

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Kemampuan *Computational Thinking*

Banyak dikenal orang bahwa pemikiran tentang *computational thinking* dimulai dari Wing (2006). Namun pada kenyataannya, pertama kali pemikiran tersebut muncul dari rujukan oleh Papert (1996) yakni sebagai pemikiran prosedural. Papert Bersama rekan-rekannya meneliti terkait penggunaan perangkat lunak dan komputer untuk menyelesaikan masalah geometri yang mengungkapkan bahwa pemikiran tersebut merupakan pemikiran komputasi yang bisa mengaitkan antara masalah dan solusinya serta penataan data. Melalui pemrograman LOGO yang telah dilakukan pada 1960 digunakan untuk mengembangkan bahasa yang bertujuan untuk membantu siswa dalam berpikir secara logis dan matematis.

Definisi *computational thinking* disampaikan oleh beberapa ahli diantaranya yaitu Wing pada tahun 2006 yang menyatakan bahwa Pemikiran komputasional atau *computational thinking* memanfaatkan konsep-konsep dasar ilmu komputer untuk memecahkan masalah, merancang sistem, dan memahami perilaku manusia (J. M. Wing, 2008). Wing juga menyampaikan pemikiran komputasional atau *computational thinking* adalah proses berpikir yang terlibat dalam merumuskan masalah dan mengungkapkan solusinya sedemikian rupa sehingga komputer—manusia atau mesin—dapat melaksanakannya secara efektif (J. Wing, 2017). Selain itu, menurut penelitian Denning pada tahun 2009 menyatakan bahwa dalam ilmu

komputer, pemikiran komputasi memiliki sejarah yang panjang. Pada tahun 1950-an dan 60-an, disebut sebagai "pemikiran algoritmik", yang berarti orientasi mental untuk menyelesaikan masalah dengan mengubah beberapa masukan menjadi keluaran dan mencari algoritma untuk melakukannya.

Menurut Bebras, *computational thinking* merupakan proses pemecahan masalah dengan menerapkan konsep ilmu komputer (informatika). Sedangkan, berdasarkan Masyarakat Internasional untuk Teknologi dalam Pendidikan (ISTE) dan Asosiasi Guru Ilmu Komputer (CSTA) mengungkapkan bahwa berpikir komputasional *computational thinking* merupakan proses pemecahan masalah yang mencakup (namun tidak terbatas pada) karakteristik dibawah ini:

- a. Merumuskan masalah dengan cara yang memungkinkan kita menggunakan komputer dan instrumen lainnya untuk membantu menyelesaikannya
- b. Mengorganisir dan menganalisis data dengan cara yang logis
- c. Menggambarkan data dengan abstraksi seperti model dan simulasi
- d. Mengotomatiskan solusi dengan pemikiran algoritmik (serangkaian langkah berurutan)
- e. Mengidentifikasi, menganalisis, dan menerapkan solusi yang mungkin dengan tujuan mencapai kombinasi langkah dan sumber daya yang paling efisien dan efektif
- f. Menggeneralisasi dan mentransfer proses pemecahan masalah ini ke berbagai macam masalah

Kemampuan *computational thinking* tidak hanya diintegrasikan dalam pemrograman komputer saja tetapi juga sebagai kemampuan berpikir. Beberapa ahli mengemukakan bahwa kemampuan ini dapat diintegrasikan melalui mata pelajaran matematika di sekolah. Diantaranya Karakozov & Ryzhova (2019); Sykora & Caroline (2021) yang menyatakan bahwa dalam bidang pendidikan, keterampilan berpikir komputasi banyak digunakan dalam pembelajaran karena mensintesis pemikiran kritis dan kreatif untuk mampu merumuskan masalah dan mengembangkan solusi pada semua disiplin ilmu, seperti humaniora, matematika, dan sains (Nurwita et al., 2022). Selain itu, dalam penelitian (Barcelos et al., n.d.) mengungkapkan bahwa penelitian sebelumnya telah mengidentifikasi keterampilan tingkat tinggi yang dapat “dipertukarkan” antara berpikir komputasi dan matematika. Keterampilan tingkat tinggi tersebut dibagi menjadi 3 bagian yaitu sebagai berikut:

- a. representasi semiotik yang berbeda: kemampuan ini melibatkan penerjemahan situasi yang diungkapkan dalam satu representasi simbolik ke representasi simbolik lainnya. Ini berlaku untuk representasi semiotik yang ada dalam basis pengetahuan matematika, seperti bagan, tabel, dan rumus, serta representasi verbal atau algoritmik dari solusi.
- b. Membangun hubungan dan mengidentifikasi pola: keterampilan yang berkaitan dengan situasi di mana siswa harus mengidentifikasi keteraturan dan menetapkan atau menyimpulkan aturan pembentukan. Dalam matematika, ini biasanya terkait dengan keteraturan numerik, tetapi juga terkait dengan tiga keterampilan abstraksi inti untuk

memecahkan masalah: analogi, generalisasi, dan spesialisasi, seperti yang dijelaskan oleh Polya [2004].

- c. Membangun model deskriptif dan representatif: dengan keterampilan ini, siswa harus dapat membangun model yang menjelaskan situasi yang sudah dikenal, seperti untung dan rugi, kinematika, jajak pendapat, dan sebagainya dengan menggunakan bahasa matematika atau algoritmik. Potensi untuk menerapkan *computational thinking* di institusi pendidikan lain dapat meningkat dengan dukungan komputasi untuk membangun dan menguji model melalui penggunaan spreadsheet, software plotting chart, dan alat pemrograman.

Dengan demikian, dari definisi di atas dapat diambil menjadi definisi konseptual yaitu *computational thinking* adalah proses pemecahan masalah yang melibatkan penerapan konsep dasar ilmu komputer untuk merumuskan masalah, menganalisis dan mengorganisir data, serta mengembangkan solusi yang efektif dan efisien, dengan kemampuan untuk mentransfer keterampilan ini ke berbagai disiplin ilmu.

Dari penelitian Lee (2014), indikator kemampuan *computational thinking* yaitu sebagai berikut.

- a. Dekomposisi: Proses memecah masalah besar menjadi sub-masalah atau detail yang lebih kecil. Penjelasan tentang suatu tindakan secara rinci.
- b. Pengenalan pola: Menghubungkan keadaan papan, tindakan yang diperlukan, dan peristiwa dengan fenomena serupa lainnya.

- c. Berpikir algoritmik: Langkah-langkah logis yang diperlukan untuk membangun solusi untuk masalah yang diberikan.
- d. Abstraksi: Pemecahan masalah dengan tipe yang sama karena pengalaman sebelumnya dalam memecahkan masalah serupa. Peserta dapat menggali informasi dan mendiskusikan strategi.

Adapun penjelasan lengkap terkait dengan indikator kemampuan *computational thinking*, sebagai berikut.

a. Dekomposisi

Dekomposisi adalah cara berpikir tentang artefak dalam hal bagian-bagian komponennya. Bagian-bagiannya bisa kemudian dapat dipahami, dipecahkan, dikembangkan, dan dievaluasi secara terpisah. Hal ini membuat masalah yang kompleks menjadi lebih mudah dipecahkan, situasi baru lebih mudah dipahami dan sistem besar lebih mudah dirancang.

b. Pengenalan pola

Dalam pemecahan masalah, pengenalan pola adalah penting untuk menemukan solusi yang tepat untuk masalah dan mengetahui bagaimana memecahkan jenis masalah tertentu. Mengenali pola, atau karakteristik yang serupa, membantu memecah masalah dan membangun sebuah konstruksi sebagai jalan menuju solusi. Pernahkah Anda menemukan diri Anda bertanya pada diri sendiri, "di mana saya pernah melihat ini sebelumnya?" Ini mungkin merupakan langkah besar dalam pemikiran komputasi.

c. Berpikir Algoritma

Berpikir algoritma adalah cara untuk mendapatkan solusi melalui definisi yang jelas tentang langkah-langkahnya. Beberapa masalah hanya satu kali, masalah tersebut diselesaikan, solusi diterapkan, dan masalah berikutnya ditangani. Masalah-masalah tersebut dipecahkan, solusi diterapkan, dan yang berikutnya ditangani. Pemikiran algoritma perlu diterapkan ketika masalah yang sama harus diselesaikan berulang kali. Masalah tidak harus dipikirkan secara baru setiap waktu. Diperlukan solusi yang selalu berhasil setiap saat. Mempelajari algoritma untuk melakukan perkalian atau pembagian di sekolah adalah contohnya. Jika aturan sederhana diikuti dengan tepat, oleh komputer atau seseorang, solusi untuk perkalian apapun dapat ditemukan. Setelah algoritme dipahami, algoritme tidak harus dikerjakan dari awal untuk setiap masalah baru.

d. Abstraksi

Abstraksi membuat masalah atau sistem menjadi lebih mudah untuk dipikirkan. Abstraksi adalah proses membuat sebuah artefak yang lebih mudah dimengerti dengan mengurangi detail yang tidak perlu. Keterampilan dalam abstraksi adalah memilih detail yang tepat untuk disembunyikan sehingga masalahnya menjadi lebih mudah, tanpa tanpa kehilangan sesuatu yang penting. Bagian kuncinya adalah memilih representasi yang baik dari sebuah sistem. Representasi yang berbeda membuat hal-hal yang berbeda mudah dilakukan.

Kemampuan *computational thinking* dapat diukur dengan menggunakan instrumen tes. Hal tersebut dapat dilihat dari penelitian-penelitian yang sudah

dilakukan yaitu seperti penelitian yang dilakukan oleh Fikriyah (2022) yang mengukur kemampuan *Computational Thinking* dengan menggunakan instrumen tes berupa soal pada materi pola bilangan. Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Jamna (2022) yang juga mengukur kemampuan berpikir komputasi matematis menggunakan instrumen tes berupa soal uraian pada materi persamaan kuadrat. Dengan demikian, dalam penelitian ini untuk mengukur kemampuan *computational thinking* akan menggunakan instrumen tes soal bebras.

B. Bidang Keahlian

Kebanyakan dari kita sering menyebut bidang keahlian adalah jurusan. Menurut kemendikbud, pendidikan kejuruan yang ada di SMK/MAK adalah bagian dari pendidikan yang bertugas utama untuk mempersiapkan siswa dalam bekerja dengan memperhatikan jenis dan bidang-bidang pekerjaan yang ada di lapangan kerja, baik berwirausaha maupun bekerja pada industri. Hal tersebut yang menjadikan ragam bidang keahlian di SMK harus mengutamakan terhadap jenis-jenis bidang pekerjaan atau keahlian yang dibutuhkan oleh dunia usaha dan dunia industri. Penyesuaian pada jenis-jenis dan bidang keahlian disebut dengan Spektrum Keahlian Pendidikan Menengah Kejuruan.

Berdasarkan Keputusan Direktur Jenderal Pendidikan Menengah Kementerian Dikbud Nomor 8275/D5.3/KR/2016, Spektrum Keahlian PMK terdiri dari sembilan Bidang Keahlian, 48 Program Keahlian, dan 142 Paket Keahlian. Seperti dengan tabel berikut ini.

Tabel 2. 1. Rekapitulasi Daftar Program Keahlian Pendidikan Menengah Kejuruan

Bidang Keahlian	Program Keahlian	Paket Keahlian
1. Teknologi dan Rekayasa	13	58
2. Teknik Informasi dan Komunikasi	2	6
3. Kesehatan dan Pekerjaan Sosial	5	7
4. Agribisnis dan Agroteknologi	6	20
5. Kemaritiman	4	10
6. Bisnis dan Manajemen	3	5
7. Pariwisata	4	8
8. Energi dan Pertambangan	3	6
9. Seni dan Industri Kreatif	8	22
JUMLAH	48	142

Dengan demikian, pemahaman yang tepat mengenai bidang keahlian dan program keahlian di SMK sangat penting untuk mempersiapkan siswa menghadapi tantangan dunia kerja. Penyesuaian yang dilakukan dalam Spektrum Keahlian Pendidikan Menengah Kejuruan tidak hanya mencerminkan kebutuhan industri yang terus berkembang, tetapi juga memberikan kesempatan bagi siswa untuk mengembangkan keterampilan yang relevan dan dibutuhkan. Melalui program keahlian yang beragam, siswa diharapkan dapat memilih jalur yang sesuai dengan minat dan potensi mereka, sehingga mampu bersaing di pasar kerja dan berkontribusi secara efektif dalam dunia usaha. Sehingga, pendidikan kejuruan di SMK menjadi jembatan penting dalam menciptakan tenaga kerja yang siap pakai dan berdaya saing tinggi.