

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Berdasarkan dari hasil yang ditemukan saat pembahasan penelitian dapat disimpulkan beberapa hal berikut:

1. Pengembangan model sistem deteksi kantuk menggunakan algoritma *Haar Cascade* untuk mendeteksi fitur mata dan mulut yang tidak mengantuk maupun yang mengantuk. *Dataset* yang digunakan yakni *MRL Eye Dataset* dan *Yawn Dataset* disesuaikan melalui teknik *undersampling* dan *oversampling* untuk menyeimbangkan jumlah gambar di setiap kelas. Pembagian data dilakukan dengan proporsi 80% untuk pelatihan dan 20% untuk pengujian. Proses pelatihan model menunjukkan hasil yang sangat baik dengan tingkat akurasi yang tinggi (99.37%) dan *loss/kesalahan* yang rendah (2.23%). Hasil evaluasi menggunakan *confusion matrix* menunjukkan bahwa model mampu mengenali kondisi mata terbuka, mata tertutup, mulut tidak menguap, dan mulut menguap dengan sangat baik.
2. Sistem deteksi kantuk diimplementasikan dalam bentuk *website* pembelajaran daring yang memungkinkan pengguna menonton video YouTube secara langsung. Fitur *pop up* menyediakan variasi video untuk ditonton. Pengujian dilakukan dengan menggabungkan berbagai kondisi mata dan mulut dan menggunakan *confusion matrix* menghasilkan akurasi 85%, presisi 94.4%, *recall* 85%, dan *f1-score* 89.5%. Hal ini menunjukkan bahwa sistem dapat berfungsi dengan cukup baik dalam mendeteksi kantuk selama sesi pembelajaran daring.
3. Nilai akurasi yang lebih kecil saat pengimplementasian pada pembelajaran daring (85%) dibandingkan saat pelatihan pengembangan model (99.37%) disebabkan oleh beberapa faktor yakni kondisi pencahayaan yang tidak terlalu terang saat responden melakukan pengujian, kepala responden yang menunduk sehingga model tidak bisa mendeteksi wajah, dan nilai ambang batas MAR yang terlalu besar sehingga perlu adanya penyesuaian nilai

ambang batas menjadi 0.6 agar sistem dapat lebih sensitif dalam mendeteksi kantuk saat mulut menguap.

5.2 Saran

Penelitian ini masih memiliki kekurangan-kekurangan baik itu secara langsung maupun tidak langsung terlebih lagi menyangkut pada terbatasnya ruang lingkup penelitian. Berikut adalah beberapa saran yang bisa menjadi dasar untuk melakukan penelitian di masa yang akan datang:

1. Terkait pengembangan model deteksi kantuk, bisa menggunakan *detector* wajah lain selain algoritma *Haar Cascade* yang di dalam pengujian pada penelitian ini masih memiliki performa yang kurang saat mendeteksi selain wajah yang menghadap ke depan (*frontal face*) dan kurang pencahayaan.
2. Pendeteksian kantuk bisa diperluas ruang lingkungannya dengan menambahkan parameter contohnya pendeteksian tangan apabila seseorang menutup mulutnya yang sedang menguap menggunakan tangan dan bisa membedakan mana fitur wajah yang benar-benar mengantuk dengan rasa kantuk yang dibuat-buat. Selain itu, berdasarkan evaluasi hasil pengujian pada Gambar 4.12, pendeteksian pun bisa diperluas parameternya dengan memasukkan deteksi derajat kemiringan kepala baik itu menunduk ke bawah ataupun mendongak ke atas.
3. Pada penelitian mendatang, ruang lingkup penelitian bisa diperluas dengan lebih melibatkan pengajar dan pelajar secara langsung. Hal ini bisa diwujudkan dalam pengimplementasian dalam pembelajaran daring sinkronis dan pembelajaran secara langsung di ruang kelas.
4. Pada penelitian mendatang, dalam menentukan fitur wajah yang mengantuk atau tidak pada dataset maupun pengujian, bisa bekerja sama dengan validator seperti dokter, psikolog, ataupun tenaga medis yang bekerja pada laboratorium tidur. Bentuk kerja sama bisa dengan memvalidasi dataset dengan memberikan label manual terhadap sejumlah sampel gambar atau video berdasarkan metrik kantuk yang sudah terstandarisasi. Contohnya, menggunakan *Stanford Sleepiness Scale* atau *Karolinska Sleepiness Scale* (KSS) untuk menentukan tingkat kantuk.