

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

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

Pendidikan merupakan suatu unsur penting dalam kehidupan sehari-hari, khususnya dalam membangun suatu keberhasilan sekolah, karena keberhasilan suatu sekolah dapat dilihat dari pendidikannya. Pendidikan yang baik akan menghasilkan sumber daya manusia yang baik dan penerus bangsa dimasa yang akan datang. Pendidikan memiliki peranan yang sangat penting dalam pembentukan karakter dan mengembangkan potensi yang dimiliki siswa agar menjadi manusia yang berakhlak mulia, sehat, berilmu, kreatif, dan menjadi warga negara yang mandiri (Najamuddin, Fitriani, & Puspandini, 2022: 955)

Pendidikan dan Matematika juga merupakan dua hal yang tidak dapat terpisahkan, matematika sebagai salah satu ilmu dasar baik aspek teori maupun aspek terapannya mempunyai peranan yang sangat penting dalam upaya meningkatkan penguasaan sains dan teknologi tersebut. Hanisah & Noordiana (2022: 132) menyatakan bahwa, “Matematika merupakan salah satu ilmu dasar yang mempunyai peranan penting dalam perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, baik sebagai aspek penerapannya maupun aspek peranannya”. Menurut Zamsari & Asmin (2022: 1272) matematika adalah pola berpikir, pola mengorganisasikan, pembuktian yang logis, matematika itu adalah bahasa yang menggunakan istilah yang didefinisikan dengan cermat, jelas dan akurat representasinya dengan simbol dan padat, lebih berupa bahasa simbol mengenai ide dari pada mengenai bunyi. Oleh karena itu, matematika dijadikan salah satu mata pelajaran wajib yang ada dalam semua jenjang pendidikan mulai dari Sekolah Dasar (SD) hingga Perguruan Tinggi. Pemahaman matematika sangat diperlukan mulai dari usia dini dalam mempersiapkan generasi penerus bangsa yang kreatif, inovatif, dan memiliki daya saing tinggi.

Pembelajaran matematika disekolah memiliki tujuan yang harus dicapai, menurut Maulyda (2020: 3) sesuai dengan peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 22 Tahun 2006 tentang Standar Isi, adalah agar peserta didik memiliki kemampuan

1. Memahami konsep matematika, menjelaskan keterkaitan antar konsep dan mengaplikasikan konsep atau algoritma secara luwes, akurat, efisien, dan tepat, dalam pemecahan masalah;
2. Menggunakan penalaran pada pola dan sifat, melakukan manipulasi matematika dalam membuat generalisasi, Menyusun bukti, atau menjelaskan gagasan dan pernyataan matematika;
3. Memecahkan masalah yang meliputi kemampuan memahami masalah, merancang model matematika, menyelesaikan model, dan menafsirkan solusi yang diperoleh
4. Mengomunikasikan gagasan dengan symbol, table, diagram, atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah; dan
5. Memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan, yaitu memiliki rasa ingin tahu, perhatian, dan minat dalam mempelajari matematika serta sikap ulet dan percaya diri dalam pemecahan masalah;

Berdasarkan tujuan pembelajaran matematika diatas, sejalan dengan pendapat NCTM Maulyda (2020: 14) yang menetapkan bahwa kemampuan pemecahan masalah (*problem solving skill*) menjadi salah satu standar proses yang harus ada dalam pembelajaran matematika dan menjadi salah satu kemampuan yang harus dimiliki siswa, kemampuan ini menjadi bagian yang melekat dalam pembelajaran matematika, sehingga antara keduanya tidak dapat dipisahkan.

Pemecahan masalah merupakan salah satu kemampuan dasar yang harus dimiliki siswa. Menurut Tan (2019: 1) Kemampuan pemecahan masalah matematis adalah inti pembelajaran yang merupakan kemampuan dasar dalam proses pembelajaran. Untuk meningkatkan kemampuan memecahkan masalah perlu dikembangkan keterampilan memahami masalah, membuat model matematika, menyelesaikan masalah dan menafsirkan solusinya. Selain itu juga Layali & Masri (2020: 138) pemecahan masalah matematis merupakan proses mental tingkat tinggi dan memerlukan proses berpikir yang lebih kompleks. Berdasarkan pemaparan tersebut, dapat disimpulkan bahwa pemecahan masalah dalam pembelajaran, akan memungkinkan siswa dapat berfikir lebih

kritis dalam menyikapi permasalahan, sehingga siswa dapat menanggapi dan menyelesaikan permasalahan dengan baik. Sehingga siswa dapat menerapkan kemampuan penyelesaian masalah matematis dalam pembelajaran matematika, pembelajaran lain, dan permasalahan yang ada dalam kehidupan sehari-hari.

Pemecahan masalah merupakan bagian dari kurikulum tingkat satuan Pendidikan yang sangat penting proses pembelajaran maupun penyelesaiannya (Susilawati, 2020: 59). Pentingnya memiliki kemampuan pemecahan masalah pun tercermin dalam penjelasan (Kusaeri, 2019: 27) kerangka konseptual yang ditempuh oleh seseorang untuk menyelesaikan masalah dengan menggunakan pengetahuan, keterampilan, dan pemahaman yang dimilikinya sehingga masalah tersebut menjadi bukan masalah lagi baginya. Dari kedua pernyataan tersebut dapat kita ketahui bahwa kemampuan pemecahan masalah merupakan aspek penting dalam pembelajaran matematika. Dan tidak dapat kita pisahkan antara keduanya.

Namun dari fakta yang ada pemecahan masalah belum dijadikan kegiatan utama dalam pembelajaran matematika. Susilawati (2020: 59) mengatakan bahwa pemecahan masalah dianggap sebagai bagian yang paling sulit dalam matematika baik oleh siswa dalam mempelajarinya maupun bagi guru dalam mengajarkan siswa. Kesulitan yang dirasakan ini disebabkan karena berfokus kedalalam mencari sebuah jawaban yang dianggap sebagai satu-satunya tujuan dalam suatu proses pembelajaran. Sehingga siswa sering kali salah dalam menentukan teknis penyelesaian yang sesuai. Selain itu, kurangnya kemampuan pemecahan masalah matematis siswa juga terlihat pada hasil penelitian Irmawati, Rahayu, & Ratnasari (2021: 252-256) yang menunjukkan bahwa kemampuan pemecahan masalah matematis siswa SMP Negeri 3 Sintang tergolong rendah. Rata-rata jumlah nilai per nomor soal siswa dibawah 50%.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Kurniawan, Setiawan, & Hidayat (2019: 275-279) diperoleh hasil bahwasannya persentase pada masing-masing indikator kemampuan pemecahan masalah matematis siswa masih tergolong sedang. Upaya yang dapat digunakan dalam memaksimalkan hasil, pendidik perlu menekankan konsep satuan dan banyak memberikan soal yang

sifatnya kontekstual, agar pembelajaran matematika menjadi bermakna dan sifatnya non rutin, agar siswa terbiasa menghadapi soal- soal sulit.

Berdasarkan pengamatan pada kegiatan praktik pengalaman lapangan (PPL) yang dilakukan di kelas X IPA SMA Negeri 1 Cibatu juga wawancara yang dilakukan bersama ibu Siti Dhea Utami selaku guru pamong sekaligus guru matematika wajib mengenai dampak pembelajaran secara *hybrid* pembelajaran dua jalur *online* dan *offline*. Diperoleh bahwa kemampuan pemecahan masalah matematis siswa lemah. Lemahnya kemampuan pemecahan masalah matematis siswa tidak seluruhnya dipengaruhi oleh faktor eksternal (sarana dan prasarana ataupun guru) namun juga faktor internal atau dari pihak siswa itu sendiri. Keinginan siswa untuk mempelajari mata pelajaran dianggap masih rendah sehingga hal tersebut akan berpengaruh kepada sikap siswa dalam pembelajaran matematika. Sejalan dengan hal tersebut berdasarkan penelitian diatas dapat kita ketahui juga bahwa pemecahan masalah merupakan hal yang sangat berkaitan erat dengan pembelajaran matematika, serta mampu membantu siswa dalam proses penyelesaian masalah dalam pembelajaran matematika. Oleh karena itu pemecahan masalah merupakan kemampuan kognitif yang sangat penting dan harus dimiliki siswa.

Hal ini diperkuat oleh hasil studi pendahuluan berupa soal tes uraian pada materi sistem persamaan linear tiga variabel (SPLTV) dengan indikator kemampuan pemecahan masalah matematis pada salah satu kelas X IPA SMA Negeri 1 Cibatu Purwakarta, Adapun diperoleh hasil sebagai berikut:

1. Nadia, Cika, dan Anwar berbelanja di toko alat tulis. Nadia membeli 1 buah buku tulis, 2 buah balpoin, dan 2 buah pensil dengan harga RP. 14.000,00. Cika membeli 3 buah buku tulis, 1 buah balpoin, dan 2 buah pensil dengan harga RP. 17.200,00. Anwar membeli 2 buah buku tulis, 2 buah balpoin, dan 3 buah pensil dengan harga RP. 19.700,00. Jika Riska membeli 1 buah buku tulis, 3 buah balpoin, dan 1 buah pensil di toko yang sama, berapa uang yang harus dibayarkan?

Dari soal tersebut diambil salah satu jawaban siswa sebagai sampel sebagai berikut:

Penyelesaian :

$x$  = buku tulis  
 $y$  = balpoin  
 $z$  = Pensil

1. Model Matematika :

$$\begin{cases} x + 2y + 2z = 14.000 \dots (1) \\ 3x + y + 2z = 17.200 \dots (2) \\ x + 3y + z = 19.700 \dots (3) \end{cases}$$

2. Eliminasi Variabel  $y$  pada Persamaan (1) dan (2)

$$\begin{array}{r} x + 2y + 2z = 14.000 \quad | \times 3 | \quad x + 2z = 14.000 \\ 3x + y + 2z = 17.200 \quad | \times 2 | \quad 3x + 2z = 34.400 \\ \hline -5z = 17.200 \end{array}$$

3. Eliminasi  $y$  pada Persamaan (2) dan (3)

$$\begin{array}{r} x + 2y + 2z = 14.000 \\ 3x + y + 2z = 17.000 \\ \hline y = -3.000 \end{array}$$

4. Nilai  $z$  17.200 disubstitusikan ke persamaan (3)

$$\begin{array}{r} 3x + y + 2z = 17.000 \\ 3x + 2z = 34.400 \\ \hline x = -17.000 \end{array}$$

didapatkan  $x = -17.000$   
 $y = -3.000, z = 17.200$   
 $2y + 3z = (-3.000 - 17.200) = 14.000$

**Gambar 1.1** Salah Satu Jawaban Siswa Nomor Satu

Berdasarkan soal diatas, siswa sudah mampu menjelaskan apa yang diketahui. Siswa kurang paham dengan apa yang ditanyakan, yaitu berapa uang yang harus dibayarkan oleh Riska. Langkah selanjutnya yaitu merumuskan masalah dan menyusun model matematis, siswa sudah mampu menentukan rumusan dan model matematis pada soal dengan baik yaitu  $\begin{cases} x + 2y + 2z = 14.000 \\ 3x + y + 2z = 17.200 \\ x + 3y + z = 19.700 \end{cases}$ . Kemudian Pada tahap menerapkan strategi, siswa sudah mampu menerapkannya dengan baik yaitu siswa sudah mampu mengeliminasi dan mensubstitusikan jawaban dengan baik. Akan tetapi pada tahap menjelaskan hasil penyelesaian masalah sebanyak 83% siswa tidak menuliskan penjelasannya dengan baik. hal ini sependapat dengan (Afri & Windasari, 2021) yang menyatakan bahwa siswa dengan pemecahan masalah sedang menggunakan metakognitis secara sadar, hanya menggunakan perencanaan dan pemantauan dan tidak mengevaluasi saat menyelesaikan masalah matematika.

- Perbandingan uang milik Rina dan Rani adalah 3:4. Perbandingan uang milik Rani dan Sofi adalah 8:7. Jika jumlah uang Rina dan Rani Rp. 70.000,00. Lebih banyak dari sofi, maka jumlah uang Rina, Rani, dan sofi adalah?

Dari soal tersebut diambil salah satu jawaban siswa sebagai sampel, sebagai berikut:

• Perbandingan  
 Uang Rani :  $\frac{3}{4} = -1$   
 Uang Rina :  $\frac{2}{7} = 1$  } 2  
 $70.000 = -1 = -69$  (Rani)  
 $70.000 = 1 = 69$  (Rina)  
 Jadi yg lebih besar uang Rina

**Gambar 1.2** Salah Satu Jawaban Siswa Nomor Dua

Pada soal nomor 2, indikator kemampuan pemecahan masalah matematis siswa tidak mencantumkan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan. pada tahap Menyusun model matematis, siswa tidak mampu dalam menuliskan keterkaitan model. Seharusnya penyusunan model matematika yang dilakukan adalah  $x + y = 70000 + z$ . Pada tahap penyusunan strategi atau penyelesaian masalah siswa tidak menuliskan secara jelas bagaimana strategi tersebut. Seharusnya siswa mampu mengeliminasi terlebih dahulu  $x$  kedalam persamaan  $x + y = 70000 + z$ . Kemudian substitusikan hasil eliminasi tersebut kedalam  $y$  dan  $x$ . Setelah mengeliminasi dan mensubstitusikan semuanya barulah menjumlahkan seluruh hasil dari variabel  $x$ ,  $y$ , dan  $z$ . Dari jawaban diatas siswa tidak menjelaskan hasil penyelesaian masalah dari apa yang telah dikerjakan. Bersumber dari jawaban siswa tersebut menunjukkan bahwa siswa belum memahami konsep nilai mutlak atau lupa untuk menggunakan konsep sistem persamaan linear tiga variabel. Hal ini sependapat dengan penelitian Mairing (2017: 23-24) bahwa tidak ada siswa yang mampu menuliskan penyelesaian dengan benar. Hal ini juga diperkuat oleh hasil penelitian Kuswanti, Sudirman, & Nusantara (2018: 865) yang menyatakan bahwa, kesalahan terbanyak yang ditemukan adalah kesalahan mentransformasi masalah, keteerampilan proses, dan menuliskan jawaban akhir.

Kunci jawaban dari soal diatas:

Misal: Rina =  $x$

Rani =  $y$

Sofi =  $z$

Dik: Uang Rina dan Rani =  $\frac{x}{y} : \frac{3}{4} = x = \frac{3}{4}y$

Uang Rani dan Sofi =  $\frac{y}{z} : \frac{8}{7} = y = \frac{8}{7}z$

Dit: Jumlah uang Rina, Rani, dan Sofi?

Model matematika:

$$x + y = 70.000 + z$$

$$= \frac{3}{4}y + y = 70.000 + z$$

$$= \frac{7}{4}y = 70.000 + z$$

$$= \frac{7}{4}\left(\frac{8}{7}z\right) = 70.000 + z$$

$$2z = 70.000 + z$$

$$2z - z = 70.000$$

$$z = 70.000$$

Substitusikan  $z$  ke dalam  $y$

$$y = \frac{8}{7}z$$

$$y = \frac{8}{7} \times 70.000$$

$$y = 80.000$$

Substitusikan  $y$  ke dalam  $x$

$$x = \frac{3}{4}y$$

$$x = \frac{3}{4} \times 80.000$$

$$x = 60.000$$

Jumlahkan  $x$ ,  $y$ , dan  $z$

$$x + y + z = 60.000 + 80.000 + 70.000 = 210.000$$

∴ Jadi jumlah uang Rina, Rani, dan Sofi adalah RP. 210.000,00



Berdasarkan analisis jawaban dari kedua soal tersebut, dapat ditarik kesimpulan bahwa kemampuan pemecahan masalah matematis siswa masih perlu ditingkatkan. Selain kemampuan kognitif, kemampuan afektif pun sama pentingnya dalam memecahkan masalah matematika. Salah satu kemampuan afektif yang perlu dimiliki siswa adalah *self persistence* (sikap kegigihan) dalam belajar maupun dalam menyelesaikan permasalahan matematis. Menurut Costa & Kallik (2012) dalam Susilawati (2018: 9) menyatakan bahwa kegigihan (*persistence*) adalah sikap mental yang lebih menekankan pada sisi positif untuk menumbuhkan keyakinan mendorong semangat, optimisme, ulet dan tidak cepat menyerah dalam menghadapi berbagai permasalahan yang harus segera diselesaikan dengan perspektif yang berbeda.

Pentingnya kemampuan pemecahan masalah matematis dan *self persistence* siswa sehingga perlu adanya keterampilan guru dalam menerapkan atau memilih model pembelajaran yang mampu mengkonstruksi pengetahuan siswa. Penerapan model, strategi atau pendekatan yang dapat mencapai tujuan pembelajaran dan dapat menciptakan pembelajaran menjadi lebih bermakna. Untuk mencapai tujuan tersebut, maka *Science, Technology, Engineering, Art, Mathematics* (STEAM) dapat mendukung kemampuan pemecahan masalah matematis dan *self persistence* siswa.

Kegiatan pembelajaran akan menjadi dasar dalam menghadapi abad ke-21 ini, untuk meningkatkan kecerdasan, keterampilan, kreatifitas, inovasi, serta produktifitas siswa dalam belajar. Menurut Ainun (2019: 5) Teknologi merupakan kemampuan untuk menerapkan suatu pengetahuan dan kepandaian dalam membuat sesuatu yang berkenaan dengan suatu produk, yang berdasarkan pada aplikasi, dan implikasi dari sebuah pengetahuan. Sejalan dengan pendapat NCTM dalam Mauliyda (2020: 1) Pada saat ini perkembangan teknologi yang sangat pesat dan canggih, membutuhkan tenaga-tenaga ahli yang Tangguh dalam mengelola ide-ide baru, tangap terhadap perubahan, mampu menangani ketidakpastian, mampu menangani keteraturan, dan mampu menyelesaikan masalah. Oleh karena itu tenaga pendidik dituntut dapat menemukan inovasi dan ide-ide baru dalam proses pembelajaran, dan tenaga

pendidik juga seharusnya mampu menguasai teknologi yang semakin pesat ini, terutama dalam mengaplikasikan aplikasi-aplikasi pembelajaran yang dapat digunakan dalam suatu penyelesaian masalah dalam proses pembelajaran.

Kelebihan dari proses kegiatan belajar berbasis STEAM (*Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics*) menjadi salah satu pendekatan dengan mengkombinasikan berbagai bidang keilmuan seperti sains, teknologi, teknik, seni, dan matematika secara terintegrasi yang didesain untuk siswa pra-sekolah hingga sekolah menengah atas Anizal & Hartati (2022: 34-36). Melalui STEAM siswa dapat mengembangkan kompetensi yang dimilikinya untuk bersaing di era globalisasi sertamampu menyelesaikan permasalahan yang dihadapi dalam kehidupan sehari-hari melalui pemanfaatan teknologi (Amelia & Marini, 2022: 292).

Dari penelitian terdahulu mengenai pembelajaran *Science, Technology, Enguneering, Art, Mathematics* (STEAM), seperti yang telah dilakukan oleh T Frisca Ninda Safilda bahwa terdapat perbedaan antara model pembelajaran *scramble* berbasis *Science, Technology, Enguneering, Art, Mathematics* (STEAM) dan model pembelajaran ekspositori terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis siswa. Menurut Atmojo, Ardiansyah, Saputri, Mulyono, & Adi, (2020: 119-123) bahwa berdasarkan dari hasil kegiatan pelatihan atau workshop dapat disimpulkan bahwa dengan pelaksanaan workshop tentang mengimplementasi kan Pembelajaran Berbasis *Science, Technology, Engenering, Art and Mathematich* (STEAM) dapat meningkatkan kompetensi paedagogik dan professional Guru SD melalui metode *Lesson Study* yang akan digunakan dalam pelaksanaan pembelajaran.

Selain menggunakan model pembelajaran yang tepat terdapat media terdapat media pembelajaran yang sangat diperlukan untuk mendukung proses pembelajaran. Media pembelajaran dapat membantu dan memberi pengetahuan kepada siswa. Selain itu media pembelajaran juga dapat mengasah keterampilan siswa dalam memahami suatu pembelajaran disekolah. Ada beberapa media teknologi yang dapat digunakan sekolah untuk menunjang prises pembelajaran matematika, salah satunya adalah aplikasi *cymath*. *Cymath* adalah *platform*

matematika yang dapat menyelesaikan soal matematika secara otomatis Pratiidiana & Junaedi (2022: 170). *Platform* ini menggunakan teknologi matematika yang dapat menemukan penyelesaian persoalan matematika dengan hanya memasukkan soal, kemudian *cymath* akan menyelesaikan soal dengan langkah demi langkah. Selain itu *platform* ini juga dapat menggunakan kamera untuk menjawab soal dengan hanya mengambil gambar oleh kamera lalu aplikasi tersebut akan menyuguhkan jawaban beserta langkah penyelesaiannya.

Melihat fakta tersebut, jelas bahwa teknologi memiliki peran penting dalam dunia pendidikan. Pengaruh penggunaan teknologi dalam pendidikan itu sendiri (Marista, Salsabila, Wafiq, Anindya, & Ma'sum, 2021: 95). Pendidikan dapat dipahami sebagai proses interaksi antara dua pihak yaitu guru dan siswa yang melibatkan berbagai faktor, guna mencapai tujuan pendidikan yang senantiasa disadari dengan nilai-nilai tertentu. Pendidikan memiliki peranan penting bagi manusia untuk menjadikan kepribadiannya lebih berkualitas dan berkarakter.

Berdasarkan beberapa penelitian terdahulu tentang model pembelajaran *Science, Technology, Engenering, Art and Mathematich* (STEAM) belum ditemukan adanya penelitian mengenai peningkatan kemampuan pemecahan masalah. Penggunaan model pembelajaran *Science, Technology, Engenering, Art and Mathematich* (STEAM) dalam pembelajaran matematika dapat memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengasah kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dipaparkan, maka peneliti tertarik untuk mengajukan penelitian mengenai **“Pembelajaran *Science, Technologi, Engineering, Art, and Mathematics* (STEAM) berbantu Aplikasi *Cymath* dalam Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah matematis dan *Self Persistence* Siswa”**.

## **B. Rumusan Masalah**

Rumusan masalah dari latar belakang masalah yang telah dipaparkan di atas adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana lintasan proses pembelajaran *Science, Teknologi, Engineering, Art, and Mathematics* (STEAM) berbantu aplikasi *cymath* di kelas X IPA 2 pokok bahasan sistem persamaan linear tiga variabel (SPLTV)?
2. Apakah terdapat perbedaan peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang menggunakan model pembelajaran *Science, Thecnologi, Engineering, Art, and Mathematics* (STEAM) berbantu aplikasi *cymath* dengan pembelajaran konvensional?
3. Apakah terdapat perbedaan pencapaian kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang menggunakan model pembelajaran *Science, Thecnologi, Engineering, Art, and Mathematics* (STEAM) berbantu aplikasi *cymath* dengan pembelajaran konvensional berdasarkan Pengetahuan Awal Matematika (PAM) pada kategori tinggi, sedang, rendah?
4. Apakah terdapat perbedaan peningkatan *self persistence* siswa yang menggunakan model pembelajaran *Science, Thecnologi, Engineering, Art, and Mathematics* (STEAM) berbantu aplikasi *cymath* dengan pembelajaran konvensional?

### C. Tujuan Penelitian

Dari rumusan masalah yang telah dipaparkan, maka tujuan dilakukannya penelitian ini untuk mengetahui:

1. Gambaran lintasan proses pembelajaran *Science, Teknologi, Engineering, Art, and Mathematics* (STEAM) berbantu aplikasi *cymath* di kelas X IPA 2 pokok bahasan sistem persamaan linear tiga variabel (SPLTV).
2. Perbedaan peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang menggunakan model pembelajaran *Science, Thecnologi, Engineering, Art, and Mathematics* (STEAM) berbantu aplikasi *cymath* dengan pembelajaran konvensional.
3. Perbedaan pencapaian kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang menggunakan model pembelajaran *Science, Thecnologi, Engineering, Art, and Mathematics* (STEAM) berbantu aplikasi *cymath* dengan

pembelajaran konvensional berdasarkan Pengetahuan Awal Matematika (PAM) pada kategori tinggi, sedang, rendah.

4. Perbedaan peningkatan *self persistence* siswa yang menggunakan model pembelajaran *Science, Thecnologi, Engineering, Art, and Mathematics* (STEAM) berbantu aplikasi *cymath* dengan pembelajaran konvensional

#### **D. Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi semua lingkungan Pendidikan, khususnya bermanfaat untuk pihak-pihak yang terlibat dalam penelitian ini. Adapun manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Manfaat Secara Teoritis

Secara umum penelitian ini diharapkan mampu menambahkan kreatifitas dan inovasi siswa dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa dengan model pembelajaran *Science, Technologi, Engineering, Art, and Mathematics* (STEAM).

2. Manfaat Secara Praktis

- a. Bagi Peserta Didik

Dengan adanya model pembelajaran *Science, Thecnologi, Engineering, Art, and Mathematics* (STEAM) diharapkan dapat membantu siswa dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa.

- b. Bagi Pendidik

Model pembelajaran *Science, Thecnologi, Engineering, Art, and Mathematics* (STEAM) dapat menjadi referensi pendidik dalam menggunakan model pembelajaran, sehingga pembelajaran matematika menjadi lebih menarik. Menambah pengetahuan sehingga suasana belajar mengajar tidak membosankan.

- c. Bagi Peneliti

Hasil penelitian dapat dijadikan bekal pengeahuan, wawasan, serta pengalaman untuk calon guru dimasa depan. Serta dapat dijadikan sebuah referensi untuk melakukan sebuah penelitian lanjutan.

d. Bagi Sekolah

Dapat dijadikan salah satu upaya untuk meningkatkan kualitas dan kuantitas peserta didik maupun pendidik yang lebih aktif, terampil, dan kreatif dalam proses pembelajaran di sekolah. Khususnya pada proses pembelajaran matematika.

**E. Kerangka Berpikir**

Materi yang akan dijadikan sebagai bahan penelitian adalah materi sistem persamaan linear tiga variabel (SPLTV) jenjang SMA/MA kelas X IPA. Kemampuan pemecahan masalah merupakan kemampuan yang sangat penting dimiliki oleh siswa. Dengan kemampuan pemecahan masalah yang baik akan mempermudah siswa dalam berfikir kritis dan siswa akan lebih tanggap dalam menyelesaikan suatu permasalahan baik dalam pembelajaran matematika, pembelajaran lain, maupun menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari. Sejalan dengan pendapat Kurniawati, Raharjo, & Khumaedi (2019: 702) bahwa keterampilan pemecahan masalah yang berkaitan dengan dunia nyata dapat diintegrasikan untuk menyelesaikan persoalan dan persaingan di dunia nyata pula. Kesiapan siswa yang terbiasa menghadapi permasalahan dalam suatu pembelajaran, akan mampu mempersiapkan mental yang lebih baik bagi siswa dalam menghadapi persoalan di dunia nyata.

Adapun indikator yang digunakan sebagai acuan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa menurut Hidayah (2019: 12) adalah sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi unsur yang diketahui, ditanyakan, dan kecukupan unsur-unsur yang diperlukan.
2. Merumuskan masalah matematis atau Menyusun model matematis.
3. Menerapkan strategi untuk menyelesaikan masalah.
4. Menjelaskan atau menginterpretasi hasil penyelesaian masalah.

Selain kemampuan pemecahan masalah matematis yang masih menjadi permasalahan di Indonesia, sikap yang dimiliki siswa pun masih perlu ditingkatkan terutama dalam mempelajari pelajaran matematika, karena pelajaran matematika masih pelajaran yang ditakuti oleh siswa. Salah satu sikap yang dibutuhkan oleh siswa adalah sikap kegigihan (*persistence*), sikap tersebut

dapat meningkatkan optimisme, serta ulet dan pantang menyerah untuk menemukan solusi masalah yang berkaitan dengan matematika.

Tentunya siswa yang memiliki kegigihan (*persistence*) memiliki metode yang baik dalam menyelesaikan suatu permasalahan, mereka akan mengetahui langkah-langkah apa saja yang mereka butuhkan dan dikumpulkan untuk menyelesaikan suatu permasalahan. Hal tersebut sangat mendukung siswa dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis. Adapun indikator *persistence* matematis menurut Costa & Kallick (2012) dalam Susilawati (2020: 26-27) adalah:

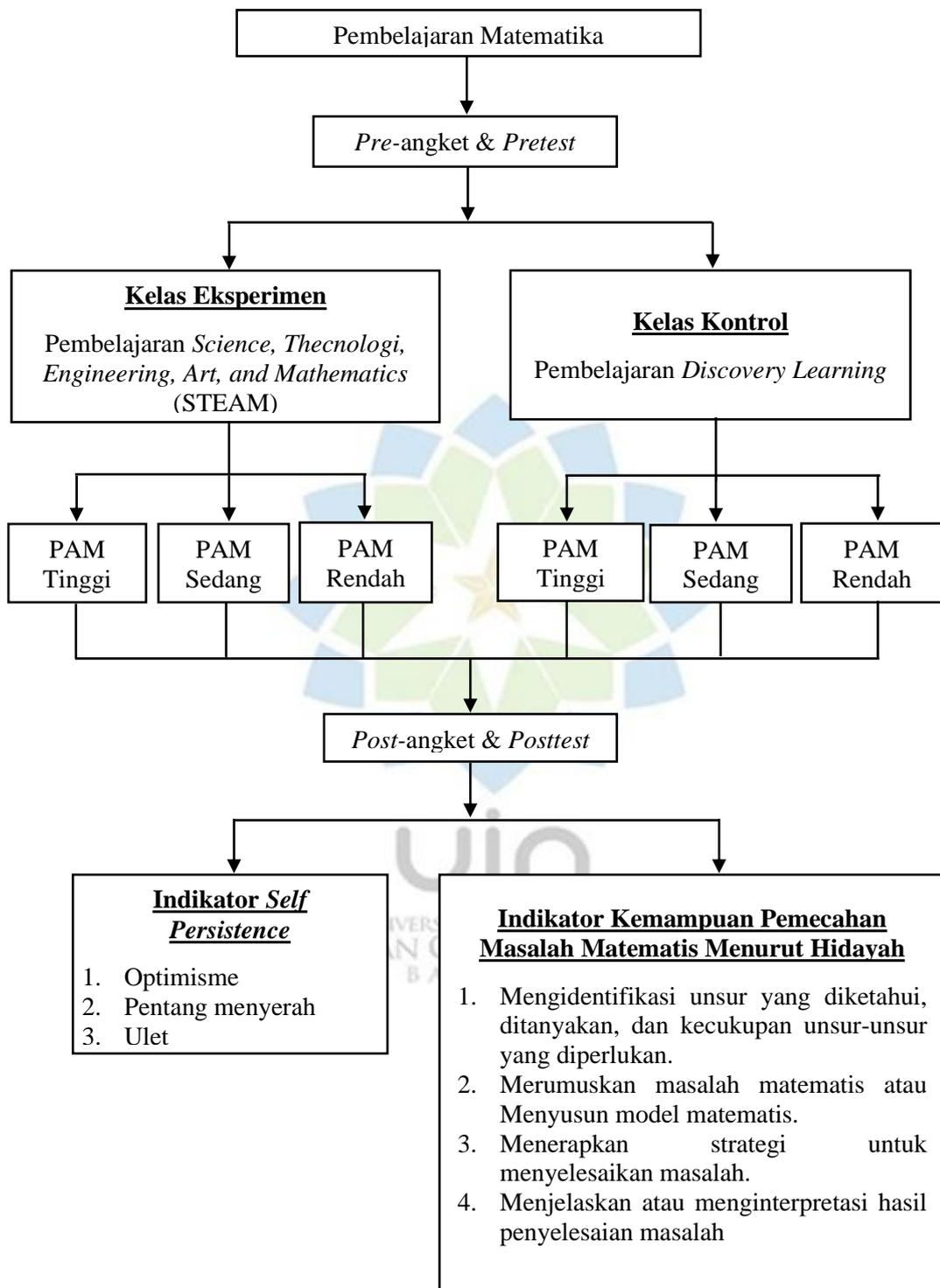
1. Optimisme: Sikap siswa yang mempunyai harapan baik dalam proses belajar matematis dengan hasil belajar yang menyenangkan.
2. Pantang menyerah: Sikap siswa tidak mudah patah semangat dalam menghadapi masalah matematis, bekerja keras dan menganggap rintangan dan tantangan harus dihadapi untuk mendapatkan solusi dari masalah.
3. Ulet: Sikap siswa yang menunjukkan kesungguhan, rajin, teliti, terus bekerja tanpa lelah dan memanfaatkan peluang yang ada untuk memecahkan masalah matematis.

Seperti yang sudah dijelaskan dalam latar belakang, model pembelajaran yang digunakan dalam penelitian ini adalah model pembelajaran *Science, Thecnologi, Engineering, Art, and Mathematics* (STEAM). Model pembelajaran STEAM salah satu pembelajaran terintegrasi yang cukup populer digunakan adalah STEM (*Science, Technology, Engineering, and Math*) yang sekarang berkembang menjadi STEAM dengan mengintegrasikan aspek seni (Art) (Nuragnia, Nadiroh, & Usman, 2021: 188). Pembelajaran STEAM tidak hanya mengimplementasi teori, tetapi melibatkan kegiatan praktik yang dilakukan secara bersamaan, sehingga anak akan lebih terlatih untuk cepat menganalisa permasalahan dengan berbagai pendekatan, baik sains, teknologi, teknik, seni maupun matematika (Agusniatih & Muliana, 2022: 6504). Dari kedua pendapat tersebut, dapat kita ketahui bahwa STEAM merupakan perkembangan dari STEM yang dimana di dalamnya menambahkan atau mengintegritaskan aspek seni dalam proses pembelajaran. Dimana dengan

adanya penambahan aspek seni tersebut diharapkan mampu meningkatkan kemauan siswa dalam mengimplementasikan suatu teori dengan melibatkan suatu praktik sehingga siswa terlatih cepat menganalisa suatu permasalahan dengan berbagai pendekatan yang ada dalam pembelajaran STEAM tersebut.

Model pembelajaran *Science, Thecnologi, Engineering, Art, and Mathematics* (STEAM) tidak hanya berfokus pada pengajaran guru saja, melainkan memberikan peluang kepada siswa untuk menciptakan ide atau gagasan melalui kegiatan berfikir dan bereksplorasi dalam memecahkan masalah berbasis sains dan teknologi. Selain itu, siswa juga diharapkan mampu menemukan strategi melalui tahap menganalisis dan memecahkan masalah, dan tidak hanya menerima transfer ilmu dari guru saja. Dengan hal ini siswa akan merasa ingin lebih tahu dan memahami apa yang sedang dipelajari. Hal ini terjadi karena siswa diajak untuk berpikir kritis. Pembelajaran STEAM menjadikan siswa merasa berhak ambil bagian dan mencari sebuah penyelesaian masalah dalam pembelajaran tersebut. Selain itu siswa juga diberikan kesempatan untuk mengeksplorasi pembelajaran dengan kemampuan yang dimiliki oleh siswa masing-masing, sehingga akan adanya kolaborasi, Kerjasama, dan komunikasi selama proses pembelajaran berlangsung. Model pembelajaran *Science, Thecnologi, Engineering, Art, and Mathematics* (STEAM) juga mengeksplorasi siswa dalam menggunakan teknologi yang terkait, Sehingga siswa juga tidak buta akan teknologi yang ada pada saat ini.

Selain menggunakan model pembelajaran yang tepat terdapat media terdapat media pembelajaran yang sangat diperlukan untuk mendukung proses pembelajaran. Media pembelajaran dapat membantu dan memberi pengetahuan kepada siswa. Selain itu media pembelajaran juga dapat mengasah keterampilan siswa dalam memahami suatu pembelajaran disekolah. Ada beberapa media teknologi yang dapat digunakan sekolah untuk menunjang proses pembelajaran matematika, salah satunya adalah aplikasi *cymath*. *Cymath* adalah *platform* matematika yang dapat menyelesaikan soal matematika secara otomatis (Pratidiana & Junaedi, 2022: 170). Adapun kerangka berpikir peneliti pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.3 sebagai berikut:



Gambar 1.3 Kerangka Berpikir

## F. Hipotesis

Penelitian yang dilakukan memiliki tiga rumusan masalah, untuk rumusan masalah yang pertama dan kedua akan diuji menggunakan uji statistik, sedangkan rumusan masalah yang ketiga akan dipaparkan secara deskriptif.

Berdasarkan uraian diatas, maka hipotesis penelitian ini adalah :

1. Terdapat perbedaan peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis antara siswa yang menggunakan model pembelajaran *Science, Thecnologi, Engineering, Art, and Mathematics* (STEAM) berbantu aplikasi *cymath* dengan pembelajaran konvensional.

Adapun rumusan hipotesis pada permasalahan ini adalah:

$H_0$  = Tidak terdapat perbedaan peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis antara siswa yang menggunakan model pembelajaran *Science, Thecnologi, Engineering, Art, and Mathematics* (STEAM) berbantu aplikasi *cymath* dengan pembelajaran konvensional.

$H_1$  = Terdapat perbedaan peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis antara siswa yang menggunakan model pembelajaran *Science, Thecnologi, Engineering, Art, and Mathematics* (STEAM) berbantu aplikasi *cymath* dengan pembelajaran konvensional.

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$$

Keterangan :

$\mu_1$  = Rata-rata peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa pada penggunaan *Science, Thecnologi, Engineering, Art, and Mathematics* (STEAM) berbantu aplikasi *cymath*.

$\mu_2$  = Rata-rata peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa pada penggunaan pembelajaran konvensional.

2. Terdapat perbedaan pencapaian kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang menggunakan model pembelajaran *Science, Thecnologi, Engineering, Art, and Mathematics* (STEAM) berbantu aplikasi *cymath* dengan pembelajaran konvensional berdasarkan Pengetahuan Awal Matematika (PAM) pada kategori tinggi, sedang, rendah.

Adapun rumusan hipotesis pada permasalahan ini adalah:

$H_0$  = Tidak terdapat perbedaan pencapaian kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang menggunakan model pembelajaran *Science, Thecnologi, Engineering, Art, and Mathematics* (STEAM) berbantu aplikasi *cymath* dengan pembelajaran konvensional berdasarkan Pengetahuan Awal Matematika (PAM) pada kategori tinggi, sedang rendah.

$H_1$  = Terdapat perbedaan pencapaian kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang menggunakan model pembelajaran *Science, Thecnologi, Engineering, Art, and Mathematics* (STEAM) berbantu aplikasi *cymath* dengan pembelajaran konvensional berdasarkan Pengetahuan Awal Matematika (PAM) pada kategori tinggi, sedang, rendah.

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$$

Keterangan :

$\mu_1$  = Rata-rata pencapaian kemampuan pemecahan masalah matematis siswa pada penggunaan pembelajaran *Science, Thecnologi, Engineering, Art, and Mathematics* (STEAM) berbantu aplikasi *cymath* berdasarkan PAM kategori tinggi, sedang, rendah.

$\mu_2$  = Rata-rata pencapaian kemampuan pemecahan masalah matematis siswa pada penggunaan pembelajaran konvensional berdasarkan PAM kategori tinggi, sedang, rendah.

3. Terdapat perbedaan peningkatan *self persistence* siswa yang menggunakan model pembelajaran *Science, Thecnologi, Engineering, Art, and Mathematics* (STEAM) berbantu aplikasi *cymath* dengan pembelajaran konvensional.

$H_0$  = Tidak terdapat perbedaan peningkatan *self persistence* siswa yang menggunakan model pembelajaran *Science, Thecnologi, Engineering, Art, and Mathematics* (STEAM) berbantu aplikasi *cymath* dengan pembelajaran konvensional.

$H_1$  = Terdapat perbedaan perbedaan peningkatan *self persistence* siswa yang menggunakan model pembelajaran *Science, Thecnologi, Engineering, Art, and Mathematics* (STEAM) berbantu aplikasi *cymath* dengan pembelajaran konvensional

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$$

Keterangan :

$\mu_1$  = Rata-rata peningkatan *self persistence* siswa pada penggunaan pembelajaran *Science, Thecnologi, Engineering, Art, and Mathematics* (STEAM) berbantu aplikasi *cymath*.

$\mu_2$  = Rata-rata peningkatan *self persistence* siswa pada penggunaan pembelajaran konvensional.

#### G. Hasil Penelitian Terdahulu

Adapun beberapa hasil penelitian terdahulu yang relevan dengan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian yang dilakukan oleh Amir (2019: 71-72) mengungkapkan bahwa, hasil penelitian menunjukkan dimana hasil pretest siswa secara individu maupun klasikal 100% tidak ada siswa yang mendapatkan hasil diatas KKM atau tidak tuntas. Sedangkan pada nilai hasil posttest secara klasikal dari 31 siswa terdapat 26 siswa atau 83,87% siswa yang nilainya memenuhi KKM dan 5 siswa atau 16,13% siswa yang nilainya tidak memenuhi KKM. 95,85% respon siswa positif, serta aktivitas belajar siswa sesuai dengan yang diharapkan setelah dilakukannya proses pembelajaran menggunakan STEAM. Sehingga berdasarkan hasil penelitian tersebut, dapat disimpulkan bahwa proses pembelajaran siswa dengan menggunakan model pembelajaran STEAM pada siswa kelas IV Marampa SD Pertiwi Makassar efektif ditinjau dari tercapainya hasil belajar siswa, respon positif siswa, dan aktivitas siswa yang diharapkan.
2. Penelitian yang dilakukan oleh Fitriyah & Ramadani (2021: 217-221) mengenai pengaruh pembelajaran STEAM berbasis PJBL terhadap

kemampuan keterampilan berfikir kreatif dan berfikir kritis pada siswa kelas X MA Miftahul Ulum Bettet mengungkapkan bahwa, berdasarkan hasil akhir penelitian, dapat diketahui bahwa: 1) pembelajaran STEAM berbasis PjBL berpengaruh signifikan terhadap keterampilan berpikir kreatif siswa dengan nilai sig. sebesar 0,000 lebih kecil dari 0,05 dan Fhitung sebesar 35,551, 2) pembelajaran STEAM berbasis PjBL berpengaruh signifikan terhadap kemampuan berpikir kritis siswa dengan nilai sig sebesar 0,003 lebih kecil dari 0,05 dan nilai Fhitung sebesar 9,401. Hal tersebut dikarenakan integrasi STEAM PjBL secara bersama-sama dapat menjadi inovasi pembelajaran yang bisa memunculkan ide-ide dan solusi kreatif dan kritis, sehingga lebih mudah dalam memecahkan suatu permasalahan. Oleh karena itu, sangat direkomendasikan kepada pendidik untuk menggunakan model pembelajaran STEAM PjBL sebagai inovasi model pembelajaran di sekolah.

3. Penelitian mengenai urgensi model pembelajaran STEAM untuk sekolah dasar yang dilakukan oleh Amelia & Marini (2022: 292) diperoleh hasil dimana STEAM adalah metode pembelajaran komprehensif yang menjadikan siswa untuk berpikir lebih luas tentang permasalahan yang ada pada dunia nyata dengan menyatukan beberapa tema dalam STEAM dengan penerapan seni, lingkungan belajar kolaboratif, dan pembelajaran berbasis proses, dengan memfokuskan pada apa yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari. Pembelajaran STEAM merupakan pembelajaran kontekstual, dimana siswa diajak untuk memahami permasalahan yang terjadi di sekitarnya.
4. Penelitian yang dilakukan oleh Annisa, Hsb, & Damris (2018: 44-45) mengenai Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa dengan Menggunakan Model Project Based Learning Berbasis STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts Dan Mathematic) pada Materi Asam dan Basa di SMAN 11 Kota Jambi menyatakan bahwa Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang nyata

kemampuan berpikir kreatif siswa dengan penggunaan model poreject based learning pada materi asam dan basa di SMAN 11 Kota Jambi.

5. Penelitian lain mengenai pengaruh pendekatan STEAM terhadap keterampilan literasi sains siswa pada materi perubahan lingkungan yang dilakukan oleh Fatimah (2022: 87-102) mengatakan bahwa dari data hasil penelitiannya nilai rata-rata keterampilan literasi sains siswa kelas eksperimen yaitu 85,43. Dimana nilai tersebut lebih unggul dibandingkan dengan siswa pada kelas kontrol yaitu 81,62. Keseluruhan nilai N-Gain pada kelas eksperimen berada pada kriteria tinggi dengan nilai N-Gain 0,72 sedangkan kriteria nilai N-Gain siswa pada kelas kontrol berada pada kriteria sedang yaitu 0,67. Penelitian ini menunjukkan bahwa  $H_a$  diterima dan  $H_0$  ditolak. Kemudian hasil uji-t dengan menggunakan aplikasi SPSS menunjukkan bahwa terdapat perbedaan keterampilan literasi sains siswa kelas control dengan kelas eksperimen. Maka pendekatan pembelajaran STEAM dapat berpengaruh terhadap keterampilan literasi sains siswa pada materi perubahan lingkungan.
6. Penelitian mengenai model pembelajaran STEAM juga dilakukan oleh Handayani (2023: 17-21) mengenai hubungan antara aktivitas pembelajaran berbasis STEAM dengan kualitas kemandirian anak usia dini: penelitian di kelompok B RA Al-Kautsar Penyileukan Bandung. Hasil analisis data variabel aktivitas pembelajaran berbasis STEAM memiliki rata-rata sebesar 74. Sedangkan hasil analisis data variabel kualitas kemandirian anak usia dini memiliki rata-rata sebesar 77. Kedua nilai tersebut berada pada interval 70-79 dengan kategori baik. Hubungan anatara keduanya diperoleh angka koefisien korelasi 0,63. Dimana nilai koefisien korelasi tersebut berada pada kategori tinggi karena berada pada interval 0,600 – 0,799. Hasil uji signifikasi diperoleh  $H_a$  diterima dan  $H_0$  ditolak dengan demikian terdapat hubungan yang positif dan signifikan antara pembelajaran berbasis STEAM dengan kualitas kemandirian anak usia dini.