

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Pendidikan abad 21 menekankan peserta didik untuk memiliki keterampilan berpikir kritis, komunikasi, kreativitas, dan kolaborasi (Marakovits, 2022). Pendidikan abad 21 adalah sebuah jawaban untuk permasalahan yang timbul di tengah derasnya serbuan informasi dan kemajuan teknologi yang berkembang semakin pesat seiring dengan majunya pola pikir manusia yang semakin modern (Elitasari, 2022). Karakteristik dari pendidikan abad 21 yaitu mengintegrasikan teknologi, informasi, dan komunikasi dalam pembelajaran secara efektif dan dirancang agar generasi abad 21 mampu mengikuti arus perkembangan zaman yang berfokus pada *student center* (Rosnaeni, 2021).

Matematika merupakan salah satu ilmu yang mempunyai peranan penting baik dalam kehidupan sehari-hari maupun dalam pengembangan ilmu dan teknologi (Salman, 2020). Besarnya peranan matematika sebagai ilmu dasar, dapat dilihat pada besarnya tuntutan keterampilan matematis yang harus dimiliki terutama dalam menghadapi abad 21 (Algani, 2022). Pembelajaran matematika abad 21 dituntut harus menekankan aspek keterampilan berpikir kritis, komunikasi, kreativitas, dan kolaborasi. Aspek keterampilan tersebut dimaksudkan supaya peserta didik dapat menggunakan berbagai teknik untuk membuat ide-ide baru yang bermanfaat, merinci, memperbaiki, menganalisis, dan mengevaluasi ide-ide mereka guna mengembangkan dan memaksimalkan ide kreatif dan mendemonstrasikan keaslian temuan baik secara individu maupun kelompok (Ratnasari & Putri, 2022).

Pada kenyataannya, matematika masih dianggap sulit, membosankan, bahkan menakutkan untuk dipelajari oleh peserta didik. Matematika dianggap sebagai mata pelajaran yang paling sulit dari berbagai mata pelajaran yang ada di sekolah dasar oleh peserta didik baik yang tidak mengalami kesulitan belajar dan terlebih lagi yang memiliki kesulitan belajar (Nurulareni & Rahma, 2022). Sulitnya peserta didik dalam mempelajari matematika karena peserta didik memiliki pola pikir yang

salah dan sudah terbentuk sejak awal, sehingga sulit untuk memahami materi yang akan diajarkan di kelas (Ananda & Wandini, 2022).

Hasil studi *Programme for International Student Assessment* (PISA) dalam mengukur tingkat literasi seperti membaca, matematika, dan sains pada tahun 2018 yang dirilis oleh OECD. Kemampuan matematika peserta didik Indonesia memperoleh skor rata-rata 379 dengan skor rata-rata OECD 487 sehingga Indonesia berada pada peringkat ke-74 dari 79 negara di dunia. Menurut OECD, di bidang matematika 71% dari 4.439.086 peserta didik di Indonesia tidak mencapai tingkat kompetensi minimum matematika. Artinya masih banyak peserta didik di Indonesia kesulitan dalam menghadapi situasi yang membutuhkan kemampuan pemecahan masalah menggunakan matematika. Sementara itu, tak jauh beda dengan PISA hasil yang diperoleh dari studi *Trends in International Mathematics and Science Study* (TIMSS) yang mengukur kemampuan matematika dan sains peserta didik di dunia pada tahun 2015, menunjukkan bahwa Indonesia berada pada urutan ke-44 dari 49 negara dengan pencapaian skor 397 dan masih di bawah skor rata-rata internasional yaitu 500. Berdasarkan hasil yang diperoleh tersebut menunjukkan kemampuan matematika peserta didik di Indonesia masih tergolong rendah.

Salah satu materi matematika di kelas V sekolah dasar yaitu kecepatan dan debit. Inti dari pembelajaran kecepatan dan debit adalah menentukan satuan jarak dan waktu serta hubungan antara jarak dan waktu dengan kecepatan dan hubungan antara volume dan waktu dengan debit (Yuliani, Cahyadi, & Saputro, 2021). Materi kecepatan dan debit tergolong kedalam materi matematika yang cukup sulit, karena seringkali peserta didik mengalami kesulitan dalam mempelajari materi tersebut yang menyebabkan miskonsepsi dalam menyelesaikan soal kecepatan dan debit terutama dalam berbentuk soal cerita (Alfatihah, Husniati, & Affandi, 2021). Penyebab dari peserta didik melakukan miskonsepsi dalam pembelajaran kecepatan dan debit karena mereka tidak memahami penjelasan guru mengenai materi kecepatan dan debit (Arrianti & Amelia, 2022).

Berdasarkan hasil wawancara di kelas V sekolah dasar di dapatkan informasi bahwa materi kecepatan dan debit merupakan materi yang cukup sulit karena sebagian besar peserta didik masih kesulitan dalam mengerjakan soal dalam bentuk cerita. Selain itu pembelajaran yang dilakukan lebih menerapkan *teacher oriented*

sehingga peserta didik kurang aktif dalam pembelajaran. Media dan bahan ajar yang digunakan oleh guru dalam menunjang pembelajaran pun dirasa kurang karena sebagian besar hanya memberikan tugas dan materi yang terdapat dalam buku teks dan *platform e-learning* yang tersedia di sekolah. Oleh karena itu peserta didik sulit memahami materi yang diberikan dan merasa bosan saat pembelajaran berlangsung.

Dari permasalahan tersebut, perlu adanya upaya pengembangan perangkat pembelajaran yang dapat membantu peserta didik untuk mencapai kompetensi dasar yang ditentukan dan menghadapi tantangan abad 21. Proses pembelajaran yang efektif dan efisien akan tercapai jika perangkat pembelajaran yang digunakan disiapkan dengan baik dan sesuai dengan kebutuhan peserta didik. Pengembangan perangkat pembelajaran untuk memenuhi kebutuhan peserta didik dalam hal keseimbangan sikap, pengetahuan, dan keterampilan (Sumiyati, Anriani, & Setiani, 2021). Guru perlu memanfaatkan kemajuan teknologi dengan mengintegrasikan keterampilannya dalam mengelola pembelajaran di kelas. Dengan penggunaan teknologi dalam pembelajaran memiliki banyak manfaat diantaranya pembelajaran menjadi lebih menarik, meningkatkan motivasi belajar peserta didik, serta dapat membekali peserta didik untuk paham dalam menggunakan teknologi (Yuniarti, Mulyati, Abidin, Herlambang, & Yusron, 2021).

Sejalan dengan kemajuan dan tantangan pendidikan abad 21, teknologi yang *massive* seperti teknologi robotika, *augmented reality*, *print 3D*, *artificial intelligence*, dan *Internet of Things (IoT)* telah dimanfaatkan dalam dunia pendidikan (Barakina, Popova, Gorokhova, & Voskovskaya, 2021). Salah satu kecerdasan teknologi yang dapat dimanfaatkan adalah pengaplikasian robotika untuk mendukung proses pembelajaran. Robotika adalah paket lengkap media pembelajaran dengan teknologi yang dapat membantu mencapai keberhasilan masa depan siswa sehingga robotika perlu diintegrasikan dengan kurikulum sekolah karena pendidikan mengenai robotika sudah seharusnya dipelajari di sekolah (Chen, Yang, Huang, & Yao, 2020). Robotika diperlukan untuk memandu proses belajar peserta didik agar pembelajarannya berorientasi kepada peserta didik atau *student centered*. Penggunaan robotika sebagai media pembelajaran ini diharapkan dapat menstimulus partisipasi aktif dari peserta didik sehingga memberikan

kesempatan yang lebih besar dalam proses membangun pengetahuan dalam dirinya (Cam & Kiyici, 2022).

Robotika dalam pembelajaran juga memiliki manfaat untuk ranah kognitif, afektif, dan psikomotorik peserta didik. Manfaat dari pembelajaran robotika dalam ranah kognitif dapat meningkatkan cara berpikir peserta didik, dapat menjadikan peserta didik lebih berkonsentrasi, dan meningkatkan perhatian peserta didik terhadap pembelajaran dikarenakan melibatkan sistem motorik halus. Peserta didik juga akan dibekali dengan keahlian *programming* yang membuat ketekunan peserta didik akan meningkat dikarenakan dalam mempelajarinya menuntut peserta didik melakukan metode *trial* dan *error* (Sevde & Recep, 2022). Selain ranah kognitif, penggunaan robot sebagai media pembelajaran lebih menumbuhkan ranah afektif peserta didik karena dengan belajar menggunakan robot peserta didik akan dilatih bagaimana mengontrol emosi atau perasaan yang ada dalam dirinya sehingga memperlihatkan sikap terhadap suatu kondisi, meningkatkan minat dan semangat belajarnya selama pembelajaran. (Belpaeme & Kennedy, 2020). Robotika dapat meningkatkan ranah psikomotorik peserta didik dalam tahapan tingkat kompetensi meniru, memanipulasi, kecepatan gerakan, artikulasi, secara natural (Farcas & Caltun, 2021). Robotika juga dapat melatih keterampilan berpikir peserta didik, salah satunya adalah *computational thinking* yaitu proses berpikir untuk menyelesaikan masalah dengan lebih terstruktur dengan melibatkan empat aspek, yaitu dekomposisi atau pemecahan masalah yang kompleks menjadi bagian-bagian yang lebih kecil dan mudah di kelola, pengenalan pola atau menganalisis kesamaan masalah dengan masalah yang sudah diselesaikan sebelumnya, abstraksi atau memilih hal-hal yang penting dari suatu masalah, dan algoritma atau menyusun langkah dan tahapan untuk menyelesaikan masalah (Chevalier, Christian, Mondada, & Piatti, 2020).

Pada kenyataannya, robotika di sekolah dasar masih sangat jarang ditemukan di Indonesia. Berdasarkan hasil wawancara yang telah dilakukan mengenai robotika di sekolah dasar, pembelajaran dengan robot hanya sebagai ekstrakurikuler. Ada beberapa faktor penghambat penggunaan robotika di sekolah dasar. Pertama kurangnya sarana dan prasarana sekolah, kedua adalah guru belum menguasai ilmu

robotika dan pemrograman, dan ketiga adalah waktu belajar peserta didik yang kurang.

Berdasarkan hal tersebut, perlu dikembangkan robot edukasi yang menarik dan mudah dirancang serta dikemas dalam bentuk kit sehingga memudahkan guru dan peserta didik dalam menggunakannya. Kit Robot Edukasi yang dikembangkan pun berbasis STEM karena peserta didik ditantang untuk secara langsung menggunakan pengetahuan teoritis yang didapatkannya mengingat sebuah robot dapat bekerja dengan baik apabila memanfaatkan ilmu sains dan hitungan matematis yang ditanamkan di dalamnya (Tiryaki & Adiguzel, 2021). Pembelajaran berbasis teknologi perlu dikembangkan dan diterapkan mengingat pada saat ini kita dihadapkan dengan era disrupsi dimana seluruh sistem konvensional akan digantikan dengan teknologi. Dengan pendidikan berbasis teknologi seperti pemanfaatan ilmu robotika sebagai media pembelajaran yang diberikan di sekolah dasar, peserta didik diharapkan lebih merdeka dalam belajar karena memiliki hak yang penuh untuk eksplorasi dan menguji coba karya masing-masing sehingga dapat meningkatkan ranah kognitif, afektif, psikomotorik dan kemampuan berpikir peserta didik.

Sejalan dengan permasalahan diatas, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian mengenai pengembangan kit robot edukasi berbasis STEM untuk mata pelajaran matematika khususnya materi kecepatan dan debit. Maka judul penelitian ini adalah “Pengembangan Kit Robot Edukasi sebagai Media Pembelajaran Berbasis STEM Materi Kecepatan dan Debit di Kelas V Sekolah Dasar.”

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka peneliti merumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana pengembangan kit robot edukasi sebagai media pembelajaran berbasis STEM materi kecepatan dan debit di kelas V sekolah dasar?
2. Bagaimana hasil uji kelayakan kit robot edukasi sebagai media pembelajaran berbasis STEM materi kecepatan dan debit di kelas V sekolah dasar?
3. Bagaimana respon guru dan peserta didik terhadap kit robot edukasi sebagai media pembelajaran berbasis STEM materi kecepatan dan debit di kelas V sekolah dasar?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah penelitian, secara umum tujuan penelitian ini adalah merancang kit robot edukasi sebagai media pembelajaran berbasis STEM. Tujuan khusus penelitian ini sebagai berikut:

1. Untuk mendeskripsikan pengembangan kit robot edukasi sebagai media pembelajaran berbasis STEM materi kecepatan dan debit di kelas V sekolah dasar.
2. Untuk mendeskripsikan hasil penilaian uji kelayakan kit robot edukasi sebagai media pembelajaran berbasis STEM materi kecepatan dan debit di kelas V sekolah dasar.
3. Untuk mendeskripsikan hasil respon guru dan peserta didik terhadap kit robot edukasi sebagai media pembelajaran berbasis STEM materi kecepatan dan debit di kelas V sekolah dasar.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi peneliti dan pihak lain dalam mengembangkan pembelajaran di bidang robotik, diantaranya:

1. Bagi Guru

Hasil penelitian ini diharapkan menjadi alternatif media pembelajaran bidang robotik yang berpengaruh positif terhadap aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik peserta didik, serta merangsang keterampilan yang dibutuhkan pendidikan abad 21.

2. Bagi Siswa

Melalui penelitian ini diharapkan dapat memberikan ilmu pengetahuan baru yang dapat menunjang keterampilan abad 21 yang dibutuhkan dan menumbuhkan motivasi dan minat belajar siswa khususnya dalam pembelajaran STEM.

3. Bagi Peneliti Lain

Melalui penelitian ini diharapkan peneliti dapat mengetahui bagaimana rancang bangun kit robot edukasi untuk kemudian dapat dikembangkan pada penelitian selanjutnya

1.5 Struktur Organisasi

Sistematika penulisan skripsi yang digunakan oleh peneliti dalam penyusunan laporan penelitian dijelaskan sebagai berikut.

BAB I: Pendahuluan

Bagian ini meliputi latar belakang penelitian, rumusan masalah penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan struktur organisasi skripsi.

BAB II: Kajian Pustaka

Bagian ini meliputi teori-teori yang mendukung, pendapat-pendapat para ahli, serta hasil-hasil penelitian terdahulu yang digunakan penulis untuk memberi landasan yang kuat dalam penelitiannya. Bab ini dimaksudkan pula untuk menampilkan “mengapa dan bagaimana”, teori, serta hasil penelitian para pakar terdahulu diterapkan oleh peneliti dalam penelitiannya.

BAB III: Metode Penelitian

Bagian ini merupakan bagian yang bersifat prosedural, yakni bagian yang mengarahkan pembaca untuk mengetahui bagaimana peneliti merancang alur penelitiannya dari desain penelitian, prosedur penelitian yang menggunakan model ADDIE, lokasi penelitian, partisipan penelitian, teknik pengumpulan data, dan teknik analisis data..

BAB IV: Hasil Penelitian dan Pembahasan

Bab ini menyampaikan dua hal utama, yakni (1) temuan penelitian berdasarkan hasil pengolahan dan analisis data dengan berbagai kemungkinan bentuknya sesuai dengan urutan rumusan permasalahan penelitian dan (2) pembahasan temuan penelitian untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan yang dirumuskan sebelumnya.

BAB V: Simpulan, Implikasi, dan Rekomendasi

Bab ini berisi simpulan, implikasi, dan rekomendasi, yang menyajikan penafsiran serta pemaknaan peneliti terhadap hasil analisis temuan penelitian sekaligus mengajukan hal-hal penting yang dapat dimanfaatkan dari hasil penelitian tersebut. Ada dua alternatif cara penulisan simpulan, yakni dengan cara butir demi butir atau dengan cara uraian padat.