

TUGAS AKHIR

ANALISIS *ENERGI NOT SERVE* PADA PENYULANG PUSTAKA MENGGUNAKAN AUTO MANUVER SCADA DENGAN SISTEM *SURVALENT*

**Diajukan guna melengkapi sebagian syarat
Dalam mencapai gelar sarjana strata satu (S1)**



Disusun Oleh :

Nama : Rahmat Saputera Jafar

NIM : 41419110030

Pembimbing : Fadli Sirait, S.Si, M.T.

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2020**

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Rahmat Saputera Jafar
NIM : 41419110030
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir : Analisis *Energy Not Serve* Pada Penyulang
Pustaka Menggunakan Auto Manuver SCADA
Dengan Sistem *Survalent*

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Laporan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari penulisan Laporan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggung jawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

METERAI
TEMPEL
6000
ENAM RIBU RUPIAH
METERAI
TEMPEL
6000
ENAM RIBU RUPIAH
Penulis,

Rahmat Saputera Jafar

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS *ENERGI NOT SERVE* PADA PENYULANG PUSTAKA MENGUNAKAN AUTO MANUVER SCADA DENGAN SISTEM *SURVALENT*



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Disusun Oleh :

Nama : Rahmat Saputera Jafar

NIM : 41419110030

Program Studi : Teknik Elektro

Mengetahui,

Pembimbing Tugas Akhir

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

(Fadli Sirait, S.Si, M.T.)

Kaprodi Teknik Elektro

Koordinator Tugas Akhir

(Dr.Setiyo Budiyanto, ST.MT)

(Muhammad Halizo Ibnu Hajar, ST.M.Sc)

ABSTRAK

Salah satu indikator dari keandalan sistem distribusi tenaga adalah ketahanan kelangsungan pasokan listrik kepada konsumen. Oleh karena itu, diperlukan suatu sistem yang mampu dalam melakukan tugas pengawasan dan pengendalian kinerja sistem distribusi tenaga secara *real-time* dan berbasis komputer.

Sistem itu berarti kriteria yang disebutkan sebelumnya adalah sistem SCADA (*Supervisory Control dan Data Acquisition*). Sistem SCADA yang telah terintegrasi ke sistem distribusi listrik memiliki kemampuan untuk meminimalkan *disturbanced* yang memiliki implikasi pada indeks keandalan jaringan distribusi listrik.

Beberapa parameter indeks keandalan jaringan distribusi listrik adalah nilai SAIDI (*Sistem Average Interruption Duration Index*), nilai SAIFI (Indeks Frekuensi Sistem rata Gangguan). Yang lebih kecil dari indeks nilai, lebih dapat diandalkan dari kinerja sistem.

Untuk memaksimalkan keandalan listrik jaringan distribusi listrik yang terintegrasi dengan sistem SCADA, infrastruktur pendukung sistem harus peduli. Ini berarti bahwa peralatan listrik di jaringan distribusi yang terintegrasi dengan sistem SCADA harus memiliki *synchronization* akurat, kemampuan untuk *remote control*, dan dapat dipantau dan *contorlled* secara *real-time*.

Kata Kunci: Keandalan Jaringan, SCADA, SAIDI, SAIFI, *real-time*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadapan Allah Subhanahwata'ala Tuhan Yang Maha Esa, yang telah memberikan segala rahmat dan karunia-Nya kepada penulis sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan dengan baik.

Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi sebagian persyaratan menyelesaikan pendidikan pada jenjang Sarjana pada Bidang Studi Teknik Listrik, Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Mercubuana dengan judul :

ANALISIS *ENERGI NOT SERVE* PADA PENYULANG PUSTAKA MENGUNAKAN AUTO MANUVER SCADA DENGAN SISTEM *SURVALENT*

Tugas Akhir ini tidak akan terwujud tanpa dukungan, bimbingan dan doa dari berbagai pihak, oleh karenanya dalam kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kedua Orang Tuaku, Bapak Muh Jafar S.SOS dan Ibu Fitriyani, yang tanpa lelah terus memberikan kasih sayang, dukungan, motivasi dan doa untuk saya sepanjang hidup saya.
2. Kakak dan Adikku, Reski Amalia Jafar dan Rehan Mahadika Jafar. Terima Kasih karena tanpa lelah selalu mengasahi, mendukung dan mendoakanku.
3. Dr.Setiyo Budiyanto, ST.MT dan Muhammad Hafizd Ibnu Hajar,ST.M.Sc yang telah memberikan fasilitas terbaik dan memastikan seluruh kegiatan perkuliahan berjalan dengan baik selama saya berkuliah di Fakultas Teknik Mercubuana.
4. Fadli Sirait, S.Si, M.T. yang telah memberikan bimbingan dan arahnya kepada saya, baik sebelum masa pembuatan Tugas Akhir hingga selesainya tugas akhir ini.
5. Seluruh Dosen di Fakultas Teknik, Teknik Elektro Mercubuana yang telah memberikan pengetahuannya selama saya menimba ilmu di Universitas Mercubuana.

6. Teman-teman di mahasiswa Mercubuana yang selalu membantu dan bekerjasama dalam menyelesaikan tugas kuliah

7. Seluruh pihak yang berperan baik secara langsung maupun tidak langsung dalam proses penyusunan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa dalam Tugas Akhir masih terdapat kekurangan. Penulis memohon maaf dan memohon kritik dan saran pembaca dalam penyusunan Tugas Akhir ini. Penulis berharap, Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan masyarakat luas.



Tangerang, 30 Januari 2021

Penulis,

Rahmat Saputera Jafar

41419110030

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PENGESAHAN	iError! Bookmark not defined.
ABSTRAK.....	Error! Bookmark not defined.ii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	vError! Bookmark not defined.
DAFTAR GAMBAR	vError! Bookmark not defined.ii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR SINGKATAN	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	Error! Bookmark not defined.
1.1 Latar Belakang.....	Error! Bookmark not defined.
1.2 Rumusan Masalah	Error! Bookmark not defined.
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Metode Penulisan	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II LANDASAN TEORI.....	5
2.1 Literature Riview	5
2.2 Teori Dasar.....	7
2.2.1 SCADA	8
2.2.2 Komponen Dasar SCADA	10
2.2.3 Jaringan Distribusi Tegangan Menengah.....	13
2.2.4 Tipe Jaringan Distribusi	14
2.2.5 Kubikel.....	17

2.2.6 <i>Homopolar Fault Detector (HFD)</i>	28
2.2.7 Gangguan Pada Jaringan Distribusi	27
2.2.8 <i>System Survalent</i>	30
2.2.9 Keandalan Sistem Tenaga Listrik	31
BAB III METODE PENELITIAN	35
3.1 Diagram Flowchart	35
3.2 Studi Literatur	36
3.3 Pengumpulan Data	36
3.4 Evaluasi SCADA <i>Eksisting</i>	36
3.5 Perancangan dan Simulasi Automasi SCADA	36
3.6 Perhitungan <i>recovery time</i> dan <i>Energy not Serve</i>	37
3.6.1 Perhitungan <i>Recovery Time</i>	37
3.6.2 Perhitungan SAIDI.....	37
3.6.3 Perhitungan ENS.....	37
BAB IV Hasil dan Pembahasan	38
4.1 Data Gangguan PT. PLN Unit Induk Distribusi Banten.....	38
4.2 Data Aset Fasilitas SCADA Pada Penyulang Pustaka.....	40
4.3 Evaluasi dan Perancangan Sistem SCADA Penyulang Pustaka.....	41
4.4 Perancangan dan Simulasi Auto Manuver SCADA	43
4.5 Perhitungan <i>Recovery Time</i> dan ENS	47
BAB V Kesimpulan dan Saaran	50
5.1 Kesimpulan	50
5.2 Saran	50
DAFTAR PUSTAKA	52
LAMPIRAN	53

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Konfigurasi Jaringan SCADA	8
Gambar 2.2 Alur Sistem SCADA Pada Jaringan Distribusi 20KV	10
Gambar 2.3 Konfigurasi Pusat Kontrol	11
Gambar 2.4 Aluran Informasi Pada Sistem SCADA.....	13
Gambar 2.5 Pendistribusian Energi Listrik.....	14
Gambar 2.6 Konfigurasi Jaringan Radial.....	15
Gambar 2.7 Konfigurasi Jaringan Loop.....	16
Gambar 2.8 Konfigurasi Jaringan Spindle.....	17
Gambar 2.9 Kubikel.....	18
Gambar 2.10 Simbol Diagram Kubikel PMS	19
Gambar 2.11 Simbol Diagram Kubikel Ibs.....	20
Gambar 2.12 Simbol Diagram Kubikel PMT	21
Gambar 2.13 Simbol Diagram Kubikel TP.....	22
Gambar 2.14 Simbol Diagram Kubikel PT.....	23
Gambar 2.15 Kompartemen Kubikel.....	24
Gambar 2.16 Rell Busbar.....	25
Gambar 2.17 Pemutus (PMT).....	26
Gambar 2.18 Terminal Penghubung.....	27
Gambar 2.19 Heater Kubikel	28
Gambar 2.20 HFD dan CT.....	29
Gambar 2.21 <i>System Survalent</i>	31
Gambar 3.1 Diagram Flowchart	35
Gambar 4.1 Single Line Diagram Penyulang Pustaka.....	41

Gambar 4.2 Indikator HFD yang Mengindikasikan Gangguan	44
Gambar 4.3 Simulasi Gangguan Arah Atas	45
Gambar 4.4 Simulasi Gangguan Arah Bawah	46
Gambar 4.5 Simulasi Gangguan di Gardu Tengah	47



DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Gangguan Penyulang Pustaka 2019	38
Tabel 4.2 Data Gangguan Penyulang Pustaka Pada Bulan Maret	39
Tabel 4.3 Titik Manuver Penyulang Pustaka	40
Tabel 4.4 Data Beban Puncak Harian Penyulang	41
Tabel 4.5 Fasilitas SCADA Pada Penyulang Pustaka Setelah Direlokasi	43
Tabel 4.6 Perbandingan Jumlah ENS	49



DAFTAR SINGKATAN

ENS (*Energy Not Serve*)

TM (Tegangan Menengah)

SKTM (Saluran Kabel Tegangan Menengah)

SUTM (Saluran Udara Tegangan Menengah)

KV (Kilo *Volt*)

KWH (Kilo Watt *Hour*)

MP (*Middle Point*)

GH (Gardu Hubung)

GI (Gardu Induk)

PMT (Pemutus Tegangan)

PMS (Pemisah Tegangan)

CT (*Current Transformer*)

HFD (*Homopolar Fault Detector*)

RC (*Remote Control*)

SAIDI (*Sistem Average Interruption Duration Index*)

SAIFI (Indeks Frekuensi Sistem rata Gangguan)

SCADA (*Supervisory Control and Data Acquisition*)



MERCU BUANA