

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam era revolusi industri 4.0 dan society 5.0, teknologi memainkan peran vital dalam mentransformasi pendidikan ke arah yang lebih adaptif dan berbasis digital. salah satu inovasi yang berkembang pesat adalah pemanfaatan game edukasi berbasis android untuk mendukung proses belajar yang lebih interaktif dan efektif. Menurut Setiawan et al. (2024), penggunaan media yang menarik dan interaktif dalam proses pembelajaran dapat meningkatkan motivasi belajar siswa serta membantu mereka dalam memahami konsep-konsep abstrak.

Penggunaan teknologi game dalam pendidikan bukan hanya sekadar alat bantu pembelajaran, game juga merupakan metode untuk mengembangkan aktivitas edukasi yang interaktif dan menarik. Melalui game edukasi, simulasi dapat disajikan, memungkinkan siswa untuk belajar lebih visual, praktis, dan intuitif. Teknologi Unity memfasilitasi pembuatan gim 2D dan 3D (Setiawan dkk. 2024). Umumnya, game edukasi bertujuan untuk mendorong berpikir, meningkatkan fokus, dan membantu memecahkan masalah. Game edukasi menawarkan panduan dan informasi menggunakan media yang unik dan menarik, semuanya didasarkan pada gagasan belajar melalui pengalaman langsung (Najuah, Sidiq, & Sinamora, 2022).

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan peneliti di SMKN 3 Kuningan menemukan beberapa permasalahan dalam pembelajaran perancangan rangkaian elektronika diantaranya, Pemahaman dan daya ingat siswa terhadap simbol dan fungsi komponen elektronika masih rendah, sebagaimana ditunjukkan dari hasil kuesioner terhadap 101 siswa dan diperkuat oleh hasil wawancara guru mata pelajaran. Kondisi ini menyebabkan siswa kesulitan mengenali simbol, memahami fungsi komponen, serta mengingat

materi yang telah dipelajari, sehingga berdampak pada rendahnya kemampuan siswa dalam menerapkan konsep elektronika pada kegiatan praktik maupun evaluasi pembelajaran. Metode pembelajaran yang digunakan saat ini belum sepenuhnya mampu membantu siswa dalam meningkatkan pemahaman dan daya ingat, meskipun telah mengikuti Kurikulum Merdeka dan didukung oleh sarana pembelajaran yang memadai. Berdasarkan hasil kuesioner, siswa menyatakan perlunya metode pembelajaran yang lebih interaktif dan menarik, sehingga siswa menjadi kurang tertarik dan kurang termotivasi dalam mempelajari simbol dan fungsi komponen elektronika. Belum tersedianya media pembelajaran digital yang interaktif dan menarik dalam pembelajaran simbol dan komponen elektronika menyebabkan siswa kurang mendapatkan pengalaman belajar yang variatif. Akibatnya, proses pembelajaran menjadi kurang efektif dalam membantu siswa memahami dan mengingat materi, sehingga diperlukan pengembangan media pembelajaran berbasis game edukasi sebagai solusi pendukung pembelajaran..

Dari permasalahan diatas, dibutuhkan inovasi dalam metode pembelajaran. Metode yang digunakan harus menarik perhatian siswa dan sekaligus meningkatkan pemahaman mereka tentang materi. Untuk mendukung pendekatan pembelajaran yang lebih personal dalam game edukasi, penelitian ini menerapkan algoritma Fuzzy Mamdani. Menurut Setiawan, Danuputri, dan Hakim (2024), algoritma Fuzzy Mamdani dapat digunakan untuk mempertimbangkan berbagai elemen untuk membuat keputusan atau kesimpulan dalam situasi yang tidak pasti. Ibrahim Mamdani pertama kali menggunakan Algoritma Mamdani, yang juga dikenal sebagai metode Max–Min, pada tahun 1975 (Al Zarkasi, Hormansyah, dan Wibowo 2020). Sebaliknya, Prof. Lotfi A. Zadeh memperkenalkan konsep logika fuzzy pada tahun 1965, yang merupakan komponen dari soft computing (Harefa and Marbun 2020). Algoritma ini dipilih karena memiliki kemampuan dalam menghasilkan keputusan berbentuk linguistik (seperti “tinggi”, “sedang”, atau

“rendah”), sehingga sesuai untuk mempresentasikan tingkat pemahaman siswa dalam bentuk yang lebih manusiawi dan mudah di pahami.

Berbeda dengan Fuzzy Sugeno yang banyak digunakan untuk kasus-kasus yang memerlukan output numerik, terstruktur dan penghitungan cepat (Oktavia and Maulidi, 2019). Sementara itu, Fuzzy Mamdani lebih unggul dalam mencerminkan penilaian subjektif berbasis aturan-aturan linguistik. Dalam Konteks game edukasi ini penggunaan Fuzzy Mamdani memungkinkan sistem untuk memberikan umpan balik adaptif berdasarkan kombinasi variabel seperti tingkat akurasi, kecepatan penyelesaian soal dan jumlah percobaan yang dilakukan pemain. Melalui pendekatan tersebut, perhitungan skor akhir tidak hanya berfungsi sebagai alat evaluasi, tetapi juga menjadi acuan untuk menyesuaikan tingkat kesulitan pada permainan selanjutnya. Dengan demikian, diharapkan tercipta pengalaman belajar yang lebih menarik, menantang, serta adaptif terhadap kemampuan individual siswa.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membuat game edukasi berbasis Android yang menggunakan algoritma Fuzzy Mamdani untuk membantu siswa memahami simbol dan komponen elektronika. Dengan menggambarkan game edukasi berbasis algoritma Fuzzy Mamdani, penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman siswa terhadap simbol dan komponen elektronika serta meningkatkan keterlibatan mereka dalam proses pembelajaran. Ruang lingkup penelitian difokuskan pada pengembangan game bertipe *drag and drop*, di mana pemain diharapkan dapat mencocokkan simbol dengan komponen yang sesuai, sambil mendapatkan umpan balik adaptif berdasarkan hasil kinerja mereka. Ruang lingkup penelitian ini akan dibatasi pada penggunaan algoritma Fuzzy Mamdani untuk game bertipe *Drag and Drop* dengan ruang lingkup penelitian difokuskan pada pengembangan game bertipe *drag and drop*, dimana pemain diharuskan memindahkan atau menggeser simbol dan komponen elektronika ke posisi yang sesuai dengan fungsi dari simbol dan komponen tersebut.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan, maka penulis dapat mengidentifikasi beberapa permasalahan utama yang menjadi fokus penelitian ini, yaitu:

1. Pemahaman dan daya ingat siswa terhadap simbol dan fungsi komponen elektronika masih rendah, sehingga siswa mengalami kesulitan dalam mengenali, memahami, dan menerapkan materi elektronika pada kegiatan pembelajaran dan praktik.
2. Metode pembelajaran yang digunakan belum sepenuhnya membantu meningkatkan pemahaman dan daya ingat siswa, sehingga keterlibatan dan motivasi siswa dalam mempelajari simbol dan fungsi komponen elektronika masih perlu ditingkatkan.
3. Keterbatasan media pembelajaran digital yang interaktif dan adaptif terhadap perbedaan kemampuan siswa menyebabkan proses pembelajaran kurang efektif, sehingga diperlukan media pendukung yang mampu menyesuaikan tingkat kesulitan berdasarkan kemampuan siswa dalam memahami dan mengingat materi.

1.3 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalahnya adalah sebagai berikut:

1. Apakah game edukasi pengenalan simbol dan komponen elektronika berbasis Android yang dikembangkan dapat membantu siswa memahami simbol dan fungsi komponen elektronika?
2. Apakah game edukasi berbasis Android yang dikembangkan mampu memberikan pengalaman pembelajaran yang interaktif dan adaptif sesuai dengan kinerja siswa?
3. Apakah algoritma Fuzzy Mamdani dapat diterapkan secara efektif dalam game edukasi drag and drop untuk menentukan perpindahan level berdasarkan kinerja pemain?

1.4 Batasan Masalah

Untuk membuat penelitian ini lebih fokus dan efektif, penulis akan membatasi masalah berikut:

1. Materi pembelajaran yang dibatasi, penelitian ini hanya akan membahas materi dasar elektronika yang terkait dengan pengenalan dan pemahaman simbol-simbol serta komponen elektronika.
2. Fokus pada game pembelajaran berbasis android, pengembangan media pembelajaran akan difokuskan pada pembuatan game edukasi berbasis Android.
3. Game yang dibuat berbentuk 2D dengan tipe drag and drop. Setiap rintangan dalam permainan mengharuskan siswa menjawab soal pertanyaan untuk melanjutkan ke tahap berikutnya. Game ini dibuat untuk mengubah pengalaman belajar menjadi lebih interaktif dan menyenangkan.
 - 1) Level pertama pada game berisi soal level simbol yang Dimana siswa diminta untuk mencocokkan gambar simbol komponen dengan benar. Hasil dari level simbol digunakan algoritma fuzzy mamdani apakah jawaban yang dikerjakan siswa sudah sesuai untuk naik ke level komponen atau tidak.
 - 2) Di dalam game terdapat 3 level yaitu level simbol, level komponen dan level rangkaian dan di setiap level terdapat rintangan yang berisi 10 soal yang harus dikerjakan oleh siswa untuk bisa melanjutkan permainan.
 - 3) Di dalam setiap rintangan di berikan waktu 120 detik untuk mengerjakan soal, jika siswa salah menjawab maka jawaban yang di drag akan kembali ke tempat posisi awal, jika siswa kehabisan waktu maka akan dikurangi 1 nyawa.
 - 4) Siswa harus menjawab soal di setiap level dengan benar untuk melanjutkan ke level berikutnya.

- 5) Terdapat 10 soal pada level simbol dan komponen dan 7 soal pada level rangkaian.
4. Studi Kasus Terbatas pada SMKN 3 Kuningan, khususnya siswa kelas XI jurusan teknik audio video.
5. Algoritma Fuzzy Mamdani, digunakan untuk menentukan level permainan, dan ada 3 variabel yang di gunakan dalam game ini yaitu: waktu, heart, dan soal.
6. Perangkat lunak yang digunakan dalam pengembangan aplikasi meliputi beberapa software berikut:
 - 1) Unity untuk Pengembangan game dengan Bahasa pemrogramannya C#
 - 2) Canva untuk pembuatan desain model grafis dan animasi.
 - 3) Draw.io untuk membuat pemodelan UML.
 - 4) Mysql untuk databasenya bank soalnya.
 - 5) *Rapid Application Development* (RAD) adalah metode pengembangan sistem yang digunakan.

1.5 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengembangkan media pembelajaran interaktif berupa game edukasi berbasis Android untuk meningkatkan pemahaman siswa terhadap simbol dan komponen elektronika.
2. Mengimplementasikan algoritma Fuzzy Mamdani pada game edukasi bertipe *drag and drop* dalam proses perhitungan skor akhir sebagai penentu level permainan berdasarkan kinerja siswa.

1.6 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Manfaat Teoretis

Penelitian ini diharapkan mampu memberikan kontribusi bagi dunia pendidikan, khususnya dalam penerapan pembelajaran berbasis teknologi digital melalui pendekatan gamifikasi sebagai media yang interaktif dan menyenangkan.

2. Manfaat Praktis

1) Bagi Siswa

Diharapkan game edukasi yang dibuat oleh penelitian ini dapat mendorong siswa untuk belajar dan lebih memahami simbol dan komponen elektronika.

2) Bagi Guru

Game edukasi ini dapat dimanfaatkan sebagai media pembelajaran tambahan yang membantu guru menjelaskan materi yang bersifat abstrak, seperti simbol dan komponen elektronika, melalui penyajian yang lebih menarik dan interaktif bagi siswa.

3) Bagi Sekolah

Game edukasi ini diharapkan mampu meningkatkan kualitas pembelajaran di SMKN 3 Kuningan, khususnya pada jurusan Teknik Audio Video, dengan menjadi salah satu alat pembelajaran siswa.

4) Bagi Peneliti lain

Penelitian ini dapat digunakan oleh peneliti lain untuk membuat permainan pendidikan yang lebih interaktif dan berguna, serta mendorong penerapan algoritma Fuzzy Mamdani dalam pembelajaran berbasis game.

1.7 Pertanyaan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah disusun, pertanyaan penelitian yang akan dijawab melalui penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang dan mengembangkan game edukasi berbasis Android yang interaktif untuk meningkatkan pemahaman siswa terhadap simbol dan komponen elektronika?
2. Bagaimana efektivitas game edukasi berbasis Android dalam meningkatkan keterlibatan dan motivasi siswa dalam pembelajaran simbol dan komponen elektronika?
3. Bagaimana penerapan algoritma Fuzzy Mamdani dalam game edukasi *drag and drop* untuk memberikan umpan balik adaptif berdasarkan kinerja siswa?

1.8 Hipotesis Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah disusun, hipotesis penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Game edukasi berbasis Android yang dikembangkan secara interaktif dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap simbol dan komponen elektronika.
2. Game edukasi yang dikembangkan dapat meningkatkan keterlibatan dan motivasi belajar siswa dalam pembelajaran simbol dan komponen elektronika.
3. Penerapan algoritma Fuzzy Mamdani dalam game edukasi bertipe *drag and drop* mampu memberikan umpan balik adaptif berdasarkan kinerja siswa secara efektif.

1.9 Sistematika Penelitian

Untuk memberikan Gambaran secara umum tentang sistematika penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut

BAB I PENDAHULUAN

Menjelaskan tentang latar belakang permasalahan, mencoba merumuskan inti permasalahan yang dihadapi, menentukan maksud dan tujuan penelitian, yang kemudian diikuti dengan pembatasan masalah, metodologi penelitian serta sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORITIS

Membahas berbagai konsep dasar dan teori-teori mengenai yang berkaitan dengan topik penelitian yaitu tentang algoritma Fuzzy Mamdani dan hal-hal yang berguna dalam proses analisis permasalahan serta tinjauan terhadap penelitian-penelitian serupa yang telah pernah dilakukan sebelumnya.

BAB III ANALISA DAN PERANCANGAN

Bab ini berisi tentang analisis sistem, cara kerja sistem, analisis masukan dan keluaran dari metode penelitian yang memperlihatkan keterkaitan antara objek yang diteliti serta model untuk analisisnya perancangan sistem menggunakan object oriented.

BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Bab ini memeparkan hasil-hasil dari tahapan penelitian, dari tahap analisis, desain, implementasi desain, hasil pengujian dan implementasinya, berupa penjelasan teoritik, baik secara kualitatif, kuantitatif, atau secara statistic. Selain itu, hasil penelitian juga dibandingkan dengan hasil penelitian terdahulu yang sejenis atau keadaan sebelumnya. Dalam bab ini juga menunjukkan hasil dari implementasi dan pengujian program yang sudah jadi.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi Kesimpulan dari hasil penulisan tugas akhir dan saran untuk Pengembangan penelitian lebih lanjut.