

## BAB V PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Dari hasil pengujian alat yang telah dilakukan oleh penulis, dapat ditarik kesimpulan bahwa sistem monitoring ketinggian air berbasis sensor ultrasonik dan NodeMCU ESP32 ini mampu mendeteksi ketinggian air secara real-time. Berdasarkan pengujian, rata-rata error pengukuran sebesar 1,27%, dengan peringkat error pada jarak lebih jauh akibat sudut pantulan gelombang ultrasonik. Data pengukuran dikirim ke server Firebase dan divisualisasikan di website secara real-time dengan tampilan responsif pada dekstop maupun mobile dalam bentuk angka dan grafik, sehingga dapat memudahkan pemantauan oleh pengguna. Website ini juga dapat memberikan alarm dini ketika ketinggian air mencapai pada angka diatas 120 cm dari dasar sungai. Selain itu secara otomatis mengirimkan notifikasi peringatan dini melalui aplikasi Telegram ketika ketinggian air melebihi ambang batas 100 cm dari dasar sungai. Pengujian lapangan di dua titik Sungai Belik selama tiga hari menunjukkan sistem mampu bekerja stabil dan mendeteksi ketinggian air sesuai kondisi aktual. Namun sistem ini memiliki keterbatasan pada akurasi jarak diatas 300 cm dan ketergantungan pada koneksi internet. Dengan demikian, sistem ini dapat mendukung BPBD Kota Yogyakarta dalam pemabtauan sungai dan memberikan peringatan dini potensi banjir.

### 5.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan yang telah peneliti berikan, didapatkan saran untuk pengembangan sistem selanjutnya antara lain:

- Menggunakan sensor ketinggian air dengan jangkauan yang lebih luas.
- Mengembangkan sistem daya dengan menggunakan sistem solar panel yang lebih efisien atau menambahkan cadangan daya seperti baterai lithium tambahan agar sistem tetap menyala meskipun dalam kondisi cuaca mendung atau malam hari.
- Meningkatkan fitur website seperti penyimpanan history data, grafik mingguan atau bulanan, serta sistem login pengguna agar pemantauan bisa

dilakukan secara personal dan mendukung pencatatan data yang lebih sistematis dan terpercaya.

- d. Melakukan pengujian dalam jangka waktu lebih lama dan di musim hujan agar performa alat dalam kondisi ekstrem bisa diuji dan dianalisis lebih lanjut, serta memberikan gambaran lebih nyata terhadap potensi prediksi banjir di masa yang akan datang.

