

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

PLTA mempunyai empat komponen utama yaitu ; bendungan, turbin, generator, dan jalur transmisi. Bendungan berfungsi menaikkan permukaan air sungai untuk menciptakan tinggi jatuh air. Gaya jatuh air yang mendorong baling-baling menyebabkan turbin berputar. Turbin air kebanyakan seperti kincir angin, dengan menggantikan fungsi dorong angin untuk memutar baling-baling digantikan air untuk memutar turbin. Selanjutnya turbin merubah energi kinetik yang disebabkan gaya jatuh air menjadi energi mekanik. Generator dihubungkan dengan turbin melalui gigi-gigi putar sehingga ketika baling-baling turbin berputar maka generator juga ikut berputar. Generator selanjutnya merubah energi mekanik dari turbin menjadi energi elektrik. Jalur Transmisi berfungsi menyalurkan energi listrik dari PLTA menuju rumah-rumah dan pusat industri.

Pengaturan putaran turbin pada PLTA dilakukan dengan cara mengatur suplai debit air yang masuk ke turbin dengan menggunakan governor. Governor ini akan mengatur bukaan katup wicket gate pada sisi masuk turbin. Kecepatan turbin ini harus dikendalikan agar didapatkan kecepatan yang konstan sehingga frekuensi yang dihasilkan selalu 50 Hz sesuai dengan standar PLN di Indonesia.

Labaratorium Dasar Sistem Kontrol IT Telkom memiliki PLTMH yang dapat dianggap sebagai miniplant PLTA. Miniplant tersebut terdiri dari tandon yang mewakili bendungan, juga kincir yang mewakili turbin. Jumlah air dalam tandon tidak konstan. Akibatnya debit air yang akan memutar turbin juga tidak konstan. Seperti halnya pada PLTA di atas, kecepatan putaran kincir harus dikendalikan agar konstan dengan memberikan debit air yang konstan. Debit air yang konstan diatur dengan mengatur besar bukaan valve. Miniplant yang ada belum dikendalikan untuk itu dengan memanfaatkan sarana yang tersedia di Labaratorium DSK maka penulis mendesain dan mengimplementasikan

sistem kontrol untuk kecepatan putaran kincir pada miniplant tersebut menggunakan PLC Omron CP1H.

1.2 Tujuan Dan Manfaat

Tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah untuk membangun sistem kontrol kecepatan putaran kincir menggunakan PLC Omron CP1H dan dimanfaatkan sebagai alat visual sistem pembelajaran catu daya dan kontrol.

1.3 Rumusan Masalah dan Batasan Masalah

1.3.1 Rumusan masalah

- Merancang sistem kontrol yang akan dibangun
- Sistem kontrol yang dibuat dalam Tugas Akhir ini bertujuan untuk mengontrol kecepatan putaran kincir.
- Membaca hasil pembacaan dari sensor kemudian ke PLC dan membuat pemrograman pada PLC
- Pengkondisi sinyal dapat mengatur keluaran dari dinamo agar dapat menjadi masukan pada PLC
- Mengetahui performansi dan respon sistem

1.3.2 Batasan Masalah

Lingkup pembahasan tugas akhir ini dibatasi oleh beberapa hal, yaitu:

- Menggunakan *miniplant* (PLTMH) yang ada di Lab DSK
- Dilakukan hanya pengontrolan kecepatan putaran pada kincir
- Pengontrolan menggunakan PLC Omron CP1H

1.4 Metodologi Penelitian

Studi Literatur

Pada tahap ini dilakukan pendalaman tentang konsep dan teori melalui pustaka-pustaka yang berkaitan dengan penelitian baik berupa buku, tugas akhir, jurnal, *datasheet*, dan lain-lain. Adapun literatur yang akan didalami adalah:

1. Prinsip kerja dari sistem miniplant PLTA (PLTMH) yang ada di Laboratorium Dasar Sistem Kontrol
2. PLC CP1H dan pemrograman dengan menggunakan CX-Programmer
3. Rangkaian pengkondisi sinyal yang terdiri dari penyearah (rectifier) dan penguat (amplifier)

Pengenalan Karakteristik Alat

Pada tahap ini dilakukan pengecekan dari masing – masing blok sistem yang digunakan sehingga diketahui karakteristiknya. Pengujian dilakukan kemudian dikumpulkan data yang menunjukkan bahwa tiap bagian tersebut dapat digunakan dalam sistem.

Pemrograman PLC

Pada tahap ini PLC diprogram dengan membuat ladder diagram pada software CX-Programmer berdasarkan flowchart programnya. Kemudian program ditanamkan pada PLC dan diuji pada alat untuk mengetahui apakah program yang dibuat sudah sesuai untuk sistem pengontrolan yang dibangun.

Pengujian Sistem

Pada tahap ini sistem secara keseluruhan diujicobakan apakah sudah berjalan dengan baik atau belum.

Analisis dan Penarikan Kesimpulan

Pada tahap ini dianalisis hasil pengujian sistem secara keseluruhan sehingga dapat ditarik kesimpulan karakteristik sistem pengontrolan yang dibangun dan performansi sistem tersebut.

1.5 Sistematika Penulisan

BAB I Pendahuluan

Bab ini menguraikan tentang latar belakang permasalahan, tujuan dan manfaat, rumusan masalah dan batasan masalah, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II Dasar Teori

Pada bab ini diuraikan teori – teori yang mendukung seperti konsep dasar Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH), materi dasar mengenai PLC Omron CP1H, motor DC, rangkaian penyearah (rectifier) dan penguat (amplifier), serta penjelasan singkat beberapa komponen penting yang akan dipakai di dalam sistem.

BAB III Perancangan dan Implementasi

Pada bab ini akan dibahas mengenai perancangan sistem secara keseluruhan dan rinci baik dari sisi perangkat keras maupun perangkat lunak. Pembahasan dibagi menjadi tiap blok bagian sistem agar lebih mudah dipahami.

BAB IV Pengujian dan Analisa Sistem

Bab ini akan menganalisa hasil perancangan dan implementasi yang diperoleh pada bab sebelumnya.

BAB V Penutup

Bab ini berisi kesimpulan dari hasil perancangan dan implementasi serta saran – saran yang dapat digunakan untuk penelitian berikutnya.