

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Salah satu materi penting sebagai basis dalam belajar matematika bagi siswa sekolah dasar dan sekolah menengah pertama adalah bilangan pecahan. Hal tersebut menjadi penting karena matematika akan dipelajari di berbagai jenjang pendidikan baik sekolah dasar, sekolah menengah pertama dan atas, bahkan universitas. Selain itu, pecahan memerlukan pemahaman konseptual dan prosedural. Pecahan secara konseptual membutuhkan kemampuan siswa untuk membandingkan dan mengurutkan pecahan berdasarkan ukurannya, sedangkan pemahaman pecahan secara prosedural melibatkan keterampilan operasi aritmatika meliputi penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian [1].

Seperti pembelajaran pada umumnya, belajar matematika khususnya pecahan tentu memiliki tantangan dan hambatan. Masih banyak siswa yang mengalami hambatan dalam memahami materi pecahan, walaupun mereka sebelumnya telah mempelajari dan memahami konsep bilangan bulat [2]. Hambatan yang dimaksud adalah bias bilangan asli yaitu kondisi atau fenomena di mana siswa kerap kali memiliki kecenderungan untuk menggunakan konsep bilangan asli untuk menginterpretasikan bilangan rasional dan pecahan [2]–[3]. Pembelajaran pecahan pada siswa sekolah dasar menurut kurikulum yang berkembang baik di Indonesia atau di luar negeri sudah dimulai sejak kelas IV dan di kelas VI diharapkan siswa sudah mampu memahami materi perkalian dan pembagian pecahan [4]–[5]. Oleh karena itu, penting untuk menanamkan konsep pecahan yang baik sejak siswa masih berada di bangku sekolah dasar.

Seiring dengan perkembangan teknologi dan dalam rangka berkontribusi untuk membangun pondasi pengetahuan siswa, banyak institusi pendidikan yang telah memanfaatkan teknologi untuk memberikan

suplemen materi atau latihan soal, salah satunya Intelligent Tutoring System (ITS). ITS merupakan program komputer yang dirancang dengan menggabungkan teknik-teknik yang ada pada kecerdasan buatan untuk menyediakan tutor yang mampu mengetahui apa yang mereka ajarkan, siapa yang mereka ajar, dan bagaimana cara mengajarkannya [6]. ITS dapat memberikan personalisasi dalam proses belajar seperti memilih dan merekomendasikan konten pelajaran kepada siswa, memberikan arahan dan membantu siswa dalam bentuk dialog, dan memberikan bimbingan privat [7]. Salah satu ITS yang mampu memberikan personalisasi dalam pembelajaran ialah *Cognitive Tutor Authoring Tools* (CTAT). CTAT merupakan model ITS yang mampu membuat *cognitive tutor* dan *example-tracing* tutor untuk menelusuri interaksi siswa dengan sistem, merekomendasikan konten pembelajaran, atau memberikan umpan balik yang sesuai dengan aksi siswa terhadap sistem untuk pembelajaran berikutnya [8], [9]. CTAT memungkinkan pengguna untuk membuat atau mengembangkan ITS lebih cepat dan mudah dibandingkan membangun sebuah ITS dari awal melalui fitur-fitur yang dimiliki CTAT, salah satunya adalah HTML editor yang memungkinkan pengguna untuk membuat desain antarmuka pengguna cukup dengan fitur *drag and drop* tanpa perlu memiliki pemahaman pemrograman web sebelumnya.

Beberapa penelitian sebelumnya telah mengembangkan ITS matematika untuk pecahan yang berfokus pada konsep perkalian dan pembagian [9] dan ITS matematika untuk belajar permasalahan kaidah pencacahan khususnya pengisian tempat [10]. ITS matematika untuk perkalian dan pembagian pecahan yang dikembangkan pada penelitian sebelumnya dikembangkan tanpa menggunakan CTAT. Dalam ITS tersebut, pedagogi yang digunakan untuk mengajarkan perkalian dan pembagian pecahan antara lain memicu konflik kognitif, penyederhanaan masalah, dan pengajaran secara representasional. Metode representasi untuk memicu konflik kognitif siswa pada ITS tersebut dinilai efektif karena dengan

membandingkan representasi dengan respons siswa, siswa akan memiliki konflik kognitif dan mempertimbangkan kembali jawaban yang benar [9]. Sementara itu, ITS yang digunakan untuk permasalahan pengisian tempat dikembangkan menggunakan CTAT. Penelitian tersebut tidak memiliki umpan balik yang digunakan kepada siswa selama proses belajar dan tidak memecah siswa berdasarkan kemampuan belajarnya [10]. Penelitian sebelumnya membuktikan bahwa penggunaan ITS matematika baik yang dibangun dengan CTAT atau tidak, mampu meningkatkan kemampuan belajar siswa yang dibuktikan melalui hasil belajar siswa. Rata-rata nilai pada siswa dengan kemampuan kurang yang belajar perkalian dan pembagian pecahan menggunakan ITS mampu mencapai 77.32 sedangkan siswa yang tidak menggunakan ITS mencapai 69.65, tetapi memiliki sedikit ruang untuk berkembang bagi siswa dengan kemampuan baik dalam belajar [9]. Sedangkan rata-rata nilai pada siswa dengan yang belajar masalah pengisian tempat dengan ITS yang dibangun dengan CTAT mampu mencapai 85.7 sedangkan yang tidak menggunakan ITS mencapai 51 [10].

Sementara itu, penelitian lainnya yang berkaitan dengan penggunaan CTAT berkenaan dengan perancangan antarmuka pengguna yang juga dapat dibangun melalui CTAT [11]. Penelitian sebelumnya mencoba merancang sebuah *learning management system* (LMS) yang disertai ITS matematika dengan CTAT, tetapi belum melakukan pengujian dan merancang modul-modul dasar ITS di dalamnya. LMS yang dibangun memiliki antarmuka sederhana dan dapat dibangun tanpa pengetahuan di bidang pemrograman web atau pemrograman aplikasi.

Karena manfaat yang didapatkan oleh siswa ketika menggunakan ITS sebagai media belajar cukup signifikan, ITS dikategorikan sebagai alat yang efisien untuk pembelajaran matematika dari segi waktu karena fungsionalitas dan adaptabilitas ITS terhadap kemampuan siswa dalam proses belajar [12]. Namun, pengembangan ITS di bidang matematika saat ini masih dalam masa pertumbuhan karena menyumbang sekitar 15% dari keseluruhan penelitian

terkait ITS [9]. Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini mencoba untuk menggali lebih dalam bagaimana dampak penggunaan ITS matematika yang dibangun dengan CTAT khususnya untuk pembelajaran perkalian dan pembagian pada pecahan matematika pada siswa sekolah dasar kelas VI dengan menyertakan beberapa umpan balik yang adaptif sebagai bagian dari sistem.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana membangun ITS matematika untuk pembelajaran perkalian dan pembagian pecahan untuk siswa sekolah dasar kelas VI menggunakan *Cognitive Tutor Authoring Tools*?
2. Bagaimana pengaruh dari penggunaan ITS matematika yang dibangun dengan CTAT untuk pembelajaran perkalian dan pembagian pecahan terhadap siswa sekolah dasar kelas VI?

1.3. Tujuan

Berdasarkan permasalahan di atas, tujuan utama yang ingin dicapai melalui tugas akhir ini adalah untuk membangun dan menganalisis pengaruh sebuah ITS matematika dengan CTAT untuk pembelajaran perkalian dan pembagian matematika dalam bahasa Indonesia.

1.4. Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah dan tujuan penelitian, untuk memastikan penelitian ini tetap fokus, maka batasan masalah untuk penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini terbatas pada pembelajaran perkalian dan pembagian pecahan untuk siswa kelas VI sekolah dasar.
2. Materi yang digunakan dalam ITS hanya mencakup konsep dasar dan soal-soal yang relevan dengan kurikulum merdeka matematika kelas VI sekolah dasar di Indonesia.

1.5. Metode Penelitian

Tahapan metode penelitian yang dilakukan dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Kajian Pustaka

Pada tahapan ini akan dilakukan pembahasan terkait penelitian yang berkaitan dengan ITS matematika. Berikutnya dari masing-masing penelitian tersebut akan dikaji terkait hasil-hasil yang didapatkan.

2. Identifikasi masalah

Pada tahapan ini akan diidentifikasi terkait permasalahan apa yang masih belum diselesaikan dari penelitian-penelitian sebelumnya dan/atau berkaitan dengan permasalahan yang ada di lingkungan sekitar.

3. Desain dan implementasi sistem

Pada tahapan ini akan dilakukan desain dan implementasi sistem, mulai dari membangun sebuah *cognitive tutor* hingga melakukan *deployment* ke sebuah website.

4. Eksperimen

Pada tahapan ini, sistem yang telah siap digunakan akan diujikan kepada objek penelitian.

5. Analisis hasil eksperimen

Setelah eksperimen terhadap objek penelitian selesai, berikutnya adalah analisis terhadap hasil eksperimen yang telah diperoleh.

1.6. Hipotesa

Berdasarkan latar belakang, rumusan masalah, dan tujuan penelitian yang telah diuraikan, hipotesis yang dapat dirumuskan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Hipotesis 1.1.

H1: Terdapat perbedaan signifikan pada hasil *pre-test* dan *post-test* siswa pada kelompok eksperimen melalui penggunaan ITS matematika yang dibangun dengan CTAT untuk pembelajaran perkalian dan pembagian pecahan terhadap siswa sekolah dasar kelas.

H0: Tidak terdapat perbedaan signifikan pada hasil *pre-test* dan *post-test* siswa pada kelompok eksperimen melalui penggunaan ITS matematika yang dibangun dengan CTAT untuk pembelajaran perkalian dan pembagian pecahan terhadap siswa sekolah dasar kelas VI.

2. Hipotesis 1.2.

H1: Terdapat perbedaan signifikan pada hasil *post-test* siswa pada kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol.

H0: Tidak terdapat perbedaan signifikan pada hasil *post-test* siswa pada kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol.