

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan merupakan kebutuhan bagi setiap manusia, dan melalui pendidikan setiap orang akan mampu merencanakan masa depan yang lebih baik (Ummi, 2023). Pendidikan adalah proses perubahan sikap dan perilaku individu atau sekelompok orang dengan tujuan mengembangkan kedewasaan manusia melalui pendidikan dan pelatihan (Nata, 2012: 95). Pendidikan memegang peranan penting dalam meningkatkan kualitas dan kuantitas sumber daya manusia. Melalui reformasi pendidikan yang dilaksanakan secara terencana, terarah, dan berkelanjutan, akan tercipta generasi unggul yang siap bertahan dalam ketatnya persaingan global (Aulia, 2020). Dalam konteks ini, salah satu bidang pendidikan yang memerlukan perhatian khusus adalah matematika, mengingat perannya yang fundamental dalam pengembangan kemampuan berpikir logis dan analis.

Secara umum, pembelajaran matematika di Indonesia masih berfokus pada kemampuan menghitung angka secara prosedural dan sistematis. Tidak mengherankan jika sejumlah penelitian menunjukkan bahwa meskipun siswa mampu menyelesaikan soal-soal matematika, mereka mengalami kesulitan dalam menerapkan konsep tersebut dalam kehidupan sehari-hari (Puteri & Riwayati, 2017: 161). Proses pembelajaran di kelas cenderung hanya menekankan pada pencarian jawaban akhir, dan siswa sering menyerahkan sepenuhnya penilaian benar atau salahnya kepada guru. Hal ini menunjukkan bahwa kesempatan siswa untuk memahami konsep secara menyeluruh masih terbatas (Hasmir, 2023: 20). Akibatnya, pembelajaran matematika lebih banyak berorientasi pada hafalan jawaban dari soal-soal yang diberikan tanpa pemahaman konsep yang mendalam. Padahal, matematika memiliki peran penting dalam membentuk cara berpikir logis dan sistematis yang sangat dibutuhkan dalam berbagai aspek kehidupan (Berutu dkk., 2019: 8). Permasalahan yang terjadi dalam pembelajaran matematika pada dasarnya merupakan cerminan dari tantangan yang dihadapi dunia pendidikan secara umum.

Matematika merupakan ilmu yang diajarkan pada semua jenjang pendidikan dan kehadirannya dalam dunia pendidikan sangat diperlukan. Matematika berperan penting dalam perkembangan teknologi modern dan pola berpikir manusia, sehingga membantu melatih kemampuan berpikir kritis, inovatif, kreatif, sistematis, logis dan kemampuan berkolaborasi secara efektif (Ummi, 2023). Hal ini sesuai dengan pendapat Supriyadi (2021: 35) yang berpendapat bahwa matematika adalah ratu dan pelayan ilmu pengetahuan. Matematika merupakan suatu ilmu yang didalamnya terdapat keterkaitan antar mata pelajaran. Setiap topik dapat dihubungkan atau berkaitan dengan topik lainnya (Latipah & Afriansyah, 2018: 10). Keterkaitan ini menunjukkan bahwa pemahaman matematis yang mendalam tidak hanya tentang menguasai konsep-konsep secara terpisah, tetapi juga memahami bagaimana konsep-konsep tersebut saling berhubungan dan dapat diaplikasikan dalam berbagai konteks. Salah satu kemampuan yang berperan dalam hal tersebut adalah kemampuan koneksi matematis.

Kemampuan koneksi matematis merupakan kemampuan siswa untuk memandang bahwa matematika merupakan satu kesatuan yang terdiri dari berbagai konsep yang berhubungan satu sama lain. Menurut *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM, 2002: 92) dalam Amin & Dewi (2019: 755), tiga indikator koneksi matematis adalah sebagai berikut: memahami dan menggunakan hubungan antara konsep matematika; memahami bagaimana konsep matematika terhubung satu sama lain sehingga berhubungan satu sama lain; dan mengenal dan menggunakan matematika dalam konteks non-matematika. Indikator-indikator ini menunjukkan bahwa koneksi matematis bukan hanya tentang menghubungkan konsep – konsep dalam matematika, tetapi juga tentang bagaimana matematika dapat diintegrasikan ke dalam berbagai aspek kehidupan dan bidang keilmuan lainnya.

Dalam matematika, koneksi matematika tidak dibagi menjadi topik-topik tersendiri. Sebaliknya, matematika melambangkan kesatuan. Lebih jauh lagi, matematika tidak dapat dipisahkan dari ilmu-ilmu non matematika dan permasalahan dunia nyata. Tanpa koneksi matematika, siswa harus belajar dan menghafal terlalu banyak konsep dan teknik matematika yang berbeda NCTM

dalam (Amin & Dewi, 2019: 255). Selaras dengan hal tersebut, Suherman (2008) mendefinisikan interoperabilitas sebagai kemampuan untuk menghubungkan konsep dan aturan matematika satu sama lain, dengan bidang pembelajaran lain, atau dengan aplikasi dunia nyata. Hal ini menegaskan kemampuan koneksi matematis penting dimiliki oleh seorang siswa karena dengan kemampuan ini siswa mampu membangun jembatan antara konsep abstrak matematika dengan aplikasi praktisnya dalam kehidupan sehari-hari.

Siswa yang memiliki keterampilan koneksi matematis yang baik, hal ini pada dasarnya memberikan mereka kesempatan untuk mempelajarinya dengan cara yang bermakna. Siswa yang memiliki pemahaman yang baik tentang hubungan antar konsep matematika tidak hanya sekedar menghafal rumus, tetapi juga memiliki penguasaan konsep yang bertahan lama dan mampu menerapkan konsep tersebut pada permasalahan lain (Yulianti, 2022). Dengan demikian, pengembangan kemampuan koneksi matematis berperan dalam kemampuan siswa untuk mengaplikasikan pemahaman matematika yang komprehensif dan berkelanjutan.

Namun pada praktiknya, pada saat proses pembelajaran, siswa masih kesulitan menghubungkan konten yang dipelajarinya dengan konten yang telah dipelajarinya. Kemampuan koneksi matematis siswa kurang optimal karena konsep yang dipelajari tidak bertahan lama dalam ingatan siswa (Aulia, 2020). Pada penelitian Fitriah & Arifin (2019: 200), dijelaskan bahwa terdapat 23% siswa SMA mampu menggunakan koneksi antar topik matematika sebesar, 30% mampu menemukan koneksi antar prosedur dengan prosedur lain, 12% mampu menghubungkan dengan bidang studi lain dan 20% mampu menggunakan matematika untuk menyelesaikan masalah sehari – hari. Data ini mengindikasikan adanya kesenjangan yang signifikan antara harapan dan realitas kemampuan koneksi matematis siswa.

Temuan ini diperkuat oleh Susanty (2018: 870) yang mengungkapkan pandangan serupa bahwa siswa sekolah menengah dengan catatan kinerjanya rata-rata hanya mampu menghubungkan topik matematika dan matematika dengan disiplin ilmu lain. Hasil penelitian ini juga menunjukkan bahwa siswa yang nilai rapornya rendah tidak mendapat nilai yang baik dalam segala aspek koneksi matematika. Supinah dkk. (2020: 141) menekankan bahwa dengan

mengembangkan keterampilan koneksi matematis, siswa akan lebih mampu menerapkan matematika dalam kehidupan sehari-hari dan bidang lainnya. Kondisi ini menunjukkan adanya korelasi antara kemampuan koneksi matematis dengan prestasi belajar secara keseluruhan, yang menggarisbawahi pentingnya mengembangkan kemampuan koneksi matematis siswa.

Kemampuan koneksi matematis masih menjadi masalah yang signifikan di kalangan siswa SMA/SMK, terutama dalam mengaitkan konsep-konsep matematika dengan situasi nyata. Peneliti melakukan observasi pada hari Senin, 18 November 2024, di kelas X-2 SMA Percontohan UPI Cibiru dengan jumlah siswa sebanyak 32 orang. Dalam penelitian ini, peneliti menyusun instrumen tes yang berfokus pada konsep Sistem Pertidaksamaan Linear Dua Variabel (SPtLDV), yang telah diperkenalkan kepada siswa pada minggu sebelumnya. Instrumen tes tersebut terdiri dari satu soal cerita yang menuntut siswa untuk menerapkan SPtLDV dalam konteks kehidupan sehari-hari. Hasil penggerjaan menunjukkan bahwa banyak siswa masih kesulitan dalam menghubungkan berbagai aspek dari topik SPtLDV secara utuh. Indikator kemampuan koneksi matematis, seperti kemampuan siswa dalam memodelkan kalimat soal menjadi model matematika dan menggambarkan grafik dari persamaan linear, menunjukkan bahwa beberapa siswa belum mampu melakukannya dengan baik. Hal ini mengindikasikan bahwa siswa cenderung kesulitan untuk mengintegrasikan topik matematika tertentu menjadi suatu kesatuan yang koheren, yang sangat penting untuk penguasaan konsep matematika yang lebih mendalam.

Mengingat rendahnya kemampuan koneksi matematis siswa, diperlukan model pembelajaran yang inovatif dan efektif. Upaya perbaikan ini tidak hanya bertujuan untuk meningkatkan kemampuan koneksi matematis, tetapi juga untuk mengubah persepsi siswa tentang matematika menjadi lebih positif. Agustyaningrum & Simanungkalit (2016: 876) berpendapat bahwa salah satu faktor keberhasilan pembelajaran matematika adalah penggunaan model, pendekatan, strategi, dan metode dalam kegiatan pembelajaran. Isfayani dkk. (2019: 90) menyatakan bahwa model pembelajaran yang tepat diperlukan untuk meningkatkan hasil belajar matematika dan mengembangkan keterampilan koneksi matematis siswa agar

terlibat aktif dalam pembelajaran. Salah satu model pembelajaran yang dimaksud adalah model pembelajaran *treffinger* yang aktif melibatkan siswa dalam proses pembelajarannya.

Model pembelajaran *treffinger* telah terbukti efektif dalam meningkatkan kemampuan koneksi matematis siswa. Penelitian menunjukkan bahwa model ini tidak hanya membantu siswa dalam memahami konsep-konsep matematika, tetapi juga dalam mengaitkan berbagai prinsip yang ada dalam topik yang sama. Misalnya, Subagja (2013: 21) menemukan bahwa penerapan model ini dapat meningkatkan kemampuan pemahaman dan koneksi matematis siswa secara signifikan. Selain itu, penelitian lain juga menunjukkan bahwa model pembelajaran Treffinger efektif terhadap kemampuan koneksi matematis dan *self-efficacy* siswa (Fuadiyah, 2019: 19).

Keunikan model *treffinger* terletak pada kemampuannya untuk memadukan pengembangan kognitif dan afektif siswa secara bersamaan, yang sangat penting dalam membangun koneksi matematis yang bermakna. Proses pembelajaran dalam model *treffinger* mencakup dua ranah, kognitif dan afektif, dan terdiri dari tiga tahap, dimulai dengan eksplorasi unsur-unsur dasar dan berlanjut ke fungsi berpikir yang kompleks. Pertama, ini adalah tahap perkembangan fungsional yang beragam di mana orang-orang terbuka terhadap ide-ide baru dan kemungkinan-kemungkinan berbeda. Tahap kedua adalah pengembangan pikiran dan perasaan yang lebih kompleks, di mana ide digunakan dalam situasi yang lebih kompleks. Tahap ketiga adalah pengembangan keterlibatan dalam pemecahan masalah dunia nyata, di mana mereka secara bebas menggunakan pemikiran kreatif dan proses perasaan untuk memecahkan masalah dan menemukan solusi baru (Mutia, 2019). Struktur bertingkat ini memungkinkan pengembangan kemampuan koneksi matematis secara sistematis dan berkelanjutan.

Model pembelajaran *treffinger* yang menyeluruh sejalan dengan tuntutan dalam pengembangan kemampuan koneksi matematis, yang menuntut adanya integrasi berbagai aspek dalam proses pembelajaran. Model pembelajaran *treffinger* melibatkan (1) memperoleh berbagai ide baru dan mengidentifikasi solusi yang berbeda untuk suatu masalah, (2) mengidentifikasi dan menggunakan ide atau

wawasan terbaik untuk implementasi, dan (3) menerapkan ide pada masalah yang kontekstual. Serta ada tiga tahap utama pengembangan: Ide yang dipilih untuk memecahkan masalah. Komitmen untuk mengintegrasikan aspek emosional dan kognitif siswa guna menemukan solusi atas masalah merupakan ciri paling khas dari model pembelajaran *treffinger* (Nisa, 2011: 40). Dengan demikian, model *treffinger* tidak hanya mendorong kreativitas siswa dalam mengeksplorasi solusi matematis yang beragam, tetapi juga membangun keterampilan koneksi antar konsep melalui penerapan ide-ide terpilih dalam konteks nyata, sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna dan relevan.

Berdasarkan struktur sintaksisnya, model pembelajaran *Treffinger* menunjukkan potensi dalam meningkatkan pemahaman matematis siswa serta kemampuan menghubungkan konsep, sebab melatih mereka untuk menganalisis masalah dan mengaitkannya dengan pengetahuan yang telah dimiliki. Dengan demikian, secara umum dapat dikatakan bahwa penerapan model *treffinger* dalam pembelajaran matematika dinilai baik dalam mengembangkan kompetensi pemahaman dan koneksi matematis siswa dibandingkan dengan metode pembelajaran konvensional, Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Jumadin (2019) bahwa model pembelajaran *treffinger* dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa. Rifa'i dkk. (2020: 9) dalam penelitiannya mengungkapkan bahwa kemampuan berpikir kreatif matematis siswa yang memperoleh model pembelajaran *treffinger* lebih baik dari pada siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional. Namun tidak hanya meningkatkan kemampuan berpikir kreatif, model pembelajaran *treffinger* juga punya pengaruh positif terhadap peningkatan hasil belajar matematika siswa (Piliani & Suarsana, 2021: 8).

Meskipun model pembelajaran *treffinger* terbukti efektif dalam mengembangkan kemampuan berpikir kreatif dan pemecahan masalah siswa, implementasinya tidak lepas dari berbagai masalah dan kendala yang perlu mendapat perhatian serius. Kelemahan utama model *treffinger* terletak pada perbedaan tingkat pemahaman dan kecerdasan siswa dalam menghadapi masalah yang diberikan (Huda, 2013). Hal ini menyebabkan tidak semua siswa dapat

mengikuti pembelajaran dengan cara yang sama, dimana beberapa siswa masih terbiasa dan mudah mengerti dengan model ceramah konvensional (Beghetto, 2021: 470). Selain itu, ketidaksiapan siswa untuk menghadapi masalah baru yang dijumpai di lapangan menjadi kendala yang sering muncul, terutama ketika siswa dihadapkan pada situasi pembelajaran yang menuntut mereka untuk berpikir kreatif dan mandiri (Huda, 2013). Kondisi ini diperparah dengan kurangnya motivasi siswa dan kepasifan dalam pembelajaran, yang menyebabkan tidak semua siswa dapat terlibat secara aktif dalam proses pemecahan masalah kreatif yang menjadi ciri khas model *Treffinger* (Nurhayati, 2008).

Untuk memaksimalkan efektivitas model pembelajaran *Treffinger*, penggunaan perangkat pembelajaran inovatif menjadi sangat krusial. Sukarata (2023) menekankan bahwa perangkat pembelajaran inovatif berperan aktif dalam meningkatkan kemampuan berpikir siswa. Salah satu perangkat yang sangat potensial dalam konteks ini adalah *mind mapping digital*. Menurut Sadiman (2014: 56) media dalam perkembangannya hadir dalam berbagai jenis dan format, seperti modul cetak, film, acara televisi, film berbingkai, serial, dan buku. Sebagaimana dijelaskan oleh Putri (2017: 170) *Mind mapping* merupakan alat pembelajaran yang memungkinkan siswa mengungkapkan ide dan konsepnya dengan cara yang mudah dipahami.

Keefektifan penggunaan *mind mapping* dalam pembelajaran matematika didukung oleh berbagai penelitian. Penelitian yang dilakukan oleh Setiasari & Santoso (2016: 20) menunjukkan bahwa siswa yang menggunakan *mind mapping* dapat meningkatkan kemampuan koneksi matematis dengan rata-rata selisih peningkatan sebesar 33,43 dibandingkan pembelajaran konvensional yang hanya 17,54. Annisa (2018: 20) menemukan bahwa *mind mapping* mampu membantu siswa mengingat apa yang telah dipelajari karena menciptakan konsep sendiri dan menggabungkannya dalam bentuk visual yang terstruktur. Lebih lanjut, Budiningsih (2014: 130) mengonfirmasi bahwa *mind mapping* dapat mempercepat proses pembelajaran karena memungkinkan siswa tidak hanya mengingat konten tetapi juga memahaminya secara mendalam. Kombinasi antara model pembelajaran *Treffinger* dengan *mind mapping digital* ini diharapkan dapat menciptakan

lingkungan pembelajaran yang optimal untuk pengembangan kemampuan koneksi matematis siswa.

Meskipun telah banyak penelitian yang menunjukkan efektivitas model pembelajaran *treffinger* dalam meningkatkan kemampuan koneksi matematis siswa, masih terdapat *gap* yang signifikan dalam penerapan model ini dengan memanfaatkan teknologi modern, khususnya dalam bentuk *mind mapping digital*. Penelitian sebelumnya, seperti yang dilakukan oleh Subagja (2013: 21) dan Fuadiyah (2019: 19), menekankan pentingnya pengembangan keterampilan koneksi matematis, namun belum mengeksplorasi secara mendalam bagaimana integrasi teknologi, seperti *mind mapping digital*, dapat memperkuat proses pembelajaran dan pemahaman siswa terhadap konsep-konsep matematika. Dengan menggabungkan model pembelajaran *treffinger* yang telah terbukti efektif dengan *mind mapping digital*, penelitian ini bertujuan untuk menciptakan lingkungan pembelajaran yang lebih interaktif secara visual, yang diharapkan dapat meningkatkan kemampuan koneksi matematis siswa dengan signifikan. Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan sebelumnya peneliti terdorong mengangkat permasalahan ini untuk menjadi sebuah penelitian ilmiah tentang penggunaan model pembelajaran *treffinger* berbasis *mind mapping digital* untuk meningkatkan kemampuan koneksi matematis siswa.

B. Rumusan Masalah Penelitian

Berdasarkan batasan masalah di atas, maka dapat ditarik rumusan masalah penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana proses pelaksanaan pembelajaran menggunakan model *treffinger* berbasis *mind mapping digital*?
2. Apakah peningkatan kemampuan koneksi matematis antara siswa yang memperoleh pembelajaran model *treffinger* berbasis *mind mapping digital* lebih baik dibanding siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional?
3. Bagaimanakah respon siswa terhadap penggunaan model pembelajaran *treffinger* berbasis *mind mapping digital* dalam pembelajaran matematika?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan umum penelitian ini adalah untuk: Menerapkan dan menganalisis model pembelajaran *treffinger* berbasis *mind mapping digital* untuk meningkatkan kemampuan koneksi matematis siswa.

Sedangkan tujuan khusus dari penelitian ini adalah untuk:

1. Mengidentifikasi proses implementasi model pembelajaran *treffinger* berbasis *mind mapping digital*
2. Mengetahui peningkatan kemampuan koneksi matematis antara siswa yang memperoleh pembelajaran model *treffinger* berbasis *mind mapping digital* lebih baik dengan siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional.
3. Mendeskripsikan respon siswa terhadap model pembelajaran *treffinger* berbasis *mind mapping digital*.

D. Manfaat Penilitan

Hasil penelitian diharapkan dapat bermanfaat, baik bagi lembaga pendidikan seperti sekolah, siswa dan juga gurU

1. Manfaat Teoritis:

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberi informasi dan menambah pengetahuan mengenai model pembelajaran *treffinger* dalam meningkatkan kemampuan koneksi matematis siswa SMA/MA.

2. Manfaat Praktis:

- a. Bagi Siswa:

Bagi siswa, model pembelajaran *treffinger* berbasis *mind mapping digital* dapat memberikan kesempatan kepada siswa untuk meningkatkan kemampuan koneksi matematis dan dapat melatih siswa untuk mengemukakan pendapat supaya menambah wawasan pada saat belajar

- b. Bagi Guru:

Bagi guru, hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai salah satu alternatif dalam model pembelajaran *treffinger* berbasis *mind mapping digital* di sekolah sehingga dapat meningkatkan kemampuan koneksi matematis dengan demikian nantinya juga akan meningkatkan hasil belajar siswa

c. Bagi Sekolah:

Memberikan sumbangan ide yang baik dalam meningkatkan mutu pendidikan sekolah khususnya dalam mengembangkan kemampuan koneksi matematis dalam belajar matematika

d. Bagi Pengembangan Ilmu Pengetahuan:

Peneliti memperoleh jawaban dari permasalahan yang ada dan juga memiliki ilmu yang luas tentang model pembelajaran *treffinger*, *mind mapping digital* dan kemampuan koneksi matematis khususnya dalam pengajaran matematika, serta dapat menambah pengalaman dalam mempraktekkan model pembelajaran yang baru.

E. Kerangka Berpikir

Matematika merupakan mata pelajaran yang materinya saling berkaitan satu sama lain. Namun pada praktiknya, pada saat proses pembelajaran, siswa masih kesulitan menghubungkan konten yang dipelajarinya dengan konten yang telah dipelajarinya. Kemampuan komunikasi matematis siswa kurang optimal karena konsep yang dipelajari tidak bertahan lama dalam ingatan siswa.

Koneksi matematika merupakan salah satu dari lima kemampuan standar yang harus dimiliki siswa dalam belajar matematika yang ditetapkan oleh NCTM. Menurut (NCTM, 2002: 72) dalam Kusmanto & Marliyana (2014: 42), koneksi matematika adalah keterkaitan antara topik matematika, keterkaitan, antara matematika dengan disiplin ilmu yang lain dan keterkaitan matematika dengan dunia nyata atau dalam kehidupan sehari-hari. Membangun koneksi matematika menurut Mousley (2004: 90) merupakan aktivitas membentuk pemahaman matematika dalam pembelajaran yang harus dilakukan guru dan siswa

Pada penelitian ini indikator kemampuan koneksi matematis yang diterapkan yaitu sesuai yang dikutip oleh Saminanto & Kartono (2015: 84) : (1) menghubungkan antar konsep atau prinsip matematika dalam topik yang sama (2) menghubungkan antar topik dalam matematika (3) menghubungkan matematika dengan ilmu lain (4) menghubungkan matematika dengan kehidupan sehari-hari.

Salah satu inovasi pedagogis yang dapat menjembatani permasalahan tersebut adalah penggunaan model pembelajaran *treffinger* yang dikombinasikan dengan teknologi *mind mapping digital*. Model pembelajaran *treffinger*, dikembangkan oleh Donald J. Treffinger pada tahun 1980 sebagai evolusi dari kerangka *Creative Problem Solving* (CPS) Osborn, merupakan pendekatan sistematis untuk mengaktifkan kreativitas dalam pemecahan masalah kontekstual (Huda, 2013: 72). Model *treffinger* dirancang untuk mengembangkan kemampuan berpikir kreatif dan kompleks, yang secara fundamental dapat mendorong siswa melakukan koneksi matematis secara lebih bermakna. Melalui tahapan model *treffinger* sesuai yang disampaikan oleh Munandar (2009: 56) yaitu: *Basic Tools, Practice with Process*, serta *Working with Real Problems*, siswa dirangsang untuk mengeksplorasi hubungan konseptual matematis dengan lebih mendalam dan inovatif.

Menurut Huda (2013: 72), model pembelajaran Treffinger memiliki sejumlah kelebihan dan kekurangan. Kelebihannya antara lain memberi kesempatan kepada siswa untuk memahami konsep melalui penyelesaian masalah, mendorong keaktifan dalam pembelajaran, serta mengembangkan kemampuan berpikir kritis dengan memberikan masalah di awal pembelajaran dan kebebasan dalam mencari arah penyelesaiannya. Selain itu, model ini juga melatih siswa untuk mendefinisikan masalah, mengumpulkan serta menganalisis data, membangun hipotesis, melakukan percobaan, dan menerapkan pengetahuan yang telah dimiliki ke dalam situasi baru. Namun demikian, model Treffinger juga memiliki beberapa kekurangan, seperti adanya perbedaan tingkat pemahaman dan kecerdasan siswa dalam menghadapi masalah, ketidaksiapan sebagian siswa menghadapi permasalahan baru di lapangan, kurang sesuai untuk diterapkan pada anak usia taman kanak-kanak atau kelas awal sekolah dasar, serta membutuhkan waktu yang relatif lama untuk mempersiapkan siswa melalui tahapan-tahapannya.

Mind mapping digital adalah teknik visualisasi informasi yang menggunakan teknologi untuk merepresentasikan ide, konsep, atau informasi secara hierarkis dan non-linear (Buzan, 2009: 148). Dalam konteks pendidikan, *mind mapping digital* berperan sebagai alat untuk mengorganisir pengetahuan secara terstruktur,

memfasilitasi pemahaman konsep abstrak, dan mendukung pembelajaran mandiri (Supriyanto, 2018: 94).

Penggunaan media berbasis *mind mapping digital* diharapkan dapat memberikan ruang interaktif dan visual bagi siswa dalam memetakan, mengoneksikan, serta mengembangkan pemahaman matematis mereka. Teknologi digital ini memungkinkan siswa menciptakan peta konsep yang dinamis, terstruktur, dan mudah dimodifikasi, sehingga proses koneksi matematis menjadi lebih sistematis dan menarik.

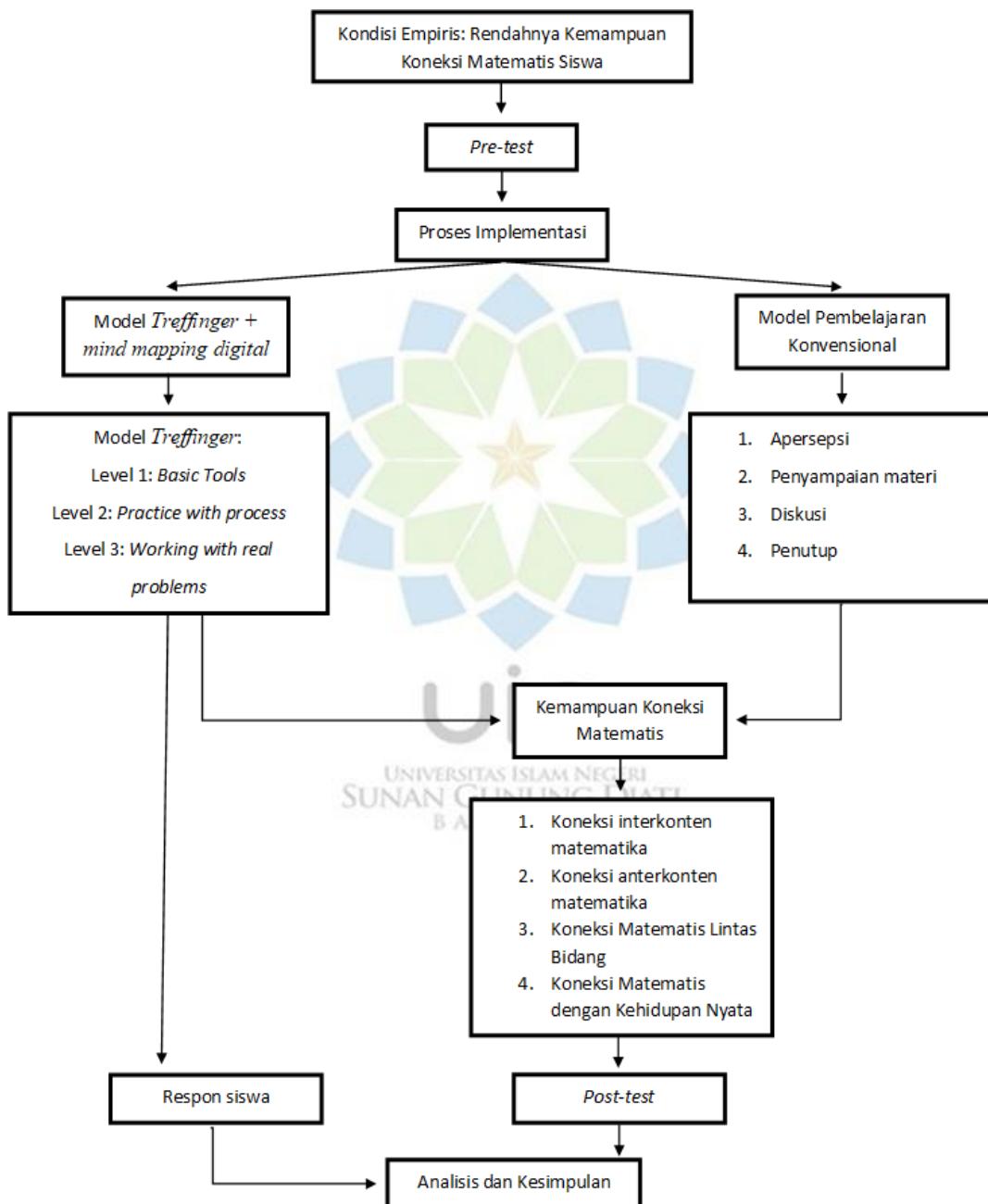
Penelitian ini bertujuan mengeksplorasi efektivitas model *Treffinger* berbantuan *mind mapping digital* dalam meningkatkan kemampuan koneksi matematis siswa. Secara teoritis, penelitian ini diharapkan dapat memberi informasi dan menambah pengetahuan mengenai model pembelajaran *treffinger* dalam meningkatkan kemampuan koneksi matematis siswa. Secara praktis, temuan penelitian dapat menjadi referensi bagi pendidik dalam merancang pembelajaran matematika melalui model pembelajaran *treffinger* berbasis *mind mapping digital*.

Kerangka berpikir penelitian ini berangkat dari kondisi empiris yang menunjukkan bahwa kemampuan koneksi matematis siswa masih rendah, terutama dalam mengaitkan konsep matematika, menghubungkannya dengan bidang lain, serta menerapkannya dalam kehidupan nyata. Untuk mengetahui kemampuan awal siswa, pada tahap awal diberikan *pretest* sebagai dasar pengukuran sebelum pembelajaran dilaksanakan.

Selanjutnya, dilakukan proses implementasi pembelajaran dengan dua perlakuan yang berbeda. Kelas eksperimen menggunakan model pembelajaran *Treffinger* berbasis *Mind Mapping Digital*, yang dilaksanakan melalui tiga tahapan, yaitu *basic tools*, *practice with process*, dan *working with real problems*. *Mind Mapping Digital* digunakan untuk membantu siswa memvisualisasikan keterkaitan antar konsep sehingga mendorong terbentuknya kemampuan koneksi matematis. Sementara itu, kelas kontrol menggunakan pembelajaran konvensional yang berpusat pada penyampaian materi oleh guru dan diskusi sederhana.

Pada akhir pembelajaran, siswa diberikan *posttest* untuk mengetahui peningkatan kemampuan koneksi matematis setelah perlakuan. Selain itu,

dikumpulkan data **respon siswa** terhadap pembelajaran yang diterapkan. Seluruh data kemudian dianalisis untuk menarik kesimpulan mengenai efektivitas model pembelajaran Treffinger berbasis Mind Mapping Digital dalam meningkatkan kemampuan koneksi matematis siswa.



Gambar 1.1 Kerangka Berpikir

F. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan, maka didapat hipotesis yang sesuai dengan rumusan masalah tersebut, yaitu sebagai berikut:

1. Peningkatan kemampuan koneksi matematis antara siswa yang dibelajarkan menggunakan model *treffinger* berbasis *mind mapping digital* lebih baik dengan siswa yang dibelajarkan menggunakan model konvensional

$H_0: \mu_1 \leq \mu_2$: Peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa yang diajarkan menggunakan model pembelajaran *treffinger* berbasis *mind mapping digital* tidak lebih baik dibandingkan dengan siswa yang diajarkan menggunakan model pembelajaran konvensional.

$H_1: \mu_1 > \mu_2$: Peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa yang diajarkan menggunakan model pembelajaran *treffinger* berbasis *mind mapping digital* lebih baik dibandingkan dengan siswa yang diajarkan menggunakan model pembelajaran konvensional.

Keterangan :

μ_1 : Rata-rata skor *N-Gain* kemampuan koneksi matematis siswa yang menggunakan model pembelajaran *treffinger* berbasis *mind mapping digital*

μ_2 : Rata-rata skor *N-Gain* kemampuan koneksi matematis siswa yang menggunakan pembelajaran konvensional

G. Penelitian Terdahulu

Berbagai penelitian terdahulu menunjukkan bahwa model pembelajaran *Treffinger* efektif dalam mengembangkan kemampuan berpikir matematis peserta didik, khususnya dalam mengaitkan konsep dan menyelesaikan permasalahan secara kreatif. Selain itu, sejumlah penelitian mengungkapkan bahwa penggunaan *mind mapping*, terutama yang berbasis digital, mampu membantu peserta didik

dalam memvisualisasikan hubungan antar konsep matematika secara terstruktur. Berbagai hasil penelitian terdahulu yang menjelaskan hal tersebut sebagai berikut.

1. Hasil penelitian Subagja (2013)

Penelitian ini menguji efektivitas dari metode pembelajaran *treffinger* dalam meningkatkan kemampuan pemahaman dan kemampuan koneksi matematis siswa tingkat SMP. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII SMP Islam Terpadu di Kabupaten Subang Tahun Ajaran 2012/2013. Dua dari delapan kelas yang ada terpilih sebagai sampel penelitian. Analisis data yang digunakan adalah uji beda rataan *Mann-Whitney*. Kesimpulan dari hasil penelitian ini adalah kemampuan pemahaman dan koneksi matematis siswa yang mendapat pembelajaran matematika dengan pembelajaran model *treffinger* lebih baik secara signifikan dibandingkan dengan siswa yang mendapat pembelajaran konvensional. Sehingga hasil penelitian tersebut secara langsung mendukung topik penelitian yang sedang dilakukan oleh peneliti dimana terdapat hipotesis bahawa model pembelajaran *treffinger* dapat meningkatkan kemampuan koneksi matematis siswa. Namun pada penelitian yang akan dilakukan peneliti lebih terfokus pada model pembelajaran *treffinger* dalam meningkatkan kemampuan koneksi matematis siswa tingkat SMA.

2. Hasil penelitian Fuadiyah (2019)

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran *treffinger* terbukti efektif dalam meningkatkan kemampuan koneksi matematis dan self-efficacy siswa. Efektivitas tersebut ditunjukkan melalui pencapaian ketuntasan individual nilai tes kemampuan koneksi matematis oleh seluruh siswa, serta ketuntasan klasikal sebesar 75% pada kelas yang menerapkan model tersebut. Selain itu, rata-rata kemampuan koneksi matematis dan tingkat self-efficacy siswa yang dibelajarkan dengan model *treffinger* secara signifikan lebih unggul dibandingkan dengan kelas yang menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL). Sehingga hasil penelitian tersebut secara langsung mendukung topik penelitian yang sedang dilakukan oleh peneliti dimana terdapat hipotesis bahawa model pembelajaran

treffinger dapat meningkatkan kemampuan koneksi matematis siswa. Namun pada penelitian yang akan dilakukan peneliti lebih terfokus pada model pembelajaran *treffinger* dalam meningkatkan kemampuan koneksi matematis siswa tingkat SMA.

3. Hasil penelitian Rifa'i, Sujana, dan Romdonah (2020)

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan model *treffinger* dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa. Temuan ini menjadi dasar bahwa model *treffinger* efektif dalam mendorong kemampuan berpikir tingkat tinggi, terutama dalam konteks pengembangan keterampilan kreatif dan pemecahan masalah. Dengan demikian, model ini berpotensi untuk diterapkan dan dikembangkan lebih lanjut dalam pembelajaran matematika yang menekankan pada kemampuan koneksi. Persamaan penelitian ini dengan penelitian yang akan dilakukan adalah dengan menggunakan model pembelajaran *treffinger* yang diterapkan pada siswa tingkat SMA. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian yang akan dilakukan adalah penelitian ini menguji model pembelajaran *treffinger* dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif sedangkan penelitian yang akan dilakukan adalah menguji model pembelajaran *treffinger* dalam meningkatkan kemampuan koneksi matematis.

4. Hasil penelitian Piliani, Sariyasa, dan Suarsana (2021)

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan model *treffinger* dengan pendekatan *open-ended* mampu meningkatkan hasil belajar matematika siswa secara signifikan dibandingkan dengan pembelajaran konvensional. Persamaan penelitian ini dengan penelitian yang akan dilakukan adalah dengan menggunakan model pembelajaran *treffinger* yang diterapkan pada siswa tingkat SMA. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian yang akan dilakukan adalah penelitian ini menguji model pembelajaran *treffinger* dalam meningkatkan hasil belajar siswa dan menggunakan pendekatan *open-ended* sedangkan penelitian yang akan dilakukan adalah menguji model pembelajaran *treffinger* berbasis *mind mapping digital* dalam meningkatkan kemampuan koneksi matematis.

5. Hasil penelitian Firmanti dan Rahmi (2023)

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan *mind mapping* dalam pembelajaran matematika dapat meningkatkan kemampuan koneksi matematis siswa, khususnya dalam mengaitkan konsep-konsep matematika, matematika dengan disiplin ilmu lain, serta aplikasi matematika dalam kehidupan sehari-hari. Temuan ini mendukung pentingnya penggunaan model pembelajaran yang inovatif dan terstruktur seperti *mind mapping*, yang membantu siswa untuk lebih memahami dan menghubungkan konsep-konsep matematika. Hal ini sesuai dengan topik penelitian peneliti yang menerapkan metode pembelajaran *treffinger* berbasis *mind mapping digital* dalam meningkatkan kemampuan koneksi matematis siswa

