

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Dalam mendistribusikan tenaga listrik agar dapat sampai pada konsumen, diperlukan jaringan yang handal dan mampu dialiri beban yang sesuai dengan kebutuhan konsumen. Namun terdapat berbagai permasalahan yang sering dihadapi, salah satunya adalah “jatuh tegangan”. yang dapat berimbas pada meningkatnya rugi daya / *losses* pada jaringan tersebut. Jatuh tegangan merupakan permasalahan umum yang terjadi dalam sistem penyaluran energi listrik baik dari pembangkit menuju transmisi dari transmisi menuju distribusi maupun dari distribusi ke konsumen. Jatuh tegangan adalah selisih antara tegangan yang dikirim (titik pangkal) dengan tegangan di ujung penerimaan. Jatuh tegangan pada saluran distribusi disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya Jenis dan panjang saluran penghantar, karakteristik beban, faktor daya dan jumlah daya atau beban yang mengalir pada saluran penghantar.

Dampak dari jatuh tegangan dapat menyebabkan suatu kondisi yang abnormal yang berujung pada kerusakan terhadap peralatan elektronik yang terpasang sekaligus dapat meningkatkan *losses* yang sangat merugikan bagi penyedia tenaga listrik. Standar tegangan pada Jaringan Tegangan Menengah (JTM) telah ditentukan dimana tegangan tertinggi dan tegangan terendah perbedaannya tidak boleh lebih dari 10% atau tegangan terendah yang diperbolehkan adalah 18.45 kV dengan asumsi tegangan nominal sebesar 20,5 kV.

Untuk mengatasi permasalahan jatuh tegangan yang tidak sesuai standart ini, dapat dilakukan beberapa cara salah satunya adalah pembangunan jaringan baru dengan tujuan membagi beban penyulang *existing* yang nantinya pemerataan beban ini dapat berimbas pada perbaikan tegangan jatuh yang terjadi. Namun sebelum dilakukan pembangunan perlu adanya kajian dan ETAP (*Electric Transient Analysis Program*) versi 12.6 dapat digunakan untuk mensimulasikan penambahan jaringan baru tersebut.

Sebagai objek penelitian diambil lokasi wonogiri, disana terdapat beberapa penyulang atau *feeder* di antaranya adalah Wonogiri 08 (WNI08) dan Wonogiri 07 (WNI07) yang merupakan penyulang yang mendapat *supply* dari Gardu Induk (GI) Wonogiri yang berlokasi di Kedung Sono, Bulusulur, Kec. Wonogiri, Kabupaten Wonogiri. Penyulang WNI08 memperoleh *source* dari trafo I berkapasitas 60 MVA. Sedangkan *feeder* WNI07 memperoleh *source* dari trafo II berkapasitas 60 MVA. Berdasarkan data pengukuran triwulan I 2018 diperoleh beban *feeder* Wonogiri 08 sebesar 360 A. Untuk penyulang Wonogiri 07 masih dibebani 69 A. Sedangkan pengukuran tegangan ujung *feeder* Wonogiri 08 di titik WG4-559 sebesar 17,3 kV.

Berdasarkan uraian tersebut, maka Tugas Akhir ini membahas tentang “Analisa Perbaikan Tegangan pada Penyulang WNI08 dengan Pembangunan Joint Feeder WNI07 dengan menggunakan ETAP 12.6.”, dimana dalam Tugas Akhir ini mendeskripsikan perbaikan tegangan pada WNI08 melalui simulasi *load flow analysis* sehingga akan diketahui sistem pembebanan, jatuh tegangan serta *losses* yang terjadi pada sistem jaringan distribusi 20 kV penyulang WNI07 dan WNI08 sebelum dan sesudah dilakukannya pembangunan *joint feeder* WNI07.

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan pada latar belakang yang telah di uraikan maka permasalahan yang akan menjadi pembahasan dalam Tugas Akhir ini dirumuskan menjadi sebagai berikut:

- a. Bagaimana sistem pembebanan masing-masing *feeder* sebelum dan sesudah dilakukan perluasan jaringan WNI07.
- b. Bagaimana menghitung dan menganalisa jatuh tegangan pada masing-masing *feeder* sebelum dan sesudah dilakukan perluasan jaringan WNI07.
- c. Bagaimana kerugian/*losses* yang ditimbulkan pada jaringan distribusi 20 kV sebelum dan sesudah dilakukan perluasan jaringan WNI07.

1.3. Batasan Masalah

Di dalam penulisan Tugas Akhir ini, penulis membatasi permasalahan pada:

- a. Permasalahan yang dibahas dibatasi hanya pada beban penyulang, tegangan ujung, dan kerugian (*looses*) sebelum dan sesudah pembangunan jaringan Joint Feeder WNI07.
- b. Perhitungan sistem pembebanan, jatuh tegangan ujung, dan kerugian (*looses*) pada jaringan distribusi sistem 20 kV dengan menggunakan *software* ETAP 12.6.
- c. Data pengukuran yang dipergunakan untuk disimulasikan pada *software* ETAP 12.6 adalah data triwulan I Tahun 2018.
- d. Data pengukuran triwulan I Tahun 2018 diperoleh di bagian Jaringan PT. PLN (Persero) Area Surakarta.
- e. Hanya mensimulasikan SLD (*Single Line Diagram*) pada penyulang Wonogiri 08 dan Wonogiri 07.

1.4. Tujuan

Tujuan dari penulisan Tugas Akhir ini antara lain:

- a. Mengetahui sistem pembebanan pada masing-masing *feeder* sebelum dan sesudah dilakukan pembangunan jaringan *joint feeder* WNI07.
- b. Mengetahui jatuh tegangan ujung masing-masing *feeder* sebelum dan sesudah dilakukan pembangunan jaringan *joint feeder* WNI07.
- c. Mengetahui kerugian/*looses* yang ditimbulkan pada jaringan distribusi 20 kV sebelum dan sesudah dilakukan pembangunan jaringan *joint feeder* WNI07.

1.5. Manfaat

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini penulis berharap agar dapat memberikan berbagai manfaat untuk beberapa pihak antara lain :

1. Bagi Penulis, Tugas Akhir ini dapat menambah pengetahuan serta gambaran praktek langsung dalam menghitung sistem pembebanan, tegangan, dan *losses* pada jaringan 20kV menggunakan ETAP 12.6.

2. Bagi Perusahaan, penyusunan Tugas Akhir ini bisa dijadikan sebagai bahan pertimbangan dalam menganalisa pengaruh atau manfaat dari pembangunan *joint feeder* WNI07 dalam memperbaiki permasalahan tegangan drop di jaringan penyulang WNI08.
3. Bagi Pembaca, tentunya Tugas Akhir ini dapat dipakai sebagai penambah wawasan dan pemahaman tentang pembuatan simulasi ETAP 12.6. Selain itu juga dapat dipakai sebagai bahan referensi/acuan bagi penulis selanjutnya, serta dapat dikembangkan agar menjadi lebih baik, khususnya bagi mahasiswa dan mahasiswi Universitas Islam Sultan Agung Semarang khususnya pada program studi Teknik Elektro.

1.6. Sistematika

Tugas Akhir ini disusun berdasarkan sistematika sebagai berikut :

BAB I : PENDAHULUAN

Memuat tentang gambaran umum mengenai Tugas Akhir berupa latar belakang masalah, rumusan dan batasan masalah, tujuan, manfaat, metodologi, manfaat dan sistematika penulisan tugas akhir.

BAB II : DASAR TEORI

Berisi tentang gambaran umum mengenai sistem tenaga listrik, konfigurasi sistem distribusi, jaringan distribusi Tegangan Menengah, sambungan tenaga listrik, gardu distribusi, transformator tenaga, daya dan faktor daya, sifat beban listrik, kerugian (*looses*) pada jaringan distribusi Tegangan Menengah, dan jatuh tegangan pada jaringan distribusi tenaga listrik.

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Memuat tentang gambaran umum mengenai Single Line Diagram Jaringan Distribusi 20 kV di PT. PLN (Persero) Area Surakarta, Kondisi Pembebanan dan tegangan ujung penyulang Triwulan I Tahun 2017, *Single Line Diagram* Jaringan Distribusi 20 kV pada Gardu Induk Wonogiri sebelum dan sesudah dilakukan pembangunan *joint feeder* penyulang Wonogiri 07 dengan Wonogiri 08, parameter berupa panjang

jaringan per *section* dan jenis serta luas penampang penghantar per *section* masing-masing penyulang.

BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN

Membahas tentang hasil dan analisis dari simulasi *Single Line Diagram* penyulang Wonogiri 07 dan Wonogiri 08 pada *software* ETAP 12.6 dan analisa *Load Flow* pada *software* ETAP 12.6.

BAB V : PENUTUP

Memuat tentang kesimpulan dan saran dari penulisan tugas akhir ini.