

**PERANCANGAN SISTEM INFORMASI PERHITUNGAN KEANDALAN
SISTEM DISTRIBUSI TENAGA LISTRIK DI GARDU INDUK
PEKALONGAN BERBASIS ANDROID**

TUGAS AKHIR

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



Disusun oleh:

SALMAN MUNTAQO APRILIAN

NIM. 20150120033

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

YOGYAKARTA

2019

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Salman Muntaqo Aprilian

NIM : 20150120033

Program Studi : Teknik Elektro

Fakultas : Teknik

Universitas : Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Dengan ini saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa naskah Tugas Akhir (Skripsi) ini merupakan asli hasil karya tulis saya sendiri dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan dalam mendapatkan gelar sarjana di Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau dipublikasikan oleh orang lain, kecuali dasar teori yang saya kutip dari beberapa buku dan website yang tercantum pada daftar pustaka sebagai referensi saya dalam melengkapi karya tulis ini. Apabila dikemudian hari pernyataan ini tidak benar, maka saya siap menerima sanksi dari Universitas Muhammadiyah Yogyakarta sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Yogyakarta, 18 Maret 2019



Salman Muntaqo Aprilian

NIM. 20150120033

MOTTO

"Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan, sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan."

(Surat Asy Syarh ayat 5-6)

"Waktu bagaikan pedang. Jika engkau tidak memanfaatkannya dengan baik (untuk memotong), maka ia akan memanfaatkanmu (dipotong)."

(HR. Muslim)

"Pendidikan merupakan perlengkapan paling baik untuk hari tua."

(Aristoteles)

"Kesopanan adalah pengaman yang baik bagi keburukan lainnya."

(Cherterfield)

"Apabila Anda berbuat kebaikan kepada orang lain, maka Anda telah berbuat baik terhadap diri sendiri."

(Benyamin Franklin)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji dan syukur kehadirat Allah SWT atas segala limpahan rahmat, karunia, serta petunjukNya yang senantiasa membimbing, memberi rizki, dan kemudahan bagi setiap hambanya selama mengarungi kehidupan dan mencari ilmu sehingga penyusunan tugas akhir ini dapat terselesaikan dengan baik dengan seizin ridhonya. Dalam proses penyusunan tugas akhir ini peneliti banyak mendapatkan arahan, bantuan, serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini peneliti ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya serta penyusunan tugas akhir ini dipersembahkan untuk:

1. Allah SWT yang senantiasa memberikan karunia, rahmat, hidayah dan petunjukNya.
2. Kedua orang tua yang amat sangat saya hormati, Ibu Izza Yusnia dan Bapak Abdur Rozak yang selalu mendukung dan mendoakan saya tanpa henti dalam setiap kondisi. Terimakasih yang amat sangat besar saya haturkan kepada Ibu Bapak atas segala perjuangan dan pengorbanannya untuk mengantarkan saya sampai di titik ini. Rasa cinta dan kasih sayang Ibu Bapak tidak akan pernah bisa saya untuk membalasnya sampai kapanpun itu. Semoga Allah SWT selalu mengasihi, menjaga dan melindungi Ibu Bapak seperti layaknya Ibu Bapak mengasihi dan melindungi saya.
3. Kedua Adik saya, Marsya Nadiyyatul Hani'ah dan Suhaela Arinal Yumna yang selalu menyemangati dan menghibur peneliti.
4. Keluarga besar yang berada di Pekalongan yang telah memberikan nasehat dan masukan sehingga peneliti bisa menjadi lebih dewasa dari sebelumnya.

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Alhamdulillahirabbilalamin puji syukur peneliti panjatkan kehadirat Allah SWT, atas berkat limpahan Rahmat, Karunia, Taufik, dan Hidayah Nya sehingga peneliti dapat menyelesaikan penyusunan tugas akhir ini dengan baik dan benar. Shalawat serta salam semoga tetap tercurah kepada junjungan kita, Nabi Muhammad SAW beserta para keluarga, sahabat, dan pengikutnya sampai hari akhir nanti.

Peneliti menyusun dan membuat sebuah karya tugas akhir ini sebagai syarat guna menyelesaikan pendidikan Strata-1 di Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dan semoga bisa menjadi kontribusi peneliti dalam perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Dalam proses penyusunan tugas akhir ini peneliti banyak mengalami kendala, namun berkat arahan, bantuan, bimbingan, serta dukungan dari berbagai pihak dan berkah dari ridho Allah SWT sehingga kendala yang dihadapi tersebut dapat diatasi. Untuk itu peneliti menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Allah SWT atas segala limpahan rahmat, hidayah dan karunia-Nya.
2. Kedua orang tua, adik-adik, dan saudara yang telah memberikan dukungan moril, materiil, serta doa tulus ikhlas yang selalu dipanjatkan.
3. Bapak Dr. Ramadoni Syahputra, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, sekaligus selaku Dosen Pembimbing I tugas akhir yang telah bersedia meluangkan waktunya, memberikan ilmu yang bermanfaat, arahan dan bimbingan selama penyusunan tugas akhir ini.

4. Bapak Ing. Faaris Mujaahid, M.Sc., selaku Dosen Pembimbing II tugas akhir yang telah bersedia meluangkan waktunya, memberikan ilmu yang bermanfaat, arahan dan bimbingan dengan penuh kesabaran selama penyusunan tugas akhir ini.
5. Bapak Widyasmoro, S.T., M.Sc., sebagai dosen penguji yang telah meluangkan tenaga dan waktunya pada saat ujian pendadaran.
6. Seluruh staf dosen pengajar dan staf laboratorium yang telah memberikan ilmu selama peneliti menempuh pendidikan di Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
7. Pak Faris dan Pegawai PT. PLN UPJ Area Pekalongan yang telah membantu peneliti dalam memperoleh data untuk tugas akhir ini.
8. Saudara Teknik Elektro 2015, khususnya kelas A yang telah menemani peneliti berjuang bersama-sama menyelesaikan studi di kampus tercinta ini.
9. Teman-teman organisasi Dewan Perwakilan Mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta periode 2016/2017 dan 2017/2018 yang sedikit banyak telah memberikan pengalaman selama di bangku perkuliahan.
10. Para sahabat tugas akhir Elneo Bahari, Rizki Samudra, Je Saukhani, Fachri Aldi, yang telah bersama-sama menemani dan saling mendukung selama penyusunan tugas akhir
11. Para sahabat kontrakan dan kos Khoirul Umam, Ratandi Ibnu Tsaqif, Fathul Amin, Endri Sri Cahyono, Fadhilla Alwi, Widi Yulianto yang telah bersama-sama menemani dan saling membantu selama di tanah rantau.
12. Teruntuk Zidna Aisyah Karima, terimakasih telah menyemangati, menghibur, membantu dan menjadi alasan peneliti dalam menyelesaikan skripsi ini.
13. Serta semua pihak yang telah membantu peneliti namun tidak dapat peneliti sebutkan satu persatu.

Peneliti begitu menyadari bahwa dalam penulisan tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna, mengingat kemampuan dan pengalaman dalam penelitian tugas akhir yang sangat terbatas. Peneliti mengucapkan banyak terimakasih atas seluruh

bantuan yang telah diberikan. Semoga Allah SWT memberikan balasan yang berlipat ganda atas amal dan bantuan yang telah diberikan kepada peneliti.

Sebagai kata penutup, peneliti berharap semoga tugas akhir ini dapat membantu dan bisa memberikan manfaat bagi kita semua terutama bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, 18 Maret 2019

Salman Muntaqo Aprilian

NIM. 20150120033

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN I.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN II.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL.....	xvi
INTISARI.....	xvii
<i>ABSTRACT</i>	xviii
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	4
1.3. Tujuan Penelitian	4
1.4. Batasan Masalah	4
1.5. Manfaat Penelitian	5
1.6. Metode Penelitian	5
1.7. Sistematika Penelitian.....	6
BAB II.....	7
TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	7
2.1. Tinjauan Pustaka.....	7
2.2. Landasan Teori.....	9
2.2.1 Sistem Tenaga Listrik	9
2.2.2 Gardu Induk	14
2.2.3 Gardu Induk Distribusi.....	15
2.2.4 Saluran Transmisi.....	17
2.2.5 Jaringan distribusi	19

2.2.6	Jaringan Distribusi Primer.....	21
2.2.7	Jaringan Distribusi Sekunder	23
2.2.8	Konfigurasi susunan jaringan distribusi.....	23
2.2.9	Gangguan Pada Sistem Distribusi.....	27
2.2.10	Keandalan sistem tenaga listrik.....	29
2.2.11	SAIFI (System Average Interruption Frequency Index).....	32
2.2.12	SAIDI (System Average Interruption Duration Index).....	33
2.2.13	CAIDI (Customer Average Interruption Duration Index)	33
2.2.14	ASAI (Average Service Availability Index)	34
2.2.15	Fungsi Indeks Keandalan Sistem	34
2.2.16	Standar Nilai Keandalan Jaringan Distribusi	35
2.2.17	Android Studio	35
BAB III		40
METODOLOGI PENELITIAN.....		40
3.1	Alat dan Bahan Penelitian.....	40
3.1.1	Alat.....	40
3.1.2	Bahan.....	40
3.2	Lokasi Penelitian Tugas Akhir.....	41
3.3	Langkah-langkah Penelitian Tugas Akhir	41
3.3.1	Studi Pendahuluan.....	43
3.3.2	Identifikasi dan Perumusan Masalah	43
3.3.3	Studi Pustaka.....	43
3.3.4	Perancangan Perangkat Lunak Berbasis Android	43
3.3.5	Pengumpulan Data	44
3.3.6	Input Data.....	45
3.3.7	Pengolahan Data.....	45
3.3.8	Output Data	45
3.3.9	Analisis Hasil	45
3.3.10	Penulisan Naskah Tugas Akhir	46
3.4	Perancangan Aplikasi berbasis Android	47
BAB IV		50
HASIL DAN PEMBAHASAN.....		50

4.1	Jumlah Pelanggan Setiap Feeder Rayon Pekalongan di Gardu Induk Pekalongan.....	50
4.2	Data Gangguan Feeder Gardu Induk Batang Tahun 2018.....	51
4.3	Perhitungan Indeks Keandalan Tiap Feeder Secara Manual	52
4.3.1	Perhitungan Indeks SAIFI.....	52
4.3.2	Perhitungan Indeks SAIDI	53
4.3.3	Perhitungan Indeks CAIDI.....	55
4.3.4	Perhitungan Indeks ASAI	56
4.4	Desain Antarmuka Pengguna Program Aplikasi	57
4.4.1	Halaman <i>On Boarding Screen</i>	57
4.4.2	Halaman <i>Home</i>	59
4.4.3	Halaman Menu INTRODUCTION.....	60
4.4.4	Halaman Menu DATA ENTRY.....	61
4.4.5	Halaman Menu RESULTS.....	63
4.4.6	Halaman Menu ANALYSIS	64
4.4.7	Halaman Menu EXPORT	70
4.4.8	Halaman Menu ABOUT	71
4.4.9	Halaman Menu MANUALS	72
4.5	Kode Sumber dan <i>User Manual</i>	73
4.5.1	Kode Sumber <i>On Boarding Screen</i>	73
4.5.1	Kode Sumber <i>Home</i>	75
4.5.2	Kode Sumber INTRODUCTION	77
4.5.3	Kode Sumber DATA ENTRY	77
4.5.4	Kode Sumber RESULTS	78
4.5.5	Kode Sumber ANALYSIS.....	79
4.5.6	Kode Sumber EXPORT	86
4.5.7	Kode Sumber ABOUT.....	87
4.5.8	Kode Sumber MANUALS.....	89
4.5.9	<i>User Manual</i>	89
4.6	Validasi Hasil dan Analisis.....	90
4.6.1	Validasi Hasil	90
4.6.2	Analisis Hasil	92

BAB V.....	94
PENUTUP.....	94
5.1 Kesimpulan.....	94
5.2 Saran.....	95
DAFTAR PUSTAKA.....	96
LAMPIRAN.....	99

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Diagram Sistem Tenaga Listrik.....	10
Gambar 2.2 Komponen Utama Sistem Tenaga Listrik	10
Gambar 2.3 Gardu Distribusi	16
Gambar 2.4 Sistem Distribusi Jaringan Radial	24
Gambar 2.5 Sistem Distribusi Jaringan Loop	25
Gambar 2.6 Sistem Distribusi Jaringan Spindel	26
Gambar 2.7 File Projek di Tampilan Android	37
Gambar 2.8 File Projek Pada Tampilan Masalah	38
Gambar 2.9 Jendela Utama Android Studio	38
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> Metodologi Pembuatan Tugas Akhir	42
Gambar 3.2 <i>Flowchart</i> Aplikasi KALINDA (Kalkulator Indeks Keandalan) ...	47
Gambar 4.1 Halaman <i>On Boarding Screen (1)</i>	57
Gambar 4.2 Halaman <i>On Boarding Screen (2)</i>	58
Gambar 4.3 Halaman <i>On Boarding Screen (3)</i>	58
Gambar 4.4 Halaman <i>Splash Screen</i>	59
Gambar 4.5 Halaman <i>Home</i>	60
Gambar 4.6 Halaman Menu INTRODUCTION	61
Gambar 4.7 Halaman Tabel Data Entry	62
Gambar 4.8 Halaman Form Data Entry	62
Gambar 4.9 Halaman Form Edit	63
Gambar 4.10 Halaman RESULTS (1)	63
Gambar 4.11 Halaman RESULTS (2)	64
Gambar 4.12 Halaman Sub Menu Analysis	64
Gambar 4.13 Halaman Form Input Standar Custom.....	65
Gambar 4.14 Halaman Hasil Analisis Standar Custom (1).....	66
Gambar 4.15 Halaman Hasil Analisis Standar Custom (2).....	66
Gambar 4.16 Halaman Hasil Analisis Standar Custom (3).....	66
Gambar 4.17 Halaman Hasil Analisis Standar Custom (4).....	67
Gambar 4.18 Halaman Hasil Analisis Standar SPLN (1)	67

Gambar 4.19 Halaman Hasil Analisis Standar SPLN (2)	68
Gambar 4.20 Halaman Hasil Analisis Standar SPLN (3)	68
Gambar 4.21 Halaman Hasil Analisis Standar SPLN (4)	68
Gambar 4.22 Halaman Hasil Analisis Standar IEEE (1)	69
Gambar 4.23 Halaman Hasil Analisis Standar IEEE (2)	69
Gambar 4.24 Halaman Hasil Analisis Standar IEEE (3)	70
Gambar 4.25 Halaman Hasil Analisis Standar IEEE (4)	70
Gambar 4.26 Halaman Izin Akses Media Penyimpanan	71
Gambar 4.27 Halaman Menu ABOUT	72
Gambar 4.28 Halaman Menu MANUALS	73
Gambar 4.29 Kode Sumber Halaman <i>On Boarding Screen</i>	74
Gambar 4.30 Kode Sumber Halaman <i>Splash Screen</i>	75
Gambar 4.31 Kode Sumber Halaman <i>Home</i>	76
Gambar 4.32 Kode Sumber Penampil File PDF	77
Gambar 4.33 Kode Sumber Input Data	77
Gambar 4.34 Kode Sumber Operasi Hitung	78
Gambar 4.35 Kode Sumber Penampil Hasil Perhitungan	78
Gambar 4.36 Kode Sumber Sub Menu Analisis	80
Gambar 4.37 Kode Sumber Input Standar Custom	80
Gambar 4.38 Kode Sumber Standar SPLN	81
Gambar 4.39 Kode Sumber Standar IEEE	82
Gambar 4.40 Kode Sumber Analisis Data	83
Gambar 4.41 Kode Sumber Teks Analisis Data	84
Gambar 4.42 Kode Sumber Teks Analisis Data (lanjutan)	85
Gambar 4.43 Kode Sumber Izin Akses Media Penyimpanan	87
Gambar 4.44 Kode Sumber Fungsi <i>Export to Excel</i>	87
Gambar 4.45 Kode Sumber Menu ABOUT	88
Gambar 4.46 Kode Sumber Pembaca File TXT	89
Gambar 4.47 Kode Sumber Justify Teks	89

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Standar Indeks Keandalan berpatokan SPLN 68 - 2: 1986	35
Tabel 2.2 Standar Indeks Keandalan berpatokan IEEE std 1366-2003	35
Tabel 2.3 Target Indeks Keandalan PLN Rayon Kota Pekalongan Tahun 2018	35
Tabel 4.1 Jumlah Pelanggan PLN Rayon Kota Pekalongan Tahun 2018.....	50
Tabel 4.2 Data Gangguan Pada Tiap Feeder PLN Rayon Kota Pekalongan	51
Tabel 4.3 Data Gangguan Pada Tiap Feeder PLN Rayon Kota Pekalongan (Lanjutan)	52
Tabel 4.4 Data & Hasil Perhitungan Indeks SAIFI	53
Tabel 4.5 Data & Hasil Perhitungan Indeks SAIDI	54
Tabel 4.6 Data & Hasil Perhitungan Indeks CAIDI	55
Tabel 4.7 Data & Hasil Perhitungan Indeks ASAI	56
Tabel 4.8 Validasi Hasil Perhitungan.....	91
Tabel 4.9 Analisis PLN Rayon Kota Pekalongan dan SPLN.....	92
Tabel 4.10 Analisis IEEE.....	93