

KEHANDALAN SISTEM PADA PENYULANG PELANGGAN PREMIUM UNTUK PENINGKATAN KUALITAS PELAYANAN (STUDI KASUS DI RUMAH SAKIT BAKTI TIMAH)

Firman Alamsyah^a, Fardhan Arkan, Tri Hendrawan Budianto

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Bangka Belitung, Balunijuk, Kabupaten Bangka, Propinsi Kepulauan Bangka Belitung, 3317

^{a)} email korespondensi: nm.firman.bc@gmail.com

ABSTRAK

Pemadaman listrik merupakan permasalahan yang saat ini sering dihadapi oleh pelanggan PLN terutama di Unit Layanan Pelanggan (ULP) Pangkalpinang. Unit Layanan Pelanggan (ULP) Pangkalpinang saat ini memiliki Rumah Sakit Bakti Timah (RSBT) yang merupakan objek vital yang sangat diperhatikan kehandalan pasokan listriknya. Saat ini Rumah Sakit Bakti Timah (RSBT) disuplai dari satu penyulang yaitu penyulang Kodim, yang mana saat penyulang tersebut terjadi gangguan atau mengalami pemadaman terencana, maka pelanggan tersebut mengalami pemadam yang membutuhkan waktu lama. Seringnya masalah tersebut maka untuk mensuplai aliran listrik ke Rumah Sakit Bakti Timah (RSBT) hal tersebut dapat diatasi dengan pengalihan suplai ke penyulang tambahan yaitu dengan menggunakan alat pembantu *LBS Three Ways* untuk memaanuver suplai beban Rumah Sakit Bakti Timah (RSBT) ke penyulang Pangkalan Baru untuk mempercepat proses penormalan disaat adanya gangguan permanen ataupun saat pemadaman terencana di penyulang kodim. Diharapkan hasilnya setelah dilakukan pemasangan *LBS Three Ways* suplai ke Rumah Sakit Bakti Timah (RSBT) saat terjadi gangguan atau pemadaman terencana dapat dialihkan selama 5 detik ke penyulang cadangan untuk mempercepat penormalan di Rumah Sakit Bakti Timah (RSBT).

Kata kunci: pemadaman, objek vital, *lbs three ways*, dan manuver penyulang.

PENDAHULUAN

Pada sistem distribusi, kualitas keandalan dapat dilihat dari lamanya pemadaman dan seberapa sering pemadaman terjadi dalam satu satuan waktu, misalkan dalam satu tahun. Sistem tenaga listrik yang handal dan energi listrik dengan kualitas yang baik atau memenuhi standar, mempunyai kontribusi yang sangat penting bagi kehidupan masyarakat contohnya saat ini Rumah Sakit di Pangkalpinang yaitu Rumah Sakit Bakti Timah (RSBT) sebagai tempat yang sangat vital itu dapat maksimal dalam pelayanannya karena tersedianya energi listrik. Saat ini Penyulang yang mensuplai ke Rumah Sakit Bakti Timah (RSBT) hanya mempunyai satu penyulang utama saja yaitu penyulang Kodim untuk mensuplai kebutuhan listriknya sangat riskan saat terjadi gangguan penyulang tersebut. PT. PLN (Persero) akan mengalami kerugian cukup besar jika terjadi pemadaman listrik secara tiba-tiba atau tegangan listrik yang tidak stabil, dimana aktifitas dari perusahaan akan terhenti atau produk yang dihasilkan menjadi rusak.

Hal ini sangat berbahaya mengingat Rumah Sakit adalah objek vital dalam keselamatan kesehatan masyarakat umum. Untuk itu direncanakanlah penambahan alat *Load Break Switch* (LBS) untuk mengalihkan ke penyulang yang lain saat penyulang awal bermasalah. Salah satu cara yang akan dilakukan oleh PT. PLN ULP Pangkalpinang untuk mengurangi lama padam pada objek vital di Rumah Sakit Bakti Timah (RSBT) saat terjadi gangguan atau pemadaman terencana yaitu dengan pemasangan *Load Break Switch*

(LBS) *Three Ways*. Pemasangan *Load Break Switch* (LBS) mampu untuk mempercepat penormalan selama 5 detik dan meningkatkan mutu kualitas pelayanan kepada pelanggan khususnya Rumah Sakit Bakti Timah karena sangat vital dalam pemanfaatannya agar dalam proses pekerjaan pemeliharaan dan gangguan disistem penyulang yang mengalir listrik ke Rumah Sakit Bakti Timah (RSBT) tidak mengalami padam yang terlalu lama.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah:

1. Laptop HP ProBook 440 G3 Series Inside Core i5.
2. ETAP 12.6.0.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

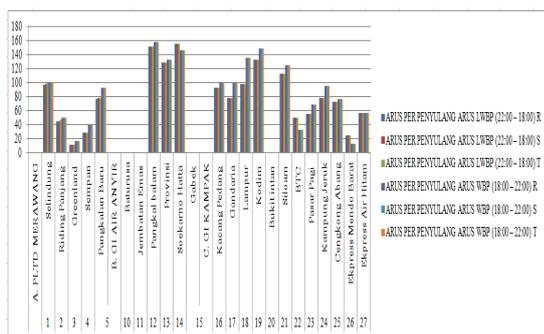
1. Data gangguan kelistrikan di PLN ULP Pangkalpinang tahun 2018.
2. Data arus per penyulang jaringan PLN ULP Pangkalpinang tahun 2018.
3. Data *Single Line* jaringan 20 kV PLN ULP Pangkalpinang tahun 2018.
4. Data *Single Line Diagram* penyulang Kodim dan penyulang Pangkalan Baru di PLN ULP Pangkalpinang tahun 2018.
5. Data tegangan pembangkit PLN ULP Pangkalpinang tahun 2018.

Metode Analisa Data

NO	PENYULANG	ARUS PER PENYULANG					
		ARUS LWBP (22:00 – 18:00)			ARUS WBP (18:00 – 22:00)		
		R	S	T	R	S	T
A. PLTD MERAWANG							
1	Selindong	96	98	99	101	101	101
2	Riding Panjang	45	44	47	50	50	50
3	Greenland	11	11	11	16	16	16
4	Sempam	28	28	29	39	39	39
5	Pangkalan Baru	77	78	78	93	93	93
B. GI AIR ANYIR							
10	Baturusa	0	0	0	0	0	0
11	Jembatan Emas	0	0	0	0	0	0
12	Pangkal balam	151	151	151	157	157	157
13	Provinsi	128	128	128	133	133	133
14	Soekarno Hatta	155	155	155	146	146	146
15	Gabek	0	0	0	0	0	0
C. GI KAMPAK							
16	Kacang Pedang	92	92	92	100	100	100
17	Gandaria	78	78	78	99	99	99
18	Lampung	98	98	98	135	135	135
19	Kodim	133	133	133	149	149	149
20	Bukit intan	0	0	0	0	0	0
21	Siloam	112	112	112	124	124	124
22	BTC	50	50	50	32	32	32
23	Pasar Pagi	55	55	55	68	68	68
24	Kampung Jeruk	78	78	78	95	95	95
25	Cengkong Abang	73	73	73	77	77	77
26	Ekspres Mendo Barat	24	24	24	13	13	13
27	Ekspres Air Hitam	56	56	56	57	57	57

Untuk menganalisa data yang diperoleh dengan cara mengolah data yang telah diambil dan terkumpul dan menggunakan analisa data hasil simulasi *software ETAP 12.6.0*, simulasi yang dilakukan berupa analisa arus dan tegangan, dimana analisa ini digunakan untuk mengetahui keamanan arus penyulang dan GI saat pengalihan penyulang Kodim ke Penyulang Pangkalan Baru. Tabel 1. menjelaskan data arus penyulang di PT. PLN (Persero) UP3 Bangka ULP Pangkalpinang pada Tahun 2018. Dapat dilihat arus waktu beban puncak dan waktu diluar beban puncak seluruh penyulang.

Tabel 1. data arus penyulang di PT. PLN (Persero) UP3 Bangka ULP Pangkalpinang Tahun 2018



Gambar 1. Grafik Beban LWBP dan WBP Penyulang Selama 2018

Gambar 1. menjelaskan grafik beban LWBP dan WBP Penyulang Selama 2018. Dapat dilihat beban penyulang Pangkalbalam, Provinsi, Soekarno Hatta dan Kodim yang memiliki beban paling besar, karena pensuplai ke kota dan wilayah industri daerah Pangkalbalam.

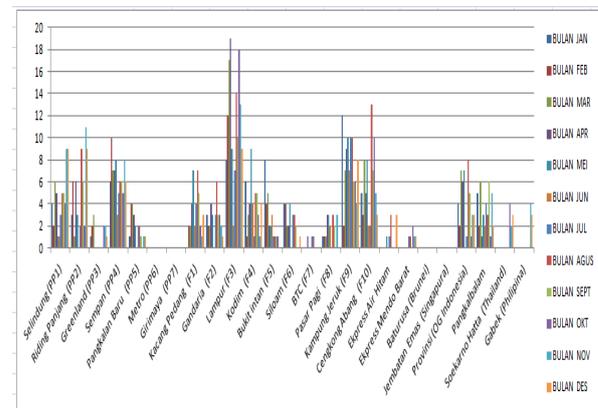
Data gangguan penyulang digunakan sebagai dasar menentukan penyulang yang aman untuk dimanuver agar pelanggan Rumah Sakit Bakti Timah

(RSBT) tidak terjadi gangguan kembali, data ini juga dilihat penyulang mana yang berdekatan dengan jaringan dilapangan. Data gangguan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Tabel Data gangguan penyulang di PT. PLN

PENYULANG	BULAN											
	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AGUS	SEPT	OKT	NOV	DES
Selindong (P1)	4	2	6	5	1	1	3	5	5	4	9	9
Riding Panjang (P2)	3	6	1	6	3	0	2	9	6	2	11	9
Greenland (P3)	1	2	3	0	0	0	0	0	0	2	2	1
Sempam (P4)	6	10	7	7	8	3	5	6	6	5	8	6
Pangkalan Baru (P5)	1	4	4	3	2	0	2	2	1	0	1	1
Memo (P6)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Grimmas (P7)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kacang Pedang (F1)	0	2	2	4	7	2	4	7	5	2	1	3
Gandaria (F2)	3	2	2	4	3	0	3	6	3	3	2	1
Lampung (F3)	8	12	17	19	9	2	7	14	10	10	13	9
Kodim (F4)	6	1	3	4	9	4	1	5	6	3	1	4
Bukit intan (F5)	8	4	5	2	2	3	1	1	1	1	0	0
Siloam (F6)	4	4	2	2	4	0	3	3	2	0	0	1
BTC (F7)	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0
Pasar Pagi (F8)	1	1	1	3	3	2	0	3	2	0	3	0
Kampung Jeruk (F9)	12	2	7	9	10	7	10	10	6	6	4	8
Cengkong Abang (F10)	5	3	8	5	8	2	2	13	7	10	5	3
Ekspres Air Hitam	0	0	0	0	1	0	1	3	0	0	0	3
Ekspres Mendo Barat	0	0	0	0	0	0	1	1	0	2	1	1
Baturusa (Goneal)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jembatan Emas (Sempam)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Provinsi (OG Indonesia)	4	2	7	6	7	0	1	8	5	1	3	3
Pangkalpinang	5	2	6	1	3	2	4	3	6	1	5	2
Soekarno Hatta (Thailand)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	2	3
Gabek (Philippine)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	3
JUMLAH GANGGUAN PENYULANG	71	59	81	81	80	28	51	100	70	64	75	70

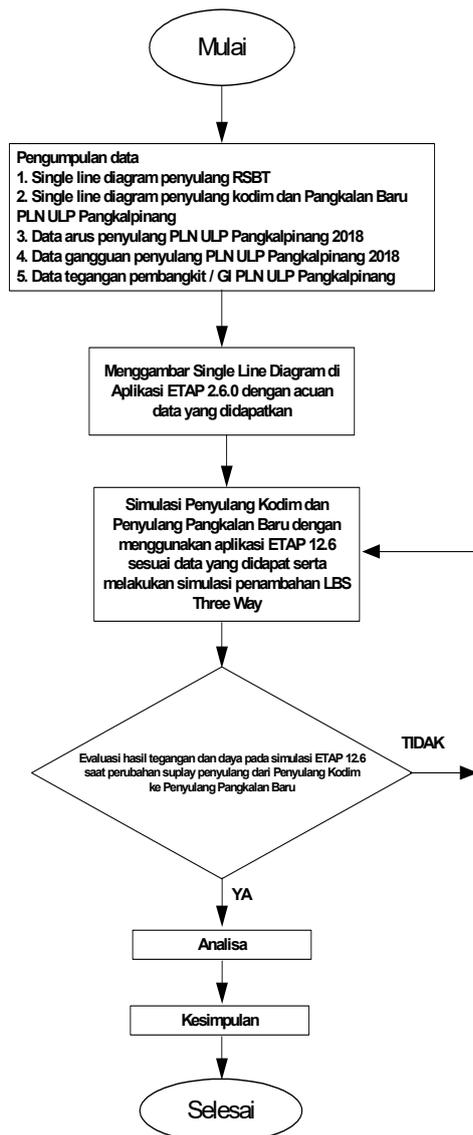
(Persero) ULP Pangkalpinang Tahun 2018



Gambar 2. Grafik gangguan per penyulang selama 2018.

Gambar 2. menjelaskan grafik gangguan per penyulang selama satu Tahun 2018. Dilihat dari grafik juga jelas bahwa tertinggi gangguan penyulang ada pada penyulang Lampung, Kampung Jeruk Cengkong Abang dan Kodim. Atas dasar data gangguan tersebut dapat dilihat bahwa penyulang Kodim masih mengalami gangguan yang tinggi dibandingkan dengan penyulang Pangkalan Baru. Tertinggi jumlah gangguan penyulang PLN ULP Pangkalpinang terjadi di bulan Agustus 2018 yaitu hampir 100 kali gangguan penyulang. Dan terendah di bulan Juni yaitu 28 kali gangguan penyulang. Rata – rata penyebab gangguan penyulang tersebut berasal dari pohon yang menyentuh jaringan dandari binatang tupai yang melewati trafo gardu distribusi. Ada juga sedikit dari gangguan terjadi karena layangan.

Langkah Penelitian



Gambar 3. Langkah Penelitian

Gambar 3 menjelaskan langkah penelitian dimulai dari pengumpulan data *single line diagram* penyalang Kodim dan Pangkalan Baru, data gangguan penyalang, data arus dan tegangan penyalang, data tegangan pembangkit atau GI di PLN ULP Pangkalpinang selama satu tahun 2018.

Setelah itu digambar *single line* penyalang Kodim dan Pangkalan Baru disimulasikan menggunakan aplikasi ETAP 12.6.0. Masukkan data-data arus dan tegangan di ETAP tersebut. Setelah itu simulasikan hasilnya dilihat data arus dan tegangan pada penyalang Kodim dan Pangkalan Baru yang di didapat pada ETAP 12.6.0. Setelah itu, tambahkan alat *Load Break Switch* (LBS) pada gambar di ETAP 12.6.0 tersebut. Simulasikan hasil saat terjadi perpindahan suplai penyalang untuk pelanggan Rumah Sakit Bakti Timah (RSBT).

Setelah itu dianalisa data saat Rumah Sakit Bakti Timah (RSBT) disuplai dengan penyalang kodim dibandingkan dengan suplai dari penyalang Pangkalan Baru. Hasilnya dapat disimpulkan dari data analisa yang didapat. Bahwa tegangannya masih dalam kondisi

normal untuk mensuplai ke pelanggan Rumah Sakit Bakti Timah (RSBT) dan dapat di suplai dengan dua penyalang dengan melalui proses perubahan menggunakan waktu yang cepat yaitu 5 detik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Sistem PLN Wilayah Bangka Belitung

Sistem kelistrikan PLN ULP Pangkalpinang berbeda dengan beberapa unit seperti di Pulau Jawa. Pada unit PLN di Pulau Jawa Unit Pembangkitan, Transmisi dan Distribusi dikelola oleh pihak yang berbeda. Contohnya untuk sistem Jawa Timur unit pembangkit dikelola oleh Pembangkitan Jawa-Bali, transmisi dikelola oleh PLN TJBTB (Transmisi Jawa Bagian Timur dan Bali) dan distribusi dikelola oleh PLN Distribusi Jawa Timur.

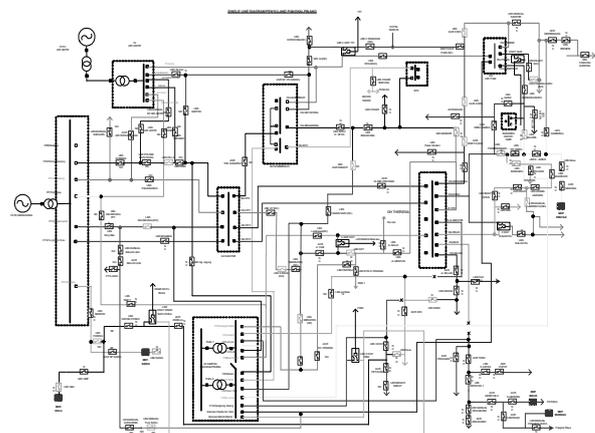
Berbeda dengan sistem di Pulau Jawa, sistem kelistrikan Bangka Belitung seluruhnya dikelola oleh PLN Wilayah Bangka Belitung, dari pembangkitan, transmisi hingga distribusi. Dengan sistem kelistrikan tersebut, PLN Wilayah Bangka Belitung diibaratkan sebagai miniatur PLN.

Secara umum sistem kelistrikan PLN ULP Pangkalpinang terdiri dari sistem pembangkitan (PLTU, PLTD dan PLTMG), sistem transmisi 150 kV (GI Air Anyir, GI Kampak), sistem distribusi tegangan menengah 20 kV (SUTM, SKUTM dan SKTM), dan sistem distribusi tegangan rendah 380/220 V. Jumlah penyalang yang ada di PLN ULP Pangkalpinang memiliki kurang lebih 27 penyalang yang disuplai dari

GI Kampak, GI Air Anyir, dan PLTD Merawang. Penyalang Kodim untuk suplai awal ke pelanggan Rumah Sakit Bakti Timah (RSBT) berasal dari GI Kampak dan Penyalang cadangan di penyalang Pangkalan Baru berasal dari PLTD Merawang.

Gambar 4. Single Line Penyalang PLN ULP Pangkalpinang 2018

Gambar 4. menjelaskan *Single Line* seluruh penyalang yang ada di PLN ULP Pangkalpinang dari suplai pembangkit ke Gardu Induk (GI), lanjut ke Gardu Hubung (GH) yang ada di seluruh wilayah PLN



ULP Pangkalpinang.

Penyalang Kodim

penyulang Kodim di GI Kampak dapat dianalisa dari hasil ETAP 12.6.0. Tegangan pada GI Kampak sebesar 19,90 kV dan tegangan di PLTD Merawang sebesar 19,90 kV. Beban di GI Kampak sebesar 11,99 MVA. Beban di PLTD Merawang sebesar 5,71 MVA. Saat di simulasikan di ETAP 12.6.0 perpindahan penyulang saat penyulang Kodim gangguan sekitar 5 detik otomatis di *Load Break Switch (LBS) three ways* akan berpindah ke penyulang Pangkalan Baru. Tegangan di RSBT sebesar 19,69 kV.

Apabila jaringan pelanggan RSBT dialiri dari penyulang pangkalan Baru di PLTD Merawang dapat dianalisa dari hasil ETAP 12.6.0. Tegangan pada GI Kampak sebesar 19,96 kV dan tegangan di PLTD Merawang sebesar 19,90 kV. Beban di GI Kampak berkurang sebesar 4,61 MVA. Beban di PLTD Merawang bertambah sebesar 10,96 MVA. Perpindahan penyulang saat penyulang Pangkalan Baru gangguan dapat di atur pada box control *Load Break Switch (LBS) three ways* sekitar 5 detik akan berpindah ke penyulang Kodim. Tegangan di RSBT sebesar 19,71 kV.

Perbandingan Sebelum dan Sesudah Pemasangan *Load Break Switch (LBS) three ways*

Tabel 4. Perbandingan Sebelum dan Sesudah adanya *Load Break Switch (LBS) three ways*

Perbandingan Sebelum dan Sesudah	Waktu Penormalan Saat Pelanggan Padam	Tegangan Di Pelanggan
Sebelum dipasang <i>Load Break Switch (LBS) three way</i>	± 1 Jam	19,71 kV (Normal)
Sesudah dipasang <i>Load Break Switch (LBS) three way</i>	5 Detik	19,69 kV (Normal)

Berdasarkan Tabel 4. bahwa penormalan pemadaman yang terjadi di Rumah Sakit Bakti Timah (RSBT) dapat di percepat setelah dipasangnya *Load Break Switch (LBS) three ways* menjadi 5 detik yang sebelumnya mencapai kurang lebih 1 jam penormalanya. Dan tegangan yang didapat untuk suplai ke Rumah Sakit Bakti Timah (RSBT) juga masih di ambang batas normal yaitu 19,69 kV tidak mengalami penurunan yang signifikan.

KESIMPULAN

Berdasarkan Hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Pemakaian *Load Break Switch (LBS) three way* ini sangat bermanfaat untuk mempercepat penormalan saat penyulang utama di pelanggan mengalami pemadaman permanen yang membutuhkan waktu pengecekan yang sangat lama.
2. Tegangan yang dihasilkan oleh dua penyulang saat proses maneuver tidak mengalami drop tegangan yang sangat signifikan sebesar 19,71 kV, dan masih dalam batas normal.
3. Pemakaian *Load Break Switch (LBS) three way* ini bisa dioperasikan dengan otomatis tanpa membutuhkan operator dan waktu yang

lama dan didapat waktu yang cepat selama 5 detik.

Saran

Adapun saran dari hasil penelitian ini diantaranya sebagai berikut:

1. Pemakaian *Load Break Switch (LBS) three way* yang akan dipasang ke pelanggan harus diperhatikan lokasi pemasangan dan ada berapa penyulang yang ada di jaringan dekat pelanggan tersebut.
2. Sebelum melaksanakan pemasangan *Load Break Switch (LBS)* harus diperhatikan data tegangan, arus, dan daya mampu dari GI atau pembangkit yang akan mensuplainya.
3. Pemasangan *Load Break Switch (LBS) three way* harus dipaasang sesuai dengan kebutuhannya agar tidak salah operasional.
4. Saat pemasangan *Load Break Switch (LBS) three way* harus diperhatikan juga jalur antar fasanya agar tidak terbalik dan mengakibatkan mesin pada pelanggan berbalik arah putarnya.

REFERENSI

- Fikri, A. dkk. 2017. Strategi PT. Perusahaan Listrik Negara dalam pemenuhan tenaga listrik dan peningkatan pelayanan pada masyarakat di Pulau Giligenting Kabupaten Sumenep (studi pada pembangkit listrik tenaga disel subrayon Giligenting). Malang.
- Samudra, H.K.I, dkk. 2016. Studi peningkatan kualitas pelayanan penyulang Menggunakan *load break switch (LBS) three way*. Bali.
- Prasetyo, D.T. 2017. Analisis Keandalan Sistem Distribusi Pada Penyulang Jamaika. PLN Area Bangka.
- Tupan, K.H. 2017. Optimasi Penempatan *Load Break Switch (LBS)* pada Penyulang Karpan 2 Ambon menggunakan Metode Algoritma Genetika. Ambon.
- Ari Amrinal Putra. 2014. Etap (Electrical Transient Analyzer Program) Power Station. Jakarta.
- Napitupulu, R. 2018. Laporan gangguan penyulang PLN UP3 Bangka. Pangkalpinang.
- Napitupulu, R. 2018. Laporan arus penyulang PLN UP3 Bangka. Pangkalpinang.
- Napitupulu, R. 2018. Laporan tegangan pembangkit PLN UP3 Bangka. Pangkalpinang.
- PT PLN (Persero). 2005. *Power System Engeneering Bidang Distribusi : Keandalan Sistem Distribusi*. Palembang : PT PLN (Persero) Jasa Pendidikan dan Pelatihan.
- PT PLN (Persero). 1985. *SPLN 59 : Keandalan Pada Sistem Distribusi 20 kV dan 6 kV*. Jakarta : Departemen Pertambangan dan Energi Perusahaan Umum Listrik Negara.
- Gonen, Turan. 1986. *Elektrical Power Distribution System Engeneering*. USA : McGraw-Hill.
- SPLN-1-1995. *Tegangan- Tegangan Standar*. PLN UP3 Bangka 2018. *Data Laporan Kondisi Listrik (Konlis)*.
- PLN UP3 Bangka 2019. *Single Line Diagram Distribusi Sistem Bangka, Buku Operasi Sistem*.