

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Perkembangan teknologi memberikan kontribusi yang signifikan untuk menghadapi tantangan dalam dunia pendidikan di era *society* 5.0. Berbeda dengan era sebelumnya yang menekankan pada revolusi industri dan digitalisasi, *society* 5.0 bertujuan untuk menciptakan keseimbangan antara teknologi dan kehidupan manusia, terutama dalam bidang pendidikan. Peran teknologi tidak hanya dimaksudkan untuk mempermudah akses pendidikan saja tetapi juga mengubah cara siswa berpikir dan menyelesaikan masalah. Sejalan dengan pernyataan tersebut Barcelos dkk. (2018) mengemukakan bahwa pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran ternyata mampu mempengaruhi dan menuntun proses berpikir siswa. Hal ini sekaligus memperkenalkan siswa pada cara berpikir komputer (teknologi) dalam memecahkan masalah yang dikenal dengan istilah *computational thinking* (CT) (Hsu, Chang, & Hung, 2018).

*Computational thinking* merupakan pendekatan cara berpikir untuk menyelesaikan masalah secara sistematis dan logis layaknya proses komputasi pada komputer. Sebagaimana dijelaskan oleh Cahdriyana dan Richardo (2020) bahwa *computational thinking* adalah proses pemecahan masalah melalui pengolahan data yang diinput menggunakan algoritma, serupa dengan proses mengaplikasikan *software* pada saat menulis program. Ini berarti kemampuan *computational thinking* memfasilitasi proses berpikir dalam menyederhanakan masalah yang kompleks menjadi bagian-bagian yang lebih mudah diselesaikan. Menurut Wing (2006) *computational thinking* bukan sekadar penguasaan teknik komputasi, melainkan mencakup kemampuan fundamental yang harus dimiliki oleh setiap individu dalam upaya menyelesaikan masalah, setara dengan membaca, menulis, dan berhitung. Pendapat Lestari dan Annizar (2020) juga mendukung pandangan ini, bahwa kemampuan *computational thinking* merupakan kemampuan mendasar yang dibutuhkan di berbagai disiplin ilmu, bukan hanya dalam ilmu komputer. Bahkan Astuti, Syahza, dan Putra (2023) mengemukakan bahwa manusia modern perlu mengembangkan kemampuan

berpikir kompleks dan komputasional agar dapat beradaptasi dengan kemajuan zaman. Hal ini menyoroti bahwa pentingnya kesadaran akan *computational thinking* dalam dunia pendidikan di Indonesia pada masa depan.

Beberapa penelitian yang berkaitan dengan *computational thinking* menyatakan mayoritas siswa belum mampu mengoptimalkan kemampuan *computational thinking*. Studi yang dilakukan oleh Swasto, Suanto, dan Saragih (2024) menunjukkan mayoritas dari 25 siswa kelas X SMA berada pada kemampuan *computational thinking* rendah yaitu sebanyak 10 siswa. Penelitian oleh Mardiah, Ramadoni, dan Fitri (2023) memberikan bukti tambahan bahwa sebagian besar dari 26 siswa kelas XI SMA cenderung memiliki kemampuan *computational thinking* yang rendah. Data penelitian tersebut menunjukkan sebanyak 16 siswa (61,54%) tergolong dalam kategori rendah, dengan 3 siswa (11,54%) di antaranya masuk dalam kategori sangat rendah. Temuan ini sejalan dengan penelitian oleh Junaedi dkk. (2024) yang menunjukkan bahwa dari 40 siswa SMA, kemampuan *computational thinking* siswa terbagi menjadi tiga kategori yaitu tinggi (22,5%), sedang (57,5%), dan rendah (22%). Hasil penelitian-penelitian tersebut mengindikasikan bahwa mayoritas siswa belum mencapai kategori *computational thinking* tinggi dan memiliki kecenderungan masih tergolong rendah, khususnya pada siswa SMA. Kondisi ini menegaskan pentingnya perhatian dalam mengidentifikasi kesulitan siswa dalam mengoptimalkan kemampuan *computational thinking*.

Upaya mengoptimalkan kemampuan *computational thinking* siswa berpotensi besar apabila diimplementasikan dalam konteks pembelajaran matematika. Hal ini disebabkan oleh adanya kedekatan epistemologis antara keduanya. Kedekatan epistemik ditambah dengan status matematika sebagai mata pelajaran wajib di seluruh jenjang pendidikan dasar dan tinggi menjadikan integrasi *computational thinking* dalam pembelajaran matematika sebagai langkah yang strategis (Zahid, 2020). Safitri dkk. (2024) juga mengungkapkan bahwa sebagai disiplin ilmu yang melatih siswa dalam berpikir logis dan sistematis, matematika menjadi wadah yang tepat untuk mengembangkan kemampuan *computational thinking*. Salah satu topik matematika yang relevan dalam melatih *computational thinking* adalah

polinomial. Materi ini diajarkan di tingkat SMA dan masih dianggap sulit oleh kebanyakan siswa. Alasan utamanya karena polinomial melibatkan konsep aljabar serta prosedur operasi matematika yang sukar dipahami siswa. Kesulitan dalam memahami konsep polinomial sering kali membuat siswa mengalami kendala dalam menyelesaikan soal-soal yang berkaitan dengan polinomial (Sangaji & Lukmana, 2023).

Merujuk pada capaian pembelajaran polinomial di Kurikulum Merdeka untuk Fase F kelas XI dan XII SMA/MA/Program Paket C dalam elemen aljabar dan fungsi diharapkan siswa mampu menguasai konsep polinomial, operasi dasar pada polinomial (penjumlahan, pengurangan, perkalian, pembagian), faktorisasi, serta penggunaan identitas polinomial untuk menyelesaikan masalah. Untuk memenuhi capaian pembelajaran tersebut, hal terpenting dalam pembelajaran polinomial adalah mengarahkan siswa agar mampu mengidentifikasi bentuk aljabar polinomial, dan melakukan operasi aljabar secara logis dan sistematis. Identifikasi bentuk-bentuk polinomial memungkinkan mereka memecah masalah menjadi bagian yang lebih sederhana dan mudah diselesaikan. Selain itu, siswa diharapkan mampu mengenali pola dari suatu permasalahan agar dapat memahami makna serta penyelesaiannya. Kemampuan ini juga membantu dalam menggeneralisasi solusi ke berbagai permasalahan lain yang serupa. Proses ini melibatkan identifikasi dan konstruksi pola yang membutuhkan pemikiran algoritmik (Rosali & Suryadi, 2021). Serangkaian proses pemecahan masalah matematis tersebut mencerminkan proses dari seluruh aspek yang menjadi indikator dalam *computational thinking*.

Menurut Hauda, Mulyono, dan Hapizah (2024) terdapat empat indikator utama dalam *computational thinking*. Pertama, dekomposisi, yaitu kemampuan dalam membagi masalah yang kompleks menjadi bagian-bagian yang lebih kecil sehingga lebih mudah dipahami dan diselesaikan. Kedua, pengenalan pola, yakni kemampuan mengidentifikasi pola yang dapat digunakan dalam mencari solusi. Ketiga abstraksi yaitu kemampuan menyaring informasi penting dan mengabaikan yang tidak relevan untuk menyederhanakan masalah. Keempat, berpikir algoritmik yang mengacu pada kemampuan menyusun langkah-langkah

penyelesaian masalah secara sistematis. Siswa dapat meningkatkan kemampuan berpikir mereka dengan cara menyederhanakan dan menganalisis permasalahan secara lebih efektif agar mempermudah dalam menemukan solusinya apabila dapat menguasai keempat indikator *computational thinking* (Angeli & Giannakos, 2020).

Studi pendahuluan yang dilakukan pada siswa kelas XI di salah satu SMA Kota Bandung menunjukkan bahwa mayoritas siswa mengalami kesulitan memenuhi kemampuan *computational thinking*. Hal ini ditunjukkan dari hasil tes yang diberikan kepada 32 siswa, hanya 9 siswa yang mampu menyelesaikan masalah dengan alur penyelesaian yang tepat. Sementara 23 siswa lainnya tidak mampu memperoleh jawaban benar. Kesulitan dalam menyelesaikan masalah sering terjadi dikarenakan siswa cenderung mengalami kesulitan dalam mengintegrasikan informasi, menyaring data yang relevan, menghubungkan konsep, mengidentifikasi pola, dan menyusun langkah penyelesaian masalah secara logis (Nurwita, Kusumah, & Priatna, 2022). Akibatnya, siswa sering kali melakukan kesalahan dalam penyelesaian masalah matematika, terutama pada soal yang membutuhkan analisis mendalam dan pemecahan masalah bertahap. Berikut adalah salah satu contoh jawaban siswa yang menunjukkan kesalahan dalam menyelesaikan soal polinomial:

$$\textcircled{2} f(x) = x^5 + x^4 - 3x^3 + 10x^2 - 8x + 3 : (x-1)$$

$$\rightarrow x-1 = 0$$

$$x = 1$$

1	1	-3	10	-8	3	0
1	2	-1	9	1	19	+
						$s(x) = 19$

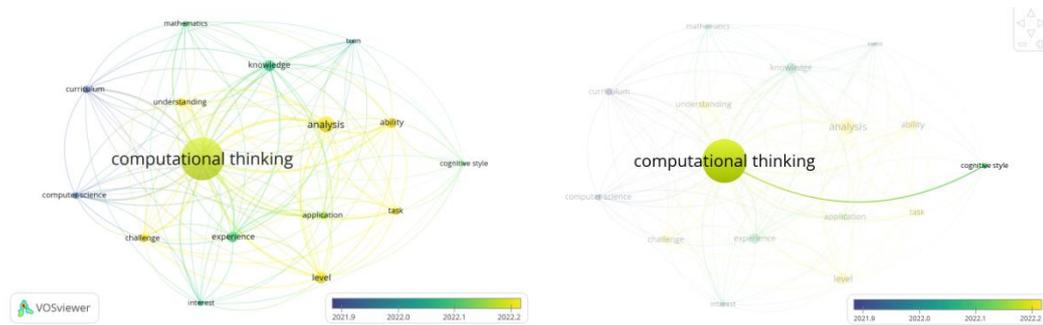
**Gambar 1.1 Contoh Jawaban Siswa SMA Menyelesaikan Soal Polinomial**

Mengamati lebih jauh dari jawaban siswa yang gagal menjawab, pada Gambar 1.1 terlihat siswa mampu menguraikan masalah menjadi bagian-bagian kecil agar lebih mudah diselesaikan (dekomposisi). Pada proses pengenalan pola, siswa dapat mengikuti pola skema horner dengan benar untuk penjumlahan bertingkat dan perkalian bilangan. Namun pada abstraksi, siswa mengalami kesulitan dalam menemukan elemen-elemen penting yang ada dalam soal. Siswa melakukan

kesalahan dalam menentukan koefisien polinomial, yang seharusnya adalah 1, 1, – 3, 10, –8, dan 3. Selain itu, mereka kesulitan menyusun langkah penyelesaian yang tepat sehingga berakibat jawaban tidak mencapai kesimpulan. Secara keseluruhan, kesalahan siswa dalam menyelesaikan polinomial mencerminkan adanya kecerobohan dan keterbatasan dalam pemahaman konseptual serta perencanaan strategi penyelesaian masalah. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan *computational thinking* belum berkembang secara merata dalam memenuhi indikator *computational thinking*.

Kesulitan mengoptimalkan kemampuan *computational thinking* dapat dipengaruhi oleh banyak aspek, salah satunya fakta bahwa adanya perbedaan proses berpikir siswa dalam menyelesaikan masalah. Sezer & Namukasa (2023) menjelaskan bahwa *computational thinking* mencerminkan kemampuan kognitif yang lebih luas. Meskipun melalui proses pembelajaran bersama, setiap siswa memiliki perbedaan dalam proses menerima, menanggapi, mengorganisasi, menyimpan, serta menggunakan informasi yang diperoleh selama pembelajaran. Perbedaan setiap siswa dalam cara berpikir dan mengaitkan pengalaman-pengalaman belajar dikenal sebagai gaya kognitif (Kabiran, Laurens, & Takaria, 2020). Gaya kognitif sangat erat hubungannya dengan preferensi individu dalam berpikir dan memecahkan masalah. Dalam penyelesaian masalah matematika, setiap siswa memiliki alur berpikir dan cara yang berbeda sesuai dengan gaya kognitifnya.

Untuk mengidentifikasi keterkaitan antara penelitian *computational thinking* dan gaya kognitif, peneliti melakukan analisis bibliometrik menggunakan aplikasi VOSviewer. VOSviewer memudahkan visualisasi hubungan antar-topik dalam literatur ilmiah (Juliansyah dkk., 2024), termasuk distribusi kata kunci dan area yang belum banyak dieksplorasi. Hasil pemetaan data dari Scopus dengan kata kunci "*computational thinking*" dan "*cognitive style*" selama lima tahun terakhir (2020–2025), ditemukan bahwa topik ini masih kurang mendapat perhatian oleh peneliti. Hal ini terlihat pada visualisasi overlay VOSviewer pada Gambar 1.2.



**Gambar 1.2 Visualisasi *Overlay* Penelitian *Computational Thinking* dan *Cognitive Style***

Gambar 1.2 menyajikan informasi mengenai tahun terbit yang direpresentasikan melalui warna pada setiap node. Warna biru menandakan bahwa topik tersebut telah lebih lama dibahas, sementara itu warna kuning menunjukkan ada keterbaruan tahun pada topik tersebut. Hal ini juga dapat dilihat pada visualisasi *overlay* pada bagian bawah yang ditandai dengan keterangan tahun. Berdasarkan pemetaan VOSviewer dapat ditemukan bahwa kata kunci “*computational thinking*” masih menjadi topik baru yang dibahas dalam kurun waktu 5 tahun terakhir. Selain itu, node *computational thinking* menunjukkan adanya hubungan dengan node *cognitive style*. Gambaran tersebut mengartikan adanya kaitan antara keduanya yang layak untuk ditelusuri lebih lanjut, terkhusus node “*cognitive style*” (gaya kognitif) yang memiliki area yang lebih kecil.

Gaya kognitif menurut Witkin, Moore, Goodenough, dan Cox (1977) dikelompokkan ke dalam dua kategori utama, yaitu *Field Dependent* (FD) dan *Field Independent* (FI). Dalam konteks pembelajaran, individu dengan gaya kognitif FI cenderung memiliki pendekatan belajar yang lebih mandiri. Mereka mampu mengolah serta mengingat informasi secara individual, menyelesaikan masalah dengan cara berpikir yang analitis dan sistematis, serta menilai informasi secara terpisah dari konteks yang ada. Selain itu, mereka tidak mudah dipengaruhi oleh orang lain dan lebih mengandalkan motivasi intrinsik dalam belajar (Septantiningtyas & Subaida, 2023). Sebaliknya, individu dengan gaya kognitif FD lebih menyukai belajar dalam kelompok serta cenderung memperhatikan konteks keseluruhan dalam memahami suatu materi. Mereka lebih dipengaruhi

oleh lingkungan sekitar, bergantung pada informasi yang diberikan oleh guru, serta lebih menerima konsep yang sudah tersedia tanpa banyak melakukan analisis mendalam (Nugraha & Awalliyah, 2016).

Perbedaan pola berpikir antara FD dan FI dapat mempengaruhi cara seseorang dalam mengemukakan ide dan menyelesaikan permasalahan. Sejumlah penelitian menunjukkan bahwa siswa dengan gaya FI lebih berhasil dalam pencapaian matematika dan pemecahan masalah dibanding dengan siswa FD (Rohmani, Rosmayadi, & Husna, (2020); Shodikin, Rohim & Mustofah, (2020); Adiasuty, Waluya, Januedi, Masrukan, dan Putri, (2022); Raharjo (2024)). Temuan Simanjuntak, Dewi, dan Simamora (2022) menjelaskan bahwa siswa dengan gaya kognitif FI cenderung lebih unggul dalam menyelesaikan soal matematika yang bersifat kompleks, terutama yang membutuhkan pemahaman simbolik dan konsep abstrak. Sebaliknya, siswa dengan gaya kognitif FD lebih terampil dalam memahami serta menerapkan prosedur atau algoritma yang telah terstruktur dengan baik. Keberagaman gaya kognitif FD dan FI menunjukkan adanya kontribusi terhadap perbedaan dalam cara siswa mengembangkan kemampuan *computational thinking*.

Perbedaan kemampuan *computational thinking* berdasarkan gaya kognitif tercermin dari hasil selama proses pembelajaran siswa. Proses pembelajaran yang tepat dapat membantu siswa mengembangkan potensi berpikir kritis dan analitis dalam diri mereka. Penting bagi pendidik untuk memperhatikan strategi pembelajaran yang diterapkan. Melalui *Problem-Based Learning* (PBL) yang mengedepankan pendekatan saintifik dan berpusat pada siswa dengan melibatkan penyelesaian masalah kontekstual menjadikan PBL sebagai salah satu model pembelajaran yang tepat untuk mendukung kemampuan *computational thinking* siswa (Yasmin & Negara, 2024). *Problem-Based Learning* merupakan model pembelajaran mengajarkan kebiasaan untuk mengasah kemampuan analisis dalam menyelesaikan suatu permasalahan. Ariyani dan Kristin (2021) mengungkapkan bahwa penerapan PBL mampu meningkatkan hasil belajar siswa secara signifikan, dari 8,9% menjadi 83,3%. Temuan serupa juga dikemukakan oleh Manullang dan

Simanjuntak (2023) yang menyatakan bahwa PBL berbantuan GeoGebra berpengaruh signifikan terhadap peningkatan *computational thinking*.

Berdasarkan pemaparan informasi di atas, arah penelitian sebelumnya menunjukkan belum ditemukan kajian yang secara spesifik meneliti kemampuan *computational thinking* berdasarkan gaya kognitif *field dependent* dan *field independent* melalui *problem-based learning*. Oleh karena itu, dengan memperhatikan karakteristik dan dimensi dari gaya kognitif serta model *problem-based learning* yang akan membantu siswa mengoptimalkan kapasitas dan kapabilitasnya kemampuan *computational thinking* siswa. Sehingga, terdapat urgensi bahwa penelitian ini perlu dilakukan, dengan peneliti akan menganalisis bagaimana kemampuan *computational thinking* berdasarkan gaya kognitif melalui *problem-based learning* pada siswa SMA.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. Bagaimana deskripsi kemampuan *computational thinking* siswa SMA melalui *Problem-Based Learning* yang memiliki gaya kognitif *field dependent* ?
2. Bagaimana deskripsi kemampuan *computational thinking* siswa SMA melalui *Problem-Based Learning* yang memiliki gaya kognitif *field independent*?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji dan mendeskripsikan kemampuan *computational thinking* siswa SMA berdasarkan gaya kognitif *field dependent* dan *field independent* yang melalui *problem-based learning*.

## 1.4 Manfaat Penelitian

Berdasarkan hasil deskripsi kemampuan *computational thinking* siswa SMA berdasarkan gaya kognitif *field dependent* atau *field independent* melalui *problem-based learning*, adapun manfaat yang diperoleh adalah sebagai berikut:

## 1. Manfaat Teoritis

Peneliti berharap penelitian ini memberikan kontribusi dan informasi dalam kajian mengenai kemampuan *computational thinking* siswa SMA yang ditinjau dari gaya kognitif *field dependent* dan *field independent* melalui *problem-based learning*.

## 2. Manfaat Praktis

### a. Bagi Guru

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan dan menjadi acuan dalam menerapkan *problem-based learning* di kelas dalam mengoptimalkan kemampuan *computational thinking* siswa SMA sesuai dengan gaya kognitif yang dimiliki oleh masing-masing individu.

### b. Bagi Penelitian Selanjutnya

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan rujukan untuk penelitian lebih lanjut mengenai kemampuan *computational thinking* yang ditinjau dari gaya kognitif *field dependent* dan *field independent* melalui *problem-based learning* pada materi matematika yang berbeda serta pada jenjang pendidikan yang sama ataupun berbeda.