

BAB V

SIMPULAN, IMPLIKASI DAN REKOMENDASI

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil yang didapat dari penelitian ini, dapat disimpulkan beberapa poin terkait perancangan dan implementasi sistem pendeteksi suara berbasis *Internet of Things* (IoT) berbasis LoRa di Gedung D Universitas Pendidikan Indonesia Kampus di Purwakarta:

1. Penelitian ini berhasil merancang sistem pendeteksi suara berbasis *Internet of Things* (IoT) menggunakan modul komunikasi LoRa. Rancang bangun sistem ini terdiri dari *node sensor* untuk mendeteksi suara alarm yang berbunyi pada *lift A* dan *node actuator* sebagai aktuator untuk mengaktifkan *output* berupa *buzzer*, lampu dan bot telegram dari pesan yang dikirimkan dan diterima oleh LoRa bahwa suara alarm berbunyi. Performa sistem dinilai berdasarkan RSSI, SNR, *delay*, dan *packet loss* dari modul LoRa serta kemampuan sensor untuk mendeteksi suara darurat berdasarkan ambang batas dan melihat waktu pesan yang dikirimkan oleh bot Telegram. Sistem ini secara efektif mendeteksi suara alarm darurat pada *lift* dan mengirimkan notifikasi *real-time* kepada petugas keamanan, memastikan respons cepat dalam keadaan darurat.
2. Pengujian sistem menunjukkan bahwa sistem pendeteksi suara *emergency button lift* terbukti dapat mendeteksi dan menanggapi suara alarm darurat didalam *lift*. Modul LoRa Ra-02 dengan frekuensi 433 MHz pada sistem mampu menunjukkan transmisi data yang andal meskipun dalam kondisi kualitas sinyal buruk dan banyak interferensi dari lingkungan sekitar. Meskipun terdapat sedikit *delay* di kinerja sistem dalam pemrosesan *output*, hal ini tidak signifikan dan masih dikategorikan cukup baik. Implementasi sistem pada *Lift A* Gedung D UPI Kampus di Purwakarta berhasil menunjukkan bahwa sistem ini dapat berfungsi dengan baik dalam lingkungan kampus, memungkinkan petugas keamanan untuk merespons cepat terhadap keadaan darurat dengan adanya *output* dari sistem berupa notifikasi baik dari *buzzer*, lampu maupun pesan dari bot telegram.

3. Integrasi dengan bot telegram secara signifikan mengirimkan notifikasi melalui telegram, memberikan petugas keamanan peringatan langsung di mana pun lokasi mereka melalui perangkat seluler. Integrasi ini memastikan bahwa semua insiden darurat didokumentasikan waktunya untuk analisis lebih lanjut atau sebagai bukti jika diperlukan.

5.2 Implikasi

Penelitian ini menawarkan wawasan yang signifikan dan implikasi penting yang dapat mempengaruhi berbagai aspek, terutama dalam konteks penerapan teknologi *Internet of Things* (IoT) dan teknologi komunikasi nirkabel di lingkungan kampus. Temuan ini tidak hanya berpotensi memberikan kontribusi besar dalam pengembangan sistem keamanan kampus, tetapi juga membuka peluang untuk penerapan IoT dalam berbagai aspek operasional kampus. Berikut adalah beberapa implikasi utama dari penelitian ini:

- a. Penerapan sistem pendeteksi suara *emergency button lift* berbasis LoRa dan IoT yang telah dikembangkan menunjukkan potensi besar untuk meningkatkan keamanan kampus, khususnya dalam merespon situasi darurat di dalam lift. Dengan adanya sistem ini, pihak kampus dapat secara proaktif meningkatkan efisiensi pengawasan dan respon terhadap insiden darurat, serta dapat meningkatkan kewaspadaan terhadap keselamatan dan kenyamanan seluruh sivitas akademika.
- b. Penelitian ini membuktikan bahwa teknologi IoT dapat diintegrasikan secara efektif dalam sistem keamanan kampus. Hasil dari penelitian ini dapat mendorong pengembangan lebih lanjut dari sistem keamanan berbasis teknologi di fasilitas kampus lainnya, tidak hanya untuk lift, tetapi juga untuk area-area lain yang memerlukan peningkatan keamanan.

5.3 Rekomendasi

Sistem ini memberikan kontribusi yang signifikan dalam meningkatkan keselamatan di *lift* kampus dengan memberikan notifikasi cepat kepada petugas keamanan. Saran untuk penelitian lanjutan yaitu dapat menggunakan antena *outdoor* dengan spesifikasi khusus untuk LoRa dengan gain yang lebih tinggi dan sesuai dengan frekuensi LoRa agar memaksimalkan transmisi pesan dengan jarak yang jauh dan performa yang andal. Selain itu, sistem ini dapat diadaptasi untuk

berbagai aplikasi lain yang membutuhkan deteksi cepat terhadap situasi darurat. Rekomendasi untuk penelitian lanjutan termasuk peningkatan sensitivitas sensor suara agar dapat lebih spesifik dan cepat dalam mendeteksi suara. Optimasi jaringan komunikasi ataupun perangkat mikrokontroler juga dapat dilakukan untuk mengurangi *delay* dalam transmisi dan pengolahan data dengan kualitas sinyal yang bagus, serta dapat memanfaatkan teknologi lain seperti *Artificial Intelligence* (AI) untuk analisis suara yang lebih canggih, seperti dapat mendeteksi jenis alarm, bunyi atau dapat mengidentifikasi suara yang lebih spesifik sehingga kinerja dari sistem akan maksimal. AI dapat digunakan untuk memfilter alarm palsu dan meningkatkan keakuratan sistem secara keseluruhan.