

**ANALISIS KEANDALAN SISTEM DISTRIBUSI TENAGA LISTRIK DI PT.
PLN (PERSERO) UPJ BANTUL**

TUGAS AKHIR

Disusun sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik program S-1

pada Jurusan

Teknik Elektro, Fakultas Teknik,

Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun Oleh:

TRI AJI BONDAN LAKSONO

20120120074

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

2016

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Tri Aji Bondan Laksono

NIM : 20120120074

Program Studi : Teknik Elektro

Fakultas : Teknik

Universitas : Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa naskah Tugas Akhir “Analisis Keandalan Sistem Distribusi Tenaga Listrik Di PT. PLN (Persero) UPJ Bantul ” ini merupakan hasil karya tulis saya sendiri dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana di Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan penulis juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau dipublikasikan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis disebutkan sumbernya dalam naskah dan daftar pustaka dengan mengikuti tata cara dan etika penulisan karya tulis.

Yogyakarta, 2 September 2016

Penulis

Tri Aji Bondan Laksono

MOTTO

“Jangan pernah takut kehilangan sebagian hartamu, Takut lah jika kamu kehilangan keluargamu”

(HUSTLE COMPANY)

“Teman sejati adalah dia yang meraih tangan anda dan menyentuh hati anda”

(Heather Pryor)

“Manusia tak selamanya benar dan selamanya salah, kecuali dia yang selalu mengoreksi diri dan membenarkan kebenaran orang lain atas keliruan diri sendiri”

“Hai orang-orang yang beriman, jadikanlah sabar dan shalatmu sebagai penolongmu, sesungguhnya Allah beserta orang-orang yang sabar ”

(Al-Baqarah: 153)

PERSEMBAHAN

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas limpahan rahmat, karunia, serta petunjuk – Nya sehingga penyusunan tugas akhir ini telah terselesaikan dengan baik. Dalam penyusunan tugas akhir ini penulis telah banyak mendapatkan arahan, bantuan, serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan karunia, rahmat, dan hidayah Nya.
2. Ibu Sri Hartatik, Ayahanda Suwito, Kakak Benny, Vivin dan Adik Dewi, Meylia yang selalu mendukung, mendoakan dan memberikan nasehat kepada saya dalam mengerjakan tugas akhir ini.
3. Dosen-dosen Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, yang telah memberikan saya ilmu selama ini.
4. PT. PLN Area Bantul bagian jaringan tempat pengambilan data untuk tugas akhir ini.
5. Pak Muji, supervisor PT. PLN Area Bantul yang telah membantu penulis dalam memperoleh data untuk tugas akhir ini.
6. Teman – teman digrup “ Kere Sombong “

KATA PENGANTAR



Asalamu'alaikum Wr. Wb.

Puji dan Syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya serta shalawat dan salam kepada junjungan Nabi besar Muhammad SAW sebagai motivasi dan inspirasi untuk terus melangkah kedepan dengan penuh optimis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul ” **ANALISIS KEANDALAN SISTEM DISTRIBUSI TENAGA LISTRIK DI PT. PLN (PERSERO) UPJ BANTUL** ”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) di Fakultas Teknik UMY.

Terwujudnya laporan Skripsi ini tidak lepas dari bantuan dan dorongan berbagai pihak. Untuk itu dalam kesempatan ini, penulis menyampaikan ucapan rasa terima kasihsebesar-besarnya kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan karunia, rahmat, dan hidayah Nya.
2. Rasulullah SAW yang telah menunjukkan jalan terang benderang.

3. Ibu saya, Ibu Sri Hartatik dan Bapak Saya, Bapak Suwito yang selalu mendoakan, mendukung dan tak pernah lelah memberikan dorongan untuk penyusunan tugas akhir ini.
4. Bapak Ir. Agus Jamal, M.Eng. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
5. Bapak Rahmat Adiprasetya Al Hasibi, S.T., M.Eng. sebagai Dosen Pembimbing I yang dengan sabar membimbing, membagi ilmunya dan mengarahkan penulis selama melaksanakan penelitian Tugas Akhir hingga dapat menyelesaikan penulisan Tugas Akhir ini.
6. Ibu Anna Nur Nazilah Chamim, M.Eng. sebagai Dosen Pembimbing II yang dengan sabar membimbing, membagi ilmunya dan mengarahkan penulis selama melaksanakan penelitian Tugas Akhir hingga dapat menyelesaikan penulisan Tugas Akhir ini.
7. Bapak Muhamad Yusvin Mustar, S.T., M.Eng. sebagai penguji pada saat pendadaran.
8. Segenap Dosen pengajar di jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, terimakasih atas segala bantuan yang selama ini telah diberikan.
9. Staf Tata Usaha Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
10. Staf Laboratorium Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

11. Teman–teman mahasiswa Teknik Elektro A dan B 2012.
12. Sahabat-sahabat terhebat saya Ardhi karjos, Danang kampleng, Windu kodok, Firli, Nyonk wendi, Reza icli, Yusuf ndog, Gandhi gandex , Iwan paijo, Fajar mbok dan Okti mami. Terima kasih telah membuat kekonyolan di hidup saya dalam suka maupun duka dan memberikan warna dihidup saya.
13. Terima kasih kepada sahabat Kontrakan Jahanam yang telah membantu saya mulai dari proses pengerjaan tugas akhir sampai terselesainya tugas akhir.
14. Semua pihak yang secara langsung maupun tidak langsung mendukung penulis.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih jauh dari sempurna, hal ini mengingat kemampuan dan pengalaman dalam penyusunan skripsi ini yang sangat terbatas dan dimohon masukan serta saran agar penulis dan pembaca memperoleh banyak pengetahuan.

Akhir kata semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan memberi tambahan ilmu bagi para pembaca. Semoga Allah SWT meridhoi kita semua, amin.

Wasalamu’alaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, 2 September 2016

Yang menyatakan,

Tri Aji Bondan Laksono

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
MOTTO	vi
PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
INTISARI	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. LATAR BELAKANG	1
B. RUMUSAN MASALAH.....	4
C. BATASAN MASALAH.....	4
D. TUJUAN PENELITIAN.....	5
E. MANFAAT PENELITIAN	6
BAB II LANDASAN TEORI	7
A. TINJAUAN PUSTAKA	7
B. LANDASAN TEORI.....	8
1. Sistem Distribusi Tenaga Listrik.....	8

2. Sistem Jaringan Distribusi Primer.....	9
3. Sistem Jaringan Distribusi Sekunder	13
4. Konfigurasi Sistem Jaringan Distribusi Primer 20 kV	14
5. Sistem Sistem Pengmanan Jaringan Distribusi Primer	20
6. Gangguan Sistem Distribusi.....	24
7. Kendala Sistem Distribusi.....	26
8. Standar Perusahaan Listrik Negara	30
9. Indeks Nilai Keandalan	30
10. Penyulang Pada gardu Sewon	34
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	37
A. ALAT DAN BAHAN PENELITIAN TUGAS AKHIR.....	37
B. LOKASI PENELITIAN TUGAS AKHIR.....	37
C. LANGKAH-LANGKAH PENELITIAN TUGAS AKHIR.....	38
BAB IV PEMBAHASAN DAN HASIL.....	43
A. JUMLAH PELANGGAN PER-PENYULANG DI GARDU INDUK SEWON	43
B. JUMLAH PELANGGAN PENYULANG RAYON DI GARDU INDUK SEWON	44
C. DATA GANGGUAN PENYULANG DI GARDU INDUK SEWON TAHUN 2015	45
D. PERHITUNGAN DAN ANALISIS NILAI SAIFI PENYULANG PADA RAYON	50
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	61
A. KESIMPULAN	62
B. SARAN	62
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Target kinerja PLN Rayon Mustika Jaya 2015	32
Tabel 2.2 Standar Indeks Keandalan SPLN 68-2 :1986	33
Tabel 2.3 Standar Indeks Keandalan IEEE std 1366 – 2003	33
Tabel 2.4 Standar Indeks Keandalan WCS & WCC	34
Tabel 2.5 Daftar Penyulang di Gardu Induk Sewon.....	34
Tabel 2.6 Data Aset Penyulang Gardu Induk Sewon	36
Table 4.1 Jumlah pelanggan perpenyulang	43
Tabel 4.2 Jumlah Pelanggan Penyulang Per Rayon	44
Tabel 4.3 Data Gangguan Penyulang Gardu Induk Sewon Tahun 2015	45
Tabel 4.4 Data gangguan penyulang pada Rayon Bantul 2015.....	48
Tabel 4.5 Nilai SAIFI Penyulang Rayon Bantul	51
Tabel 4.6 Data Durasi Gangguan Penyulang Tahun 2015	53
Tabel 4.7 Nilai SAIDI Penyulang Rayon Bantul.....	55
Tabel 4.8 Nilai SAIFI Rayon.....	57
Tabel 4.9 Nilai SAIDI Setiap Rayon	59

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Saluran Kabel Udara Tegangan	11
Gambar 2.2 Saluran Kabel Tegangan Menengah	11
Gambar 2.3 Sistem Distribusi Primer Tipe Radial	15
Gambar 2.4 Sistem Jaringan Distribusi Primer Tipe <i>Loop/Ring</i>	16
Gambar 2.5 Sistem Jaringan Distribusi Primer Tipe <i>Spindle</i>	18
Gambar 2.6 Sistem Jaringan Distribusi Tipe Gugus	19
Gambar 3.1 Gardu Induk Sewon	38