

BAB V

KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian berikut yang dapat disimpulkan:

- a. Sensor gas yang diintegrasikan pada *drone* terbukti mampu mendeteksi kualitas udara secara *real-time*. Sensor Nova SDS011 berhasil mengukur kadar PM2.5 dan PM10, sementara sensor MQ-series mendeteksi keberadaan gas CO, CO, NH3, CH4, dan LPG. Hasil pengujian menunjukkan bahwa pada kondisi normal (Titik A dan B), kadar polutan berada dalam batas aman, sedangkan pada kondisi ekstrem (Titik C), terjadi peningkatan signifikan akibat *flare* yang mensimulasikan lingkungan bencana. Hal ini menunjukkan bahwa sistem *drone* dengan sensor gas dapat diandalkan.
- b. Sistem komunikasi LoRa yang digunakan dalam *drone* telah diuji dan terbukti mampu mendukung transmisi data dari sensor ke *ground station* secara *real-time*. Pengujian menunjukkan bahwa LoRa dapat mengirimkan data dengan stabil hingga jarak 700 meter dengan keterbatasan jangkauan *drone* tetapi komunikasi LoRa masih terhubung. Meski terdapat batasan jarak terkait *drone*, sistem ini akan efektif apabila diterapkan pada *drone* yang memiliki spesifikasi dapat menempuh jarak jauh.
- c. Sistem yang dikembangkan, yang mencakup deteksi kualitas udara dan *human detection*, terbukti mampu bekerja secara optimal dengan *drone* pada jarak 700 meter dengan ketinggian sekitar 50 meter dan pengujian berdasarkan di tiga titik lokasi berbeda. Sensor kualitas udara menunjukkan respons cepat terhadap perubahan kondisi lingkungan yang diuji dengan *flare*. Pendeteksian gas dan debu seperti CO, CO2, NH3, CH4, LPG PM2,5 dan PM10 juga menunjukkan pola perubahan yang akurat saat *flare* digunakan sebagai simulasi bencana.

Pada sisi human detection, YOLOv8 mampu mendeteksi objek manusia bahkan dalam kondisi visual yang terganggu oleh asap. Sistem komunikasi LoRa juga bekerja stabil dengan *delay* kurang dari 1 detik dalam jarak 700 meter melalui *drone*. Ini menunjukkan bahwa sistem dapat digunakan secara *real-time*.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan kesimpulan yang diperoleh, berikut adalah beberapa saran yang dapat diimplementasikan untuk meningkatkan efektivitas dan penerapan teknologi ini:

- a. Penerapan pada drone yang memiliki jarak tempuh jauh sehingga apabila akan dilaksanakan misi SAR akan memiliki jangkauan yang lebih jauh lagi dibandingkan penelitian sekarang.
- b. Pengembangan sistem GPS *tracking* pada sistem *receiver* agar dapat langsung dimonitor melalui web dan tidak perlu menyalin koordinat terlebih dahulu pada serial monitor.
- c. Pengembangan sistem *human detection* berbasis YOLOv8 dapat dilakukan dengan melatih model pada dataset yang lebih spesifik, seperti pengenalan manusia, pohon dan gedung.

Dengan implementasi dan pengembangan lebih lanjut, sistem *drone* ini memiliki potensi besar untuk mendukung pemantauan lingkungan, mitigasi bencana, serta operasi pencarian dan penyelamatan, sehingga dapat memberikan manfaat yang lebih luas dalam bidang keamanan dan pengawasan berbasis teknologi.