

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

PISA (*Programme for International Student Assessment*) merupakan studi internasional yang diselenggarakan oleh OECD (*Organization for Economic Cooperation and Development*) dalam mengukur prestasi literasi membaca, matematika, dan sains siswa. PISA digunakan tidak saja mengukur *benchmark* internasional sebuah negara tetapi juga memberikan informasi mengenai kelemahan serta kekuatan dan faktor-faktor yang mempengaruhinya. Ide sentral PISA dalam bidang matematika dari tahun 2012, 2015, dan 2018 adalah literasi matematika, namun tahun 2021 kemampuan literasi matematika didefinisikan ulang dengan memperhatikan kemajuan teknologi serta mencakup hubungan sinergis antara *mathematical thinking* (berpikir matematis) dan *computational thinking* (berpikir komputasi) (OECD, 2018).

Berpikir komputasi adalah keahlian fundamental seseorang di era digital selain kemampuan menulis, membaca, serta algoritma (Nasiba, 2022). Berpikir komputasi dipopulerkan oleh Wing (2006) dalam artikelnya yang mengatakan bahwa berpikir komputasi adalah “*represents a universally applicable attitude and skill set everyone, not just computer scientists, would be eager to learn and use*” yang diartikan berpikir komputasi mewakili sikap dan keterampilan yang berlaku universal yang ditetapkan setiap orang, tidak hanya ilmuwan komputer, akan bersemangat untuk belajar dan menggunakannya” (Anistyasari dkk., 2020). Jadi berpikir komputasi ini menjadi pokok yang mewakili sikap dan keterampilan seluruh orang dan menjadi keterampilan yang utama dalam meningkatkan kualitas

diri seseorang dalam berpikir. Peran penting berpikir komputasi erat kaitannya untuk menumbuhkan generasi muda yang hidup di era industri 4.0 menjadi generasi yang mampu menyelesaikan masalah dengan efektif dan efisien. Menurut Sinaga (2022) seluruh tenaga kerja di masa datang tidak hanya wajib ahli dibidangnya namun juga wajib memiliki keahlian berpikir komputasi.

Menurut Mufidah (2018) apabila siswa mampu membiasakan diri dalam mengimplementasi keterampilan berpikir komputasi maka siswa menjadi lebih berpikir kritis dalam memecahkan masalah dengan efektif dan efisien. Memiliki keterampilan berpikir komputasi menjadikan siswa menggunakan logikanya dengan baik daripada hanya menggunakan hapalan atau teori yang diberikan. Menurut Barr & Stephenson (2011) siswa akan menjalani dan melanjutkan kehidupannya yang sangat dipengaruhi komputasi dan karena perkembangan jaman akan mengakibatkan banyak bidang yang melibatkan atau dipengaruhi oleh komputasi. Peranan era digital, dimana komputer dan teknologi telah mendominasi dan menjadi bagian integral kehidupan misalnya dalam dunia bisnis dan pendidikan yang mengakibatkan berpikir komputasional penting untuk dipelajari agar nantinya siswa dapat memecahkan masalah matematika atau sains dengan lebih mudah (Christi & Rajiman, 2023).

Berpikir komputasi diartikan sebagai pemikiran siswa untuk memformulasikan masalah dalam bentuk masalah komputasi serta menyusun solusi komputasi yang baik serta menjelaskan mengapa tidak ditemukan solusi yang sesuai dimana tahapan penyelesaian ini mengadopsi prinsip-prinsip komputer. Berpikir komputasi sangat penting secara teknis untuk menyelesaikan berbagai masalah dan memiliki kaitannya dalam pembelajaran matematika, ilmu

pengetahuan alam, dan teknik (Ilham dkk., 2023). Berpikir komputasional tidak hanya digunakan dalam pembelajaran yang berkaitan dengan teknologi seperti pembelajaran komputer atau pemrograman, namun bisa diaplikasikan pada disiplin ilmu lainnya, salah satunya matematika.

Sesuai dengan pernyataan Ardito dkk., (2020), “*computational thinking is essential, rooted in problem solving, and logical reasoning and drawing upon principles from computer science and mathematics*” yang diartikan bahwa pemikiran komputasi sangat penting, mendasar, dan hakiki yang berakar pada pemecahan masalah dan penalaran yang logis serta memanfaatkan prinsip-prinsip dari ilmu komputer dan matematika. Menurut Bell & Lodi (2019) salah satu objek matematika ialah keterampilan dalam memadukan operasi dan prosedur dalam menyelesaikan masalah secara cepat dan tepat. Beberapa penelitian mengungkapkan bahwa kegiatan matematika secara luas terkait dengan berpikir komputasi itu sendiri, khususnya yang berfokus pada keterampilan dan prosesnya. Sehingga matematika cocok digunakan dalam mengembangkan keterampilan berpikir komputasi siswa.

Pentingnya berpikir komputasi juga diperlihatkan dalam rancangan soal-soal PISA tahun 2021 yang mulai mengintegrasikan keterampilan berpikir komputasi didalamnya sehingga hal ini menunjukkan bahwa keterampilan berpikir komputasi memiliki peranan penting untuk dimiliki (Fitriani dkk., 2021). Melalui Kerangka Matematika PISA 2021 yang menyatakan bahwa: “*In addition to problem solving, this framework argues that mathematical literacy in the 21<sup>st</sup> century includes mathematical reasoning dan some aspects of computational thinking*” (OECD, 2018). Selain itu melansir pada *framework* PISA 2022 bahwa perubahan teknologi

ini juga menciptakan kebutuhan siswa untuk memahami konsep berpikir komputasi yang merupakan bagian dari literasi matematika. (OECD, 2022a).

Melalui hasil PISA 2022, skor matematika Indonesia berada posisi ke-69 dengan skor 366 dan menjadi negara dengan peringkat 12 terbawah. Ditambah lagi pernyataan bahwa *“Almost no students in Indonesia were top performers in mathematics, meaning that they attained Level 5 or 6 in the PISA mathematics test (OECD average: 9%). At these levels, students can model complex situations mathematically, and can select, compare and evaluate appropriate problem-solving strategies for dealing with them”*. Artinya, “hampir tidak ada siswa di Indonesia yang berprestasi terbaik dalam matematika, artinya mereka mencapai Level 5 atau 6 dalam tes matematika PISA (rata-rata OECD: 9%). Pada tingkat ini, siswa dapat memodelkan situasi yang kompleks secara matematis, dan dapat memilih, membandingkan dan mengevaluasi strategi pemecahan masalah yang tepat untuk menghadapinya. Ditambah lagi kenyataan bahwa ternyata hasil PISA 2022 turun dibandingkan hasil PISA 2018 sebelumnya. Selain itu ditekankan kembali oleh OECD bahwa siswa Indonesia termasuk siswa yang paling ‘kurang mampu’ dalam mengikuti tes PISA pada tahun 2022 (OECD, 2022b).

Selain melihat hasil PISA 2022, ternyata hasil penelitian Sinaga (2022), menunjukkan bahwa tingkat kemampuan berpikir komputasi siswa X MIA-4 SMA Negeri 5 Medan termasuk kategori rendah dengan rata-rata 57,50. Dari hasil observasi dalam penelitian Mufidah (2018) yang berkaitan dengan keterampilan komputasi siswa MTs Bustanul Ulum Sembujjo tahun 2017 terbilang masih rendah dengan intepretasi rendah pada dekomposisi, pengenalan pola, generalisasi, dan abstraksi serta interpretasi sedang dalam berpikir algoritma. Penelitian Fitriani

dkk., (2021) menerangkan bahwa pembelajaran di Indonesia belum sepenuhnya mengakomodasi penanaman berpikir kritis maupun berpikir komputasi walaupun keduanya termasuk keterampilan yang penting dikuasai di abad 21. Selain itu melalui hasil wawancara dan observasi di sekolah tempat kegiatan penelitian ini akan terlaksana yaitu SD No.1 Sempidi dan SD No. 1 Tumbakbayuh juga memperlihatkan hasil komputasi siswa yang terbilang rendah yakni berturut-turut 34,25 dan 34,73. Hasil ini sejalan dengan fakta hasil tes PISA yang kurang optimal, sebagaimana kita ketahui siswa yang diikutsertakan dalam tes ini adalah siswa yang berumur 15 tahun dan yang pastinya sudah punya pengalaman belajar enam tahun di sekolah dasar. Mengetahui tingkat komputasi siswa sekolah dasar di Indonesia yang rendah, akan menjadi masuk akal bahwa rata-rata nilai tes PISA Indonesia menjadi peringkat bawah. Berdasarkan penelitian dan studi literatur terkait komputasi, kesimpulannya keterampilan berpikir komputasi masih sangat rendah di Indonesia.

Meninjau penelitian Maksum dkk., (2022) pemerintah sudah berupaya menguji keterampilan komputasi matematika lewat USBN (Ujian Sekolah Berstandar Nasional) Sekolah Dasar dengan rata-rata 20% jumlah butir soal yang mengandung pengujian keterampilan komputasi berlatar belakang pemecahan masalah namun belum menunjukkan hasil yang optimal. Dalam Zahid (2020) dipaparkan bahwa dengan diukurnya keterampilan berpikir komputasi siswa, hal ini mengindikasikan pemerintah mulai sadar akan pentingnya berpikir komputasi dalam kurikulum pendidikan dan tidak menutup kemungkinan bahwa berpikir komputasi diimplementasikan dalam pembelajaran matematika. Selanjutnya pengenalan *computational thinking* juga mulai digiatkan salah satunya yang



dilakukan oleh Bebras Indonesia dengan mengadakan Bebras *Challenge* sebuah kompetisi dalam aspek pemecahan masalah menggunakan *computational thinking* (Zahid, 2020).

Menyadari betul betapa pentingnya berpikir komputasi untuk siswa, berbagai upaya dilakukan dalam meningkatkan keterampilan berpikir komputasi dan mewujudkan pembelajaran yang turut mengintegrasikan berpikir komputasi yaitu dengan menyisipkan pendekatan berpikir komputasi di dalam media pembelajaran. Efektivitas dari penggunaan media pembelajaran juga terlihat dalam studi literatur Astuti dkk., (2023) yang menyatakan strategi pembelajaran yang banyak digunakan dalam penelitian CT yaitu menggunakan media *game* berbasis *web* dan strategi pembelajaran *project based learning*.

Media pembelajaran masih menjadi komponen penting dalam meningkatkan hasil belajar siswa karena digunakan sebagai alat dalam menyalurkan informasi. Secara umum kegunaan media pembelajaran adalah memperjelas pesan agar tidak terlalu verbalistik, mengatasi keterbatasan ruang, waktu, dan tenaga, merangsang minat siswa dalam belajar, memungkinkan siswa untuk belajar secara mandiri, serta memberi rangsangan yang sama dari segi pengalaman dan persepsi siswa (Ekayani, 2017). *Game* edukasi menjadi salah satu media yang efektif digunakan bagi anak, sekalipun kegunaan komputer atau *game* sendiri tidak bisa mengganti peran guru namun kehadiran *game* edukasi mampu meningkatkan motivasi dan minat siswa dalam belajar. Menurut Mahmoudi dkk., (2015) *game* edukasi mampu menjadikan siswa senang dan menikmati permainan, meningkatkan rasa ingin tahu dan membangun semangat siswa, tampilannya yang menarik yang berisikan gambar, suara, dan animasi memicu kreativitas, melatih akurasi, melatih bekerja dengan

dibatasi waktu, serta melatiff metakognitif dan kinerja otak. Desain *game* merupakan konteks dan konten yang penting dan berguna dalam mengembangkan pemikiran komputasi dan kreativitas siswa secara digital. *Game* menghadirkan dunia dengan aturan dan tujuan yang jelas, dan mengenalkan siswa pada kemungkinan-kemungkinan penyelesaian atau solusi untuk satu masalah. Kunci kesuksesan dari pengembangan kemampuan berpikir komputasi dalam desain *game* adalah bagaimana pengembangan “*growth mind-set*”. Mengembangkan “*growth mind-set*” merupakan komponen penting dalam mewujudkan potensi pemikiran komputasi dan kreativitas digital pada generasi muda kita.

Pada penelitian Anistyasari dkk., (2020) disebutkan bahwa aplikasi pembelajaran untuk berpikir komputasi dan strategi pembelajarannya ditemukan sebgaiian berpusat pada *project-based learning*, *problem-based learning*, pembelajaran kooperatif, serta *game-based learning*. Selain itu berdasarkan penelitian Lu dkk., (2023) *Game Based Learning* memiliki efek signifikan yang positif secara keseluruhan pada *computational thinking*, hal ini juga dibuktikan melalui penelitian D. Oktavia (2022) yang menyatakan kelima indikator kemampuan berpikir komputasi dapat meningkat dan berkembang dilihat dari kombinasi *game-play* dan *game design* yang merupakan pendekatan dari *game-based learning*. Penelitian Maulidina & Abidin (2018) memaparkan bahwa penggunaan model *game-based learning* mampu menyajikan pembelajaran yang menyenangkan, menumbuhkan minat dan kreativitas siswa. Selain itu penelitian Asmaka (2019) menyebutkan bahwa adanya pengaruh positif yang signifikan dalam pembelajaran dengan menggunakan model *game-based learning* terhadap prestasi belajar.

*Game Based Learning* adalah model pembelajaran berbasis permainan yang memikat dan melibatkan pengguna dengan tujuannya untuk mengembangkan pengetahuan dan keterampilan (Azan dkk., 2008). *Game Based Learning* baik digunakan sebagai aktivitas penghilang stress, mampu melatih konsentrasi dan logika, serta mampu mengasuh memori otak (Maula, 2020). Menurut Kusuma dkk., (2022) *Game Based Learning* mampu mewedahi siswa semakin kritis dan aktif dalam pembelajaran. Penggunaan *Game Based Learning* mampu menyajikan pembelajaran yang lebih menyenangkan sesuai dengan pernyataan pada penelitian Lagos San Martín dkk., (2023): “*A game-based learning environment can increase the students’ interest and motivation. The findings indicate that employing a game-based strategy to create an engaging, dynamic environment can help children have fun while learning. As a result, teaching and learning sessions can boost the students’ interest and motivation.*” Artinya, *game-based learning* “dapat meningkatkan minat dan motivasi siswa. Hasil temuan menunjukkan bahwa dengan menggunakan strategi *game-based learning* untuk menciptakan lingkungan yang menarik, lingkungan dinamis akan membantu siswa bersenang-senang saat belajar. Akibatnya, pengajaran dan kegiatan pembelajaran akan meningkatkan ketertarikan siswa dan motivasinya”.

Melalui hasil temuan dalam observasi dan wawancara siswa kelas V di kedua sekolah yang akan dijadikan subjek penelitian, diketahui siswa kurang suka mempelajari materi pecahan. Tergambar bahwa 60 dari 73 orang siswa atau sebesar 82% siswa di ketiga kelas tersebut kurang memahami pecahan dan menyatakan bahwa materi pecahan menjadi salah satu materi yang sulit. Selain itu, diketahui nilai pecahan siswa sangat rendah dengan rata-rata sebesar 47,4. Hal ini



dikarenakan materi pecahan memiliki kompleksitasnya sendiri sebagai materi bilangan yang jarang ditemukan siswa dalam kegiatan sehari-hari. Ditambah lagi, siswa belum bisa mengkonstruksi pentingnya belajar pecahan dan korelasinya dalam kehidupan sehari-hari. Hal ini didukung pada penelitian Fendrik & Putra (2016) yang menyatakan bahwa pecahan menjadi topik yang lebih sulit dibandingkan bilangan bulat. Pentingnya pecahan juga diperlihatkan pada penelitian Subarinah (2006) yang menyatakan: banyaknya aspek matematis yang berkaitan dengan konsep dan operasi bilangan pecahan yang diperlukan dalam kehidupan nyata, maka konsep maupun operasi pecahan penting untuk dikuasai. Kesulitan siswa dalam materi pecahan juga berbanding lurus dengan fakta melalui wawancara wali kelas V di ketiga kelas tersebut yang sepakat meyakini pembelajaran pecahan susah untuk dirangkai dan dimaknai siswa. Disamping karena buku yang digunakan tidak membuat siswa memaknai konsep pecahan dengan baik, dan juga tidak adanya media pembelajaran yang mumpuni untuk digunakan dalam kegiatan pembelajaran materi pecahan.

Guna mempersiapkan siswa dalam tes PISA selanjutnya dan mengingat pentingnya komputasi bagi siswa sebagai bekal di era digital saat ini, sebagai pendidik perlu meningkatkan keterampilan komputasi, yang mana dalam penelitian ini akan fokus pada peningkatan keterampilan komputasi siswa jenjang SD. Meninjau kembali pemaparan di atas, melihat urgensi atas keterampilan komputasi siswa dan potensi pengembangannya, penulis tertarik meneliti **“Pengembangan Game Edukasi Dengan Model *Game Based Learning* untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Komputasi”**.

## 1.2 Identifikasi Masalah

Meninjau dari latar belakang yang telah dipaparkan, maka dapat dirumuskan identifikasi masalah sebagai berikut.

1. Keterampilan berpikir komputasi memiliki definisi yang hakiki sebagai keterampilan fundamental di era abad 21 yang perlu ditingkatkan selain untuk kepentingan siswa dalam menghadapi era digital tapi turut menyukseskan dan meningkatkan PISA tes di era selanjutnya.
2. Mengacu pada hasil observasi dan penelitian relevan lainnya yang menunjukkan bahwa masih banyak siswa SD yang memiliki keterampilan berpikir komputasi yang rendah.
3. Melalui studi literatur di berbagai penelitian yang sudah ada, didapatkan salah satu solusi untuk meningkatkan keterampilan komputasi ada pada penggunaan *game* berbasis *web*. Sesuai rujukan dari Brennan & Resnick (2012) pembelajaran yang berbasis *game-based learning* cocok untuk peningkatan keterampilan komputasi.
4. Melalui hasil observasi dan wawancara pada siswa kelas V di kedua sekolah tempat kegiatan penelitian ini akan berlangsung didapatkan bahwa materi pecahan cenderung menyulitkan bagi siswa karena konsepnya yang abstrak dan siswa sendiri belum memahami penggunaannya di kehidupan sehari-hari.

## 1.3 Keterbatasan Penelitian

Keterbatasan penelitian dimaksudkan sebagai pembatas mengenai objek penelitian yang akan diangkat dan berguna untuk menghindari peneliti terjebak pada banyaknya data yang didapat di lapangan. Adapun keterbatasan dalam penelitian ini:

1. Produk yang dihasilkan berupa *Game* Edukasi dengan penggunaan dan langkah-langkah model pembelajaran *Game Based Learning*.
2. Produk *Game* Edukasi dengan model pembelajaran *Game Based Learning* terbatas hanya untuk mengukur keterampilan komputasi siswa kelas V SD.
3. Produk *Game* Edukasi ini hanya bisa digunakan di sekolah-sekolah yang sudah memadai fasilitas pembelajaran berupa lab komputer ataupun sekolah yang memberikan akses siswanya untuk membawa gawai pribadi.
4. Produk *Game* Edukasi ini hanya diperuntukkan untuk meningkatkan keterampilan komputasi siswa kelas V SD pada materi pecahan dengan sub materi diantaranya: pengenalan pecahan, penjumlahan pecahan (dengan penyebut yang sama maupun penyebut berbeda), pengurangan pecahan, perkalian pecahan, pembagian pecahan, perbandingan pecahan, dan mengurutkan pecahan.
5. Indikator Berpikir Komputasi yang akan ditingkatkan terdapat pada lima indikator diantaranya: abstraksi, dekomposisi masalah, pengenalan pola, penggunaan algoritma, dan *debugging*.
6. Pada kegiatan pembelajaran tidak menggunakan pembelajaran dengan coding untuk siswa.

#### **1.4 Rumusan Masalah**

Mengacu pada masalah yang diuraikan di atas, terdapat beberapa permasalahan yang dapat dirumuskan, yaitu:

1. Bagaimana karakteristik pelaksanaan pembelajaran *Game* Edukasi dengan Model *Game Based Learning* untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Komputasi?

2. Bagaimana kualitas *Game* Edukasi dengan Model *Game Based Learning* untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Komputasi ditinjau dari tes kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan?

### 1.5 Tujuan Penelitian

Sejalan dengan rumusan masalah di atas, tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian desain ini antara lain sebagai berikut.

1. Untuk mengetahui karakteristik *Game* Edukasi dengan Model *Game Based Learning* untuk meningkatkan Keterampilan Berpikir Komputasi.
2. Untuk mengetahui karakteristik pelaksanaan pembelajaran *Game* Edukasi dengan Model *Game Based Learning* untuk meningkatkan Keterampilan Berpikir Komputasi.

### 1.6 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang dapat diperoleh dari penulisan penelitian ini adalah sebagai berikut:

#### 1. Manfaat Teoritis

Makalah ini dapat memberikan pengetahuan bahwa apakah penggunaan media *Game* Edukasi dengan model pembelajaran *Game Based Learning* ini memberikan manfaat kepada peserta didik maupun guru sebagai pendidik serta apakah *game* edukasi ini memenuhi spesifikasi media yang valid melalui tes kelayakan dalam mengatasi permasalahan terkait keterampilan komputasi siswa yang rendah serta apakah model pembelajaran *game-based learning* yang digunakan memiliki sinergi tepat bersama media untuk menciptakan kegiatan pembelajaran yang bermanfaat dan mampu meningkatkan keterampilan berpikir komputasi siswa.

## 2. Manfaat Praktis

### a. Bagi Penulis

Makalah ini memberikan manfaat bagi penulis untuk bisa mengembangkan media yang nantinya bisa dijadikan referensi dalam mengembangkan media interaktif lainnya.

### b. Bagi Pembaca

Pembaca mendapatkan informasi yang menjadi acuan untuk bisa mengembangkan media yang interaktif, relevan, menyenangkan serta berinovasi dan berkeaktivitas dalam pengembangan media yang bisa membuat proses pembelajaran menjadi lebih layak.

