

## BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Adapun kesimpulan dari penelitian ini adalah:

1. *Object detection framework* Viola-Jones yang digunakan pada metode *normal PDF* dengan memanfaatkan kulit wajah yang diusulkan pada penelitian ini, mampu meningkatkan keberhasilan pendeteksian ROI wajah. Metode *fusion* antara *Gaussian model* dan *2D-smoothing histogram* yang diusulkan Tan [10] pada penelitian sebelumnya gagal mendeteksi posisi kedua mata untuk mencari ROI wajah sebanyak 4 kali dari 78 citra pada *dataset* Pratheepan Yogarajah [7] yang diujikan, sedangkan metode yang diusulkan ini mampu menemukan ROI wajah pada seluruh citra yang diujikan.
2. Kinerja deteksi kulit pada metode *normal PDF* yang diusulkan lebih baik dari metode pada penelitian sebelumnya. Pada eksperimen menggunakan *dataset* Pratheepan Yogarajah [7], metode *fusion* antara *Gaussian model* dan *2D-smoothing histogram* yang diusulkan Tan [10] memperoleh akurasi 84,95%, *precision rate* 55,31%, *recall rate* sebesar 56,22%, luasan AUC yang didapatkan adalah 0,7350 (*fair classification* [11]), dan nilai kappa yang didapatkan adalah 0,4669 (*moderate* [12] atau *fair* [13]). Metode yang diusulkan mampu meningkatkan akurasi menjadi 92,39%, *precision rate* 79,23%, *recall rate* sebesar 74,40%, luasan AUC yang didapatkan adalah 0,8522 (*good classification* [11]), dan nilai kappa yang didapatkan meningkat menjadi 0,7220 (*substantial* [12] atau *good* [13]).
3. Metode yang diusulkan mampu mempersingkat waktu pemrosesan untuk melakukan deteksi kulit manusia. Metode *fusion* antara *Gaussian model* dan *2D-smoothing histogram* yang diusulkan Tan [10] membutuhkan waktu rata-rata 21,25 detik untuk pemrosesan 1 buah citra pada *dataset* Pratheepan Yogarajah [7], sedangkan metode yang diusulkan hanya membutuhkan waktu rata-rata 8,79 detik atau sekitar 2,4 kali lebih cepat.

## 5.2 Saran

Metode deteksi kulit manusia menggunakan *normal PDF* dengan memanfaatkan kulit wajah yang diusulkan pada penelitian ini terbukti mampu mengatasi kegagalan deteksi ROI wajah pada metode sebelumnya. Kinerja yang didapatkan juga lebih baik, dan dengan waktu pemrosesan yang lebih singkat. Namun, di penelitian yang akan datang kinerja dari metode ini masih perlu ditingkatkan, dengan mencoba beberapa hal berikut ini:

1. Mencari teknik lain pada saat melakukan pemisahan *smooth region* dan menghilangkan *non-smooth region* pada ROI wajah yang terdeteksi, karena proses ini cukup sensitif dan sangat mempengaruhi kinerja yang dihasilkan.
2. Kinerja yang didapatkan juga masih sangat mungkin untuk ditingkatkan dengan menerapkan algoritma *computer vision / machine leaning* yang lain sebagai alternatif dari metode *normal PDF* yang tergolong sederhana. Namun perlu diperhatikan bahwa algoritma yang lebih kompleks dapat menambah waktu pemrosesan.
3. Mencoba beberapa kemungkinan kombinasi dari *color space* dan komponen *color space* yang digunakan.
4. Mencoba metode yang sama untuk deteksi kulit manusia dengan pendekatan *region-based*, yaitu dengan memperhitungkan *pixel* di sekitarnya (*neighbors pixel*).