

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan (*Conclusion*)

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, mencakup tahapan analisis kebutuhan, perancangan, implementasi, serta pengujian sistem dan uji penerimaan pengguna, dapat disimpulkan hal-hal sebagai berikut:

1. **Penelitian ini berhasil mengembangkan sebuah game edukasi matematika berbasis Android dengan genre RPG Turn-Based, berjudul "*Jiwa Menghitung*", yang dirancang untuk membantu siswa sekolah dasar (kelas 4–6) dalam memahami operasi hitung dasar. Penerapan elemen permainan seperti karakter, pertarungan berbasis giliran, serta sistem reward terbukti mampu meningkatkan ketertarikan dan motivasi siswa dalam belajar.**
2. **Algoritma Fuzzy Mamdani berhasil diimplementasikan sebagai sistem adaptasi tingkat kesulitan soal yang dinamis.** Algoritma ini menggunakan dua variabel input, yaitu *waktu pengerjaan* dan *jumlah kesalahan*, untuk menentukan level kesulitan soal (mudah, sedang, sulit). Pengujian white-box menunjukkan bahwa logika fuzzy berjalan sesuai aturan yang ditetapkan, dengan nilai *cyclomatic complexity* sebesar 3 yang menandakan bahwa alur keputusan bersifat sederhana dan mudah diuji.
3. Berdasarkan **pengujian black-box**, seluruh fungsi dalam game—mulai dari navigasi menu, mekanik permainan, informasi pemain, hingga proses penilaian jawaban—berjalan dengan baik dan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Hal ini menegaskan bahwa game memenuhi aspek fungsionalitas yang diperlukan sebagai media pembelajaran interaktif.
4. **Hasil User Acceptance Test (UAT) oleh siswa dengan total 42 responden menunjukkan tingkat kelayakan sebesar 90,98%, yang**

termasuk kategori *sangat layak*. Adapun penilaian per variabel adalah sebagai berikut:

- Fungsionalitas: 94,52%
- Usability: 95,35%
- Performa Game: 91,90%
- Efektivitas Pembelajaran: 90,71%
- Sistem Penyesuaian Kesulitan (Fuzzy Mamdani): 80,00%

Temuan ini menunjukkan bahwa siswa menerima game dengan sangat baik, terutama pada aspek kenyamanan penggunaan dan tampilan, sementara mekanisme adaptasi kesulitan masih dapat disempurnakan.

5. Hasil UAT guru terhadap sistem web rekap nilai siswa menunjukkan tingkat kelayakan sebesar 88,09%, dengan rincian sebagai berikut:

- Aksesibilitas & Navigasi Sistem Web: 76%
- Kualitas Informasi Nilai: 70%
- Fitur Analitik & Grafik: 72%
- Efektivitas Evaluasi Pembelajaran: 83,3%
- Performa & Stabilitas Sistem: 80%
- Kelayakan Penggunaan: 90%

Data ini memperlihatkan bahwa sistem web telah berfungsi cukup efektif sebagai alat bantu guru dalam memantau perkembangan siswa, meskipun beberapa fitur seperti analitik data dan kualitas navigasi masih membutuhkan pengembangan lebih lanjut.

Secara keseluruhan, **game dan sistem web rekap nilai yang dikembangkan dalam penelitian ini telah memenuhi tujuan penelitian**, yaitu menyediakan media pembelajaran matematika yang menarik, adaptif, serta mampu mendukung proses evaluasi guru melalui dashboard nilai yang informatif.

5.2 Saran (*Suggestion*)

Beberapa saran yang dapat diberikan untuk pengembangan penelitian dan aplikasi di masa mendatang adalah sebagai berikut:

1. **Pengembangan konten matematika dapat diperluas**, tidak hanya mencakup operasi hitung dasar, tetapi juga materi lain seperti pecahan, geometri dasar, atau soal pemecahan masalah untuk meningkatkan cakupan pembelajaran.
2. **Sistem Fuzzy Mamdani dapat ditingkatkan dengan menambah variabel input**, seperti tingkat akurasi keseluruhan, riwayat performa pemain, atau jumlah permainan yang telah diselesaikan. Pendekatan ini akan menghasilkan adaptasi yang lebih tepat sasaran dan personalisasi yang lebih baik.
3. **Visualisasi hasil belajar dalam sistem web perlu diperkaya**, misalnya dengan grafik perkembangan mingguan, indikator kemampuan tiap operasi matematika, serta laporan otomatis untuk guru dan orang tua.
4. **Menambahkan aspek gamifikasi lanjutan**, seperti pencapaian (achievement), level karakter, dan misi harian, berpotensi meningkatkan motivasi intrinsik pemain sehingga proses belajar menjadi lebih menarik.
5. **Melakukan uji coba dalam skala yang lebih besar**, melibatkan sekolah dengan latar belakang yang berbeda untuk memperoleh data yang lebih representatif terkait efektivitas game sebagai media pembelajaran matematika.
6. **Perlu dilakukan pengujian kompatibilitas lebih lanjut** pada berbagai perangkat Android dengan spesifikasi berbeda untuk memastikan performa game tetap optimal dan stabil.
7. Untuk penelitian lanjutan, **pendekatan pembelajaran adaptif dapat dikombinasikan dengan teknik kecerdasan buatan lainnya**, seperti machine learning untuk memprediksi tingkat kemampuan siswa lebih akurat berdasarkan pola permainan.