

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengumpulan data dan analisis yang dilakukan pada helm pendeteksi kantuk dan anti-pencurian pada pengendara sepeda motor ini, maka dapat disimpulkan:

1. Rancang Bangun helm pendeteksi kantuk dan anti-pencurian pada pengendara sepeda motor berhasil dibuat sesuai dengan tujuan penelitian, yaitu meningkatkan keselamatan pengendara melalui deteksi dini kondisi kantuk serta meningkatkan keamanan helm melalui sistem anti-pencurian berbasis *Internet of Things*. Dengan sistem deteksi kantuk menunjukkan kinerja yang sangat baik dalam mengidentifikasi kondisi pengendara, berdasarkan integrasi pembacaan denyut jantung dari sensor MAX30102, sudut kemiringan kepala dari sensor MPU6050, serta validasi keberadaan kepala menggunakan sensor VL6180X. Berdasarkan hasil pengujian, sistem mampu membedakan kondisi mengantuk dan normal secara konsisten, serta menghasilkan keluaran berupa peringatan *buzzer*, *vibration motor*, dan notifikasi Telegram sesuai dengan simulasi yang telah dirancang.
2. Sistem anti-pencurian helm mampu mendeteksi potensi pencurian secara efektif, baik pada kondisi helm berpindah lokasi melewati radius yang ditentukan maupun ketika helm digunakan tanpa autentikasi RFID. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem dapat merespons kondisi tersebut dengan mengaktifkan peringatan lokal dan mengirimkan informasi lokasi kepada pengguna, sehingga meningkatkan aspek keamanan helm ketika tidak digunakan oleh pemilik yang sah.
3. Keterbatasan akurasi modul GPS pada kondisi lingkungan tertentu, khususnya saat pengujian dilakukan di dalam ruangan dengan kualitas sinyal yang tidak stabil, menyebabkan sebagian kecil kegagalan pada sistem anti-pencurian karena terjadinya kesalahan interpretasi perpindahan lokasi meskipun helm berada dalam keadaan diam. Namun demikian, hasil

pengujian menunjukkan bahwa output buzzer dan vibration motor tetap berfungsi dengan baik sebagai indikator peringatan utama yang responsif dan konsisten, baik pada kondisi pengendara terdeteksi mengantuk maupun saat helm terindikasi mengalami pencurian, sehingga sistem secara keseluruhan masih mampu memberikan respons peringatan yang cepat dan meningkatkan efektivitas perlindungan serta keselamatan pengguna.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, diberikan saran untuk penelitian selanjutnya supaya dapat mengembangkan hal-hal berikut:

1. Pada penelitian selanjutnya, disarankan untuk mengembangkan algoritma pengolahan data seperti filtering atau kalibrasi dinamis, khususnya pada sensor sensor MPU6050, dan Modul GPS. Hal ini bertujuan untuk meningkatkan kestabilan pembacaan data serta meminimalkan pengaruh noise dan kondisi lingkungan terhadap hasil pengukuran.
2. Pengujian pada penelitian ini masih terbatas pada beberapa kondisi dan responden. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya dapat melakukan pengujian dengan variasi pengguna, durasi penggunaan yang lebih lama, serta kondisi lingkungan yang lebih beragam, sehingga kinerja sistem dapat dievaluasi secara lebih menyeluruh.
3. Untuk meningkatkan ketepatan deteksi kantuk, sistem dapat dikembangkan dengan menambahkan parameter lain, seperti sensor kedipan mata, sensor tekanan kepala, atau analisis pola denyut jantung yang lebih kompleks. Dengan penambahan parameter tersebut, sistem diharapkan mampu memberikan deteksi kantuk yang lebih adaptif terhadap perbedaan kondisi pengguna.
4. Sebagai pengembangan dari penelitian ini, sistem anti-pencurian helm dapat dilengkapi dengan mekanisme pendeteksian kerusakan atau manipulasi perangkat. Pendekatan ini bertujuan untuk menutup celah keamanan ketika helm masih berada dalam radius aman GPS, sehingga sistem tetap mampu mengirimkan notifikasi peringatan meskipun belum terjadi perpindahan jarak yang signifikan.

5. Untuk meningkatkan tingkat keamanan secara menyeluruh, penelitian selanjutnya dapat mengembangkan sistem keamanan sepeda motor yang terintegrasi dengan sistem helm pintar. Integrasi ini memungkinkan pemantauan kondisi helm dan kendaraan secara bersamaan serta mencegah penggunaan kendaraan tanpa helm yang telah terautentikasi.