

BAB I PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Matematika merupakan suatu pengetahuan yang memiliki karakteristik unik, yaitu setiap permasalahan yang timbul di dalamnya pasti dapat ditemukan penyelesaiannya melalui metode dan prosedur tertentu yang sistematis dan logis. Setyautami (2021) menyatakan bahwa matematika menguraikan sesuatu yang kompleks menjadi bagian-bagian yang lebih sederhana sehingga dapat dipahami dengan mudah. Matematika juga merupakan cara berpikir untuk menemukan solusi permasalahan yang diberikan dengan cara yang paling sederhana. Salah satu tujuan utama dalam pembelajaran matematika adalah untuk mengembangkan kemampuan dalam memecahkan masalah (Sumarmo & Hendriana, 2014).

Pemecahan masalah adalah proses kognitif dan praktis di mana individu atau siswa mencari solusi atau cara mengatasi suatu masalah atau tantangan (Hidayat dan Irawan, 2017; Tambunan, 2019). Proses ini melibatkan serangkaian tahapan yang harus diikuti siswa untuk mencapai solusi yang efektif. Pertama, siswa harus mengidentifikasi masalah dengan jelas untuk memahami apa yang menjadi fokus utama dari tantangan tersebut. Kedua, siswa harus menentukan faktor-faktor utama yang menyebabkan masalah tersebut, yang melibatkan analisis mendalam dan pemahaman konteks. Ketiga, setelah faktor penyebab teridentifikasi, siswa perlu mencari dan mengembangkan solusi yang tepat untuk mengatasi permasalahan tersebut (Ariawan dan Nufus, 2017; Gog et al., 2020).

Pemecahan masalah adalah keterampilan penting dalam berbagai konteks, termasuk dalam matematika, ilmu pengetahuan, kehidupan sehari-hari, dan karir. Ini melibatkan penggunaan berpikir kreatif, analitis, logis, dan kemampuan untuk merumuskan solusi yang efektif. Selain itu, kemampuan Pemecahan masalah juga erat terkait dengan *Computational thinking*, di mana pemikiran algoritma dan pemrograman dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah yang lebih kompleks. *Computational thinking* merupakan salah satu cara strategi pemecahan masalah yang harus dimiliki siswa pada abad 21 (Cahdriyana dan Richardo, 2020).

Computational thinking melibatkan pola pikir yang mencerminkan luasnya ilmu komputer (Wing, 2006). Ini adalah kemampuan untuk mengurai masalah yang

kompleks atau sulit menjadi masalah yang lebih sederhana dan dapat dipecahkan, menggunakan metode seperti reduksi, penyisipan, transformasi, atau simulasi. Keterampilan inti dari *computational thinking* mencakup dekomposisi masalah, pengenalan pola, pemikiran algoritma, dan abstraksi (Supiarmo et al., 2021). Dekomposisi didefinisikan sebagai penyederhanaan masalah kompleks menjadi bagian-bagian kecil untuk memudahkan pemecahan masalah, pengenalan pola merupakan tahap menemukan karakteristik yang sama atau berbeda untuk menentukan solusi suatu permasalahan, berfikir algoritma merupakan langkah-langkah atau aturan yang didefinisikan dengan jelas untuk menyelesaikan masalah atau mengeksekusi tugas tertentu dan abstraksi merupakan metode penyelesaian masalah baru yang digunakan melalui pengalaman terhadap masalah sejenis. Salah satu materi yang memiliki karakteristik yang sama dengan keterampilan utama *Computational thinking* adalah turunan fungsi aljabar (Kurniasi et al., 2022).

Turunan fungsi adalah konsep matematika yang fundamental dan menjadi dasar untuk memahami konsep-konsep yang lain dalam bidang teknik, fisika, kimia, ekonomi, dan biologi (Megariati, 2011). Turunan fungsi memiliki cakupan yang luas dan berhubungan erat dengan berbagai topik matematika lainnya. Turunan adalah bagian dari kalkulus yang mengukur perubahan suatu fungsi berdasarkan perubahan nilai inputnya (Haqq et al., 2022). Pemahaman tentang turunan fungsi aljabar merupakan hal yang penting bagi siswa kelas XI SMA. Dalam konteks kehidupan sehari-hari, turunan digunakan untuk menemukan nilai tertinggi dan terendah, menghitung kecepatan dan percepatan, serta mengevaluasi perubahan fungsi dari waktu ke waktu. Materi turunan fungsi aljabar mengandung konsep-konsep yang abstrak dan mendalam (Lestari et al., 2019).

Namun pada kenyataannya, penguasaan materi turunan fungsi aljabar siswa masih rendah. Melalui tes awal terhadap siswa dan wawancara peneliti kepada guru matematika di SMAN I Tandun ditemukan bahwa 50% jawaban siswa untuk soal no 5 salah dan beberapa soal yang lainnya kurang benar. Pada Gambar 1.1 disajikan hasil jawaban siswa pada materi turunan fungsi aljabar.

5 turunan pertama dari $f(x) = 3x(2x+1)^5$
 jawab
 Diket : $f(x) = 3x(2x+1)^5$
 Dit : $f'(x) \dots ?$

Misal $f(x) = u \cdot v$
 $u = 3x$ $v = (2x+1)^5$
 $u' = 3$ $v' = 5(2x+1)^4$

$$f'(x) = u'v + v'u$$

$$= 3(2x+1)^5 + 5(2x+1)^4 \cdot 3$$

$$= 3(2x+1)^5 + 15(2x+1)^4$$

Gambar 1.1. Hasil Jawaban Siswa

Berdasarkan gambar 1.1 diketahui bahwa jawaban siswa belum tepat, siswa sudah menggunakan rumus turunan u' dan v' kemudian memasukkan ke defenisi $f'(x) = u'v + v'u$ tetapi siswa kurang memahami konsep dari turunan rantai dengan baik. Setelah ditelusuri dengan melihat jawaban siswa ternyata masih berada pada tahap pengenalan pola dari keterampilan utama *computational thinking*. Para peserta didik yang kemampuannya tergolong rendah akan kesulitan dalam memenuhi indikator *computational thinking* yakni: *Decomposition, Pattern Recognition, Algorithms, dan Debugging*. (Jamna et al., 2022; Lestari & Roesdiana, 2023).

Kemampuan *computational thinking* ini memiliki peran yang sangat penting dalam proses pembelajaran matematika, terutama untuk memahami dan menyelesaikan masalah-masalah yang kompleks. Namun, kenyataannya, kemampuan *computational thinking* siswa sering kali tidak berkembang dengan baik. Hal ini dikarenakan oleh beberapa faktor, yang mana termasuk pendekatan pembelajaran yang diterapkan oleh guru. Pembelajaran yang diterapkan oleh guru justru mempersempit ruang peserta didik untuk mengembangkan kemampuan *computational thinking* (Gadanidis et al., 2017; Weintrop et al., 2016). Kemudian Tedre dan denning (2016) juga berpendapat bahwa kurangnya kekreativitasan guru dalam berinovasi terhadap pembelajaran menyebabkan kemampuan *computational thinking* siswa terhambat. Guru sering kali mendorong siswa untuk menghafal prosedur-prosedur atau langkah-langkah tetap yang digunakan untuk memecahkan masalah matematika tanpa benar-benar memahami dasar-dasar konsepnya. Hasilnya, siswa dapat mengikuti langkah-langkah tersebut tanpa memahami alasan atau prinsip matematika yang mendasarinya, sehingga menyebabkan kemampuan

Mitrayana, 2024

PENINGKATAN KEMAMPUAN COMPUTATIONAL THINKING DAN KEMANDIRIAN BELAJAR DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA SISWA SMA DENGAN MENGGUNAKAN MODEL PEMBELAJARAN M-APOS

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

computational thinking yang dimiliki siswa menjadi rendah (Angeli dan Giannakos, 2020; Gadanidis et al., 2017).

Selain mengedepankan kemampuan *computational thinking* sebagai kompetensi pengetahuan, guru juga harus memperhatikan kompetensi sikap siswa. Hal ini sejalan dengan Permendikbud Nomor 23 Tahun 2016 tentang Standar Penilaian Pendidikan yang menegaskan bahwa penilaian dalam pendidikan dasar dan menengah mencakup aspek pengetahuan, sikap dan keterampilan. Penilaian sikap adalah kegiatan guru untuk mendapatkan informasi deskriptif mengenai perilaku siswa. Sikap yang penting bagi siswa dan relevan dengan pembelajaran yang digunakan adalah kemampuan yang mencakup keyakinan individu untuk belajar secara mandiri dengan inisiatif sendiri. Sugiyana (2015) menyatakan bahwa keyakinan untuk merencanakan, melaksanakan, dan mengevaluasi pembelajaran secara mandiri disebut kemandirian belajar. Kemandirian belajar siswa akan mendorong mereka aktif baik sebelum dan sesudah proses pembelajaran berlangsung (Egok, 2016). Siswa yang mandiri cenderung mengambil inisiatif untuk mempersiapkan materi yang akan dipelajari sebelum pelajaran dimulai. Ini mencakup membaca bahan yang telah diberikan, mencari sumber-sumber tambahan, atau merencanakan pertanyaan yang akan diajukan kepada guru atau rekan sejawat selama pembelajaran. Setelah proses pembelajaran selesai, siswa yang mandiri akan melakukan pengulangan materi. Mereka bisa membaca kembali catatan mereka atau materi bacaan, atau bahkan menyusun catatan ringkasan atau kartu-kartu sumber daya untuk membantu mereka mengingat informasi yang telah mereka pelajari.

Kemandirian belajar adalah suatu komponen krusial dalam pembelajaran matematika (Suhendri, 2011). Seperti yang dikemukakan oleh Riyanti (2021), kemandirian belajar juga merupakan faktor internal yang berpengaruh terhadap prestasi belajar matematika siswa. Dewi (2020) menambahkan bahwa kemandirian belajar siswa harus dikembangkan agar mereka mendapatkan hasil belajar yang optimal. Dengan kata lain kemandirian belajar ini memainkan peran yang sangat penting dalam pembelajaran matematika dan memiliki potensi besar untuk meningkatkan hasil belajar siswa. Secara tidak langsung, kemandirian belajar juga

mempengaruhi kemampuan berpikir komputasional atau *computational thinking* siswa.

Namun, penelitian oleh Riyanti, Wahyuni & Suhartono (2021) menunjukkan bahwa kemandirian belajar siswa masih rendah, terutama dalam aspek "menentukan sumber belajar yang relevan." Siswa hanya mempelajari buku paket dan LKS yang diberikan oleh guru, padahal sekolah menyediakan sumber bacaan yang relevan di perpustakaan dan siswa juga dapat memperoleh banyak bahan dari internet. Kemandirian belajar pada siswa juga rendah dalam aspek "keyakinan tentang diri sendiri." Siswa menjadi kurang percaya diri dalam menyampaikan ide atau gagasan secara spontan, siswa lebih mengandalkan untuk bertanya dulu kepada guru apakah jawabannya benar atau salah. Ketakutan siswa yang merasa malu jika pendapat yang diberikan salah. Sejalan dengan ini, Hidayat & Sutirna (2020) menyatakan siswa cenderung memiliki ketergantungan dengan orang lain. Siswa kurang percaya diri terhadap kemampuannya sendiri sehingga mereka kesulitan menyelesaikan masalah tanpa bantuan orang lain, terutama guru. Rahayu & Aini (2021) menyatakan bahwa kemandirian belajar siswa pada aspek "memandang kesulitan sebagai tantangan". Siswa tidak menganggap bahwa kesulitan dalam menjawab soal-soal matematika sebagai sebuah tantangan yang harus ditaklukkan, melainkan cenderung mengabaikan atau tidak mengerjakan soal-soal yang mereka anggap sulit. Kemandirian belajar siswa juga rendah pada aspek "memilih dan menerapkan metode belajar". Siswa masih belum tahu bagaimana memilih atau menentukan strategi belajar yang sesuai dengan karakter diri sendiri. Sejalan dengan itu Kurnia dan Darmi (2020) menyatakan rendahnya kemandirian belajar terdapat pada tahap perencanaan yakni dalam menentukan strategi yang akan digunakan dalam persiapan pembelajaran dan pada saat belajar. Kondisi ini yang menjadikan prestasi belajar siswa terutama pada pembelajaran matematika cukup rendah.

Model pembelajaran yang diduga dapat meningkatkan kemampuan *computational thinking* dan kemandirian belajar, salah satunya adalah pembelajaran ACE dalam kerangka M-APOS. Pembelajaran ACE adalah metode yang menekankan pada pembelajaran melalui aktivitas, diskusi kelas, dan latihan. Pendekatan ini mendorong siswa untuk belajar secara aktif melalui berbagai

Mitrayana, 2024

PENINGKATAN KEMAMPUAN COMPUTATIONAL THINKING DAN KEMANDIRIAN BELAJAR DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA SISWA SMA DENGAN MENGGUNAKAN MODEL PEMBELAJARAN M-APOS

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

aktivitas praktis, terlibat dalam diskusi yang mendalam, dan melatih keterampilan mereka melalui latihan berulang. Model pembelajaran ACE dalam kerangka M-APOS merupakan model pembelajaran yang menggunakan lembar kerja sebagai alat untuk mengarahkan aktivitas siswa dalam konteks model pembelajaran APOS (Nurlaelah, 2012; Sari & Hoiriyah, 2021). Pembelajaran M-APOS dalam implementasinya menggunakan siklus ACE (*activities, class discussion, exercises*). Menurut pendapat Nurlaelah (2009) yang menyatakan bahwa pembelajaran M-APOS merupakan modifikasi dari fase aktivitas pada siklus ACE pada kerangka pembelajaran APOS. Fase Aktivitas yang biasanya dilakukan di laboratorium komputer digantikan dengan pemberian tugas. Pembelajaran siklus ACE (*activities, class discussion, exercises*) pada model M-APOS dibagi menjadi tiga fase. Fase yang pertama yakni fase aktivitas. Fase ini dilaksanakan di ruang kelas siswa diberikan tugas resitasi terkait materi yang akan dipelajari tugas yang diberikan disusun dalam format lembar kerja yang berfungsi mirip dengan aktivitas yang umumnya dilakukan di laboratorium komputer. Lembar kerja ini memuat serangkaian instruksi yang dirancang untuk tujuan tersebut. Pemberian tugas dalam bentuk lembar kerja ini disebut sebagai Lembar Kerja Terstruktur (LKT). LKT ini dirancang untuk memastikan mahasiswa tetap dapat mengikuti proses pembelajaran secara mandiri dengan panduan yang jelas, meskipun tidak berada di laboratorium komputer. Fase kedua yakni fase diskusi kelas, siswa diharapkan dapat membagi dan mendiskusikan pemahaman yang diperoleh dari Lembar Kerja Diskusi (LKD) yang telah di kerjakan. Dan fase terakhir yakni fase latihan soal, siswa diberikan latihan soal berupa Lembar Latihan Soal (LLS) untuk melihat sejauh apa pemahaman siswa tentang materi yang di pelajari.

Penelitian yang menggunakan pembelajaran ACE dalam kerangka M-APOS telah banyak dilakukan oleh para peneliti. Diantaranya, penelitian yang dilakukan oleh Anggraini (2019) menyatakan bahwa penggunaan model pembelajaran ACE dalam kerangka M-APOS pada materi eksponen dinilai efektif. Sejalan dengan itu penelitian oleh Syam (2020), menurutnya pembelajaran matematika yang mengadopsi model pembelajaran ACE dalam kerangka M-APOS merupakan pilihan yang tepat sebagai metode alternatif untuk meningkatkan kemampuan siswa dalam memecahkan masalah matematika. Studi yang dilakukan oleh Rohimah,

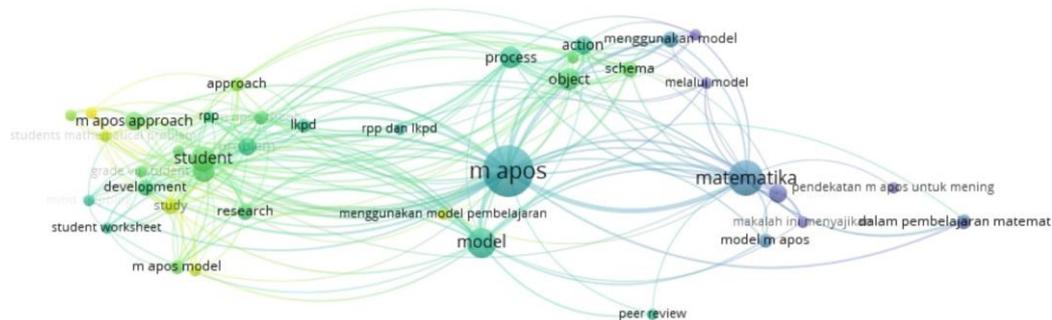
Mitrayana, 2024

PENINGKATAN KEMAMPUAN COMPUTATIONAL THINKING DAN KEMANDIRIAN BELAJAR DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA SISWA SMA DENGAN MENGGUNAKAN MODEL PEMBELAJARAN M-APOS

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

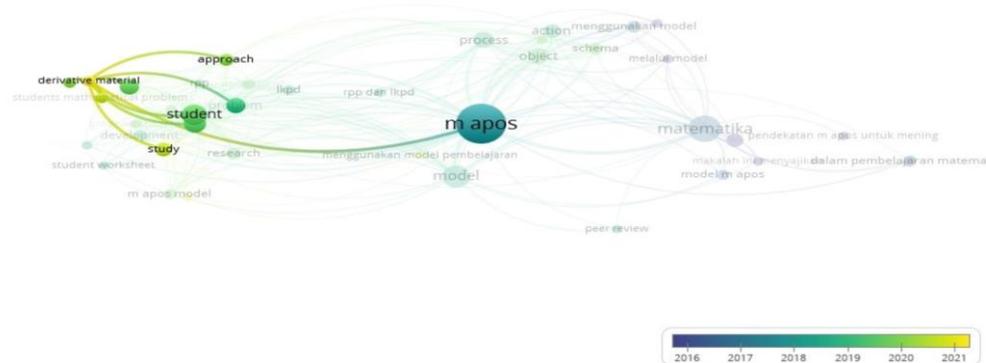
Juariah & Maryono (2017) juga menunjukkan bahwa siswa yang mengikuti pendekatan pembelajaran ACE dalam konteks M-APOS menunjukkan pemahaman matematis yang lebih baik daripada mereka yang menggunakan metode *Advance Organizer* atau pembelajaran konvensional.

Penelitian tentang metode pembelajaran dengan model pembelajaran ACE dalam kerangka M-APOS pada pembelajaran matematika dari tahun 2009 sampai 2023 tersebut ditampilkan pada aplikasi *vosviewer* yang menunjukkan fokus penelitian model pembelajaran ACE dalam kerangka M-APOS dalam pembelajaran matematika yang diambil dari data google scholar dengan kata kunci M-APOS dan matematika. Visualisasi jaringan dari pembelajaran ACE dalam kerangka M-APOS Gambar 1.2.



Gambar 1.2 Visualisasi jaringan

Pada Gambar 1.2 dapat dilihat bahwa warna menunjukkan tahun terbit dari kata kunci yang digunakan. Warna biru menunjukkan tema lama, sedangkan warna kuning menunjukkan tema baru dari penelitian ACE dalam kerangka M-APOS. Keterbaruan dalam penelitian tentang model pembelajaran ACE dalam kerangka M-APOS dalam pembelajaran matematika pada Gambar 1.3 Visualisasi *overlay*.



Gambar 1.3 Visualisasi *overlay*

Mitrayana, 2024

PENINGKATAN KEMAMPUAN COMPUTATIONAL THINKING DAN KEMANDIRIAN BELAJAR DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA SISWA SMA DENGAN MENGGUNAKAN MODEL PEMBELAJARAN M-APOS

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Keterbaruan tema penelitian tentang model pembelajaran ACE dalam kerangka M-APOS adalah *derivative material* atau materi turunan. Tamalene et al., (2022) yang menyatakan bahwa pembelajaran ACE dalam kerangka M-APOS berhasil meningkatkan kemampuan pemahaman matematis siswa dalam materi turunan. Menurut Silitonga (2022), terdapat perbedaan dalam peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis antara siswa yang mengikuti pembelajaran ACE dalam pendekatan M-APOS dibandingkan dengan siswa yang mengikuti pembelajaran ekspositori. Siswa juga memberikan tanggapan positif terhadap pembelajaran ACE dalam konteks M-APOS. Sejalan dengan itu Yerizon (2013) menyatakan pembelajaran APOS dan M-APOS lebih baik di terapkan pada materi turunan dari pada materi limit.

Model pembelajaran lainnya adalah pendekatan saintifik. Pendekatan saintifik adalah metode pembelajaran yang mengadopsi langkah-langkah ilmiah seperti mengamati, bertanya, mengumpulkan data, menganalisis, dan menarik kesimpulan. Pendekatan ini mendorong siswa untuk berpikir secara logis dan sistematis, serta mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan analitis. Menurut Hosnan, (2014) pendekatan saintifik adalah proses pembelajaran yang dirancang sedemikian rupa agar peserta didik secara aktif mengonstruksi konsep, hukum atau prinsip melalui tahapan-tahapan mengamati (untuk mengidentifikasi atau menemukan masalah), merumuskan masalah, mengajukan atau merumuskan hipotesis, mengumpulkan data dengan berbagai teknik, menganalisis data (menalar), menarik kesimpulan dan mengomunikasikan konsep, hukum, atau prinsip yang ditemukan. Proses pembelajaran dengan menggunakan pendekatan saintifik mencakup tiga ranah yaitu ranah sikap (*attitude*), ranah pengetahuan (*knowledge*) dan ranah keterampilan (*skill*) (Putri et al., 2024).

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa pendekatan saintifik memiliki dampak positif pada pembelajaran. Diantaranya, penelitian yang dilakukan oleh Widyastuti et al. (2017) menemukan bahwa penerapan pendekatan saintifik dalam pembelajaran IPA di sekolah dasar dapat meningkatkan hasil belajar siswa, terutama dalam aspek pengetahuan, sikap, dan keterampilan. Yudha (2019) menunjukkan bahwa pendekatan saintifik dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Sofianti & Afrilianto, (2018) menegaskan bahwa penerapan

Mitrayana, 2024

PENINGKATAN KEMAMPUAN COMPUTATIONAL THINKING DAN KEMANDIRIAN BELAJAR DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA SISWA SMA DENGAN MENGGUNAKAN MODEL PEMBELAJARAN M-APOS

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

pendekatan saintifik dalam pembelajaran matematika di tingkat sekolah menengah kejuruan dapat menumbuhkan kemandirian belajar siswa. Pratama (2017) menemukan bahwa SRL memberikan sumbangan sebesar 21.4% dalam peningkatan hasil belajar siswa, sehingga SRL dapat memberikan pengaruh positif dalam pembelajaran dengan pendekatan saintifik terhadap hasil belajar siswa. Pendekatan ini menempatkan siswa sebagai pusat pembelajaran dan memberikan mereka ruang untuk eksplorasi, kolaborasi, dan penerapan pengetahuan dalam konteks nyata. Hal ini sejalan dengan kebutuhan dunia pendidikan yang terus berkembang di era digital saat ini.

Berdasarkan paparan yang diuraikan, penelitian ini berusaha untuk menguji penerapan model pembelajaran ACE dalam kerangka M-APOS sebagai upaya untuk meningkatkan kemampuan *computational thinking* dan kemandirian belajar siswa dalam pembelajaran matematika. Sebagai pembanding dalam meningkatkan kemampuan *computational thinking* dan kemandirian belajar, peneliti mencoba menerapkan model pembelajaran yang berbeda pada kelas lainnya yaitu pendekatan saintifik. Oleh karena itu, peneliti termotivasi untuk melakukan penelitian yang berjudul "Peningkatan Kemampuan *Computational Thinking* dan Kemandirian Belajar dalam Pembelajaran Matematika Siswa SMA dengan Menggunakan Model Pembelajaran M-APOS"

1.2 RUMUSAN MASALAH

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

1. Apakah pencapaian kemampuan *computational thinking* siswa setelah memperoleh pembelajaran ACE dalam kerangka M-APOS lebih baik daripada siswa dengan pendekatan Saintifik?
2. Apakah peningkatan kemampuan *computational thinking* siswa setelah memperoleh pembelajaran ACE dalam kerangka M-APOS lebih baik daripada siswa dengan pendekatan Saintifik?
3. Apakah pencapaian kemandirian belajar siswa setelah memperoleh pembelajaran ACE dalam kerangka M-APOS lebih baik daripada siswa dengan pendekatan Saintifik?

4. Apakah peningkatan kemandirian belajar siswa setelah memperoleh pembelajaran ACE dalam kerangka M-APOS lebih baik daripada siswa dengan pendekatan Saintifik?
5. Apakah terdapat perbedaan peningkatan kemampuan *Computational Thinking* antara siswa dengan kemandirian belajar tinggi, sedang dan rendah?
6. Apakah terdapat perbedaan peningkatan kemampuan *Computational Thinking* antara siswa kelas ACE dalam kerangka M-APOS dan kelas pendekatan saintifik untuk kategori kemandirian belajar: a) tinggi; b) sedang; dan c) rendah?
7. Apakah ada pengaruh interaksi antara model pembelajaran (ACE dalam kerangka M-APOS dan Saintifik) dengan kemandirian belajar siswa terhadap peningkatan kemampuan *Computational Thinking* siswa?

1.3 TUJUAN PENELITIAN

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dikemukakan diatas, maka tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Menganalisis apakah pencapaian kemampuan *computational thinking* siswa setelah memperoleh pembelajaran ACE dalam kerangka M-APOS lebih baik daripada siswa dengan pendekatan Saintifik.
2. Menganalisis apakah peningkatan kemampuan *computational thinking* siswa setelah memperoleh pembelajaran ACE dalam kerangka M-APOS lebih baik daripada siswa dengan pendekatan Saintifik.
3. Menganalisis apakah pencapaian kemandirian belajar siswa setelah memperoleh pembelajaran ACE dalam kerangka M-APOS lebih baik daripada siswa dengan pendekatan Saintifik.
4. Menganalisis apakah peningkatan kemandirian belajar siswa setelah memperoleh pembelajaran ACE dalam kerangka M-APOS lebih baik daripada siswa dengan pendekatan Saintifik.
5. Menganalisis apakah terdapat perbedaan peningkatan kemampuan *Computational Thinking* antara siswa dengan kemandirian belajar tinggi, sedang dan rendah.
6. Menganalisis apakah terdapat perbedaan peningkatan kemampuan *Computational Thinking* antara siswa kelas ACE dalam kerangka M-APOS dan

kelas pendekatan saintifik untuk kategori kemandirian belajar: a) tinggi; b) sedang; dan c) rendah?

7. Menganalisis apakah ada pengaruh interaksi antara model pembelajaran (ACE dalam kerangka M-APOS dan Saintifik) dengan kemandirian belajar siswa terhadap peningkatan kemampuan *Computational Thinking* siswa.

1.4 MANFAAT PENELITIAN

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat dan sumbangsih untuk semua pihak, baik bagi penulis maupun pembaca. Adapun manfaat penelitian ini diantaranya sebagai berikut:

1. Memperdalam pemahaman efektivitas model pembelajaran. Secara teoritis, hasil penelitian memperkaya teori tentang pengaruh model pembelajaran terhadap kemampuan *computational thinking* dan kemandirian belajar siswa. Secara praktis, hasil ini menjadi dasar bagi pengambil kebijakan pendidikan atau guru untuk memilih model pembelajaran yang paling tepat guna meningkatkan kemampuan *computational thinking* dan kemandirian belajar siswa.
2. Kontribusi terhadap literatur dan praktik pembelajaran. Secara teoritis, hasil penelitian mendukung literatur tentang proses pembelajaran dengan memberikan wawasan tentang model-model pembelajaran yang efektif dalam meningkatkan kemampuan *computational thinking* dan kemandirian belajar siswa. Secara praktis, hasil ini memberikan panduan bagi guru dan pembuat kebijakan untuk memilih pendekatan pembelajaran yang dapat secara optimal meningkatkan kemampuan *computational thinking* dan kemandirian belajar siswa.
3. Pengaruh tingkat kemandirian belajar terhadap peningkatan *computational thinking*. Penelitian menyumbangkan pengetahuan baru tentang bagaimana tingkat Kemandirian belajar siswa mempengaruhi peningkatan kemampuan *computational thinking* mereka. Secara praktis, hasil ini memberikan dasar bagi guru untuk mengembangkan strategi pembelajaran yang lebih efektif sesuai dengan tingkat kemandirian belajar siswa.
4. Mengisi celah dalam literatur tentang interaksi dan *computational thinking*. Penelitian mengisi celah dalam literatur dengan memberikan pemahaman tentang bagaimana interaksi antara model pembelajaran dan tingkat kemandirian

belajar mempengaruhi proses peningkatan kemampuan *computational thinking*. Secara praktis, hasil ini memberikan panduan untuk pengembangan model pembelajaran yang dapat dioptimalkan sesuai dengan tingkat kemandirian belajar siswa untuk mencapai peningkatan kemampuan *computational thinking* yang optimal.

1.5 DEFENISI OPERASIONAL

Agar dapat mencapai kesepahaman dan menghindari perbedaan dalam penafsiran istilah-istilah yang digunakan dalam penelitian ini, diperlukan penyajian definisi operasional sebagai berikut:

1. Kemampuan kemampuan *computational thinking* merupakan suatu proses berpikir terurut dan terstruktur untuk menyelesaikan masalah yang kompleks, permasalahan yang diberikan diuraikan menjadi bagian-bagian yang lebih kecil yang lebih mudah diatasi. Keterampilan berfikir komputasional ada 4 yaitu:

a) Dekomposisi

Dekomposisi adalah langkah memecah masalah kompleks menjadi elemen-elemen yang lebih kecil yang lebih mudah dimengerti, dipecahkan, dikembangkan, dan dievaluasi secara terpisah. Ini adalah kegiatan kognitif yang bertujuan untuk mengurai masalah menjadi bagian-bagian yang lebih sederhana untuk diselesaikan, kemudian dapat membantu siswa dalam menyelesaikan masalah yang akan dihadapi.

b) Pengenalan pola

Pengenalan pola melibatkan proses mengidentifikasi ciri-ciri yang berbeda atau mirip untuk menemukan solusi dari suatu masalah. Langkah ini mendukung siswa dalam memecahkan masalah dan merancang solusi yang tepat.

c) Abstraksi

Abstraksi adalah sebuah metode cepat dalam memecahkan suatu masalah baru dengan menggunakan pengalaman dari penyelesaian masalah yang serupa sebelumnya. Langkah ini membantu siswa menentukan konsep atau ide matematika yang lebih umum untuk merepresentasikan pola.

d) Berpikir algoritma

Berpikir algoritma adalah proses menemukan solusi terhadap masalah berdasarkan fakta yang ada. Ini melibatkan langkah-langkah logis dan terstruktur untuk menemukan penyelesaian

2. Kemandirian belajar merupakan kemampuan yang melibatkan sejumlah keterampilan, sikap, dan strategi yang memungkinkan seseorang untuk mengatur dan mengelola proses belajar mereka sendiri. Indikator kemandirian belajar meliputi : 1) Inisiatif dan motivasi belajar instrinsik, 2) Mendiagnosa kebutuhan belajar, 3) Menetapkan tujuan/ target belajar, 4) Memilih dan menetapkan strategi belajar, 5) Memandang kesulitan sebagai tantangan, 6) Memanfaatkan dan mencari sumber yang relevan, 7) Mengevaluasi proses dan hasil belajar, dan 8) Self efficacy/konsep diri/ kemampuan diri.

3. Model Pembelajaran M-APOS merupakan modifikasi dari pembelajaran APOS (*Action, Process, Object, Schema*) dengan menggunakan pendekatan yang dikenal dengan ACE (*activities, class discussion, exercises*). Langkah-langkah model pembelajaran M-APOS adalah:

a) Fase Aktivitas

Kegiatan yang dilakukan siswa adalah Pemberian Tugas Terstruktur (PTT) berupa lembar kerja yang berkaitan dengan konsep turunan fungsi aljabar yang dikerjakan secara individu. kegiatan ini menggunakan Lembar Kerja Tugas (LKT) yang didesain sedemikian rupa menggunakan bahasa yang mudah dipahami. LKT dikerjakan sebelum pertemuan berikutnya. Tujuan pemberian tugas ini, diharapkan dapat meningkatkan kemandirian dan keaktifan siswa dalam pelaksanaan pengajaran, serta membantu siswa untuk mempelajari materi, mengerjakan soal-soal dan lain sebagainya mengenai materi yang akan dipelajari pada pembelajaran berikutnya.

b) Fase Diskusi Soal.

Diskusi kelas adalah kegiatan pembelajaran kelompok yang dilakukan di dalam kelas reguler. Tujuannya adalah memberikan kesempatan kepada siswa untuk membagikan temuan dari tugas-tugas panduan yang mereka kerjakan.

Kegiatan ini melibatkan penggunaan lembar kerja diskusi (LKD). Manfaat

yang diharapkan dari diskusi kelas termasuk terciptanya komunikasi dan pertukaran informasi yang saling melengkapi, sehingga siswa memperoleh pemahaman yang komprehensif terhadap suatu konsep.

c) Fase Latihan Soal

Latihan soal bertujuan untuk mengokohkan dan menerapkan konsep-konsep yang telah dibangun dalam menyelesaikan berbagai soal. Kegiatan ini menggunakan lembar latihan soal (LS) yang dikerjakan secara individu. Kegiatan ini dilaksanakan di dalam kelas setelah diskusi.

4. Model pembelajaran konvensional yang digunakan dengan pendekatan saintifik.

Pendekatan saintifik adalah pendekatan pembelajaran yang dirancang untuk mendorong siswa secara aktif membangun konsep, hukum, atau prinsip melalui serangkaian tahapan, termasuk pengamatan (untuk mengidentifikasi dan memahami masalah), perumusan masalah, pembentukan hipotesis, pengumpulan data, analisis data, penarikan kesimpulan, dan komunikasi konsep, hukum, atau prinsip yang ditemukan. Pembelajaran dengan pendekatan ini dilakukan melalui lima kegiatan pembelajaran, yaitu:

1) Mengamati

Siswa menggunakan panca indra untuk mengamati. Beberapa contoh aktivitas pembelajaran yang dapat dilakukan antara lain membaca teks tertulis, mendengarkan informasi lisan, mengamati gambar, menonton video, serta mengalami fenomena alam, sosial, dan budaya secara langsung.

2) Menanya

Siswa diajak untuk mengajukan pertanyaan terkait dengan hal-hal yang tidak dipahami atau ingin diketahui, serta untuk melakukan klarifikasi atas informasi yang telah diamati. Kegiatan ini bertujuan untuk menumbuhkan rasa ingin tahu dan sikap kritis pada siswa terhadap suatu permasalahan, termasuk pertanyaan seperti "Apa yang telah diketahui tentang suatu permasalahan?", "Apa saja informasi atau konsep yang dibutuhkan untuk menyelesaikan permasalahan?", "Bagaimana cara memperoleh informasi yang diperlukan?", dan "Apa tindakan yang perlu dilakukan untuk menyelesaikan suatu permasalahan?".

3) Mengumpulkan informasi/mencoba

Siswa menghimpun informasi atau fakta-fakta untuk menjawab pertanyaan yang telah diajukan sebelumnya, baik melalui membaca referensi, wawancara, observasi, atau eksperimen. Tujuannya adalah meningkatkan kemampuan siswa dalam mengumpulkan informasi melalui berbagai metode yang dipelajari, serta mengembangkan kebiasaan belajar yang positif.

4) Menalar

Siswa mengolah informasi atau fakta yang telah dikumpulkan untuk menyusun kesimpulan yang relevan dengan masalah yang sudah diajukan pada tahap observasi. Tujuannya adalah meningkatkan kemampuan siswa dalam menafsirkan, mengargumentasikan, dan menyimpulkan hubungan antara informasi dari berbagai fakta atau konsep yang berbeda dari berbagai sumber referensi.

5) Mengkomunikasikan

Siswa menyampaikan hasil pembelajarannya kepada teman sekelas dengan cara yang jelas dan komunikatif, baik secara lisan maupun tulisan. Tujuannya adalah mengembangkan sikap jujur, percaya diri, tanggung jawab, dan toleransi dalam menyampaikan pendapat kepada orang lain, dengan memperhatikan kejelasan, logika, dan urutan sistematis dalam penyampaian.

1.6 Struktur Organisasi Tesis

Penelitian tesis ini mengangkat judul “Peningkatan Kemampuan Computational Thinking dan Kemandirian belajar dalam Pembelajaran Matematika Siswa SMA dengan Menggunakan Model Pembelajaran M-APOS. Penulisan laporan hasil penelitian mengacu pada Pedoman Karya Tulis Ilmiah Universitas Pendidikan Indonesia tahun 2021. Adapun struktur organisasi tesis yang disusun adalah sebagai berikut.

Bab I yaitu pendahuluan. Pendahuluan berfungsi sebagai pengantar untuk membuka konteks penelitian. Bab ini mencakup latar belakang yang mendasari pelaksanaan penelitian dengan model ACE dalam kerangka M-APOS dan pembelajaran dengan pendekatan saintifik, serta urgensinya pada kemampuan *computational thinking* dan kemandirian belajar siswa. Selanjutnya, terdapat rumusan masalah, tujuan penelitian dan manfaat penelitian. Untuk menghindari

Mitrayana, 2024

PENINGKATAN KEMAMPUAN COMPUTATIONAL THINKING DAN KEMANDIRIAN BELAJAR DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA SISWA SMA DENGAN MENGGUNAKAN MODEL PEMBELAJARAN M-APOS

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

salah interpretasi terhadap terminologi yang digunakan digunakan pada penelitian ini, maka dipaparkan definisi operasional, selain itu, dipaparkan uraian struktur organisasi penulisan tesis ini.

Bab II yaitu kajian pustaka. Kajian pustaka merupakan bagian yang merinci literatur dan penelitian terdahulu yang terkait dengan topik penelitian. Kajian ini membahas mengenai teori Pembelajaran Matematika, kemampuan *computational thinking*, kemandirian belajar, Pembelajaran ACE dalam karakteristik M-APOS, pembelajaran saintifik dan penelitian-penelitian terdahulu. Selain itu juga memaparkan tentang hipotesis yang diajukan peneliti.

Bab III yaitu metode penelitian. Metode penelitian menjelaskan desain penelitian, tempat dan waktu penelitian, populasi dan sampel, variabel penelitian, teknik pengumpulan data, instrument penelitian, dan analisis instrument penelitian. Selain itu, dijelaskan mengenai prosedur penelitian mulai dari tahap persiapan hingga pasca penelitian. Peneliti juga menjelaskan teknik analisis data yang akan digunakan untuk menjawab hipotesis yang ditawarkan.

Bab IV yaitu hasil penelitian dan pembahasan. Bagian ini berisi analisis data hasil tes kemampuan *computational thinking* dan kemandirian belajar siswa yang diberikan diawal dan diakhir pembelajaran serta analisis nilai N-gain. Selanjutnya, terdapat analisis lebih lanjut mengenai pencapaian dan peningkatan kemampuan *computational thinking*. Selain itu, analisis lebih lanjut mengenai pencapaian dan peningkatan kemandirian belajar siswa. Menyajikan temuan atau data yang diperoleh dari pelaksanaan penelitian. Ini mencakup presentasi data dalam bentuk tabel, grafik, atau narasi yang relevan. Hasil penelitian dijelaskan dengan jelas dan sesuai dengan pertanyaan penelitian yang diajukan pada bab pendahuluan. Sedangkan pembahasan diuraikan secara jelas dan deskriptif terhadap pencapaian dan peningkatan kemampuan *computational thinking* dan kemandirian belajar.

Bab V yaitu Kesimpulan, Implikasi, dan Rekomendasi. Bagian akhir ini berupa kesimpulan untuk menjawab rumusan masalah yang diajukan sebelumnya. Selain itu, memuat implikasi penelitian terhadap teori atau praktik, dan rekomendasi untuk penelitian lanjutan atau penerapan hasil dalam konteks yang lebih luas.