

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pengembangan potensi peserta didik secara berkesinambungan menjadikan pendidikan sebagai elemen fundamental dalam kehidupan manusia. Sejalan dengan hal tersebut, Pay (2023:28) menegaskan bahwa melalui kegiatan pembelajaran yang terstruktur dan disadari, pendidikan diarahkan untuk memfasilitasi peserta didik dalam menguasai pengetahuan, mengasah pola pikir, hingga memecahkan beragam persoalan. Ketercapaian hasil belajar yang optimal membutuhkan perancangan sistem pembelajaran yang matang, mengingat pembelajaran merupakan sebuah sistem interaktif yang mengintegrasikan berbagai komponen saling terkait (Pane, 2017:335). Dalam ruang lingkup tersebut, matematika hadir sebagai salah satu disiplin ilmu yang efektif untuk melatih daya pikir peserta didik.

Pembelajaran matematika membiasakan peserta didik untuk menuangkan ide sekaligus mengasah penalaran logis dan kritis guna memecahkan persoalan (Zulaiha et al., 2024:1754). Struktur matematika yang teratur menjadikan setiap topik atau konsep di dalamnya saling berkaitan membentuk satu kesatuan yang utuh (Romli, 2017:145). Hal ini menunjukkan bahwa proses belajar matematika mengharuskan siswa untuk tidak sekadar menghafal konsep secara terpisah. Lebih dari itu, siswa perlu menguasai keterkaitan antarkonsep guna mempermudah penyelesaian berbagai masalah secara presisi.

Berbagai kemampuan matematis perlu dikembangkan agar peserta didik dapat memahami konsep secara lebih mendalam. Koneksi matematis menjadi salah satu kemampuan penting yang mencakup kapasitas peserta didik untuk mengidentifikasi serta memanfaatkan keterkaitan antarilmu matematika, lintas disiplin ilmu, hingga situasi sehari-hari (Mone et al., 2022). Sebagai bagian dari standar proses pembelajaran, kemampuan koneksi matematis memegang peranan krusial sebab memfasilitasi peserta didik dalam mengaitkan satu konsep dengan konsep lainnya, yang pada akhirnya membuat proses pemecahan masalah matematika terasa lebih bermakna (Putri et al., 2022:453).

Keterkaitan antarkonsep matematika yang tersusun secara bertingkat, terstruktur, serta berkesinambungan menjadi landasan utama dari kemampuan koneksi matematis. Jihad (2024:139) menyatakan bahwa koneksi matematis merupakan kemampuan untuk memahami hubungan antara berbagai konsep, prosedur, dan representasi dalam matematika, serta mengaitkan matematika dengan topik lain maupun dengan situasi dalam kehidupan sehari-hari. Tanpa kemampuan tersebut, peserta didik cenderung menganggap setiap konsep matematika terpisah satu sama lain, sehingga sulit menyusun pengetahuan secara utuh. Kondisi tersebut memperlihatkan bahwa peran koneksi matematis tidak terbatas pada penyelesaian soal, melainkan turut membentuk struktur pengetahuan matematika yang tersusun secara sistematis dan saling terhubung.

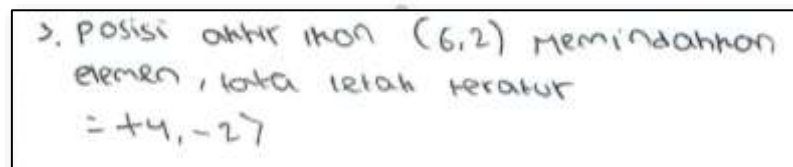
Namun demikian, kenyataan di lapangan menunjukkan bahwa penguasaan koneksi matematis peserta didik masih perlu mendapat perhatian. Hal tersebut terlihat dari penelitian Deswita & Ario (2020:33) yang menunjukkan bahwa kemampuan koneksi matematis peserta didik SMP tergolong sangat rendah, dengan rata-rata pencapaian masing-masing sebesar 40,52 dan 7,41. Beberapa studi lain menunjukkan bahwa mayoritas peserta didik belum mampu mengaitkan konsep matematis secara koheren, terutama ketika dihadapkan pada suatu konteks yang memerlukan pemecahan masalah dengan transfer pengetahuan di berbagai bidang (Umami, 2023). Temuan serupa oleh Dinata et al. (2023: 109) yang menunjukkan bahwa ketercapaian seluruh indikator kemampuan koneksi matematis peserta didik SMK masih belum tercapai secara maksimal. Selain itu, (Fani & Effendi, 2021) menemukan bahwa peserta didik dengan tingkat kecemasan belajar yang tinggi cenderung memiliki kemampuan koneksi matematis yang rendah. Berbagai temuan tersebut memperkuat bahwa rendahnya kemampuan koneksi matematis merupakan permasalahan yang masih banyak ditemukan.

Amin, M.,S. et al. (2019:755) mengemukakan tiga indikator utama kemampuan koneksi matematis, yakni: 1) memahami serta menerapkan hubungan antarkonsep matematis; 2) memahami bagaimana ide-ide matematis saling terhubung hingga menciptakan pemahaman yang menyeluruh; 3)

mengidentifikasi dan mengimplementasikan matematika pada konteks non-matematika. Ketiga indikator tersebut selanjutnya dijadikan acuan untuk melihat sejauh mana kondisi kemampuan koneksi matematis peserta didik di sekolah. Peneliti telah melakukan studi pendahuluan di Sekolah Menengah Atas (SMA) pada bulan November 2025 dengan melibatkan 27 peserta didik. Adapun instrumen yang diterapkan terdiri atas tiga soal uraian mengenai materi transformasi geometri, berdasarkan indikator-indikator kemampuan koneksi matematis tersebut. Berikut salah satu soal dan hasil jawaban peserta didik serta analisisnya:

Sebuah ikon pada desain poster berada pada titik pusat $(2,4)$. Ikon tersebut kemudian ditranslasikan 4 satuan ke kanan dan 2 satuan ke bawah untuk memperbaiki komposisi visual desain.

- a. Tentukan posisi akhir ikon setelah translasi.
- b. Jelaskan mengapa translasi merupakan pilihan transformasi yang tepat dalam penataan elemen visual pada media desain. Berikan alasan yang mengaitkan konsep transformasi dengan kebutuhan praktis dalam dunia desain grafis.



3. posisi akhir ikon $(6,2)$ memindahkan elemen, kota telah teratur
 $= +4, -2$

Gambar 1.1 Hasil Jawaban Peserta Didik

Soal tersebut menggunakan indikator “mengidentifikasi dan mengimplementasikan matematika pada konteks non-matematika”, yaitu mengukur kemampuan peserta didik dalam mengaitkan konsep translasi dengan situasi kontekstual pada penataan desain poster. Berdasarkan Gambar 1.1, peserta didik hanya menuliskan hasil translasi sebagai $(6,2)$ tetapi tidak menjelaskan alasan matematis mengapa translasi digunakan dalam konteks desain visual. Pada rentang skor 0 hingga 4, rata-rata nilai yang diperoleh peserta didik untuk soal ini adalah 1,8. Terdapat 7 siswa (25,93%) yang nilainya belum mencapai rata-rata, sementara 20 siswa (74,07%) lainnya berada di atas rata-rata. Perolehan skor rata-rata dengan tingkat capaian 45% menunjukkan bahwa

penguasaan siswa pada indikator ini masih masuk dalam kriteria rendah. Temuan tersebut menunjukkan bahwa peserta didik masih kesulitan dalam menghubungkan materi transformasi ke dalam situasi nyata. Kondisi ini menguatkan perlunya penggunaan pendekatan pembelajaran yang mampu mengarahkan peserta didik untuk menghubungkan ilmu matematika dengan lingkungan sekitarnya. Temuan tersebut sejalan dengan Zulhendri et al. (2025) yang mengungkapkan bahwa peserta didik SMA umumnya masih kesulitan menerapkan konsep geometri ke situasi realistik dan bahwa di antara berbagai aspek koneksi matematis, kemampuan pada konteks aplikatif merupakan yang paling lemah.

Berdasarkan hasil studi pendahuluan yang telah dilakukan, diperoleh rata-rata skor keseluruhan kemampuan koneksi matematis peserta didik sebesar 6,5 dari skor maksimum 12, atau setara dengan 54,3%. Dengan demikian, hasil studi pendahuluan ini mengindikasikan perlunya peningkatan kemampuan koneksi matematis peserta didik, terutama dalam kemampuan mengaitkan konsep matematika dan menerapkannya dalam konteks kehidupan nyata. Hal ini mendukung penelitian Baiduri et al. (2020:1527) yang mengungkapkan bahwa peserta didik dengan tingkat kemampuan matematis tinggi masih mengalami hambatan saat memecahkan soal-soal kategori PISA yang berbasis koneksi matematis.

Selain kemampuan koneksi matematis, keberhasilan pembelajaran matematika juga dipengaruhi oleh aspek afektif. Hal tersebut sejalan dengan Samsuddin & Retnawati (2022:17) yang menyatakan bahwa *self-efficacy* merupakan salah satu faktor afektif yang memengaruhi proses belajar peserta didik. Hasil penelitian Lestari et al. (2022) yang menunjukkan bahwa peserta didik yang memiliki *self-efficacy* yang baik cenderung lebih percaya diri, tekun, serta tidak mudah putus asa saat menghadapi kesulitan belajar matematika. Menurut Bandura (1997:3) *self-efficacy* merupakan keyakinan individu terhadap kemampuan dirinya dalam mengatur dan melaksanakan tindakan yang dibutuhkan untuk mencapai tujuan tertentu. *Self-efficacy* tersebut mendorong peserta didik untuk lebih aktif dalam proses pembelajaran, sehingga berpotensi

membantu mengaitkan berbagai konsep matematika secara lebih bermakna. Oleh karena itu, *self-efficacy* menjadi salah satu faktor penting untuk diperhatikan dalam upaya meningkatkan kemampuan koneksi matematis peserta didik.

Rendahnya kemampuan koneksi matematis peserta didik juga tidak lepas dari kondisi *self-efficacy* yang belum berkembang secara optimal. Peserta didik dengan *self-efficacy* yang rendah berimplikasi pada minimnya rasa percaya diri, sikap mudah menyerah, serta kurangnya motivasi untuk mengeksplorasi keterkaitan antarkonsep matematika secara mendalam (Lestari et al., 2022; Sanita et al., 2025). Hal tersebut mengindikasikan bahwa upaya peningkatan *self-efficacy* perlu mendapat perhatian khusus agar kemampuan koneksi matematis peserta didik dapat berkembang secara menyeluruh.

Hasil pengisian angket *self-efficacy* yang memuat 20 butir instrumen (terbagi seimbang menjadi 10 item positif dan 10 item negatif) dan dibagikan beriringan dengan tes diagnostik koneksi matematis menunjukkan rata-rata skor *self-efficacy* peserta didik mencapai 57,3%. Berdasarkan kriteria interpretasi dalam penelitian ini, data tersebut mengindikasikan bahwa *self-efficacy* peserta didik baru mencapai tingkatan sedang, dan tingkat perkembangannya belum optimal. Secara keseluruhan, mayoritas peserta didik termasuk dalam kategori *self-efficacy* tingkat sedang, sementara persentase sisanya berada pada kriteria rendah, dan tidak ada satu pun peserta didik yang mencapai kategori tinggi. Hal tersebut selaras dengan studi Ridwan & Kusnandi (2025:844) yang mengonfirmasi bahwa *self-efficacy* memegang peranan penting dalam menumbuhkan motivasi sekaligus kegigihan peserta didik selama kegiatan belajar matematika berlangsung. Disamping itu, Landa et al. (2025) menjelaskan bahwa *self-efficacy* tidak semata-mata berhubungan dengan ranah emosional atau afektif, melainkan juga menopang tumbuh kembang kemampuan kognitif siswa, sehingga penguatan *self-efficacy* dapat mengoptimalkan efektivitas metode pembelajaran yang diterapkan.

Permasalahan terkait koneksi matematis dan *self-efficacy* peserta didik pada dasarnya tidak bisa dipisahkan dari pola pembelajaran matematika di kelas, yang

hingga kini masih kerap berpusat pada guru (*teacher-centered*) melalui pendekatan konvensional. Penelitian Mone et al. (2022) mengungkapkan bahwa pembelajaran yang kurang melibatkan peserta didik secara aktif dapat menghambat kemampuan koneksi matematis karena keterbatasan akibat terbatasnya eksplorasi konsep. Di samping itu, minimnya pemanfaatan sarana visual dalam pembelajaran matematika juga berdampak pada kendala yang dialami peserta didik dalam mengonstruksi pemahaman mengenai konsep-konsep matematika yang bersifat abstrak. Salah satu pendekatan yang dapat diterapkan untuk menyikapi kendala tersebut adalah penerapan *mind-mapping* dalam proses belajar matematika, sebagaimana dibuktikan oleh Puspitasari et al. (2019) yang memperlihatkan bahwa penggunaan *mind-mapping* berpengaruh positif bagi kecakapan peserta didik untuk mengaitkan beragam konsep matematika.

Mind-mapping merupakan strategi pembelajaran yang diperkenalkan oleh Tony Buzan (1974) yang membantu peserta didik mengorganisasi dan menghubungkan konsep melalui kata kunci, warna, garis, dan cabang visual (Puspitasari et al., 2019:84). Keberadaan *mind-mapping* tidak hanya berfungsi sebagai sarana visualisasi, tetapi juga berkontribusi sebagai pendekatan pembelajaran yang mengarahkan peserta didik untuk membangun pemahaman konseptual secara sistematis dan aktif. Hasil *systematic review* oleh Kefalis et al. (2025) memperkuat hal tersebut, di mana penggunaan *mind-mapping* secara konsisten terbukti mampu meningkatkan kemampuan peserta didik dalam membangun skema konseptual sekaligus mengembangkan pemikiran algoritmik. Di samping itu, studi lain memperlihatkan bahwa penerapan *mind-mapping* pada penyelesaian masalah matematika juga turut andil dalam meningkatkan *self-efficacy* peserta didik, sebab menyajikan proses belajar yang lebih terarah dan kontekstual (Widyastuti & Herwin, 2024).

Perkembangan teknologi digital memberikan peluang untuk mengintegrasikan *mind-mapping* dengan media digital dan kolaborasi, seperti *collaborative whiteboard*, sebagai upaya strategis untuk mengoptimalkan kemampuan koneksi matematis serta *self-efficacy* peserta didik. Melalui media

ini, peserta didik dapat secara bersama-sama menyusun *mind-map* untuk merepresentasikan pemahaman kolektif terhadap konsep matematika, sehingga mendorong diskusi, argumentasi, dan keterkaitan konsep yang lebih luas. Penelitian Ma et al. (2020) menunjukkan bahwa interaksi antara *knowledge map* dan strategi pembelajaran kolaboratif secara signifikan meningkatkan performa pembelajaran dan *self-efficacy* kelompok, memberikan sinergi positif antara representasi visual pengetahuan dan proses sosial kognitif dalam pembelajaran. Ion & Popescu (2025) menunjukkan bahwa penggunaan *interactive whiteboard* dalam pembelajaran matematika dengan fitur kolaborasi dapat meningkatkan keterlibatan peserta didik hingga 78% dan memfasilitasi kolaborasi pembelajaran yang lebih efektif dibandingkan platform konvensional.

Berdasarkan kajian terhadap beberapa penelitian sebelumnya, topik mengenai *mind-mapping*, *collaborative whiteboard*, kemampuan koneksi matematis, dan *self-efficacy* umumnya masih dikaji secara terpisah dalam penelitian pendidikan matematika. Meskipun *mind-mapping* sudah lama dikenal sebagai strategi pembelajaran yang efektif, kajian mengenai implementasi *mind-mapping* digital yang bersifat interaktif dan kolaboratif dalam pembelajaran matematika di Indonesia masih terbatas. Penelitian oleh Kefalis et al. (2025) menunjukkan bahwa *mind-mapping* efektif dalam membangun skema konseptual peserta didik, meskipun sebagian besar penelitian masih menggunakan format non-kolaboratif. Namun demikian, penelitian terdahulu yang mengkaji *mind-mapping* dalam pembelajaran matematika umumnya masih menggunakan format konvensional (*paper-based*) atau aplikasi digital yang bersifat individual (Puspitasari et al., 2019).

Sementara itu, studi tentang *collaborative whiteboard* umumnya berfokus pada *knowledge management* atau *collaborative problem solving*, jarang mengaitkannya dengan strategi *mind-mapping* untuk pembelajaran matematika di sekolah (Ma et al., 2020). Kondisi tersebut menunjukkan bahwa kajian yang mengintegrasikan *mind-mapping* interaktif berbasis *collaborative whiteboard* untuk mengoptimalkan kemampuan koneksi matematis sekaligus *self-efficacy* peserta didik secara bersamaan masih terbatas, sehingga menjadi dasar

dilakukannya penelitian ini.

Berlandaskan rangkaian persoalan yang telah dipaparkan, khususnya terkait masih minimnya kemampuan koneksi matematis maupun *self-efficacy*, hasil studi pendahuluan, penyebab kelemahan pembelajaran konvensional, hingga kebutuhan akan strategi pembelajaran yang lebih visual, kolaboratif, dan adaptif terhadap perkembangan teknologi, maka penulis terdorong untuk melakukan sebuah penelitian mengenai penerapan *mind-mapping* interaktif berbasis *collaborative whiteboard* dengan judul **“Penerapan Mind-Mapping Interaktif Berbasis Collaborative Whiteboard Untuk Meningkatkan Kemampuan Koneksi Matematis Dan Self-Efficacy Peserta Didik”**.

B. Rumusan Masalah

Berlandaskan latar belakang yang telah dipaparkan, rumusan masalah pada penelitian ini dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana keterlaksanaan pembelajaran menggunakan *mind-mapping* interaktif berbasis *collaborative whiteboard*?
2. Apakah peningkatan kemampuan koneksi matematis antara peserta didik yang menggunakan pembelajaran *mind-mapping* interaktif berbasis *collaborative whiteboard* lebih baik dibandingkan dengan peserta didik yang menggunakan pembelajaran konvensional?
3. Bagaimana *self-efficacy* peserta didik yang memperoleh pembelajaran *mind-mapping* interaktif berbasis *collaborative whiteboard*?

C. Tujuan Penelitian

Mengacu pada rumusan masalah yang ada, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui:

1. Untuk mengetahui keterlaksanaan pembelajaran menggunakan *mind-mapping* interaktif berbasis *collaborative whiteboard*.
2. Untuk mengetahui apakah peningkatan kemampuan koneksi matematis antara peserta didik yang menggunakan pembelajaran *mind-mapping* interaktif berbasis *collaborative whiteboard* lebih baik dibandingkan dengan peserta didik yang menggunakan pembelajaran konvensional?
3. Untuk mengetahui *self-efficacy* peserta didik yang memperoleh

pembelajaran *mind-mapping* interaktif berbasis *collaborative whiteboard*?

D. Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi positif, baik secara teoritis maupun praktis, sebagaimana dipaparkan di sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis

Secara teoritis, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi pada pengayaan literatur pendidikan matematika, khususnya mengenai penggunaan *mind-mapping* interaktif berbasis *collaborative whiteboard* dalam mengoptimalkan kemampuan koneksi matematis serta *self-efficacy* peserta didik, sekaligus berfungsi sebagai acuan akademis bagi model pembelajaran berbasis visual dan kolaborasi.

2. Manfaat Praktis

- a. Bagi peneliti, penelitian ini berkontribusi dalam memperluas pemahaman serta pengalaman empiris terkait implementasi strategi pembelajaran berorientasi teknologi interaktif dan pengaruhnya terhadap kemampuan koneksi matematis serta *self-efficacy* peserta didik.
- b. Bagi tenaga pendidik, hasil riset ini diharapkan mampu menyajikan alternatif pendekatan pembelajaran interaktif guna mengoptimalkan keterlibatan aktif, penguasaan konsep, dan *self-efficacy* peserta didik melalui pemanfaatan *mind-mapping* interaktif berbasis *collaborative whiteboard*.
- c. Bagi peserta didik, studi ini menawarkan pengalaman belajar visual, interaktif, dan kolaboratif yang membantu mengasah kemampuan koneksi konsep matematika serta membangun kepercayaan diri siswa.

E. Batasan Penelitian

Guna menjaga fokus penelitian agar tidak meluas, berikut disajikan Batasan masalah yang ditetapkan:

1. Objek penelitian ini adalah peserta didik kelas X di SMA Yadika Sumedang pada tahun ajaran 2025/2026.
2. Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah identitas trigonometri.

F. Kerangka Berpikir

Pembelajaran matematika sering kali melibatkan materi yang bersifat abstrak dan saling berkaitan, sehingga mengharuskan peserta didik untuk tidak hanya menguasai struktur konsep secara teoretis, tetapi juga memiliki kapabilitas dalam mengintegrasikannya ke dalam konteks keseharian maupun disiplin ilmu lain. Berdasarkan tantangan tersebut, upaya dalam mengoptimalkan kemampuan matematis peserta didik menjadi amat penting, di mana salah satu aspek utamanya mencakup kemampuan koneksi matematis. (Fadhilah Rosadi et al., 2025:111). Kemampuan koneksi matematis memungkinkan peserta didik mengidentifikasi dan menfaatkan keterkaitan antaride serta penerapannya dalam berbagai situasi (Mone et al., 2022).

Menurut Jihad (2024:139), kemampuan koneksi matematis peserta didik dapat diukur melalui beberapa indikator berikut:

1. Mencari keterkaitan antara berbagai representasi konsep dan prosedur.
2. Memahami hubungan antartopik dalam matematika.
3. Menggunakan matematika dalam bidang studi lain atau dalam kehidupan sehari-hari.
4. Memahami berbagai representasi ekuivalen dari konsep yang sama.
5. Mencari keterkaitan antara satu prosedur dengan prosedur lain dalam representasi yang ekuivalen.
6. Menggunakan keterkaitan antartopik matematika, dan antartopik matematika dengan topik lain.

Berdasarkan indikator tersebut, peneliti memfokuskan pengukuran kemampuan koneksi matematis pada beberapa indikator, yaitu 1) mencari keterkaitan antara berbagai representasi konsep dan prosedur.; 2) memahami hubungan antartopik dalam matematika.; dan 3) menggunakan matematika dalam bidang studi lain atau dalam kehidupan sehari-hari

Pemilihan indikator tersebut didasarkan pada pertimbangan bahwa indikator yang dipilih telah mewakili indikator lainnya. Indikator “memahami berbagai representasi ekuivalen dari konsep yang sama.” dan “mencari keterkaitan antara satu prosedur dengan prosedur lain dalam representasi yang ekuivalen.”, pada

dasarnya sudah tercakup dalam indikator "mencari keterkaitan antara berbagai representasi konsep dan prosedur..". Sementara itu, indikator "menggunakan keterkaitan antartopik matematika, dan antartopik matematika dengan topik lain" merupakan bentuk pengembangan dari indikator "memahami hubungan antartopik dalam matematika." serta "menggunakan matematika dalam bidang studi lain atau dalam kehidupan sehari-hari.". Hal ini sejalan dengan pendapat Amin, M.,S. et al. (2019: 755) yang menyatakan bahwa kemampuan koneksi matematis dapat diukur melalui tiga indikator utama, yaitu memahami serta menerapkan hubungan antarkonsep matematis, memahami bagaimana ide-ide matematis saling terhubung hingga menciptakan pemahaman yang menyeluruh, mengidentifikasi dan mengimplementasikan matematika pada konteks non-matematika..

Pengembangan koneksi matematis peserta didik memerlukan strategi belajar yang efektif dalam membantu mereka mengaitkan, mengatur, dan menampilkan konsep matematika secara terstruktur. Penggunaan *mind-mapping* interaktif menjadi salah satu alternatif strategi yang dapat diterapkan untuk menjawab kebutuhan tersebut. *Mind-mapping* interaktif merupakan strategi pembelajaran visual yang memanfaatkan teknologi digital untuk membantu peserta didik dalam mengorganisasikan dan merepresentasikan konsep-konsep matematis yang dihubungkan dengan subkonsep menggunakan elemen visual seperti garis, warna, simbol, gambar, dan kata kunci (Puspitasari et al., 2019). Berbeda dengan *mind-map* secara konvensional berbasis kertas, *mind-mapping* interaktif dengan menggunakan teknologi digital membantu peserta didik untuk mengonstruksi, memodifikasi, dan mengorganisasi representasi konseptual secara dinamis dengan memanfaatkan fitur-fitur yang terdapat pada platform seperti penambahan elemen, *hyperlink*, dan anotasi (Kefalis et al., 2025). Melalui proses tersebut, peserta didik terdorong untuk memahami keterkaitan antaride matematika serta bagaimana ide-ide tersebut saling berhubungan, sehingga turut mendukung pencapaian indikator kemampuan koneksi matematis sebagaimana dikemukakan oleh (Amin, M.,S. et al., 2019: 755).

Penggunaan *collaborative whiteboard* sebagai media pembelajaran

memperkuat efektivitas penggunaan *mind-mapping* interaktif melalui budaya belajar yang kolaboratif berbasis digital. Basis kolaboratif dalam penelitian ini diwujudkan melalui pembelajaran berkelompok, di mana setiap anggota kelompok memiliki peran aktif dalam menyusun *mind-map* pada *collaborative whiteboard*. Sedangkan, untuk *collaborative whiteboard* diimplementasikan menggunakan platform *Canva Whiteboard* yang mendukung kolaborasi *real-time*, fitur komunikasi interaktif, serta berbagai elemen visual untuk penyusunan *mind-map*. Platform ini juga menyediakan kanvas yang fleksibel, akses multiperangkat, serta fitur penyimpanan dan ekspor untuk mendukung dokumentasi pembelajaran. Interaksi kolaboratif selama pembelajaran memfasilitasi peserta didik untuk saling berdiskusi dan berargumentasi terkait konsep-konsep materi. Proses ini berimbas positif pada peningkatan kemampuan peserta didik dalam menginterkoneksi konsep matematis dengan konteks yang lebih luas, seperti keterkaitan internal antartopik, keterkaitan dengan disiplin ilmu lain, hingga penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.

Menurut Tee dkk dalam Nurani & Alsa (2021:62), teori *mind-mapp* dalam proses pembelajaran terdapat empat langkah utama, yaitu:

1. *Overview*, pada tahap ini guru memberikan gambaran umum sehingga peserta didik memperoleh pemahaman menyeluruh sebelum masuk ke detail materi.
2. *Preview*, tahap ini merupakan kelanjutan dari *overview* dan memberikan gambaran lebih spesifik mengenai subtopik yang akan dipelajari.
3. *Inview*, peserta didik mengembangkan gagasan, menghubungkan konsep, dan menyusun struktur informasi ke dalam bentuk *mind-map*.
4. *Review*, Tinjauan ulang terhadap seluruh materi yang telah dipelajari.

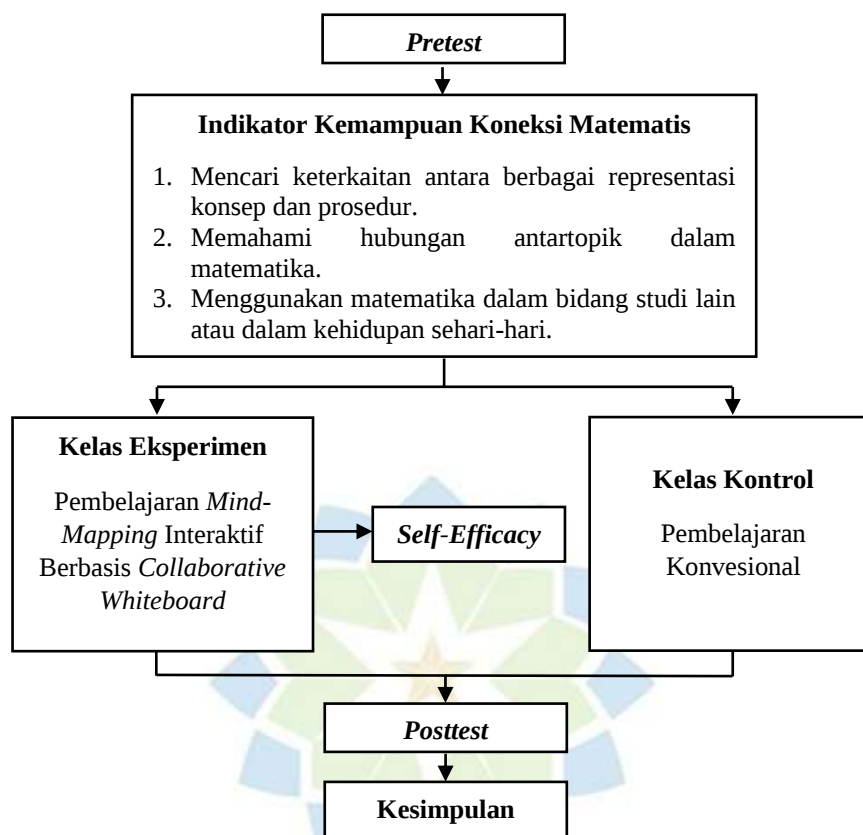
Selain aspek kognitif, keberhasilan belajar matematika juga dipengaruhi oleh faktor afektif, salah satunya adalah *self-efficacy*, yakni keyakinan peserta didik atas kemampuannya dalam menuntaskan suatu tugas. Peserta didik yang memiliki *self-efficacy* tinggi cenderung lebih gigih, pantang menyerah, serta berupaya secara maksimal dalam menghadapi tantangan atau tugas. (Lestari et al., 2022). Dalam penelitian ini, penggunaan *collaborative whiteboard*

memfasilitasi beberapa sumber *self-efficacy* peserta didik, khususnya *mastery experience* melalui keberhasilan menyusun *mind-map* dan *vicarious experience* melalui pengamatan terhadap progres dan keberhasilan anggota kelompok lain. Kedua pengalaman itu berperan dalam mendasari meningkatnya keyakinan peserta didik terhadap kemampuan matematis. Bandura dalam Ramadhani (2020:35) mengemukakan terdapat tiga indikator untuk mengukur *self-efficacy* peserta didik, yaitu sebagai berikut:

1. *Level/Magnitude*, yaitu besarnya keyakinan siswa dalam menyelesaikan tugas matematika dari tingkat kesulitan terendah hingga yang paling tinggi/kompleks.
2. *Generality*, yang mengacu pada seberapa luas keyakinan peserta didik terhadap kemampuan matematisnya, mencakup berbagai situasi, topik, atau konteks matematis yang beragam.
3. *Strength*, yang mengacu pada tingkat kekuatan atau stabilitas keyakinan peserta didik terhadap kemampuan matematisnya, termasuk persistensi dan ketahanan dalam menghadapi kesulitan atau kegagalan dalam tugas matematis.

Berdasarkan uraian tersebut, kerangka konseptual penelitian ini memetakan pengaruh pengimplementasian *mind-mapping* interaktif berbasis *collaborative whiteboard* pada posisi variabel independen terhadap dua variabel terikat, yaitu kemampuan koneksi matematis dan *self-efficacy* peserta didik. Desain penelitian ini melibatkan dua sampel kelas, yaitu kelas eksperimen yang menggunakan pembelajaran *mind-mapping* interaktif berbasis *collaborative whiteboard* dan kelas kontrol dengan pembelajaran konvensional. Adapun fokus kemampuan koneksi matematis dalam penelitian ini diarahkan pada kompetensi peserta didik untuk menghubungkan konsep-konsep identitas trigonometri dengan berbagai bentuk representasi matematis, menghubungkan konsep identitas trigonometri dengan konsep matematika lainnya, serta penerapannya dalam konteks di luar matematika. Sementara itu, *self-efficacy* dijadikan data pelengkap untuk mendeskripsikan keyakinan diri peserta didik dalam menyelesaikan masalah matematika setelah mendapatkan pembelajaran di kelas eksperimen. Berikut

adalah kerangka berpikir pada penelitian ini:



Gambar 1.2 Bagan Kerangka Berpikir

Sebagaimana disajikan dalam Gambar 1.2, alur penelitian ini dimulai dengan menguji kemampuan koneksi matematis awal (*pretest*) pada kelompok eksperimen maupun kontrol. Pada tahap berikutnya, kelas eksperimen diberi perlakuan berupa pembelajaran *mind-mapping* interaktif berbasis *collaborative whiteboard*, sementara kelas kontrol menerapkan pembelajaran konvensional. Setelah pembelajaran, kedua kelompok diberikan *posttest* untuk mengukur peningkatan kemampuan koneksi matematis. Khusus kelas eksperimen, pengisian angket *self-efficacy* dilakukan setelah *posttest* guna melihat gambaran keyakinan diri siswa. Seluruh data *pretest*, *posttest*, serta angket kemudian diolah untuk menjawab pertanyaan penelitian hingga ditarik kesimpulan akhir.

G. Hipotesis Penelitian

Hipotesis dapat dipahami sebagai jawaban sementara terhadap rumusan masalah yang telah dikemukakan sebelumnya. Adapun hipotesis dalam penelitian ini yaitu “Peningkatan kemampuan koneksi matematis antara peserta

didik yang menggunakan pembelajaran *mind-mapping* interaktif berbasis *collaborative whiteboard* lebih baik dibandingkan dengan peserta didik yang menggunakan pembelajaran konvensional”.

Adapun rumusan hipotesis statistik pada permasalahan tersebut sebagai berikut:

H_0 : Peningkatan kemampuan koneksi matematis antara peserta didik yang menggunakan pembelajaran *mind-mapping* interaktif berbasis *collaborative whiteboard* tidak lebih baik dibandingkan dengan peserta didik yang menggunakan pembelajaran konvensional.

H_1 : Peningkatan kemampuan koneksi matematis antara peserta didik yang menggunakan pembelajaran *mind-mapping* interaktif berbasis *collaborative whiteboard* lebih baik dibandingkan dengan peserta didik yang menggunakan pembelajaran konvensional.

Secara singkat rumusan hipotesis statistik dapat ditulis dalam bentuk:

$$H_0: \mu_1 \leq \mu_2$$

$$H_1: \mu_1 > \mu_2$$

Keterangan:

μ_1 : Rata-rata N_{Gain} kemampuan koneksi matematis peserta didik yang menggunakan pembelajaran *mind-mapping* interaktif berbasis *collaborative whiteboard*

μ_2 : Rata-rata N_{Gain} kemampuan koneksi matematis peserta didik yang menggunakan pembelajaran konvensional.

H. Penelitian terdahulu

1. Penelitian oleh Hidayati et al. (2022) yang berjudul “Inovasi Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi: Metode Penugasan *Mind Mapping* Menggunakan *MindMeister* pada Materi Pencemaran Lingkungan” mengkaji efektivitas penerapan *Mind Mapping* dengan bantuan software digital *MindMeister*. Hasil penelitian tersebut memperlihatkan bahwa penerapan *mind-mapping* berbasis teknologi mampu meningkatkan inovasi pembelajaran serta efisiensi waktu pengerjaan tugas, dan membuat peserta didik lebih terlibat aktif. Persamaan penelitian tersebut dengan penelitian ini

adalah penggunaan metode *mind-mapping* berbasis teknologi digital sebagai *treatment*. Perbedaannya dengan penelitian ini, fokus kajian diarahkan pada pembelajaran matematika dengan tujuan meningkatkan kemampuan koneksi matematis dan *self-efficacy* melalui *mind-mapping* interaktif berbasis *collaborative whiteboard* yang dirancang untuk mendorong interaksi dan konstruksi pengetahuan secara bersama-sama.

2. Penelitian oleh Srimuliati et al. (2022) yang berjudul “Pengaruh Model *Brain Based Learning* berbantuan LKPD Berbasis *Mind Maps* terhadap Kemampuan Koneksi Matematis Peserta didik SMA Negeri 1 Langsa”. Studi eksperimen ini menunjukkan bahwa *Mind Maps* (dalam bentuk LKPD) berpengaruh signifikan terhadap peningkatan kemampuan koneksi matematis peserta didik pada jenjang SMA. Persamaan penelitian tersebut dengan penelitian ini adalah menguji dampak *Mind Maps* terhadap variabel Koneksi Matematis pada subjek peserta didik SMA. Perbedaannya dengan penelitian ini terletak pada pendekatan pembelajaran, di mana penelitian ini menggunakan *mind-mapping* interaktif berbasis *collaborative whiteboard* yang memungkinkan peserta didik berkolaborasi secara aktif dalam membangun peta konsep matematika.
3. Nurani & Alsa (2021) Penelitian oleh Nurani & Alsa (2021) yang berjudul “Peningkatan Efikasi Diri Matematika melalui Metode Belajar *Mind Map*” studi ini menggunakan metode kuasi-eksperimen dengan desain *one-group pretest-posttest* untuk mengevaluasi pengaruh penerapan metode *Mind Maps* terhadap peningkatan *self-efficacy* peserta didik tingkat SMP. Hasil analisis empiris mengindikasikan bahwa implementasi *Mind Maps* secara signifikan efektif dalam mengoptimalkan efikasi diri matematika peserta didik berdasarkan kenaikan skor gain. Persamaan penelitian ini dengan penelitian yang dilakukan terletak pada penggunaan strategi *Mind Mapping* untuk mengukur aspek afektif *self-efficacy* dalam pembelajaran matematika. Sementara itu, letak perbedaannya terdapat pada penggunaan kelas kontrol sebagai pembanding serta pengukuran ganda yang mencakup kemampuan koneksi matematis dan *self-efficacy* secara terpadu.

4. Penelitian oleh Sanita et al. (2025) yang berjudul “Analisis Kemampuan Koneksi Matematis Peserta Didik Kelas VIII MTs Negeri 3 Malang Ditinjau dari *Self-Efficacy* dalam Menyelesaikan Soal Aljabar”. Hasil penelitian tersebut mengindikasikan korelasi positif dan signifikan antara *self-efficacy* dan kemampuan koneksi matematis peserta didik, sehingga memperkuat premis teoritis mengenai keterkaitan erat antara kedua variabel tersebut dalam domain pendidikan matematika. Perbedaan fundamental dengan riset yang dilakukan terletak pada fokus tindakan; selain menganalisis hubungan antarvariabel, penelitian ini mengimplementasikan strategi pembelajaran *mind-mapping* interaktif berbasis *collaborative whiteboard* guna mengukur dampaknya secara eksperimental.

Berdasarkan tinjauan berbagai penelitian terdahulu, dapat disimpulkan bahwa metode *mind-mapping* terbukti efektif dalam membantu keterlibatan belajar, kemampuan koneksi matematis, serta *self-efficacy* peserta didik. Di samping itu, literatur yang ada juga mengonfirmasi keterhubungan yang signifikan antara *self-efficacy* dan kemampuan koneksi matematis. Meskipun demikian, mayoritas studi terdahulu masih menelaah kedua variabel tersebut secara terpisah, mengaplikasikan *mind-mapping* dalam format manual atau individu, serta belum mengintegrasikan teknologi digital kolaboratif secara terpadu. Oleh sebab itu, kebaruan (*novelty*) penelitian ini berada pada integrasi *mind-mapping* interaktif berbasis *collaborative whiteboard* yang dikaji secara bersamaan dengan kemampuan koneksi matematis dan *self-efficacy* peserta didik dalam satu desain pembelajaran.