

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Aspek kehidupan manusia, termasuk pendidikan, telah mengalami perubahan signifikan akibat Revolusi Industri 4.0 dan pertumbuhan pesat teknologi digital pada abad ke-21. Saat ini, komputer dan perangkat lain menjadi kebutuhan penting untuk berbagai tugas sehari-hari, termasuk pekerjaan, pendidikan, dan hiburan. (Romainor dkk., 2018). Kehidupan kita saat ini didominasi oleh penggunaan perangkat lunak pada komputer, ponsel, tablet, dan perangkat elektronik lainnya. Anak-anak semakin terbiasa menggunakan teknologi, bahkan sebelum mereka bisa membaca dan menulis (Nurhopipah dkk., 2021).

Hampir setiap aspek kehidupan telah terpengaruh oleh kemajuan teknologi informasi dan komunikasi (TIK), termasuk pendidikan. Teknologi digital telah memberikan dampak besar, memungkinkan akses informasi yang lebih cepat dan membuka peluang untuk pembelajaran yang lebih interaktif dan terjangkau. (Daud dkk., 2019) menguraikan bahwa Revolusi Industri 4.0 telah membuka kesempatan baru bagi guru untuk mengintegrasikan teknologi dalam pembelajaran, meningkatkan efektivitas pembelajaran di kelas. Hal ini menunjukkan bahwa teknologi bukan hanya alat yang berguna, tetapi juga bagian yang esensial dalam menciptakan lingkungan belajar yang menarik dan efektif. Kemajuan teknologi ini juga membawa tantangan baru, terutama dalam pendidikan, yang mengharuskan siswa untuk mengembangkan keterampilan yang relevan dengan perkembangan dunia digital. Oleh karena itu, guru memainkan peran yang sangat penting dalam membantu siswa memperoleh keterampilan yang mereka butuhkan untuk tetap *up-to-date* dengan perkembangan teknologi informasi dan komunikasi. (Daud dkk., 2019).

Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional menyatakan bahwa pendidikan seharusnya meningkatkan kemampuan siswa untuk menjadi orang yang patuh dan setia, serta memiliki kemampuan yang diperlukan untuk menghadapi tantangan di tingkat global. Salah satu tantangan global saat ini

adalah tantangan teknologi digital. Keterampilan yang menjadi kunci utama dalam pendidikan abad ke-21 adalah *Computational Thinking* (CT) atau berpikir komputasional. Penguasaan CT sebagai keterampilan abad ke-21 menjadi kebutuhan strategis dalam pendidikan di era digital ini (Mauliani, 2020).

CT merupakan suatu pendekatan dalam menyelesaikan masalah yang melibatkan analisis sistematis, dekomposisi masalah, penerapan algoritma, serta penerapan abstraksi. Dalam konteks pendidikan, CT bukan hanya sekedar keterampilan teknis dalam bidang ilmu komputer, tetapi lebih dari itu, merupakan keterampilan kognitif yang dapat diterapkan dalam berbagai disiplin ilmu, termasuk sains, matematika, dan teknologi (Li dkk., 2020). Menerapkan pemikiran komputasional dapat membantu siswa belajar dengan lebih efektif dan efisien, melakukan penelitian ilmiah, serta menjadi lebih mahir dalam bidang sains dan teknologi. (Widiyatmoko dkk., 2024)

CT juga diakui sebagai salah satu bentuk dari *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) yang sangat penting dalam menghadapi tantangan di dunia yang semakin kompleks dan berbasis teknologi. Di Indonesia, penelitian mengenai CT diterapkan beberapa tahun terakhir sebagaimana dalam penelitian Mawardi dkk., (dalam Haya Julianti dkk., 2022) yang mengungkapkan bahwa dalam menyelesaikan soal HOTS Ujian Nasional, siswa dengan gaya kognitif *Field Dependent* (FD) menggunakan cara berpikir CT. Penelitian oleh Sen, Ay, dan Kiray (dalam Alifah & Widodo, 2024) menyoroti betapa pentingnya bagi siswa untuk menguasai kemampuan berpikir komputasional. Mereka menemukan bahwa ketika siswa mengikuti kursus ilmu komputer yang dirancang dengan baik, kemampuan berpikir komputasional (CT) mereka meningkat secara signifikan, menunjukkan bahwa pendekatan pedagogis yang spesifik sangat penting dalam mengajarkan CT.

Demikian pula, “Merdeka Belajar” saat ini menjadi slogan kebijakan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. Salah satu kebijakannya adalah menekankan kemampuan membaca dan penalaran numerik anak-anak. (Rahman, 2022). Meskipun pentingnya keterampilan ini semakin diakui, masih banyak siswa yang kesulitan untuk memahami dan menerapkannya dalam pembelajaran.

Pendidikan di Indonesia, khususnya pada tingkat Sekolah Menengah Atas (SMA), masih menghadapi tantangan besar dalam mengintegrasikan CT secara sistematis dalam kurikulum. Keterbatasan sumber daya, baik dari segi fasilitas maupun pelatihan untuk para pengajar, menjadi salah satu faktor penghambat dalam implementasi pengajaran CT yang efektif.

Pembelajaran berbasis teknologi, seperti yang ditemukan dalam media pembelajaran interaktif, telah terbukti mampu memberikan dampak positif dalam meningkatkan keterampilan berpikir komputasional siswa. Salah satu platform yang telah dikenal luas adalah *Code.org*, sebuah situs yang menawarkan materi pembelajaran komputer yang dapat diakses secara *online*. Platform *Code.org* memiliki set yang sangat luas sumber daya dan alat edukatif yang dapat dieksekusi di hampir semua platform, termasuk *smartphone* dan yang membuatnya sangat fleksibel dan mudah digunakan Barradas dkk., 2020. *Code.org* memberikan berbagai program yang memanfaatkan teknologi untuk mengajarkan konsep-konsep dasar CT, serta mengajak siswa untuk berinteraksi langsung dengan pemrograman melalui gamifikasi dan proyek yang menarik. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Barradas dkk., 2020 mayoritas siswa melaporkan bahwa mereka tidak menghadapi kesulitan signifikan saat menggunakan platform *Code.org* dalam menyelesaikan masalah.

Hal ini tentunya sangat relevan dengan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) yang mengedepankan pembelajaran berbasis *problem solving* dan interdisipliner. STEM adalah pendekatan pembelajaran yang menggabungkan sains, teknologi, teknik, dan matematika dengan tujuan membekali siswa dengan keterampilan yang akan berguna di tempat kerja di masa depan. Pembelajaran STEM dapat melatih siswa untuk mempunyai keterampilan dalam menguraikan data, mengenal pola, memprioritaskan komponen, dan mengembangkan strategi sistematis untuk menyelesaikan permasalahan sehingga dapat menunjang penguasaan teknologi dan dunia digital seperti *AI*, *big data*, dan *IoT* supaya dapat beradaptasi dan sukses dimasa depan (Widiyatmoko dkk., 2024). Pendekatan STEM dalam media pembelajaran berbasis

game membuat siswa belajar dengan memecahkan kasus (Wulandari dkk., 2024). Dalam konteks ini, CT menjadi dasar yang penting untuk memecahkan masalah dalam bidang STEM. Oleh karena itu, penting untuk mengidentifikasi cara yang efektif dalam meningkatkan kemampuan CT siswa melalui pendekatan yang lebih inovatif, salah satunya melalui penggunaan media pembelajaran interaktif seperti *Code.org*. Berdasarkan pada data dan hasil penelitian yang ada, ada indikasi bahwa penggunaan platform seperti *Code.org* dapat membantu siswa dalam memahami dan menerapkan konsep-konsep CT. Berbagai teknik dan metode spesifik telah dikembangkan dalam proyek-proyek berbeda untuk mengevaluasi pemahaman siswa terhadap CT. Beberapa di antaranya melibatkan pemrograman yang dibuat oleh siswa sendiri atau melalui artefak yang dirancang sebelumnya, serta penggunaan komponen CT seperti abstraksi, algoritma, dan representasi data untuk menilai keterampilan mereka secara holistik (Grover & Pea, 2013)

Di sisi lain, *Bebras Challenge*, sebuah kompetisi internasional yang menguji kemampuan CT siswa melalui berbagai tantangan logika dan algoritma, dapat digunakan sebagai alat ukur untuk mengevaluasi seberapa efektif pembelajaran CT yang telah diterapkan. Menurut Babo, dkk (dalam Wulandari dkk., 2024), salah satu cara untuk mengetahui konsep berpikir komputasi siswa adalah dengan mengerjakan soal Bebras yang telah yang telah diselenggarakan sejak tahun 2016 dan dapat diikuti oleh siswa Sekolah Dasar (SD), Sekolah Menengah Pertama (SMP), dan Sekolah Menengah Atas (SMA).

Namun, meskipun *Code.org* telah diterapkan di berbagai sekolah di dunia, termasuk Indonesia, masih terdapat kesenjangan dalam penerapannya di beberapa sekolah, khususnya di daerah-daerah yang kurang memiliki akses terhadap fasilitas teknologi yang memadai. Sekolah-sekolah yang telah menggunakan *Code.org* juga belum sepenuhnya dapat mengukur efektivitas penggunaan platform ini dalam meningkatkan keterampilan CT siswa secara empiris. Oleh karena itu, diperlukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui sejauh mana *Code.org* dapat berkontribusi dalam meningkatkan kemampuan CT siswa di Indonesia, khususnya di salah satu SMA di Kota Bekasi, yaitu SMAN 11 kota Bekasi.

SMAN 11 Kota Bekasi dipilih sebagai lokasi penelitian karena sekolah ini telah menerapkan pembelajaran berbasis teknologi dalam beberapa mata pelajaran dan memiliki potensi untuk mengoptimalkan penggunaan media pembelajaran interaktif dalam pembelajaran STEM, salah satunya adalah mata pelajaran Informatika. Sekolah ini juga memiliki keinginan untuk meningkatkan kualitas pendidikan melalui pemanfaatan teknologi yang lebih baik. Penggunaan *Code.org* diharapkan dapat memberikan kontribusi positif dalam pengembangan keterampilan CT siswa dan mempersiapkan mereka untuk menghadapi tantangan dunia digital yang semakin kompleks.

Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis secara mendalam sejauh mana sumber belajar interaktif *Code.org* dapat membantu siswa mengembangkan kemampuan Pemikiran Komputasional (CT) mereka, terutama dalam konteks pendidikan STEM. Penelitian ini juga menganalisis hubungan antara kinerja siswa pada *Bebras Challenge* dan penggunaan media tersebut. Tujuan lain dari penelitian ini adalah untuk berkontribusi dalam pengembangan materi belajar yang lebih canggih secara teknologi dan adaptif, yang sesuai dengan tuntutan era digital modern. Penelitian ini diharapkan menjadi penelitian yang dapat memberikan pemahaman yang lebih mendalam mengenai kelebihan dan tantangan dalam menggunakan *Code.org* sebagai alat pembelajaran interaktif, serta saran untuk pengembangan CT di kelas-kelas Indonesia.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan batasan masalah tersebut, maka rumusan masalah yang akan dikaji dalam penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimana efektivitas penggunaan media pembelajaran interaktif *Code.org* dalam meningkatkan kemampuan *Computational Thinking* siswa pada pembelajaran STEM di SMAN 11 Kota Bekasi? Efektivitas ini dianalisis berdasarkan perbedaan hasil pada setiap komponen *Computational Thinking*, yang dirincikan sebagai berikut:
 - a. Apakah terdapat perbedaan kemampuan dekomposisi yang signifikan antara siswa yang menggunakan media pembelajaran interaktif *Code.org* (kelas

- eksperimen) dan siswa yang menggunakan metode konvensional (kelas kontrol)?
- b. Apakah terdapat perbedaan kemampuan pengenalan pola yang signifikan antara siswa yang menggunakan media pembelajaran interaktif *Code.org* (kelas eksperimen) dan siswa yang menggunakan metode konvensional (kelas kontrol)?
 - c. Apakah terdapat perbedaan kemampuan abstraksi yang signifikan antara siswa yang menggunakan media pembelajaran interaktif *Code.org* (kelas eksperimen) dan siswa yang menggunakan metode konvensional (kelas kontrol)?
 - d. Apakah terdapat perbedaan kemampuan algoritma yang signifikan antara siswa yang menggunakan media pembelajaran interaktif *Code.org* (kelas eksperimen) dan siswa yang menggunakan metode konvensional (kelas kontrol)?
2. Sejauh mana skor awal (*Pre-test*) berkontribusi terhadap pencapaian skor akhir (*Post-test*) siswa setelah menggunakan media pembelajaran *Code.org*?
 3. Apakah terdapat perbedaan peningkatan kemampuan *Computational Thinking* yang signifikan antara siswa yang menggunakan media *Code.org* dengan siswa yang menggunakan metode konvensional?

1.3 Tujuan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diidentifikasi, berikut merupakan tujuan dari penelitian yang dilakukan:

1. Untuk menganalisis efektivitas penggunaan media pembelajaran interaktif *Code.org* dalam meningkatkan kemampuan *Computational Thinking* siswa pada pembelajaran STEM di SMAN 11 Kota Bekasi. Efektivitas tersebut dianalisis melalui perbedaan hasil tiap komponen *computational thinking*, yang dirincikan sebagai berikut:
 - a. Mengetahui perbedaan kemampuan dekomposisi yang signifikan antara siswa yang menggunakan media pembelajaran interaktif *Code.org* (kelas

- eksperimen) dengan siswa yang menggunakan metode konvensional (kelas kontrol).
- b. Mengetahui perbedaan kemampuan pengenalan pola yang signifikan antara siswa yang menggunakan media pembelajaran interaktif *Code.org* (kelas eksperimen) dengan siswa yang menggunakan metode konvensional (kelas kontrol).
 - c. Mengetahui perbedaan kemampuan abstraksi yang signifikan antara siswa yang menggunakan media pembelajaran interaktif *Code.org* (kelas eksperimen) dengan siswa yang menggunakan metode konvensional (kelas kontrol).
 - d. Mengetahui perbedaan kemampuan algoritma yang signifikan antara siswa yang menggunakan media pembelajaran interaktif *Code.org* (kelas eksperimen) dengan siswa yang menggunakan metode konvensional (kelas kontrol).
2. Untuk menganalisis besaran kontribusi skor awal (*Pre-test*) terhadap pencapaian skor akhir (*Post-test*) siswa di kelompok yang menggunakan media pembelajaran *Code.org*.
 3. Untuk membandingkan tingkat peningkatan kemampuan *Computational Thinking* antara siswa yang menggunakan media *Code.org* dan siswa yang menggunakan metode konvensional.

1.4 Manfaat Penelitian

Setelah adanya penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat baik dari segi teoritis maupun praktis sebagai berikut.

1.4.1 Manfaat Teoritis

Kegunaan media pembelajaran interaktif seperti *Code.org* dalam meningkatkan kemampuan CT siswa merupakan salah satu bidang di mana penelitian ini secara signifikan memperkaya literatur dan teori di bidang pendidikan. Penelitian ini memperkaya pengetahuan tentang pendekatan pembelajaran berbasis teknologi yang terintegrasi dengan STEM serta memberikan wawasan baru mengenai hubungan antara kemampuan CT dan hasil *Bebras Challenge* sebagai alat ukur.

Selain itu, penelitian ini mendukung pengembangan teori dalam pendidikan STEM yang berbasis teknologi.

1.4.2 Manfaat Praktis

a. Bagi Penulis

Penelitian ini memberikan kesempatan bagi penulis untuk berkontribusi secara nyata dalam meningkatkan kemampuan CT siswa melalui pendekatan pembelajaran berbasis teknologi, khususnya menggunakan media interaktif *Code.org*. Selain itu, penulis juga dapat mengembangkan keterampilan penelitian, analisis, dan evaluasi, sekaligus memperluas wawasan tentang penerapan teknologi dalam pembelajaran STEM.

b. Bagi Siswa

Platform *Code.org* diharapkan dapat membantu siswa meningkatkan keterampilan CT melalui pendekatan pembelajaran yang lebih interaktif, menarik, dan relevan dengan tantangan dunia digital saat ini.

c. Bagi Guru

Penelitian ini dapat memberikan panduan bagi guru dalam memanfaatkan media pembelajaran interaktif seperti *Code.org* untuk mengajarkan CT secara lebih efektif, terutama dalam pembelajaran berbasis STEM.

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian ini dirancang untuk memberikan batasan yang jelas dan terfokus agar kajian yang dilakukan dapat mendalam dan spesifik. Ruang lingkup penelitian ini mencakup beberapa aspek utama, yaitu fokus kajian, sampel penelitian, objek penelitian, lokasi dan waktu, serta materi pembelajaran yang relevan.

Fokus kajian penelitian ini adalah untuk menganalisis dan mengukur efektivitas penggunaan media pembelajaran interaktif, yaitu platform *Code.org*, sebagai variabel independen. Efektivitas tersebut diukur berdasarkan dampaknya terhadap peningkatan kemampuan *Computational Thinking* (CT) sebagai variabel dependen. Kajian ini juga secara spesifik menelaah pengaruh intervensi pada setiap komponen CT, yang meliputi dekomposisi, pengenalan pola, abstraksi, dan algoritma.

Populasi penelitian ini adalah siswa kelas XI di salah satu SMA di Kota Bekasi, yaitu SMAN 11 Kota Bekasi pada tahun ajaran 2024/2025. Sampel penelitian terdiri dari dua kelas yang dipilih menggunakan teknik *purposive sampling*, di mana satu kelas berperan sebagai kelompok eksperimen yang menerima perlakuan pembelajaran dengan *Code.org*, dan satu kelas lainnya sebagai kelompok kontrol yang mengikuti pembelajaran dengan metode konvensional.

Objek Penelitian ini adalah keseluruhan proses pembelajaran yang difokuskan pada efektivitas media pembelajaran interaktif *Code.org* untuk meningkatkan kemampuan CT siswa, penggunaan instrumen tes berbasis *Bebras Challenge* sebagai pengukur kemampuan CT, serta analisis terhadap data kuantitatif yang diperoleh dari hasil *pre-test*, *post-test*, dan *N-Gain Score* untuk menilai efektivitas dan tingkat peningkatan.

Lokasi dan Waktu Penelitian dilaksanakan di SMAN 11 Kota Bekasi. Proses pengumpulan data, termasuk pemberian perlakuan dan tes, dilakukan dalam periode waktu yang telah ditentukan, yaitu selama tiga pertemuan pada bulan Mei 2025, untuk memastikan kondisi dan durasi pembelajaran yang seragam bagi kedua kelompok.

Cakupan materi pembelajaran yang menjadi konteks dalam penelitian ini adalah materi "Strategi Algoritma dan Pemrograman" pada mata pelajaran Informatika untuk kelas XI. Materi ini dipilih karena sangat relevan dan selaras dengan pengembangan keterampilan *Computational Thinking* dan diintegrasikan dalam pendekatan pembelajaran STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) melalui studi kasus yang menghubungkan konsep informatika dengan disiplin ilmu lain.