ij-ik} = \{F_{ij-kj} | F_{ij-kj} > (pq - 1)F_{a;pq-1;N-pq}\}$
4. Menentukan uji beda rata-rata untuk setiap pasangan komparasi rerata
5. Menyusun rangkuman analisis.