

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Matematika adalah pelajaran yang diajarkan diseluruh jenjang pendidikan dan berperan penting dalam pengembangan sains dan teknologi (Dwi Rahma Putri et al., 2022). Pengembangan sains dan teknologi akan terhambat tanpa fondasi matematika yang kuat (Ilmiah et al., 2024). Matematika bukan tentang kumpulan rumus dan hitungan saja tetapi matematika juga alat untuk menyelesaikan berbagai permasalahan di dunia nyata (Saputra, 2024). Mempelajari matematika sangat penting untuk siswa karena matematika merupakan sumber daya yang berkualitas tinggi (Ramadanti et al., 2021). Oleh sebab itu, matematika dalam dunia nyata memiliki peranan penting dimana siswa harus memiliki kemampuan matematika yang mendukung dalam pembelajaran.

Salah satu kemampuan matematika yang harus siswa miliki adalah kemampuan pemahaman matematis. Seseorang yang memiliki kemampuan pemahaman matematis yang baik dapat dengan mudah menguasai keterampilan matematis lainnya. (Khoerunnisa & Hidayati, 2022). Siswa harus memiliki kemampuan pemahaman matematis salah satu alasannya karena melalui latihan memecahkan masalah yang sedang dihadapi (Herdiana et al., 2021). Oleh karena itu, kemampuan pemahaman matematis dapat membantu siswa dalam menyelesaikan masalah sehari-hari.

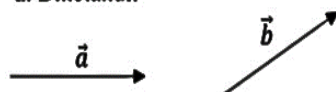
NCTM (2000) menyatakan bahwa pemahaman matematis yang lebih mendalam mencakup mendefinisikan konsep secara lisan dan tulisan; membuat contoh dan non-contoh; dan mempresentasikan konsep dengan model, diagram, dan simbol; mengubah representasi ke dalam berbagai bentuk; memahami berbagai makna dan interpretasi konsep; mengidentifikasi karakteristik dan kondisi yang menentukan konsep; membandingkan dan membedakan konsep. Siswa akan memperluas pemikiran mereka dan kemampuan mereka untuk membuat keputusan dengan bantuan pemahaman. (Khoerunnisa & Hidayati, 2022). Selain itu, pemahaman matematis sangat penting dalam belajar matematika agar lebih bermakna (Badraeni et al., 2020)

Pemahaman matematis membantu siswa menyelesaikan masalah karena mereka dapat mengaitkan dan memecahkan masalah dengan menggunakan konsep yang sudah mereka pahami sebelumnya. (Davita et al., 2020). Maka dari itu untuk mencapai tujuan pembelajaran matematika, pemahaman matematis siswa harus diajarkan dan dikembangkan. (Sunarto et al., 2021). Pemahaman matematis merupakan pemahaman individual yang wajib siswa miliki. Berikut merupakan hasil observasi di SMAN 1 Syamtalira Aron.

Peneliti melakukan observasi di sekolah SMAN 1 Syamtalira Aron. Sekolah tersebut merupakan sekolah penugasan KMM (Kampus Merdeka Mengajar). Banyak siswa di sekolah tersebut kurang dalam memahami pembelajaran matematika dikarenakan rendahnya pemahaman siswa terhadap pembelajaran matematika di sekolah tersebut. Ini menunjukkan bahwa guru belum efektif dalam menerapkan pendekatan pembelajaran yang dapat mengembangkan pemahaman siswa. Hal ini terlihat dari masih seringnya penggunaan pendekatan konvensional, seperti ceramah, yang cenderung membuat siswa kurang aktif.

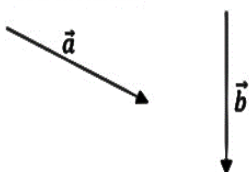
Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan peneliti di SMAN 1 Syamtalira Aron pada kelas XI-1 dengan jumlah siswa yang hadir sebanyak 25 siswa dari 32 siswa pada tanggal 25 Februari 2025, bahwa kemampuan pemahaman matematis siswa dalam menyelesaikan soal masih sangat rendah. Dimana dalam observasi tersebut peneliti memberikan soal terkait tentang kemampuan pemahaman matematis siswa. Peneliti mendapati masih banyak siswa yang belum mampu menyelesaikan soal yang diberikan serta siswa mengalami kesulitan dalam mengaitkan soal dengan materi sebelumnya. Berikut merupakan soal observasi yang diberikan.

1. Tuliskan definisi vector yang kalian ketahui!
2. Kelompokkan vektor-vektor dibawah ini ke dalam vektor dimensi dua atau vektor dimensi tiga!
 - a. $\vec{a} = \langle 2, 1 \rangle$
 - b. $\vec{v} = -\vec{i} - 2\vec{j} + 3\vec{k}$
 - c. $\vec{c} = \langle 2, 1, -2 \rangle$
 - d. $\vec{f} = -\vec{i} - 2\vec{j}$
 - e. $\vec{d} = \langle 2, 0, -2 \rangle$
 - f. $\vec{g} = 0\vec{i} - 2\vec{j}$
 - g. $\vec{h} = \langle 2, 11 \rangle$
 - h. $\vec{p} = -\vec{i} - 2\vec{j} + 0\vec{k}$
3. Gambarkan vektor-vektor berikut pada bidang koordinat cartesius!
 - a. $\vec{a} = \langle 0, 3 \rangle$
 - b. $\vec{s} = \langle 5, 0 \rangle$
 - c. $\vec{d} = \langle -4, 5 \rangle$
 - d. $\vec{f} = \langle 0, 5, 0 \rangle$
4. Ubahlah vektor-vektor di bawah ke dalam vektor basis
 - a. $(-2, -3)$
 - b. $(-3, -2, -1)$
 - c. $\begin{pmatrix} 9 \\ 10 \\ 13 \end{pmatrix}$
 - d. $\begin{pmatrix} 2 \\ -3 \end{pmatrix}$
5. a. Diketahui:



Gambarkan $\vec{c} = \vec{a} + \vec{b}$ dengan metode segitiga

b. Diketahui:



gambarkan vektor $\vec{c} = \vec{a} + (-\vec{b})$ dengan metode segitiga

6. (1) menggunakan huruf kecil yang dibubuhi tanda titik dua di atasnya
 - (2) menggunakan huruf kecil yang dibubuhi tanda kutip
 - (3) menggunakan huruf kecil yang dibubuhi tanda panah atasnya
 - (4) menggunakan huruf kecil yang diberi topi
- Dari keempat pernyataan tersebut, mana yang termasuk cara menuliskan vektor!

Gambar 1.1 Soal Tes Observasi

Soal tersebut merupakan soal tes observasi terhadap siswa yang mencakup enam indikator kemampuan pemahaman matematis. Berikut merupakan jawaban siswa terhadap soal observasi.

1. vektor merupakan garis lurus bernilai. yaitu besaran yang mempunyai panjang dan arah, seperti kecepatan, percepatan, gaya, momentum, maupun medan magnet

Gambar 1.2 Jawaban Siswa Soal no 1

Berdasarkan gambar 1.2 soal pertama mengandung indikator mendefinisikan konsep secara tulisan. Beberapa siswa masih keliru dalam menjawab pada gambar diatas. Hasil soal pertama menunjukkan bahwa dari 20% (5 dari 25) siswa masih rendah dalam memenuhi indikator mendefinisikan konsep secara tulisan.

2. dimensi dua

a) $\vec{a} = (2, 1)$

b) $\vec{f} = -\vec{i} - \vec{j}$

c) $\vec{g} = 0\vec{i} - 2\vec{j}$

d) $\vec{d} = (2, 0 - 2)$

dimensi 3

b) $\vec{v} = -\vec{i} - \vec{j} + 3\vec{k}$

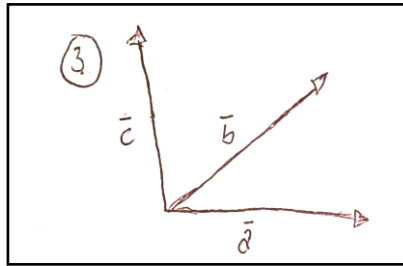
c) $\vec{z} = (2, 1 - 2)$

g) $\vec{h} = (1, 1)$

h) $\vec{p} = -\vec{i} - \vec{j} + 0\vec{k}$

Gambar 1.3 Jawaban Siswa Soal no 2

Gambar 1.3 diatas merupakan jawaban salah satu siswa pada soal kedua dimana mengandung indikator mengidentifikasi contoh dan bukan contoh. Jawaban diatas hanya memiliki sedikit kesalahan yaitu pada dimensi dua seharusnya e terletak dimensi tiga begitu juga pada dimensi tiga seharusnya g merupakan dimensi dua. Skor pada soal kedua adalah 44% (11 dari 25 siswa). Persentase tersebut membuktikan bahwa siswa masih rendah dalam pemahaman mengidentifikasi contoh dan bukan contoh.



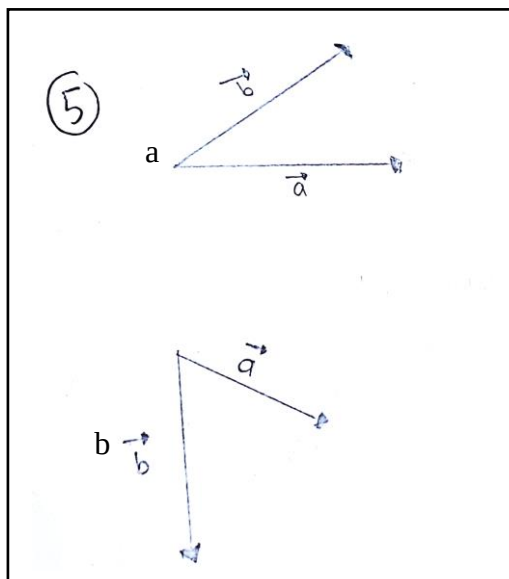
Gambar 1.4 Jawaban Siswa Soal no 3

Gambar 1.4 diatas merupakan jawaban salah satu siswa pada soal ketiga. Siswa tersebut tidak menjawab soal sesuai perintah soal dimana menggambar vektor pada koordinat kartesius. Soal ketiga mengandung indikator mempresentasikan suatu konsep dalam model, diagram, dan simbol. Skor pada ketiga adalah 64% (16 dari 25 siswa) dengan ini membuktikan bahwa siswa masih rendah dalam merepresentasikan suatu konsep dalam model, diagram, dan simbol.

$$\begin{array}{l}
 a) \begin{pmatrix} -2 \\ -3 \end{pmatrix} \\
 b) \begin{pmatrix} -3 \\ -2 \\ -1 \end{pmatrix} \\
 c) (9, 10, 13) \\
 d) (2, -3)
 \end{array}$$

Gambar 1.5 Jawaban Siswa Soal no 4

Gambar 1.5 diatas merupakan salah satu jawaban siswa pada soal keempat. Soal keempat mengandung indikator mengubah suatu representasi ke dalam bentuk representasi lainnya dimana siswa tersebut menjawab dengan transformasi matriks dengan mengubah kolom ke baris atau baris ke kolom. Skor persentase siswa pada soal keempat adalah 100% (25 dari 25 siswa) karena banyak siswa tidak menjawab pada soal keempat. Persentase tersebut membuktikan bahwa siswa rendah terhadap pemahaman dalam mengubah suatu representasi ke dalam representasi lainnya



Gambar 1.6 Jawaban Siswa Soal no 5

Gambar 1.6 tersebut merupakan salah satu jawaban siswa pada soal kelima. Soal tersebut mengandung indikator mengenal berbagai makna dari interpretasi konsep. jawaban a siswa tersebut kurang paham dalam menggambar vektor dalam bentuk segitiga dapat dilihat bahwa siswa tersebut menyambung vektor ujung dengan ujung bukan kepala panah dengan ujung. jawaban b siswa tersebut tidak paham dengan $-\vec{b}$ dimana seharusnya panah vektor tersebut berlawanan arah dan juga dia menyambung vector dari ujung ke ujung. Skor persentase pada soal tersebut adalah 100% (25 dari 25 siswa) dengan ini membuktikan bahwa siswa kurang pemahaman dalam mengenal berbagai makna dari interpretasi konsep.

4.(1) Menggunakan huruf kecil yang dibubuhi tanda titik dua diatasnya

Gambar 1.7 Jawaban Siswa Soal no 6

Pada gambar 1.7 dapat dilihat beberapa siswa menjawab dengan kurang tepat dimana seharusnya siswa menjawab dengan menggunakan huruf kecil yang dibubuhi tanda panah diatasnya. Soal keenam mengandung indikator mengidentifikasi sifat-sifat suatu konsep dengan skor persentase 24% (6 dari 25 siswa). Banyak siswa yang memahami sifat-sifat suatu konsep walaupun masih beberapa siswa yang keliru.

Keseluruhan rata-rata persentase siswa adalah 49,5%. Ini menunjukkan bahwa kemampuan pemahaman matematis siswa masih rendah dalam pembelajaran matematika. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, peneliti mengajukan pendekatan STEM sebagai alternatif inovatif yang mampu mengaitkan pembelajaran matematika dengan konteks kehidupan nyata, sehingga dapat meningkatkan pemahaman matematis siswa secara lebih mendalam. Selain itu pendekatan STEM dapat mendorong rasai ingin tahu siswa dalam memecahkan masalah dalam dunia nyata. Namun Guru di SMAN 1 Syamtalira Aron belum optimal dalam penggunaan pendekatan STEM dalam pembelajaran matematika terkadang guru hanya menggunakan teknologi dan matematika saja, tapi tidak dengan sains dan teknik.

STEM merupakan pendekatan baru untuk meningkatkan pendidikan yang mengolaborasi berbagai ilmu (Rofikoh et al., 2020). *Science, Technology, Engineering, and Mathematic* (STEM) merupakan salah satu pendekatan pembelajaran yang populer pada tingkat dunia dalam menerapkan pembelajaran tematik integratif karena menggabungkan empat bidang pokok dalam pendidikan yaitu sains, teknologi, teknik dan matematika (Nurmala et al., 2021). Pendekatan STEM membuat pembelajaran jadi lebih terintegrasikan untuk membantu keterampilan abad 21 (Winahyu et al., 2020). Menggabungkan ilmu sains dan matematika dalam satu sistem yang didukung oleh teknik (*engineering*) dan teknologi (STEM) merupakan salah satu cara inovatif untuk meningkatkan kreatifitas siswa dalam bidang sains dan matematika.(Aulya et al., 2021). STEM merupakan pendekatan baru yang menyajikan konteks dengan dunia nyata dimana berkolaborasi dengan sains, teknologi, teknik dan matematika.

Hal ini juga sejalan dengan penelitian (Karera, 2024) yang menunjukkan bahwa kemampuan literasi matematika siswa yang diajarkan dengan pendekatan STEM lebih unggul jika dibandingkan dengan siswa yang diajarkan dengan pendekatan konvensional. Kemampuan literasi matematika yang diukur meliputi indikator merumuskan, menggunakan, dan menginterpretasi. Pendekatan STEM lebih efektif dalam meningkatkan tingkat kemampuan literasi matematika siswa dibandingkan dengan pendekatan konvensional. Peneliti menyarankan agar

pendekatan STEM dipertimbangkan sebagai salah satu pendekatan untuk meningkatkan kemampuan literasi matematika siswa. Berdasarkan latar belakang di atas, peneliti berharap dapat membantu siswa dalam meningkatkan kemampuan pemahaman matematis siswa menggunakan pendekatan STEM dalam pembelajaran matematika. Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang “Pengaruh STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*) terhadap Kemampuan Pemahaman Matematis Siswa”.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dipaparkan di atas, maka identifikasi masalah dalam penelitian ini adalah:

- 1) Pembelajaran masih menggunakan pendekatan konvensional
- 2) Rendahnya kemampuan pemahaman matematis siswa
- 3) Belum optimal penggunaan pendekatan STEM

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah yang telah dipaparkan di atas, maka batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

- 1) Penelitian dilakukan di SMAN 1 Syamtalira Aron dengan subjek kelas XI
- 2) Pendekatan pembelajaran yang digunakan merupakan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*)
- 3) Kemampuan yang diukur adalah kemampuan pemahaman matematis siswa
- 4) Materi pembelajaran yang diteliti adalah matriks

1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah yang telah dipaparkan di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah: Apakah terdapat pengaruh pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*) terhadap kemampuan pemahaman matematis siswa pada materi matriks?

1.5 Tujuan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dipaparkan di atas, maka tujuan masalah dalam penelitian ini adalah “terdapat pengaruh pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*) terhadap kemampuan pemahaman matematis siswa pada materi matriks”

1.6 Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini peneliti mengharapkan dapat memberikan beberapa manfaat yaitu sebagai berikut:

1) Bagi siswa

Pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*) diharapkan dapat membantu siswa yang mengalami kesulitan dalam belajar matematika dapat memberikan pengalaman baru bagi siswa dalam meningkatkan kemampuan pemahaman matematis siswa.

2) Bagi guru

Pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*) dapat dijadikan sebagai salah satu solusi dalam penerapan pendekatan pembelajaran matematika dikelas.

3) Bagi sekolah

Pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*) dapat berdampak positif dalam proses belajar mengajar terhadap kemampuan pemahaman matematis siswa

4) Bagi peneliti

Melalui penelitian ini peneliti dapat memperoleh pembekalan tambahan sebagai calon guru matematika kedepannya.