

## **BAB I PENDAHULUAN**

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

Di era dengan perubahan yang begitu cepat, kreativitas menjadi salah satu penentu keunggulan seseorang. Kreativitas sumber daya manusia menentukan daya kompetitif suatu bangsa. Selain itu, kini kreativitas dianggap sebagai prasyarat kesuksesan seseorang. Sebagaimana yang diungkapkan oleh Alexander dalam (Ismayani, 2016:264) bahwa salah satu faktor kesuksesan seseorang adalah bagaimana kemampuan kreatifnya dalam menyelesaikan suatu masalah berskala besar ataupun kecil. Seseorang yang memiliki kreativitas yang baik mampu melihat masalah dari berbagai sudut pandang sehingga memungkinkan individu tersebut dapat menyelesaikan masalah dengan berbagai alternatif solusi.

Kreativitas diketahui merupakan sesuatu yang penting bagi keberhasilan seseorang, maka mengembangkan serta membimbing kreativitas seseorang menjadi salah satu tugas pada kurikulum sekolah. Hal ini sesuai dengan apa yang tercantum pada kurikulum bahwa standar kompetensi lulusan siswa pada tingkat SMA/SMK diantaranya yaitu siswa harus mempunyai kemampuan berpikir dan bertindak kreatif, produktif, kritis, mandiri, kolaboratif, dan komunikatif (Mendikbud, 2014:15). Mengenai hal tersebut diketahui bahwa kreativitas menjadi aspek yang penting ditanamkan dan dikembangkan dalam pembelajaran, salah satunya dalam pembelajaran matematika. Sejalan dengan tujuan utama dalam pembelajaran matematika yaitu untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif. Berpikir kreatif matematis memunculkan kegiatan yang sarat kreativitas dalam pembelajaran matematika (Kusmawan dkk, 2018:34).

Pembelajaran matematika berkaitan dengan proses penyelesaian masalah yang tidak selalu dapat diselesaikan dengan rumus baku. Permasalahan matematika yang sulit akan menuntut adanya kemampuan berpikir yang menghubungkan kemampuan dengan kreatifitas untuk menciptakan inovasi dalam menyelesaikan masalah dengan cara yang bervariasi (Fisher dkk, 2019:139).

Namun, Rahmawati dalam (Aripin, 2017:226) menyimpulkan berdasarkan hasil studi TIMSS (*Trends In International Mathematics and Science Study*) pada

tahun 2015 bahwa pengukuhan kemampuan dalam menggabungkan sebuah informasi yang ada, kemudian menarik kesimpulan dari informasi yang di dapat, dan menggeneralisasi pengetahuan yang dimiliki ke dalam hal-hal lain masih dibutuhkan oleh siswa Indonesia. Sehingga, berpikir kreatif merupakan salah satu kemampuan berpikir tingkat tinggi yang masih perlu dikembangkan oleh siswa Indonesia.

Hasil keikutsertaan siswa Indonesia pada TIMSS pada setiap tahunnya yakni tahun 1999, 2003, 2007, 2011 dan 2015 tidak menunjukkan banyak perubahan. Begitu juga pada keikutsertaan siswa Indonesia pada PISA (*Programme for International Student Assessment*) yang dilaksanakan pada tahun 2000, 2003, 2006, 2009, 2012, dan 2015. Prestasi TIMSS pada tahun 2007 mengalami penurunan, siswa Indonesia menempati peringkat 36 dari 49 negara dan rata-rata nilai yang diperoleh menurun dibandingkan tahun 2003 yang memperoleh nilai 411 menjadi 405 (Amalia, 2015:38). Sedangkan, hasil evaluasi TIMSS 2011 lebih memprihatinkan lagi untuk pelajaran matematika yang memperoleh skor 386 dan Indonesia menempati posisi 5 besar dari bawah atau peringkat 36 dari 40 negara (bersama Syria, Moroko, Oman, Ghana).

Pada PISA yang dilaksanakan pada tahun 2009 siswa Indonesia hanya mampu menempati peringkat 61 dari total 65 peserta dengan memperoleh rata-rata nilai sebesar 371, sedangkan rata-rata nilai internasional sebesar 496. Kemudian hasil pemeringkatan PISA 2012 Indonesia menempati rangking nomor 2 (dua) dari bawah dengan 375 poin. Lalu pada tahun 2015 mengalami peningkatan menjadi 386 poin, namun poin tersebut masih tergolong rendah yaitu peringkat 63 dari 69 peserta.

Selain itu, berdasarkan studi pendahuluan yang dilaksanakan di SMA Al-Islam Bandung dengan 26 responden didapatkan hasil bahwa sebagian siswa kemampuan kreativitas matematisnya masih rendah terhadap materi turunan aljabar dan turunan trigonometri. Hal tersebut terlihat dari hasil tes kemampuan kreativitas matematis siswa yang masih kurang baik berdasarkan indikator penilaian kreativitas matematis menurut Silver (Mulyaningsih, 2018:74)

diantaranya yaitu kefasihan (*fluency*), fleksibilitas (*flexibility*), dan kebaruan (*Novelty*).

Kemampuan kreativitas matematis yang rendah dilihat dari belum mampunya siswa memberikan jawaban yang berbeda, bahkan jawaban siswa masih kurang tepat atau kurang lengkap. Selain itu rendahnya kemampuan kreativitas matematis dapat dilihat dari hasil tes yang belum mencapai KKM. Rata-rata nilai dikatakan memuaskan apabila rata-rata nilai tes memperoleh nilai yang melebihi KKM (Rifa'i dkk, 2020:2). Hasil tes kemampuan kreativitas matematis salah satu siswa di SMA Al-Islam Bandung adalah sebagai berikut:

1. Diketahui  $f(x) = x^2 + 2x + 12$  dan  $g(x) = 2x + 2$ .
  - a. Susun dua pertanyaan yang berkaitan dengan turunan fungsi-fungsi dari data di atas!
  - b. Selesaikan pertanyaan yang sudah anda susun!

**Gambar 1. 1** Soal Studi Pendahuluan Nomor 1

The image shows a handwritten solution on lined paper. At the top, two functions are given:  $y = \sin(x^2 + 2x + 12)$  and  $y = \cos(2x - 1)$ . The student then solves for the derivative of the first function,  $y = \sin(x^2 + 2x + 12)$ . They set  $v = x^2 + 2x + 12$ , so  $\frac{dv}{dx} = 2x + 2$ . Then  $u = \sin v$ , so  $\frac{du}{dv} = \cos v$ . Since  $y = u$ ,  $\frac{dy}{du} = 1$ . The final derivative is  $\frac{dy}{dx} = \frac{dv}{dx} \cdot \frac{du}{dv} \cdot \frac{dy}{du} = (2x + 2) \cdot (\cos v) \cdot 1 = (2x + 2) \cdot (\cos(x^2 + 2x + 12)) \cdot \sin v$ . Next, they solve for the derivative of the second function,  $y = \cos(2x - 1)$ . They set  $v = 2x - 1$ , so  $\frac{dv}{dx} = 2$ . Then  $u = \cos v$ , so  $\frac{du}{dv} = -\sin v$ . Since  $y = u$ ,  $\frac{dy}{du} = 1$ . The final derivative is  $\frac{dy}{dx} = \frac{dv}{dx} \cdot \frac{du}{dv} \cdot \frac{dy}{du} = (2) \cdot (-\sin v) \cdot 1 = (2) \cdot (-\sin(2x - 1)) \cdot \cos(2x - 1)$ .

**Gambar 1. 2** Jawaban Studi Pendahuluan Nomor 1

Soal nomor 1 merupakan soal yang mengandung indikator kebaruan dalam kreativitas matematis. Diharapkan siswa dapat menyusun pertanyaan yang relevan dengan data yang diberikan serta menjawabnya dengan benar. Namun, kenyataannya belum ditemui kebaruan dalam menyusun pertanyaan dari data yang diberikan, dan masih terdapat kekeliruan dalam menjawab pertanyaan yang disusun oleh siswa itu sendiri. Seperti yang terlihat pada Gambar 1.2, pada bagian a siswa tersebut menyusun pertanyaan berupa  $y = \sin(x^2 + 2x + 12)$  dan  $y = \cos(2x - 1)$  tanpa perintah apapun. Kemudian pada bagian b siswa tersebut menjawab pertanyaan untuk  $y = \sin(x^2 + 2x + 12)$  dengan tiga pemisalan yaitu misal  $v = x^2 + 2x + 12$ ,  $u = \sin v$ , dan  $y = u$  yang seharusnya dijawab dengan dua pemisalan saja yaitu  $u = x^2 + 2x + 12$  dan  $y = \sin u$ , kesalahan pemisalan ini akan menyebabkan kesalahan pada langkah-langkah selanjutnya yaitu kesalahan penurunan dan kesalahan penggunaan rumus. Selanjutnya untuk soal  $y = \cos(2x - 1)$  pun dijawab dengan tiga pemisalan yaitu misal  $v = 2x - 1$ ,  $u = \cos v$ , dan  $y = u$  yang seharusnya dijawab hanya dengan dua pemisalan yaitu misal  $u = 2x - 1$  dan  $y = \cos v$ , kesalahan pemisalan yang dilakukan juga menyebabkan kesalahan pada langkah-langkah selanjutnya yaitu kesalahan dalam penurunan dan kesalahan penggunaan rumus. Pertanyaan yang dibuat oleh siswa belum mencapai tingkat kebaruan karena pertanyaan yang disusun masih merupakan pertanyaan yang biasa diberikan oleh guru.

Selanjutnya soal studi pendahuluan nomor 2 yang memuat indikator fleksibilitas terdapat pada Gambar 1.3 berikut.

2. Carilah turunan fungsi  $y = \sec(7x^3 - 4x^2 + 9x + 13)$  dengan lebih dari satu cara!

**Gambar 1. 3** Soal Studi Pendahuluan Nomor 2

# Cara rantai 2

$$y = \sec(7x^3 - 4x^2 + 9x + 13)$$

Misal :

$$v = (7x^3 - 4x^2 + 9x + 13) \rightarrow \frac{dv}{dx} = 21x^2 - 8x + 9$$

$$u = \sec v \rightarrow \frac{du}{dv} = \sec v \cdot \tan v$$

$$\frac{dy}{dx} = \frac{dv}{dx} \cdot \frac{du}{dv}$$

$$= (21x^2 - 8x + 9) \cdot (\sec v \cdot \tan v)$$

$$= (21x^2 - 8x + 9) (\sec(7x^3 - 4x^2 + 9x + 13) \cdot \tan(7x^3 - 4x^2 + 9x + 13))$$

# Cara rantai 3

$$y = \sec(7x^3 - 4x^2 + 9x + 13)$$

Misal :

$$v = 7x^3 - 4x^2 + 9x + 13 \rightarrow \frac{dv}{dx} = 21x^2 - 8x + 9$$

$$u = \sec v \rightarrow \frac{du}{dv} = \sec v \cdot \tan v$$

$$y =$$

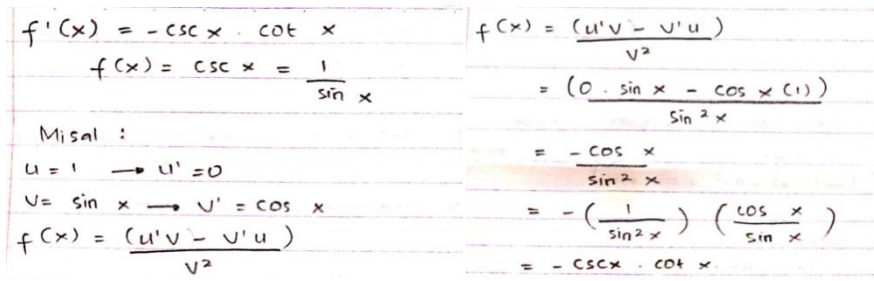
**Gambar 1.4** Jawaban Studi Pendahuluan Nomor 2

Soal nomor 2 mengandung indikator fleksibilitas dalam kreativitas matematis. Diharapkan siswa dapat menyelesaikan soal tersebut dengan berbagai macam cara yaitu yang pertama dengan memisalkan  $f$  dan  $g$  adalah dua fungsi yang dapat diferensialkan dan  $F = f \circ g$  adalah fungsi komposisi yang didefinisikan oleh  $F(x) = f(g(x))$ . Fungsi  $F$  dapat didiferensialkan menjadi  $F' = f'(g(x))g'(x)$ . Lalu cara yang kedua menggunakan aturan rantai dengan notasi Leibniz yang berlaku  $\frac{dy}{dx} = \frac{dy}{du} \cdot \frac{du}{dx}$ . Namun kenyataannya siswa hanya mampu menyelesaikan soal tersebut menggunakan aturan rantai notasi Leibniz disertai dengan kekeliruan dalam pemisalan dan penggunaan rumus. Pada Gambar 1.4 terlihat siswa tersebut menjawab dengan dua cara yaitu dengan cara rantai 2 dan cara rantai 3. Untuk cara pertama dengan cara rantai 2, terdapat kekeliruan dalam pemisalan. Langkah awal yang dilakukan yaitu siswa memisalkan  $v = 7x^3 - 4x^2 + 9x + 13$  yang seharusnya dimisalkan  $u = 7x^3 - 4x^2 + 9x + 13$ , selanjutnya siswa memisalkan  $u = \sec v$  seharusnya  $y = \sec u$ . Kesalahan pemisalan ini menyebabkan tidak

ditemukannya rumus aturan rantai, sehingga siswa tersebut menggunakan rumus  $\frac{dy}{dx} = \frac{dv}{dx} \cdot \frac{du}{dv}$  yang seharusnya  $\frac{dy}{dx} = \frac{dy}{du} \cdot \frac{du}{dx}$ . Walaupun akan menghasilkan jawaban yang sama dengan jawaban yang seharusnya, namun di sini terlihat bahwa siswa tersebut belum memahami konsep aturan rantai itu sendiri. Untuk cara kedua yang dilakukan oleh siswa tersebut yaitu dengan cara rantai 3 juga tampak bahwa siswa tersebut belum memahami mengenai aturan rantai.

4. Tunjukkan bahwa turunan pertama fungsi kosekan  $f(x) = \csc x$  adalah  $f'(x) = -\csc x \cdot \cot x$ !

**Gambar 1. 5** Soal Studi Pendahuluan Nomor 3



**Gambar 1. 6** Jawaban Studi Pendahuluan Nomor 3

Soal nomor 3 mengandung indikator kefasihan dalam kreativitas matematis. Jawaban siswa soal nomor 3 pada Gambar 1.6 tampak belum sesuai dengan harapan dimana siswa belum fasih dalam membuktikan. Siswa tersebut menulis  $f'(x) = -\csc x \cdot \cot x$  kemudian siswa menulis  $f(x) = \csc x = \frac{1}{\sin x}$ . Pada gambar 6 tampak siswa sudah tepat dalam memisalkan dan menurunkan pemisalnya yaitu  $u = 1 \rightarrow u' = 0$  dan  $v = \sin x \rightarrow v' = \cos x$ . Namun, terdapat kesalahan dalam menggunakan rumus turunan pembagian yaitu tidak terdapat tanda aksen dalam  $f(x)$  ketika menulis turunan pertama fungsi  $f(x)$ , siswa menuliskan rumus  $f(x) = \frac{(u'v - v'u)}{v^2}$  seharusnya ditulis dengan  $f'(x) = \frac{(u'v - v'u)}{v^2}$ . Siswa tersebut sudah mampu mensubstitusikan setiap unsure pada rumus yang digunakan yaitu pada bagian  $= \frac{(0 \cdot \sin x - \cos x(1))}{\sin^2 x}$ . Namun terdapat kesalahan pada langkah selanjutnya yaitu pada bagian  $= \frac{-\cos x}{\sin^2 x}$  menjadi =

$-\left(\frac{1}{\sin^2 x}\right)\left(\frac{\cos x}{\sin x}\right)$  seharusnya  $= -\left(\frac{1}{\sin x}\right)\left(\frac{\cos x}{\sin x}\right)$ , tampak bahwa siswa tersebut belum fasih atau lancar dalam membuktikan turunan  $f(x) = \csc x$ .

Berdasarkan hasil wawancara mengenai kreativitas matematis siswa dengan salah satu guru di SMA tersebut yaitu Bapak Endri Riyana selaku guru mata pelajaran matematika wajib dan matematika minat yang dilakukan pada tanggal 30 September 2019 mengungkapkan bahwa pembelajaran biasa dilaksanakan dengan metode ceramah. Siswa akan merasa kesulitan ketika menggunakan metode lain dalam pembelajaran, sehingga banyak kemampuan-kemampuan siswa yang kurang, salah satunya kemampuan kreativitas matematis yang merupakan kemampuan berpikir tingkat tinggi.

Selanjutnya berdasarkan hasil wawancara dengan salah satu siswa menyatakan bahwa pembelajaran matematika dilaksanakan hanya dengan cara guru menjelaskan di depan kelas. Hal tersebut menyebabkan kurangnya pengembangan kemampuan kreativitas matematis dan partisipasi siswa dalam pembelajaran matematika. Selain itu, siswa merasa bahwa matematika merupakan pelajaran yang rumit dan tidak menyenangkan.

Berdasarkan hasil angket partisipasi siswa dalam pembelajaran dengan 26 responden yang dilakukan melalui angket dengan 30 pernyataan berisi 14 pernyataan positif dan 16 pernyataan negatif menunjukkan persentase yang cukup baik yaitu 58 persen. Namun, berdasarkan hasil observasi selama tiga bulan dari tanggal 2 Oktober 2019 sampai 2 Desember 2019 pada pembelajaran matematika menunjukkan kurangnya partisipasi siswa dalam pembelajaran matematika, masih banyak siswa yang belum turut berpartisipasi secara aktif dalam pembelajaran. Sebagaimana yang diungkapkan oleh Murniati (2017:95) bahwa partisipasi siswa dikatakan rendah apabila selama pembelajaran berlangsung masih banyak siswa yang belum ikut serta membahas topik yang sedang disampaikan dan dibicarakan dan hanya siswa yang sudah terbiasa mengemukakan pendapat dan sering bertanya saja yang ikut berpartisipasi.

Berdasarkan studi pendahuluan yang telah dilaksanakan menandakan bahwa kemampuan kreativitas matematis yang dimiliki oleh siswa sekolah tersebut masih dalam kategori rendah. Kemampuan kreativitas matematis siswa tidak akan

berkembang apabila dalam pembelajaran guru tidak melibatkan siswa secara aktif untuk ikut berpartisipasi dalam pembentukan konsep atau metode yang digunakan tidak tepat (Sugilar, 2013:157). Sejalan dengan pernyataan Webb dkk (2014:79) bahwa melibatkan siswa sebagai partisipan aktif dalam pembelajaran di kelas merupakan pusat pengembangan keterampilan dan pemahaman mereka. Berkaitan dengan hal-hal tersebut maka diperlukan upaya-upaya serta perbaikan dalam pembelajaran matematika. Membuat situasi dan kondisi pembelajaran yang dapat meningkatkan kreativitas matematis siswa merupakan salah satu hal yang perlu diperhatikan dalam pembelajaran matematika agar dapat memotivasi siswa untuk memecahkan persoalan matematis selama pembelajaran berlangsung, sehingga seluruh siswa dapat aktif terlibat dan berpartisipasi dalam pembelajaran tersebut.

Wahyudin dalam (Amalia, 2015:39) mengungkapkan bahwa peran seorang guru masih mendominasi dalam pembelajaran matematika di sekolah melalui metode ekspositori yang merupakan sebuah pembelajaran konvensional. Pembelajaran konvensional membuat siswa hanya melakukan aktivitas-aktivitas seperti mendengar penjelasan guru, mencatat materi di papan tulis, bertanya untuk hal yang belum dimengerti, dan mengerjakan soal perorangan maupun berkelompok. Sehingga pendekatan yang mampu membimbing dan mengembangkan kemampuan kreativitas matematis siswa sangat dibutuhkan pada pembelajaran matematika.

Di era dengan persaingan bebas ini sudah saatnya siswa diberikan keleluasaan dan kebebasan beraktivitas dalam pembelajaran seperti mengobservasi dan menciptakan atau melakukan eksperimen-eksperimen yang dapat siswa lakukan untuk memperoleh pengalaman serta pemahaman yang maksimal. Selain itu, siswa perlu diajak dan dibiasakan untuk memanfaatkan kemajuan teknologi dan informasi, termasuk penggunaan internet untuk mengakses fasilitas internet untuk memperbanyak pengetahuan dan pengalaman dalam belajar, selain itu sebagai sarana untuk menyalurkan ide dan gagasannya. Hal tersebut dapat menambah kreativitas siswa di dalam dan di luar kelas (Ismayani, 2016:265).



Menurut Beers dalam (Herak, 2019:91) salah satu usaha untuk melatih kreativitas siswa dalam pembelajaran yang bisa dilakukan seorang guru adalah dengan mengimplementasikan pendekatan STEM. Menurut Roberts (2012:1) pendekatan STEM adalah pendekatan pembelajaran yang mengintegrasikan ilmu *Science* (Sains), *Technology* (Teknologi), *Engineering* (Teknik) dan *Mathematics* (Matematika) secara keseluruhan. Selain itu, menurut Winarni dalam (Utami, 2018:166) diharapkan melalui pendekatan STEM siswa dapat memiliki keterampilan belajar dan berinovasi diantaranya kreatif, inovatif, serta mampu berkolaborasi.

Pembelajaran yang lebih bermakna dapat diperoleh melalui pembelajaran dengan pendekatan STEM sehingga akan melatih kemampuan kognitif siswa diantaranya dapat menumbuhkan kreativitas serta memacu munculnya keterampilan sosial yang perlu dimiliki oleh siswa seperti bekerjasama dan berkolaborasi dalam kegiatan berkelompok dan mampu menganalisis secara tajam kejadian sekitar (Hadinugrahaningsih, 2017:22). Sementara itu, Harry Firman dalam (Satriani, 2017:208) mengungkapkan bahwa konsep, prinsip, dan teknik yang terdapat pada STEM dapat digunakan secara bersamaan melalui pengembangan suatu produk, proses, serta sistem pada kehidupan sehari-hari. Sehingga dengan mengimplementasikan pendekatan STEM siswa tidak cukup hanya semata-mata menghafal konsep matematika saja, melainkan siswa perlu memahami konsep-konsep matematika dan keterlibatannya dalam kejadian pada kehidupan sehari-hari.

Pfeiffer, Ignatov dan Poelmans dalam (Murniati, 2017:96) mengungkapkan bahwa dalam pembelajaran dengan pendekatan STEM, siswa perlu menggunakan keterampilan dan pengetahuan secara bersamaan. Setiap aspek yang dimiliki pada STEM terdapat ciri khusus yang berbeda. Masing-masing aspek dapat membantu siswa dalam menyelesaikan setiap permasalahan yang diberikan. Adapun ke empat ciri tersebut berdasarkan definisi yang dipaparkankan oleh Torlakson 2014 yaitu: 1) *Science* (Sains) merupakan ilmu pengetahuan berkaitan dengan hukum-hukum dan konsep-konsep yang berlaku di alam; 2) *Technology* (teknologi) adalah sebuah sistem atau alat bantuan yang dapat memudahkan pekerjaan dalam

mengatur masyarakat, mengorganisasikan, mengakses ilmu pengetahuan atau mendesain; 3) *Engineering* (desain) merupakan ilmu pengetahuan untuk menyelesaikan permasalahan dalam bentuk mengoperasikan serta mendesain sebuah prosedur; dan 4) *Mathematics* (matematika) adalah ilmu pengetahuan berupa besaran, angka dan ruang yang saling berhubungan berdasarkan argumen logis tanpa atau disertai dengan bukti empiris.

Setiap ilmu pada pendekatan STEM akan diterapkan secara terintegrasi selama proses pembelajaran berlangsung. Keempat bidang ilmu tersebut memiliki porsi dalam setiap langkah-langkah pelaksanaan pembelajaran. Adapun langkah-langkah pembelajaran dengan pendekatan STEM terdiri dari lima langkah pembelajaran menurut Syukri (Muharomah, 2017:16-17) yaitu *observe* (pengamatan), *new idea* (ide baru), *innovation* (inovasi), *creativity* (kreasi), dan *society* (nilai).

Tak hanya kemampuan kreativitas matematis, partisipasi siswa dalam pembelajaran merupakan hal yang sangat penting dalam proses pembelajaran matematika. Oleh karena itu, melalui pembelajaran dengan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) diharapkan dapat meningkatkan partisipasi siswa dalam belajar matematika. Hal ini sejalan dengan apa yang dikatakan oleh Arimadona (2016:167) bahwa kelebihan pembelajaran dengan pendekatan STEM yaitu dapat mendorong siswa untuk berpartisipasi aktif dalam proses pembelajaran baik secara fisik maupun mental.

Ada aspek lain yang perlu disoroti dalam pembelajaran selain penerapan pembelajaran dengan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) agar kemampuan kreativitas matematis dan partisipasi belajar siswa dapat meningkat yaitu PAM (Pengetahuan Awal Matematika). Pada penelitian ini peneliti membagi siswa kedalam tiga kategori PAM yaitu tinggi, sedang, dan rendah. Hal ini dipertimbangkan karena adanya perbedaan latar belakang sekolah menengah pertama siswa. Selain itu, Arimadona (2016:167) mengungkapkan bahwa kelompok siswa dengan prestasi rendah cenderung mengalami peningkatan prestasi yang paling tinggi dibandingkan yang lain apabila siswa dikategorikan menjadi tiga kategori, yaitu kategori siswa dengan

prestasi tinggi, sedang dan rendah. Sehingga setelah penerapan pembelajaran dengan pendekatan STEM ini diharapkan kemampuan kreativitas matematis dan partisipasi belajar pada siswa dengan kategori rendah dapat meningkat.

Selain itu, tujuan pemberian tes PAM kepada siswa juga untuk melihat bagaimana kemampuan awal siswa sebelum diberikan pembelajaran dan untuk mengetahui kesetaraan antara kelas eksperimen yang menggunakan pembelajaran dengan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) dan kelas kontrol yang menggunakan pembelajaran konvensional di sekolah tersebut.

Sudah banyak penelitian yang mengkaji tentang pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) namun tentunya masing-masing penelitian memiliki karakteristik tersendiri terkait ranah penelitian dan media yang digunakan, diantaranya: (1) Penelitian yang dilakukan oleh Ani Ismayani (2016) terkait pengaruh pembelajaran STEM berbasis *project based learning* terhadap kemampuan berpikir kreatif matematis siswa. Berdasarkan hasil penelitian tersebut terjadi peningkatan rata-rata pencapaian kemampuan berpikir kreatif matematis siswa setelah dilaksanakan pembelajaran STEM berbasis *project based learning*. (2) Penelitian yang dilakukan oleh Iik Nurhikmah (2019) terkait implementasi pendekatan STEM dalam pembelajaran matematika memberikan pengaruh dan peningkatan pendidikan ke arah yang lebih baik dalam aspek kognitif. (3) Penelitian yang dilakukan oleh Murniati (2016) melalui strategi *role playing* berbasis STEM yang bertujuan untuk meningkatkan partisipasi dan kemampuan mahasiswa menunjukkan terjadinya peningkatan partisipasi mahasiswa dalam bermain peran berbasis STEM serta mampu meningkatkan pemahaman terhadap materi yang sedang diberikan.

Masing-masing penelitian tersebut memiliki kontribusi sebagai bahan untuk menyusun penelitian ini berkaitan dengan teori dan referensi untuk mendukung penelitian. Adapun jurnal yang dikumpulkan merupakan acuan agar menjadikan penelitian yang akan dilakukan semakin kokoh.

Dari beberapa jurnal penelitian yang sudah disebutkan dapat diketahui bahwa belum ada penelitian yang khusus membahas pembelajaran dengan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) dalam meningkatkan

ranah kemampuan kreativitas matematis dan partisipasi siswa. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa penelitian yang akan dilakukan tergolong masih baru dan belum banyak dilakukan oleh peneliti terdahulu.

Bermula dari uraian permasalahan, pendapat-pendapat, serta beberapa penelitian terkait dengan kemampuan kreativitas matematis, pendekatan STEM, dan partisipasi siswa terhadap pembelajaran, maka dalam upaya untuk meningkatkan kreativitas matematis dan partisipasi belajar siswa perlu dilakukan perbaikan dalam pembelajaran matematika agar lebih bermakna dan penuh dengan kreativitas dengan menerapkan pembelajaran dengan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) dalam pembelajaran matematika sehingga dibuatlah penelitian dengan judul **“Pembelajaran dengan Pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) untuk Meningkatkan Kemampuan Kreativitas dan Partisipasi Siswa”**.

## **B. Rumusan Masalah**

Mengacu pada latar belakang yang telah dikemukakan, permasalahan yang hendak diteliti yaitu:

1. Apakah terdapat perbedaan peningkatan kemampuan kreativitas matematis siswa antara yang menggunakan pembelajaran pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) dengan pembelajaran konvensional?
2. Apakah terdapat perbedaan pencapaian kemampuan kreativitas matematis siswa antara yang menggunakan pembelajaran pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) dengan pembelajaran konvensional berdasarkan PAM kategori tinggi, sedang, dan rendah?
3. Bagaimana partisipasi siswa terhadap pembelajaran dengan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*)?

### **C. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dikemukakan maka tujuan umum dalam penelitian ini yaitu untuk mengetahui efektivitas pembelajaran pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) terhadap peningkatan kemampuan kreativitas matematis siswa. Berikut ini uraian tujuan penelitian secara khusus yaitu untuk mengetahui:

1. Perbedaan peningkatan kemampuan kreativitas matematis siswa antara yang menggunakan pembelajaran pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) dengan pembelajaran konvensional.
2. Perbedaan pencapaian kemampuan kreativitas matematis siswa antara yang menggunakan pembelajaran pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) dengan pembelajaran konvensional berdasarkan PAM kategori tinggi, sedang, dan rendah.
3. Partisipasi siswa terhadap pembelajaran pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*).

### **D. Manfaat Penelitian**

Manfaat penelitian ini yaitu:

1. Bagi siswa, pembelajaran dengan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) dapat menjadi pengalaman baru dalam belajar matematika, kemudian diharapkan dapat mempermudah siswa untuk menguasai materi pembelajaran dan aktif terlibat dalam proses pembelajaran sehingga dapat meningkatkan kreativitas matematis dan partisipasi siswa dalam pembelajaran.
2. Bagi guru, penelitian ini diharapkan dapat menjadi pertimbangan untuk memilih pendekatan dan model pembelajaran yang sesuai dan bervariasi di dalam kelas. Selain itu, penelitian ini juga diharapkan dapat menjadi informasi bagi guru tentang penerapan pembelajaran dengan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) dalam pembelajaran matematika.

3. Bagi peneliti, penelitian ini merupakan sebuah pengalaman dalam proses pembuatan tes untuk mengukur kemampuan kreativitas matematis dan juga sikap partisipasi siswa dalam pembelajaran matematika. Selain itu, peneliti juga dapat meningkatkan wawasannya mengenai pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*).

#### **E. Kerangka Pemikiran**

Kualitas pembelajaran merupakan sebuah proses penentu keberhasilan siswa dalam mencapai tujuan belajar. Salah satu tujuan belajar yang wajib dicapai yaitu siswa memiliki kemampuan berpikir kreatif. Berpikir kreatif menjadi hal penting yang perlu dikembangkan pada setiap pembelajaran. Makna berpikir kreatif sendiri merupakan pemikiran untuk menciptakan atau membangun gagasan yang baru. Pengembangan kemampuan berpikir kreatif serta cara mengukur kemampuan tersebut menjadi salah satu fokus pembelajaran matematika.

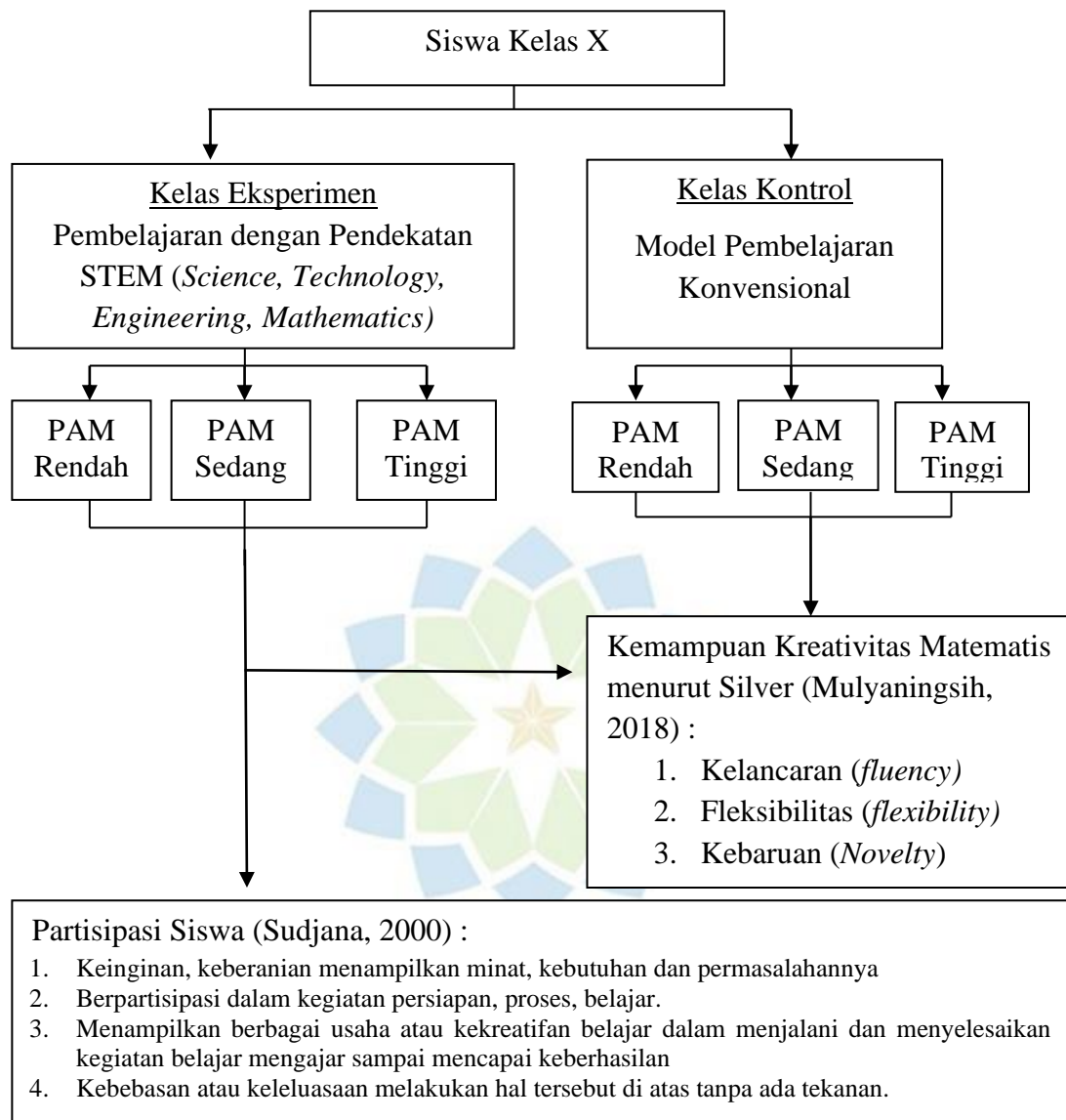
Indikator untuk menilai kreativitas matematis siswa menurut Silver (Mulyaningsih, 2018:74) diantaranya yaitu 1) kelancaran (*fluency*), siswa dikatakan lancar apabila siswa mampu menyelesaikan masalah yang diberikan dengan lancar dan benar, 2) fleksibilitas (*flexibility*), dikatakan fleksibel apabila siswa mampu menyelesaikan masalah matematika jika siswa tersebut mampu menyelesaikan masalah dengan berbagai macam cara dan metode penyelesaian, 3) kebaruan (*novelty*), dikatakan baru apabila siswa mampu menyelesaikan masalah yang sebelumnya belum pernah diberikan oleh guru dalam pembelajaran dan mampu menyelesaikan masalah secara benar dengan cara yang berbeda dengan siswa yang lain.

Salah satu upaya untuk mencapai tujuan pembelajaran secara maksimal adalah dengan menggunakan pendekatan atau model pembelajaran yang sesuai dengan materi yang akan diberikan. Salah satu pendekatan yang dapat diterapkan dalam pembelajaran yaitu Pembelajaran STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*). STEM menjadi suatu pendekatan agar siswa mampu menyelesaikan permasalahan di kehidupan sehari-hari dengan membimbing cara berpikir siswa seperti insinyur dan ilmuwan berpikir. Selain itu,

melalui pembelajaran STEM dapat mendorong siswa untuk terlibat aktif dalam pembelajaran.

Sikap positif siswa yang berkaitan dengan kreativitas perlahan akan tumbuh melalui suasana pembelajaran yang dapat memacu keaktifan serta kekreatifan siswa. Apabila siswa diberikan kepercayaan serta kebebasan dalam pembelajaran dapat meningkatkan keberanian, rasa percaya diri, dan tanggungjawab mereka dalam belajar. Hal ini dapat memacu siswa untuk menjadi pribadi yang kreatif, baik ketika pembelajaran berlangsung maupun di luar konteks pembelajaran. Pembelajaran STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) pada materi trigonometri Pembelajaran STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) memiliki lima tahap menurut Syukri dalam (Muharomah, 2017:16-17) pelaksanaan di kelas yaitu terdiri dari tahap *observe* (observasi) pada tahap ini siswa diberikan motivasi agar mau melakukan pengamatan terhadap berbagai kejadian yang terdapat dalam lingkungan kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan konsep trigonometri, *new idea* (ide baru) dalam tahap ini siswa ditugaskan untuk melakukan pengamatan mencari informasi tambahan mengenai berbagai kejadian di lingkungan sekitar yang berhubungan dengan konsep trigonometri untuk dapat membuat ide baru, *innovation* (inovasi) dalam tahap ini siswa dapat menuliskan semua ide dari setiap anggota yang muncul kemudian menentukan rancangan prosedur, *creativity* (kreasi) dalam tahap ini siswa melaksanakan hasil dari penemuannya, dan *society* (nilai) dalam tahap ini siswa mempresentasikan prosedur dan hasil pengukuran.

Melalui pembelajaran STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) ini juga diharapkan dapat mendorong partisipasi belajar siswa sehingga tercipta pembelajaran yang aktif dan bermakna. Partisipasi belajar merupakan keikutsertaan atau keterlibatan siswa baik secara fisik, baik mental maupun sosial selama pembelajaran berlangsung. Gambar 1.7 menyajikan kerangka pemikiran pada penelitian ini.



**Gambar 1. 7** Kerangka Pemikiran

## F. Hipotesis

### 1. Hipotesis Permasalahan Pertama

Hipotesis yang diusulkan pada masalah pertama yaitu “Terdapat perbedaan peningkatan kreativitas matematis siswa antara yang menggunakan pembelajaran pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) dengan pembelajaran konvensional”.

Rumusan hipotesis statistiknya yaitu:



$H_0$  : Tidak terdapat perbedaan peningkatan kreativitas matematis siswa antara yang menggunakan pembelajaran pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) dengan pembelajaran konvensional.

$H_1$  : Terdapat perbedaan peningkatan kreativitas matematis antara siswa yang menggunakan pembelajaran pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) dengan pembelajaran konvensional.

## **2. Hipotesis Permasalahan Kedua**

Hipotesis yang diusulkan masalah kedua yaitu “Terdapat perbedaan pencapaian kemampuan kreativitas matematis siswa antara yang menggunakan pembelajaran pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) dengan pembelajaran konvensional berdasarkan PAM kategori tinggi, sedang, rendah”.

Rumusan hipotesis statistiknya yaitu:

$H_0$  : Tidak terdapat perbedaan pencapaian kemampuan kreativitas matematis siswa antara yang menggunakan pembelajaran pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) dengan pembelajaran konvensional berdasarkan PAM kategori tinggi, sedang, dan rendah.

$H_1$ : Terdapat perbedaan pencapaian kemampuan kreativitas matematis siswa antara yang menggunakan pembelajaran pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) dengan pembelajaran konvensional berdasarkan PAM kategori tinggi, sedang, dan rendah.

## **G. Hasil Penelitian Terdahulu**

Dalam penelitian ini, penulis menggunakan beberapa referensi sebagai pendukung. Diantaranya adalah hasil penelitian yang dilakukan oleh Ani Ismayani (2016:264), penelitian yang dilakukan oleh Ani Ismayani ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pembelajaran STEM *project-based-learning* terhadap kemampuan berpikir kreatif matematis siswa. Berdasarkan hasil penelitian tersebut diperoleh hasil yang positif dimana terjadi peningkatan rata-rata pencapaian kemampuan berpikir kreatif matematis setelah pembelajaran STEM *project-based-learning* dibandingkan sebelumnya.

Adapun penelitian kajian pustaka yang dilakukan oleh Iik Nurhikmah pada tahun 2019, menghasilkan kesimpulan bahwa implementasi pendekatan STEM dalam pembelajaran matematika memberikan pengaruh dan peningkatan pendidikan ke arah yang lebih baik dalam aspek kognitif salah satunya kemampuan kreativitas matematis.

Kemudian, penelitian yang dilakukan oleh Murniati (2016:94) melalui strategi *role playing* berbasis STEM yang bertujuan untuk meningkatkan partisipasi dan kemampuan mahasiswa menunjukkan terjadinya peningkatan partisipasi mahasiswa dalam bermain peran berbasis STEM serta mampu meningkatkan pemahaman terhadap materi yang sedang diberikan.

Berdasarkan berbagai penelitian yang telah diuraikan, akan dicoba kebaruan penelitian berdasarkan Pengetahuan Awal Matematis (PAM) siswa kemudian akan diterapkan pembelajaran STEM untuk meningkatkan kreativitas matematis dan partisipasi siswa secara bersamaan.

