

**EVALUASI PENYEBAB KEGAGALAN SISTEM SCADA PADA LBS
MOTORIZED DI JARINGAN LISTRIK 20 KV PENYULANG
KELINGI GI SEI JUARO**



LAPORAN AKHIR

**Laporan Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat Menyelesaikan
Pendidikan Diploma III Pada Jurusan Teknik Elektro
Program Studi Teknik Listrik**

Oleh

**Ilham Trialdi Innaufal
061830311261**

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2021

**EVALUASI PENYEBAB KEGAGALAN SISTEM SCADA PADA LBS
MOTORIZED DI JARINGAN LISTRIK 20 KV PENYULANG
KELINGI GI SEI JUARO**



LAPORAN AKHIR

Oleh
Uham Trialdi Jumanasari
061830311261

Menyetujui,

Pembimbing I

Ir. Markori, M.T.
NIP. 198812121992031000

Pembimbing II

Drs. Indrawati, M.T.
NIP. 195904261985031002

Mengesahkan,

Ketua Jurusan
Teknik Elektro

Ir. Iskandar Lutfi, M.T.
NIP. 196501291991031002

Koordinator Program Studi
Teknik Listrik

Anton Firmansyah, S.T., M.T.
NIP. 197509242008121001

MOTTO

Do the best pray, Allah SWT will take care of the rest.

-IlhamTI-

Bahwa tiada yang orang dapatkan, kecuali yang ia usahakan, Dan
bahwa usahanya akan kelihatan nantinya.

(Q.S. An Najm ayat 39-40)

Jangan terlalu memikirkan masa lalu karena telah pergi dan selesai,
dan jangan terlalu memikirkan masa depan hingga dia datang sendiri.

Karena jika melakukan yang terbaik dihari ini maka hari esok akan
lebih baik

Tugas akhir ini Ku Persembakan kepada:

- Kedua orang tuaku tercinta
- Keluargaku, kakak dan adik-adikku
- Bapak Ir. Markori, M.T. dan Bapak Drs. Indrawasih, M.T. selaku dosen pembimbing yang tak henti membagi ilmu dan memberikan bimbingan
- Teman-teman seperjuangan Prodi Teknik Listrik, Terkhusus kelas LE 2018
- FB dan Sahabat-sahabatku
- Almamaterku
“Politeknik Negeri Sriwijaya”

ABSTRAK

EVALUASI PENYEBAB KEGAGALAN SISTEM SCADA PADA LBS MOTORIZED DI JARINGAN LISTRIK 20 KV PENYULANG KELINGI GI SEI JUARO

(2021:xiv + 66 hlm + Daftar isi + Daftar Gambar + Daftar Tabel + Daftar Pustaka)

Ilham Trialdi Innaufal

061830311261

Program Studi Teknik Listrik

Jurusan Teknik Elektro

Politeknik Negeri Sriwijaya

Pada jaringan distribusi 20 kV, terdapat LBS Motorized yang sudah terintegrasi dengan sistem SCADA. Sistem SCADA itu sendiri termasuk dalam sistem otomasi yang dapat membuatnya mengontrol peralatan *switching* seperti LBS Motorized dari jarak jauh untuk melakukan manuver jaringan. Namun pada saat ini, masih banyak ditemukan kegagalan dari sistem SCADA dalam halnya memaanuver LBS Motorized, yang kali ini pada penyulang kelingi dan juga dengan kegagalan ini dapat membuat durasi padam akan lebih lama untuk memaanuver jaringan. Pada hal ini, diketahui kegagalan yang paling besar disumbangkan oleh KPL Pasundan dan KPL Prajagupta dikarenakan Errornya Modem yang digunakan. Untuk mengatasi hal itu, kita dapat menggunakan Supply DC to DC untuk mengatasi masalah tersebut, lalu kita juga memasang ICMP. Untuk masalah pada baterai kita dapat melakukan pengujian baterai menggunakan Dummy Load untuk mengetahui baterai tersebut mengalami Drop tegangan atau tidak. Selain itu, diketahui dengan gagalnya manuver dengan SCADA dapat menyebabkan ENS dipenyulang kelingi sebesar 458,45 kWh. Sedangkan jika berhasil dengan SCADA maka ENS akan menjadi sebesar 152,81 kWh padam.

Kata Kunci : LBS Motorized, SCADA, Supply DC to DC, Baterai, ENS.

ABSTRACT

EVALUATION OF CAUSES OF SCADA SYSTEM FAILURE ON LBS MOTORIZED IN 20 KV ELECTRICITY NETWORK KELINGI FEEDER GI SEI JUARO

(2021:xiv + 66 Pages + Tabel of Contents + List of Images + List of Tables + References)

Ilham Trialdi Innaufal

061830311261

Electrical Engineering Study Program

Electrical Engineering Department

State Polytechnic of Sriwijaya

In the 20 kV distribution network, there is a Motorized LBS that has been integrated with the SCADA system. The SCADA system itself is included in the automation system which can make it control switching equipment such as LBS Motorized remotely to perform network maneuvers. However, at this time, there are still many failures of the SCADA system in terms of maneuvering the LBS Motorized, this time on the rivet feeder and also with this failure can make the outage duration longer for network maneuvering. In this case, it is known that the biggest failure was contributed by KPL Pasundan and KPL Prajagupta due to the error of the modem used. To overcome this, we can use a DC to DC supply to solve this problem, then we also install ICMP. For problems with the battery, we can test the battery using Dummy Load to find out if the battery is experiencing a voltage drop or not. In addition, it is known that the failure of the SCADA maneuver can cause the ENS to be recirculated by 458.45 kWh. Meanwhile, if successful with SCADA, the ENS will be 152.81 kWh out.

Keywords: LBS Motorized, SCADA, DC to DC Supply, Battery, ENS.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan ke hadirat Allah SWT, karena berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir yang berjudul "Evaluasi Penyebab Kegagalan Sistem SCADA Pada LBS Motorized Di Jaringan Listrik 20 kV Penyulang Kelingi GI Sei Juaro" sebagai syarat untuk menyelesaikan pendidikan Diploma III Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.

Dalam penyusunan Laporan Akhir ini penulis banyak mendapatkan bantuan dan motivasi dari banyak pihak, terutama dari pihak keluarga khususnya kedua orangtua yang telah memberikan support dalam bentuk moril maupun materil, Bapak Ir Markori, M.T. selaku pembimbing 1 serta Bapak Drs Indrawasih, M.T. selaku pembimbing 2 yang telah membimbing dalam pembuatan Laporan Akhir ini, selain itu dalam kesempatan ini penulis juga ingin mengucapkan rasa terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Ir. Iskandar Lutfi, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Destra Andika Pratama, S.T., M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Anton Firmansyah, S.T., M.T. selaku ketua program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Teman teman seperjuangan D3K PLN Polsri 2018.
6. Pegawai dan staf Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Semua pihak yang telah membantu menyelesaikan penyusunan laporan kerja praktik ini.

Penulis menyadari didalam penyusunan laporan Akhir ini terdapat banyak kekurangan, sehingga belum dapat memenuhi sasaran yang dikehendaki, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran, bimbingan serta petunjuk sebagai masukan dan juga menambah ilmu pengetahuan

Semoga Allah SWT dapat melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada semua pihak yang ikut serta dalam membantu penyelesaian Laporan Akhir ini.

Akhir kata penulis berharap Laporan Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua khususnya bagi ilmu kelistrikan.

Palembang, Juni 2021

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
MOTO	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Pembatas Masalah	4
1.4 Tujuan dan Manfaat.....	4
1.4.1 Tujuan.....	4
1.4.2 Manfaat	4
1.5 Metode Penulisan.....	5
1.6 Sistematika Penulisan	5

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sistem Distribusi Tenaga Listrik	7
2.2 Keandalan Sistem Distribusi.....	11
2.3 Peralatan Switching Jaringan Tegangan Menengah	12
2.3.1 <i>Load Break Switch</i> (LBS)	12
2.3.2 Pemutus Tengaga	16
2.3.3 Recloser.....	16
2.4 Manuver Beban.....	17
2.5 SCADA.....	20

2.5.1 Komponen SCADA	24
2.5.2 Subsistem Pusat Kontrol	24
2.5.3 Subsistem RTU	25
2.5.4 Keuntungan Sistem SCADA.....	27
2.6 Sistem FDIR	28
2.7 Baterai	28
2.8 Router	31

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Blok Diagram.....	33
3.2 Tahapan Prosedur Penelitian	34
3.3 Distribusi Listrik.....	35
3.3.1 Distribusi Primer	35
3.3.2 Distribusi Sekunder.....	36
3.4 LBS Motorized Dengan Sistem SCADA	36
3.5 Diagram Satu Garis Dari GI Sei Juaro	39

BAB IV PEMBAHASAN

4.1 LBS Motorized Dengan Sistem SCADA Di Jaringan 20 kV	41
4.2 Faktor Penyebab Kegagalan Sistem SCADA Pada LBS.....	46
4.3 Skema Pembebanan saat Manuver Penyulang	58

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	65
5.2 Saran	66

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Skema Saluran Sistem Radial	7
Gambar 2.2 Skema Saluran Tie Line	8
Gambar 2.3 Skema Saluran Sistem Loop	9
Gambar 2.4 Skema Saluran Sistem Spindel.....	10
Gambar 2.5 Skema Saluran Sistem Cluster	10
Gambar 2.6 <i>Load Break Switch</i> (LBS)	12
Gambar 2.7 LBS dengan Gas SF ₆	13
Gambar 2.8 Kotak Panel RTU pada LBS	14
Gambar 2.9 Bagian dalam dari Box RTU pada LBS	15
Gambar 2.10 PMT Pada Kubikel TM	16
Gambar 2.11 Recloser Pada Jaringan TM	17
Gambar 2.12 Konfigurasi Sistem SCADA	22
Gambar 2.13 RTU pada salah satu KPL/LBS	25
Gambar 2.14 RTU pada salah satu Gardu Induk	26
Gambar 2.15 Remote I/O pada Gardu Induk	26
Gambar 2.16 Contoh SLD KPL untuk FDIR.....	28
Gambar 2.17 Proses Discharge dan Proses Pengisian	30
Gambar 2.18 Baterai Pada KPL	30
Gambar 2.19 Ilustrasi Cara kerja Router.....	32
Gambar 3.1 Blok Diagram Alur penelitian	33
Gambar 3.2 Alur Proses Pendistribusian Listrik ke Pelanggan	35
Gambar 3.3 HMI Pada LBS Motorized Dengan Sistem SCADA	36
Gambar 3.4 Proses pengendalian LBS dengan sistem SCADA	37
Gambar 3.5 RTU yang ada pada LBS di KPL Pasundan.....	38
Gambar 3.6 Titik Dari LBS Kalidoni.....	38
Gambar 3.7 Diagram Satu Garis dari GI Sei Juaro	39
Gambar 3.8 Diagram Satu Garis Penyulang Kelingi	40
Gambar 4.1 Gambaran sistem SCADA	42

Gambar 4.2 LBS di Jaringan Listrik 20 kV	43
Gambar 4.3 RTU Pada KPL Kalidoni	44
Gambar 4.4 Modem pada KPL Pasundan	45
Gambar 4.5 Penyettingan Modem (Kiri) dan Ping ke modem (Kanan)	46
Gambar 4.6 Lokasi dari ketiga KPL yang ada di penyulang kelingi	48
Gambar 4.7 Alat DC to DC yang digunakan	52
Gambar 4.8 Hasil tegangan yang terukur pada baterai yang mengalami drop	54
Gambar 4.9 RTU pada KPL Pasundan	55
Gambar 4.10 RTU pada KPL Prajagupta.....	55
Gambar 4.11 RTU pada KPL Kalidoni.....	56
Gambar 4.12 SLD Penyulang Kelingi dan Beban	60

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Standar Kabel yang digunakan pada LBS SF6	13
Tabel 4.1 Total keberhasilan RC KPL Penyulang Kelingi	48
Tabel 4.2 Total keberhasilan TC KPL Penyulang Kelingi	49
Tabel 4.3 Modem pada KPL Penyulang Kelingi	50
Tabel 4.4 Banyak OOS pada KPL Penyulang Kelingi	50
Tabel 4.5 Modem dengan tegangan kerja 12 Volt	51
Tabel 4.6 Masalah pada Modem	57
Tabel 4.7 Masalah pada baterai.....	57

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Lembar Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir
- Lampiran 2 Lembar Bimbingan Laporan Akhir
- Lampiran 3 Lembar Rekomendasi Sidang
- Lampiran 4 Lembar Revisi
- Lampiran 5 SOP Pemeliharaan SCADA
- Lampiran 6 SOP Pemeliharaan KPL/LBS
- Lampiran 7 SOP Pemeliharaan Perangkat SCADA Di GH
- Lampiran 8 Wiring RTU Merek EATON
- Lampiran 9 Dokumentasi Kegiatan