# 8. Perangkat Keras Kendali Utilitas Dalam Sistem HVAC

Perangkat keras utama pada sistem HVAC (Heating, Ventilation, and Air Conditioning) meliputi: - **PLC (Programmable Logic Controller)**: Mengendalikan seluruh proses otomatisasi pengolahan udara. PLC yang digunakan tipe Siemens S7-1200, mendukung komunikasi Modbus/TCP dan integrasi HMI. - **Sensor Level (LT-101, LT-102)**: Sensor ultrasonik untuk mengukur ketinggian udara pada tangki ground dan rooftop, dengan output analog 4-20mA. - **Sensor Tekanan (PT-101, PT-102)**: Transmitter tekanan tipe digital, range 0-10 bar, untuk memantau tekanan pada feed HVAC dan output. - **Sensor Flow (FT-101, FT-102)**: Flowmeter elektromagnetik, range 0-20 m3/jam, untuk mengukur laju aliran udara pada intake dan output HVAC. - **Sensor Turbidity (TU-101)**: Sensor kekeruhan tipe optik, range 0-100 NTU, untuk memantau kualitas udara pada outlet pra-perlakuan. - **Pompa**: Pompa sentrifugal untuk intake, HVAC, transfer, booster, dan post-treatment, masing-masing dilengkapi proteksi thermal dan overload. - **Valve Motorized (V-101 s/d V-106)**: Katup bermotor tipe on/off, dikendalikan otomatis oleh PLC untuk mengatur aliran udara pada berbagai jalur proses. - **Unit UV Disinfection (UV-101)**: Modul UV kapasitas 2 m3/jam untuk desinfeksi udara hasil HVAC. - **Alarm (ALM-101)**: Sirine dan lampu indikator untuk memberikan peringatan kondisi abnormal (misal: level rendah, tekanan tinggi, kegagalan pompa). - **Panel Kontrol**: Panel berbahan mild steel IP54, berisi PLC, relay, terminal, proteksi, dan HMI touchscreen 7 inci.

## 8.1 Tabel Ringkasan Spesifikasi Perangkat Keras

| Perangkat | Tipe/Model | Fungsi Utama | Lokasi Pemasangan |
| --- | --- | --- | --- |
| PLC | Siemens S7-1200 | Otomasi & kendali proses | Panel Kontrol |
| Sensor Level | Ultrasonik 4-20mA | Deteksi ketinggian udara | Tangki Ground/Rooftop |
| Sensor Tekanan | Digital 0-10 bar | Monitoring tekanan | Pipa Feed/Output |
| Sensor Flow | Elektromagnetik | Monitoring laju aliran | Intake/Output HVAC |
| Sensor Turbidity | Optik 0-100 NTU | Monitoring kekeruhan | Outlet Pra-perlakuan |
| Pompa | Cetrifugal 1-5 kW | Sirkulasi & transfer udara | Intake, HVAC, dst |
| Valve Motorized | On/Off AC 220V | Pengaturan aliran | Jalur distribusi |
| UV Disinfection | 2 m3/jam | Desinfeksi udara | Output HVAC |
| Alarm | Sirine + Lampu | Indikasi kondisi abnormal | Panel Kontrol |
| Panel Kontrol | Mild Steel IP54 | Integrasi & proteksi sistem | Ruang Panel |

## 8.2 Lampiran: Spesifikasi Hardware Sistem HVAC

(Lihat detail pada dokumen hardware-spec.md untuk spesifikasi lengkap pompa, filter, sensor, dan panel kontrol yang digunakan pada sistem HVAC.)

*Catatan: Semua perangkat keras di atas telah diintegrasikan dan dikendalikan secara otomatis melalui PLC dan HMI sesuai dengan dokumentasi dan program pada project ini.*