

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan, implementasi, dan pengujian terhadap aplikasi klasifikasi penglihatan warna berbasis *Android* dengan metode *Ishihara* dan *Farnsworth D-15*, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Penelitian ini berhasil merancang dan membangun sistem klasifikasi penglihatan warna berbasis aplikasi *Android* bernama *ColorVision* yang mengimplementasikan metode *Ishihara* dan *Farnsworth D-15*. Pelat *Ishihara* dan kepingan *D-15* dibangkitkan secara otomatis pada perangkat (*on-device*) melalui perhitungan ruang warna *CIELAB*, seluruh proses berjalan tanpa memerlukan koneksi internet, dan riwayat pemeriksaan tersimpan secara terstruktur pada basis data *SQLite* sehingga proses pemeriksaan menjadi lebih cepat, konsisten, dan dapat ditelusuri kembali.
2. Sistem mampu mengklasifikasikan hasil pemeriksaan secara otomatis dan berbasis aturan (*rule-based*) ke dalam kategori penglihatan warna *normal*, *protan*, *deutan*, dan *tritan*, serta defisiensi tak tentu (tipe belum dapat dipastikan). Klasifikasi metode *Ishihara* ditentukan dari fraksi kesalahan pada tiap sumbu kebingungan warna, sedangkan klasifikasi metode *Farnsworth D-15* ditentukan dari *Total Error Score* (TES) dan jumlah *crossing* pada urutan penempatan kepingan.
3. Berdasarkan analisis perbandingan akurasi terhadap data sampel, metode *Ishihara* memperoleh akurasi lebih tinggi yaitu 100% dibandingkan

metode *Farnsworth D-15* sebesar 90% terhadap diagnosis acuan (*ground truth*). Koefisien *Cohen's Kappa* antara kedua metode sebesar 0,63 yang termasuk kategori kesepakatan kuat, sehingga meskipun metode *Ishihara* lebih akurat, kedua metode tetap menunjukkan tingkat kesepakatan yang kuat dalam mengklasifikasikan penglihatan warna.

4. Hasil pengujian fungsionalitas menggunakan metode *black box* menunjukkan seluruh 19 kasus uji yang mencakup use case UC-01 sampai UC-09 dinyatakan valid (100%), baik pada kasus uji positif maupun negatif, dan kedua belas kebutuhan fungsional (SKPL-F-01 sampai SKPL-F-12) telah terpenuhi. Dengan demikian, aplikasi *ColorVision* dinyatakan layak digunakan secara fungsional sebagai alat bantu klasifikasi penglihatan warna sekaligus deteksi dini buta warna.

B. Saran

Aplikasi yang dikembangkan masih memiliki keterbatasan dan ruang untuk pengembangan lebih lanjut. Beberapa saran yang dapat dipertimbangkan untuk penelitian dan pengembangan berikutnya adalah sebagai berikut:

1. Melakukan pengujian dengan jumlah responden yang lebih banyak dan lebih bervariasi, mencakup berbagai jenis dan derajat buta warna, agar hasil analisis perbandingan akurasi antara metode *Ishihara* dan *Farnsworth D-15* lebih representatif dan dapat digeneralisasi secara lebih luas.
2. Menggunakan diagnosis acuan (*ground truth*) yang diperoleh dari pemeriksaan klinis oleh tenaga medis atau optometris sebagai pembanding,

sehingga nilai akurasi yang dihasilkan sistem lebih valid dan dapat dipertanggungjawabkan secara medis.

3. Menambahkan mekanisme kalibrasi warna layar pada aplikasi, mengingat akurasi pembangkitan pelat *Ishihara* dan kepingan *Farnsworth D-15* berbasis ruang warna *CIELAB* sangat bergantung pada kualitas reproduksi warna perangkat yang digunakan.
4. Mengembangkan fitur pendukung seperti ekspor atau cetak laporan hasil pemeriksaan, sinkronisasi data ke penyimpanan awan (cloud), serta dukungan lintas platform (misalnya iOS) agar aplikasi dapat menjangkau lebih banyak pengguna.
5. Mempertimbangkan penambahan metode pemeriksaan penglihatan warna lain (misalnya *Farnsworth-Munsell 100 Hue*) atau pendekatan *machine learning* untuk meningkatkan akurasi dan cakupan klasifikasi pada penelitian selanjutnya.
6. Menambahkan panduan penggunaan atau tutorial interaktif di dalam aplikasi serta melakukan pengujian kegunaan (*usability testing*) kepada pengguna awam, agar aplikasi semakin mudah digunakan secara mandiri tanpa bantuan petugas.