

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Perkembangan teknologi informasi telah mendorong transformasi metode pembelajaran menuju sistem pembelajaran berbasis digital. Platform pembelajaran berbasis web semakin banyak digunakan karena memberikan fleksibilitas dalam penyampaian materi serta kemudahan akses bagi pengajar dan peserta didik [1]. Melalui teknologi ini, proses pembelajaran dapat dilakukan secara lebih interaktif serta tidak terbatas oleh ruang dan waktu, sehingga membuka peluang bagi pengembangan berbagai media pembelajaran digital yang lebih inovatif.

Dalam konteks pendidikan dasar, pembelajaran matematika merupakan salah satu aspek penting yang berperan dalam mengembangkan kemampuan berpikir logis, analitis, dan pemecahan masalah pada siswa. Namun demikian, matematika sering dianggap sebagai mata pelajaran yang sulit oleh banyak siswa. Hal ini disebabkan karena pembelajaran matematika membutuhkan pemahaman konsep secara bertahap, di mana pemahaman terhadap konsep dasar sangat mempengaruhi kemampuan siswa dalam memahami materi yang lebih kompleks. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa penerapan pendekatan pembelajaran berbasis permainan dapat membantu meningkatkan motivasi belajar serta pemahaman konsep matematika pada siswa [2].

Permasalahan lain yang sering muncul dalam proses pembelajaran adalah perbedaan kemampuan siswa dalam memahami materi. Dalam satu kelas, terdapat siswa yang mampu menyelesaikan soal dengan cepat, sementara siswa lainnya membutuhkan waktu lebih lama untuk memahami konsep yang sama. Penerapan tingkat kesulitan soal yang sama untuk seluruh siswa dapat menyebabkan sebagian siswa mengalami kesulitan, sedangkan siswa dengan kemampuan lebih tinggi dapat merasa kurang tertantang. Oleh karena itu, diperlukan suatu mekanisme yang mampu menyesuaikan tingkat kesulitan soal berdasarkan performa siswa selama menggunakan sistem. Pendekatan ini dapat membantu menciptakan pengalaman bermain yang lebih sesuai dengan performa pengguna selama berinteraksi dengan sistem.

Selain itu, karakteristik siswa sekolah dasar juga perlu diperhatikan dalam perancangan media pembelajaran. Siswa pada tingkat sekolah dasar cenderung

lebih tertarik pada aktivitas pembelajaran yang bersifat visual, interaktif, dan menyerupai permainan. Oleh karena itu, penggunaan media pembelajaran yang menggabungkan unsur permainan dapat menjadi salah satu strategi yang efektif untuk meningkatkan keterlibatan siswa dalam proses belajar. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penerapan game-based learning dengan mekanisme adaptif dapat meningkatkan performa belajar serta tingkat kepuasan siswa sekolah dasar dalam pembelajaran matematika [3].

Salah satu pendekatan yang dapat digunakan untuk meningkatkan keterlibatan siswa dalam pembelajaran adalah gamifikasi, yaitu penerapan elemen-elemen permainan dalam konteks non-permainan seperti sistem pembelajaran digital [4]. Elemen seperti poin, level, dan reward dapat meningkatkan motivasi serta mendorong partisipasi aktif siswa dalam proses belajar [5]. Dengan memanfaatkan gamifikasi, proses belajar diharapkan menjadi lebih menarik sehingga dapat meningkatkan minat belajar siswa.

Dalam merancang sistem gamifikasi yang efektif, diperlukan suatu kerangka kerja yang dapat membantu menentukan elemen permainan yang sesuai dengan tujuan pembelajaran. Terdapat beberapa framework gamifikasi yang umum digunakan dalam pengembangan sistem pembelajaran digital, seperti *Mechanics-Dynamics-Aesthetics* (MDA Framework), *Self-Determination Theory* (SDT), dan *Octalysis Framework*. MDA Framework berfokus pada hubungan antara mekanisme permainan, dinamika permainan, dan pengalaman pengguna, sedangkan SDT menekankan motivasi intrinsik melalui aspek autonomy, competence, dan relatedness.

Namun demikian, penelitian ini menggunakan *Octalysis Framework* karena framework ini menyediakan pendekatan yang lebih komprehensif dalam merancang motivasi pengguna melalui delapan *core drive* motivasi manusia [6]. Framework ini tidak hanya berfokus pada penghargaan eksternal seperti poin atau badge, tetapi juga memperhatikan aspek motivasi intrinsik pengguna seperti rasa pencapaian, rasa ingin tahu, kreativitas, dan keterikatan sosial. Selain itu, *Octalysis Framework* dapat digunakan dalam pengembangan sistem pelatihan dan pembelajaran karena mampu membantu perancang sistem dalam mengintegrasikan elemen gamifikasi secara lebih terstruktur dan sistematis. Dengan menggunakan pendekatan ini, elemen gamifikasi pada sistem pembelajaran yang dikembangkan diharapkan dapat meningkatkan keterlibatan, motivasi, serta pengalaman belajar siswa secara lebih optimal.

Selain meningkatkan keterlibatan siswa melalui gamifikasi, perkembangan

teknologi juga memungkinkan penerapan mekanisme *adaptive difficulty adjustment* dalam sistem pembelajaran berbasis permainan. *Adaptive difficulty adjustment* merupakan pendekatan yang memungkinkan sistem untuk menyesuaikan tingkat kesulitan permainan berdasarkan performa pengguna selama berinteraksi dengan sistem. Pendekatan ini banyak digunakan dalam pengembangan permainan digital untuk menjaga keseimbangan antara tingkat tantangan permainan dan performa pemain sehingga pengalaman bermain tetap menarik. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk menerapkan pendekatan tersebut adalah *Dynamic Difficulty Adjustment* (DDA), yaitu mekanisme yang secara otomatis mengubah tingkat kesulitan berdasarkan hasil interaksi pengguna dengan sistem [7].

Dalam penelitian ini, pendekatan *adaptive difficulty adjustment* diterapkan menggunakan metode *Dynamic Difficulty Adjustment* (DDA). Sistem akan menyesuaikan tingkat kesulitan soal berdasarkan performa siswa selama bermain. Sebagai contoh, apabila siswa berhasil menjawab sejumlah soal dengan benar secara berturut-turut, maka sistem akan meningkatkan tingkat kesulitan soal berikutnya. Sebaliknya, apabila siswa mengalami kesulitan dalam menjawab soal, maka sistem akan menurunkan tingkat kesulitan agar tantangan yang diberikan tetap sesuai dengan performa siswa.

Beberapa penelitian terdahulu telah mengkaji penerapan gamifikasi dan mekanisme adaptif dalam sistem pembelajaran digital. Penelitian oleh Triantafyllou et al. [4] menunjukkan bahwa gamifikasi mampu meningkatkan motivasi dan keterlibatan siswa dalam berbagai konteks pendidikan melalui penggunaan elemen seperti poin, level, dan reward. Selain itu, Any dan Rion [5] menyimpulkan dari kajian literatur bahwa penerapan gamifikasi dapat meningkatkan retensi belajar serta partisipasi aktif siswa dalam proses pembelajaran.

Penelitian lain yang dilakukan oleh Oliveira et al. [8] menunjukkan bahwa gamifikasi juga berpengaruh terhadap *flow experience*, yaitu kondisi ketika pengguna merasa terlibat secara mendalam dalam suatu aktivitas pembelajaran. Kondisi ini penting dalam pembelajaran berbasis permainan karena dapat membantu siswa mempertahankan fokus dan motivasi selama menggunakan sistem pembelajaran digital.

Meskipun berbagai penelitian mengenai gamifikasi dan mekanisme adaptif dalam pembelajaran telah banyak dilakukan, sebagian sistem pembelajaran digital masih menerapkan tingkat kesulitan soal yang bersifat statis. Selain itu, integrasi antara mekanisme penyesuaian tingkat kesulitan berbasis performa pengguna dengan elemen gamifikasi yang dirancang menggunakan framework tertentu,

khususnya pada pembelajaran matematika tingkat sekolah dasar, masih belum banyak dikembangkan.

Selain pendekatan pembelajaran yang inovatif, pemilihan platform teknologi juga menjadi faktor penting dalam pengembangan media pembelajaran digital. Sistem pembelajaran berbasis web memiliki keunggulan dalam hal aksesibilitas karena dapat digunakan melalui berbagai perangkat seperti komputer, laptop, maupun perangkat mobile tanpa memerlukan instalasi aplikasi khusus. Selain itu, platform berbasis web memungkinkan sistem pembelajaran untuk diakses secara fleksibel baik di lingkungan sekolah maupun di luar sekolah sehingga dapat mendukung proses belajar yang lebih luas dan berkelanjutan [9].

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sebuah prototype game pembelajaran matematika berbasis web untuk siswa sekolah dasar yang mengintegrasikan elemen gamifikasi dan pendekatan *adaptive difficulty adjustment* menggunakan metode *Dynamic Difficulty Adjustment* (DDA). Sistem yang dikembangkan akan menyesuaikan tingkat kesulitan soal berdasarkan hasil interaksi siswa selama bermain sehingga proses pembelajaran menjadi lebih interaktif, menarik, dan sesuai dengan kemampuan masing-masing siswa.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang dan membangun *website game* pembelajaran matematika berbasis web yang interaktif untuk siswa sekolah dasar?
2. Bagaimana mengimplementasikan mekanisme *Dynamic Difficulty Adjustment* (DDA) dalam game pembelajaran sehingga tingkat kesulitan soal dapat menyesuaikan dengan performa siswa selama bermain?
3. Bagaimana menerapkan elemen gamifikasi berbasis *Octalysis Framework* dalam game pembelajaran untuk meningkatkan keterlibatan siswa dalam proses belajar matematika?

1.3 Batasan Permasalahan

Agar penelitian lebih terfokus dan dapat diselesaikan dalam waktu yang ditentukan, maka batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Materi yang digunakan dalam game difokuskan pada pembelajaran matematika sekolah dasar kelas 1 sampai kelas 3, yang meliputi operasi dasar seperti penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian.
2. Soal yang digunakan dalam sistem disajikan dalam bentuk teks tanpa menggunakan elemen visual atau gambar, sehingga seluruh permasalahan dapat diselesaikan melalui perhitungan matematis.
3. Jenis soal yang digunakan dalam sistem berupa soal objektif seperti pilihan ganda.
4. Sistem menerapkan mekanisme *Dynamic Difficulty Adjustment* (DDA) untuk menyesuaikan tingkat kesulitan soal berdasarkan performa siswa selama bermain.
5. Elemen gamifikasi yang digunakan dalam sistem dirancang berdasarkan konsep *Octalysis Framework*.
6. Evaluasi sistem dilakukan melalui pengujian fungsional sistem dan penyebaran kuesioner kepada pengguna menggunakan skala Likert untuk mengukur tingkat keterlibatan dan kepuasan pengguna terhadap sistem yang dikembangkan.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang dan membangun *website game* pembelajaran matematika berbasis web yang interaktif untuk siswa sekolah dasar.
2. Mengimplementasikan mekanisme *Dynamic Difficulty Adjustment* (DDA) dalam game pembelajaran yang dapat menyesuaikan tingkat kesulitan soal berdasarkan performa siswa selama bermain.

3. Menerapkan elemen gamifikasi berbasis *Octalysis Framework* serta mekanisme *Dynamic Difficulty Adjustment* dalam game pembelajaran, kemudian mengevaluasi pengaruhnya terhadap motivasi dan keterlibatan pengguna menggunakan kuesioner skala Likert dengan target nilai rata-rata minimal 3,5 dari skala 5.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan beberapa manfaat sebagai berikut:

1. Memberikan kontribusi dalam pengembangan sistem pembelajaran digital, khususnya pada perancangan game pembelajaran matematika berbasis web yang menerapkan konsep gamifikasi dan mekanisme *Dynamic Difficulty Adjustment* (DDA).
2. Menghasilkan sebuah prototype game pembelajaran matematika yang dapat digunakan sebagai media pembelajaran interaktif bagi siswa sekolah dasar.
3. Membantu meningkatkan keterlibatan dan motivasi siswa dalam mempelajari matematika melalui pendekatan pembelajaran berbasis permainan.
4. Menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan pengembangan game edukasi, gamifikasi, serta penerapan mekanisme *Dynamic Difficulty Adjustment* (DDA) dalam sistem pembelajaran digital.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan penelitian ini disusun untuk memberikan gambaran mengenai struktur pembahasan dalam penelitian yang dilakukan. Adapun sistematika penulisan laporan adalah sebagai berikut:

- Bab 1 Pendahuluan

Bab ini berisi latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, serta sistematika penulisan yang memberikan gambaran umum mengenai penelitian yang dilakukan.

- Bab 2 Landasan Teori

Bab ini berisi teori-teori yang relevan dengan penelitian, seperti konsep gamifikasi, *Octalysis Framework*, *Dynamic Difficulty Adjustment* (DDA), serta pembelajaran berbasis web yang digunakan sebagai dasar dalam perancangan sistem.

- Bab 3 Metodologi Penelitian

Bab ini menjelaskan metode yang digunakan dalam penelitian, meliputi tahapan rancang bangun sistem, analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, serta metode pengujian dan evaluasi sistem.

- Bab 4 Hasil dan Diskusi

Bab ini berisi hasil dari implementasi sistem yang telah dikembangkan serta pembahasan terkait kinerja sistem, termasuk hasil pengujian dan evaluasi berdasarkan kuesioner yang telah dilakukan.

- Bab 5 Kesimpulan dan Saran

Bab ini berisi kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan serta saran untuk pengembangan sistem lebih lanjut di masa mendatang.

