

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Penelitian

Matematika merupakan disiplin ilmu yang mempelajari pola, struktur, ruang, serta hubungan antar konsep yang disusun secara sistematis dan logis untuk memahami fenomena dan menyelesaikan berbagai permasalahan (Fahrurrozi & Hamdi, 2017: 5). Dalam konteks pendidikan, matematika tidak hanya berfungsi sebagai kumpulan rumus atau prosedur perhitungan, tetapi juga sebagai sarana untuk mengembangkan kemampuan berpikir logis, analitis, dan kritis peserta didik dalam menghadapi berbagai persoalan yang kompleks (Thanheiser, 2023: 15). Oleh karena itu, pembelajaran matematika di sekolah diharapkan tidak hanya menekankan pada penguasaan konsep, tetapi juga pada kemampuan siswa dalam menerapkan konsep tersebut untuk menyelesaikan permasalahan nyata melalui proses penalaran matematis.

Pentingnya kemampuan pemecahan masalah matematis juga tercermin dalam asesmen internasional seperti *Programme for International Student Assessment* (PISA) yang diselenggarakan oleh *Organisation for Economic Co-operation and Development* (OECD). PISA menekankan pada kemampuan siswa dalam merumuskan, menerapkan, dan menafsirkan konsep matematika dalam berbagai konteks kehidupan nyata, sehingga siswa tidak hanya mampu melakukan perhitungan, tetapi juga mampu menggunakan penalaran matematis untuk memecahkan masalah yang kompleks (OECD, 2023: 34). Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan pemecahan masalah matematis merupakan kompetensi penting dalam pembelajaran matematika yang berkaitan dengan pengembangan keterampilan berpikir tingkat tinggi seperti berpikir kritis, reflektif, dan kreatif (Hendriani dkk., 2025: 78).

Kemampuan pemecahan masalah matematis siswa di Indonesia masih tergolong rendah. Hasil asesmen PISA menunjukkan bahwa performa siswa Indonesia dalam literasi matematika masih berada di bawah rata-rata negara peserta, khususnya pada aspek yang menuntut penalaran dan pemecahan masalah kontekstual (OECD, 2023: 52).

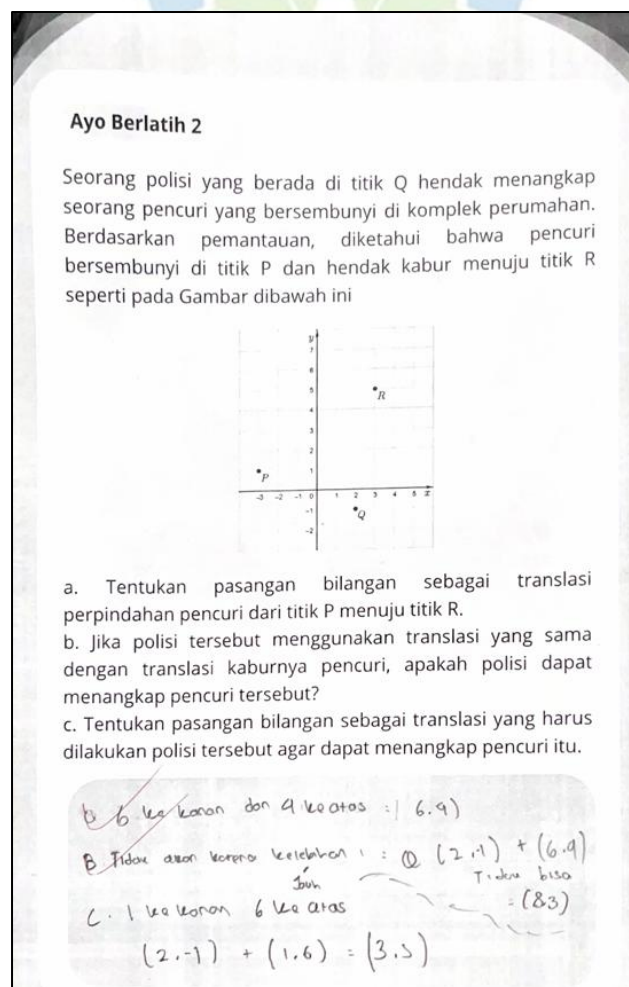
Kondisi ini tidak terlepas dari karakteristik pembelajaran matematika yang masih cenderung menekankan latihan prosedural dan penyelesaian soal rutin, sehingga siswa kurang terbiasa menghadapi soal non-rutin yang menuntut strategi berpikir yang lebih kompleks (Sriwahyuni & Maryati, 2022: 113). Akibatnya, siswa sering mengalami kesulitan dalam memahami permasalahan, merancang strategi penyelesaian, maupun mengevaluasi solusi yang diperoleh.

Selain faktor kemampuan kognitif, keberhasilan siswa dalam menyelesaikan masalah matematis juga dipengaruhi oleh kemampuan *self-regulation* dalam belajar. *Self-regulated learning* merupakan kemampuan siswa dalam mengatur proses belajarnya secara mandiri melalui kegiatan merencanakan, memantau, dan mengevaluasi strategi belajar yang digunakan. Siswa yang memiliki *self-regulation* yang baik cenderung lebih mampu mengelola proses berpikirnya ketika menghadapi tugas yang menantang, termasuk dalam menyelesaikan masalah matematika (Panadero, 2017: 458). Namun, penelitian menunjukkan bahwa banyak siswa masih memiliki tingkat *self-regulation* yang rendah sehingga mengalami kesulitan dalam merencanakan strategi penyelesaian, memantau proses berpikir, serta merefleksikan hasil penyelesaian masalah yang dilakukan (Deo dkk., t.t.-a).

Perkembangan teknologi, khususnya kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*), membuka peluang baru dalam mendukung proses pembelajaran matematika. Aplikasi berbasis AI seperti *MathGPT* dapat berperan sebagai asisten belajar yang membantu siswa memahami konsep matematika melalui penjelasan langkah demi langkah, pemberian contoh soal, serta umpan balik langsung terhadap proses penyelesaian masalah.

Teknologi berbasis *large language models* memiliki potensi untuk mendukung pembelajaran yang lebih adaptif dan personal sehingga dapat membantu siswa mengembangkan kemampuan pemecahan masalah sekaligus meningkatkan kemandirian belajar (Maryam dkk., t.t.). Oleh karena itu, penelitian mengenai interaksi penggunaan *MathGPT* dan *self-regulation* dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa menjadi penting untuk dilakukan guna memberikan kontribusi terhadap pengembangan pembelajaran matematika yang lebih efektif dan inovatif.

Urgensi penelitian ini semakin diperkuat oleh temuan empiris dari pengalaman PPL dan studi pendahuluan yang dilakukan di kelas IX-1 salah satu SMP Negeri di Kota Bandung tahun pelajaran 2025/2026. Berdasarkan observasi awal, proses pembelajaran matematika menunjukkan bahwa siswa cenderung tertarik dan terbiasa menggunakan media pembelajaran berbasis teknologi. Namun demikian, masih ditemukan sejumlah siswa yang mengalami kesulitan dalam memahami soal pemecahan masalah matematis, khususnya pada materi Translasi dalam Transformasi Geometri. Kesulitan tersebut tidak hanya berkaitan dengan pemahaman konsep, tetapi juga dengan lemahnya perencanaan kegiatan belajar secara mandiri, yang berdampak pada ketidakteraturan langkah penyelesaian soal. Hal ini ditunjukkan oleh hasil tes kemampuan pemecahan matematis di kelas IX-1 dengan hasil pada Gambar 1.1.



Gambar 1. 1 Contoh Hasil Jawaban Peserta Didik

Berdasarkan hasil pekerjaan peserta didik pada soal translasi, terlihat bahwa siswa telah mencoba memahami permasalahan yang diberikan, namun masih terdapat beberapa kesalahan konseptual dan prosedural dalam proses penyelesaiannya. Pada bagian (a), siswa menuliskan bahwa perpindahan dari titik P ke titik R adalah “6 ke kanan dan 4 ke atas” yang dinyatakan dalam bentuk pasangan bilangan (6,4). Hal ini menunjukkan bahwa siswa sudah mampu mengidentifikasi perubahan posisi secara umum, namun belum sepenuhnya tepat dalam menentukan vektor translasi berdasarkan koordinat yang benar.

Pada bagian (b), siswa menyimpulkan bahwa polisi tidak akan berhasil menangkap pencuri karena jika menggunakan translasi yang sama, posisi akhirnya berbeda, yaitu polisi berada di titik (8,3). Jawaban ini menunjukkan bahwa siswa telah mencoba menerapkan konsep translasi secara berulang, tetapi masih terjadi kesalahan dalam perhitungan koordinat hasil translasi.

Selanjutnya pada bagian (c), siswa menuliskan translasi yang harus dilakukan adalah “1 ke kanan dan 6 ke atas” yang dinyatakan sebagai (1,6), kemudian dijumlahkan dengan titik awal (2,-1) menjadi (3,5). Jawaban ini menunjukkan adanya ketidakkonsistenan dalam menentukan strategi penyelesaian, karena siswa tidak menggunakan informasi posisi titik secara sistematis untuk menentukan vektor yang benar.

Berdasarkan analisis yang dilakukan terhadap jawaban peserta didik pada soal transformasi geometri (translasi), diperoleh bahwa sekitar 34,3% siswa mampu memahami masalah dengan mengidentifikasi informasi yang diketahui dan ditanyakan. Sebanyak 28,6% siswa mampu merencanakan penyelesaian dengan menentukan arah dan besar translasi secara tepat. Namun, hanya 22,9% siswa yang mampu melaksanakan rencana dengan benar hingga memperoleh hasil akhir yang sesuai, dan sekitar 17,1% siswa yang melakukan pemeriksaan kembali (*looking back*) terhadap jawaban yang diperoleh. Selain itu, ditemukan bahwa sekitar 31,4% siswa masih melakukan kesalahan dalam menentukan pasangan bilangan translasi, serta 40% siswa belum mampu menerapkan translasi yang sama pada konteks soal yang berbeda.

Teori pemecahan masalah matematis menempatkan proses berpikir sebagai inti dari pembelajaran matematika. Polya & Conway (1973) menjelaskan bahwa pemecahan masalah matematika merupakan suatu proses bertahap yang meliputi: (1) memahami masalah, yaitu mengidentifikasi apa yang diketahui, ditanyakan, dan hubungan antar informasi dalam soal; (2) merencanakan penyelesaian, yakni memilih strategi atau metode yang sesuai untuk menyelesaikan masalah; (3) melaksanakan rencana, yaitu menerapkan strategi yang telah dipilih secara sistematis; serta (4) melakukan pengecekan kembali atau refleksi, dengan menilai kebenaran hasil dan proses penyelesaian yang telah dilakukan.

Jika ditinjau dari indikator kemampuan pemecahan masalah, hanya satu indikator yang berada di atas 30%, sedangkan indikator lainnya masih berada di bawah 30%. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan pemecahan masalah matematis siswa masih tergolong rendah, terutama pada tahap melaksanakan rencana dan memeriksa kembali jawaban. Temuan ini sejalan dengan penelitian yang menyatakan bahwa pembelajaran matematika yang masih bersifat konvensional berdampak pada rendahnya kemampuan pemecahan masalah siswa dalam memahami dan menyelesaikan soal secara konseptual (Windhyastuti et al., 2026: 108–109).

Rendahnya kemampuan tersebut juga berkaitan dengan *self regulated learning* siswa yang belum berkembang secara optimal. Sebagian besar siswa belum terbiasa mengontrol proses belajarnya sendiri, seperti merencanakan strategi dan mengevaluasi hasil yang diperoleh. Hal ini sesuai dengan pendapat bahwa *self regulated learning* merupakan kemampuan siswa dalam mengatur, memonitor, dan mengevaluasi proses belajar secara mandiri (Sapdi dkk., 2022). Berdasarkan hasil analisis dan wawancara dengan guru, rendahnya kemampuan tersebut disebabkan siswa belum terbiasa mengerjakan soal non-rutin dan masih bergantung pada contoh. Oleh karena itu, diperlukan upaya untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah sekaligus *self-regulated learning*. Salah satu alternatifnya adalah pemanfaatan *MathGPT* sebagai asisten belajar.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang penelitian, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana keterlaksanaan proses pembelajaran matematika melalui penerapan aplikasi *MathGPT* sebagai asisten belajar pada siswa SMP?
2. Apakah terdapat perbedaan peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis antara siswa yang menggunakan aplikasi *MathGPT* sebagai asisten belajar dengan siswa yang menggunakan pembelajaran konvensional?
3. Apakah terdapat perbedaan peningkatan *self-regulation* antara siswa yang menggunakan aplikasi *MathGPT* sebagai asisten belajar dengan siswa yang menggunakan pembelajaran konvensional?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini disusun sesuai dengan rumusan masalah dan diarahkan pada pencapaian sasaran penelitian sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui keterlaksanaan proses pembelajaran matematika siswa melalui penerapan aplikasi *MathGPT* sebagai asisten belajar.
2. Untuk mengetahui perbedaan peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis antara siswa yang menggunakan aplikasi *MathGPT* sebagai asisten belajar dengan siswa yang menggunakan pembelajaran konvensional.
3. Untuk mengetahui perbedaan peningkatan *self-regulation* antara siswa yang menggunakan aplikasi *MathGPT* sebagai asisten belajar dengan siswa yang menggunakan pembelajaran konvensional.

D. Manfaat Hasil Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat, baik secara teoretis maupun praktis, yaitu:

1. Bagi Guru

Penelitian ini dapat menjadi bahan pertimbangan bagi guru matematika dalam memanfaatkan aplikasi *MathGPT* secara pedagogis sebagai asisten belajar untuk mendukung proses pembelajaran dan meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa.

2. Bagi Peserta Didik

Penelitian ini diharapkan dapat membantu siswa mengembangkan kemampuan memahami masalah matematika serta meningkatkan kemandirian belajar melalui pemanfaatan aplikasi *MathGPT* secara terarah.

3. Bagi Peneliti Selanjutnya

Penelitian ini dapat menjadi rujukan bagi peneliti selanjutnya yang ingin mengkaji pemanfaatan kecerdasan buatan dalam pembelajaran matematika pada jenjang pendidikan yang berbeda atau dengan variabel yang lebih luas.

E. Kerangka Berpikir

Kemampuan pemecahan masalah matematis merupakan salah satu kemampuan penting yang harus dimiliki peserta didik dalam pembelajaran matematika. Kemampuan ini mencakup proses memahami masalah, merencanakan penyelesaian, melaksanakan rencana, serta memeriksa kembali hasil yang diperoleh. Menurut (Polya & Conway, 1973) terdapat empat indikator utama dalam pemecahan masalah matematis, yaitu *understanding the problem*, *devising a plan*, *carrying out the plan*, dan *looking back*. Berdasarkan studi pendahuluan yang telah dilakukan penulis, diperoleh bahwa hanya satu indikator yang berada di atas 30%, sedangkan tiga indikator lainnya masih berada di bawah 30%. Oleh karena itu, indikator yang menjadi fokus dalam penelitian ini meliputi: (a) memahami masalah, (b) merencanakan penyelesaian, (c) melaksanakan rencana, dan (d) memeriksa kembali hasil penyelesaian.

Rendahnya kemampuan pemecahan masalah matematis siswa menunjukkan bahwa diperlukan inovasi dalam proses pembelajaran. Penggunaan media atau teknologi pembelajaran yang interaktif dan adaptif dapat menjadi alternatif untuk meningkatkan kemampuan tersebut. Salah satu inovasi yang dapat digunakan adalah pemanfaatan teknologi berbasis kecerdasan buatan seperti *MathGPT* sebagai asisten belajar. *MathGPT* mampu membantu siswa dalam memahami konsep dan prosedur penyelesaian masalah secara lebih sistematis.

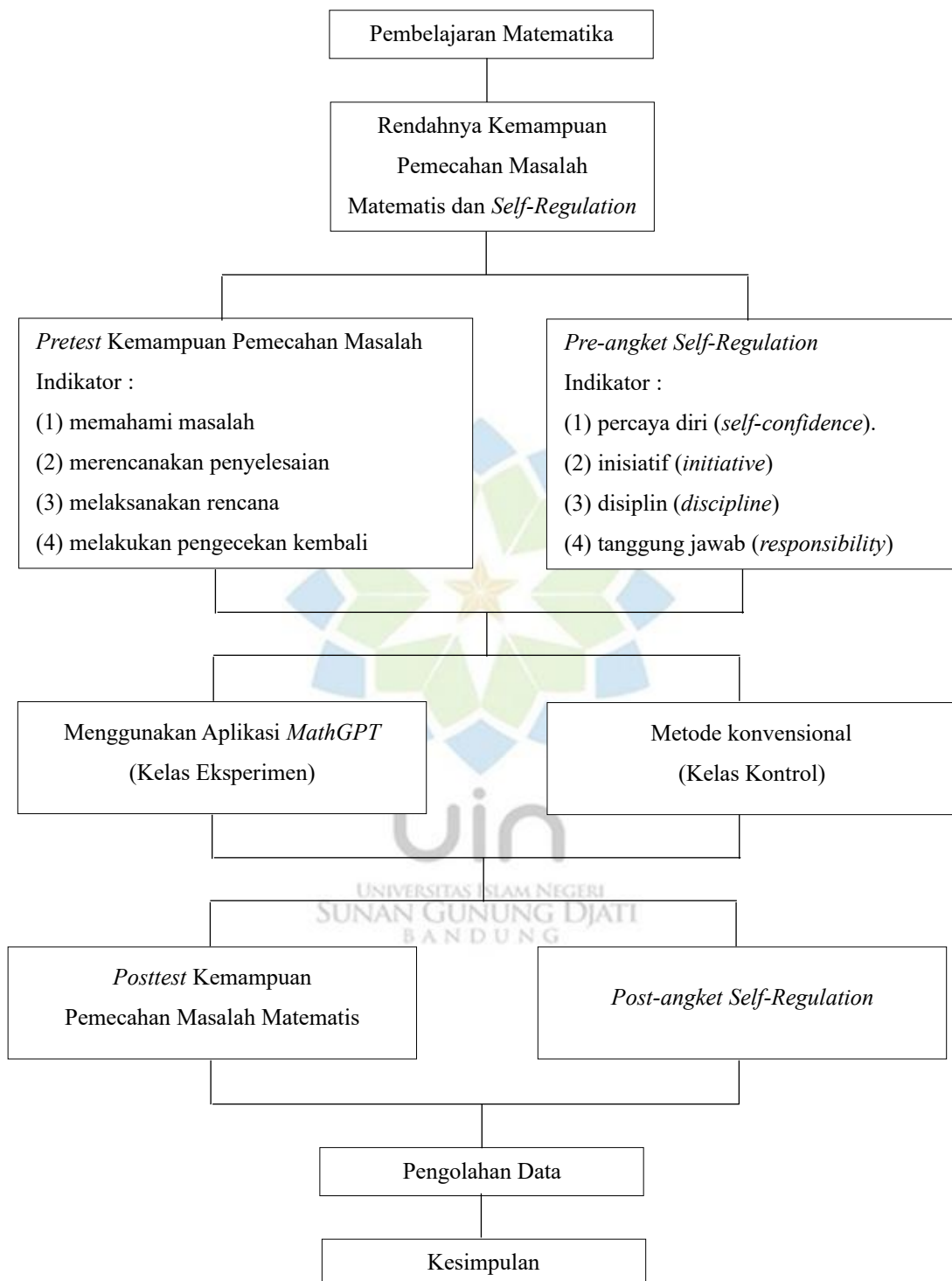
Kemampuan pemecahan masalah matematis merupakan salah satu kompetensi penting yang harus dimiliki peserta didik dalam pembelajaran matematika. Dalam konteks pembelajaran modern, penggunaan teknologi berbasis kecerdasan buatan seperti *MathGPT* dapat menjadi alternatif inovatif untuk membantu siswa dalam

memahami konsep serta menyelesaikan masalah secara sistematis melalui penjelasan langkah demi langkah (Alvarez, 2024).

Selain faktor media pembelajaran, kemampuan pemecahan masalah matematis juga dipengaruhi oleh kemandirian belajar atau *self-regulated learning*. *Self-regulated learning* merupakan kemampuan siswa dalam mengatur, memonitor, dan mengevaluasi proses belajarnya secara mandiri (Sapdi dkk., 2022). Berdasarkan penelitian sebelumnya, kemandirian belajar memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kemampuan matematis siswa, karena siswa yang memiliki *self-regulated learning* tinggi cenderung lebih mampu mengembangkan strategi penyelesaian masalah serta melakukan refleksi terhadap hasil yang diperoleh (Dwi Octaviani dkk., 2022).

Pada materi transformasi geometri khususnya translasi, kemampuan pemecahan masalah sangat diperlukan karena siswa dituntut untuk memahami konsep perpindahan titik, menentukan koordinat hasil transformasi, serta menerapkan prosedur secara tepat. Materi ini juga menjadi dasar dalam memahami konsep geometri lanjutan. Oleh karena itu, penelitian ini menggunakan dua kelompok, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas eksperimen diberikan perlakuan berupa penggunaan *MathGPT* sebagai asisten belajar, sedangkan kelas kontrol menggunakan pembelajaran konvensional. Sebelum pembelajaran, dilakukan pretest untuk mengetahui kemampuan awal siswa, serta penyebaran angket untuk mengukur *self-regulated learning*. Setelah perlakuan, dilakukan *posttest* untuk mengetahui peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa (Deo dkk., t.t).

Penggunaan *MathGPT* sebagai asisten belajar berpengaruh terhadap peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa, terutama jika didukung oleh tingkat *self-regulated learning* yang baik. Kerangka berpikir dalam penelitian ini menggambarkan adanya hubungan antara penggunaan teknologi pembelajaran *MathGPT*, kemandirian belajar siswa, dan kemampuan pemecahan masalah matematis. Kombinasi antara media pembelajaran yang inovatif dan kemandirian belajar yang tinggi diharapkan mampu menghasilkan pembelajaran yang lebih efektif dan bermakna (Balan & Jönsson, 2025).



Gambar 1. 2 Kerangka Berpikir

F. Hipotesis

1. Hipotesis pertama

Terdapat perbedaan peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis antara siswa yang menggunakan aplikasi *MathGPT* sebagai asisten belajar dengan siswa yang menggunakan pembelajaran konvensional.

Rumusan hipotesis statistiknya adalah sebagai berikut:

H_0 : Tidak terdapat perbedaan peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis antara siswa yang menggunakan aplikasi *MathGPT* sebagai asisten belajar dengan siswa yang menggunakan pembelajaran konvensional.

H_1 : Terdapat perbedaan peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis antara siswa yang menggunakan aplikasi *MathGPT* sebagai asisten belajar dengan siswa yang menggunakan pembelajaran konvensional.

2. Hipotesis kedua

Terdapat perbedaan peningkatan *self-regulation* antara siswa yang menggunakan aplikasi *MathGPT* sebagai asisten belajar dengan siswa yang menggunakan pembelajaran konvensional.

Rumusan hipotesis statistiknya adalah sebagai berikut:

H_0 : Tidak terdapat perbedaan peningkatan *self-regulation* antara siswa yang menggunakan aplikasi *MathGPT* sebagai asisten belajar dengan siswa yang menggunakan pembelajaran konvensional.

H_1 : Terdapat perbedaan peningkatan *self-regulation* antara siswa yang menggunakan aplikasi *MathGPT* sebagai asisten belajar dengan siswa yang menggunakan pembelajaran konvensional.

G. Hasil Penelitian terdahulu

1. (Jagom dkk., 2025) Pengaruh Penggunaan *Artificial Intelligence MathGPT* dalam Meningkatkan Prestasi Belajar Matematika Siswa

Penelitian ini mengkaji pengaruh penggunaan *Artificial Intelligence MathGPT* terhadap prestasi belajar matematika siswa SMA dengan desain *one group pretest–*

posttest. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan *MathGPT* berpengaruh positif dan signifikan terhadap peningkatan prestasi belajar matematika.

Penelitian tersebut memiliki kesamaan dengan penelitian ini dalam hal penggunaan *MathGPT* dan pendekatan kuantitatif berbasis *pretest* dan *posttest*. Namun, penelitian tersebut hanya berfokus pada prestasi belajar secara umum dan tidak melibatkan kelas kontrol dan subjek penelitian berada pada jenjang SMA.

2. (Alvarez, 2024) *Evaluating The Impact Of AI-Powered Tutors MathGPT And Flexi 2.0 In Enhancing Calculus Learning*

Penelitian ini mengevaluasi penggunaan tutor berbasis AI, yaitu *MathGPT* dan *Flexi 2.0*, dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah pada pembelajaran Kalkulus I. Metode yang digunakan adalah eksperimen dengan kelompok kontrol dan eksperimen. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tutor AI efektif meningkatkan kemampuan pemecahan masalah, meskipun terdapat potensi ketergantungan terhadap teknologi.

Penelitian tersebut memiliki persamaan dengan penelitian ini dalam hal pengujian efektivitas *MathGPT* terhadap kemampuan pemecahan masalah melalui pendekatan eksperimen. Namun, penelitian tersebut dilakukan pada jenjang perguruan tinggi dan tidak mengkaji aspek *self-regulation*. Sementara itu, penelitian ini dilaksanakan pada jenjang SMP dan menganalisis interaksi antara penggunaan *MathGPT* dan *self-regulation* terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis.

3. (Mardin, 2025) *Bridging Analytical Thinking Skills and Artificial Intelligence (AI): A New Path for Solving Mathematical Problems in Elementary Education*

Penelitian ini meneliti hubungan antara intensitas penggunaan AI dan kemampuan berpikir analitis siswa sekolah dasar dengan pendekatan korelasional. Hasil penelitian menunjukkan adanya hubungan negatif yang signifikan antara penggunaan AI dan kemampuan berpikir analitis siswa.

Penelitian tersebut memiliki kesamaan dalam mengkaji pemanfaatan AI dalam pembelajaran matematika. Namun, penelitian tersebut menggunakan desain korelasional tanpa perlakuan eksperimen dan berfokus pada kemampuan berpikir analitis siswa sekolah dasar.