

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan, pembuatan, dan pengujian alat *Prototipe Water Treatment Plant* (WTP) berbasis *Programmable Logic Controller* (PLC) Mitsubishi FX3U dan HMI Weintek, dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Keberhasilan Sistem Kontrol Otomatis: Sistem kendali otomatis yang dirancang menggunakan PLC Mitsubishi FX3U berhasil beroperasi sesuai logika diagram alir. Sistem mampu mendeteksi kondisi air secara *real-time* dan mengaktifkan aktuator yang tepat secara otomatis. Pada kondisi pH asam ($< 6,5$), PLC mengaktifkan pompa basa; pada kondisi basa ($> 8,5$), PLC mengaktifkan pompa asam; dan pada kondisi keruh (> 100 NTU), PLC mengaktifkan pompa koagulan.
2. Efektivitas Pengolahan: Sistem menunjukkan performa tinggi dalam memperbaiki kualitas air. Pada kondisi beban pencemaran terberat (Limbah Ekstrem), sistem mampu menaikkan pH dari 2,64 menjadi 6,59 dan menurunkan kekeruhan dari 806 NTU menjadi 51,11 NTU. Efektivitas penyisihan kekeruhan dengan rata rata 88,29% dan tertinggi tercatat mencapai 93,98%.
3. Efisiensi Waktu dan Kapasitas: Sistem memiliki respons waktu yang dinamis. Pada pencemaran ringan dan sedang, waktu proses berjalan efisien selama 1.051 – 1.058 detik ($\pm 17,5$ menit). Pada pencemaran berat, sistem secara otomatis memperpanjang durasi menjadi 1.450 detik ($\pm 24,1$ menit) untuk memastikan proses reaksi kimia dan sedimentasi berjalan sempurna.
4. Efisiensi Bahan Kimia: Penerapan terbukti mencegah pemborosan bahan kimia. Sistem hanya menggunakan volume minimal 7,5 mL koagulan dan 22,5 mL korektor pH pada kondisi ringan, dan meningkatkan dosis secara proporsional hingga maksimal 30,0 mL pada kondisi berat. Hal ini