

BAB VI

SIMPULAN DAN SARAN

6.1 Simpulan

Berdasarkan hasil seluruh tahapan perancangan, implementasi, hingga proses pengujian yang telah dilakukan terhadap Sistem Informasi *Monitoring* dan Peringatan Dini Banjir Berbasis *Website* Terintegrasi Dengan BPBD, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan utama sebagai berikut:

- 1 Proses pengembangan sistem peringatan dini banjir berbasis *website* berhasil diselesaikan dengan baik menggunakan lingkungan kerja Laragon melalui pemanfaatan *framework* Laravel dan Tailwind CSS sebagai instrumen digital mitigasi bencana di Desa Kaligangsa, Kecamatan Margadana, Kota Tegal.
- 2 Inovasi antarmuka *Dashboard* Visual Adaptif pada halaman publik telah berfungsi secara optimal untuk menyajikan visualisasi grafik tren ketinggian air secara *real-time* sekaligus mengubah warna latar belakang secara otomatis (Hijau untuk Aman, Kuning untuk Waspada Oranye untuk Siaga, dan Merah untuk Bahaya) guna mempermudah pemahaman informasi oleh masyarakat awam.
- 3 Mekanisme pelaporan ganda (*dual-reporting*) yang dikembangkan melalui integrasi *API WhatsApp Gateway* (Fonnte) berhasil dieksekusi secara otomatis oleh sistem saat level air menyentuh ambang kritis, sehingga pesan siaran darurat massal dapat tersampaikan ke warga terdampak dan laporan data riil terkirim langsung ke *server* Badan

Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kota Tegal secara bersamaan.

- 4 Hasil pengujian fungsional menggunakan metode *Black Box Testing* membuktikan bahwa seluruh fitur utama sistem—meliputi modul autentikasi *login*, panel kontrol *Command Center*, manajemen data kontak, konfigurasi ambang batas (*threshold*) yang dinamis, hingga pencatatan log riwayat sensor—telah berjalan dengan sukses dan 100% "Sesuai" tanpa adanya indikasi kesalahan (*error*) atau kegagalan sistem.

6.2 Saran

Berdasarkan hasil evaluasi sistem dan kesimpulan yang telah dijabarkan, terdapat beberapa saran yang dapat diajukan kepada peneliti atau pengembang selanjutnya untuk memperluas serta meningkatkan fungsionalitas sistem ini di masa *mendatang*:

- 1 Pengembangan fitur interaktif dua arah (*two-way communication*) pada teknologi *WhatsApp Gateway* dengan menambahkan modul *chatbot* otomatis, sehingga masyarakat tidak hanya menerima pesan siaran (*broadcast*), melainkan juga dapat mengirimkan pesan teks perintah khusus (seperti kata kunci "CEK STATUS") untuk mengetahui kondisi ketinggian air secara mandiri.
- 2 Integrasi sistem dengan *Geographic Information System* (GIS) atau sistem informasi geografis menggunakan *library* pemetaan digital seperti *Leaflet.js* untuk menampilkan visualisasi spasial pemetaan daerah terdampak banjir secara dinamis pada halaman *Landing Page*,

sehingga sebaran area rawan di Desa Kaligangsa dapat dipetakan secara lebih detail dan akurat.

- 3 Penerapan metode analisis prediktif berbasis kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*) atau algoritma *Machine Learning* (seperti *Linear Regression* atau *Time Series*) yang memanfaatkan rekam jejak (*log*) data sensor pada basis data, sehingga sistem mampu memberikan estimasi atau ramalan waktu terjadinya banjir beberapa jam sebelum luapan air sungai benar-benar terjadi.
- 4 Pengembangan teknologi *Progressive Web App* (PWA) pada arsitektur *website* agar platform ini dapat diinstal secara instan pada perangkat *smartphone* milik warga, serta mendukung fitur *Web Push Notification* langsung ke layar ponsel sebagai saluran informasi darurat cadangan apabila jaringan *WhatsApp* mengalami gangguan operasional.