

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kemajuan teknologi dalam beberapa dekade terakhir telah melahirkan generasi digital yang tumbuh dengan perangkat digital. Siswa ini sering disebut sebagai “*digital natives*”. Anak-anak dan remaja dari generasi *digital natives* tumbuh dalam lingkungan penuh teknologi seperti *smartphone*, tablet, dan komputer, sehingga terbiasa dengan penggunaan *gadget* dalam kehidupan sehari-hari mereka, baik untuk komunikasi, hiburan, maupun pembelajaran. Dapat dikatakan juga teknologi digital ini memainkan peran utama dalam kehidupan mereka. Mereka memiliki akses tanpa batas ke informasi dan konten digital, yang membentuk cara mereka berinteraksi dengan dunia (Sadiku dkk., 2017).

Persaingan global abad ke-21 didorong oleh perkembangan teknologi dan informasi. Seiring dengan semakin terbiasanya generasi digital dengan perangkat teknologi, hal ini menghadirkan tantangan bagi kurikulum untuk lebih peka dalam mengembangkan kerangka kerja pendidikan yang strategis. *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM), salah satu organisasi profesi pendidik matematika terbesar, baik praktisi maupun profesional, telah mengesahkan tujuan pendidikan matematika. Menurut Asosiasi Pengajar Sains Nasional, atau NSTA, sebuah organisasi profesi guru sains di Amerika dan Kanada, keterampilan abad ke-21 seperti berpikir kreatif dan kemampuan memecahkan masalah juga dikembangkan di bidang pendidikan. Rock dan Brumbaugh dalam (Ghifari & Yahfizham, 2024), menyatakan pembelajaran matematika, dapat meningkatkan

beberapa keterampilan, antara lain: *problem solving* (menemukan solusi), *reasoning and proof* (berpikir logika dan membuktikan), *communication* (komunikasi), *connection* (relasi), dan *representation* (gambaran). Mengacu pada penjelasan di atas, kemampuan berpikir inovatif dan kemampuan menemukan solusi merupakan aspek penting dalam proses belajar mengajar matematika. Kemampuan memecahkan masalah dirancang sebagai suatu sistem yang bertujuan untuk memahami perilaku manusia dengan menerapkan beberapa konsep dasar ilmu komputer (Ghifari & Yahfizham, 2024). Meskipun generasi *digital natives* sudah terbiasa dengan teknologi, mereka akan sering dihadapkan pada situasi yang memerlukan pemecahan masalah secara sistematis dan kreatif. Studi oleh (Csernoch & Biró, 2019), menemukan bahwa mahasiswa tahun pertama mengalami kesulitan dalam menyelesaikan masalah *spreadsheet* yang memerlukan keterampilan algoritmik, meskipun mereka sudah terbiasa dengan penggunaan teknologi di kehidupan sehari-harinya. Maka dari itu, kemampuan berpikir komputasional sebagai salah satu kemampuan pemecahan masalah dan berpikir kreatif ini, perlu untuk dikembangkan sebagai keterampilan yang relevan dengan keterbiasaan mereka dan juga kebutuhan di abad 21 (Smith, 2020).

Terdapat beberapa definisi terkait dengan berpikir komputasional. Menurut (Wing, 2008), berpikir komputasional merupakan cara manusia dalam menyelesaikan masalah yang melibatkan abstraksi dan dekomposisi dalam menguraikan masalah kompleks yang luas. Berpikir komputasional juga dapat didefinisikan sebagai proses memecahkan masalah dengan komputer, teknologi, atau alat lainnya; mengelompokkan dan menganalisis data secara logis; menyajikan data yang didukung oleh model atau simulasi; menentukan solusi dalam konteks

pemikiran algoritmik, yaitu mengidentifikasi, menganalisis, dan mempraktikkan solusi terbaik dan mengadaptasi dan menggeneralisasi solusi berdasarkan berbagai situasi (Putri, 2024).

Para ahli mengemukakan bahwa berpikir komputasional merupakan salah satu keterampilan inti atau C ke-5 dalam 5C (*Critical Thinking, Collaboration, Communication, Creativity, Computational Thinking*) yang menjadi kompetensi esensial bagi siswa di abad ke-21 ini (Ihsan dkk., 2022). Dalam kerangka PISA 2022, dijelaskan bahwa siswa harus mampu menerapkan kemampuan berpikir komputasional dalam matematika sebagai bagian dari latihan pemecahan masalah, terutama karena semakin banyaknya penggunaan komputer dan alat komputasional dalam kehidupan sehari-hari. Oleh karena itu, untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah, siswa harus dikembangkan dalam memahami masalah, membuat model matematika, menyelesaikan masalah dan menafsirkan solusi yang dihasilkan. Menurut NCTM, pemecahan masalah menyediakan kerangka untuk menerapkan matematika, dan masalah matematika yang efektif memungkinkan siswa untuk memperkuat dan memperluas pengetahuan mereka, serta merangsang proses pembelajaran matematika mereka (Hartawan dkk., 2024).

Situasi aktual menunjukkan bahwa siswa Indonesia masih kesulitan dengan teknik pemecahan masalah yang efektif. Akibatnya, salah satu cara untuk melatih bakat ini adalah dengan mengembangkan kemampuan berpikir komputasional. Hal ini semakin menggambarkan betapa rendahnya kemampuan berpikir komputasional siswa Indonesia. Hal ini ditunjukkan dengan peringkat Indonesia dalam PISA (Penilaian Utama Matematika) 2022 yang menurun dari peringkat 366 pada tahun 2018. Di Indonesia, hampir 71% siswa tidak memenuhi persyaratan

kemahiran matematika. Statistik ini menunjukkan bahwa banyak siswa masih merasa kesulitan untuk menangani keadaan yang membutuhkan penerapan teknik pemecahan masalah matematika. Hal ini mengarah pada kesimpulan bahwa siswa Indonesia masih belum terbiasa menerapkan metode yang tepat, yaitu berpikir komputasional, untuk memecahkan masalah (Hartawan dkk., 2024). Kesimpulan ini didukung oleh sejumlah penelitian yang menunjukkan bahwa kemampuan berpikir komputasional siswa masih kurang. Menurut sebuah penelitian oleh Kamil dkk. (dalam Fitriyah, 2024) pada materi Pola Bilangan, hampir seluruh dari 25 siswa kelas sembilan di SMP Negeri 1 Cikampek berada dalam kategori kurang (48%), cukup (16%), dan baik (36%). Sejumlah penelitian sebelumnya juga dikompilasi oleh Supiarmo (N. Fitriyah, 2024), yang menyimpulkan bahwa kemampuan berpikir komputasional rata-rata siswa hanya mencapai tingkat pengenalan pola dan metodologi yang digunakan masih belum konsisten. Kemampuan abstraksi dan berpikir algoritmik siswa yang kurang baik dalam menyelesaikan masalah matematika merupakan akar penyebabnya.

Terdapat faktor-faktor yang menyebabkan kemampuan berpikir komputasional siswa rendah seperti kurangnya sekolah memfasilitasi muridnya dalam mengembangkan kemampuan berpikir komputasional, latihan soal belum berbentuk soal non-rutin, dan menurut Tedre dan Denning yaitu kreatifitas guru dalam pembelajaran masih kurang (Supiarmo & Susanti, 2021). Oleh karena itu, masalah tersebut harus mendapatkan perhatian yang serius dari penggerak pendidikan khususnya guru matematika. Salah satu hal yang perlu diperhatikan untuk mengembangkan kemampuan berpikir komputasional adalah dengan

menggunakan pembelajaran yang sesuai di kelas serta mengkombinasikan model pembelajaran dengan media yang cocok.

Minat siswa terhadap matematika tergolong rendah, menurut seorang guru matematika kelas tujuh di SMP Negeri 1 Singaraja. Akibatnya, siswa umumnya kurang bersemangat memecahkan masalah matematika di kelas, terutama ketika diberikan soal-soal HOTS (Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi). Guru juga memimpin diskusi kelompok, namun beberapa siswa kesulitan memahami materi, sehingga sulit menjawab pertanyaan dengan benar ketika diberikan kembali. Oleh karena itu, guru menambahkan bahwa pemilihan model pembelajaran yang mendorong siswa menggunakan keterampilan berpikir komputasional untuk memecahkan masalah sangatlah penting. Kemampuan berpikir komputasional siswa dapat ditingkatkan melalui penggunaan model pembelajaran aktif berbasis proyek yang menekankan pemecahan masalah menggunakan ide-ide berpikir komputasional. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Hsu dkk., (2018), paradigma pembelajaran yang paling populer dalam studi tentang Berpikir Komputasional (CT) adalah Pembelajaran Berbasis Proyek (PjBL). Dengan demikian, solusi yang dapat diberikan adalah dengan menggunakan model pembelajaran yang dikenal sebagai Pembelajaran Berbasis Proyek (PjBL), yang diharapkan dapat mendorong siswa untuk menerapkan keterampilan berpikir komputasional mereka dalam memecahkan masalah.

Pembelajaran berbasis proyek (PjBL), sebuah pendekatan pembelajaran yang berpusat pada siswa untuk mengatasi kesulitan, mendorong dan memotivasi siswa untuk memahami konsep dan prinsip dasar secara langsung melalui pengalaman nyata (A. Fitriyah & Ramadani, 2021). Menurut Nakada dkk., (2018), paradigma

Pembelajaran Berbasis Proyek (PjBL) adalah model pembelajaran yang menggunakan proyek atau aktivitas sebagai tujuannya. Sebagai pembelajaran yang menekankan invensi dan pendekatan yang beragam untuk mengembangkan kemampuan berpikir komputasional, Bilkstein menekankan pentingnya hubungan antara berpikir komputasional dan pembelajaran berbasis proyek. Proyek adalah tugas sulit yang mengharuskan siswa untuk melakukan penelitian, memecahkan masalah, atau membuat penilaian. Paradigma PjBL memungkinkan siswa untuk bekerja secara mandiri dalam jangka waktu yang lama (Elmawati, 2023). Metode pembelajaran ini menekankan imajinasi, persiapan, dan fiksi sambil menempatkan siswa di pusat dan membawa skenario dunia nyata ke dalam kelas (Marza dkk., 2019).

Salah satu kelemahan dari model pembelajaran PjBL ini adalah waktu yang diperlukan dalam melaksanakan aktivitas pembelajaran cukup menjadi beban baik bagi siswa maupun guru sebagai fasilitator (Dewi, 2022). Menurut Daryanto dan Syaiful dalam (Hasmona, 2019) juga menyatakan salah satu kelemahan dari PjBL adalah memerlukan waktu yang lama dalam menyelesaikan masalah. Dalam waktu pembelajaran yang terbatas, maka diperlukan suatu teknologi yang dapat membantu siswa dalam menyelesaikan proyek mereka. Dalam penelitian ini akan digunakan sebuah aplikasi pemrograman sederhana yaitu Scratch untuk membantu model pembelajaran PjBL dalam meningkatkan kemampuan berpikir komputasional siswa. Hal ini didukung oleh beberapa penelitian yaitu penelitian oleh (Wulandari dkk., 2021), menunjukkan bahwa media Scratch dapat melatih kemampuan berpikir komputasional siswa, terutama kemampuan menyelesaikan masalah yang berhubungan dengan numerik. Selain itu, penelitian oleh (Elmawati, 2023)

menghasilkan temuan bahwa terdapat perbedaan pencapaian dan peningkatan kemampuan *Computational Thinking* siswa yang memperoleh pembelajaran dengan model PjBL berbantuan aplikasi Scratch, dengan model PjBL dan *direct intruction*.

Scratch, bahasa pemrograman visual berbasis blok yang dikembangkan oleh MIT (*Massachusetts Institute of Technology*), merupakan salah satu jenis pemrograman yang dapat digunakan dalam pembelajaran berbasis proyek. Scratch memungkinkan siswa untuk membuat media interaktif seperti *game*, cerita, dan simulasi dengan menghubungkan blok pemrograman, mirip seperti menggabungkan lego untuk membuat karya di dunia nyata, menurut Brennan pada (L. Zhang & Nouri, 2019). Hal ini sejalan dengan penggunaan model *Project-Based Learning* yang mengajak siswa untuk dapat mengasah kemampuannya melalui tahapan pembelajarannya. Pada salah satu tahapan pembelajaran PjBL, yaitu mendesain perencanaan proyek, siswa akan merasakan pengalaman baru dengan membuat proyek menggunakan aplikasi Scratch ini.

Berdasarkan studi yang dilakukan oleh Chou (2020), Scratch telah terbukti efektif dalam membantu siswa memahami konsep dasar pemrograman. Aplikasi Scratch diharapkan menjadi suatu sarana yang dapat digunakan siswa dalam mengembangkan kemampuan pemecahan masalah terutama pada kemampuan berpikir komputasinya melalui pembuatan proyek di aplikasi tersebut. Scratch menawarkan elemen gamifikasi yang diharapkan dapat meningkatkan motivasi siswa. Maka dari itu, gun memberikan fasilitas dan penerapan model pembelajaran yang efisien, menarik serta praktis sehingga bisa menarik minat siswa serta memberikan pengalaman baru dalam berinteraksi melalui media pembelajaran.

Berdasarkan pemaparan di atas, dipandang perlu melakukan penelitian eksperimen dengan judul **“Pengaruh Model Pembelajaran *Project-Based Learning* berbantuan Scratch Terhadap Kemampuan Berpikir Komputasional Siswa”**.

1.2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dijelaskan, identifikasi permasalahan dalam penelitian ini mencakup beberapa poin :

- a. Siswa sebagai generasi *digital natives* jenuh dengan pembelajaran tradisional.
- b. Waktu pembelajaran di kelas yang terbatas untuk siswa menggali pemahaman materi secara mendalam.
- c. Kemampuan pemecahan masalah siswa, tergolong rendah.
- d. Kemampuan berpikir komputasional pada siswa masih tergolong rendah.
- e. Kurangnya penerapan teknologi dalam pembelajaran matematika di kelas.

1.3. Pembatasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah yang ditemukan di atas maka penulis pada penelitian ini memberi batasan masalah yang nantinya dikaji yakni sebagai berikut:

- a. Subjek penelitian terbatas hanya siswa kelas VII SMP Negeri 1 Singaraja tahun ajaran 2024/2025.
- b. Materi matematika dibatasi yaitu materi bangun datar pada pembelajaran matematika semester 2.
- c. Komponen kemampuan berpikir komputasional yang diukur dibatasi yaitu Dekomposisi, Abstraksi, Generalisasi Pola, dan Algoritma.

- d. Teknologi yang digunakan adalah Scratch dan diakses melalui laptop yang sudah difasilitasi oleh sekolah.

1.4. Rumusan Masalah

Berdasarkan pada latar belakang permasalahan yang sudah dijelaskan, rumusan masalah pada penelitian ini adalah: “Apakah kemampuan berpikir komputasional siswa yang dibelajarkan dengan model pembelajaran *Project-Based Learning* (PjBL) berbantuan Scratch lebih tinggi dibandingkan kemampuan berpikir komputasional siswa yang dibelajarkan dengan pembelajaran konvensional?”

1.5. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, berikut merupakan tujuan penelitian ini, yaitu untuk mengetahui kemampuan berpikir komputasional siswa yang dibelajarkan dengan model pembelajaran *Project-Based Learning* berbantuan Scratch lebih tinggi dibandingkan kemampuan berpikir komputasional siswa yang dibelajarkan dengan pembelajaran konvensional.

1.6. Manfaat Penelitian

1. Bagi Siswa

- a) Dapat meningkatkan kemampuan berpikir komputasionalnya.
- b) Dapat meningkatkan kemampuan menganalisis (C4), mengevaluasi (C5), serta menciptakan (C6) dalam aktivitas pembelajaran matematika.
- c) Mendapatkan suasana pembelajaran yang menarik, sehingga proses pembelajaran menjadi menyenangkan.

2. Bagi Guru

- a) Sebagai bahan pertimbangan untuk memilih model pembelajaran yang tepat sehingga kemampuan berpikir komputasional siswa dapat terasah dengan baik.
- b) Memberi informasi untuk menggunakan model pembelajaran serta media pembelajaran yang menyenangkan, inovatif, dan kreatif.

3. Bagi Peneliti

- a) Dapat menjadi sarana untuk memperoleh pengalaman langsung dalam memilih model dan media yang tepat dalam proses pembelajaran.
- b) Dapat menambah pengetahuan dan pemahaman tentang pembelajaran dengan menggunakan model *Project-Based Learning* (PjBL) berbantuan Scratch.

1.7. Definisi Operasional

1. *Project-Based Learning* (PjBL)

Model pembelajaran *Project-Based Learning* (PjBL) merupakan model pembelajaran berbasis proyek yang menekankan pada proses pemikiran intelektual untuk menemukan solusi berbagai masalah, sehingga menghasilkan generalisasi atau konsep yang dapat diterapkan dalam penyelesaian masalah. Dalam pelaksanaannya, guru berperan sebagai fasilitator yang membantu siswa selama proses pembelajaran. Guru menyediakan ruang yang luas bagi siswa untuk mengutarakan ide-ide mereka, sehingga dapat merangsang perkembangan mental dan fisik siswa dalam upaya menemukan konsep baru.

2. Scratch

Scratch dapat dipergunakan sebagai media visualisasi dan demonstrasi pada pembelajaran matematika yang membantu mereka memahami konsep-konsep matematika abstrak dengan cara yang lebih interaktif dan menyenangkan. Dalam penelitian ini Scratch digunakan untuk membantu siswa dalam menyelesaikan proyek yang diberikan.

3. Model Pembelajaran PjBL Berbantuan Scratch

Salah satu metode yang menekankan kegiatan berbasis proyek sebagai fondasi pembelajaran adalah model Pembelajaran Berbasis Proyek (PjBL). Sumber belajar yang membantu siswa belajar dibutuhkan untuk mendukung penyelesaian proyek-proyek ini. Program Scratch adalah salah satu alat yang memungkinkan siswa membuat proyek sebagai jawaban atas permasalahan yang ditemukan selama tahap implementasi PjBL.

4. Pembelajaran Konvensional

Para guru telah lama menggunakan metode pengajaran tradisional, dan mereka menggunakan paradigma pembelajaran berbasis masalah. Dalam pendekatan pembelajaran PBL, siswa mencoba memecahkan masalah melalui serangkaian tahapan ilmiah dengan harapan memperoleh informasi yang relevan dengan topik yang dibahas.

5. Kemampuan Berpikir Komputasional

Berpikir komputasional adalah kemampuan menyelesaikan masalah secara logis dan sistematis berbasis konsep ilmu komputer. Dalam penelitian ini, kemampuan siswa diukur melalui empat soal uraian berdasarkan aspek dekomposisi, generalisasi pola, abstraksi, dan algoritma.