

SKRIPSI

**PERHITUNGAN KEDIP TEGANGAN AKIBAT
GANGGUAN HUBUNG SINGKAT PADA PENYULANG
UNIB SISTEM DISTRIBUSI PLN BENGKULU**

**Diajukan untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan
Pendidikan Tingkat Sarjana (S1)**



Oleh :

RONIKA EDINTA SITEPU

NPM : G1D006053

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BENGKULU
2014**

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Dengan ini saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul :

PERHITUNGAN KEDIP TEGANGAN AKIBAT GANGGUAN HUBUNG SINGKAT PADA PENYULANG UNIB SISTEM DISTRIBUSI PLN BENGKULU

Sejauh yang saya ketahui bukan merupakan hasil duplikasi dari skripsi dan/atau karya ilmiah lainnya yang pernah dipublikasikan dan/atau pernah dipergunakan untuk mendapatkan gelar kesarjanaan di Perguruan Tinggi atau instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.

Bengkulu, Juli 2014

Ronika Edinta Sitepu
NPM. G1D006053

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto :

✚ “Ujilah Segala Sesuatu dan Peganglah yang Baik.” (1 Tesalonika 5:21)

✚ “Diberkatilah orang yang mengandalkan Tuhan, yang menaruh harapannya pada Tuhan!, Ia akan seperti pohon yang ditanam di tepi air, yang merambatkan akar-akarnya ke tepi batang air, dan yang tidak mengalami datangnya panas terik, yang daunnya tetap hijau, yang tidak kuatir dalam tahun kering, dan yang tidak berhenti menghasilkan buah.”

(Yeremia 17:7-8)

Persembahan :

Skripsi ini kupersembahkan untuk Papa, Mama, abang, kakak, adik dan orang yang spesial dihatiku yang telah menunggu lama untuk semua ini, serta semua pihak yang telah membantu terselesainya karya ini.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih kepada :

- ❖ *Papa dan Mamaku yang sangat ku sayangi dan ku kasih atas cinta kasih, didikan, kesabaran dan ketulusan dalam mengasuh, menjaga dan mengajarku didalam kehidupan ini. Maaf telah membuat menunggu lama.*
- ❖ *Bang Hendrawan Perdana Asih Sitepu, kak Nelsy dan sicantik Jennifer, bang Jefryanta Sitepu dan kak Sri, dan adikku Rio Sitepu yang telah memberikan semangat dan motivasi kepadaku.*
- ❖ *Wanita terspesial dalam hidupku, Herke Amelia Bangun, atas dorongan, dan kasih sayangmu dalam proses penulis menyelesaikan perkuliahan. kau "dinyatakan" pada waktu yang tepat dalam hidupku. Kita akan lewati semua ini untuk menggenapi janji Tuhan yang besar di depan.*
- ❖ *Bapak Alex Surapati, S.T., M.T sebagai pembimbing yang selalu memberikan masukan dan nasehat dalam menyelesaikan skripsi ini,*
- ❖ *Bapak Irnanda Priyadi, S.T., M.T sebagai pembimbing yang memberikan masukan dalam penulisan skripsi ini sehingga menjadi sebuah skripsi yang benar.*
- ❖ *Bapak M.Khairul Amri Rosa, S.T., M.T selaku ketua penguji yang telah memberikan masukan-masukannya untuk penyempurnaan skripsi ini.*
- ❖ *Ibu Ika Novia Anggraini, S.T., M.Eng sebagai penguji yang telah banyak memberikan sarannya dalam penyelesaian skripsi ini.*
- ❖ *Pak Sis dan Buk Sis, Teman-teman dan adik-adik di Ikatan Mahasiswa Karo Rudang-rudang Rafflesia Bengkulu (IMKA RRR) tempat saya berbagi baik suka maupun duka.*
- ❖ *Teman Seperjuangan Ricko Febrian, Fahrul Rozi, Doni Suhendra, Haris Febrianto Marbun yang telah banyak membantu dalam penyusunan Skripsi ini.*

ABSTRAK

Kedip tegangan (*Voltage Sag*) merupakan salah satu jenis gangguan yang dapat menurunkan kualitas daya pada sistem distribusi, karena pada umumnya variasi tegangan yang timbul karena adanya kedip tegangan pada sistem distribusi akan mempengaruhi kinerja yang sangat sensitif terhadap adanya perubahan tegangan. Penulisan skripsi ini bertujuan untuk menganalisa terjadinya kedip tegangan pada penyulang UNIB sistem distribusi kota Bengkulu yang ditimbulkan karena adanya gangguan hubung singkat, jenis gangguan hubung singkat yang sering terjadi adalah gangguan satu fasa ke tanah, fasa-fasa dan tiga fasa. besar arus gangguan hubung singkat 1 fasa ke tanah titik gangguan 100% 64.01 \angle 62.98 A, gangguan hubung singkat fasa-fasa titik gangguan 100% 87.66 \angle 58.64 A, gangguan hubung singkat 3 fasa titik gangguan 100% 101.23 A. Gangguan kedip tegangan yang paling besar terjadi pada gangguan kedip tegangan fasa-fasa yaitu 20558.15 \angle -22 volt, untuk kedip tegangan 1 fasa ke tanah 12983.27 \angle -30 volt, dan untuk kedip tegangan 3 fasa 19998.76 volt.

Kata Kunci : Kualitas Daya, Kedip tegangan (*Voltage Sag*), Gangguan Hubung Singkat.

KATA PENGANTAR

Pujian, hormat, dan ucapan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, atas anugerah dan kasih karuniaNya yang besar, penulis masih diberikan kesehatan dan kehidupan sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik di Fakultas Teknik Universitas Bengkulu. Dalam penulisan skripsi ini penulis menyadari tidak lepas dari ketidaksempurnaan sehingga masih ada dan banyak kesalahan yang belum bisa diperbaiki. Oleh karena penulis mengharapkan kritikan dan saran yang sifatnya membangun sehingga dapat menjadi bacaan yang sempurna dan dapat berguna bagi siapapun yang membaca.

Namun dengan bimbingan dan arahan yang selalu diberikan ibu/bapak dosen secara langsung maupun tidak langsung dalam penyelesaian skripsi ini, penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Dr. Ridwan Nurazi, S.E., M.Sc, selaku Rektor Universitas Bengkulu.
2. Bapak Khairul Amri, S.T., M.T, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Bengkulu.
3. Bapak Irnanda Priyadi, S.T., M.T, selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Bengkulu, sekaligus Dosen Pembimbing yang telah banyak memberikan bimbingan, arahan, motivasi serta koreksinya dalam penyusunan skripsi ini.
4. Segenap dosen Program Studi Teknik Elektro Universitas Bengkulu yang telah memberikan bekal ilmu, bimbingan dan pengarahan.
5. Teman-teman Teknik Elektro 2006.
6. Almamaterku (Universitas Bengkulu).

Akhir kata penulis mengharapkan skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca dan semoga Tuhan Yang Maha Esa selalu melimpahkan rejeki dan ilmu pengetahuan kepada kita semua.

Bengkulu, Juli 2014

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iv
UCAPAN TERIMAKASIH	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Batasan masalah	2
1.4 Tujuan	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Konsep Kualitas Daya Listrik	5
2.2 Transformator Tenaga	7
2.3 Teori Hubung Singkat Sistem Distribusi 20 kV	6
2.4 Perhitungan Impedansi	9
a. Impedansi Sumber.....	10
b. Impedansi Transformator	11
c. Impedansi Penyulang	12
d. Impedansi Ekuivalen jaringan	12
2.5 Perhitungan Gangguan Hubung Singkat	13
2.6 Kedip Tegangan (<i>Voltage Sag</i>)	15
2.6.1 Penyebab Kedip Tegangan	19
2.6.2 Akibat Gangguan kedip Tegangan	20
2.6.3 Toleransi Terhadap Kedip Tegangan pada Sistem Transmisi/ Distribusi	21

BAB 3	METODOLOGI PENELITIAN	
3.1	Waktu dan Tempat Penelitian	23
3.2	Metode Pengambilan Data	23
3.3	Metode Analisa Data	24
3.4	Tahapan Penelitian.	26
BAB 4	HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1	Sistem Distribusi 20 KV Gardu Induk Sukamerindu	28
4.2	Perhitungan Impedansi Sumber.....	28
4.3	Perhitungan Reaktansi Transformator.....	28
4.4	Perhitungan Impedansi Penyulang	29
4.5	Perhitungan Impedansi Ekvivalen Jaringan	30
4.6	Perhitungan Arus Gangguan Hubung Singkat.	31
2.6.1	Perhitungan Arus Gangguan Hubung Singkat 1 Fasa ke tanah.....	31
2.6.2	Perhitungan Arus Gangguan Hubung Singkat Fasa- Fasa	34
2.6.3	Perhitungan Arus Gangguan Hubung Singkat 3 Fasa	36
2.7	Perhitungan Kedip Tegangan.	39
2.7.1	Perhitungan Kedip Tegangan Untuk Gangguan 3 Fasa	39
2.7.2	Perhitungan Kedip Tegangan Untuk Gangguan Fasa- Fasa	40
2.7.3	Perhitungan Kedip Tegangan Untuk Gangguan 1 Fasa ke tanah	43
BAB 5	KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1	Kesimpulan	46
5.2	Saran	46
	DAFTAR PUSTAKA	47
	LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Impedansi Penghantar.....	10
Gambar 2.2 Konversi X_s dari 70kV ke 20kV	10
Gambar 2.3 Hubung Singkat 1 Fasa ke tanah	14
Gambar 2.4 Hubung Singkat Fasa-Fasa	14
Gambar 2.5 Hubung Singkat 3 Fasa.....	14
Gambar 2.6 Diagram Satu Garis simulasi kedip tegangan.....	16
Gambar 2.7 Gelombang terjadinya kedip tegangan	16
Gambar 3.1 Impedansi Penghantar.....	25
Gambar 3.2 Flowchart Penelitian	27
Gambar 4.1 Penyulang F5 UNIB	32
Gambar 4.2 Grafik Arus Gangguan Hubung Singkat 1 Fasa ke tanah.....	34
Gambar 4.3 Grafik Arus Gangguan Hubung Singkat Fasa-Fasa.....	36
Gambar 4.4 Grafik Arus Gangguan Hubung Singkat 3 Fasa	38
Gambar 4.5 Grafik Arus Gangguan Hubung Singkat.....	39
Gambar 4.6 Grafik Kedip Tegangan Fasa-Fasa S dan T.....	42
Gambar 4.7 Grafik Kedip Tegangan 1 Fasa ke tanah.....	44
Gambar 4.8 Grafik Kedip Tegangan Pada saat terjadi gangguan.....	45

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Defenisi Kualitas Daya Listrik Sesuai Standar IEEE 1159-1995 ...	6
Tabel 2.2 Tipikal Rentang Kualitas Daya Input dan Parameter Beban	21
Tabel 4.1 Impedansi penyulang urutan positif & negatif.....	30
Tabel 4.2 Impedansi penyulang urutan nol.....	30
Tabel 4.3 Impedansi $Z_{1\text{ eki}}$ & $Z_{2\text{ eki}}$	31
Tabel 4.4 Impedansi Ekiivalen $Z_{0\text{ eki}}$	31
Tabel 4.5 Arus Gangguan Hubung Singkat 1 Fasa ke tanah.....	34
Tabel 4.6 Arus Gangguan Hubung Singkat Fasa-Fasa	36
Tabel 4.7 Arus Gangguan Hubung Singkat 3 Fasa	37
Tabel 4.8 Hasil perhitungan arus gangguan hubung singkat	38
Tabel 4.9 Kedip Tegangan untuk Gangguan Fasa-fasa	42
Tabel 4.10 Kedip Tegangan untuk Gangguan 1 Fasa ke tanah.....	44
Tabel 4.11 Kedip Tegangan untuk Semua Gangguan.....	45