

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam sistem operasi tenaga listrik terdapat dua macam sumber tenaga untuk keperluan kontrol pada gardu induk, yaitu sumber arus searah (DC) dan sumber arus bolak-balik (AC). Sumber tenaga untuk kontrol harus mempunyai keandalan dan stabilitas yang tinggi. Karena inilah dipakai baterai/aki sebagai sumber DC cadangan di samping penggunaan *rectifier* sebagai sumber DC utama pada suatu instalasi sistem DC gardu induk.^[1]

Pada gardu induk terdapat 3 macam instalasi sistem DC, yaitu: Instalasi Sistem DC 250, 110, dan 48 V. Instalasi sistem DC gardu induk memiliki beberapa peranan utama, antara lain: Untuk sistem proteksi, telekomunikasi, *metering*, dll. Dalam keadaan normal sistem DC disuplai oleh *rectifier*, namun saat terjadi gangguan maka baterai/aki sebagai *backup* akan mengambil alih suplai beban dengan *range* waktu tertentu. Sehingga sistem proteksi, *metering* dan telekomunikasi gardu induk tetap berjalan.

Gangguan pada suplai DC gardu induk, seperti *DC loss* tidak boleh luput dari pengawasan *operator* gardu induk. Dimana *DC loss* adalah gangguan hilangnya sumber tegangan DC PLN yang menyuplai sistem kontrol dan proteksi. Sehingga untuk mengetahui terjadinya *DC loss* ataupun gangguan lainnya maka perlu adanya sistem *monitoring* suplai DC di gardu induk agar *operator* dapat selalu memantau status dari *rectifier* dan baterai/aki yang bersangkutan.

Pada alat rancang bangun dan *monitoring* ini menggunakan sumber tegangan DC 12 dan 13,5 V sebagai simulasi dari instalasi sistem DC 48V yang berfungsi untuk teleproteksi dan *metering* pada gardu induk, karena disesuaikan dengan kebutuhan tegangan dari komponen serta peralatan yang digunakan pada sistem rancang bangun dan *monitoring* yang dibuat, tanpa mengubah prinsip kerja yang ada pada instalasi sistem DC PLN. ^[2]

Bagian – bagian yang digunakan dalam rancang bangun dan *monitoring* baterai sebagai sumber DC cadangan dengan metode *charging* otomatis yaitu *rectifier*, sensor tegangan, *charger* dengan *regulator* arus, baterai, sensor arus, *Arduino Mega 2560*, *driver relay*, *relay*, LCD 20x4, VTScada, dll.

Untuk otomatisasi metode *charging* baterai dibantu dengan menggunakan rangkaian sensor tegangan dengan metode rangkaian pembagi tegangan serta regulator arus.

Sensor tegangan digunakan untuk mendeteksi tegangan yang ada pada baterai, lalu hasil pengukuran sensor tegangan akan dikirim ke *Arduino Mega 2560* untuk diproses agar dapat menggerakkan *relay* penentuan metode *charging*, dimana jika presentase *voltage* baterai $< 75\%$ akan menggunakan metode *boosting* tapi jika presentase *voltage* baterai $\geq 75\%$ akan menggunakan metode *floating*.^[3]

Sedangkan regulator arus digunakan untuk membatasi arus *charging* baterai sebesar 0,7 A untuk *boosting charge* dan 0,35 A untuk *floating charge*.^[3]

Kelebihan menggunakan metode *charging* otomatis adalah dapat menjaga baterai/aki agar tetap baik kualitasnya dalam menyimpan listrik. Jika pola

pengisian baterai/aki tidak lengkap sesuai dengan kedua metode di atas, maka baterai/aki akan kehilangan kemampuan untuk menerima *full charge* dan kinerja baterai/aki akan berkurang.^[4]

Untuk sistem *monitoring* dilakukan melalui LCD 20x4 yang berfungsi menampilkan informasi tegangan baterai 1 dan 2, serta status berapa kali ATS bekerja. Kebanyakan gardu induk belum dilengkapi sistem *monitoring* jarak jauh, sehingga pada alat yang dibuat ditambahkan fitur *monitoring* jarak jauh (*system SCADA*), dimana status *supply* DC seperti : Tegangan *rectifier*, tegangan beban, dan arus pada beban, bisa diakses dari kantor pusat PT PLN.^[5]

Berdasarkan latar belakang di atas penyusun mencoba membuat Tugas Akhir dengan judul “ **RANCANG BANGUN DAN *MONITORING CHARGER* BATERAI DENGAN METODE *CHARGING* OTOMATIS MENGGUNAKAN RANGKAIAN SENSOR TEGANGAN DAN REGULATOR ARUS BERBASIS *ARDUINO MEGA 2560* ”.**

1.2 Perumusan Masalah

Permasalahan yang penyusun kemukakan pada Tugas Akhir ini adalah:

1. Bagaimana peran dari instalasi sistem DC pada suatu gardu induk ?
2. Bagaimana cara menjaga instalasi sistem DC pada gardu induk tetap *continue* ?

3. Bagaimana prinsip kerja dari *charger* baterai dengan metode *charging* otomatis menggunakan rangkaian sensor tegangan dan regulator arus berbasis *Arduino Mega 2560* ?
4. Bagaimana cara *monitoring* pada instalasi sistem DC dengan menggunakan LCD 20x4 serta aplikasi VTScada ?
5. Bagaimana cara membuat rancang bangun dan *monitoring charger* baterai dengan metode *charging* otomatis menggunakan rangkaian sensor tegangan dan *regulator* arus berbasis *Arduino Mega 2560* ?

1.3 Tujuan Tugas Akhir

Tujuan penyusunan Tugas Akhir ini adalah :

1. Memahami jenis serta peran dari instalasi sistem DC pada gardu induk.
2. Membuat rancang bangun dan *monitoring charger* baterai dengan metode *charging* otomatis menggunakan rangkaian sensor tegangan dan regulator arus berbasis *Arduino Mega 2560*.
3. Mengetahui prinsip kerja dan fungsi sensor tegangan pada alat rancang bangun dan *monitoring*.
4. Mengetahui prinsip kerja dan fungsi regulator arus pada alat rancang bangun dan *monitoring*.
5. Membuat sistem *monitoring* melalui aplikasi VTScada dan LCD 20x4.

1.4 Manfaat Tugas Akhir

Manfaat penyusunan Tugas Akhir ini adalah:

1. Bagi Penyusun:

- a. Untuk menerapkan ilmu dan teori yang diperoleh selama perkuliahan.
- b. Mengetahui tentang instalasi sistem DC pada PLN khususnya *charger* baterai dengan metode *charging* otomatis menggunakan rangkaian sensor tegangan dan regulator arus berbasis *Arduino Mega 2560*.

2. Bagi Masyarakat:

Diharapkan dapat mengurangi dan meminimalisir terjadinya pemadaman serta gangguan pada suatu Sistem Tenaga Listrik, dengan menjaga keandalan serta stabilitas sistem teleproteksi pada suatu gardu induk.

3. Bagi Mahasiswa dan Pembaca:

Dapat menjadi referensi bacaan dan informasi khususnya bagi para mahasiswa Teknik Elektro yang sedang menyusun Tugas Akhir dengan pokok permasalahan yang sama.

4. Bagi PLN:

Membantu *Operator* Sistem Transmisi PT PLN (Persero), serta *stuff* PT PLN (Persero) untuk *me-monitoring* bila terjadi gangguan serta memahami prinsip kerja instalasi sistem DC pada PLN khususnya peran baterai sebagai sumber DC cadangan dengan metode *charging* otomatis.

1.5 Pembatasan Masalah

Batasan masalah pada Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Penggunaan sensor tegangan berupa rangkaian pembagi tegangan pada sistem otomatisasi metode *charging* baterai.
2. Penggunaan regulator arus jenis IC LM317 untuk meregulasi arus agar sesuai dengan metode *charging* baterai yang digunakan.
3. Penggunaan ACS 712 5A sebagai sensor arus untuk membaca besar arus pada beban.
4. Jenis metode *charging* yang digunakan berupa metode *boosting charge* (0,7 A) dan *floating charge* (0,35 A).
5. Penggunaan *Arduino Mega 2560* sebagai pusat untuk pengolahan data dan perintah.
6. *Monitoring* dilakukan melalui VTSCADA dan LCD 20x4.

1.6 Metode Penyusunan Tugas Akhir

1. Studi Pustaka

Dengan metode studi pustaka ini penulis mencari literatur, artikel, maupun sumber lainnya untuk memperoleh informasi dan data yang berkaitan dengan perancangan Tugas Akhir.

2. Observasi

Dengan metode ini penulis mendapatkan data penunjang tugas akhir dengan cara terjun langsung ke lapangan atau mencari data yang sudah ada. Observasi dilakukan penulis saat menjalani kerja praktik di PT PLN (Persero) APP Salatiga *Basecamp* Salatiga pada tanggal 2 Januari 2018 sampai dengan 29 Maret 2018.

3. Interview

Melakukan diskusi atau tanya jawab dengan *Supervisor* Har Proteksi dan Meter *Basecamp* Salatiga untuk mendapatkan data yang menunjang dalam pembuatan tugas akhir ini.

4. Metode Bimbingan

Metode ini mendapatkan pengarahan dan petunjuk pembuatan Tugas Akhir hingga proses pembuatan Tugas Akhir dapat berjalan dengan lancar.

5. Rancang Bangun

Metode ini merupakan tahap perancangan alat yang meliputi perancangan *hardware* dan *softwarena*.

6. Pengujian Alat

Alat yang telah selesai dibuat kemudian dilakukan pengujian seperlunya agar sesuai dengan perencanaan yang dilakukan sebelumnya.

7. Penulisan Tugas Akhir

Melakukan penulisan laporan yang merupakan hasil akhir dari Tugas Akhir ini.

1.7 Sistematika Tugas Akhir

Demi terwujudnya penulisan yang baik, maka diperlukan adanya Sistematika penulisan. Sistematika dari Laporan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

HALAMAN JUDUL

HALAMAN PENGESAHAN

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

HALAMAN PERSEMBAHAN

KATA PENGANTAR

DAFTAR ISI

DAFTAR GAMBAR

DAFTAR TABEL

DAFTAR LAMPIRAN

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini akan dibahas tentang hal-hal yang melatar belakangi pembuatan Tugas Akhir, perumusan masalah, tujuan Tugas Akhir, manfaat Tugas Akhir, pembatasan masalah, dan sistematika Tugas Akhir.

BAB II LANDASAN TEORI

Pada bab ini akan dibahas mengenai tinjauan pustaka dan landasan teori yang menjadi panduan pada pembuatan Tugas Akhir.

BAB III CARA KERJA *CHARGER* BATERAI DENGAN METODE *CHARGING* OTOMATIS MENGGUNAKAN RANGKAIAN SENSOR TEGANGAN DAN REGULATOR ARUS BERBASIS *ARDUINO MEGA 2560*

Pada bab ini akan dibahas mengenai prinsip kerja dari rangkaian *charger* baterai dengan metode *charging* otomatis pada suatu instalasi sistem DC.

BAB IV PEMBUATAN RANCANG BANGUN DAN *MONITORING* *CHARGER* BATERAI DENGAN METODE *CHARGING* OTOMATIS MENGGUNAKAN RANGKAIAN SENSOR TEGANGAN DAN *REGULATOR* ARUS BERBASIS *ARDUINO MEGA 2560*

Pada bab ini akan dibahas penjelasan dan pembahasan tentang pembuatan simulasi alat dan bagaimana keseluruhan rangkaian dapat bekerja.

BAB V UJI COBA ALAT SIMULASI DAN PENGUKURAN

Pada bab ini akan dibahas tentang penjelasan tentang mekanisme pengukuran, data hasil pengukuran, dan analisis terhadap data hasil pengujian.

BAB VI PENUTUP

Pada bab ini akan berisi kesimpulan yang didapatkan dari pengukuran dan pengujian keseluruhan sistem dan saran yang menyempurnakan.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN