

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan proses perancangan, implementasi, dan pengujian yang telah dilakukan, diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Perancangan *Color Quest* sebagai game edukatif berbasis Android dilakukan menggunakan pendekatan *Game Development Life Cycle* (GDLC), mencakup tahapan konseptualisasi hingga pengujian. Interaktivitas dan keterjangkauan untuk anak usia 4–6 tahun diwujudkan melalui antarmuka bersih, navigasi sederhana, dan maskot pendamping. Pemilihan warna permainan disusun kontekstual sesuai level diagnosis (Protan, Deutan, Tritan), bukan acak, guna mendukung tujuan skrining persepsi warna. Sistem menggabungkan *Finite State Machine* (FSM) dan *Fuzzy Logic* sebagai inti logika adaptif dan evaluatif. Hasil akhir ditampilkan dalam bentuk naratif yang ramah anak dan tidak menimbulkan kecemasan.
2. Struktur FSM dalam *Color Quest* dikembangkan dalam dua lapisan: pengatur urutan level diagnosis (*ColorBlindLevel*) dan pengendali mode permainan (*StageState*). FSM mengatur transisi otomatis berdasarkan respons anak terhadap soal, termasuk penyesuaian tantangan melalui soal alternatif jika terjadi kesalahan berulang. Dengan ini, alur permainan berjalan secara dinamis dan adaptif terhadap kemampuan persepsi warna anak secara real-time.
3. Implementasi *Fuzzy Logic* digunakan untuk menganalisis rasio kesalahan pemain per level diagnosis sebagai *input* evaluasi. Rasio dipilih karena mampu merepresentasikan performa anak secara proporsional dan kontinu. Proses evaluasi dilakukan melalui fungsi keanggotaan triangular, inferensi Mamdani berbasis *rule base*, dan defuzzifikasi *weighted average*, hingga menghasilkan klasifikasi linguistik seperti Normal, Deuteranomali, dan Tritanomali secara naratif. Dari pengujian terhadap 24 anak, 54,2% diklasifikasikan Normal, dan sisanya menunjukkan indikasi parsial. Validasi tenaga medis menyatakan bahwa

pendekatan ini relevan sebagai skrining awal yang bersifat edukatif dan dapat ditindaklanjuti lebih lanjut secara klinis.

Dengan demikian, *Color Quest* telah menjawab seluruh rumusan masalah, mulai dari perancangan game edukatif yang sesuai usia dini, penerapan FSM untuk alur dan kesulitan, hingga pemanfaatan *Fuzzy Logic* untuk skrining potensi buta warna secara non-klinis. Sistem ini terbukti layak sebagai media pembelajaran yang informatif, adaptif, dan kontekstual, serta dapat menjadi pijakan pengembangan media serupa di masa depan.

5.2. Saran

Berdasarkan proses pengembangan dan pengujian yang telah dilakukan, terdapat sejumlah rekomendasi yang dapat menjadi arah pengembangan lanjutan:

1. *Color Quest* memiliki potensi untuk diperluas melalui kolaborasi dengan tenaga ahli, seperti dokter mata atau psikolog anak, guna meningkatkan validitas hasil dan memperluas fungsinya dari media edukatif menuju skrining awal yang lebih terstruktur dan terpercaya.
2. Penyediaan dokumentasi bagi guru dan orang tua sangat penting agar hasil evaluasi dapat dipahami dan dimanfaatkan secara tepat untuk pemantauan perkembangan anak. Dukungan ini dapat diperkuat dengan sistem penyimpanan data berbasis histori atau *cloud*, yang memungkinkan pelacakan progres persepsi warna secara berkelanjutan.
3. Dari sisi teknis, peningkatan kompatibilitas lintas perangkat Android serta eksplorasi pengembangan lintas *platform* seperti iOS perlu menjadi fokus, mengingat beberapa perangkat menunjukkan performa yang belum optimal selama pengujian. Distribusi resmi melalui *Google Play Store* juga dapat menjadi langkah strategis pasca rilis beta.
4. Elemen visual, maskot interaktif, dan sistem evaluasi adaptif dalam *Color Quest* menunjukkan potensi besar dalam mendukung deteksi dini. Ke depan, pendekatan ini dapat dikembangkan lebih lanjut, termasuk kemungkinan penyesuaian tingkat kesulitan berdasarkan performa anak secara dinamis.

Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya menghasilkan aplikasi edukatif yang dapat digunakan sebagai alat bantu skrining awal buta warna, tetapi juga membuka ruang eksplorasi lanjutan terhadap pemanfaatan teknologi interaktif dalam edukasi anak dan pemantauan perkembangan kognitif sejak usia dini.