

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan implementasi sistem yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Sistem manual dalam pengecekan ketinggian air banjir tidak lagi efektif, terutama dalam situasi darurat yang membutuhkan informasi cepat dan akurat. Penelitian ini berhasil merancang alat berbasis *Internet of Things (IoT)* yang dilengkapi dengan sensor ultrasonik JSN-SR04T untuk memantau ketinggian air secara otomatis dan *real-time*.
2. Pengembangan prototipe sistem pemantauan berbasis *IoT* berhasil mengatasi ketidakadaan alat pemantauan di area tersebut. Sistem ini memanfaatkan algoritma *Fuzzy Logic* tipe Mamdani untuk mengklasifikasikan tingkat risiko banjir dalam tiga kategori: “Aman”, “Siaga”, dan “Bahaya”. Hasil klasifikasi tersebut ditampilkan melalui antarmuka *website* dan *LCD* serta dilengkapi dengan peringatan suara melalui *buzzer*.
3. *Platform* berbasis *website* yang dikembangkan mampu memberikan informasi *real-time* yang berguna sebagai sistem peringatan dini banjir, sehingga masyarakat dapat meningkatkan kesiapsiagaan serta mengambil keputusan dengan lebih cepat dan tepat saat menghadapi potensi banjir. Hal ini memberikan kontribusi nyata dalam mitigasi bencana berbasis teknologi di wilayah rawan banjir.

Dengan tercapainya ketiga poin di atas, penelitian ini membuktikan bahwa teknologi *IoT* yang dipadukan dengan kecerdasan buatan (*Fuzzy Logic*) sangat efektif dalam membangun sistem peringatan dini banjir yang adaptif, responsif, dan mudah diakses oleh masyarakat.

5.2 Saran

Adapun saran yang diperlukan untuk pengembangan lebih lanjut adalah sebagai berikut;

1. **Pengembangan *Software* dan *Hardware* Lebih Lanjut:** Lakukan Pengembangan sistem peringatan ketinggian air otomatis berbasis *IoT* dengan menyesuaikan kebutuhan wilayah rawan banjir dan karakteristik lingkungan setempat. Pastikan sistem mampu membaca ketinggian air dan merespons kondisi dengan cepat, dan mengirimkan peringatan melalui *website*, *buzzer* serta tampilan *LCD* dengan akurat. Pada penelitian selanjutnya, disarankan untuk menggunakan sensor ultrasonik yang lebih tinggi kelasnya dan lebih akurat dibandingkan dengan sensor JSN-SR04T. Peneliti menyarankan sensor Ultrasonik A02YYUW dikarenakan sensor ini mempunyai mempunyai tingkat IP67 dan juga lebih akurat. Pemilihan sensor yang lebih akurat akan memperbaiki keakuratan pengukuran, waktu respon yang lebih cepat, serta jangkauan pengukuran yang lebih jauh, yang akan meningkatkan performa sistem secara keseluruhan. Selain itu, untuk pengiriman data secara *real-time*, dapat dipertimbangkan penggunaan *platform ThingSpeak* yang berbayar, karena versi berbayar memiliki *Message Update Interval* setiap detik, sedangkan versi gratis hanya

memungkinkan *Message Update Interval* setiap 15 detik. Penggunaan versi berbayar akan memungkinkan sistem untuk memberikan informasi yang lebih cepat dan lebih akurat, sehingga meningkatkan efektivitas sistem peringatan dini ini.

2. **Penggunaan Algoritma Lain:** Penelitian menyarankan penggunaan algoritma *K-Nearest Neighbors (KNN)* dalam sistem peringatan dini banjir berbasis *IoT* karena kemampuannya untuk mengklasifikasikan kondisi banjir secara efektif dengan data sensor waktu nyata. *KNN* juga mudah diimplementasikan, efisien dalam menangani data terbatas, dan dapat memberikan prediksi cepat serta akurat meskipun dengan ketidakpastian data.