

## ANALISA KESTABILAN TRANSIEN PADA JARINGAN LISTRIK GI KRAMAT NGANJUK 70 KV PT PLN (PERSERO) UP3 MOJOKERTO

Gatut Budiono<sup>1)</sup>, Egi Oktafian<sup>2)</sup>, Lutfi Agung Swarga<sup>3)</sup>  
Program Studi Teknik Elektro dan Universitas 17 agustus 1945

\*Email : gatut\_budiono@untag-sby.ac.id<sup>1)</sup>, egioktafian49@gmail.com<sup>2)</sup>, lutfiagung@untag-sby.ac.id<sup>3)</sup>

### ABSTRAK

*Terjadinya gangguan transien pada jaringan listrik dapat dipengaruhi beberapa faktor antara lain ketika terjadi hubung singkat, motor starting, factor alam dan penambahan beban secara tiba-tiba, yang menyebabkan ketidakstabilan frekuensi pada bus. Seperti pada penelitian ini ketika terjadinya penambahan beban sebesar 10%, 20% dan 30% pada masing-masing penyulang dapat terjadi gangguan transien dan ketidakstabilan frekuensi dalam kurun waktu 400 detik. Dan pada detik kesekian frekuensi dapat stabil kembali.*

Kata-kata kunci: Transient, kestabilan, Etap, frekuensi.

### ABSTRACT

*The occurrence of transient disturbances in the power network can be influenced by several factors, including when a short circuit occurs, motor starting, natural factors and sudden addition of load, which causes frequency instability on the bus. As in this study, when there is an additional load of 10%, 20% and 30% for each feeder, transient disturbances and frequency instability can occur within 400 seconds. And in the umpteenth second the frequency can stabilize again.*

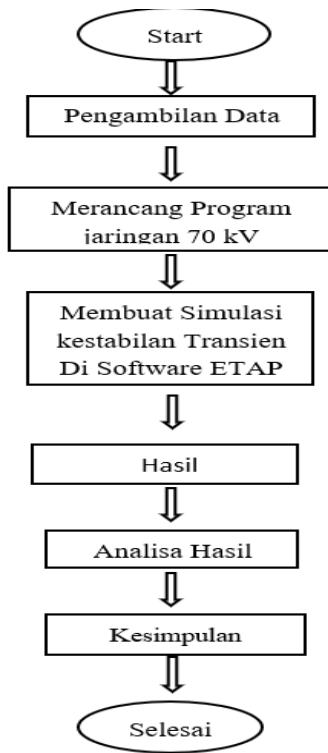
*Keywords:* Transients, Stability, Etap, frequency.

### Pendahuluan

Transformator memegang peranan yang vital dalam proses penyaluran daya. Agar dapat melayani kebutuhan beban tersebut maka diperlukan sistem tenaga listrik yang handal dengan tingkat keamanan yang tinggi. Pada saat operasi sering mengalami gangguan yang mengakibatkan terhentinya penyaluran daya.

Dalam prakteknya tidak selamanya transformator dapat beroperasi normal, ada kalanya mendapat gangguan, baik gangguan dari luar maupun dari dalam transformator itu sendiri. Salah satu gangguan tersebut berupa gangguan hubung singkat yang dapat menimbulkan gejala transien dan dapat mengakibatkan kerusakan pada transformator tersebut, agar kerusakan pada transformator dapat diminimalisasi maka arus transien yang terjadi disaat switching dianalisis agar diketahui apakah besar arus transien yang terjadi masih dalam batasan toleransi sehingga dapat diketahui akibat yang akan ditimbulkan oleh arus transien tersebut.

### Metode

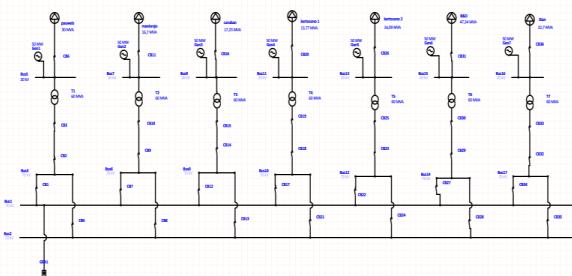


Gambar 1. Flowchart Penelitian

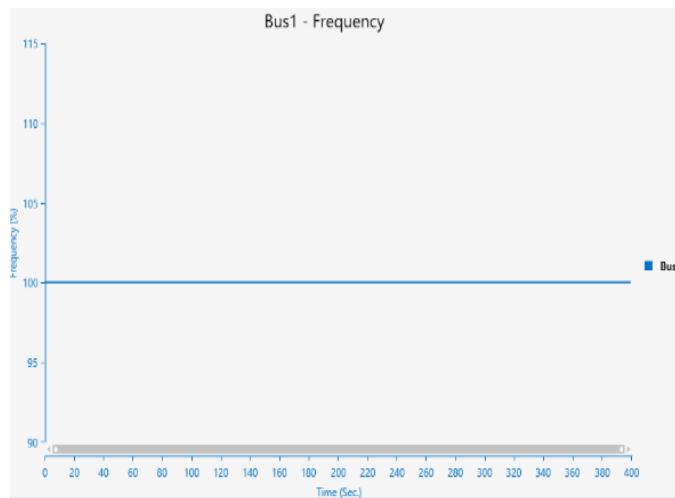
Pada penelitian ini Metode perhitungan yang dipakai dalam penelitian ini adalah metode penyelesaian dengan ETAP, dengan menggunakan parameter- parameter saluran yang diasumsikan ke dalam bentuk pemograman ETAP . Metode Analisa Data adalah dengan menggunakan data – data pada saluran Gardu Induk dengan materi kajian terdiri dari Pembuatan model saluran Gardu Induk Kramat, Penentuan nilai setiap parameter saluran sesuai dengan kondisi yang ada, Penerapan pemodelan kedalam pemograman ETAP dan Pengamatan hasil untuk analisis gangguan maksimum pada saluran.

### Hasil dan Pembahasan

Simulasi dilakukan dengan software etap dan menggunakan single line yang sudah dibuat dengan software etap dengan acuan single line yang diberikan oleh Gardu Induk Kramat masing-masing penyulang melakukan penambahan beban 10% 20% dan 30% dan nanti dapat dilihat perubahan frekuensi pada bus 70 kV.untuk single line 10% 20% dan 30% ada di lampiran.

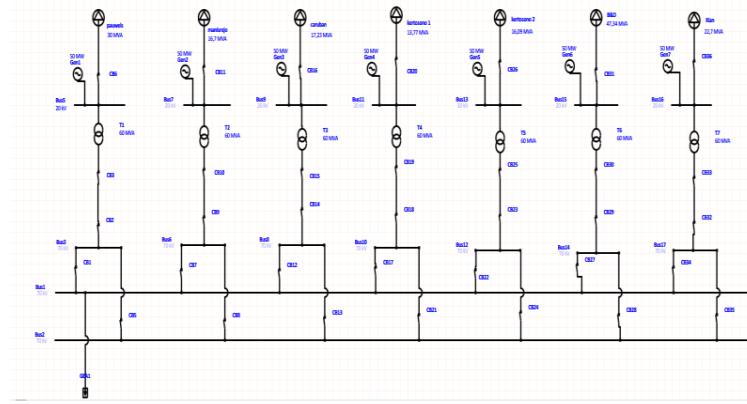


Gambar 2. Single line setiap penyulang keadaan normal

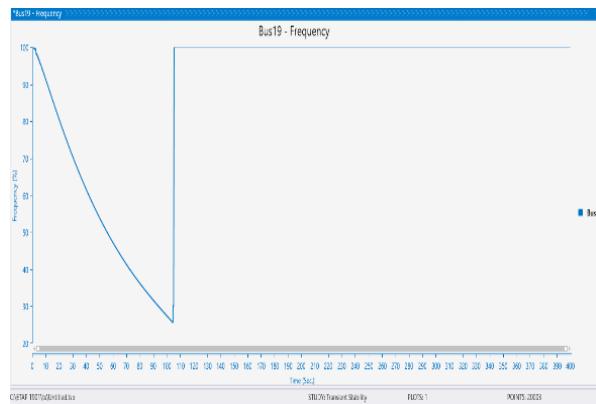


Gambar 3. Grafik Setiap Penyulang Keadaan normal

Pada saat ini gangguan transien belum terjadi karena belum adanya penambahan beban pada setiap penyulang keadaan bus 1 masih stabil dengan frekuensi 100% atau 50Hz.



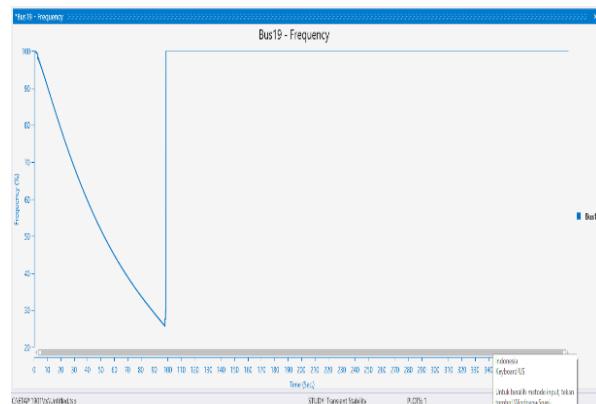
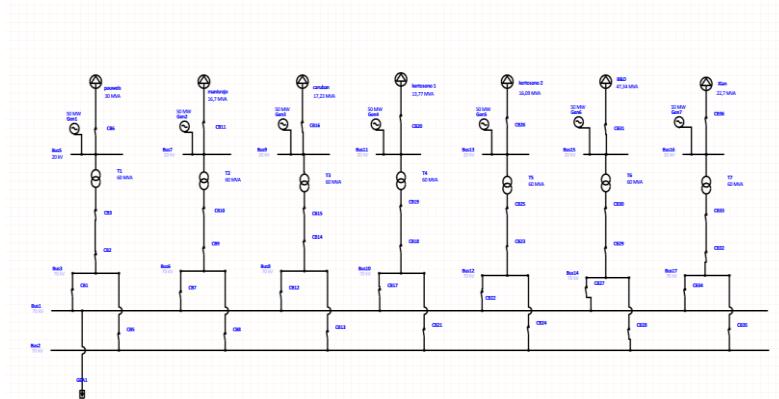
Gambar 4. Single line setiap penyulang penambahan beban 10%



Gambar 5. Grafik Setiap Penyulang Penambahan beban 10%

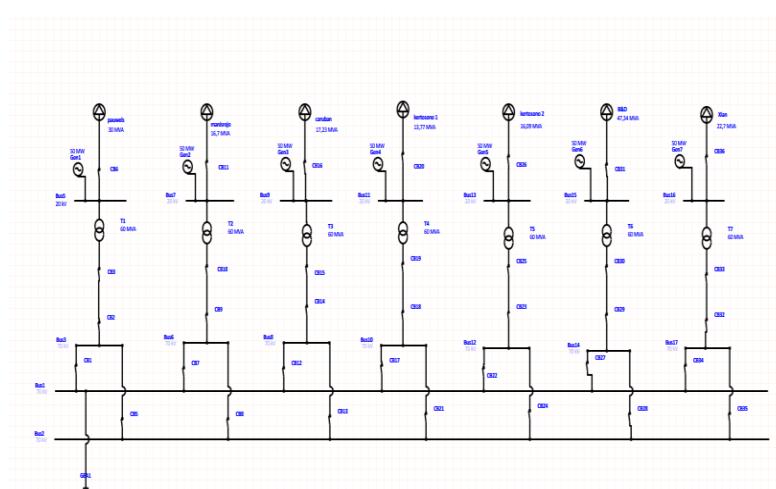
Pada gambar diatas setiap penyulang diberikan penambahan beban sebesar 10% kemudian bus mengalami gangguan transien sehingga menyebabkan frekuensi langsung turun dan tidak stabil hingga pada detik ke 5 frekuensi turun hingga 25% atau 15 Hz dan naik kembali untuk stabil pada detik ke 105.

Gambar 6. Single line setiap penyulang penambahan beban 20%

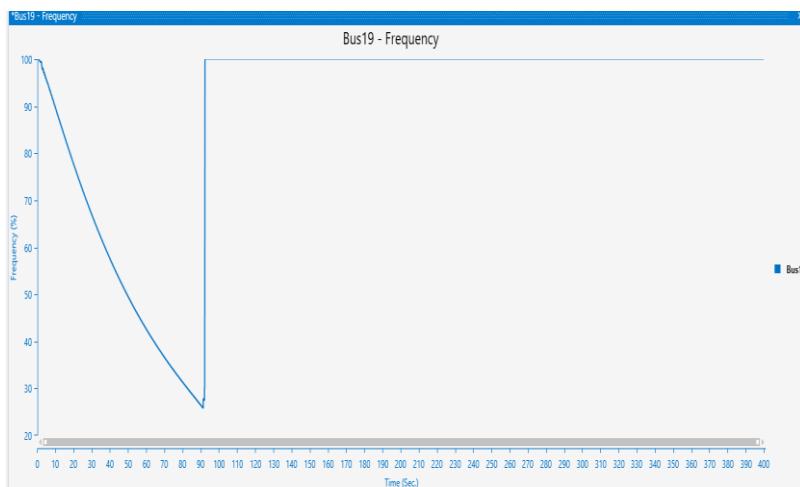


Gambar 7. Grafik Setiap Penyulang Penambahan beban 20%

Pada gambar diatas setiap penyulang diberikan penambahan beban sebesar 20% kemudian bus mengalami gangguan transien sehingga menyebabkan frekuensi langsung turun dan tidak stabil hingga pada detik ke 5 frekuensi turun hingga 25% atau 15 Hz dan naik kembali untuk stabil pada detik ke 100.



Gambar 8. Single line dengan penambahan beban 30%



Gambar 9. Grafik Setiap Penyulang Penambahan beban 30%

Pada gambar diatas setiap penyulang diberikan penambahan beban sebesar 30% kemudian bus mengalami gangguan transien sehingga menyebabkan frekuensi langsung turun dan tidak stabil hingga pada detik ke 5 frekuensi turun hingga sekitar 23% atau 13 Hz dan naik kembali untuk stabil pada detik ke 92.

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil simulasi dari software etap ketika terjadi gangguan tiba-tiba UFR (under frequency Relay) bekerja dan berusaha untuk menstabilkan frekuensi kembali normal. Yang pada awal terjadinya gangguan transien frekuensi turun dan tidak stabil. Dan pada detik kesekian frekuensi kembali stabil.

Dapat disimpulkan bahwa ketika terjadinya penambahan beban dapat terjadi gangguan transien dan mengalami ketidakstabilan frekuensi. Frekuensi pada bus kV naik turun dalam kurun waktu 400 detik. Setiap penyulang diberikan beban 10% 20% dan 30%. Setiap penyulang diberikan penambahan beban 10% bus frekuensi turun dan tidak stabil hingga pada detik ke 5 frekuensi turun hingga 25% atau 15 Hz dan naik kembali untuk stabil pada detik ke 105. Kemudian penambahan beban sebesar 20% frekuensi langsung turun dan tidak stabil hingga pada detik ke 5 frekuensi turun hingga sekitar 24% atau 14Hz dan naik kembali untuk stabil pada detik ke 100, diberikan penambahan beban sebesar 30% kemudian bus mengalami gangguan transien sehingga menyebabkan frekuensi langsung turun dan tidak stabil hingga pada detik ke 5 frekuensi turun hingga sekitar 23% atau 13 Hz dan naik kembali untuk stabil pada detik ke 92.

### Daftar Pustaka

- Balqis Safarah berjudul ( SIMULASI DAN ANALISA TEGANGAN LEBIH PADA TRANSFORMATOR AKIBAT PELEPASAN BEBAN DENGAN MENGGUNAKAN PROGRAM ATP-EMTP)
- Dewi Anugrah Rizqi, 2Margo Pujiantara, & Imam Robandi. (2018). Studi Analisis Kestabilan Transien Akibat Penambahan Kapasitas Pembangkit dengan metode Time Domain Simulation pada Masterplan Sistem Kelistrikan Kalimantan 500kV.
- Angga Adi Prayitno, Suhendar, dan Herudin berjudul (Analisis Arus Dan Tegangan Transien Akibat Pelepasan Beban Pada Sisi Primer Transformator Unit 5, Unit 6,

dan Unit 7 Suralaya)

“Analisis Kestabilan Transien Dan Mekanisme Pelepasan Beban Di PT. Pusri Akibat Penambahan Generator Dan Penambahan Beban” oleh Baghazta Akbar A, Margo Pujiantara dan Dian Fahmi Teknik elektro fakultas teknologi industri institut teknologi sepuluh November (ITS).

“Analisis Kestabilan Transien pada Container Crane dengan Suplai Energi Terbarukan Berbasis Simulasi” oleh Syafri Octa Ferdiansyah, Sardono Sarwito pada tahun 2022.