

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Saat sekarang ini banyak sekali teknologi yang dapat dimanfaatkan manusia untuk membantu menyelesaikan segala aktivitas mereka dengan sangat cepat. Khususnya untuk memenuhi segala kebutuhan rumah tangga mereka. Namun hampir semua teknologi tersebut membutuhkan energi listrik. Apa jadinya jika sumber energi listrik tersebut tidak aktif selama 24 jam? Pastilah semua teknologi yang membutuhkan energi listrik tidak dapat digunakan. Hal inilah yang dirasakan oleh masyarakat kepulauan Madura. Di kepulauan Madura sumber energi listrik dari Perusahaan Listrik Negara (PLN) hanya beroperasi pada malam hari saja yakni mulai pukul 17.00 s/d 05.00 Waktu Indonesia Barat (WIB). Sehingga untuk memenuhi kebutuhan energi listrik di luar jam tersebut rata-rata masyarakat kepulauan Madura menggunakan genset sebagai sumber energi listrik alternatif. Genset yang digunakan pun harganya yang murah dan generatornya tidak dilengkapi dengan AVR (*Automatic Voltage Regulator*). Hal tersebut dikarenakan mayoritas masyarakat kepulauan Madura tergolong ekonomi menengah ke bawah. Akibat dari penggunaan genset yang generatornya tidak dilengkapi dengan AVR maka seringkali terjadi kerusakan pada peralatan elektronik rumah tangga. Hal ini dikarenakan tegangan output dari genset yang tidak konstan atau stabil.

Tegangan keluaran yang konstan pada sebuah generator adalah hal yang sangat penting untuk menghasilkan suplai daya yang diharapkan. Perubahan tegangan keluaran sebuah generator dipengaruhi oleh berbagai macam faktor pengganggu, salah satunya beban dan RPM (*Rotations Per Minute*) yang berubah-ubah. Oleh karena itu dibutuhkan suatu peralatan regulator khusus untuk menjaga tegangan keluaran generator tetap konstan walaupun ketika generator dipengaruhi faktor-faktor pengganggu tersebut. Selain itu dengan tujuan menjaga kestabilan sistem, regulator ini juga harus mampu mengatur produksi atau penyerapan daya reaktif dari jaringan pada setiap terjadinya perubahan beban. Regulator tegangan ini dapat dikontrol baik secara manual maupun secara otomatis.

Untuk menangani hal tersebut diatas, maka parameter-parameter pembangkit tersebut harus ada yang dapat diubah-ubah agar pembangkit tetap beroperasi dengan baik dengan tetap menyuplai beban dalam kondisi aman dan stabil. Saat ini telah ada sebuah peralatan yang mampu mengatur parameter-parameter pembangkit tersebut dan bahkan sudah dapat bekerja secara otomatis. Salah satu jenis peralatan tersebut yaitu AVR (*Automatic Voltage Regulator*) yang sedemikian rupa mampu mengatur nilai tegangan yang dibangkitkan oleh suatu pembangkit. [1]

Namun yang menjadi kendala saat ini yaitu harga AVR sangatlah mahal. Harga AVR di pasaran mulai dari yang termurah sampai dengan yang termahal berkisar mulai dari Rp.600.000 sampai dengan Rp.6.000.000 dan bahkan untuk spesifikasi generator ukuran besar bisa lebih mahal lagi. Oleh karena itu dibutuhkan teknologi

baru yang dapat menciptakan AVR dengan komponen elektronika yang mudah dijumpai di pasar elektronik dan dengan biaya produksi yang murah agar dapat dijual dengan harga yang murah pula. Hal inilah yang membuat penulis ingin menghadirkan teknologi AVR terbaru dengan menggunakan *integrated circuit* (IC) mikrokontroler atmega 8 sebagai pengontrol utama AVR tersebut. IC ini tergolong sebagai IC digital sehingga dapat diisi dengan program atau algoritma yang diinginkan. Dengan IC jenis ini, maka AVR dapat diintegrasikan dengan pengendali PID (*Proportional Integral Derivative*) sehingga AVR ini mampu mengkompensasi *error* tegangan output generator dengan sangat cepat. [2]

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang akan di bahas dalam tugas akhir adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana membuat *Automatic Voltage Regulator* (AVR) berbasis mikrokontroler atmega 8 dengan metode PID ?
2. Berapa nilai konstanta PID AVR agar tegangan output generator stabil sesuai dengan setpoint yang diinginkan?
3. Bagaimana pengaruh penggunaan AVR terhadap kenaikan beban pada generator dibandingkan dengan generator yang tidak menggunakan AVR?
4. Bagaimana pengaruh penggunaan AVR terhadap frekuensi generator?

1.3 Tujuan

Tujuan yang diharapkan dengan dilaksanakannya tugas akhir adalah sebagai berikut.

1. Mampu membuat *Automatic Voltage Regulator (AVR)* berbasis mikrokontroler atmega 8 dengan metode PID.
2. Dapat mengetahui nilai konstanta PID AVR yang pas agar tegangan output generator sesuai dengan setpoint yang diinginkan.
3. Dapat mengetahui pengaruh penggunaan AVR terhadap kenaikan beban pada generator dibandingkan dengan generator yang tidak menggunakan AVR.
4. Dapat mengetahui pengaruh penggunaan AVR terhadap frekuensi generator.

1.4 Manfaat

Adapun manfaat dan kegunaan yang diharapkan dari pelaksanaan proyek tugas akhir ini adalah

1. Mahasiswa dapat menerapkan ilmu pengetahuan maupun metodologinya yang selama ini telah diterima di bangku kuliah pada dunia nyata.
2. Menguji tentang kemampuan penerapan ilmu pengetahuan dan teknologi yang telah diperoleh.
3. Sebagai syarat mutlak untuk menyelesaikan pendidikan di S1 Teknik Elektro Universitas Trunojoyo Madura.

1.5 Batasan Masalah

Hal-hal yang menjadi batasan dan pendekatan yang diambil dalam penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut.

1. Pembuatan *Automatic Voltage Regulator (AVR)* berbasis mikrokontroler atmega 8 dengan metode PID hanya untuk generator tipe AC 1 Fasa.

2. Pengaturan tegangan jangkar hanya dilakukan dengan metode lebar pulsa atau *Pulse Width Modulation (PWM)*.
3. Tingkat efisiensi penggunaan AVR pada jumlah penggunaan bahan bakar minyak (BBM) tidak dibahas pada penelitian ini.
4. *Tuning* konstanta PID hanya menggunakan metode *Zigler-Nichols 2*.

1.6 Metodologi Penelitian

Metodologi pengerjaan tugas akhir ini memiliki 5 tahapan. Kelima tahap tersebut antara lain:

1. Tahap Persiapan

Tahap persiapan merupakan rangkaian kegiatan sebelum memulai pengumpulan dan pengolahan data. Dalam tahap awal ini disusun hal-hal penting yang harus segera dilakukan dengan tujuan untuk mengefektifkan waktu dan pekerjaan. Tahap persiapan ini meliputi kegiatan-kegiatan sebagai berikut: menentukan judul tugas akhir, pembuatan proposal penyusunan tugas akhir, studi pustaka terhadap materi desain untuk menentukan garis besarnya, dan menentukan kebutuhan data.

2. Tahap Perencanaan

Tahap ini memberikan gambaran mengenai langkah awal sampai dengan akhir penyusunan laporan Tugas Akhir. Pengembangan penjelasannya dituangkan dalam bentuk diagram alir yang tersusun secara berurutan sesuai dengan proses kerjanya.

3. Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang dilakukan yaitu sebagai berikut: Metode Literatur, yaitu mengumpulkan, mengidentifikasi dan

mengolah data tertulis serta metode kerja yang digunakan, Metode Observasi yang dilakukan dengan tujuan untuk dapat mengetahui kondisi riil di lapangan sehingga dapat diperoleh gambaran-gambaran sebagai pertimbangan dalam perencanaan desain struktur

4. Analisa dan Pengolahan Data

Analisa dan pengolahan data dilakukan berdasarkan data-data yang dibutuhkan, selanjutnya dikelompokkan sesuai identifikasi tujuan permasalahan, sehingga diperoleh analisa pemecahan yang efektif dan terarah

5. Implementasi Sistem

Apabila hasil-hasil dari analisa dan pengolahan data sudah didapat, maka tahap implementasi sistem bisa dilaksanakan, dengan tujuan mengetahui sejauh mana penerapan sistem tersebut pada kondisi riil atau sebenarnya.

1.7 Sistematika Penulisan

Untuk mengetahui gambaran ringkas mengenai isi laporan tugas akhir serta untuk mempermudah pemahaman penelitian yang dilakukan, maka laporan tugas akhir ini dibagi menjadi beberapa bab antara lain,

BAB I : PENDAHULUAN.

Bab ini berisi pendahuluan yang menjelaskan latar belakang permasalahan, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan penelitian serta sistematika penulisan

BAB II : TEORI PENUNJANG.

Bab ini berisi tentang teori-teori yang mendukung penelitian yang dilakukan. Teori tersebut merupakan teori yang sudah ada dari penelitian sebelumnya. Pengambilan teori tersebut dapat berasal dari buku, jurnal, maupun materi dari internet.

BAB III : PERANCANGAN SISTEM

Bab ini Berisi perancangan sistem tentang penelitian yang akan dibuat. Yaitu pembuatan sistem Rancang Bangun Pengatur Tegangan Otomatis pada Generator AC 1 Fasa Menggunakan Kendali PID (*Proportional Integral Derivative*).

BAB IV : PENGUJIAN DAN ANALISA.

Bab ini berisi tentang analisa sistem baik dari segi kebutuhan hardware dan software. Serta implementasi prototipe dan pengujian prototipe.

BAB V : PENUTUP.

Bab ini menjelaskan tentang kesimpulan hasil uji coba yang diperoleh setelah menyelesaikan penelitian dan saran yang dapat digunakan sebagai masukan dalam pengembangan penelitian selanjutnya.

[Halaman ini sengaja dikosongkan]