

SKRIPSI

**SIMULASI PENGARUH MANUVER JARINGAN DISTRIBUSI 20 KV
TERHADAP KEANDALAN PENYULANG FERRY GARDU INDUK
TANJUNG API-API**



Diajukan sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik di
Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Palembang

Disusun Oleh:

HERMIYANTI

132018173

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

2022

SKRIPSI
SIMULASI PENGARUH MANUEVER JARINGAN DISTRIBUSI 20 KV
TERHADAP KEANDALAN PENYULANG FERRY GARDU INDUK
TANJUNG API-API



Merupakan syarat untuk memperoleh gelar sarjana
Telah dipertahankan di depan dewan penguji
Pada 09 Agustus 2022

Dipersiapkan dan Disusun Oleh

HERMIYANTI

Susunan Dewan Penguji

Pembimbing 1

Erliza Yuniarti, S.T., M.Eng
NIDN. 0230066901

Penguji 1

Ir. Zulkifli Saleh, M.Eng
NIDN. 0212056402

Pembimbing 2

Sofiah, S.T., M.T
NIDN. 0209047302

Penguji 2

Yosi Apriani, S.T., M.T
NIDN. 0213048201

Menyetujui,
Dekan Fakultas Teknik

Dr. Ir. Kgs. Ahmad Roni, M.T., IPM
NIDN. 0227077004

Mengetahui,
Ketua Program Studi Elektro

Taufik Barlian, S.T., M.Eng
NIDN. 218017202

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan di dalam daftar pustaka.

Palembang, 09 Agustus 2022

Yang membuat pernyataan



Hermiyanti

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto

- Barang siapa keluar untuk mencari sebuah ilmu, maka ia akan berada di jalan Allah hingga ia kembali. (H.R. Tirmidzi)
- Sebaik-baik manusia diantaramu adalah yang paling banyak manfaatnya bagi orang lain. (H.R. Bukhari)
- Menuntut ilmu adalah takwa. Menyampaikan ilmu adalah ibadah. Mengulang-ulang ilmu adalah zikir. Mencari ilmu adalah jihad. (Abu Hamid Al Ghazali)
- Hanya pendidikan yang bisa menyelamatkan masa depan, tanpa pendidikan Indonesia tak mungkin bertahan. (Najwa Shihab)
- Pengetahuan yang baik adalah yang memberikan manfaat, bukan hanya diingat. (Imam Syafi'i)

Kupersembahkan skripsi kepada :

- ALLAH SWT atas segala nikmat, karunia dan ridho-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini, yang selalu memberi kesehatan, selalu diberi perlindungan, selalu di berikan kemudahan, diberi rezeki, dan pertolongan.
- Kepada Almarhum Papa ku Mukti dan Mama ku Kusyeni serta Ayah sambung ku Thamrin yang sangat aku cintai dan sangat aku sayangi, terimakasih banyak atas perhatiannya yang selalu memberikan Doa-doa, bantuan, dan semangat, kupersembahkan keberhasilan ini untuk Papa, Mama dan Ayah tercinta yang selalu memberi nasihat, memotivasi untuk lebih baik.
- Kepada Saudariku dan keluarga besar yang selalu memberikan support dan motivasi sehingga penulis dapat bersemangat dalam mengerjakan skripsi ini.
- Kepada Pembimbing Skripsi I saya Ibu Erliza Yuniarti, S.T., M.Eng yang telah membimbing penulisan skripsi ini. Serta kepada Pembimbing II saya

Ibu Sofiah, S.T., M.T. yang sudah sabar membimbing penyelesaian penulisan skripsi ini.

- Seluruh Dosen Program Studi Teknik Elektro dan Staff Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Palembang
- Untuk seluruh sahabat-sahabat seperjuangan ku dalam menempuh gelar Sarjana Teknik.
- Almamaterku tercinta Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **SIMULASI PENGARUH MANUEVER JARINGAN DISTRIBUSI 20 KV TERHADAP KEANDALAN PENYULANG FERRY GARDU INDUK TANJUNG API-API** yang disusun guna untuk syarat mendapatkan gelar sarjana pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.

Pada kesempatan ini penulis secara khusus mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Erliza Yuniarti, S.T., M.Eng, selaku Dosen Pembimbing I
2. Ibu Sofiah, S.T., M.T, selaku Dosen Pembimbing II

Tak lupa pula penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT karena atas rahmat dan ridha-Nya lah penulis telah menyelesaikan skripsi ini.
2. Bapak Dr. Abid Djazuli, S.E., M.M, selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Palembang.
3. Bapak Dr. Ir. Kgs. Ahmad Roni, M.T., IPM, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
4. Bapak Taufik Barlian, S.T., M.Eng, selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
5. Bapak Feby Ardianto, S.T., M.Cs, selaku Sekretaris Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
6. Bapak dan Ibu Staf Dosen pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.

7. Bapak dan Ibu staf Tata Usaha Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
8. Kedua orang tuaku, sebagai motivator yang tak pernah berhenti berdoa serta selalu membantu baik moril maupun materil.
9. Rekan-rekan Mahasiswa/i Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.

Yang sudah banyak membantu penulis baik secara moril maupun materil dalam menyelesaikan skripsi ini, semoga amal baik yang diberikan kepada penulis mendapatkan imbalan yang sesuai dari Allah SWT.

Penulis menyadari penulisan skripsi ini jauh dari kata sempurna, oleh karena itu kritik dan saran dari pembaca akan penulis terima dengan senang hati. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat khususnya bagi penulis sendiri dan umumnya bagi rekan-rekan pembaca di Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.

Palembang, 15 Maret 2022

Penulis,



Hermiyanti

ABSTRAK

SIMULASI PENGARUH MANUVER JARINGAN DISTRIBUSI 20 KV TERHADAP KEANDALAN PENYULANG FERRY GARDU INDUK TANJUNG API-API

Hermiyanti

*Program Studi Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Palembang
Jl. Jendral A. Yani, 13 Ulu, Seberang Ulu II, Kota Palembang Sumatera Selatan 30116
hermiyanti5728@gmail.com*

Sistem jaringan distribusi merupakan bagian yang bersentuhan langsung dengan pelanggan dalam menyalurkan tenaga listrik. Untuk menjaga sistem jaringan perlu dilakukan manuver sebagai upaya mengurangi daerah yang terjadi pemadaman. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisa gangguan yang terjadi pada penyulang dan menentukan posisi manuver jaringan yang tepat untuk menanggulangi beban penyulang yang mengalami gangguan atau sedang dalam pemeliharaan dengan melakukan simulasi menggunakan ETAP 12.6.0. Manuver jaringan merupakan pelimpahan beban yang dilakukan dengan membuka atau menutup peralatan *switching* dengan penyulang lain yang dibatasi dengan *Load Break Switch* (LBS). Hasil dari simulasi yang diperoleh adalah saat terjadinya gangguan Penyulang Ferry memiliki tegangan sebesar 18,56 kV. Saat dimanuver Penyulang Ferry ke Penyulang Brokoli memiliki tegangan sebesar 19,883 kV dan ketika dimanuver ke Penyulang Kentang memiliki tegangan sebesar 19,962 kV. Pada saat kondisi normal Penyulang Ferry memiliki nilai tegangan sebesar 19,733 kV dan setelah dilakukannya manuver memiliki nilai tegangan sebesar 19,684 kV.

Kata Kunci: Jaringan Distribusi, Gangguan, *Load Break Switch* (LBS), Manuver

ABSTRACT

SIMULASI PENGARUH MANUEVER JARINGAN DISTRIBUSI 20 KV TERHADAP KEANDALAN PENYULANG FERRY GARDU INDUK TANJUNG API-API

Hermiyanti

*Program Studi Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Palembang
Jl. Jendral A. Yani, 13 Ulu, Seberang Ulu II, Kota Palembang Sumatera Selatan 30116
hermiyanti5728@gmail.com*

The distribution network system is the part that is in direct contact with customers in distributing electric power. To maintain the network system, maneuvers need to be carried out in an effort to reduce the area where blackouts occur. The purpose of this study is to analyze the disturbances that occur in the feeder and determine the right position of the network maneuver to cope with the load of the feeder that is experiencing disturbances or is under maintenance by performing simulations using ETAP 12.6.0. Network maneuvers are load transfers that are carried out by opening or closing switching equipment with other feeders which are limited by Load Break Switch (LBS). The result of the simulation obtained is that when the disturbance occurs, the Ferry feeder has a voltage of 18,56 kV. When maneuvering the Ferry feeder to the Brokoli feeder it has a voltage of 19,883 kV and when it is maneuvered to the Kentang feeder it has a voltage of 19,962 kV. Under normal conditions the Ferry feeder has a stress value of 19,733 kV and after maneuver has a stress value of 19,684 kV.

Keywords: *Distribution Network, Disturbance, Load Break Switch (LBS), Maneuver*

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
PERNYATAAN.....	ii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iii
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Tujuan Pembahasan	4
1.3. Batasan Masalah	4
1.4. Sistematika Penulisan	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1. Sistem Tenaga Listrik	6
2.2. Jaringan Distribusi	7
2.3. Tipe-tipe Jaringan Distribusi	8
2.3.1. Jaringan distribusi primer	8
2.3.2. Jaringan distribusi sekunder.....	11
2.4. Struktur Sistem Distribusi Tenaga Listrik	11
2.5. Peralatan Jaringan Tegangan Menengah	13
2.5.1. PMT (Pemutus Tenaga)	13
2.5.2. <i>Recloser</i>	16
2.5.3. <i>ABSw (Air Break Switch)</i>	16
2.5.4. <i>LBS (Load Break Switch)</i>	17
2.5.5. <i>FCO (Fuse Cut Out)</i>	20
2.5.6. Transformator	22
2.6. Gangguan pada Sistem Distribusi.....	24
2.6.1. Gangguan hubung singkat.....	24
2.6.2. Gangguan beban lebih.....	25
2.6.3. Gangguan tegangan lebih.....	26
2.7. Keandalan Sistem Tenaga Listrik	27
2.8. Sistem Proteksi	28
2.9. Manuver Jaringan	29
2.10. <i>ETAP (Electrical Transient Analisis Program)</i>	31
BAB 3 METODE PENELITIAN	32
3.1. Tempat dan Waktu.....	32
3.2. Alat dan Bahan.....	32
3.3. <i>Flowchart</i> Penelitian	33
3.4. Diagram Blok	34

3.5.	Langkah-langkah Penelitian	34
3.6.	Percobaan Pengujian.....	35
BAB 4 HASIL DAN PENELITIAN		36
4.1.	Data Sistem.....	36
4.1.1.	SLD (<i>Single Line Diagram</i>).....	37
4.1.2.	Panjang jaringan.....	39
4.1.3.	Beban puncak	40
4.2.	Simulasi Menggunakan ETAP 12.6.0.....	41
4.2.1.	Kondisi normal.....	41
4.2.2.	Terjadi gangguan pada penyulang	45
4.2.3.	Kondisi saat manuver	46
4.2.4.	Kondisi setelah manuver	50
4.3.	Analisis dan Pembahasan	51
BAB 5 PENUTUP		53
5.1.	Kesimpulan.....	53
5.2.	Saran.....	53
DAFTAR PUSTAKA		54
LAMPIRAN.....		57

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Skema Sistem Tenaga Listrik.....	6
Gambar 2.2. Sistem Radial	8
Gambar 2.3. Sistem <i>Open Loop</i>	9
Gambar 2.4. Sistem Close Loop	9
Gambar 2.5. Sistem Spindel.....	10
Gambar 2.6. Sistem Cluster	10
Gambar 2.7. Gardu Induk 150 kV.....	12
Gambar 2.8. Pemutus Tenaga	14
Gambar 2.9. PMT three pole.....	15
Gambar 2.10. PMT single pole	15
Gambar 2.11. Recloser.....	16
Gambar 2.12. <i>Air Break Switch</i>	17
Gambar 2.13. Load break switch	18
Gambar 2.14. Pole-Mounted Load Break Switch	19
Gambar 2.15. Submersible Load Break Switch.....	20
Gambar 2.16. Pole Top Switch (PTS)	20
Gambar 2.17. FCO (Fuse Cut Out)	21
Gambar 2.18. Trafo Distribusi	24
Gambar 2.19. Gangguan surja petir.....	26
Gambar 3.1. Flowchart Penelitian.....	33
Gambar 3.2. Diagram Blok.....	34
Gambar 4.1. Single Line Diagram Penyulang Ferry.....	38
Gambar 4.2. Single Line Diagram Penyulang Brokoli	38
Gambar 4.3. Single Line Diagram Penyulang Kentang.....	39
Gambar 4.4. Simulasi load flow yang menunjukkan nilai tegangan pangkal Penyulang Ferry pada kondisi normal.....	41
Gambar 4.5. Simulasi load flow yang menunjukkan nilai tegangan ujung Penyulang Ferry pada kondisi normal.....	42
Gambar 4.6. Simulasi load flow yang menunjukkan nilai tegangan pangkal Penyulang Brokoli pada kondisi normal	42
Gambar 4.7. Simulasi load flow yang menunjukkan nilai tegangan ujung Penyulang Brokoli pada kondisi normal	43
Gambar 4.8. Simulasi load flow Penyulang Kentang pada kondisi normal	43
Gambar 4.9. Simulasi ETAP Penyulang saat Kondisi Normal.....	44
Gambar 4.10. Simulasi load flow yang menunjukkan nilai tegangan pangkal Penyulang Ferry saat terjadinya gangguan.....	45
Gambar 4.11. Simulasi load flow yang menunjukkan nilai tegangan ujung Penyulang Ferry saat terjadinya gangguan.....	45
Gambar 4.12. Simulasi load flow yang menunjukkan nilai tegangan pangkal Penyulang Ferry dimanuver ke Penyulang Brokoli	46

Gambar 4.13.	Simulasi load flow yang menunjukkan nilai tegangan ujung Penyulang Ferry dimanuver ke Penyulang Brokoli	47
Gambar 4.14.	Simulasi ETAP saat Penyulang Ferry dimanuver ke Penyulang Brokoli	47
Gambar 4.15.	Simulasi load flow yang menunjukkan nilai tegangan pangkal Penyulang Ferry dimanuver ke Penyulang Kentang.....	48
Gambar 4.16.	Simulasi load flow yang menunjukkan nilai tegangan ujung Penyulang Ferry dimanuver ke Penyulang Kentang.....	48
Gambar 4.17.	Simulasi ETAP saat Penyulang Ferry dimanuver ke Penyulang Kentang	49
Gambar 4.18.	Simulasi load flow yang menunjukkan nilai tegangan pangkal Penyulang Ferry setelah dimanuver	50
Gambar 4.19.	Simulasi load flow yang menunjukkan nilai tegangan ujung Penyulang Ferry setelah dimanuver	51

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1. Nama-nama Penyulang	36
Tabel 4.2. Panjang Jaringan Penyulang	39
Tabel 4.3. Beban Puncak Bulan Maret 2022	40
Tabel 4.4. Nilai Tegangan pada Kondisi Normal	44
Tabel 4.5. Nilai Tegangan pada Kondisi Manuver	50

DAFTAR LAMPIRAN

L. 1 Aplikasi untuk melihat aktivitas penyulang	57
L. 2 Aplikasi untuk melihat aktivitas penyulang	57
L. 3 <i>Single Line Diagram</i> Gardu Induk Tanjung Api-api.....	58
L. 4 <i>Single Line Diagram</i> Gardu Induk Mariana.....	58

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Listrik merupakan kebutuhan utama untuk seluruh masyarakat yang tersedia dengan beberapa kapasitas untuk melakukan suatu pekerjaan, tetapi masyarakat diharapkan dapat menghemat listrik dengan cara tidak mengonsumsi energi listrik secara berlebihan. PT PLN (Persero) sebagai Badan Usaha Milik Negara (BUMN) yang mengurus semua aspek kelistrikan yang ada di Indonesia dan memiliki tugas untuk memenuhi kebutuhan listrik. PT. PLN untuk menyediakan energi listrik yang cukup, baik secara kuantitas maupun kualitas. Unit PLN dibagi dalam beberapa wilayah kerja, yaitu pembangkitan, transmisi dan distribusi.

Pembangkit listrik merupakan tempat energi listrik pertama kali dibangkitkan, yang terdapat turbin sebagai penggerak mula dan generator yang membangkitkan listrik. Biasanya dipusat pembangkit juga terdapat gardu induk. Listrik disalurkan melalui transmisi penyaluran tenaga listrik dari tempat pembangkit tenaga listrik hingga saluran distribusi, lalu dapat disalurkan sampai pada konsumen pengguna listrik (Muchamad et al., 2017).

Sistem jaringan distribusi merupakan salah satu komponen yang paling penting dalam PLN, karena sistem jaringan distribusi adalah bagian yang bersentuhan langsung dengan pelanggan dalam menyalurkan tenaga listrik. Pada sistem jaringan distribusi dapat terjadi gangguan, salah satu yang terjadi berupa *overload* atau beban lebih, maka *recloser* atau PMT (Pemutus Tenaga) akan mengalami *trip* agar gangguan tidak dapat berlanjut, hal ini merupakan salah satu penyebab padam yang tidak diharapkan sehingga penyaluran listrik terhenti. Ketika PMT mengalami *trip* yang akan mengakibatkan pemadaman suatu jaringan, maka perlu dilakukannya manuver jaringan sehingga daerah yang akan diamankan dapat di *supply* dari PMT yang lain.

Letak geografis Indonesia terdiri dari dataran rendah, bukit, hingga hutan sangat berpengaruh pada pendistribusian listrik di Indonesia. Letak geografis

tersebut dapat menyebabkan terjadinya gangguan yang tidak terduga yang terjadi dalam penyaluran tenaga listrik tersebut. Penyaluran tenaga listrik di bagian distribusi masih banyak menggunakan saluran udara yang lebih sering terkena gangguan. Gangguan secara umum bisa disebabkan oleh pohon ataupun ranting yang mengenai kawat bertegangan, ataupun hewan yang secara tidak sengaja melintasi. Gangguan-gangguan tersebut ini dapat dikatakan temporer yang artinya dapat disebabkan karena ranting-ranting pohon tertiuip angin dan mengenai kabel bertegangan dengan sesaat. Sedangkan gangguan permanen ini merupakan gangguan yang dapat disebabkan karena kondisi kabel putus, bencana alam dan lain sebagainya (Armika et al., 2017).

Keandalan suatu sistem tenaga listrik berhubungan erat dengan kapasitas dan kelangsungan penyaluran dayanya. Suatu penyaluran daya listrik diidentifikasi dengan persediaan yang terus berkepanjangan atau meminimalkan terjadinya pemadaman listrik. Salah satu yang berdampak dalam kontinuitas penyaluran daya listrik ialah penetapan tipe konfigurasi jaringan. Konfigurasi radial yang sederhana dianggap tidak dapat melengkapi keandalan suatu jaringan distribusi, oleh karena itu dibentuk tipe variasi seperti konfigurasi *loop* (Akhmad et al., 2021).

Penelitian sebelumnya yang membahas tentang kontinuitas penyaluran daya listrik pada jaringan distribusi tegangan menengah adalah oleh Akhmad Jamaah dengan tema Analisa Beban Section untuk Menentukan Alternatif Manuver Jaringan 20 kV dengan hasil bahwa manuver melalui penyulang dijadikan alternatif terakhir dan hanya digunakan pada saat kondisi darurat, mengingat nilai tegangan ujung penyulang sudah di bawah nilai standar minimal tegangan Jaringan Tegangan Menengah (JTM). Lalu Alif Karnandi Ode dan Moethia Faridha dengan tema Pengaruh Manuver Jaringan Distribusi 20 kV terhadap Indeks Keandalan dengan hasil optimalisasi titik manuver pada jaringan Saluran Udara Tegangan Menengah (SUTM) di penyulang dapat mempercepat proses lokalisir lokasi padam dan evakuasi daya sedangkan beban serta tegangan dapat ditanggung dari pelimpahan beban penyulang. Penelitian lain yang membahas tentang kontinuitas keandalan jaringan distribusi adalah oleh Muhammad Hasbi

Pratama dan Ibnu Hajar dengan tema Analisa Nilai Saidi Saifi sebagai Indeks Keandalan Penyediaan Tenaga Listrik.

Memanipulasi (manuver) jaringan distribusi merupakan sederetan aktivitas yang melakukan variasi mengenai operasi normal dari jaringan dampak terjadinya gangguan ataupun operasi jaringan yang memerlukan pemadaman listrik, sehingga dapat menyusutkan lokasi yang terdampak pemadaman dan agar tetap tercapainya keadaan penyaluran tenaga listrik yang semaksimal-maksimalnya. Manuver jaringan ini dilaksanakan untuk membagi jaringan membentuk beberapa bagian jaringan yang semulanya tersambung berdasarkan kondisi operasi normalnya, baik ketika kondisi operasi normal dan ketika kondisi bertegangan ataupun tidak bertegangan.

Manipulasi jaringan dengan membuka atau menutup peralatan *switching* pada jaringan untuk menentukan daerah padam sesuai dengan kepentingan merupakan arti dari manuver jaringan. Salah satu teknik manipulasi jaringan adalah dengan melimpahkan beban dari suatu penyulang ke penyulang lain. Pelimpahan beban ini memiliki ketentuan dan syarat-syarat yang harus dipenuhi saat memanipulasi jaringan.

Pelimpahan beban karena adanya suatu pekerjaan maupun gangguan harus memenuhi beberapa ketentuan seperti pelimpahan beban dari penyulang yang berada pada gardu induk dilimpahkan ke penyulang lainnya yang akan ditampung oleh penyulang-penyulang yang akan dilimpahkan atau tidak. Pelimpahan beban ini dilaksanakan untuk memisahkan beban agar beberapa daerah yang tersuplai oleh penyulang yang seharusnya ada gangguan atau pekerjaan jaringan sebelum wilayah tersebut (Meisandi et al., 2019).

Pada PT. PLN (Persero) UP3 Rayon Rivai ini masih terdapat banyak gangguan yang sering terjadi seperti, gangguan yang disebabkan kerusakan pada alat, *switching* kegagalan isolasi, kerusakan pada pembangkit, terputusnya saluran/kabel karena angin, petir, pohon, layang-layang dan sebagainya yang dapat mengakibatkan pemadaman listrik, terlebih lagi pada Penyulang Ferry GI Tanjung Api-api. Penelitian ini akan membahas pelimpahan beban pada Penyulang Ferry ke Penyulang Brokoli dan Penyulang Ferry ke Penyulang

Kentang yang belum pernah dibahas sebelumnya dengan metode manuver jaringan dengan simulasi ETAP 12.6.0.

1.2. Tujuan Pembahasan

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menganalisis gangguan yang terjadi pada penyulang dan menentukan posisi manuver jaringan yang tepat untuk menanggulangi beban penyulang yang mengalami gangguan atau pemeliharaan.
2. Menganalisis tingkat keandalan penyulang terhadap pemadaman pelanggan untuk 3 kondisi yaitu, normal, gangguan dan manuver jaringan.

1.3. Batasan Masalah

Batasan Masalah pada penelitian ini adalah:

1. Hanya membahas gangguan pada penyulang.
2. Tidak membahas gangguan eksternal yang terjadi.

1.2 Sistematika Penulisan

Uraian dari penelitian ini terdiri dari beberapa bagian bab, antara lain:

BAB 1 PENDAHULUAN

Dalam bab ini menjelaskan tentang latar belakang masalah, tujuan pembahasan, rumusan masalah dan sistematika penulisan.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Dalam bab ini menjelaskan mengenai teori yang mendasari pembahasan sesuai judul secara terperinci mengenai jaringan distribusi, tipe-tipe jaringan distribusi primer dan sekunder, peralatan sistem tegangan menengah berupa pemutus tenaga, *recloser*, *Air Break Switch*, *Load Break Switch*, *Fuse Cut Out* dan transformator distribusi, penyebab terjadinya gangguan pada sistem jaringan distribusi, gangguan hubung singkat, gangguan hubungan lebih, gangguan tegangan lebih, keandalan sistem tenaga listrik, sistem proteksi dan manuver jaringan.

BAB 3 METODE PENELITIAN

Dalam bab ini menjelaskan tentang tempat dan waktu penelitian, alat dan bahan penelitian, *flowchart* penelitian, blok diagram, langkah-langkah penelitian dan percobaan pengujian.

BAB 4 HASIL DAN PENELITIAN

Dalam bab ini menjelaskan tentang data-data yang diperlukan dalam penelitian, simulasi penelitian dan pembahasannya.

BAB 5 PENUTUP

Dalam bab ini menjelaskan tentang kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini beserta saran.

DAFTAR PUSTAKA

- Akhmad, S. S., Bakhtiar, & Nirmayani. (2021). *Analisis Pengaruh Rekonfigurasi Jaringan terhadap Keandalan Sistem Distribusi 20 KV PT. PLN (Persero) Unit Layanan Pelanggan (ULP) Tomoni.*
- Armika, I. G. A. Y., Arjana, I. G. D., & Rinas, I. W. (2017). Studi Analisis Kapasitas Pengaman Kopel dalam Mensuplai Daya di Bandara Internasional Ngurah Rai Saat Hilangnya Suplai Daya Dari Penyulang Gayatri atau Penyulang Bandara. *Teknologi Elektro*, 16, 13–19.
- Aryanto, T., Sutarno, & Sunardiyo, S. (2013). *Frekuensi Gangguan Terhadap Kinerja Sistem Proteksi di Gardu Induk 150 KV Jepara.*
- Barel, D. N. M. B., Arjana, I. G. D. A., & Setiawan, W. S. (2017). *Analisis Kecepatan Kerja Saco Saat Manuver Beban Di Bandara Ngurah Rai Menggunakan Artificial Neural Network (Vol. 4).*
- Hajar, I., & Pratama, M. H. (2018). *Analisa Nilai Saidi Saifi Sebagai Indeks Keandalan Penyediaan Tenaga Listrik Pada Penyulang Cahaya Pt. Pln (Persero) Area Ciputat (Vol. 10, Issue 1).*
- Hidayah, N., Supriyatna, & Muljono, A. B. (2014). *Analisis Manuver Jaringan Terhadap Keandalan Kontinuitas Penyaluran Tenaga Listrik Penyulang di Area Ampenan (Vol. 3, Issue 1).*
- Jamaah, A. (2013). *Analisa Beban Section untuk Menentukan Alternatif Manuver Jaringan Distribusi 20 kV Penyulang BRG-3 PT PLN (Persero) Unit Layanan Salatiga.*
- Juliasandi, A., & Alfi, I. (2018). *Analisa Kwh Terselamatkan pada Pemeliharaan ABSW (Air Break Switch) dengan Metode PDKB (Pekerjaan Dalam Keadaan Bertegangan) di PT. PLN (Persero) Distribusi Jawa Tengah dan D.I. Yogyakarta Rayon Purwokerto. 1–11.*
- Latupeirissa, H. L. (2018). *Analisa Umur Pakai Transformator Distribusi 20 kV di PT. PLN Cabang Ambon. 8, 126–132.*
- Mahsur, I., & Saputra, A. (2021). *Analisis Gangguan SUTM dan Dampak terhadap Energi tidak Tersalur pada Penyulang Pasar Karisa PT. PLN ULP Jeneponto.*
- Meisandi, A., Basir, Y., & Utari, D. (2019). *Analisa Keandalan Sistem Jaringan Suplai Asian Games 2018 Dengan Penambahan Gh Baru Di Komplek Gor Jakabaring. Jurnal Desiminasi Teknologi, 7(1), 1–8.*

- Muchamad, A. B., Juningtyastuti, & Handoko, S. (2017). *Analisis Koordinasi Over Current Relay Dan Recloser Akibat Adanya Manuver Jaringan Dari Penyulang 05 Ke Penyulang 07 Gardu Induk Weleri Kendal*.
- Mujiburrahman, M. (2021). *"Analisis Tegangan Jatuh (Drop Voltage) pada Unit Boiler di PPSDM MIGAS Cepu Menggunakan ETAP 12.6.0*.
- Oktaviani, W. A., Saputri, D. G., & Barlian, T. (2019). Analisis Drop Tegangan Untuk Menilai Tingkat Keandalan Saat Manuver Jaringan Pada Penyulang Kikim dan Parkit P.T. PLN Area Palembang. *Jurnal Rekayasa Dan Teknologi Elektro*, 13, 84–88.
- Prasetyo, B. E., Putra, W. H. N., Syauqy, D., Bhawiyuga, A., Wibowo, S. S., Ronilaya, F., Siradjuddin, I., & Adhisuwignjo, S. (2020). Sistem Monitoring Trafo Distribusi PT. PLN (Persero) Berbasis IoT. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer (JTIK)*, 7(1), 205–210. <https://doi.org/10.25126/jtiik.202071951>
- Priambodo, M. B. (2015). *Optimasi Rekonfigurasi Jaringan dan Penentuan Lokasi Distributed Generation (DG) Menggunakan Metode Genetic Algorithm untuk Meminimalkan Deviasi Tegangan pada Jaringan Distribusi Radial Tiga Fasa*.
- Rahmy, A. (2020). *Penggantian PTS (Pole Top Switch) menjadi LBS (Load Break Switch) pada Gardu Portal di PT. PLN Persero UP3 Marunda*.
- Sobikin, M. A., & Ananta, H. (2022). Analisis Drop Tegangan dan Manuver Jaringan pada Penyulang SGN11 dan Penyulang SGN14 Menggunakan Software ETAP 16.0.0. *Jurnal Teknik Elektro*, 5, 35–40.
- Sogen, M. D. T. (2018). Analisis Pengaruh Ketidakseimbangan Beban terhadap Arus Netral dan Losses pada Transformator Distribusi di PT. PLN (Persero) Area Sorong. *Jurnal Elektro Luceat*, 4, 1–10.
- Sukarsa, I. M. (2013). *Perancangan Model Network pada Mesin Database Non Spatial untuk Manuver Jaringan Listrik Sektor Distribusi dengan SQ*. www.pdfactory.com
- Tanjung, A. (2014). Rekonfigurasi Sistem Distribusi 20 Kv Gardu Induk Teluk Lembu dan Pltmg Langgam Power untuk Mengurangi Rugi Daya Dan Drop Tegangan. *Jurnal Sains, Teknologi Dan Industri*, 11, 160–166.
- Yusmartato, Parinduri, L., & Sudaryanto. (2017). Pembangunan Gardu Induk 150 KV di Desa Parbaba Dolok Kecamatan Pangururan Kabupaten Samosir. In *Cetak Journal of Electrical Technology* (Vol. 2, Issue 3).