

INTISARI

Energi listrik merupakan salah satu kebutuhan pokok yang diperlukan oleh masyarakat setiap saat, baik itu sektor industri, sektor perkantoran maupun rumah tangga. Untuk menjamin mutu pelayanan yang baik kepada konsumen, dalam hal ini daerah Gresik yang banyak terdapat kawasan industri, memerlukan keandalan dan penyaluran kontinuitas energi listrik yang handal. Di PT. PLN (Persero) UPJ Area Gresik yang menggunakan system radial interkoneksi sering mengalami gangguan pada penyulang 20 kV (khususnya Penyulang Mengare), oleh sebab itu dengan menggunakan tinggi tiang yang baik akan diperoleh tingkat keandalan dari penyulang Mengare tersebut. Penyulang Mengare yang berlokasi didaerah Pulau Mengare melalui daerah tambak-tambak, jalan, dan daerah pedesaan.

Dalam Studi Tugas Akhir ini akan dibahas Studi keandalan pada SUTM 20 kV yang menggunakan tinggi tiang 9 Meter dan 11 Meter di Penyulang Mengare GI Manyar PLN UPJ Area Gresik. Tinggi tiang 9 Meter untuk system Penyulang Mengare 20 kV dalam penyaluran energi listrik sangatlah tidak mendukung, karena sering kali terjadi gangguan dan andongan yang dipakai 1,5 meter membuat semakin rendah kawat penghantar.

Dari hasil pengamatan dilapangan dan analisa perhitungan keandalan penyulang Mengare 20 kV dengan tinggi tiang dan SAIDI-SAIFI. Diperoleh nilai SAIDI-SAIFI yang dihasilkan dari perhitungan tidak memenuhi standart SPLN 68-2 :1986 yaitu sebesar 23,1 jam/ tahun (dalam perhitungan 203,8546 jam/ tahun) untuk SAIDI dan 3,52 kali/ tahun (dalam perhitungan 31,06356 kali/tahun) untuk SAIFI. Usulan untuk tinggi tiang yang memakai 9 meter perlu penambahan besi atau penggantian tiang, untuk menaikkan jarak aman andongan yang cukup besar (1,43 meter) dengan benda dibawahnya (seperti pohon, rumah dan lain-lain).

ABSTRACT

Electric power is one essential necessity that need for people every time, neithen industry sector nor office nor home. Perform quality service for castumer, in this case in Gresik region, which has a number at industry area, needs reliable and continue electricity. In PT PLN (Persero UPJ Gresik Area) that used radial interconnection system often interrupted in 20 kV feeders (particularly Mengare feeders)for that reason by using high pole that have better reliability from Mengare.

In this thesis will be disussed reliability study on SUTM 20 kV with 9 metres pole and 11 metres poile in feeders Mengare GI Manyar PLN UPJ Area Gresik. High pole for 9 metres feeders Mengare 20 kV system using to transfer electric current has not really supported, because often the refore trouble and gab for 1,5 metre to make low wire to lag down.

From field yield space and calculation analysis for reability feeders Mengare 20 kV with high pole and SAIDI-SAIFI. That find SAIDI-SAIFI value from calculation. Stiil below SPLN 68-2 1986 no standart 23,1 hour/ year (in calculation 203,8546 hour/ year) for SAIDI and 3,52 times/ year (in calculation 31,06356times/ year) for SAIFI. Nature of pole has 9 metres high need additional height or replacement,for to make ascend safe distance carriage enough big (1,43 metre) with thing to under (excmple tree).

DAFTAR ISI

HALAMAN KULIT.....	i
HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
INTISARI.....	iv
ABSTRACT.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
 BAB	 HALAMAN
I. PENDAHULUAN.....	1
1. LATAR BELAKANG MASALAH.....	1
2. PERUMUSAN MASALAH.....	2
3. TUJUAN TUGAS AKHIR.....	2
4. METODOLOGI PENELITIAN.....	3
5. RELEVANSI.....	4
6. JADWAL KEGIATAN.....	4
II. TEORI DASAR.....	5
1. KONSEP UMUM SALURAN TRANSMISI DAN DISTRIBUSI...	5
1.1 Saluran daya menurut konstruksi konduktornya.....	8
1.2 Saluran daya menurut tempat peletakannya.....	8
1.3 Saluran daya menurut konfigurasinya.....	9
1.4 Saluran daya menurut bahan konduktornya.....	9
1.5 Saluran daya menurut susunan rangkainnya.....	9
1.5.1 Saluran radial.....	10
1.5.2 Saluran distribusi ring (Loop).....	17

1.5.3	Saluran distribusi Mesh.....	17
1.6	Jenis Saluran SUTM 20 kV.....	19
1.6.1	Saluran satu fasa dengan dua kawat.....	19
1.6.2	Saluran satu fasa dengan tiga kawat.....	20
1.6.3	Saluran dua fasa dengan tiga kawat.....	20
1.6.4	Saluran dua fasa dengan empat kawat.....	21
1.6.5	Saluran tiga fasa dengan tiga kawat.....	21
1.6.6	Saluran tiga fasa dengan empat kawat.....	22
1.7	Penopang/ Tiang pada saluran transmisi dan distribusi.....	22
1.7.1	Penopang/ tiang mempunyai beberapa jenis.....	23
1.7.2	Perencanaan Tiang.....	25
1.7.3	Pondasi dan kawat penguat.....	26
2.	GANGGUAN-GANGGAUAN YANG TERJADI PADA JARINGAN.....	26
2.1	Akibat-akibat yang timbul oleh Gangguan.....	28
2.2	Penyebab gangguan pada SUTM maupun SKTM.....	28
2.3	Klasifikasi dari gangguan dibedakan dari dua segi.....	29
2.4	Analisa Gangguan.....	30
2.5	Gangguan satu fasa ke tanah.....	31
2.6	Gangguan fasa ke fasa.....	32
2.7	Gangguan antar fasa ke tanah.....	33
3.	POLA PENGAMAN SISTEM.....	34
3.1	Keandalan.....	35
3.2	Ekonomis.....	35
4.	PERHITUNGAN ANDONGAN.....	35
4.1	Tinggi tiang yang sama.....	35
4.2	Tinggi tiang yang tidak sama.....	36
5.	PERHITUNGAN KONFIGURASI.....	37
6.	KEANDALAN.....	41
III.	DATA TINGGI TIANG UNTUK JARINGAN SUTM 20 kV DI PENYULANG MENGARE.....	42
1.	DATA TINGGI TIANG.....	42
2.	SINGLE LINE DIAGRAM PENYULANG MENGARE.....	58
3.	DATA PENYULANG MENGARE 20 KV DI PENYULANG MENGARE.....	60
4.	DATA KAWAT PENGHANTAR PADA PENYULANG MENGARE.....	61
5.	DATA GANGGUAN PENYULANG MENGARE DI PLN UPJ AREA GRESIK.....	62
IV.	ANALISA DATA UNTUK TINGKAT KEANDALAN PADA TINGGI TIANG 9 METER DAN 11 METER.....	63
1.	ANALISA 9 METER.....	63
2.	ANALISA 11 METER.....	68
3.	KEANDALAN TINGGI TIANG.....	74

4. PENYEBAB GANGGUAN PENYULANG MENGARE.....	78
5. PERHITUNGAN SAIDI-SAIPI PADA PENYULANG MENGARE	79
6. PERBANDINGAN TINGKAT KEANDALAN HASIL PERHITUNGAN DENGAN STANDART.....	88
V. PENUTUP.....	93
1. KESIMPULAN.....	93
2. SARAN.....	94
DAFTAR PUSTAKA.....	95
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

GAMBAR	HALAMAN
2.1 Bentuk Umum Sistem Penyaluran Tenaga Listrik.....	6
2.2 Saluran Distribusi.....	7
2.3 Bentuk Umum system Radial.....	11
2.4 Susunan Saluran Distribusi Radial Pohon.....	12
2.5 Susunan Saluran Distribusi Radial Dengan Tie (Simpul) Dan Switch Pemisah.....	13
2.6 Susunan Saluran Distribusi Radial Pusat Beban.....	14
2.7 Susunan Saluran Distribusi Phase Area.....	16
2.8 Susunan Saluran distribusi Ring (Loop).....	18
2.9 Saluran Sususnan Jala-jala atau Jaring.....	19
2.10 Saluran Satu Fasa dengan Dua dan Tiga Kawat.....	20
2.11 Saluran Dua Fasa dengan Tiga dan Empat Kawat.....	21
2.12 Saluran Tiga Fasa dengan Tiga dan Empat Kawat.....	22
2.13 Jenis-jenis Menara Baja, Tiang Baja, Tiang Beton dan Tiang Kayu...	24
2.14 Gangguan Yang Terjadi pada Sistem Tenaga Listrik.....	31
2.15 Gangguan 1 Fasa ke Tanah.....	32
2.16 Gangguan Fasa ke Fasa.....	33
2.17 Gangguan Antar Fasa ke Tanah.....	34
2.18 Sepotong kawat ditumpu pada titik tumpu yang sama tinggi.....	36
2.19 Sepotong kawat ditumpu pada titik yang tidak sama tingginya.....	37
2.20 Jaringan SUTM Spindel.....	40

3.1	Tiang Beton.....	42
3.2	Detail Bagian Atas Tiang Beton.....	44
3.3	Detail Bagian Bawah Tiang Beton.....	45
3.4	Pasangan Tiang tarik JTM (tampak samping kiri).....	45
3.5	Pasangan Tiang tarik JTM (tampak atas tiang).....	46
3.6	Foto Tiang 9 Meter dengan Lingkunga.....	47
3.7	Foto Tiang 11 Meter dengan Lingkungan.....	47
3.8	Pemasangan Trafo 3 Fasa dengan 2 Tiang (tampak depan).....	48
3.9	Pemasangan trafo 3 Fasa dengan 2 Tiang (tampak samping).....	49
3.10	Pasangan Tiang Penyangga JTM.....	51
3.11	Pasangan Penopang Tarik.....	53
3.12	Topang tarik Type Tidak Langsung.....	55
3.13	Posisi Tiang dari GI Manyar ke Penyulang Mengare.....	57
3.14	Single LinePenyulang Mengare.....	59
4.1	Tiang 9 Meter yang dipasang di Tambak.....	66
4.2	Tiang 9 Meter yang dipasang Didataran yang tidak sama (Tanjakan)..	67
4.3	Tiang 9 Meter yang Dipasang Didataran yang sama.....	68
4.4	Tiang 11 Meter yang dipasang di Tambak.....	71
4.5	Tiang 11 Meter yang dipasang didataran yang tidak sama (Tanjakan)..	72
4.6	Tiang 11 Meter yang dipasang Didataran yang sama.....	73
4.7	Jarak Antar Tiang Yang Jauh.....	77

DAFTAR TABEL

TABEL	HALAMAN
3.1 Tinggi Tiang Beton.....	43
3.2 Detail Bagian Atas Tiang Beton.....	44
3.3 Rincian Material.....	50
3.4 Jarak Pada Tiang Penyangga Beton.....	52
3.5 Jarak Pada Tiang dengan Penopang Tarik.....	54
3.6 Jarak Tiang dengan Tiang Penopang	56
3.7 Data Jarak Aman Jaringan.....	58
3.8 Data Jumlah Tiang Jaringan Tengahan Menengah (JTM).....	58
3.9 Data Penyulang Mengare.....	60
3.10 Data Peralatan yang Digunakan.....	60
3.11 Panjang Kawat Penghantar Penyulang Mengare.....	61
3.12 Data Gangguan Penyulang Mengare GI Manyar.....	62
4.1 Perbandingan Hasil Evaluasi dengan standart.....	74
4.2 Hasil perbandingan SAIDI-SAIFI pada bulan Januari 2001 sampai bulan April 2002.....	84
4.3 Perhitungan Konfigurasi Jaringan untuk Lama (A) dan Kali (B) Gangguan di Penyulang Mengare.....	88
4.4 Perhitungan SAIDI-SAIFI antara Penyulang Mengare dengan UPJ Area Gresik.....	89
4.5 Lama dan Kali Gangguan Rata-rata per Pelanggan (External PLN) ..	90
4.6 Konfigurasi Jaringan Radial (Internal PLN).....	90

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN	HALAMAN
1. Foto Jaringan Listrik SUTM 20 kV dari GI Manyar ke Penyulang Mengare, Tiang-tiang yang dipakai, sekeliling jaringan SUTM serta foto contoh gangguan yang terjadi di penyulang.....	97
2. Single Line Diagram GI Manyar ke Penyulang Mengare 20 kV.....	103
3. Posisi Tiang dari GI Manyar ke Penyulang Mengare lewat satelit...	106
4. Peta Jaringan 20 kV PLN Cabang Gresik.....	108
5. Pola Pengamanan Sistem (SPLN.52-3 : 1983).....	109
6. Tingkat Jaminan Sistem Tenaga Listrik (SPLN 68-2 : 1986).....	175
7. Usulan Tugas Akhir.....	195