

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pada era modern masyarakat sangat bergantung pada kebutuhan listrik. Listrik yang awalnya hanya digunakan untuk kebutuhan dan fungsi penerangan, kini menjadi sangat beragam. Mulai dari kebutuhan pokok rumah tangga seperti penggunaan pompa air, setrika listrik, mesin penanak nasi, hingga isi ulang *gadget* dan lainnya. Selain itu, bukan hanya kebutuhan rumah tangga yang semakin bervariasi. Perusahaan dan pengguna listrik 20kV lainnya juga mengalami peningkatan karena kebutuhan masyarakat yang semakin berkembang. Hal ini menjadikan seiring berjalannya waktu, kebutuhan akan energi listrik semakin tak terelakkan. Sebagai hasil dari meningkatnya kebutuhan listrik, beberapa tantangan operasional harus diperhatikan agar tidak memengaruhi stabilitas sistem. Stabilitas sistem yang baik adalah ketika $supply = losses + demand$, namun yang terjadi saat ini adalah *demand* (permintaan) sangat mendekati *supply* (pembangkitan). Karena semakin besarnya kebutuhan, hal ini menjadikan pembangunan pembangkitan harus selalu ditambah.

Beban yang semakin banyak dan bervariasi tidak hanya berdampak pada pembangkitan listrik saja, melainkan juga berdampak kepada sistem distribusi itu sendiri, karena kenaikan beban yang signifikan setiap periodenya memiliki pengaruh besar terhadap kapasitas peralatan listrik pada sistem distribusi (transformator, penghantar, dan sebagainya), profil tegangan, kestabilan frekuensi, hingga faktor daya.

Selain itu saat permintaan akan energi listrik semakin meningkat, kualitas energi listrik yang baik sangatlah dibutuhkan. Kualitas yang dimaksud ditentukan oleh nilai – nilai berikut :

- Ketidakseimbangan tegangan ini merupakan deviasi maksimum dari rata-rata tegangan atau arus tiga fase, dinyatakan dalam persen. Besarnya deviasi adalah 0,5 s/d 2%.
- Gelombang distorsi yang umumnya disebabkan oleh perilaku beban elektronika daya. Hal yang perlu diperhatikan adalah efek harmonik

karena berdampak negatif terhadap sumber tegangan (sisi kirim) maupun beban (sisi terima).

- Fluktuasi tegangan (*Voltage Fluctuation*) adalah perubahan tegangan secara random 0,9 s/d 1,1 pu. Dampak dari fluktuasi ini adalah terjadinya kedip pada lampu. Ini umumnya terjadi karena perubahan beban listrik secara tiba-tiba.
- Deviasi frekuensi daya (*Power frekuensi*) merupakan deviasi dari frekuensi dasarnya. Untuk deviasi yang diijinkan adalah $\pm 0,5\text{Hz}$ sampai $\pm 2\text{Hz}$. [1]–[3]

Perubahan kondisi pembebanan sangat mempengaruhi keseimbangan tegangan. Idealnya, tegangan yang dirasakan peralatan adalah tegangan tiga-fasa dengan bentuk sinusoidal dan seimbang. Akan tetapi adanya pembebanan yang tak seimbang serta ketidakseimbangan impedansi saluran menyebabkan tegangan yang dirasakan oleh peralatan menjadi tidak seimbang. Ketidakseimbangan menyebabkan efisiensi motor induksi menurun dan menyebabkan munculnya harmonisa orde rendah pada penyearah. Perubahan kebutuhan yang tidak signifikan juga dapat menyebabkan permasalahan fluktuasi tegangan yaitu perubahan tegangan secara random. Dalam sistem distribusi, hal ini dapat lebih sering terjadi dibandingkan sistem transmisi. Penelitian ini akan membahas tentang analisa pengaruh variasi beban terhadap profil tegangan pada feeder GI Polehan pada jaringan distribusi 20 kV Kota Malang menggunakan *software DigSilent Power factory*.

Studi ini bertujuan untuk menganalisa profil tegangan saat merespons perubahan kondisi pembebanan dan mengembangkan cara untuk memperbaiki profil tegangan pada feeder GI Polehan pada jaringan distribusi 20 kV Kota Malang saat diberikan variasi beban.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan paparan latar belakang di atas, maka dapat disusun rumusan masalah analisis pengaruh variasi beban terhadap profil tegangan, sebagai berikut :

1. Mensimulasikan 5 penyulang untuk menganalisa profil tegangan dengan sampel data beban selama 3 tahun
2. Mensimulasikan 2 penyulang untuk menganalisa profil tegangan dengan data beban real time 24 jam

Sehubungan dengan rumusan masalah tersebut maka skripsi ini diberi judul :

**“ANALISA PENGARUH VARIASI BEBAN TERHADAP PROFIL
TEGANGAN PADA FEEDER GI POLEHAN DISTRIBUSI 20 kV
PLN KOTA MALANG”**

1.3. Tujuan

Menganalisis profil tegangan akibat variasi beban pada feeder GI Polehan jaringan distribusi 20kV Kota Malang.

1.4. Batasan Masalah

Agar pembahasan tidak menyimpang dari tujuan dalam penyusunan skripsi ini, maka penulis memberi batasan sebagai berikut :

1. Sistem tenaga listrik yang digunakan sebagai objek penelitian adalah Sistem Distribusi Kota Malang.
2. Simulasi dilakukan pada 5 penyulang
3. Simulasi variasi beban pada jaringan distribusi Kota Malang hanya dilakukan dengan metode Probabilistic Load Flow
4. Penelitian ini hanya menganalisa variasi beban pada feeder distribusi 20kV GI Polehan dengan kondisi beban bervariasi
5. Penelitian ini menggunakan software DIGSILENT Power Factory 15.1.

1.5. Sistematika Penulisan

Sistematika dalam penyusunan skripsi ini disusun menjadi beberapa bab dan di uraikan dengan pembahasan sesuai daftar isi. Sistematika penyusunannya adalah sebagai berikut :

BAB I : PENDAHULUAN

Berisikan latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, dan sistematika penulisan penulisan skripsi.

BAB II : LANDASAN TEORI

Pada bab ini akan di bahas penjelasan teori tentang sistem distribusi tenaga listrik, stabilitas tegangan, metode probabilitas *Load Flow*, dan *Software DigSILENT Power Factory 15.1*.

BAB III : METODE PENELITIAN

Bab ini menjelaskan tentang perencanaan dan pembuatan skripsi yang berisi tentang pengolahan data dan simulasi penggunaan variabel data beban pada feeder GI Polehan pada jaringan distribusi 20 kV Kota Malang dengan analisis terhadap perubahan kondisi profil tegangan yang terdapat disetiap terminal (bus) terhadap beberapa data beban yang diberikan.

BAB IV : ANALISIS HASIL UJI SISTEM

Bab ini berisi tentang karakteristik dari objek yang diteliti serta memaparkan hasil simulasi dan analisa simulasi.

BAB V : KESIMPULAN & SARAN

Bab ini berisikan kesimpulan dari keseluruhan analisa, serta saran-saran guna menyempurnakan dan mengembangkan penulisan lebih lanjut.