

## BAB V PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan dengan menggunakan 882 data dan 10 kelas warna kulit yang meliputi *black, brown, dark brown, fair, light, medium, olive, tan, very dark brown, dan very light*. Dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Model YOLOv8 menunjukkan performa yang sangat baik dalam mendeteksi wajah berdasarkan 10 kelas warna kulit, dengan hasil validasi mAP50 sebesar 99.4% dan mAP50-95 sebesar 88.9%. Selain itu, model mencapai precision sebesar 98.0% dan recall sebesar 99.7% untuk deteksi bounding box, serta precision sebesar 96.9% dan recall sebesar 98.8% untuk deteksi mask. Hal ini membuktikan kemampuan model dalam mengenali variasi warna kulit secara akurat meskipun jumlah kelas yang digunakan lebih kompleks dibandingkan dengan penelitian sebelumnya.
2. Penerapan YOLOv8 untuk mendeteksi warna kulit berhasil diintegrasikan ke dalam aplikasi berbasis web real-time yang mendukung pengunggahan gambar dan video. Sistem ini diharapkan dapat membantu pengguna dalam memilih kosmetik yang sesuai dengan warna kulit, memberikan nilai tambah dalam pengalaman pengguna.
3. Tantangan utama dalam pengenalan warna kulit adalah keberadaan faktor pencahayaan yang kurang baik dan latar belakang yang kompleks. Kedua faktor ini dapat memengaruhi kinerja model deteksi, namun hasil pelatihan menunjukkan bahwa model tetap mampu memberikan hasil yang akurat pada sebagian besar kondisi.

Dengan hasil yang dicapai, penelitian ini dapat menjadi dasar untuk pengembangan lebih lanjut pada sistem deteksi warna kulit wajah, khususnya dalam aplikasi berbasis website untuk membantu pemilihan kosmetik yang sesuai dengan skin tone pengguna.

## 5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan tantangan yang dihadapi, beberapa saran yang dapat diberikan untuk pengembangan lebih lanjut adalah sebagai berikut:

### 1. Penanganan Pencahayaan dan Latar Belakang Kompleks

Penelitian lanjutan dapat memanfaatkan teknik seperti augmentasi data untuk mensimulasikan berbagai kondisi pencahayaan dan latar belakang, serta menerapkan algoritma canggih seperti normalisasi pencahayaan atau model deep learning yang lebih tahan terhadap noise. Selain itu, penggunaan transfer learning dari model yang sudah dilatih pada kondisi serupa dapat membantu meningkatkan performa.

### 2. Penambahan Dataset

Dataset yang lebih besar dan beragam dapat diperoleh melalui crowdsourcing atau eksplorasi dataset open-source yang relevan. Selain itu, metode sintesis seperti data augmentation atau penggunaan generative adversarial networks (GAN) untuk menghasilkan data baru juga dapat diterapkan untuk memperkaya variasi data warna kulit dan kondisi pencahayaan.

### 3. Integrasi Sistem Real-Time yang Lebih Stabil

Penelitian ini dapat dikembangkan dengan meningkatkan performa sistem real-time, seperti optimasi kecepatan inferensi pada perangkat keras dengan spesifikasi rendah, agar lebih cocok untuk penggunaan langsung oleh pengguna.