

**ANALISIS KEANDALAN DISTRIBUSI TENAGA LISTRIK
BERDASARKAN INDEKS SAIFI, SAIDI, DAN CAIDI DI GARDU INDUK
WATES**

TUGAS AKHIR

**Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan Untuk Mencapai Derajat
Strata-1 Pada Prodi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta**



**Disusun Oleh:
Girindra Rosyadi
20150120130**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
YOGYAKARTA**

2019

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Girindra Rosyadi
NIM : 20150120130
Jurusan : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Universitas : Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa naskah skripsi “ANALISIS KEANDALAN DISTRIBUSI TENAGA LISTRIK BERDASARKAN INDEKS SAIFL,SAIDI, DAN CAIDI DI GARDU INDUK WATES TAHUN 2018” merupakan hasil karya tulis saya sendiri dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya 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 denagn mengikuti tata cara dan etika penulisan karya tulis.

Yogyakarta, 22 Maret 2019

Penulis,



Girindra Kosyadi

MOTTO

Ketika dalam kesulitan orang-orang meninggalkanmu itu bisa jadi karena
ALLAH sendiri yang akan mengurusmu
(IMAM SYAFII)

Pengetahuan tanpa perbuatan adalah kesia-siaan, dan perbuatan tanpa
pengetahuan adalah kebodohan
(AL GHAZALI)

Mendengarlah dengan niat memahami bukan dengan niat menjawab
(STEPHEN COVEY)

Cinta adalah satu-satunya kekuatan yang bisa mengubah lawan menjadi kawan
(MARTIN LUTHER KING, JR)

Kebahagiaan memiliki hukum yang bertentangan dengan matematika. Saat
kebahagiaan dibagi maka ia akan bertambah
(PAULO COELHO)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Tugas akhir ini saya persembahkan untuk Bapak dan Ibuk Tercinta yang selalu Membimbing, mengajari saya mengenai integritas dan mencintai saya dengan tulus,

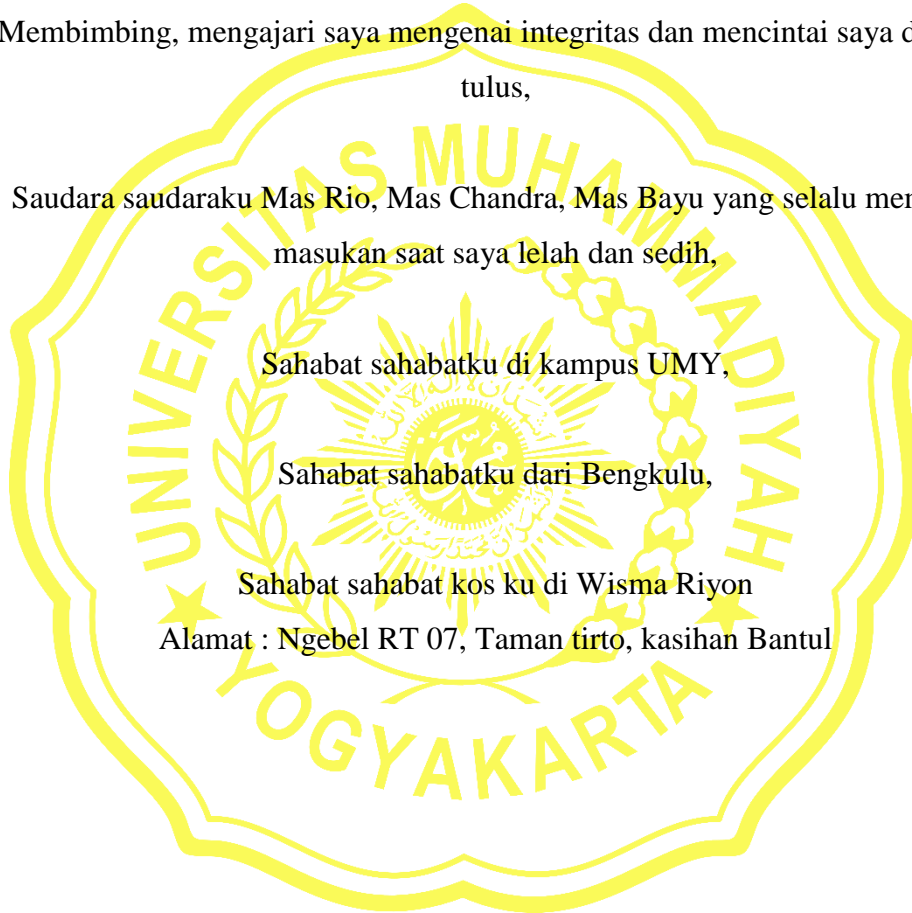
Saudara saudaraku Mas Rio, Mas Chandra, Mas Bayu yang selalu memberi masukan saat saya lelah dan sedih,

Sahabat sahabatku di kampus UMY,

Sahabat sahabatku dari Bengkulu,

Sahabat sahabat kos ku di Wisma Riyon

Alamat : Ngebel RT 07, Taman tirlo, kasihan Bantul



DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
INTISARI.....	xv
ABSTRAK	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1 Tinjauan Pustaka.....	5
2.2 Dasar Teori	6
2.2.1 Sistem Tenaga Listrik	6
2.2.2 Keandalan Sistem Distribusi	7
2.2.3 Sistem Distribusi Tenaga Listrik.....	7

2.2.4	Sistem distribusi jaringan Primer	8
2.2.5	Sistem distribusi jaringan Sekunder	9
2.2.6	SAIFI (system Average Interruption Frequency Index)	10
2.2.7	SAIDI (System Average Interruption Duration Index).....	10
2.2.8	CAIDI (Customer Average Interruption Duration Index)	11
2.2.9	Gardu Induk	11
2.2.10	Jenis Gardu Induk	12
2.2.11	Gangguan Sistem Distribusi.....	15
2.2.12	Standar Indeks keandalan (SPLN)	17
2.2.13	Perangkat Lunak Matlab	17
BAB III METODE PENELITIAN.....		20
3.1	Alat dan bahan	20
3.2	Waktu Penelitian.....	20
3.3	Tempat Penelitian	20
3.4	Jalannya Penelitian Tugas Akhir	21
3.5	Cara Analisis	23
BAB IV PEMBAHASAN DAN HASIL		24
4.1.	Dftar Penyulang pada Gardu induk Wates	24
4.2	Data aset dan Panjang saluran transmisi Gardu Induk Wates	25
4.3	Jumlah Pelanggan Tiap Penyulang di Gardu Induk Wates	26
4.4	Data Gangguan pada Gardu Induk Wates	26
4.5	Cara Membuat Grafik menggunakan Matlab	30
4.5.1	Membuka aplikasi Matlab.....	30
4.5.2	Memasukkan input nilai untuk grafik bar	30
4.5.3	Memberi batasan maksimal sumbu Y	31

4.6	Grafik Frekuensi gangguan setiap bulan selama tahun 2018	32
4.7	Grafik Durasi gangguan setiap bulan selama tahun 2018	43
4.8	Perhitungan dan Analisis SAIFI pada Gardu Induk Wates	44
4.8	Perhitungan dan Analisis SAIDI pada Gardu Induk Wates.....	50
4.9	Perhitungan dan Analisis CAIDI pada Gardu Induk Wates	56
4.10	Analisis Beban Puncak tahun 2018	61
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		66
5.1	Kesimpulan.....	66
5.2	Saran	67
DAFTAR PUSTAKA		68
LAMPIRAN.....		70

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Skema system tenaga listrik.....	6
Gambar 3. 1 Flowchart Metodologi Penelitian TA.....	23
Gambar 4. 1 Membuka aplikasi Matlab	30
Gambar 4. 2 Input data pada command window (bar)	31
Gambar 4. 4 Memberi batasan sumbu Y	31
Gambar 4. 5 Grafik (Bar) gangguan setiap penyulang selama bulan Januari	33
Gambar 4. 6 Grafik (Bar) gangguan setiap penyulang selama bulan Febuari.....	34
Gambar 4. 7 Grafik (Bar) gangguan setiap penyulang selama bulan Maret	45
Gambar 4. 8 Grafik (Bar) gangguan setiap penyulang selama bulan April	36
Gambar 4. 9 Grafik (Bar) gangguan setiap penyulang selama bulan Juni	37
Gambar 4. 10 Grafik (Bar) gangguan setiap penyulang selama bulan Agustus..	38
Gambar 4. 11 Grafik (Bar) gangguan setiap penyulang selama bulan September	39
Gambar 4. 12 Grafik (Bar) gangguan setiap penyulang selama bulan November	40
Gambar 4. 13 Grafik (Bar) gangguan setiap penyulang selama bulan Desember41	
Gambar 4. 14 Grafik (Bar) gangguan setiap penyulang selama tahun 2018.....	42
Gambar 4. 15 Grafik (Bar) durasi gangguan setiap penyulang selama tahun 2018	43
Gambar 4. 16 Grafik (Bar) nilai SAIFI setiap penyulang selama tahun 2018	47
Gambar 4. 17 Perbandingan nilai SAIFI GI Wates dengan SPLN,IEEE,dan WCS (bar).....	48
Gambar 4. 18 Grafik (Bar) nilai SAIDI setiap penyulang selama tahun 2018... 53	
Gambar 4. 19 Perbandingan nilai SAIDI GI Wates dengan SPLN,IEEE,dan WCS (Bar)	54
Gambar 4. 20 Nilai CAIDI tiap penyulang di GI Wates tahun 2018 (Bar).....	59
Gambar 4. 21 Perbandingan Nilai CAIDI tiap penyulang di GI Wates dengan standar IEEE (Bar)	60

Gambar 4. 22 Beban Puncak Travo 1 di GI Wates tahun 2018 (Bar)	63
Gambar 4. 23 Beban Puncak Travo 2 di GI Wates tahun 2018 (Bar)	64

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Standar Indeks Keandalan SPLN 68-2 : 1986	19
Tabel 2. 2 Standar Indeks Keandalan IEEE std 1366-2003	19
Tabel 2. 3 Standar Indeks Keandalan WCS	19
Tabel 4. 1 Data Penyulang Gardu Induk Wates	24
Tabel 4. 2 Aset Saluran Transmisi Gardu Induk Wates	25
Tabel 4. 3 Jumlah pelanggan tiap penyulang Gardu Induk Wates	26
Tabel 4. 4 Data gangguan setiap bulan di Gardu Induk Wates	27
Tabel 4. 5 Data Frekuensi gangguan setiap penyulang di Gardu Induk Wates	28
Tabel 4. 6 Ringkasan frekuensi gangguan penyulang tahun 2018	44
Tabel 4.7 Perbandingan nilai SAIFI di Gardu Induk Wates tahun 2018 dengan SPLN, IEEE, dan WCS	46
Tabel 4. 8 Konversi Durasi Gangguan penyulang GI Wates Tahun 2018	50
Tabel 4. 9 Perbandingan nilai SAIDI di Gardu Induk Wates tahun 2018 dengan SPLN, IEEE, dan WCS	52
Tabel 4. 10 Nilai SAIFI dan SAIDI setiap Penyulang di Gardu Induk Wates tahun 2018	56
Tabel 4. 11 Rekap nilai CAIDI di Gardu Induk Wates tahun 2018	58
Tabel 4. 12 Beban puncak trafo 1- 30 MVA	61
Tabel 4. 13 Beban puncak trafo 2- 60 MVA	62