

PENENTUAN TITIK LOKASI GANGGUAN MENGUNAKAN SIMULASI *SHORT CIRCUIT ETAP* UNTUK MEMPERCEPAT *RECOVERY TIME* DI PT. PLN (PERSERO) ULP PALANGKA RAYA BARAT

Nama Mahasiswa : Peny Puspayanti
NIM : 18650098
Pembimbing I : Saiful Karim S.T,M.T
Pembimbing II : Irfan S.T,M.T

ABSTRAK

Listrik dihasilkan dari pembangkit listrik yang kemudian ditransmisikan melalui jaringan transmisi lalu didistribusikan ke konsumen untuk dimanfaatkan dalam kehidupan sehari-hari. Proses penyaluran ini tidak lepas dari gangguan yang timbul akibat dari faktor bahan/jenis penghantar dan faktor jarak. Gangguan yang biasa timbul pada proses penyaluran adalah gangguan hubung singkat. Gangguan hubung singkat terdiri dari 4 jenis, yaitu gangguan hubung singkat 3 fasa, gangguan hubung singkat satu fasa ke tanah, gangguan hubung singkat ganda, dan gangguan hubung singkat ganda ke tanah. Gangguan yang terjadi ini harus ditemukan secara cepat untuk pemulihan *recovery time*, semakin panjang penyulang yang dimiliki, semakin lama juga upaya *recovery time*. PT. PLN UP3 Palangkaraya memiliki panjang jaringan 3.839 kms, sehingga apabila terjadi gangguan dibutuhkan waktu *recovery time* yang lama. Salah satu upaya yang dilakukan untuk mempercepat *recovery time* dan mengurangi ENS (*energy not sale*) saat terjadi gangguan yaitu melakukan analisa pencarian titik lokasi gangguan berdasarkan *record gangguan* yang terjadi dan simulasi *short circuit ETAP*. Metode yang digunakan adalah dimulai dari pengumpulan data dan informasi *record gangguan*, membuat single line diagram pada ETAP 12.6, melakukan pengecekan dengan simulasi load flow, melakukan simulasi short circuit analysis, melakukan analisa titik lokasi gangguan dan kesimpulan.

Kata Kunci : *record gangguan, simulasi short circuit ETAP, recovery time*

PENDAHULUAN

Di era millennial seperti ini peran listrik sangat penting bagi kehidupan sehari-hari, kesejahteraan dan kebutuhan manusia yang semakin meningkat disegala bidang baik di daerah perkotaan maupun didaerah pedesaan sehingga untuk memenuhi kebutuhan tersebut membutuhkan jaringan listrik. Oleh sebab itu jaringan listrik merupakan hal yang paling penting dalam kehidupan masyarakat. Dalam operasi sistem tenaga listrik kadangkala terjadi gangguan - gangguan yang dapat mengakibatkan terganggunya penyaluran tenaga listrik ke konsumen. Gangguan hampir selalu ditimbulkan oleh hubungan singkat antar fase atau hubungan singkat fase ke tanah. Gangguan yang terjadi ini harus ditemukan secara cepat untuk pemulihan *recovery time*, semakin panjang penyulang yang dimiliki, semakin lama juga upaya *recovery time*. PT. PLN UP3 Palangka Raya memiliki panjang jaringan 3.839 kms, sehingga apabila terjadi gangguan dibutuhkan waktu *recovery time* yang lama. Salah satu upaya yang dilakukan untuk mempercepat *recovery time* dan mengurangi ENS (*energy not sale*) saat terjadi gangguan yaitu melakukan analisa pencarian titik lokasi gangguan berdasarkan *record gangguan* yang terjadi dan simulasi *short cicuit* ETAP

A. Jenis Penelitian

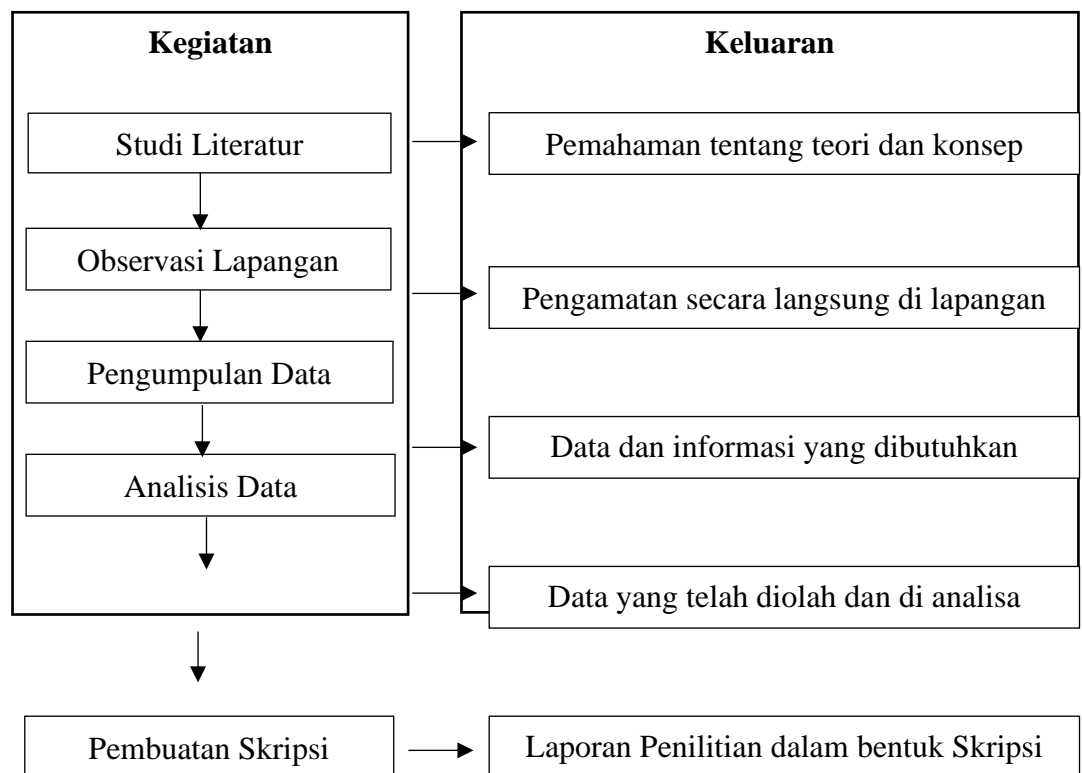
Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik analisis kuantitatif. Di mana dalam penelitian ini akan dilakukan pengkajian terhadap data-data record gangguan dan simualsi short circuit ETAP. Data-data yang telah didapatkan selanjutnya diolah untuk didapatkan indeks yang diinginkan yaitu yang sebelum dan sesudah dilakukan penentuan titik lokasi gangguan menggunakan

simulasi ETAP. Data yang diolah ini nantinya akan dideskripsikan pada saat proses penganalisaan data.

B. Tahapan Penelitian

Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu observasi. Dimana peneliti melakukan pengamatan langsung terhadap objek yang diteliti untuk mengamati keadaan yang sebenarnya di lapangan. Dalam hal ini, pengamatan akan dilakukan pada PT.PLN (Persero) ULP Palangka Raya

Untuk membantu dalam penyusunan penelitian ini, maka perlu adanya susunan kerangka kerja (*frame work*) yang jelas tahapan-tahapannya. Kerangka kerja ini merupakan langkah-langkah yang akan dilakukan dalam penyelesaian masalah yang akan dibahas. Adapun kerangka kerja penelitian yang digunakan seperti terlihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 3.1 Kerangka Kerja Penelitian

Berdasarkan kerangka kerja penelitian yang telah digambarkan di atas, maka dapat diuraikan pembahasan masing-masing tahap dalam penelitian adalah sebagai berikut :

1. Studi Literatur

Berupa kajian dengan cara mengumpulkan data melalui beberapa buku referensi, baik buku-bukukuliah, buku dari mentor maupun buku dari perpustakaan yang menunjang terhadap judul yang sedang dibahas.

2. Observasi Lapangan

Pada tahap ini dilakukan pengamatan secara langsung di lapangan tempat peneliti melakukan penelitian, dalam hal ini tempat penelitian akan dilakukan di PT PLN (Persero) ULP Palangka Raya Barat.

3. Pengumpulan Data

Pada tahap ini dilakukan proses pengumpulan data dengan metode wawancara dan observasi untuk melakukan pengamatan dan analisa terhadap objek penelitian sehingga mendapatkan data dan informasi yang dibutuhkan peneliti.

4. Analisis Data

Pada tahap ini peneliti telah memperoleh data-data yang dibutuhkan dalam penelitian yang mana kemudian data-data ini akan diolah, dianalisa dan dievaluasi untuk mendapatkan hasil penelitian yang sesuai kebutuhan.

5. Pembuatan Skripsi

Pada tahapan ini dilakukan pembuatan skripsi yang disusun berdasarkan hasil penelitian dengan menggunakan teknik pengumpulan data primer dan sekunder sehingga menjadi laporan penelitian yang dapat memberikan gambaran penelitian secara utuh.

C. Jadwal Penelitian

Pelaksanaan penelitian dilakukan di PT. PLN (PERSERO) ULP Palangka Raya Barat. Adapun rincian jadwal pelaksanaannya sebagai berikut:

Tabel 3.1 Jadwal Penelitian

Jadwal Penelitian					
Timeline	Bulan				
	Sep-19	Oct-19	Nov-19	Dec-19	Jan-20
Penelitian					
Studi Kelayakan Judul					
Sidang Proposal Skripsi					
Sidang Skripsi					

Tanggal Pelaksanaan : 01 September 2019 –
31 Desember 2019

Tempat Pelaksanaan : PT. PLN (PERSERO) ULP Palangka
Raya Barat

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Record Data Gangguan Sebelum pelaksanaan simulasi dengan ETAP (1 Januari -31 Agustus 2019)

Tabel 4.1 Record Data Gangguan Sebelum pelaksanaan simulasi dengan ETAP (1 Januari - 31Agustus 2019)

NO	TANGGAL	NAMA PENYULANG	WAKTU		BEBAN (MW)	RECOVERY TIME (MENIT)	ENS (MWH)	INDIKASI / PENYEBAB BUKA PMT	ARUS GANGGUAN			
			TRIP	TUTUP					R	S	T	N
1	04/01/2019	PRY02	19:53:00	20:13:00	6,68	20	2,23	OC	3.328	2.957	2.453	103
2	13/01/2019	PRY06	15:14:00	15:43:00	0,38	29	0,18	OC	1.414	1.546	1.450	5
3	09/02/2019	PRY02	23:10:00	1:10:00	9,31	120	18,62	GF	166	139	480	308
4	26/02/2019	PRY02	1:10:00	5:29:00	2,00	259	8,63	OCGF	201	77	357	281
5	10/03/2019	PRY01	21:32:00	22:31:00	7,63	59	7,50	MGF	1.338	1.125	1.135	1.232
6	25/03/2019	PRY04	18:25:24	18:34:28	1,53	9	0,23	MR OCGF	1.502	50	1.579	50
7	01/05/2019	PRY01	14:31:49	14:39:57	7,38	8	1,00	OC	1.959	2.318	1.978	40
8	02/05/2019	PRY06	6:38:52	6:58:27	0,56	20	0,18	GF	19	255	19	235
9	23/05/2019	PRY04	14:54:49	15:29:08	0,63	34	0,36	OC	1.891	1.874	22	3
10	24/05/2019	PRY06	22:10:02	23:05:00	0,75	55	0,69	OC	2.074	21	2.176	101
11	12/06/2019	PRY04	11:44:26	12:50:00	1,20	66	1,31	MOC	113	4.545	4.454	-
12	19/07/2019	PRY09	15:25:56	19:35:18	3,90	249	16,21	OC	1.929	1.981	69	1
13	19/07/2019	PRY06	15:46:36	16:34:14	0,50	48	0,40	MOC	3.324	3.757	3.490	119
14	31/08/2019	PRY09	17:57:44	18:16:07	3,53	18	1,08	MR OC PERMANE	1.935	2.035	73	19
15	31/08/2019	PRY09	18:16:32	18:54:28	3,53	38	2,23	OC	2.003	2.083	117	1
16	02/08/2019	PRY02	13:37:25	14:35:43	3,59	58	3,49	MOC	7.512	7.404	7.767	555
17	02/08/2019	PRY04	13:37:25	14:47:19	1,53	70	1,78	MOC	4.149	4.380	4.202	55
TOTAL						1160	66,12					

B. Record Data Gangguan dengan pelaksanaan simulasi dengan ETAP (September-November 2019)

Tabel 4.2 Record Data Gangguan dengan pelaksanaan simulasi dengan ETAP (1 September -30 November 2019)

NO	TANGGAL	NAMA PENYULANG	WAKTU		BEBAN (MW)	RECOVERY TIME (MENIT)	ENS (MWH)	INDIKASI / PENYEBAB BUKA PMT	ARUS GANGGUAN			
			TRIP	TUTUP					R	S	T	N
1	10/09/2019	PRY06	9:25:00	10:42:00	0,37	77	0,47	OC	2.737	2.722	16	-
2	12/09/2019	PRY02	13:57:00	15:00:00	6,90	63	7,25	MOC	304	5.402	5.070	94
3	13/10/2019	PRY02	5:29:00	6:44:00	0,84	75	1,05	GF	18	27	304	292
4	06/11/2019	PRY01	10:31:30	11:19:35	4,83	48	3,87	MOCGF	5.639	6.926	6.475	427
5	13/11/2019	PRY04	13:15:04	13:31:00	1,34	16	0,36	MOC	65	2.427	2.374	-
6	13/11/2019	PRY08	13:15:00	13:25:00	0,75	10	0,13	MOC	3.734	3.970	3.982	-

Tabel 4.3 *Recovery time* simulasi gangguan dengan ETAP versus penelusuran gangguan

NO	TANGGAL	NAMA PENYULANG	BEBAN (MW)	SIMULASI GANGGUAN ETAP		PENELURUSAN GANGGUAN	
				RECOVERY TIME (MENIT)	ENS (MWH)	RECOVERY TIME (MENIT)	ENS (MWH)
1	10/09/2019	PRY06	0,37	77	0,47	170	1,05
2	12/09/2019	PRY02	6,90	63	7,25	117	13,48
3	13/10/2019	PRY02	0,84	75	1,05	117	1,64
4	06/11/2019	PRY01	4,83	48	3,87	117	9,40
5	13/11/2019	PRY04	1,34	16	0,36	137	3,05
6	13/11/2019	PRY08	0,75	10	0,13	123	1,54
TOTAL			15,03	289,02	13,12	781,40	30,16

C. Dampak gangguan Sebelum pelaksanaan simulasi dengan ETAP (1 Januari -31 Agustus 2019)

Dari hasil data record gangguan oleh PT PLN Unit Pelaksana Pengatur Distribusi Kalimantan Selatan dan Tengah dari 1 Januari – 31 Agustus yang di terjadi di ULP Palangka Raya Barat terjadi gangguan sebanyak 17 kali dengan recovery time 1160 menit dengan *energy not sale* (ENS) yang hilang sebesar 66120 kWh. berdasarkan Tarif Dasar Listrik (TDL) yang ditetapkan PLN 1.467,28 per kWh nya, jika ENS akibat gangguan ini dikonversikan ke rupiah mengalami kerugian kWh yang tidak bisa terjual ke konsumen sebesar $66120 \times Rp\ 1.467,28 = Rp97.016.553,6$. Selain itu upaya penemuan gangguan susah didapatkan hasilnya, sehingga dapat mengakibatkan gangguan kembali yang bisa bersifat temporer.

PENUTUP

A. Simpulan

Berdasarkan penentuan titik lokasi gangguan berdasarkan simulasi short circuit di ETAP di PT. PLN (Persero) ULP Palangka Raya Barat dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Dampak gangguan yang terjadi di PT PLN ULP Palangka Raya Barat sebelum dilaksanakan cara penentuan titik lokasi gangguan dengan simulasi *short circuit* menggunakan ETAP yaitu tidak terjualnya 66120 kWh ke pelanggan sebesar Rp97.016.553,6 sehingga yang dapat merugikan PLN dan menurunkan mutu pelayanan pelanggan
2. Didapatkan hasil *recovery time* dengan penentuan titik lokasi gangguan menggunakan simulasi *short circuit* dengan ETAP yaitu sebesar 289,02 menit lebih rendah dibandingkan dengan cara penelurusan gangguan yaitu sebesar 781,40 menit.
3. Setelah dilaksanakan penentuan titik lokasi gangguan menggunakan simulasi ETAP ini, didapatkan gain sebesar Rp25.001.514,575.1

B. Saran

1. Di lakukan *update single line diagram* secara , beban dalam data ETAP secara akurat, jika dilakukan rekonfigurasi jaringan maupun penambahan jaringan baru.

2. Dilakukan upaya lebih lanjut untuk inovasi baru menentukan titik lokasi gangguan via *smartphone*.

DAFTAR PUSTAKA

Susmanto, D. (2009). *Sistem Distribusi Tenaga Listrik (edisi pertama)*. Padang:
Penulis

Susmanto, D. (2009). Analisis Gangguan Pada Jaringan Distribusi. Padang:
Penulis

Hutauruk. (1987). Penyebab gangguan Jaringan Sistem Distribusi. Jakarta :
Penulis

Weedy. (1988). Analisis Gangguan. Jakarta: Penulis

_____. Tanpa Tahun. *Manual book ETAP*. Jakarta: Penulis

Burke and Lawrence. (1984). Studi EPRI. Jakarta: Penulis

Data gangguan PT PLN UP2D Kalsel dan Kalteng