

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Listrik sudah menjadi kebutuhan primer bagi masyarakat di era modern ini. Banyak sektor yang bergantung pada energi listrik mulai dari sektor industri, komunikasi dan masih banyak lagi. Tanpa listrik maka aktivitas manusia akan lumpuh. Perkembangan penggunaan tenaga listrik semakin meningkat seiring perkembangan zaman yang semakin modern. Oleh karena itulah keandalan kontinuitas tenaga listrik harus tetap dijaga demi kepentingan bersama.

PT. PLN (Persero) sebagai Perusahaan BUMN yang bertugas untuk memenuhi kebutuhan listrik, dituntut untuk menyediakan energi listrik yang cukup, baik secara kuantitas maupun kualitas. PT PLN (Persero) harus mampu menjawab tantangan ini dengan peningkatan pelayanan dan penyediaan energi listrik yang andal, aman dan efisien. Listrik yang disalurkan ke pelanggan harus secara kontinyu, aman, dan efisien dalam biaya pengoperasiannya. (Pandjaitan, Bonar, 2013)

Dalam kenyatannya di lapangan, gangguan tetap tidak bisa dihindarkan secara mutlak dan menyebabkan pemadaman pelanggan. Pemadaman juga bisa dilakukan karena adanya pekerjaan PLN. PLN berupaya untuk meminimalisir daerah padam sekecil mungkin baik itu yang diakibatkan oleh gangguan maupun dikarenakan adanya pekerjaan. Untuk itulah diperlukan sebuah tindak

pengoperasian peralatan *switching* yang berada pada jaringan untuk memperkecil wilayah pemadaman.

Untuk mendapatkan pemadaman yang sesuai dengan yang dibutuhkan diperlukan *manuver* jaringan atau teknik memanipulasi jaringan dengan membuka dan menutup alat hubung atau pembatas jaringan yang dapat memisahkan wilayah yang padam dengan wilayah yang tidak padam. *Manuver* jaringan juga dapat memindahkan beban dari suatu penyulang ke penyulang lainnya dengan pertimbangan beban di setiap penyulangnya, tujuannya sama yaitu untuk mengurangi wilayah padam.

Jika terjadi kesalahan *manuver* beban sangat dimungkinkan mengakibatkan *Overload shedding* pada trafo *incoming*. Beban trafo yang berlebih dapat mengakibatkan kerusakan pada trafo, bahkan dapat menyebabkan PMT *incoming* trip dan berimbas pemadaman yang sangat luas. Oleh karena itulah diperlukan proteksi beban lebih terhadap trafo yaitu *Relay Overload Shedding (OLS)*.

Relay Overload Shedding (OLS) merupakan proteksi yang dipasang pada trafo data *incoming* 20kV yang bekerja mematikan PMT *outgoing* secara bertahap apabila terjadi kelebihan beban. Pelepasan PMT *outgoing* dilakukan sebagai pencegahan dini sebelum trafo *incoming* trip karena melebihi kapasitasnya. Setelah itu, PMT *outgoing* yang dilepas akan di-*manuver* bebannya ke penyulang lain dengan trafo *incoming* yang berbeda secara *remote* oleh *dispatcher*. Dengan diterapkannya *Relay Overload Shedding (OLS)* pada Gardu Induk Purwodadi diharapkan dapat menjaga umur trafo dan keandalan kontinuitas tenaga listrik. Hal

inilah yang mendasari penulis ingin mengambil judul “**Simulasi Pelimpahan Beban PMT *Outgoing* PWI 06 Saat Terjadi *Overload Shedding* Pada Trafo *Incoming* 03 Gardu Induk Purwodadi Dengan *Monitoring* VT Scada Berbasis Arduino Mega 2560**”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, permasalahan yang akan diselesaikan dalam penulisan tugas akhir ini adalah :

1. Bagaimana proses terjadinya *overload shedding*?
2. Bagaimana proses *manuver* jaringan saat terjadi *overload shedding*?
3. Bagaimana cara memonitor beban pada penyulang dan mengontrol peralatan *switching* dengan menggunakan SCADA?

1.3 Tujuan Tugas Akhir

Tujuan yang ingin dicapai dalam pembuatan tugas akhir ini adalah untuk membuat alat simulasi pelimpahan beban PMT *outgoing* saat terjadi *overload shedding* pada trafo *incoming* dengan *monitoring* VT Scada berbasis Arduino Mega 2560.

1.4 Batasan Masalah

Penulisan tugas akhir ini akan dibatasi pada masalah-masalah sebagai berikut :

1. Simulasi *overload shedding* menggunakan Arduino Mega 2560 sebagai pusat pengolahan data dan pengendali sistem.
2. Simulasi *manuver* beban PMT *outgoing* sebagai tindak lanjut dari terjadinya *overload shedding*.

3. Cara kerja sensor arus ZMCT103C untuk *monitoring* arus beban yang disusun secara seri dengan beban di jaringan.
4. Cara kerja sensor tegangan dengan prinsip pembagi tegangan untuk *monitoring* tegangan pada jaringan yang disusun secara paralel dengan beban di jaringan.
5. *Monitoring* dan *controlling* peralatan *switching* pada jaringan untuk melakukan *manuver* dengan menggunakan VT Scada.

1.5 Manfaat Tugas Akhir

Manfaat penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1.5.1 Bagi Penulis:

1. Untuk menerapkan ilmu dan teori yang diperoleh selama perkuliahan.
2. Agar lebih mengerti tentang *overload shedding* dan pelimpahan beban saat terjadi *overload shedding* jaringan distribusi tegangan menengah 20 kV

1.5.2 Bagi Masyarakat :

1. Dapat memberikan gambaran tentang permasalahan penyaluran tenaga listrik khususnya mengenai *overload shedding*.
2. Dapat mempermudah pembelajaran mengenai *overload shedding* dan cara penanggulangannya menggunakan alat simulasi yang telah dibuat.

1.5.3 Bagi Lembaga:

1. Dapat menjadi referensi pembelajaran khususnya bagi para mahasiswa Teknik Elektro Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro yang sedang menempuh pendidikan perkuliahan.

2. Dapat memberikan ide pada PT PLN (Persero) untuk menerapkan alat simulasi mengenai permasalahan *overload shedding* yang terjadi di lapangan kerja PT PLN (Persero) sebagai media pembelajaran bagi calon pegawai PT PLN (Persero) khususnya di bidang operasi sistem distribusi.

1.6 Metodologi

Metode yang dilakukan untuk menulis pembuatan tugas akhir ini adalah:

1.6.1 Studi Pustaka

Dalam metode ini, penulis mencari literatur, artikel, maupun sumber lainnya untuk memperoleh data dan informasi yang berkaitan dengan pembuatan tugas akhir ini.

1.6.2 Eksperimen di Laboratorium

Metode laboratorium adalah suatu cara untuk mengumpulkan data dengan pengujian dan pengukuran pada alat simulasi yang telah dibuat. Dalam hal ini penulis melakukan pengujian dan pengukuran alat simulasi yang telah dibuat oleh penulis. Metode ini dibagi menjadi:

1. Pembuatan Alat

Pada tahap ini penulis membuat rancangan alat dan sistem dari awal sampai dengan selesai.

2. Pengukuran Alat

Pengukuran yang akan dilakukan pada proyek tugas akhir ini adalah:

- a Tegangan pada sumber utama
- b Tegangan catu daya

- c Tegangan pada rangkaian *pull down*
 - d Tegangan pada sensor arus ZMCT 103C
 - e Tegangan pada rangkaian *driver relay*
 - f Tegangan pada penyulang *incoming* dan penyulang *outgoing*
 - g Arus pada penyulang *incoming* dan penyulang *outgoing* saat kondisi beban normal
 - h Arus pada penyulang *incoming* dan penyulang *outgoing* saat kondisi *overload shedding*
3. Pengujian Alat

Pengujian yang akan dilakukan pada tugas akhir ini adalah:

- a Uji simulasi keadaan *overload shedding* pada penyulang *incoming*
- b Uji simulasi *manuver* penyulang *outgoing* yang terkena dampak *overload shedding*

1.6.3 Observasi

Metode observasi merupakan metode langsung ketempat yang berhubungan dengan materi untuk mengumpulkan dan mendapatkan data pendukung tugas akhir. Penulis melakukan studi data secara langsung kepada *dispatcher* PT PLN (Persero) UP2D Jateng dan DIY Semarang yang bertugas piket saat terjadi *overload shedding* di Gardu Induk Purwodadi pada tanggal 23 Maret 2016. Observasi dilakukan di ruang *dispatcher* UP2D Jateng & DIY Semarang saat penulis melaksanakan kerja praktik pada tanggal 7 Januari – 29 Maret 2019.

1.7 Sistematika Penulisan Laporan Tugas Akhir

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

HALAMAN JUDUL

HALAMAN PENGESAHAN

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

HALAMAN PERSEMBAHAN

KATA PENGANTAR

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL

DAFTAR LAMPIRAN

ABSTRAK

ABSTRACT

BAB I

PENDAHULUAN

Pada bab ini akan dibahas tentang hal-hal yang melatarbelakangi pembuatan Tugas Akhir, perumusan masalah, tujuan Tugas Akhir, manfaat Tugas Akhir, pembatasan masalah, dan sistematika penulisan Laporan 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 SIMULASI PELIMPAHAN BEBAN PMT *OUTGOING* PWI 06 SAAT TERJADI *OVERLOAD SHEDDING* PADA TRAFO *INCOMING* 03 GARDU INDUK PURWODADI DENGAN *MONITORING* VT SCADA BERBASIS ARDUINO MEGA 2560

Pada bab ini akan dibahas mengenai cara kerja dari alat simulasi tersebut, baik dari sistem *controlling* maupun dari sistem *monitoring* alat simulasi tersebut.

BAB IV PEMBUATAN SIMULASI PELIMPAHAN BEBAN PMT *OUTGOING* PWI 06 SAAT TERJADI *OVERLOAD SHEDDING* PADA TRAFO *INCOMING* 03 GARDU INDUK PURWODADI DENGAN *MONITORING* VT SCADA BERBASIS ARDUINO MEGA 2560

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai bagaimana alat simulasi tersebut dapat dibuat sehingga bisa berfungsi dengan baik dan normal.

BAB V**PENGUKURAN DAN PENGUJIAN ALAT**

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai besaran apa saja yang akan diukur dalam simulasi alat serta berapa nilai dari besaran tersebut. Selain itu juga akan dipaparkan mengenai pengujian apa saja yang akan dilakukan pada simulasi alat.

BAB VI**PENUTUP**

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai kesimpulan apa yang dapat diambil serta saran yang dapat disampaikan agar alat simulasi tersebut menjadi lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA**LAMPIRAN**