BAB V
KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pengujian yang telah dilakukan, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Metode *Faster R-CNN* berhasil diimplementasikan untuk mendeteksi penggunaan ponsel pada pejalan kaki melalui beberapa tahapan utama, yaitu ekstraksi fitur menggunakan *backbone ResNet-50*, pengusulan area objek oleh *Region Proposal Network (RPN*), dan klasifikasi akhir. Sistem ini mampu bekerja secara *real-time* pada input citra dengan melakukan pemindaian gestur tubuh pejalan kaki dan memberikan label status keamanan (Aman/Bahaya) serta skor kepercayaan (*confidence score*) secara otomatis pada setiap bingkai objek yang terdeteksi.
2. Kinerja model *Faster R-CNN* terbukti sangat andal dalam mengklasifikasikan perilaku pejalan kaki dengan capaian mAP .50 sebesar 0.86,6, akurasi rata-rata sebesar 86,67% dan *F1-Score* di angka 0,88. Secara spesifik, performa terbaik terlihat pada kelas *user_phone_call* dengan tingkat presisi sebesar 0,93 serta kelas *user_phone* di angka 0,90, yang menandakan bahwa sistem memiliki ketajaman deteksi yang sangat baik dalam membedakan aktivitas distraksi ponsel. Meskipun terdapat tantangan kecil berupa ambiguitas visual pada gestur tangan kosong yang menyerupai posisi menelepon seperti gerakan menggaruk telinga atau menopang dagu serta kendala sudut pandang kamera, model tetap mampu mempertahankan konsistensi deteksinya secara stabil dan objektif dalam memantau perilaku subjek di lapangan.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil evaluasi dan limitasi yang ditemukan selama penelitian, terdapat beberapa poin pengembangan yang dapat dilakukan oleh peneliti selanjutnya. Upaya perbaikan ini diharapkan dapat menyempurnakan performa model deteksi agar lebih adaptif dan akurat dalam menghadapi berbagai skenario di lapangan sebagai berikut:

1. Pengayaan Variasi Dataset:

   Disarankan untuk menambah data pada kondisi *half-body* (setengah badan) dan berbagai gestur tangan kosong. Hal ini sangat penting agar model dapat membedakan dengan jelas antara posisi tangan yang sedang beraktivitas normal dengan aktivitas penggunaan ponsel, sehingga kesalahan deteksi (*False Positive*) dapat diminimalisir.

2. Implementasi Arsitektur Ringan:

   Untuk kebutuhan pemantauan yang lebih praktis dan real-time, penelitian ke depan dapat mencoba arsitektur yang lebih efisien seperti *MobileNet* atau *YOLO*. Hal ini bertujuan dapat dijalankan pada perangkat dengan spesifikasi perangkat keras yang terbatas atau perangkat *mobile*.

3. Integrasi Sistem AioT dan CCTV:

   Pengembangan dapat diarahkan pada penerapan model ke dalam infrastruktur *Artificial Intelligence of Things* (*AioT*). Dengan mengintegrasikan model langsung ke jaringan kamera *CCTV*, sistem ini dapat dikembangkan menjadi sistem pemantauan otomatis yang mampu memberikan peringatan dini secara luas di area perkotaan.

Demikianlah kesimpulan dan saran yang dapat penulis sampaikan. Penulis berharap hasil penelitian ini dapat menjadi referensi yang bermanfaat bagi pengembangan sistem keselamatan berbasis artificial intelligence di masa mendatang.