

BAB V SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Klasifikasi tingkat kewaspadaan dan kantuk berbasis sinyal EEG merupakan pendekatan yang potensial untuk memantau kondisi kewaspadaan secara objektif. Dalam penelitian ini, telah dikembangkan model klasifikasi untuk tiga kondisi yaitu, waspada, kewaspadaan rendah, dan kantuk menggunakan metode *Multilayer perceptron* (MLP) dengan tiga variasi fungsi aktivasi, yaitu TANSIG, LOGSIG, dan PURELIN.

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa seluruh tujuan penelitian telah tercapai sebagai berikut:

1. Penelitian ini berhasil mengembangkan sistem yang mampu membedakan tiga tingkat kondisi pengemudi, yaitu kondisi waspada, kondisi kewaspadaan rendah, dan kondisi mengantuk, secara objektif menggunakan sinyal *Electroencephalogram*. Sistem ini memanfaatkan karakteristik sinyal otak yang diolah menjadi fitur numerik, sehingga mampu mengidentifikasi perubahan tingkat kewaspadaan pengemudi dengan tingkat ketepatan yang tinggi.
2. Model klasifikasi dibangun menggunakan metode *Multilayer Perceptron* dengan tiga variasi fungsi aktivasi, yaitu *hyperbolic tangent sigmoid* (TANSIG), *logarithmic sigmoid* (LOGSIG), dan *pure linear* (PURELIN). Model terbaik diperoleh dengan fungsi aktivasi LOGSIG pada konfigurasi 40 neuron tersembunyi, yang mampu mengenali pola-pola kompleks pada sinyal *Electroencephalogram* dan memberikan hasil klasifikasi yang lebih akurat dibandingkan fungsi aktivasi lainnya.
3. Hasil pengujian menunjukkan bahwa model dengan fungsi aktivasi LOGSIG dan 40 neuron tersembunyi memberikan akurasi sebesar 91,22 persen pada dataset utama. Model dengan fungsi aktivasi TANSIG memberikan akurasi sebesar 87,90 persen pada konfigurasi 15 neuron tersembunyi, sedangkan model dengan fungsi aktivasi PURELIN memiliki akurasi paling rendah sebesar 81,31 persen. Model terbaik, yaitu model dengan fungsi aktivasi LOGSIG, diuji pada data independen hasil akuisisi langsung dari lima responden dan memperoleh akurasi sebesar 93,33 persen.

5.2 Saran

Penelitian ini menunjukkan hasil yang sangat baik dalam hal akurasi klasifikasi tingkat kewaspadaan berbasis sinyal EEG dengan pendekatan *Multilayer perceptron* (MLP). Model yang dikembangkan mampu membedakan kondisi waspada, kewaspadaan rendah, dan kantuk dengan performa yang cukup baik, terutama pada model dengan fungsi aktivasi LOGSIG yang menghasilkan akurasi tertinggi sebesar 91,22%.

Meskipun demikian, penelitian ini masih menyisakan sejumlah peluang pengembangan yang dapat dilakukan di masa mendatang. Pengujian lebih lanjut menggunakan data EEG independen dari responden nyata dengan tiga kondisi, dengan protokol yang telah melalui uji etik, dapat menjadi langkah penting untuk menguji performa model secara lebih aplikatif. Selain itu, pengembangan metode klasifikasi untuk meningkatkan kemampuan deteksi kondisi kewaspadaan.

