

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pembelajaran abad ke-21 tidak hanya mengandalkan pengetahuan saja, tetapi keterampilan pun ikut berperan penting. Keterampilan merupakan komponen penting yang dibutuhkan dalam berbagai bidang kehidupan. Menurut Trilling and Fadel (2009) keterampilan-keterampilan tersebut merupakan elemen fundamental yang berperan sebagai kunci dalam mendukung proses pembelajaran sepanjang hayat serta pengembangan karya-karya kreatif. Keterampilan abad ke-21 menjadi keterampilan yang harus dimiliki oleh setiap siswa dan keterampilan tersebut perlu dikembangkan. Keterampilan abad ke-21 diantaranya, berpikir kreatif, berpikir kritis dan pemecahan masalah, komunikasi, dan kolaborasi (Muthmainnah et al., 2023). Salah satu keterampilan utama yang relevan dengan tuntutan abad ke-21, khususnya dalam aspek berpikir kritis dan pemecahan masalah, adalah keterampilan berpikir komputasi (*computational thinking*).

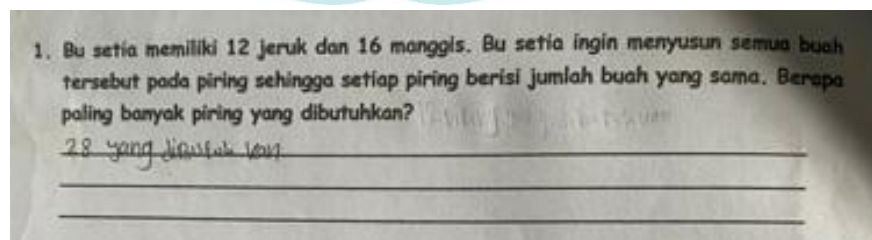
Berpikir komputasi menurut Wing (2006) merupakan bentuk atau pendekatan spesifik dari keterampilan pemecahan masalah yang relevan dengan tuntutan abad ke-21. Cuny et al. (2010) mendefinisikan berpikir komputasi merupakan proses berpikir yang terlibat dalam merumuskan suatu masalah dan mencari solusi sedemikian rupa sehingga solusi tersebut direpresentasikan dalam bentuk yang dapat dijalankan secara efektif oleh agen pemrosesan informasi. Agen pemrosesan informasi ini dapat berupa komputer, manusia ataupun mesin. Aho (2012) juga mendefinisikan berpikir komputasi sebagai proses berpikir yang terlibat dalam merumuskan masalah sehingga solusinya dapat direpresentasikan sebagai langkah-langkah komputasi dan algoritma.

Berpikir komputasi mengajarkan siswa untuk menyelesaikan masalah secara sistematis dan efisien dengan melakukan proses dekomposisi (memecah masalah besar menjadi bagian kecil), pengenalan pola, abstraksi, serta algoritma yang membantu siswa memahami dan menangani tantangan digital (Kemendikdasmen, 2025). Berpikir komputasi harus dimiliki oleh siswa, karena dalam prosesnya, pemecahan masalah tidak hanya fokus pada

memecahkan masalahnya tapi bagaimana proses pemecahannya (Sanapiah & Aziz, 2021). Berpikir komputasi memiliki peran penting dalam pembelajaran. Hal ini dapat bermanfaat untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis. Selain itu, berpikir komputasi juga dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis, kreatif, dan analitis dalam menyelesaikan masalah yang kompleks, baik dalam konteks komputasi maupun kehidupan sehari-hari (Putri et al., 2024).

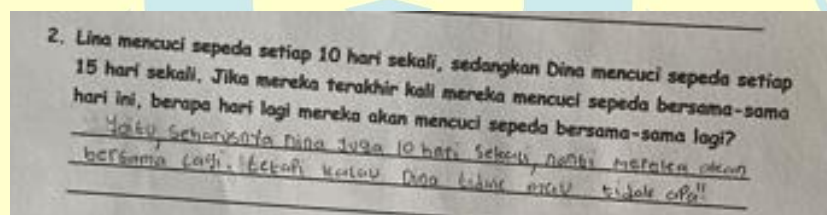
Namun fakta dilapangan saat ini tidak sesuai dengan kondisi ideal yang diharapkan pada kemampuan berpikir komputasi. Berdasarkan hasil data *Bebras Task Challenge* yang dilakukan pada tahun 2024 dan 2025 untuk tingkat SD/MI (setara kelas 4-6) didapati dari seluruh peserta se-Indonesia yang berjumlah 12.706 pada siswa, hanya 2.530 atau 19% pada tahun 2024 dan berjumlah 14.182 pada siswa, hanya 6.043 atau 42% pada tahun 2025 siswa yang mampu menyelesaikan tantangan bebras berpikir komputasi berupa soal-soal non-programming yang dirancang untuk menguji cara berpikir siswa dalam menyelesaikan masalah secara logis, sistematis, dan efisien tanpa harus menulis kode. Soal yang disajikan dalam bentuk cerita atau ilustrasi yang mencakup empat komponen utama, yaitu dekomposisi, pengenalan pola, abstraksi dan berpikir algoritmik (Bebras Indonesia, 2024). Hal ini menunjukkan bahwa perlunya intervensi pendidikan yang lebih mendalam dan menyeluruh terkait pengembangan berpikir komputasi sejak dini dalam pendidikan dasar.

Selain itu, peneliti juga memberikan tes kepada 98 siswa kelas V SDN di Kecamatan Tamansari, Kabupaten Bogor untuk mengetahui kemampuan awal berpikir komputasi yang ada pada siswa sekolah dasar. Adapun jawaban salah satu siswa ialah sebagai berikut :



Gambar 1. 1 Analisis Jawaban Siswa (Dekomposisi)

Mengacu pada gambar 1.1 terlihat bahwa siswa masih belum mampu menyelesaikan soal dengan cara dekomposisi atau memecah masalah besar menjadi bagian-bagian kecil. Jawaban siswa menunjukkan bahwa siswa belum memahami konsep matematis yang mendasari penyelesaian soal, yaitu penentuan FPB dari dua bilangan. Siswa belum mampu menghubungkan konteks permasalahan nyata dengan konsep matematika yang relevan. Siswa tampak tidak melakukan langkah-langkah sistematis dalam memecahkan masalah, seperti memecah bilangan menjadi faktor-faktor penyusunnya, kemudian menentukan faktor persekutuan terbesar dari kedua bilangan tersebut. Siswa hanya memperhatikan angka dari dua bilangan dan melakukan operasi penjumlahan saja. Hal ini menunjukkan bahwa proses dekomposisi masalah belum dilakukan secara efektif.



Gambar 1. 2 Analisis Jawaban Siswa (Algoritma)

Selanjutnya, pada gambar 1.2 dapat dilihat bahwa siswa masih belum mampu menyelesaikan soal dengan cara menyusun langkah-langkah penyelesaian masalah algoritmik secara lengkap. Jawaban siswa menunjukkan bahwa siswa belum memahami maksud matematis dari permasalahan yang diberikan. Siswa memberikan penjelasan berbentuk opini naratif yang tidak relevan dengan pertanyaan dari soal dan siswa tidak menerapkan prosedur sistematis untuk menemukan KPK, seperti melakukan faktorisasi prima atau menuliskan daftar kelipatan dari masing-masing bilangan. Hal ini menunjukkan bahwa siswa belum mampu menggunakan serangkaian langkah logis yang mencerminkan proses berpikir algoritmik dalam menyelesaikan permasalahan.

selama pembelajaran, ia sering merasa bingung ketika guru menjelaskan konsep dasar seperti FPB dan KPK karena penjelasan dianggap terlalu cepat dan belum disertai contoh yang cukup konkret. Hal ini menunjukkan bahwa siswa membutuhkan bimbingan lebih intensif dari guru dalam menelusuri langkah-langkah penyelesaian, mengidentifikasi pola, serta mengaitkan konsep matematika dengan konteks masalah nyata agar proses berpikir sistematis dapat berkembang secara optimal.

Adapun beberapa penelitian terdahulu telah menghasilkan temuan untuk meningkatkan kemampuan berpikir komputasi siswa sekolah dasar. Antara lain, Noviyanti et al. (2023) menerapkan Model Pembelajaran Berdiferensiasi terhadap kemampuan berpikir komputasi siswa sekolah dasar kelas 5. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model pembelajaran diferensiasi memberikan pengaruh yang positif terhadap peningkatan kemampuan berpikir komputasi siswa. Penelitian ini belum menerapkan model *problem based learning* dalam meningkatkan berpikir komputasi siswa sekolah dasar.

Gao and Hew (2022) melakukan penelitian dikelas 4 sekolah dasar negeri, mereka menerapkan *Flipped Classroom Model* (FCM) berbasis 5E (*Engage, Explore, Explain, Elaborate, Evaluate*) untuk mengembangkan berpikir komputasi siswa. Adapun media yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu media pemrograman scratch. Hasilnya menunjukkan bahwa model FCM berbasis 5E dengan menggunakan media scratch dapat meningkatkan kemampuan berpikir komputasi dan kemampuan pemecahan masalah siswa sekolah dasar. Penelitian ini belum menerapkan model *problem based learning* dan media manipulatif dalam meningkatkan berpikir komputasi siswa sekolah dasar.

Noh (2020) juga meneliti pengaruh Pemrograman Robotika terhadap kemampuan berpikir komputasi dan kreativitas siswa kelas 5 sekolah dasar di Korea. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemrograman robotika secara signifikan meningkatkan kemampuan berpikir komputasi dan kreativitas siswa. Penelitian ini memanfaatkan pemrograman robotika dalam meningkatkan berpikir komputasi, dan belum memanfaatkan media manipulatif dalam meningkatkan berpikir komputasi siswa.

Penelitian lain juga dilakukan oleh Agustini et al. (2024) yang dilakukan pada kelas 5 sekolah dasar di Bali. Mereka menerapkan Model *Game Based Learning* dengan Game Edukasi untuk meningkatkan keterampilan berpikir komputasi. Game edukasi yang digunakan ialah aplikasi pemograman scrath. Hasilnya menunjukkan bahwa game edukasi scrath dengan model *games based learning* secara signifikan meningkatkan keterampilan berpikir komputasi siswa sekolah dasar. Penelitian ini berfokus dalam mengimplentasikan model *games based learning* dengan mengintegrasikan game edukasi scrath, namun belum berfokus pada implementasi pembelajaran *problem based learning* dengan mengintegrasikan media manipulatif.

Kemampuan berpikir komputasi juga dapat ditingkatkan melalui penggunaan Media *Audible Books*, seperti penelitian yang dilakukan Alim et al. (2022) mereka menggunakan Media *Audible Books* untuk meningkatkan kemampuan berpikir komputasi siswa kelas 4 di Sekolah Dasar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa media *Audible Books* berpengaruh dalam meningkatkan kemampuan berpikir komputasi siswa. Penelitian ini belum menggunakan media manipulatif dalam meningkatkan berpikir komputasi siswa sekolah dasar.

Berdasarkan kajian empiris sebelumnya dalam meningkatkan berpikir komputasi siswa sekolah dasar. Terdapat beberapa temuan penelitian, antara lain: penerapan Model Pembelajaran Berdiferensiasi, *Games Based Learning*, *Flipped Classroom Model* (FCM) berbasis 5E (*Engage, Explore, Explain, Elaborate, Evaluate*), serta penggunaan media pemograman robotika, media aplikasi scrath, dan media *audible books*. Penelitian sebelumnya sebagian besar cenderung memanfaatkan media berbasis teknologi digital tinggi atau model yang berfokus pada pendekatan individualisasi dan gamifikasi. Masih sangat terbatas penelitian yang mengintegrasikan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dengan media manipulatif. Oleh karena itu, penelitian ini akan menerapkan model *problem based learning* dengan bantuan media manipulatif untuk meningkatkan berpikir komputasi.

Problem Based Learning (PBL) adalah pembelajaran aktif yang didasarkan pada penggunaan masalah yang kompleks sebagai rangsangan untuk belajar. Dalam PBL, siswa memiliki kesempatan untuk mengembangkan keterampilan dalam penalaran dan pembelajaran mandiri (Hmelo-Silver & Barrows, 2006). PBL adalah suatu model pembelajaran di mana siswa belajar memecahkan masalah yang relevan dan menantang, yang biasanya diambil dari situasi nyata atau kontekstual (Hendriko et al., 2024). PBL merupakan model pembelajaran yang dalam pelaksanaannya bertujuan meningkatkan keterampilan menyelesaikan permasalahan, dengan demikian siswa bukan sekedar mempelajari konsep namun juga cara ilmiah dalam memecahkan masalah (Irkham & Sutriyani, 2025).

PBL terbukti dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa kelas 4 sekolah dasar. Penelitian ini dilakukan oleh Sarwastuti and Purnomo (2023), dan hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan PBL dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa. Penelitian serupa juga dilakukan Siregar et al. (2024), mereka menerapkan PBL untuk meningkatkan literasi dan numerasi siswa sekolah dasar di Kota Medan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa PBL efektif dalam meningkatkan kemampuan literasi dan numerasi siswa. Selanjutnya, Rihayati et al. (2023) melakukan penelitian dengan menerapkan PBL berbantuan media *Augmented Reality* untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa kelas 5 sekolah dasar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat peningkatan kemampuan pemecahan masalah pada kelas yang menerapkan PBL berbantuan *Augmented Reality*. Penelitian tersebut berfokus pada penggunaan media interaktif dan belum berfokus pada penggunaan media manipulatif.

Berdasarkan penelitian terkait penerapan PBL di sekolah dasar yang telah dilakukan, hasilnya menunjukkan bahwa PBL berpengaruh terhadap peningkatan kemampuan pemecahan masalah, kemampuan berpikir kritis, literasi dan numerasi. Adapun media yang sudah digunakan yaitu media interaktif yang memanfaatkan teknologi. Selanjutnya, penelitian ini berfokus dalam menerapkan model PBL berbantuan media manipulatif yang akan mengukur kemampuan berpikir komputasi siswa sekolah dasar. Media

manipulatif menurut Hynes dalam Howard et al. (1996) adalah model konkret yang memuat konsep-konsep matematika, melibatkan berbagai indera, serta dapat disentuh dan digerakkan oleh siswa. Dengan kata lain, media manipulatif mencakup benda atau alat peraga nyata yang memungkinkan siswa berinteraksi secara fisik untuk memahami ide atau konsep abstrak dalam matematika.

Sejalan dengan itu, Moyer (2001) mendefinisikan media manipulatif adalah objek nyata yang digunakan guru untuk membantu siswa memahami konsep matematika melalui pengalaman langsung, interaksi fisik, dan representasi konkret dari ide-ide abstrak. Manfaat dari media manipulatif adalah menumbuhkan motivasi belajar, menyediakan stimulus belajar, serta membantu siswa memvisualkan konsep matematika yang abstrak sehingga mudah dipahami (Farhana et al., 2022). Penelitian yang dilakukan Anjani et al. (2021) menghasilkan temuan bahwa hasil belajar matematika dapat ditingkatkan melalui implementasi model PBL berbantuan media manipulatif. Penelitian lain juga dilakukan oleh Murni et al. (2022) yang menghasilkan temuan bahwa penggunaan media manipulatif efektif dalam meningkatkan hasil belajar matematika.

Problem Based Learning berbantuan media manipulatif secara alami mendorong proses berpikir komputasi. Dalam PBL, pembelajaran yang berpusat pada masalah kompleks dan nyata menuntut siswa untuk menganalisis situasi, hal ini sejalan dengan proses dekomposisi yaitu memecah masalah besar menjadi bagian-bagian kecil yang dapat dipahami. Siswa juga mengidentifikasi fakta relevan dan mengajukan hipotesis sementara, ini mencerminkan abstraksi yaitu menyeleksi informasi yang relevan dan mengabaikan yang tidak penting. Selain itu, siswa melakukan *self directed learning* yaitu siswa menyusun langkah-langkah logis untuk menerapkan pengetahuan baru ke dalam solusi yang dirancang secara sistematis, hal ini sejalan dengan pemikiran algoritma. Selanjutnya, dengan menggunakan media manipulatif yang dapat diubah dan dieksplorasi secara langsung membantu siswa memahami konsep abstrak melalui pengalaman konkret. Dengan demikian, penerapan PBL berbantuan media manipulatif menghadirkan sintesis pembelajaran yang menumbuhkan keterlibatan aktif dan kolaborasi

siswa untuk memecahkan masalah kompleks dan diperkuat proses tersebut dengan memberikan pengalaman belajar yang konkret, interaktif, dan eksploratif yang dapat meningkatkan meningkatkan berpikir komputasi siswa.

Keberhasilan implementasi pembelajaran inovatif seringkali dipengaruhi oleh faktor internal siswa, salah satunya ialah disposisi matematis. Kilpatrick et al., dalam Hutajulu et al. (2019) menjelaskan bahwa disposisi matematis adalah kecenderungan untuk melihat matematika sebagai sesuatu yang dapat dipahami, merasakan matematika sebagai sesuatu yang berguna, percaya bahwa usaha yang tekun dan ketekunan dalam belajar matematika akan menghasilkan hasil, bertindak sebagai pembelajar yang efektif dan sebagai pelaku matematika itu sendiri. Feldhaus dalam Kusmaryono et al. (2019) mendefinisikan disposisi matematis sebagai keyakinan atau perilaku seseorang tentang matematika yang mendukung kecenderungan untuk memandang matematika sebagai sesuatu yang logis, bermanfaat, dan bernilai. Merz (2009) menegaskan bahwa tujuan akhir pembelajaran matematika bukan sekadar memperoleh pengetahuan saja, melainkan menumbuhkan sikap kecenderungan positif untuk melihat matematika sebagai bidang yang bermakna dan berguna.

Berdasarkan beberapa kajian teori dan hasil temuan dari penelitian terdahulu, peneliti akan melakukan penelitian untuk melihat pengaruh *problem based learning* berbantuan media manipulatif terhadap kemampuan berpikir komputasi siswa dengan mempertimbangkan afektif matematika yaitu disposisi matematis. Penelitian yang akan dilakukan berjudul “Pengaruh *Problem Based Learning* berbantuan Media Manipulatif terhadap Kemampuan Berpikir Komputasi ditinjau dari Disposisi Matematis Siswa Sekolah Dasar”.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan di atas, dapat diidentifikasi beberapa masalah penelitian sebagai berikut:

1. Rendahnya penguasaan aspek-aspek berpikir komputasi, seperti dekomposisi, algoritma, abstraksi, dan pengenalan pola pada siswa sekolah dasar yang ditunjukkan melalui hasil data awal siswa.
2. Siswa masih kesulitan dan kebingungan dalam menyelesaikan soal yang tidak relevan dengan kehidupan sehari-hari dan guru belum sepenuhnya memberikan contoh konkret yang mendorong kemampuan berpikir komputasi siswa.
3. Kurangnya mempertimbangkan afektif matematika siswa yang berpotensi mempengaruhi peningkatan berpikir komputasi siswa.

C. Pembatasan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah yang telah diuraikan di atas, agar penelitian lebih terfokus, maka batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini dilakukan untuk melihat pengaruh penerapan *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan media manipulatif terhadap kemampuan berpikir komputasi ditinjau dari disposisi matematis siswa sekolah dasar, khususnya siswa kelas V Sekolah Dasar Negeri di Kecamatan Tamansari, Kabupaten Bogor melalui analisis perbedaan.
2. Penelitian ini akan terbagi menjadi dua kelas, yaitu kelas eksperimen yang menerapkan *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan media manipulatif, dan kelas kontrol yang menerapkan model pembelajaran ekspositori.
3. Penelitian ini meninjau disposisi matematis siswa sekolah dasar dengan dua kriteria yaitu disposisi matematis tinggi dan rendah.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, identifikasi dan pembatasan masalah yang telah diuraikan di atas, rumusan masalah dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Apakah terdapat perbedaan kemampuan berpikir komputasi siswa yang menerapkan model pembelajaran PBL berbantuan media manipulatif dengan siswa yang menerapkan model pembelajaran ekspositori?
2. Apakah terdapat interaksi antara model pembelajaran dan disposisi matematis terhadap kemampuan berpikir komputasi?
3. Apakah terdapat perbedaan kemampuan berpikir komputasi antara siswa yang belajar dengan menerapkan model pembelajaran PBL berbantuan media manipulatif dengan siswa yang menerapkan model pembelajaran ekspositori, pada siswa yang memiliki disposisi matematis tinggi?
4. Apakah terdapat perbedaan kemampuan berpikir komputasi antara siswa yang belajar dengan menerapkan model pembelajaran PBL berbantuan media manipulatif dengan siswa yang menerapkan model pembelajaran ekspositori, pada siswa yang memiliki disposisi matematis rendah?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk:

1. Mengetahui apakah terdapat perbedaan kemampuan berpikir komputasi siswa yang menerapkan model pembelajaran PBL berbantuan media manipulatif dengan siswa yang menerapkan model pembelajaran ekspositori.
2. Mengetahui apakah terdapat interaksi antara model pembelajaran dan disposisi matematis terhadap kemampuan berpikir komputasi.
3. Mengetahui apakah terdapat perbedaan kemampuan berpikir komputasi antara siswa yang belajar dengan menerapkan model pembelajaran PBL berbantuan media manipulatif dengan siswa yang menerapkan model pembelajaran ekspositori, pada siswa yang memiliki disposisi matematis tinggi.

4. Mengetahui apakah terdapat perbedaan kemampuan berpikir komputasi antara siswa yang belajar dengan menerapkan model pembelajaran PBL berbantuan media manipulatif dengan siswa yang menerapkan model pembelajaran ekspositori, pada siswa yang memiliki disposisi matematis.

F. Kegunaan Hasil Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat berguna dan memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Manfaat Teoretis
 - a. Memberikan kontribusi pada pengembangan teori pembelajaran matematika, khususnya dalam hal pengembangan kemampuan berpikir komputasi siswa melalui model *Problem Based Learning* berbantuan media manipulatif.
 - b. Memperkaya kajian literatur terkait aspek afektif (disposisi matematis) dalam pembelajaran.
2. Manfaat Praktis
 - a. Bagi Guru: Memberikan alternatif model pembelajaran dan media yang dapat digunakan untuk meningkatkan kemampuan berpikir komputasi siswa.
 - b. Bagi Sekolah: Memberikan masukan dalam pengembangan kurikulum dan strategi pembelajaran yang sesuai dengan keterampilan abad ke-21.
 - c. Bagi Peneliti Selanjutnya: Menjadi referensi dan dasar untuk melakukan penelitian lanjutan yang mengkaji integrasi model pembelajaran, media konkret, dan faktor afektif dalam pembelajaran matematika.