

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan memainkan peran yang amat vital sebagai upaya untuk meningkatkan mutu sumber daya manusia di tengah tantangan globalisasi pada masa kini (Amadi, 2023: 153). Kemajuan bangsa saat ini tidak semata ditentukan oleh ketersediaan sumber daya alam maupun manusia, melainkan oleh kemampuan masyarakat dalam mengelola dan mengaktualisasikannya bagi pembangunan ekonomi. Pada hakekatnya, pendidikan bertujuan untuk memanusiakan manusia dengan cara mengembangkan potensi individu secara menyeluruh, sesuai dengan tujuan pendidikan nasional yang berfokus pada perkembangan kemampuan dan karakter manusia (Mahesa Azhirakeisha et al., 2024: 457). Dalam rangka merealisasikan tujuan dari pendidikan nasional yang mengembangkan potensi individu secara menyeluruh, diperlukan pembelajaran yang mendukung kemampuan berpikir rasional, objektif, dan kreatif. Satu diantara aspek ilmu pengetahuan yang mencakup peran strategis dalam mendukung tujuan tersebut adalah matematika.

Matematika termasuk salah satu bidang ilmu yang esensial untuk dikuasai siswa sejak jenjang pendidikan dasar hingga tingkat lebih lanjut (Hafriani, 2021: 64). Pembelajaran matematika berperan penting dalam mendukung perkembangan kompetensi siswa, sekaligus membekali mereka agar memiliki kemampuan untuk bekerjasama, berpikir kritis, kreatif, analitis, dan sistematis. Matematika terbagi menjadi berbagai cabang yang berkesinambungan dan menopang antar satu dan lainnya. Secara esensial, matematika bisa diklasifikasikan menjadi empat ranah utama: Aritmatika, Aljabar, Geometri, dan Analisis (Nuraini et al., 2022: 89). Di antara cabang-cabang tersebut, geometri memiliki peran yang istimewa karena mencakup konsep-konsep fundamental seperti garis, bidang datar, ruang tiga dimensi, dan transformasi (Tuningsih & Widyastuti, 2025: 2). Konsep-konsep ini sangat relevan dalam kehidupan sehari-hari, selain juga menjadi elemen penting

dalam pengembangan ilmu matematika (Ainurrpahmah et al., 2023: 718). Pembelajaran geometri memfasilitasi kesempatan bagi siswa dalam mengoptimalkan berbagai kemampuan penting, seperti pengetahuan tentang hubungan dan lokasi objek di ruang (spasial), pemahaman alami tentang bentuk dan ruang, visualisasi, serta kemampuan bernalar dan argumentasi logis dalam memecahkan masalah (Jelatu et al., 2018: 48). Lembaga yang berfokus pada pengajaran matematika, yaitu National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) menegaskan bahwa sasaran fundamental dari proses pembelajaran geometri adalah melatih siswa untuk menggunakan representasi grafis, meningkatkan kemampuan berpikir tentang hubungan objek di dalam ruang, dan memanfaatkan pembuatan model geometris dalam memecahkan persoalan (Rahmawati et al., 2022: 22). Oleh karena itu, kemampuan visualisasi spasial menjadi aspek krusial yang harus dikembangkan dalam pembelajaran geometri untuk mendukung pemahaman secara lebih komprehensif akan konsep-konsep matematika.

Kemampuan visualisasi spasial dapat dimaknai sebagai kemampuan individu dalam rangka memahami, menginterpretasikan, dan memvisualisasikan juga memodifikasi benda dalam ruang (Jelatu et al., 2018: 49). Dalam konteks pendidikan, terutama dalam proses pembelajaran matematika, visualisasi spasial mengakomodasi kebutuhan siswa membayangkan dan mengorganisir informasi geometris serta memecahkan masalah yang berkaitan dengan bentuk dan ruang (Rahmawati et al., 2022: 24). Menurut studi yang dilakukan oleh (Anggo & Iswan, 2023: 430) mengungkapkan bahwa siswa dengan kecakapan visualisasi spasial yang baik dapat lebih mudah menginternalisasi prinsip-prinsip matematika yang kompleks dan melakukan penghitungan dengan lebih akurat. Kemampuan ini juga memungkinkan siswa untuk mengidentifikasi pola, mengelola informasi tiga dimensi, dan memperkuat daya ingat terhadap konsep geometri, yang sangat penting dalam menyelesaikan persoalan matematika secara efektif.

Kemampuan visualisasi spasial memegang peranan yang fundamental dalam proses pembelajaran geometri, karena berfungsi sebagai sarana untuk membangun pemahaman mendalam tentang struktur geometri (Susilawati, 2017: 6). Menurut

Maier dalam Aprizal, (2024: 36), indikator kemampuan berpikir visualisasi spasial meliputi: a) Persepsi spasial (*Spatial Perception*), yaitu kemampuan memahami dan mengidentifikasi objek dalam ruang; b) Visualisasi (*Visualisation*), kemampuan membayangkan dan memanipulasi objek dalam pikiran tanpa bantuan fisik; c) Rotasi mental (*Mental Rotation*), kemampuan memahami bagaimana sebuah elemen terlihat dari berbagai cara pandang; d) Relasi spasial (*Spatial Relations*), kemampuan memahami hubungan antar elemen dalam ruang; dan e) Orientasi spasial (*Spatial Orientation*), kemampuan mempertahankan orientasi suatu objek meskipun terjadi perubahan posisi atau perspektif. Sementara itu, menurut Hass (2003) dalam Aprizal, (2024: 37) menguraikan indikator kemampuan berpikir visualisasi spasial dalam empat aspek utama meliputi: a) Pegimajinasian (*Imaging*), yaitu kemampuan siswa menyajikan informasi dalam bentuk visual seperti gambar dan diagram; b) Pengkonsepan (*Conceptualizing*), di mana siswa mampu menghubungkan konsep sebelumnya dengan temuan baru yang memiliki kemiripan secara spasial; c) Penyelesaian masalah (*Problem-Solving*), yaitu kemampuan siswa memanfaatkan imajinasi dan konsep yang dimilikinya untuk menyelesaikan masalah secara mandiri; d) Pencarian pola (*Pattern Seeking*), yang mencakup kemampuan siswa dalam mengelola informasi sehingga dapat mengidentifikasi pola pada objek yang dipelajari. Dalam penelitian ini, peneliti akan mengaplikasikan indikator kemampuan berpikir visualisasi spasial menurut Hass (2003), yakni Pegimajinasian, Pengkonsepan, Penyelesaian masalah, dan Pencarian pola sebagai kerangka untuk mengevaluasi kemampuan visualisasi spasial siswa. Dengan indikator ini, siswa diarahkan untuk mengembangkan kemampuan berpikir visualisasi spasial secara lebih optimal dalam konteks pembelajaran matematika, khususnya terkait pemahaman materi geometri.

Namun faktanya di lapangan, kebanyakan didapatkan permasalahan dalam proses pembelajaran siswa, salah satunya adalah kemampuan visualisasi spasial yang tergolong rendah di beberapa sekolah di Indonesia (Rahman et al., 2022: 67). Rendahnya kemampuan ini dapat memengaruhi tingkat pemahaman siswa tentang konsep matematika yang memerlukan representasi visual, seperti geometri dan trigonometri. Pernyataan tersebut sejalan dengan temuan penelitian yang dilakukan

oleh Wai et al., (2019) yang menunjukkan bahwa kemampuan visualisasi spasial siswa kurang optimal dikarenakan kurangnya pelatihan dan perhatian terhadap kemampuan ini dalam kurikulum pendidikan. Penelitian (Newcombe & Shipley, 2015) juga berfokus pada seringnya menemukan siswa di berbagai tingkatan berbekal kemampuan visualisasi spasial yang rendah. Adapun studi oleh Febriana (2015) dalam Aprizal, (2024: 35) menyatakan bahwa siswa yang memiliki visualisasi ruang yang kurang baik mengalami kesulitan dalam mengimajinasikan suatu benda dari sudut pandang yang berbeda. Temuan ini mengindikasikan bahwa siswa belum secara maksimal memenuhi indikator kemampuan visualisasi spasial, dengan kata lain kemampuan visualisasi spasial siswa masih rendah.

Peneliti melakukan studi pendahuluan di SMA Karya Budi dengan mengajukan permasalahan kepada siswa dan menggali informasi bersama guru matematika di SMA Karya Budi. Siswa kelas X masih memerlukan dorongan untuk lebih meningkatkan kemampuan berpikir visualisasi spasial yang dimiliki. Berdasarkan hasil penelitian dengan pemberian persoalan berbentuk esai yang berkaitan dengan materi vektor yang diujikan pada 34 orang siswa kelas X-A. Gambar 1.1 memperlihatkan pertanyaan yang dirancang khusus untuk kegiatan studi pendahuluan yang diutarakan ke siswa.

Sebuah robot bergerak di bidang kartesius.

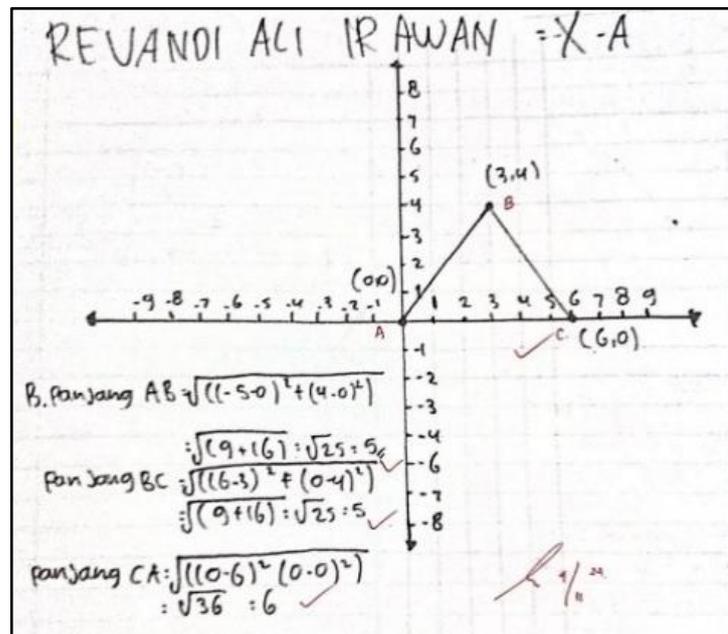
Dari titik awal $A(0,0)$ ke titik $B(3,4)$. Kemudian dari titik B ke titik $C(6,0)$. Dari C robot kembali ke titik A .

- a. Gambarkan lintasan robot dan segitiga yang dibentuk oleh titik A , B , dan C di bidang kartesius.
- b. Hitung panjang sisi segitiga AB , BC , dan CA dengan menggunakan rumus panjang vektor.

Gambar 1.1 Item Pertama pada Studi Pendahuluan

Studi pendahuluan nomor satu difokuskan pada indikator pengimajinasian dan pengkonsepan, yang bertujuan mengukur kemampuan siswa membayangkan dan membentuk konsep dari suatu masalah. Gambar 1.2 memaparkan salah satu

tanggapan siswa.



Gambar 1. 2 Respons Siswa terhadap Item Pertama pada Studi Pendahuluan

Pada Gambar 1.2, untuk pertanyaan pertama, siswa diminta untuk menggambar sebuah segitiga berdasarkan titik-titik yang telah diberikan dalam ruang dua dimensi. Instruksi ini bertujuan untuk menguji kemampuan pengimajinasian siswa dalam membayangkan serta merepresentasikan posisi titik-titik pada bidang koordinat kartesius. Dari hasil pekerjaan yang diperoleh, terlihat bahwa sebagian besar siswa mampu menggambar segitiga dengan baik dan sesuai dengan titik yang telah ditentukan. Namun demikian, masih terdapat kekurangan terutama pada aspek penamaan titik, di mana beberapa siswa belum konsisten dalam memberi label pada titik-titik yang digunakan. Hal ini mengindikasikan bahwa meskipun kemampuan visualisasi spasial mereka, khususnya dalam membayangkan posisi titik dalam koordinat dua dimensi, sudah cukup baik, tetap ada celah dalam hal ketelitian serta perhatian terhadap detail kecil yang sebenarnya sangat penting dalam representasi matematis.

Selanjutnya, pada pertanyaan kedua, siswa diminta untuk menghitung panjang vektor sisi-sisi segitiga yang telah mereka gambar. Soal ini ditujukan untuk menilai sejauh mana siswa dapat menerapkan konsep matematika dalam perhitungan konkret. Hasil jawaban menunjukkan bahwa sebagian besar siswa telah

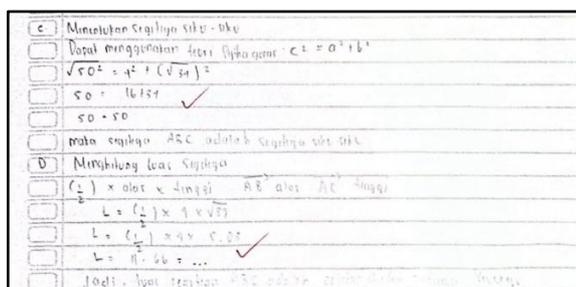
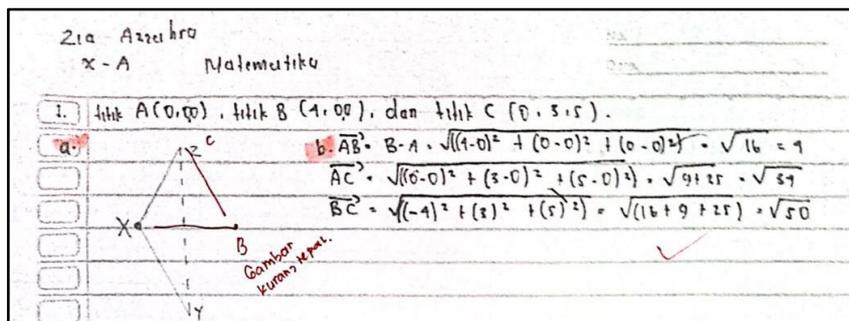
memahami konsep yang digunakan, terlihat dari langkah-langkah perhitungan yang runtut dan benar. Meskipun demikian, masih ada beberapa siswa yang kurang teliti dalam menerapkan rumus secara tepat, sehingga hasil akhirnya tidak sepenuhnya sesuai. Hal ini menunjukkan bahwa secara umum kemampuan pengkonsepan dan penerapan rumus sudah dikuasai, hanya saja aspek ketelitian dalam proses pengerjaan perlu lebih diperhatikan. Secara keseluruhan, dari kedua pertanyaan pada Gambar 1.2 dapat disimpulkan bahwa siswa sudah mampu menguasai aspek pengimajinasian dan pengkonsepan dalam ruang dua dimensi dengan cukup baik. Akan tetapi, masih ditemukan kekurangan pada aspek ketelitian dan kelengkapan penerapan konsep. Oleh karena itu, penguatan terhadap keterampilan detail, konsistensi dalam penulisan simbol atau penamaan, serta ketepatan dalam penggunaan rumus masih perlu ditingkatkan agar hasil yang diperoleh lebih sempurna. Adapun untuk Item kedua pada studi pendahuluan yang ditampilkan dalam Gambar 1.3, analisis dilakukan dengan tujuan yang sama, yaitu untuk menelusuri lebih dalam kemampuan visualisasi spasial siswa pada indikator lainnya.

Diberikan sebuah segitiga di ruang tiga dimensi dengan titik-titik sudut sebagai berikut: Titik A(0, 0, 0), Titik B(4, 0, 0), dan Titik C(0, 3, 5).

- Gambarkan segitiga ABC dalam ruang tiga dimensi menggunakan bidang koordinat. Tunjukkan vektor \overline{AB} dan \overline{AC} pada gambar tersebut.
- Hitung panjang sisi-sisi segitiga \overline{AB} , \overline{AC} , dan \overline{BC} . Gunakan rumus panjang vektor untuk menghitungnya.
- Tentukan apakah segitiga ABC adalah segitiga siku-siku. Jika iya, berikan alasannya.
- Jika segitiga ABC adalah segitiga siku-siku, hitung luas segitiga tersebut

Gambar 1. 3 Item Kedua pada Studi Pendahuluan

Studi pendahuluan nomor dua difokuskan pada keseluruhan indikator kemampuan visualisasi spasial, yaitu pengimajinasian, pengkonsepan, penyelesaian masalah, dan pencarian pola. Gambar 1.4 menyajikan salah satu respons siswa yang menggambarkan aspek-aspek tersebut.



Gambar 1. 4 Respons Siswa terhadap Item Kedua pada Studi Pendahuluan

Pada Gambar 1.4, pada pertanyaan pertama, siswa diminta menggambar segitiga berdasarkan titik-titik yang diberikan dalam ruang tiga dimensi. Proses ini menguji kemampuan pengimajinasian, yaitu kemampuan siswa membayangkan dan merepresentasikan posisi titik-titik dalam ruang tiga dimensi menggunakan bidang koordinat. Namun, terdapat kesalahan dalam menggambarkan posisi titik, seperti titik B(4,0,0) yang seharusnya sejajar dengan titik A(0,0,0) pada sumbu x, tetapi digambarkan berada di bawah. Hal ini menunjukkan bahwa siswa belum sepenuhnya menguasai cara memvisualisasikan posisi titik dalam koordinat tiga dimensi. Sementara itu, pada pertanyaan kedua, ketiga, dan keempat, jawaban siswa sudah benar. Proses ini menguji kemampuan pengkonsepan, pencarian pola, dan penyelesaian masalah. Maka dari itu, dapat ditarik kesimpulan bahwa siswa lebih mampu dalam aspek pengkonsepan, penyelesaian masalah, dan pencarian pola dibandingkan dengan aspek pengimajinasian, khususnya dalam ruang tiga dimensi. Ini mengindikasikan bahwa mayoritas siswa masih mengalami kesulitan saat memenuhi indikator kemampuan visualisasi spasial, yaitu imajinasi. Kesulitan ini terlihat dari kemampuan siswa yang masih rendah dalam membayangkan objek secara visual dan memanipulasinya dalam. Dengan demikian, perlu ada usaha lebih lanjut guna mengembangkan kompetensi visualisasi spasial siswa melalui strategi

pembelajaran yang lebih inovatif dan efektif, sehingga siswa dapat menguasai seluruh aspek kemampuan visualisasi spasial secara menyeluruh.

Selain kemampuan berpikir visualisasi spasial, *Persistence* atau kegigihan juga merupakan elemen penting dalam pembelajaran matematika. Menurut Costa & Kallick dalam (Arsisari, 2019: 35) *Persistence* adalah sikap pantang menyerah yang tercermin dalam usaha berkelanjutan untuk menemukan solusi atas suatu masalah. Sikap ini melibatkan evaluasi penggunaan berbagai strategi serta ketekunan dalam mencoba berbagai pendekatan hingga berhasil menemukan penyelesaian yang tepat. Prinsip kegigihan sangat diperlukan dalam menuntaskan berbagai permasalahan matematika, mulai dari yang sederhana hingga yang kompleks (Haq, 2021: 52). Lebih lanjut, Buzan dalam (Arsisari, 2019: 36) menjelaskan bahwa kegigihan perlu dikembangkan dalam kerangka proses pembelajaran karena individu yang mahir memecahkan masalah matematika cenderung memiliki tingkat kegigihan yang tinggi. Namun, dalam praktiknya, masih banyak siswa yang menyerah atau kehilangan semangat saat mengerjakan soal matematika yang kompleks, terutama jika soal tersebut menunjukkan perbedaan dari contoh yang diberikan guru sebelumnya. Hal ini mengakibatkan mereka enggan mencoba menyelesaikan soal atau bahkan tidak menjawab sama sekali. Oleh karena itu, memiliki sikap gigih dan bekerja keras sangat penting untuk menyelesaikan tugas secara optimal. Siswa yang gigih dalam proses pembelajaran memiliki peluang lebih besar untuk mencapai tujuan dan memenuhi kebutuhannya dengan baik.

Persistence atau kegigihan merupakan suatu kemampuan penting yang dapat mendukung keberhasilan siswa dalam pembelajaran, termasuk matematika. Menurut Costa & Kallick dalam (Susilawati, 2017: 14), *Persistence* memiliki beberapa indikator, di antaranya: (1) Menunjukkan penerapan prosedur yang berurutan dalam menelaah masalah; (2) Mengkategorikan ide atau konsep yang efektif dan yang kurang berhasil; (3) Mengevaluasi beragam pilihan penyelesaian dalam upaya pemecahan masalah; (4) Mengklarifikasi pekerjaan secara berkala dan memantau kinerja secara kontinu. Selain itu (Susilawati, 2017: 15) menjelaskan tiga indikator *Persistence* yang lebih spesifik, yaitu: Sikap optimis, Pantang menyerah, dan Ulet. Sikap optimis, para siswa menampilkan tingkat kepercayaan diri yang

tinggi dalam pembelajaran matematika serta yakin dalam menerapkan prinsip-prinsip matematika untuk menyelesaikan berbagai permasalahan. Pantang menyerah, para siswa memperlihatkan rasa ingin tahu yang tinggi, fokus, serta motivasi yang kuat untuk mempelajari matematika. Mereka juga menyadari bahwa menemukan solusi untuk soal matematika tersebut bukanlah hal yang sederhana. Ulet, para siswa dengan tekun dan serius mempelajari matematika, mereka dengan cermat mengikuti penjelasan guru dan menyelesaikan soal-soal matematika dengan hati-hati untuk menemukan solusinya. Dalam studi ini, peneliti akan menerapkan indikator *Persistence* yang disesuaikan dari (Susilawati, 2017: 15) yang terdiri dari sikap optimis, pantang menyerah, dan ulet sebagai pedoman dalam mengukur kegigihan siswa dalam menyelesaikan masalah matematika.

Berdasarkan temuan studi terdahulu oleh Pangestu & Sutirna (2021) dalam (Syfa, 2024: 10) di SMPN 2 Telukjambe Timur pada Tahun Pelajaran 2019/2020, yang menunjukkan pentingnya meningkatkan sikap ketekunan pada siswa, penelitian ini menyimpulkan bahwa nilai persentasi rata-rata yaitu 58,39% siswa kepercayaan dirinya masih belum baik dalam pembelajaran matematika. Dan ini menunjukkan bahwa sikap *Persistence* siswa rendah. Penelitian oleh Lestiani et al., (2021: 26) mengidentifikasi beberapa faktor yang menyebabkan menurunnya *Persistence* siswa, seperti tuntutan tugas yang tinggi, ketidakstabilan jaringan, dan kesulitan beradaptasi dengan pembelajaran. Siswa yang mengalami tekanan sering kali merasa tidak mampu memecahkan masalah dan kurang memiliki inisiatif untuk menyelesaikan tugas dapat mempengaruhi aktivitas dan perilaku siswa, termasuk ketekunan mereka dalam belajar.

Peneliti melakukan studi pendahuluan melalui proses pengamatan kelas. Peneliti mengamati perilaku siswa ketika guru memberi soal latihan. Banyak siswa mengeluh atas soal latihan yang diberikan dan beberapa siswa menyerah ketika merasa tidak mampu menyelesaikan masalah tersebut. Temuan ini mengindikasikan bahwa *Persistence* siswa masih rendah, terutama dalam menghadapi tantangan yang membutuhkan usaha berkelanjutan dan sikap pantang menyerah. Siswa dengan *Persistence* rendah cenderung mudah menyerah, kurang memiliki motivasi untuk mencari solusi alternatif, dan tidak berusaha secara maksimal untuk

menyelesaikan penugasan yang diberikan. Dalam hal ini, rendahnya *Persistence* siswa dapat dilihat dari kurangnya optimisme mereka terhadap kemampuan diri, yang mempengaruhi cara mereka mengatasi kesulitan. Optimisme sangat penting dalam menghadapi tantangan karena siswa yang optimis cenderung melihat masalah sebagai kesempatan untuk berkembang, bukan sebagai hambatan. Selain itu, sikap pantang menyerah terlihat jelas ketika siswa memilih untuk berhenti daripada mencoba berbagai cara untuk menyelesaikan soal. Hal ini berbanding terbalik dengan karakteristik siswa yang memiliki *Persistence* tinggi, yang lebih ulet dalam mencoba menyelesaikan masalah meskipun mengalami kesulitan. Sejalan dengan hasil penelitian terdahulu, siswa yang memiliki *Persistence* rendah sering kali menunjukkan keengganan untuk menghadapi tantangan dan cepat merasa frustrasi ketika dihadapkan pada masalah yang sulit (Safitri, 2021: 144).

Berdasarkan permasalahan di atas, diperlukan inovasi pada pembelajaran matematika yang mampu memberi stimulus pada siswa, sehingga siswa dapat melaksanakan pembelajaran dengan interaktif dan mencapai pembelajaran matematika yang bermakna. Pembelajaran bermakna merupakan pelaksanaan pembelajaran dimana siswa tidak hanya menghafal materi yang diajarkan, tetapi juga mampu mengaitkan pengetahuan yang telah mereka peroleh dimiliki dengan fenomena baru yang sedang dihadapi sehingga siswa mampu memunculkan konsep baru (Al et al., 2023: 392). Salah satu diantara alternatif yang bisa dipergunakan, yakni implementasi metode belajar-mengajar yang dapat meningkatkan keterampilan visualisasi spasial dan *Persistence* siswa. Pada penelitian ini, peneliti memilih pendekatan pembelajaran *Peer Instruction* dengan metode *Flipped*. Model PIF adalah model pembelajaran yang diimplementasi dari model *Flipped Classroom* yang telah dicetus pada tahun 1977 oleh Prof. Eric Mazur. Melalui kegiatan menonton video sebelum pembelajaran dimulai, diskusi di kelas yang berpusat pada pertanyaan-pertanyaan yang berkaitan dengan pemahaman konsep dasar, model pembelajaran ini mendorong keterlibatan aktif siswa di kelas. Di dalam kelas, miskonsepsi siswa menjadi dasar pertanyaan konseptual yang dilontarkan di sela-sela pembelajaran (Utami, 2017: 17). Seiring dengan gagasan (Atwa et al., 2022: 739) yang mengemukakan pembelajaran *Flipped Classroom* tipe

PIF ini menolong siswa dalam mempelajari lebih dalam, meningkatkan pemahaman bukan hanya memahfuzkan dan menyalin. Melalui proyek kelompok dan percakapan, kegiatan pembelajaran di kelas dapat membantu siswa mengembangkan keterampilan kolaboratif mereka. Sebaliknya, proses belajar mengajar di outdoor membawa siswa untuk mengerti materi pelajaran secara lebih inti serta membantu mereka meningkatkan pengetahuan konseptualnya (Ramadoni & Mustofa, 2022: 155).

Langkah-langkah model PIF menurut steele (2013) terdiri dari lima tahap, yaitu: Pada tahap pertama model PIF, siswa menonton video pembelajaran di rumah sebagai bentuk persiapan awal. Video ini bertujuan untuk memberikan pengenalan materi dan membangun pemahaman dasar secara mandiri sebelum mengikuti pembelajaran di kelas. Selanjutnya, siswa mengerjakan tes pertama yang dirancang untuk mengajarkan konsep dasar dan mengevaluasi pemahaman awal mereka terhadap materi tersebut. Tahap berikutnya melibatkan diskusi kelompok di kelas, di mana siswa saling berargumentasi dan berbagi pandangan terkait soal-soal yang telah diberikan pada tes pertama. Aktivitas ini bertujuan untuk menguatkan pemahaman siswa melalui kolaborasi dan eksplorasi konsep secara mendalam. Setelah diskusi selesai, siswa melanjutkan dengan tes kedua yang dirancang untuk memperdalam dan memperkuat pemahaman mereka terhadap konsep yang telah dipelajari. Sebagai penutup, penilaian akhir dilakukan di kelas setelah seluruh bab pembelajaran selesai. Penilaian ini dirancang untuk mengevaluasi pemahaman menyeluruh siswa terhadap materi dan kemampuan mereka dalam mengaplikasikan konsep tersebut (Kinteki, 2020: 6).

Pembelajaran *Peer Instruction Flipped* (PIF) adalah pendekatan yang menggabungkan pembelajaran mandiri dengan interaksi antar siswa. Dalam model ini, siswa mempelajari materi secara mandiri terlebih dahulu dengan bantuan media seperti video animasi, sebelum memperdalam pemahaman mereka melalui diskusi kelompok. Pendekatan ini tidak hanya mengakomodasi pemahaman konsep siswa secara lebih baik, melainkan juga berhubungan erat dengan kemampuan berpikir visualisasi spasial. Dalam konteks matematika, kemampuan untuk memvisualisasikan objek atau hubungan antar objek dalam ruang sangatlah

penting. Video animasi dalam metode *Flipped* memungkinkan siswa melihat hubungan spasial secara lebih jelas dan dinamis, yang sulit dicapai hanya dengan teks atau gambar statis. Selain itu, melalui *peer instruction*, siswa diberi kesempatan untuk saling mengajarkan dan mendiskusikan materi yang telah dipelajari, sehingga memperkuat pemahaman mereka terhadap konsep spasial. Pembelajaran yang aktif dan kolaboratif ini membantu siswa menghubungkan teori dengan aplikasi nyata. Dengan demikian, pendekatan ini berpotensi menjadi strategi yang efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir visualisasi spasial siswa.

Pada era modern, kemajuan teknologi informasi dan komunikasi telah memicu berbagai perubahan signifikan di ranah pendidikan, menjadikannya lebih inovatif melalui penggunaan software, video, dan audio (Makaborang et al., 2023: 1167). Namun, berbagai tantangan masih dihadapi seperti kurangnya antusiasme siswa, kesenjangan digital, dan kendala infrastruktur masih menjadi hambatan (Zain Sarnoto et al., 2023: 87). Oleh karena itu, guru perlu memanfaatkan media interaktif untuk membuat pembelajaran lebih menarik. Media seperti video animasi Renderforest dapat menjadi solusi, terutama dalam model PIF, di mana siswa menonton video terlebih dahulu untuk membangun pemahaman awal sebelum pembelajaran di kelas berlangsung. Menurut (Mutiara Harahap & Lubis, 2021: 124) Renderforest ialah software yang dapat melakukan pelayanan untuk memproduksi video gratis dengan online. *Renderforest* menyediakan beragam template dalam berbagai kriteria; Contohnya meliputi Logo Reveal, Flipping Slideshow, Promosi, Pendahuluan Perusahaan, Promosi Cerita, Promosi Aplikasi, Visualizer Musik, video animasi, dan sebagainya. *Renderforest* bisa membuat situasi pembelajaran yang baru dan memikat minat siswa karena materi pembelajaran dikemas dalam format video animasi dengan beragam karakter sehingga siswa tetap termotivasi sepanjang kegiatan pembelajaran.

Renderforest adalah platform pembuat video animasi yang bisa diterapkan pada model PIF untuk meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep-konsep matematika dan visualisasi spasial. Dalam model ini, siswa mempelajari materi secara mandiri melalui video animasi yang dibuat menggunakan *Renderforest*,

sebelum berdiskusi dan saling mengajarkan konsep tersebut dalam kelompok. Video animasi ini membantu siswa memahami hubungan objek dalam ruang dengan cara yang lebih dinamis dan jelas, yang sulit dicapai hanya dengan teks atau gambar statis. Penggunaan media video animasi dalam model *Flipped classroom* telah menunjukkan keberhasilan dalam menguatkan pemahaman dan keterampilan siswa. Sebagai contoh, penelitian yang dilaksanakan oleh (Auliza & Widyastuti, 2024: 175) menunjukkan bahwa model pembelajaran *Flipped Classroom* dengan tipe *Peer Instruction* yang dibantu dengan materi pembelajaran berbentuk video dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan kemandirian belajar siswa. Lebih lanjut, riset yang dilakukan oleh (Sariningsih et al., 2024: 239) menemukan bahwa pemanfaatan media video animasi efektif dalam meningkatkan pencapaian belajar kognitif siswa pada materi siklus air. Penelitian lain oleh (Sari, 2022: 68) menunjukkan bahwa penggabungan video animasi ke dalam model PIF mampu meningkatkan pencapaian kognitif siswa terkait materi asam basa. Meskipun belum ada penelitian yang secara spesifik menghubungkan penggunaan *Renderforest* dalam model PIF, hasil-hasil penelitian tersebut mengindikasikan bahwa pemanfaatan media video animasi dalam proses pembelajaran memiliki potensi dalam rangka meningkatkan kemampuan visualisasi spasial siswa serta memperdalam pemahaman mereka terhadap materi matematika.

Dengan penerapan Model PIF, penggunaan media video animasi *Renderforest* diharapkan berperan dalam meningkatkan kemampuan visualisasi spasial dan *Persistence* matematis siswa dan dapat memaksimalkan potensi siswa secara menyeluruh dengan baik. Berdasarkan penelitian terdahulu yang dilakukan (Ema Lestari et al., 2023: 160) dengan judul “*Analisis Kemampuan Visual-Spasial siswa-siswi di tingkat X SMK Yadika 8 Jati Mulya dalam Pemecahan Masalah Geometri Berdasarkan Gaya Belajar*”. Penelitian ini mengungkap terdapat hubungan antara gaya belajar siswa dengan kemampuan visual spasial mereka, di mana siswa yang lebih suka belajar dengan melihat biasanya mempunyai kemampuan visualisasi ruang yang lebih baik dibandingkan dengan siswa dengan preferensi gaya belajar auditorial atau kinestetik. Persamaan dalam penelitian ini terletak pada aspek kognitif yang dipilih. Selanjutnya terdapat penelitian yang dilakukan oleh (Auliza

& Widyastuti, 2024: 175) telah menunjukkan bahwa model pembelajaran PIF berbantuan video pembelajaran berdampak positif pada kemampuan memecahkan masalah dan kemandirian belajar siswa, dengan peningkatan masing-masing sebesar 86% dan 82%. Persamaan pada penelitian ini terletak dalam model pembelajaran yang digunakan. Namun, penelitian tersebut belum secara spesifik mengeksplorasi bagaimana model pembelajaran ini dapat meningkatkan kemampuan berpikir visualisasi spasial dan *Persistence* matematis siswa, yang merupakan aspek penting dalam pembelajaran matematika. Lebih lanjut, belum ada studi yang secara khusus menggunakan media video animasi *Renderforest* dalam implementasi model PIF untuk mengoptimalkan kemampuan ini.

Model PIF dengan bantuan aplikasi yakni *Renderforest* belum pernah diterapkan pada penelitian, dimana pada penelitian yang akan diterapkan berpusat pada bagaimana membuat suasana pembelajaran yang nyaman dan menyenangkan dengan bantuan aplikasi menarik dan tentunya dengan tujuan utama dapat mengembangkan kemampuan berpikir visualisasi spasial dan *Persistence* matematis siswa. Mengacu pada latar belakang yang dijelaskan, peneliti sepakat akan melaksanakan sebuah studi dengan judul **“Peningkatan Kemampuan Berpikir Visualisasi Spasial dan *Persistence* Matematis Siswa Melalui Pembelajaran *Peer Instruction Flipped* Berbantuan Video Animasi *Renderforest*”**.

B. Rumusan Masalah

Melihat latar belakang yang sudah diuraikan, masalah yang akan diteliti dalam studi ini adalah:

1. Bagaimana sintaks pembelajaran matematika dengan model PIF berbantuan video animasi *Renderforest*?
2. Apakah peningkatan kemampuan berpikir visualisasi spasial siswa yang menggunakan model PIF berbantuan video animasi *Renderforest* lebih baik dibandingkan dengan siswa yang menggunakan model PIF dan konvensional?
3. Apakah peningkatan kemampuan *Persistence* matematis siswa setelah diterapkan pembelajaran PIF berbantuan video animasi *Renderforest* lebih baik dibandingkan dengan sebelum penerapan?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan masalah yang sudah dirumuskan, dengan demikian tujuan utama penelitian ini dirancang untuk mengidentifikasi efektivitas pembelajaran PIF berbantuan video animasi *Renderforest*. Secara rinci, penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengetahui sintaks pembelajaran matematika dengan model PIF berbantuan video animasi *Renderforest*.
2. Mengetahui peningkatan kemampuan berpikir visualisasi spasial siswa yang menggunakan model PIF berbantuan video animasi *Renderforest* lebih baik dibandingkan dengan siswa yang menggunakan model PIF dan konvensional.
3. Mengetahui peningkatan kemampuan *Persistence* matematis siswa setelah diterapkan pembelajaran PIF berbantuan video animasi *Renderforest* lebih baik dibandingkan dengan sebelum penerapan.

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan mampu memberi kontribusi positif untuk seluruh pihak, khususnya pihak yang berperan dalam penelitian. Berikut adalah beberapa manfaat yang diharapkan:

1. Manfaat Teoritis

Hasil penelitian ini diharapkan mampu memberi pemahaman keilmuan serta peningkatan kemampuan berpikir visualisasi spasial dan *Persistence* matematis siswa pada pembelajaran matematika. Lebih lanjut, penelitian ini diharapkan mampu melengkapi kajian mengenai teknik pelaksanaan dan manfaat dari model pembelajaran PIF berbantuan video animasi *Renderforest*.

2. Manfaat Praktis

a. Bagi Siswa

Dengan adanya penelitian ini, siswa diharapkan dapat mengembangkan kemampuan visualisasi spasial melalui penerapan model pembelajaran PIF yang didukung oleh video animasi *Renderforest* serta dapat membantu membentuk sikap positif terhadap matematika dan meningkatkan *Persistence* siswa.

b. Bagi Guru

Dengan dilaksanakannya penelitian ini, diharapkan dapat memperoleh

wawasan baru mengenai efektivitas model pembelajaran PIF berbantuan video animasi *Renderforest* dalam meningkatkan kemampuan visualisasi spasial dan *Persistence* matematis siswa, serta pendidik dapat menggali potensi video animasi *Renderforest* sebagai alat bantu dalam proses pembelajaran matematika.

c. Bagi Peneliti

Dengan dilaksanakannya penelitian ini, diharapkan peneliti memperoleh pengalaman secara langsung dalam memberi pembelajaran matematika sebagai calon pendidik, khususnya dalam meningkatkan kemampuan berpikir visualisasi spasial dan *Persistence* melalui pembelajaran PIF berbantuan video animasi *Renderforest*.

d. Bagi Peneliti Selanjutnya

Lewat penelitian ini, diharapkan peneliti berikutnya dapat memanfaatkan hasil penelitian ini bisa digunakan sebagai dasar bahan kajian, perbandingan, serta sumber rujukan bagi penelitian sejenis.

E. Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian ini menetapkan keterbatasan masalah dengan tujuan untuk memastikan penelitian ini berjalan dengan efektif dan tidak terlalu luas dan kompleks. Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Model pembelajaran yang dipakai dalam penelitian ini adalah *Peer Instruction Flipped*.
2. Media pembelajaran yang dipakai dalam penelitian ini adalah video animasi *Renderforest*.
3. Ranah kognitif yang akan ditingkatkan adalah kemampuan visualisasi spasial siswa.
4. Ranah afektif yang akan ditingkatkan adalah *Persistence* matematis siswa.
5. Subjek penelitian yang dipilih adalah siswa/i SMA Karya Budi kelas X tahun ajaran 2024/2025.
6. Materi pembelajaran matematika yang menjadi fokus pembahasan dalam penelitian ini adalah materi trigonometri untuk siswa SMA kelas X.

F. Kerangka Berpikir

Kemampuan berpikir visualisasi spasial merupakan kemampuan yang perlu dikuasai oleh siswa pada abad ke-21. Melalui kemampuan ini, siswa dapat memahami dan merepresentasikan konsep-konsep abstrak dalam bentuk visual dua dan tiga dimensi, yang amat berguna dalam proses pembelajaran matematika, terutama dalam geometri (Munawaroh et al., 2024: 1478). Siswa dengan kemampuan berpikir visualisasi spasial yang baik mampu menangkap detail objek visual dan mengimajinasikan hubungan antar objek dalam ruang, sehingga dapat meningkatkan kreativitas dan kemampuan pemecahan masalah mereka (Sudirman & Alghadari, 2020: 69). Siswa yang memiliki kemampuan berpikir visualisasi spasial dengan tingkat yang rendah cenderung mengalami kesulitan dalam menuntaskan permasalahan yang berhubungan dengan geometri dan representasi visual (Anggo & Iswan, 2023: 431).

Kemampuan berpikir visualisasi spasial siswa dapat diukur dengan mengacu pada standar kemampuan berpikir visualisasi spasial matematis. Dalam hal ini, indikator kemampuan visualisasi spasial yang diterapkan dalam penelitian ini merujuk pada teori Hass (2003) dalam (Dwi Octaviani et al., 2021: 29), yang dijabarkan sebagai berikut:

1. Pegimajinasian (*Imaging*), siswa mampu menyajikan informasi-informasi yang akan di sampaikan dalam bentuk-bentuk visual seperti gambar dan diagram.
2. Pengkonsepan (*Conceptualizing*), Siswa mampu menghubungkan konsep sebelumnya dengan temuan baru yang serupa secara spasial.
3. Penyelesaian masalah (*Problem-Solving*), siswa mampu menggunakan imajinasi dan konsep untuk menyelesaikan masalah secara mandiri.
4. Pencarian pola (*Pattern Seeking*), siswa dapat mengolah informasi yang diperoleh untuk melihat pola pada objek, sehingga pola tersebut membantu mereka dalam menyelesaikan masalah.

Berdasarkan indikator-indikator tersebut, untuk pengukuran kemampuan visualisasi spasial siswa yang lebih operasional dalam penelitian ini, keempat indikator tersebut akan dijabarkan lebih rinci ke dalam indikator terklasifikasi yang diadaptasi dari penelitian (Librianti et al., 2015: 2). Indikator tersebut diantaranya:

1. Dapat menggambarkan penyelesaian masalah dengan benar.

2. Dapat menghubungkan antara data yang diketahui dengan konsep yang telah dimiliki.
3. Dapat melihat masalah dari sudut pandang yang berbeda-beda.
4. Dapat menemukan pola dalam menyelesaikan permasalahan.

Selain aspek kognitif, aspek afektif juga dapat mempengaruhi proses pembelajaran sehingga akan berdampak pada berhasil atau tidaknya seseorang ketika menuntaskan tugasnya. Aspek afektif yang menjadi fokus penelitian ini adalah *Persistence* matematis. *Persistence* atau kegigihan adalah kemampuan yang diperlukan untuk mencapai tujuan yang dituju dengan sikap gigih dan tidak mudah menyerah, ini menjadi tindakan yang esensial saat berhadapan dengan soal matematika yang sulit (Mukhoiyaroh, 2022: 7).

Siswa yang memiliki *Persistence* cenderung lebih gigih, sabar, dan pantang menyerah dalam menghadapi tantangan matematika, yang pada gilirannya berpotensi meningkatkan kemampuan mereka ketika menyelesaikan soal matematika. Dalam hal ini, indikator *Persistence* yang diterapkan dalam penelitian ini mengacu pada (Susilawati, 2017: 15), yang dijabarkan antara lain:

1. Optimisme, sikap siswa yang memiliki ekspektasi baik dalam proses belajar matematis dan merasakan proses belajar yang menyenangkan.
2. Pantang menyerah, sikap siswa yang tetap gigih dan tidak mudah menyerah saat menghadapi masalah matematis.
3. Ulet, sikap siswa yang tekun, cermat, bersungguh-sungguh, konsisten berusaha, dan memaksimalkan seluruh potensi untuk menyelesaikan permasalahan.

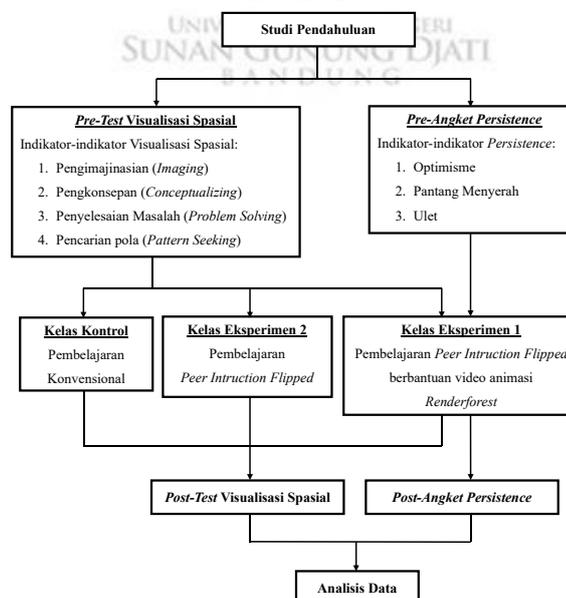
Strategi pembelajaran yang dijadikan alternatif solusi pada penelitian ini adalah penggunaan model pembelajaran PIF. Model pembelajaran ini berfokus pada keterlibatan aktif siswa saat memahami materi lewat diskusi kelompok kecil, pemberian umpan balik, dan eksplorasi mandiri (Tresnawati et al., 2024: 1635). Model PIF adalah model yang mengintegrasikan teknologi informasi melalui media video pembelajaran. Melalui penerapan model PIF, kemampuan visualisasi spasial dan *Persistence* siswa akan dilatih secara optimal. Pembelajaran dengan model ini menjadikan siswa mempelajari materi lebih awal melalui video di rumah, dan saat di kelas, mereka berdiskusi dan saling mengajarkan satu sama lain (Sumaryo et al.,

2024: 74). Oleh karena itu, digunakan media berupa video animasi *Renderforest* yang dirancang untuk meningkatkan daya tarik visual serta memperjelas konsep yang diajarkan, sehingga diharapkan pencapaian belajar siswa dapat meningkat secara signifikan.

Adapun langkah-langkah pembelajaran yang dilakukan saat pembelajaran menggunakan model pembelajaran PIF menurut steele (2013) dalam (Kinteki, 2020: 5) diantaranya adalah:

1. Siswa menonton video pembelajaran di rumah.
2. Tes soal pertama yang mengajarkan konsep.
3. Siswa saling berdiskusi dan saling berargumen terhadap soal tes pertama yang diberikan untuk menguatkan konsep.
4. Tes soal kedua yang mengajarkan atau menguatkan konsep.
5. Evaluasi pemahaman siswa yang dilakukan di kelas diakhir bab pembelajaran.

Penelitian ini mencakup tiga kelas, di mana dua di antaranya merupakan kelas eksperimen dan satu kelas kontrol. Kelas eksperimen I menerapkan model pembelajaran PIF berbantuan video animasi *Renderforest*, sedangkan kelas eksperimen II menerapkan model PIF tanpa bantuan media tambahan. Pada saat yang sama, kelas kontrol menerapkan pembelajaran konvensional. Berikut adalah kerangka berpikir penelitian ini:



Gambar 1. 5 Kerangka Berpikir

G. Hipotesis Penelitian

Hipotesis yang diajukan oleh peneliti berdasarkan asumsi kerangka pemikiran terdapat perbedaan peningkatan kemampuan berpikir visualisasi spasial yang menggunakan pembelajaran PIF berbantuan video animasi *Renderforest* lebih baik secara signifikan dari siswa yang diberikan pembelajaran PIF dan pembelajaran konvensional.

Rumusan hipotesis statistiknya yaitu:

1. Hipotesis untuk rumusan masalah ke-2

H_0 : Peningkatan kemampuan berpikir visualisasi spasial siswa yang menggunakan model PIF berbantuan video animasi *Renderforest* tidak lebih baik dibandingkan dengan siswa yang menggunakan model PIF dan konvensional.

H_1 : Peningkatan kemampuan berpikir visualisasi spasial siswa yang menggunakan model PIF berbantuan video animasi *Renderforest* lebih baik dibandingkan dengan siswa yang menggunakan model PIF dan konvensional.

Atau:

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \mu_3$$

$$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2 \neq \mu_3 \text{ (minimal satu tanda } \neq \text{ berlaku)}$$

Keterangan:

μ_1 : Rata-rata N-Gain kemampuan berpikir visualisasi spasial siswa yang menggunakan pembelajaran PIF berbantuan video animasi *Renderforest*.

μ_2 : Rata-rata N-Gain kemampuan berpikir visualisasi spasial siswa yang menggunakan pembelajaran PIF.

μ_3 : Rata-rata N-Gain kemampuan berpikir visualisasi spasial siswa yang menggunakan pembelajaran konvensional.

2. Hipotesis untuk rumusan masalah ke-3

H_0 : Peningkatan kemampuan *Persistence* matematis siswa setelah diterapkan pembelajaran PIF berbantuan video animasi *Renderforest* tidak lebih baik dibandingkan dengan sebelum penerapan.

H_1 : Peningkatan kemampuan *Persistence* matematis siswa setelah diterapkan pembelajaran PIF berbantuan video animasi *Renderforest* lebih baik

dibandingkan dengan sebelum penerapan.

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

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

Keterangan:

μ_1 : Skor *Pre*-angket *Persistence* siswa sebelum pembelajaran PIF berbantuan video animasi *Renderforest*.

μ_2 : Skor *Post*-angket *Persistence* siswa setelah pembelajaran PIF berbantuan video animasi *Renderforest*.

H. Hasil Penelitian Terdahulu

Beberapa studi sebelumnya dijadikan referensi penting untuk membangun kerangka penelitian ini. Di antara studi-studi tersebut yang memiliki relevansi signifikan adalah:

1. Studi yang dilakukan oleh (Fatimah et al., 2023) dengan judul “*Pengaruh Model Flipped Classroom Tipe Peer Instruction terhadap Pemahaman Konsep, Kolaborasi, dan Keterampilan Komunikasi*”. Studi tersebut menemukan bahwa siswa yang berpartisipasi dalam pembelajaran PIF memiliki rata-rata skor pemahaman konsep yang secara konsisten unggul dari mereka yang menggunakan model konvensional. Selain dari itu, model pembelajaran ini tak hanya terbatas pada aspek kognitif, melainkan juga terbukti memiliki dampak positif terhadap peningkatan keterampilan kolaborasi dan komunikasi siswa. Kesamaan dalam studi ini terletak pada fokus utama pada model pembelajaran PIF, yang juga menjadi pokok kajian dalam studi tersebut.
2. Studi yang dilakukan oleh (Auliza & Widyastuti, 2024) dengan judul “*Pengaruh Model Pembelajaran Flipped Classroom Tipe Peer Instruction Flipped berbantuan Video Pembelajaran Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Dan Kemandirian Belajar*”. Temuan ini secara eksplisit menunjukkan dampak positif yang substansial pada kemampuan pemecahan masalah dan kemandirian belajar siswa, dengan peningkatan yang mencapai 86% dan 82% secara berturut-turut. Meskipun menggunakan pendekatan yang serupa, yakni model PIF dengan video, tetap memiliki perbedaan pada aspek kognitif dan afektif yang dianalisis secara lebih spesifik.

3. Studi yang dilakukan oleh (Aditya, 2024) dengan judul "*Pengembangan Vidio Pembelajaran Berbantuan Renderforest Berbasis Kolaborasi*". Ditemukan bahwa video pembelajaran yang dibuat dengan bantuan *Renderforest* sangat layak untuk digunakan. Kelayakan ini didukung oleh validasi tinggi dari para ahli (dengan persentase validitas antara 84% hingga 91%) dan respons positif dari pengguna. Hasil ini menunjukkan bahwa video pembelajaran ini memiliki potensi besar sebagai bahan ajar yang relevan dengan kebutuhan pembelajaran abad ke-21. Aspek yang sama dalam studi ini adalah penggunaan video animasi *Renderforest* sebagai media utama dalam proses pembelajaran.
4. Studi yang dilakukan oleh (Ema Lestari et al., 2023) dengan judul "*Analisis Kemampuan Visual-Spasial Dalam Menyelesaikan Masalah Geometri Ditinjau Dari Gaya Belajar Siswa Kelas X SMK Yadika 8 Jati Mulya*". Memberikan wawasan bahwa kemampuan visual-spasial siswa secara umum berada pada tingkat sedang. Temuan kunci dari studi tersebut adalah adanya korelasi signifikan antara gaya belajar dengan kemampuan visual-spasial; siswa dengan gaya belajar visual cenderung lebih unggul dalam aspek ini. Dengan demikian, studi ini memiliki kesamaan dalam hal fokus pada dimensi kognitif siswa.
5. Studi yang dilakukan oleh (Fauzi, 2019) dengan judul "*Peningkatan Kemampuan Abstraksi, Koneksi Dan Persistensi Matematis Siswa Sma Dengan Model Pembelajaran Generatif*". Hasil studi ini membuktikan bahwa siswa yang belajar melalui model pembelajaran generatif mengalami peningkatan signifikan pada kemampuan abstraksi dan koneksi matematis mereka, melebihi siswa yang menggunakan pembelajaran konvensional. Studi ini juga menemukan bahwa tidak ada interaksi antara model pembelajaran dan kemampuan awal matematika siswa terkait peningkatan kedua kemampuan tersebut. Selain itu, *persistensi* matematis siswa juga meningkat secara signifikan berkat model pembelajaran generatif dibandingkan dengan model konvensional. Persamaan dengan studi ini adalah fokus pada aspek afektif, sedangkan perbedaannya terletak pada model pembelajaran yang digunakan.