

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

ISTE (International Society for Technology in Education) menetapkan salah satu standar kemampuan yang harus dimiliki oleh siswa saat ini adalah *Computational Thinking* atau berpikir komputasional (ISTE, 2016). Hal ini didukung Kuo dan Hsu (2020) yang menyatakan berpikir komputasional sebagai salah satu kemampuan abad ini. Beberapa pakar juga mengatakan bahwa saat ini siswa menghadapi realitas dimana berpikir komputasional memainkan peran penting dalam kehidupan sehari-hari mereka. Banyak bidang pekerjaan saat ini sangat dipengaruhi dan bergantung pada berpikir komputasional (Barr dan Stephenson, 2011; Cansu dan Cansu, 2019). Hal ini berarti pentingnya berpikir komputasional bagi siswa dan dikembangkan dalam pendidikan abad ini.

Pada tahun 1996, Seymour Papert memperkenalkan konsep berpikir komputasional dan dipopulerkan Jeanette Wing pada tahun 2006. Konsep berpikir komputasional yang diajukan oleh Wing (2006) mengacu pada kemampuan berpikir seolah-olah kita adalah ilmuwan komputer saat menghadapi masalah. Dalam konteks ini, berpikir komputasional melibatkan kemampuan untuk memecahkan masalah, merancang sistem, dan menggunakan konsep-konsep dasar dalam ilmu komputer. Selanjutnya diperluas oleh Wing (2008) yang menggambarkan berpikir komputasional sebagai proses pemikiran yang melibatkan identifikasi masalah dan penemuan

solusi yang efektif. Barr dan Stephenson (2011) mengatakan tujuan utama dari berpikir komputasional tidak hanya berpikir seperti seorang ilmuwan komputer, melainkan juga menerapkan elemen-elemen ilmu komputer untuk mengatasi masalah berbagai disiplin ilmu. Berpikir komputasional dapat diartikan sebagai suatu proses pemecahan masalah secara efektif baik menggunakan komputer atau tanpa komputer pada berbagai disiplin ilmu dengan memanfaatkan konsep dasar pada ilmu komputer.

Terdapat empat komponen utama dalam berpikir komputasional, yaitu: dekomposisi, abstraksi, pengenalan pola, dan berpikir algoritmik. Dekomposisi melibatkan cara berpikir terhadap suatu masalah dengan memecahkannya menjadi bagian-bagian komponen yang dapat dipahami, dipecahkan, dikembangkan, dan dievaluasi secara terpisah. Dekomposisi membuat masalah yang kompleks menjadi masalah yang lebih mudah dipecahkan (Angeli dkk., 2016; Voogt dkk., 2015; Yadav dkk., 2016). Abstraksi melibatkan kemampuan untuk mengurangi atau mengabaikan detail informasi yang tidak relevan dan fokus pada detail informasi yang relevan untuk menyelesaikan masalah (Angeli dkk., 2016; Voogt dkk., 2015). Pengenalan pola melibatkan serangkaian kegiatan identifikasi pola atau karakteristik yang relevan dalam konteks masalah yang dihadapi. Pengenalan pola atau karakteristik dapat membantu siswa dalam memecahkan masalah serupa dan membangun solusi yang sesuai (ISTE, 2016). Berpikir algoritmik adalah keterampilan dalam pemecahan masalah yang melibatkan penyusunan tahapan solusi secara berurutan untuk persoalan yang diberikan (ISTE, 2016).

Pentingnya pengembangan kemampuan berpikir komputasional pada siswa membuat beberapa negara di Eropa mengajarkan dan mengintegrasikan berpikir komputasional dalam kurikulum di sekolah. Beberapa negara mengajarkannya pada pelajaran khusus, seperti pelajaran teknologi informasi dan beberapa negara mengintegrasikannya ke dalam pelajaran yang sudah ada. Italia, Polandia, dan Denmark mengajarkan kemampuan berpikir komputasional melalui pelajaran teknologi informasi. Finlandia dan Perancis mengintegrasikan pembelajaran kemampuan berpikir komputasional ke dalam pelajaran matematika. Selain di Eropa, beberapa negara maju di luar Eropa mengintegrasikan kemampuan berpikir komputasional ke dalam kurikulum seperti Australia, Korea Selatan, Jepang, dan Singapura (Bocconi dkk., 2016).

Saat ini kemampuan berpikir komputasional di Indonesia belum dikembangkan secara optimal. Dalam kurikulum yang berlaku saat ini, berpikir komputasional hanya diajarkan pada pelajaran pilihan, yaitu pelajaran informatika. Faktanya pelajaran informatika sebagai pelajaran pilihan membuat hanya sedikit siswa yang dapat mengikuti pelajaran tersebut, artinya hanya sedikit siswa juga yang mengalami pengembangan kemampuan berpikir komputasional. Weintrop dkk. (2016) menyatakan bahwa berpikir komputasional dapat dikembangkan melalui pelajaran matematika dan sains. Nurmuslimah (2020) merekomendasikan bahwa pengembangan kemampuan berpikir komputasional dalam pendidikan di Indonesia dapat dilakukan melalui integrasi ke dalam pelajaran wajib, seperti matematika.

Pentingnya kemampuan berpikir komputasional dalam pendidikan juga tercermin dengan masuknya kemampuan berpikir komputasional ke dalam penilaian Programme for International Student Assessment (PISA) 2021. Dalam kerangka kerja PISA 2021, berpikir komputasional dalam konteks matematika mengacu pada kemampuan siswa untuk menggambarkan dan menguraikan pengetahuan matematika melalui penggunaan pemrograman. Hal ini memungkinkan siswa untuk membuat model konsep matematika dan hubungannya secara dinamis (OECD, 2018). Jika melihat pencapaian Indonesia dalam PISA, hasilnya tidak memuaskan. Sejak bergabung sebagai peserta PISA pada tahun 2000, pencapaian indeks Indonesia secara konsisten berada pada tingkat yang rendah dalam indeks PISA. Pada tahun 2015, Indonesia menempati peringkat ke-65 dari 69 negara peserta PISA, dan pada tahun 2018, Indonesia menempati peringkat ke-73 dari 79 negara peserta dalam kategori kemampuan matematika.

Salah satu organisasi yang saat ini gencar mempromosikan kemampuan berpikir komputasional adalah Internasional Bebras Community. Indonesia menjadi salah satu negara anggota komunitas tersebut melalui Komunitas Bebras Indonesia. Setiap tahun Internasional Bebras Community mengadakan Tantangan Bebras untuk memotivasi siswa memecahkan masalah menggunakan kemampuan berpikir komputasional dan mengevaluasi kemampuan berpikir komputasional siswa.

Hasil Tantangan Bebras terhadap siswa Indonesia pada tahun 2020 dapat dilihat pada Tabel 1.1. Presentase jumlah peserta dengan nilai di atas 50

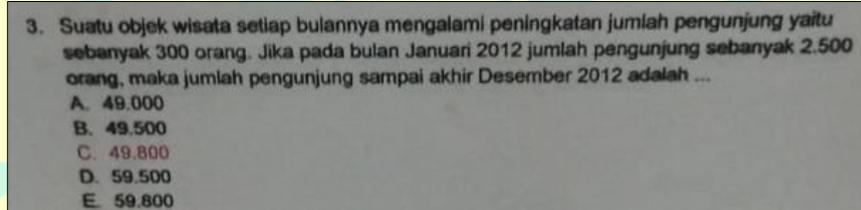
pada kategori Penegak (SMA) hanya 9,29%. Hasil tersebut mengindikasikan bahwa kemampuan berpikir komputasional siswa SMA di Indonesia masih rendah.

Tabel 1.1 Rekapitulasi Hasil Tantangan Bebras di Indonesia 2020

Kategori	Jenjang Sekolah	Jumlah Peserta	Jumlah Peserta dengan Nilai di atas 50 (Nilai terbesar = 100)
Siaga	4-6 SD/MI	3297	1742
Penggalang	SMP/Mts	5870	950
Penegak	SMA/MA/SMK	4476	419

(Dirangkum dari Bebras Indonesia (2020))

Hasil Tantangan Bebras juga diperkuat dengan data di SMA Negeri 77 Jakarta. Salah satu soal tes penilaian harian siswa materi barisan dan deret seperti pada Gambar 1.1.



Gambar 1. 1. Soal Tes Penilaian Harian

soal tersebut merupakan salah satu soal yang berkaitan dengan berpikir komputasional. Siswa harus mengenali pola peningkatan jumlah pengunjung sebagai barisan dan deret aritmetika. Untuk menentukan jumlah pengunjung sampai akhir Desember 2012 digunakan kemampuan dekomposisi atau memecah barisan menjadi kelompok yang mudah ditentukan hasilnya. Diperoleh hasil tes yaitu hanya 5 dari 36 siswa yang mampu menyelesaikan soal tersebut sampai akhir dan memperoleh jawabannya.

Berdasarkan penelitian Durak dan Saritepeci (2018) diperoleh bahwa salah satu faktor atau variabel yang mempengaruhi berpikir komputasional adalah sikap siswa terhadap pelajaran matematika. Sikap siswa terhadap pelajaran matematika merupakan salah satu indikator dari *Mathematics Self-Concept* (MSC). Jadi, MSC merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi kemampuan berpikir komputasional. Selanjutnya Shavelson dkk. dalam Goldman dan Penner (2016) mengungkapkan bahwa *self-concept* adalah pandangan atau pengertian yang dimiliki oleh seseorang terhadap dirinya sendiri dan memengaruhi cara seseorang bertindak dan memengaruhi cara seseorang memandang dirinya sendiri. MSC dapat diartikan sebagai persepsi diri siswa tentang kemampuannya dan harapannya untuk berprestasi dalam matematika (Ahmed dkk., 2012).

Durak dan Saritepeci (2018) mengungkapkan bahwa keberhasilan akademik pada kelas matematika juga memengaruhi kemampuan berpikir komputasional. Keberhasilan akademik pada kelas matematika sangat dipengaruhi oleh Kemampuan Awal Matematika (KAM). Hal ini berarti KAM berpengaruh terhadap kemampuan berpikir komputasional siswa. Pengertian KAM menurut Mulyono dkk. (2018) adalah hasil belajar yang diperoleh sebelum melanjutkan ke tingkat pendidikan berikutnya, dan menjadi dasar bagi siswa dalam mempelajari materi pelajaran baru. Hanun (2010) menyarankan bahwa pada awal proses pembelajaran, guru sebaiknya melakukan penelitian terhadap kemampuan awal siswa.

Pengembangan kemampuan berpikir komputasional siswa perlu dilakukan dengan memperhatikan berbagai faktor yang memengaruhinya agar proses yang dilakukan dapat berjalan secara optimal. Dua faktor yang dapat memengaruhi proses dan kemampuan berpikir komputasional siswa saat pemecahan masalah adalah MSC dan KAM siswa. Saat ini perlu dilakukan suatu penelitian kualitatif yang mampu mendeskripsikan proses berpikir komputasional siswa berdasarkan perbedaan MSC dan KAM siswa.

Dua penelitian kualitatif deskriptif telah dilakukan untuk menganalisis kemampuan. Pertama, Salido dan Dasari (2019) menganalisis kemampuan berpikir reflektif siswa berdasarkan tingkat kemampuan matematis. Indikator kemampuan reflektif yang digunakan dalam tes meliputi membedakan data yang relevan dan tidak relevan, mengevaluasi argumen berdasarkan konsep matematis, dan menafsirkan kasus berdasarkan konsep matematika. Analisis kemampuan berpikir reflektif siswa dilakukan berdasarkan penguasaan siswa terhadap indikator yang telah ditetapkan. Kedua, Junaedi dkk. (2021) menganalisis kemampuan berpikir kreatif matematis siswa SMP dalam materi dimensi tiga. Pengumpulan data dilakukan melalui tes esai kemampuan berpikir kreatif dan wawancara. Data hasil tes dan wawancara kemudian dianalisis berdasarkan komponen-komponen kemampuan berpikir kreatif siswa, yaitu keaslian, kelancaran, fleksibilitas, dan elaborasi.

Berdasarkan konteks yang telah dijelaskan di atas, perlu dilakukan penelitian untuk menganalisis kemampuan berpikir komputasional siswa dihubungkan dengan MSC dan KAM. Kelompok siswa yang akan

dibandingkan terdiri dari siswa dengan MSC positif dan siswa dengan MSC negatif, serta siswa dengan KAM tinggi dan siswa dengan KAM rendah. Metode yang akan digunakan dalam analisis kemampuan berpikir komputasional siswa adalah dengan menghubungkan tahapan penyelesaian masalah yang dilakukan oleh siswa dengan indikator tiap aspek kemampuan berpikir komputasional. Metode ini merupakan gabungan dari metode analisis kemampuan yang digunakan dalam penelitian oleh Salido dan Dasari (2019) dan Junaedi dkk. (2021).

B. Fokus dan Subfokus Penelitian

Penelitian ini difokuskan pada analisis kemampuan berpikir komputasional pada siswa yang dihubungkan dengan MSC dan KAM. Penelitian ini akan mengutamakan empat kompetensi berpikir komputasional, yaitu dekomposisi, abstraksi, pengenalan pola, dan berpikir algoritmik sebagai subfokus penelitian.

C. Pertanyaan Penelitian

Berdasarkan fokus penelitian di atas, terdapat empat pertanyaan penelitian yang muncul:

1. Bagaimana kemampuan berpikir komputasional siswa dengan MSC positif dan KAM tinggi?
2. Bagaimana kemampuan berpikir komputasional siswa dengan MSC negatif dan KAM tinggi?

3. Bagaimana kemampuan berpikir komputasional siswa dengan MSC positif dan KAM rendah?
4. Bagaimana kemampuan berpikir komputasional siswa dengan MSC negatif dan KAM rendah?

D. Kegunaan Hasil Penelitian

Dengan dilakukannya penelitian ini, diharapkan penelitian ini dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Manfaat teoritis
 - a. Memberikan kontribusi pada pengembangan kemampuan berpikir komputasional dalam pembelajaran matematika dengan menggali pemahaman lebih mendalam tentang hubungan antara MSC, KAM, dan kemampuan berpikir komputasional siswa.
 - b. Menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan kemampuan berpikir komputasional, MSC, dan KAM siswa, sehingga dapat memperluas dan memperdalam pemahaman tentang topik ini.
2. Manfaat Praktis
 - a. Memberikan masukan yang berharga bagi guru dalam memahami pentingnya kemampuan berpikir komputasional dalam pembelajaran matematika.
 - b. Membantu guru dalam mengembangkan dan merancang strategi pembelajaran yang sesuai untuk meningkatkan kemampuan berpikir komputasional siswa, dengan mempertimbangkan faktor MSC dan KAM siswa.

- c. Dapat memberikan panduan bagi pengembangan kurikulum yang mendukung pengembangan kemampuan berpikir komputasional siswa.

Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi yang bermanfaat bagi perkembangan teori dan praktek dalam pembelajaran berpikir komputasional serta meningkatkan pemahaman dan kualitas pembelajaran matematika siswa.

