

BAB V

PENUTUP

5. 1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan dan pengujian sistem *Supervisory Control and Data Acquisition* (SCADA) pada alat *Mini Air Chiller* dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Sistem SCADA menggunakan protokol komunikasi serial Modbus RTU (RS-485) pada sistem *Mini Air Chiller* berbasis PLC Schneider Modicon TM241CE24T memiliki respon yang sangat baik, dengan rata-rata waktu respon 12,8 ms yang artinya respon sistem ketika diberikan input atau pembacaan sensor terjadi secara *real-time* (instan). Dan untuk akuisisi data dari sensor suhu (RTD PT100) dan tekanan (WPT-71G) memiliki rata-rata error di bawah 0,1% (kisaran 0,007% - 0,02%), yang jauh lebih presisi dibandingkan toleransi standar. Mayoritas data yang diterima oleh PLC dan ditampilkan pada HMI maupun Laptop mampu menggambarkan kondisi termal dan tekanan sebenarnya pada siklus refrigerasi tanpa adanya data loss.
2. Sistem *Mini Air Chiller* dengan fitur HMI Weintek MT6071iE ini, dapat berfungsi dengan baik untuk integrasi antara kontroler dengan antarmuka operator. Dari segi visualisasi, grafik tren pada HMI terbukti identik dengan data aktual (*logging*) yang membuktikan validitas sistem pemantauan. Serta pada pengendalian suhu dengan Mode Otomatis, logika PLC berhasil melakukan *cut-off* (mematikan) kompresor dan blower secara akurat saat suhu aktual mencapai nilai *setpoint* (antara 3°C - 10°C Berdasarkan pengujian pendinginan, sistem mampu menurunkan suhu evaporator dari 20.76°C menjadi 12.62°C dalam kurun waktu kurang dari 2 menit, menunjukkan efektivitas kendali dalam merespons beban pendinginan.

3. Evaluasi kinerja sistem untuk pengendalian dan pemantauan *chiller* menggunakan PLC dengan koneksi SCADA menunjukkan stabilitas yang tinggi. Pada kondisi operasional dinamis seperti saat kompresor menyala (*start-up*), sistem mampu menangkap penurunan tekanan hisap (*pressure drop*) dan kenaikan suhu kondensor secara responsif tanpa *delay* visual. Fitur keamanan melalui pengaturan *User Access* (Engineer, Manager, Operator) juga berjalan efektif dalam membatasi akses parameter kritis, sehingga sistem memiliki keandalan yang baik untuk operasional jangka panjang maupun keperluan analisis pemeliharaan mesin.

5. 2 Saran

Berdasarkan hasil perancangan dan pengujian sistem *Supervisory Control and Data Acquisition* (SCADA) pada alat *Mini Air Chiller*, dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Pengambilan data logging masih dilakukan secara manual (ekspor CSV), untuk kedepannya backup data dapat via Email. Yang dimana data dapat langsung terhubung pada email dari pengguna.
2. Menambah beberapa plant pengendalian tersebut dan dihubungkan dengan software SCADA untuk *monitoring* terpusat dan dikendalikan secara jarak jauh melalui web maupun aplikasi android.