

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

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

Pendidikan memiliki peran penting dalam menyiapkan dan mengembangkan Sumber Daya Manusia (SDM) yang handal yang mampu bersaing secara sehat tetapi juga memiliki rasa kebersamaan dengan sesama manusia meningkat. Menurut Singh dalam Efendy (2021:1048) menyatakan bahwa pendidikan merupakan faktor penting bagi perkembangan suatu bangsa dan tidak mungkin mencapai keberlanjutan tanpa pengembangan pendidikan.

Istilah pendidikan tidak terlepas dari yang namanya pembelajaran. Menurut Sulthon (2017:39) pembelajaran ialah proses pemberian kesempatan siswa untuk belajar baik secara individu maupun kelompok berdasarkan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional, bahwa pembelajaran adalah proses interaksi pendidik dengan peserta didik dan sumber belajar yang berlangsung dalam suatu lingkungan belajar. Salah satu bidang studi yang mempunyai peranan penting dalam dunia pendidikan dan dalam menghadapi masalah kehidupan sehari-hari adalah matematika.

Menurut Sholihah & Mahmudi (2015:176) matematika merupakan salah satu bidang studi yang memiliki peranan penting di dunia pendidikan dan dalam menghadapi masalah kehidupan sehari-hari. Hal ini karena matematika merupakan bidang studi yang sangat penting dan menunjang bagi kehidupan kita selanjutnya. Hal ini sejalan dengan pendapat matematikawan Carl Friedrich Gauss dalam (Wahyudi dkk., 2018) menyatakan "*Mathematics is the queen and servant of the sciences*" yang berarti bahwa matematika adalah ratu dan juga pelayan dari ilmu pengetahuan. Matematika sebagai ratu dari ilmu pengetahuan yaitu dalam mempelajari matematika hanya memerlukan dirinya sendiri dan yang dimaksud pelayan adalah matematika selalu ada dan melayani dalam ilmu pengetahuan lain.

Bagian penting dari belajar matematika adalah mempelajari geometri karena membantu mengembangkan ingatan yang jelas dan abstrak serta meningkatkan perkembangan kognitif (Muabuai, 2010). Menurut *The National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM) di Amerika Serikat telah menentukan bahwa

kemampuan spasial (*Spatial Ability*) sebagai salah satu kompetensi yang harus dikembangkan dalam pembelajaran geometri, seperti yang termuat dalam *Pre-college Mathematics Education Standards* menurut NCTM dalam Yuliardi (2013: 2). Sehingga terbukti bahwa karena geometri itu membutuhkan ingatan visualisasi jelas dan abstrak maka hal itu sangat sesuai dengan ranah dalam matematika yaitu kemampuan spasial. Demi tercapainya tujuan tersebut, siswa dituntut mengembangkan kemampuan spasialnya agar lebih mudah mempelajari geometri yang memegang peranan penting dalam keterkaitan konsep dalam matematika (Meng & Sam, 2013). Dari uraian di atas, karena dapat mewakili kemampuan mereka, geometri adalah subjek penting yang harus dipahami dalam pembelajaran matematika.

Geometri dalam matematika merupakan cabang matematika yang dikenal berkaitan dengan titik, bidang, dan ruang (Muabuai, 2010). Disisi lain, geometri dapat dilihat secara psikologis sebagai representasi abstrak dari pertemuan visual dan spasial, seperti bidang, perkiraan, dan perencanaan (Kartono, 2010). Kemudian berdasarkan (NCTM, 2006) salah satu standar diberikannya geometri di sekolah adalah agar anak dapat menggunakan visualisasi, mempunyai kemampuan spasial dan pemodelan geometri untuk menyelesaikan masalah.

Kemampuan spasial adalah kemampuan memersepsikan dunia visual-spasial yang meliputi kemampuan membayangkan, memrepresentasikan ide secara visual atau spasial, dan mengorientasikan diri secara tepat dalam tinjauan spasial termasuk kepekaan pada garis, bentuk ruang, warna, dan hubungan antar unsur tersebut (Dadang, 2007:11). Kariadinata (2010:11) mengemukakan banyak kesulitan geometri yang membutuhkan visualisasi dalam memecahkan masalah dan siswa merasa kesulitan untuk mengkontruksi bangun ruang geometri. Jelaslah bahwa kemampuan spasial, terutama kemampuan membayangkan suatu bentuk, diperlukan untuk mempelajari geometri. Pengetahuan siswa tentang ide-ide geometri di sekolah, khususnya dalam kurikulum geometri, sangat dipengaruhi oleh kemampuan spasial mereka.

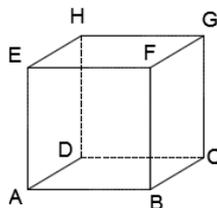
Menurut Maier (1996:70) mengemukakan lima indikator kemampuan spasial meliputi, (1) *Spatial Perception* yaitu kemampuan yang membutuhkan letak benda

yang sedang diamati secara horizontal ataupun vertikal; (2) *Spatial Visualisation* adalah kemampuan untuk menunjukkan aturan perubahan atau perpindahan penyusun suatu bangun baik tiga dimensi ke dua dimensi ataupun sebaliknya; (3) *Mental Rotation* kemampuan untuk memutar benda dua dimensi dan tiga dimensi secara tepat dan akurat. (4) *Spatial Relation* yaitu kemampuan memahami susunan dari suatu obyek dan bagiannya serta hubungannya satu sama lain; (5) *Spatial Orientation* adalah kemampuan untuk mengamati suatu benda dari berbagai keadaan.

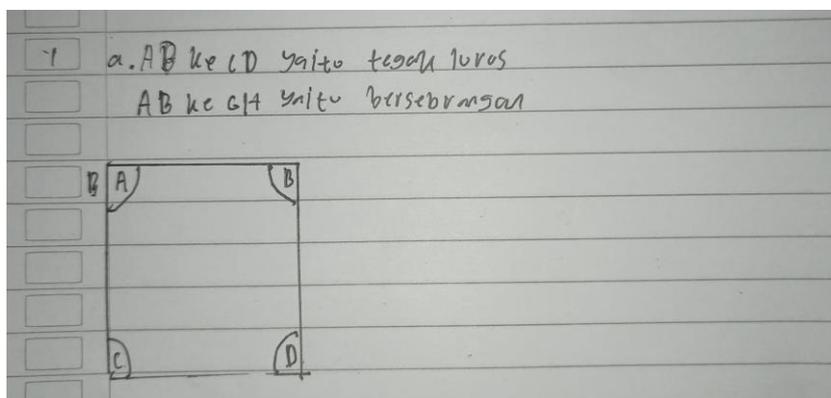
Adapun beberapa penelitian terdahulu tentang kemampuan spasial matematis mengungkap tentang rendahnya ranah tersebut. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Sirri E, Ini'mah K, Ratnaningsih N (2021:40) bahwa kemampuan spasial matematis siswa belum optimal, siswa hanya menguasai dua indikator dengan persentase masing-masing indikator yaitu 40% indikator *spatial reception*, 50% indikator *mental rotation*, 58% indikator *spatial orientation*, 21% indikator *spatial relation*, dan 33% indikator *spatial visualization*. Kemampuan spasial matematis siswa perlu dikembangkan, menurut beberapa temuan peneliti sebelumnya. Menurut Harahap (2020:61) Siswa kurang memiliki kemampuan untuk menyelidiki ukuran sebenarnya dari ilustrasi visual dari objek geometris, yang merupakan salah satu faktor penyebab rendahnya kemampuan spasial matematis mereka. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Siswanto (2014) bahwa kurangnya imajinasi untuk memvisualisasikan komponen-komponen bentuk bangun ruang sehingga siswa merasa kesulitan dalam mengkonstruksi bangun ruang geometri dan menyelesaikan masalah. Sehingga disimpulkan bahwa rendahnya kemampuan spasial matematis siswa disebabkan oleh kurangnya kemampuan mereka dalam menyelidiki dan memvisualisasikan bentuk geometris.

Berdasarkan hasil studi pendahuluan yang dilakukan peneliti di salah satu sekolah di Kota Bandung, diberikan empat butir soal untuk mengetahui sejauh mana kemampuan spasial matematis siswa. Hal ini sesuai dengan pengerjaan soal kemampuan spasial matematis pada materi bangun ruang sisi datar. Berikut ini merupakan soal dan hasil jawaban siswa mengenai tes kemampuan spasial matematis siswa serta analisis dari peneliti :

1) Perhatikan gambar berikut!



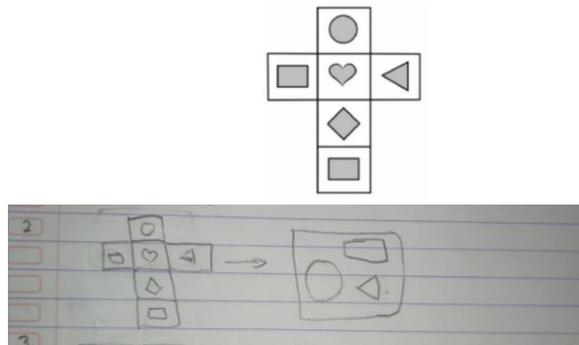
- Bagaimana kedudukan garis AB terhadap bidang CDGH?
- Gambar kembali kubus tersebut dengan sisi depan adalah bidang ABCD!



**Gambar 1. 1** Jawaban No.1 Siswa Indikator Persepsi Keruangan dan Rotasi Pikiran

Soal ini termasuk kedalam indikator kemampuan spasial matematis yaitu persepsi keruangan dan rotasi pikiran. Dari jawaban siswa masih ada yang keliru dalam memberikan penjelasan mengenai kedudukan garis AB terhadap bidang CDGH. Terlihat siswa menjawab dengan kata “tegak lurus” dan “bersebrangan” yang merupakan istilah yang kurang tepat dalam menyatakan kedudukan antara unsur-unsur bangun ruang yang seharusnya sejajar. Sedangkan pada poin b terdapat indikator kemampuan visualisasi spasial, terlihat bahwa siswa hanya menggambarkan ulang kubus dengan menuliskan bidang ABCD di sisi depan tanpa menuliskan dan menggambarkan bagian kubus lain yang bersesuaian dengan gambar yang ditunjukkan. Skor ideal pada soal ini adalah empat dengan jawaban siswa yang memperoleh nilai diatas rata-rata sebanyak 40% dan dibawah rata-rata sebanyak 60%.

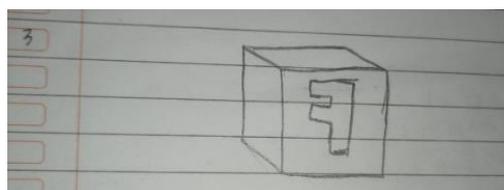
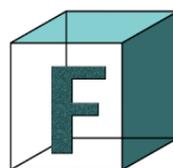
2) Gambarkan hasil akhir dari jaring-jaring gambar dibawah ini jika dilipat!



**Gambar 1. 2** Jawaban No.2 Siswa Pada Indikator Visualisasi Keruangan

Pada gambar 1.2 merupakan jawaban siswa pada soal kemampuan spasial matematis dengan indikator kemampuan visualisasi keruangan. Dari hasil jawaban tersebut siswa masih kesulitan dalam memvisualisasikan sebuah gambar. Adapun kesalahan jawaban siswa pada soal ini yaitu siswa tersebut hanya menggambar ulang salah satu bagian dari jaring-jaring kubus yang seharusnya siswa tersebut mampu menggambarkan dan membentuk sebuah kubus setelah jaring-jaring dilipat. Berdasarkan jawaban siswa pada soal nomor 2, untuk indikator visualisasi spasial terlihat bahwa jawaban siswa belum mengarah pada indikator yang diinginkan, karena siswa mengalami kesulitan dalam menggambarkan bentuk kubus dalam imajinasinya. Skor ideal pada soal ini adalah lima dengan jawaban siswa yang memperoleh nilai diatas rata-rata sebanyak 20% dan dibawah rata-rata sebanyak 80%.

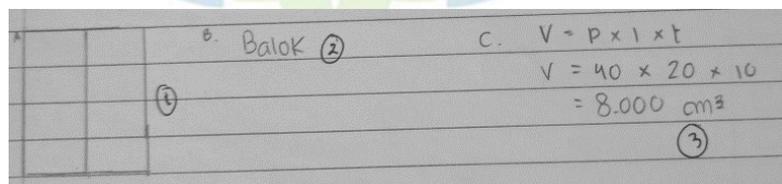
3) Fajar mempunyai sebuah stempel berbentuk kubus dengan gambar stempel yaitu inisial F seperti gambar dibawah ini. Gambarkan hasil yang tercetak ketika stempel tersebut di cap pada kertas!



**Gambar 1. 3** Jawaban No.3 Siswa Pada Indikator Rotasi Pikiran

Pada gambar 1.3 di atas merupakan hasil jawaban salah satu siswa, berdasarkan indikator kemampuan spasial matematis yang memuat indikator rotasi pikiran, siswa tersebut belum sepenuhnya dapat mengkontruksi bangun dengan tepat. Hal ini dikarenakan gambar stempel yang dibuat hanya membalikkan gambar dari soal secara horizontal. Berdasarkan jawaban siswa pada soal nomor 3, untuk indikator rotasi pikiran terlihat bahwa siswa belum mengarah pada indikator soal yang seharusnya siswa mampu menggambarkan letak unsur-unsur yang terdapat pada bangun ruang yaitu dilihat dari sudut pandang yang berbeda dengan tepat. Skor ideal pada soal ini adalah empat dengan jawaban siswa yang memperoleh nilai diatas rata-rata sebanyak 30% dan dibawah rata-rata sebanyak 70%.

- 4) Terdapat sebuah kardus berbentuk balok dengan ukuran panjang 40cm, lebar 20 cm, dan tinggi 10 cm. Kardus tersebut kemudian disekat menjadi 8 bagian sama besar.
  - a. Gambarkan sketsa kardus tersebut setelah disekat menjadi 8 bagian sama besar!
  - b. Bangun ruang apakah yang terbentuk dari 1 bagian kardus tersebut?
  - c. Hitunglah volume 1 bagian dari kardus tersebut!



**Gambar 1. 4** Jawaban No.4 Siswa Pada Indikator Orientasi Keruangan

Pada soal nomor 4 poin a, terdapat indikator kemampuan spasial matematis yaitu orientasi keruangan. Terlihat bahwa siswa tidak membuat gambar sesuai dengan perintah soal dalam bentuk gambar balok namun siswa hanya menggambarkan dalam bentuk persegi panjang yang tidak berbentuk bangun ruang. Siswa juga tidak menggambarkan sekat pembagian dalam bentuk balok yang selanjutnya dapat membantu untuk menyelesaikan soal pada poin-poin selanjutnya.

Pada soal nomor 4 poin b dan c, terdapat indikator kemampuan spasial yaitu relasi keruangan. Terlihat pada jawaban siswa pada soal nomor 4 poin b, siswa hanya menjawab “balok” tanpa adanya mengenai bangun ruang mana yang dimaksud. Seharusnya ketika siswa menggambar pembagian balok tersebut akan terdapat dua kemungkinan jawaban sesuai dengan sketsa pembagian yang

digambar, yaitu kubus atau balok. Selanjutnya pada jawaban siswa pada soal nomor 4 poin c, siswa menjawab dengan menghitung volume balok secara keseluruhan, seharusnya yang ditanyakan adalah volume satu bagian dari balok yang sudah disekat tersebut. Berdasarkan jawaban siswa pada soal nomor 4 poin b dan c, terlihat bahwa jawaban siswa belum mengarah pada indikator soal, karena jawaban yang siswa tuliskan tidak menunjukkan identifikasi yang jelas mengenai bangun ruang yang dimaksud dan lebih cenderung menghitung volume balok secara keseluruhan, bukan satu bagian dari balok yang sudah disekat. Skor ideal pada soal ini adalah sepuluh dengan jawaban siswa yang memperoleh nilai di atas rata-rata sebanyak 45% dan di bawah rata-rata sebanyak 55%.

Rendahnya hasil belajar juga disebabkan karena siswa mengalami kebosanan, kesulitan, dan ketakutan terhadap pelajaran matematika karena sebagian pendidik dalam pengalaman pendidikan benar-benar memanfaatkan teknik tradisional (metode konvensional) (Abididin, 2013). Untuk itu, diperlukannya strategi pembelajaran yang efektif agar tujuan pembelajaran dapat tercapai. Tetapi, strategi pembelajaran konvensional yang berlaku di Indonesia kurang membuahkan hasil yang maksimal. Hal ini dipertegas (Leonard, 2018:52) bahwa efektivitas pembelajaran dengan prinsip-prinsip khusus akan sulit dicapai jika menggunakan strategi pembelajaran konvensional, karena di Indonesia siswa perlu diarahkan selangkah demi selangkah dengan aturan dan target yang jelas untuk meningkatkan ranah kognitif siswa. Adapun metode konvensional yang dimaksud dalam penelitian ini adalah pembelajaran ekspositori.

Aspek penting lainnya dalam pembelajaran matematika selain ranah kognitif yang menjadi fokus perhatian adalah ranah afektif siswa. Hal tersebut dikarenakan suatu pembelajaran akan optimal jika keduanya berjalan dengan baik. Aspek afektif yang perlu untuk ditingkatkan bahkan untuk dikembangkan salah satunya yaitu *Self Regulated Learning* (Siswono & Tatag, 2012: 6). Selain memahami dan menguasai konsep matematika, siswa akan terlatih bekerjasama maupun bekerja mandiri dalam kelompok, bersikap kritis, jujur, percaya diri, kreatif, menghargai pendapat, dan bertanggung jawab. Menurut Santrock (2007) *Self Regulated Learning* atau pembelajaran regulasi diri adalah memunculkan dan memonitor sendiri pikiran,

perasaan, dan perilaku untuk mencapai tujuan. Tujuan ini bisa jadi berupa tujuan akademik (meningkatkan pemahaman dalam membaca, menjadi penulis yang baik, belajar perkalian, mengajukan pertanyaan yang relevan), atau tujuan sosioemosional (mengontrol kemarahan, belajar akrab dengan teman sebaya).

Berdasarkan penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Savira & Suharsono (2013: 70) bahwa terdapat 26 siswa (54,2%) yang memiliki *Self Regulated Learning* rendah, yang menggambarkan bahwa siswa tidak memiliki perencanaan dan pengaturan waktu dalam pembelajaran, tidak memiliki strategi pembelajaran, rendahnya motivasi, dan kurang memanfaatkan sumber-sumber yang ada. Siswa yang tidak memiliki *Self Regulated Learning* tidak bisa mengatur strategi belajar yang baik bagi dirinya sehingga ia tidak mampu memahami materi pelajaran, mengembangkan, dan meningkatkan kemampuan belajarnya. Penelitian oleh Annisa (2017:6) diperoleh 46,36% data tingkat kemandirian belajar siswa pada tahap rendah dan 35,45% pada tahap sangat rendah.

Pentingnya *Self Regulated Learning* menjadi alasan peneliti melakukan studi pendahuluan di salah satu sekolah di Kota Bandung berupa angket skala *Self Regulated Learning* yang diberikan peneliti kepada siswa dengan jumlah pernyataan sebanyak 25 butir, dengan 14 butir pernyataan positif dan 11 butir pernyataan negatif. Adapun hasil studi pendahuluan tersebut dapat diketahui bahwa dari 28 siswa kelas VIII-D yaitu pada indikator motivasi belajar menunjukkan bahwa siswa berada pada kategori sedang dengan persentase skor rata-rata siswa 53%, pada indikator metode belajar menunjukkan bahwa siswa berada pada kategori rendah dengan persentase skor rata-rata 35%, pada indikator hasil kinerja menunjukkan bahwa siswa berada pada kategori sedang dengan persentase skor rata-rata 42%, dan pada indikator lingkungan menunjukkan bahwa siswa berada pada kategori tinggi dengan persentase skor rata-rata 61%. Hasil dari data penelitian diperoleh, maka dapat disimpulkan bahwa tingkat kemampuan *Self Regulated Learning* siswa yang masih tergolong sedang.

Oleh karena itu, untuk memperbaiki rendahnya kemampuan spasial matematis dan *self regulated learning* siswa, perlu upaya dari guru selaku pendidik untuk dapat menciptakan situasi belajar yang mampu meningkatkan kemampuan tersebut

serta siswa memberikan tanggapan yang positif. Maka dari itu peneliti mempunyai model pembelajaran yang berbeda yaitu dengan pembelajaran interaktif dan menarik yang akan menjadi salah satu solusi untuk meningkatkan kemampuan spasial matematis siswa salah satunya pembelajaran Strategi *Multiple Representation*.

*Multiple Representation* merupakan cara menyampaikan suatu konsep dalam bentuk tertentu atau dalam bentuk yang berbeda. Representasi berbagai format atau multi representasi dapat mewakili, menggambarkan, menyimbolkan benda atau proses (Rosengrant dkk., 2009). *Multiple Representation* berarti merepresentasikan ulang konsep yang sama dengan format yang berbeda, termasuk verbal, gambar, grafik, dan matematik (Prain, V. & Waldrip, B.G, 2007) dan menggunakan berbagai format representasi untuk mempelajari konsep, memahami masalah dan memecahkan masalah (Scherr & Stetzer, 2016).

Selaras dengan gagasan Tytler dkk., (2013) bahwa urutan pembelajaran (*syntax*) strategi *Multiple Representation* yaitu Orientasi, Representasi, Investigasi, Presentasi, dan Analisis. Menyampaikan materi dengan beberapa cara tersebut menjadikan model pembelajaran Strategi *Multiple Representation* ini sangat menarik dan akan membantu meningkatkan kemampuan pemahaman matematis siswa. Strategi Pembelajaran *Multiple Representation* dapat melatih kemampuan siswa memahami dan menjelaskan konsep secara verbal, grafik, diagram, dan persamaan matematik untuk memecahkan masalah komprehensif (Knight, 2013).

Berdasarkan beberapa penelitian yang telah dilakukan oleh para peneliti sebelumnya yang dilakukan oleh Kusumaningsih dkk., (2018: 75) dalam riset tentang “Strategi *Multiple Representation* pada Pembelajaran Realistik Matematik” mempengaruhi serta menambah kemampuan berpikir aljabar peserta didik dibuktikan dengan persentase peserta didik yang penuh KKM menggapai lebih dari tujuh puluh lima persen. Dalam penelitian terdahulu yang terbaru membuktikan peningkatan kemampuan aljabar peserta didik yang menggunakan pembelajaran strategi *Multiple Representation* lebih baik secara signifikan. Hal ini sejalan dengan pendapat Mumford dkk., (2012) bahwa melalui pembelajaran strategi *Multiple Representasi* juga mampu meningkatkan kemampuan berpikir peserta didik.

Untuk menunjang pembelajaran strategi *Multiple Representasi*, peneliti bermaksud untuk memadukan pembelajaran ini dengan aplikasi *3D Grapher (3 Dimension Grapher)* yang selanjutnya akan disebut *3D Grapher* pada penelitian ini. Aplikasi *3D Grapher* adalah aplikasi *android* yang dapat digunakan untuk membantu masalah mengenai kurangnya kemampuan spasial siswa yang merupakan pengembangan dari GeoGebra yang bertujuan untuk memfasilitasi pengajaran dengan memberikan kesempatan kepada siswa untuk menganalisis objek tiga dimensi (Baltaci & Yildiz, 2015).

*3D Grapher* merupakan sebuah aplikasi yang memiliki sudut pandang tiga dimensi. Sebagaimana yang diakui oleh Pihak pengembangnya dalam website resminya, bahwa *3D Grapher* memiliki fitur tiga dimensi diantaranya adalah *surfaces* (Permukaan), *Geometric Object* (Objek Geometri didalamnya termasuk bola, kerucut, silinder, dll), *Quadratics* dan *Nets* (jaring-jaring, dapat dibuka dan ditutup) (Uwurukundo dkk., 2020:2). Dimana fitur tersebut dapat dipergunakan oleh pendidik dalam proses pembelajaran matematika, khususnya dalam materi bangun ruang. Hal ini sejalan dengan pendapat Hohenwarter (2008) bahwa pada intinya ide dasar dari *3D Grapher* untuk mengemas geometri, aljabar, dan kalkulus dalam sebuah aplikasi yang mudah digunakan untuk membantu dalam proses belajar mengajar dari tingkat dasar sampai tingkat lanjut.

Dari beberapa jurnal penelitian yang telah dipaparkan diatas, dapat diketahui bahwa tidak ada yang khusus membahas peningkatan kemampuan spasial matematis dan *Self Regulated Learning* siswa melalui pembelajaran strategi *Multiple Representation* berbantuan *3D Grapher*. Berdasarkan masalah dan teori yang telah diteliti oleh peneliti sebelumnya dapat disimpulkan terkait penelitian yang akan digunakan atau dilakukan tergolong penelitian yang masih baru dan belum banyak dilakukan oleh peneliti terdahulu.

Sehingga berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka peneliti akan melakukan penelitian dengan judul **“Penerapan Strategi *Multiple Representation* Berbantuan *3D Grapher* untuk Meningkatkan Kemampuan Spasial Matematis dan *Self Regulated Learning* Siswa”** dirancang oleh peneliti dengan mempertimbangkan latar belakang yang telah di uraikan.

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, maka rumusan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Apakah peningkatan kemampuan spasial matematis siswa yang menggunakan strategi *Multiple Representation* berbantuan *3D Grapher* lebih baik daripada siswa yang menggunakan pembelajaran konvensional?
2. Apakah pencapaian kemampuan spasial matematis siswa yang menggunakan strategi *Multiple Representation* berbantuan *3D Grapher* lebih baik daripada siswa yang menggunakan pembelajaran konvensional berdasarkan Pengetahuan Awal Matematika (PAM) dengan kategori tinggi, sedang, dan rendah?
3. Bagaimana *Self Regulated Learning* siswa yang menggunakan strategi *Multiple Representation* berbantuan *3D Grapher*?

## **C. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah yang tersebut, maka adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui sejauh mana peningkatan kemampuan spasial matematis siswa yang menggunakan strategi *Multiple Representation* berbantuan *3D Grapher* daripada siswa yang menggunakan pembelajaran konvensional.
2. Mengetahui sejauh mana pencapaian kemampuan spasial matematis siswa yang menggunakan strategi *Multiple Representation* berbantuan *3D Grapher* daripada siswa yang menggunakan pembelajaran konvensional berdasarkan Pengetahuan Awal Matematika (PAM) yang kategorinya tinggi, sedang, dan rendah.
3. Untuk mengetahui bagaimana *Self Regulated Learning* siswa yang menggunakan strategi *Multiple Representation* berbantuan *3D Grapher* dengan siswa yang menggunakan pembelajaran konvensional.

## **D. Manfaat Hasil Penelitian**

Dari hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat untuk perkembangan pembelajaran matematika baik secara teoritis maupun praktis.

## 1. Manfaat teoritis

Dari hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sebagai bukti empiris terkait potensi strategi *Multiple Representation* berbantuan *3D Grapher* dalam meningkatkan kemampuan spasial matematis dan *Self Regulated Learning* siswa.

## 2. Manfaat Praktis

- a. Bagi peneliti, diharapkan temuan tersebut dapat menjadi bahan informasi lebih lanjut untuk meningkatkan kualitas pembelajaran matematika dan menjadi dasar untuk penelitian di masa depan, khususnya tentang dampak strategi *Multiple Representation* pada keterampilan lain yang dapat dikembangkan.
- b. Bagi peserta didik, diharapkan penelitian ini mampu meningkatkan kemampuan spasial matematis dan *Self Regulated Learning* siswa siswa dalam menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari menjadi lebih aktif.
- c. Bagi guru, diharapkan dapat dijadikan sebagai alternatif inovasi dalam pembelajaran matematika yang dapat menyajikan pembelajaran yang lebih maksimal.

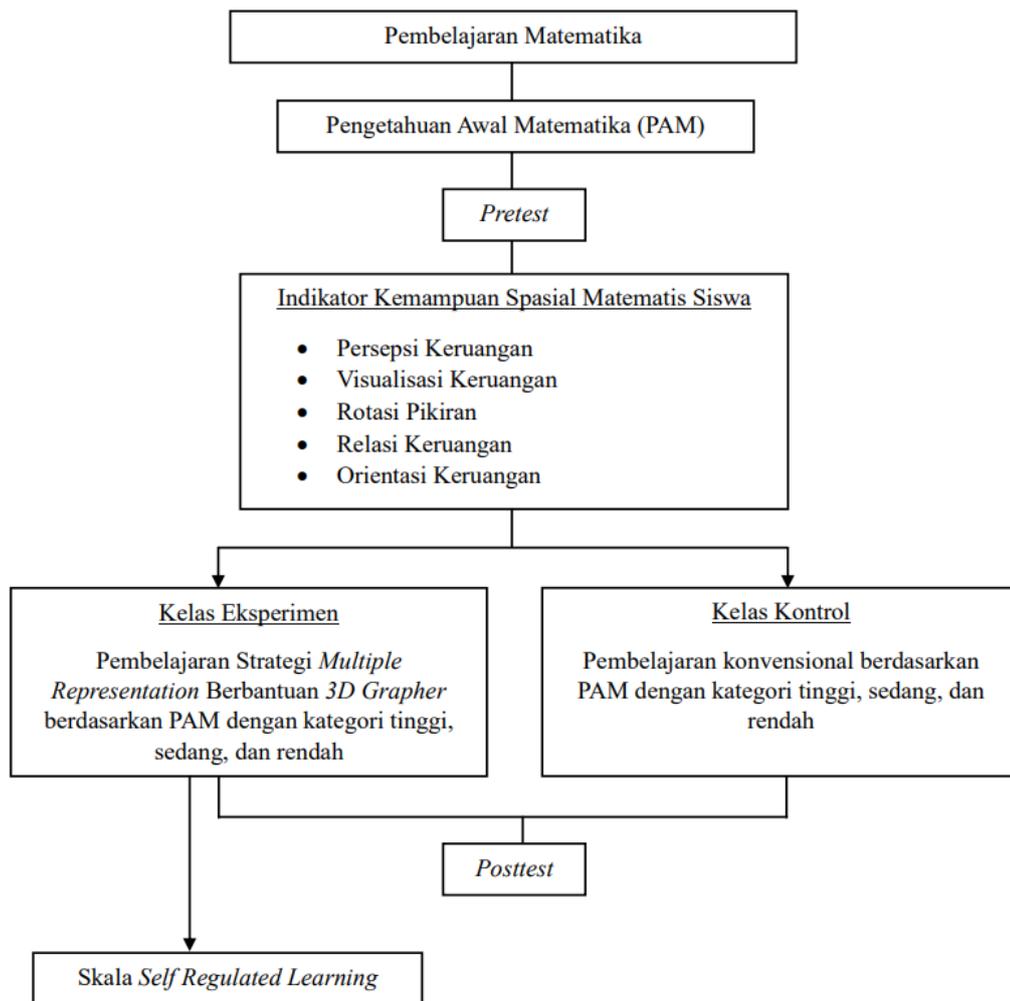
## E. Kerangka Pemikiran

Meninjau kepada hasil studi pendahuluan yang telah dilakukan sebelumnya menunjukkan hasil yang kurang diharapkan dengan didukung oleh data penelitian yang relevan. Namun sebelumnya, dengan mengetahui Pengetahuan awal matematika (PAM) siswa hal tersebut penting dilakukan untuk melihat kemampuan awal spasial matematis siswa yang dimana pembelajarannya melalui strategi *Multiple Representation* berbantuan *3D Grapher* dan yang menggunakan model konvensional.

Peneliti akan menggunakan *3D Grapher* sebagai media pembelajaran berdasarkan pendapat Bito (2023: 95) yang menyatakan bahwa peran teknologi dalam kegiatan belajar mengajar matematika yaitu media pembelajaran yang

efektif dan efisien dapat membantu siswa untuk memahami konsep abstrak matematika.

Berikut merupakan kerangka berpikir yang disusun berdasarkan teori dan hasil refleksi berdasarkan permasalahan yang ditemui :



**Gambar 1. 5** Kerangka Pemikiran Penelitian

## F. Hipotesis

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diajukan, terdapat beberapa hipotesis yang sesuai dengan rumusan masalah.

### 1. Untuk rumusan masalah nomor 1

Hipotesis yang sesuai dengan rumusan masalah pertama adalah “Peningkatan kemampuan spasial matematis siswa yang menggunakan strategi *Multiple*

*Representation* berbantuan *3D Grapher* lebih baik daripada siswa yang menggunakan pembelajaran konvensional”.

Adapun hipotesis statistiknya sebagai berikut :

$$H_0 : \mu_A \leq \mu_B$$

$$H_1 : \mu_A > \mu_B$$

**Keterangan :**

$H_0$  : Peningkatan kemampuan spasial matematis siswa yang menggunakan strategi *Multiple Representation* berbantuan *3D Grapher* tidak lebih baik daripada siswa yang menggunakan pembelajaran konvensional.

$H_1$  : Peningkatan kemampuan spasial matematis siswa yang menggunakan strategi *Multiple Representation* berbantuan *3D Grapher* lebih baik daripada siswa yang menggunakan pembelajaran konvensional.

$\mu_A$  : Skor rata-rata peningkatan kemampuan spasial matematis siswa yang menggunakan strategi *Multiple Representation* berbantuan *3D Grapher*

$\mu_B$  : Skor rata-rata peningkatan kemampuan spasial matematis siswa yang menggunakan pembelajaran konvensional

2. Untuk rumusan masalah nomor 2

Hipotesis yang sesuai dengan rumusan masalah kedua adalah “Pencapaian kemampuan spasial matematis siswa yang menggunakan strategi *Multiple Representation* berbantuan *3D Grapher* lebih baik daripada siswa yang menggunakan pembelajaran konvensional berdasarkan Pengetahuan Awal Matematika (PAM) yang kategorinya tinggi, sedang, dan rendah”.

Adapun hipotesis statistiknya sebagai berikut :

$$H_0 : \mu_C \leq \mu_D$$

$$H_1 : \mu_C > \mu_D$$

**Keterangan :**

$H_0$  : Pencapaian kemampuan spasial matematis siswa yang menggunakan strategi *Multiple Representation* berbantuan *3D Grapher* tidak lebih baik daripada siswa yang menggunakan pembelajaran konvensional berdasarkan Pengetahuan Awal Matematika (PAM) yang kategorinya tinggi, sedang dan rendah.

- $H_1$  : Pencapaian kemampuan spasial matematis siswa yang menggunakan strategi *Multiple Representation* berbantuan *3D Grapher* lebih baik daripada siswa yang menggunakan pembelajaran konvensional berdasarkan Pengetahuan Awal Matematika (PAM) yang kategorinya tinggi, sedang, dan rendah.
- $\mu_C$  : Skor rata-rata pencapaian kemampuan spasial matematis siswa yang menggunakan strategi *Multiple Representation* berbantuan *3D Grapher* berdasarkan Pengetahuan Awal Matematika (PAM) yang kategorinya tinggi, sedang, dan rendah.
- $\mu_D$  : Skor rata-rata pencapaian kemampuan spasial matematis siswa yang menggunakan pembelajaran konvensional berdasarkan Pengetahuan Awal Matematika (PAM) yang kategorinya tinggi, sedang, dan rendah.

#### G. Hasil Penelitian Terdahulu

Adapun hasil penelitian terdahulu yang relevan dengan penelitian ini diantaranya sebagai berikut:

1. Hasil penelitian Desmita Ayu Fitriana (2020) dengan judul “Pengaruh Model Pembelajaran Multipel Representasi Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa SMP” menunjukkan bahwa pencapaian dan peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa antara siswa yang menggunakan pembelajaran Multipel Representasi lebih baik daripada siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional. Persamaan penelitian tersebut dengan penelitian ini adalah strategi pembelajaran yang akan diterapkan.
2. Hasil penelitian Eline Yanty Putri Nasution (2017) yang berjudul “Meningkatkan Kemampuan Spasial Siswa Melalui Pembelajaran Geometri Berbantuan *Cabri 3D*” menunjukkan bahwa peningkatan kemampuan spasial siswa yang memperoleh pembelajaran matematika dengan menggunakan *Software Cabri 3D* lebih baik dari pada pembelajaran konvensional. Persamaan penelitian tersebut dengan penelitian ini adalah kemampuan yang hendak ditingkatkan pada pembelajaran geometri berbantuan aplikasi. Perbedaan pada penelitian ini terletak pada aplikasi yang digunakan.

3. Hasil penelitian Hidayah Nurul Fajri, Rahmah Johar dan M. Ikhsan (2017) dengan judul “Peningkatan Kemampuan Spasial dan *Self-Efficacy* Siswa Melalui Model *Discovery Learning* Berbasis Multimedia” menunjukkan hasil bahwa peningkatan kemampuan spasial siswa dengan penerapan model *discovery learning* berbasis multimedia lebih baik daripada siswa yang menggunakan pembelajaran tanpa multimedia. Multimedia yang digunakan peneliti yaitu *Geogebra*. Persamaan penelitian tersebut dengan penelitian ini adalah kemampuan yang hendak ditingkatkan dan penelitiannya berbasis multimedia.
4. Hasil penelitian Dian Nopitasari (2017) dengan judul “Penerapan Pembelajaran Matematika Berbantuan Komputer Melalui Program *Cabri 3D* Terhadap Kemampuan Spasial dan Kemandirian Belajar” menunjukkan hasil bahwa kemampuan spasial siswa dan kemandirian belajar siswa pada pembelajaran matematika berbantuan aplikasi *Cabri 3D* lebih baik daripada siswa yang menggunakan pembelajaran konvensional. Persamaan penelitian tersebut dengan penelitian ini pada ranah kognitif dan ranah afektif yang hendak ditingkatkan dengan berbantuan aplikasi.
5. Hasil penelitian Kusumaningsih (2019) dengan judul “Pengaruh Strategi Multiple Representasi Pada Pembelajaran Realistik Matematik Terhadap Kemampuan Berpikir Aljabar Siswa dan Kemandirian Belajar Siswa” menunjukkan adanya pengaruh antara pembelajaran dengan strategi *Multiple Representasi* terhadap kemampuan berpikir aljabar siswa dibuktikan dengan persentase siswa yang memenuhi KKM lebih dari 75%. Persamaan penelitian tersebut dengan penelitian ini adalah strategi pembelajaran yang akan diterapkan.
6. Hasil Penelitian Hutagaol (2019) dengan judul “Strategi Multi Representasi Dengan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa” menunjukkan bahwa peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa lebih baik secara signifikan menggunakan strategi *multi representation* dibandingkan model konvensional. Persamaan penelitian tersebut dengan penelitian ini adalah strategi pembelajaran yang akan diterapkan.