

Rancang Kontruksi Saluran Udara Tegangan Menengah (SUTM) 20 KV Di Desa Tanjung Kasri Kecamatan Jangkat Kabupaten Merangin Provinsi Jambi

Dede Tri j Susilo, Rozlinda Dewi, Eko Suprpto, S. Umar Djufri

Program Studi Teknik Listrik, Fakultas Teknik, Universitas Batanghari

*Correspondence: dedetri150701@gmail.com

Abstrak. Perancangan Konstruksi dan Perencanaan Distribusi listrik tidak lepas dari bagaimana sistem distribusi listrik tersebut dibangun. Terlebih lagi, listrik merupakan faktor penting guna mewujudkan masyarakat adil dan makmur untuk disegala bidang. Penelitian ini menganalisis tentang Perancangan Saluran Udara Tegangan Menengah (SUTM) 20 KV dilokasi Desa Tanjung Kaasri Kecamatan Jangkat Kabupaten Merangin Provinsi Jambi, apakah sesuai dengan standard yang digunakan oleh PLN (SPLN). Metode penelitian yang digunakan adalah metode observasi dan pengukuran di lapangan. Hasil penelitian menyimpulkan bahwa perhitungan gaya mekanis tiang maka dipilih Tiang besi 12 meter, 200 daN dan Tiang besi 9 meter, 100 daN sebagai tiang schor. Kemudian Pemakaian tiang TM antara lain : TM-1 Jumlah 45 Batang, TM- 3 Jumlah 80 Batang, TM-4 X Jumlah 1 Batang, TM 4 Jumlah 1 Batang, TM- 5 Jumlah 6 Batang, TM - 10 Jumlah 19 Batang. Serta untuk kabel yang digunakan yaitu AAAC-S 150 mm dengan total jumlah kabel 22,240 X 3. Jumlah posisi tiang 12 m, yang terpasang sebanyak 151 buah dan Tiang 9 m yang terpasang 27 buah. Hasil perhitungan dengan realisasi di lapangan hampir mendekati, selisih hanya berkisar dibawah 1 %. Dengan selalu diadakannya evaluasi di setiap proyek maka data ini dapat digunakan sebagai masukan bagi pemilik maupun pelaksana proyek, agar kualitas dan keandalan sistem dapat terpenuhi

Kata Kunci: *Perancangan, Jaringan Distribusi, SUTM*

Abstract. *Construction design and electricity distribution planning cannot be separated from how the electricity distribution system is built. Moreover, electricity is an important factor in creating a just and prosperous society in all fields. This research analyzes the design of the 20 KV Medium Voltage Air Line (SUTM) in the Tanjung Kaasri Village location, Angkan District, Merangin Regency, Jambi Province, whether it is in accordance with the standards used by PLN (SPLN). The research method used is the method of observation and measurement in the field. The results of the research concluded that when calculating the mechanical force of the pole, a 12 meter, 200 daN iron pole and a 9 meter, 100 daN iron pole were chosen as the schor pole. Then the use of TM poles includes: TM-1 Number of 45 rods, TM-3 Number of 80 rods, TM-4 And the cable used is AAAC-S 150 mm with a total number of cables of 22,240 The calculation results and the realization in the field are almost close, the difference is only under 1%. By always carrying out evaluations on each project, this data can be used as input for project owners and implementers, so that the quality and reliability of the system can be met.*

Keywords: *Design, Distribution Network, SUTM*

PENDAHULUAN

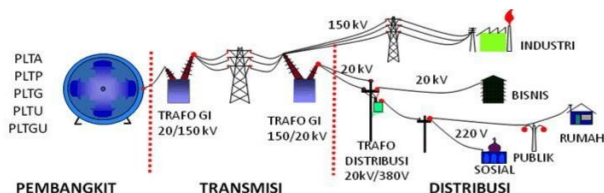
Listrik merupakan faktor penting guna mewujudkan masyarakat adil dan makmur untuk disegala bidang baik itu bidang sektor pembangunan perekonomian, pendidikan, dan bidang teknologi. Semakin pesatnya pertumbuhan penduduk, maka kebutuhan energi listrik juga semakin meningkat, salah satunya didesa Tanjung Kasri Kecamatan Jangkat Kabupaten Merangin yang masih belum terjangkau oleh jaringan distribusi tenaga listrik, sedangkan daerah tersebut sangat berpotensi akan kebutuhan energi listrik. didaerah tersebut dengan calon konsumen ± 125 Kartu Keluarga dan diperlukan pembangunan fisik jaringan saluran udara sepanjang ± 12 KM.

PT. PLN menyediakan dan menyalurkan energi listrik kepada konsumen (pelanggan listrik), Untuk daerah pedesaan dengan areal yang luas, pilihan yang tepat dipergunakan adalah type Saluran Udara Tegangan Menengah yang sering dikenal dengan

distribusi tegangan menengah 20 kV. Kerusakan peralatan distribusi yang dapat menimbulkan gangguan seperti link pada FCO yang terbakar sehingga adanya gangguan antar fasa yang mempengaruhi perlengkapan-perengkapan pada jaringan distribusi Saluran Udara Tegangan Menengah (SUTM) 20 KV menjadi panas. Tantangan terbesar yang dihadapi PT.PLN adalah bagaimana cara untuk menjaga keseimbangan ketersediaan listrik yang terus menerus menuntut peningkatan, dan dibutuhkan pemikiran bagaimana menyalurkan listrik bagi konsumen yang berada di daerah pelosok.

Sistem Tenaga Listrik

Sitem tenaga listrik adalah suatu sistem penyaluran tenaga listrik dari pusat pembangkit tenaga listrik ke konsumen (beban), proses penyaluran terdiri dari beberapa tahapan yaitu:



Gambar 1. Sistem Penyaluran Tenaga Listrik

Sumber : PT. PLN P3B Jawa Bali

Kontruksi Jaringan Tak Langsung

Kontruksi Jaringan Tak Langsung dikelompokkan menjadi :

1. Saluran Udara Tegangan Menengah (SUTM)
2. Saluran Udara Tegangan Menengah (SKUTM)
3. Saluran Kabel Tanah Menengah (SKTM)

Proteksi Jaringan

Tujuan daripada suatu sistem proteksi pada Saluran Udara Tegangan Menengah (SUTM) adalah mengurangi sejauh mungkin pengaruh gangguan pada penyaluran tenaga listrik.

Tabel 1. Karakteristik sistem pembumian

Tahanan Pembumian	Sisi 20 kV- hulu Gardu Induk	Pada saluran jaringan SUTM- hilir
Nilai tahanan tinggi 500 Ohm	<ul style="list-style-type: none"> • Pemutus tenaga yang di lengkapi: • Relai arus lenih fasa-fasa • Relai gangguan tanah • Reclosing relay untuk pengaman gangguan sesaat 	<ul style="list-style-type: none"> • Saklar Seksi Otomatis (SSO) pada tiap-tiap zona perlindungan yang dipilih. • Pengaman lenur pada titik percabangan jaringan dilengkapi dengan SSO dan
Nilai tahanan rendah 40 Ohm	<ul style="list-style-type: none"> • Pemutss tenaga pada Gardu Induk dilengkapi: • Relai arus lebih fasa-fasa • Relai gangguan tanah • Reclosing relai untuk gangguan sesaat 	<ul style="list-style-type: none"> • Saklar Seksi Otomatis (SSO) pada jaringan dari jenis pengindera arus gangguan. • Pengaman lebur-PL sebagai pengaman pada percabangan jaringan untuk gangguan fasa-fasa dengan elemen lebur yang tahan suria
Pembumian langsung	<ul style="list-style-type: none"> • Pemutss tenaga pada Gardu Induk dilengkapi: • Relai arus lebih fasa-fasa • Relai gangguan tanah • Reclosing relai untuk gangguan sesaat 	<ul style="list-style-type: none"> • Pemutus balik otomatis-PBO dipasang pada jaringan utama. Jarak antar PBO disesuaikan dengan kemampuan penginderaan PBO, biasanya tidak kurang dari 20 km • Saklar seksi otomatis pada saluran utama atau percabangan digunakan untuk pembagian zona yang lebih kecil • Pengaman lebur digunakan sebagai pengaman jaringan
Jaringan tanpa pembumian (pembangkit listrik)	OVR (Over Voltage Relay)	<ul style="list-style-type: none"> • Pada jaringan 20 kV mengambang dengan besar kapasitas pembangkit tertentu sebaiknya dipasang pengaman hubung tanah dan

Sumber : PT. PLN Persero

Komponen Utama Jaringan Tegangan Menengah (JTM)

Jaringan Tegangan Menengah terdiri dari beberapa komponen peralatan utama, yaitu:

1. Penghantar
2. Isolator
3. Peralatan Hubung
4. Tiang
5. Konektor
6. Transformator

Tinjauan Pustaka

Rayhans Najib Al-Farouq Sirait, Zainal Abidin. (2021), melakukan penelitian tentang Rencana Pemasangan Transnsformator Distribusi Sisipan Pada Jaringan Teganagn Menengah 20 kV di Penyulang Kijing. Berdasarkan penelitian ini: *“Meningkatnya jatuh tegangan pada saluran disebabkan oleh beberpa hal salah satunya yaitu jarak antara GI ke transformator distribus. Semakin jauh jarak maka akan semakin panjang kabel penghantar yang digunakan juga akan memepengaruhi jatuh tegangan”*.

Heri Darmawan, Rudi Kurnianto, Rudi Gianto Ismail Yusuf, Purwoharjono Purwoharjono (2022), melakukan penelitian tentang sistem jaringan tegangan menengah 20 kV di kawasan industri kelapa sawit PT. BUMITAMA GUNAJAYA AGRO. Berdasarkan penelitian ini: *“Menunjukkan bahwa tegangan yang terjadi pada keseluruhan bus beban listrik berkisar antara 0,3 sampai 4,7 % atau 0,379 kV sampai 0,362 kV, dimana nilai tersebut masih dalam standar tegangan yang di ijinakan yaitu untuk jaringan tegangan rendah+ 5% dan minimal -10% terhadap tegangan nominal”*.

METODE

Data Penelitian

Data Primer dalam penelitian ini adalah :

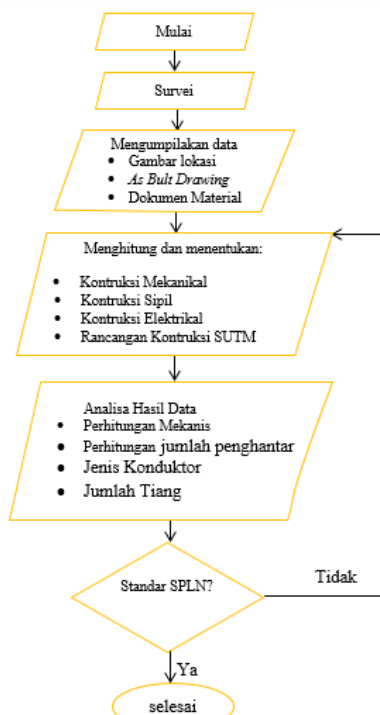
1. Survey Lapangan
2. Structure Data Sheet
3. Sticking
4. Resticking
5. Pole setting
6. Framing
7. Anchore setting

Jenis Data

Jenis Data dalam penelitian ini adalah :

1. Data Material
2. Data Gambar
3. Data Standarisasi

Diagram Alir (Flowchart) Penelitian



Gambar 2. Flowchart Penelitian

HASIL

Jenis-jenis SUTM yang terpasang

- Kontruksi TM 1

Tabel 2
Material kontruksi TM 1

No	Nama Material	Jml
1	Cross Arm NP -10 mm	1
2	Arm Tie Type	2
3	Isolator Tumpu	3

Sumber : Dokumentasi Pribadi

- Kontruksi TM 3

Tabel 3
Material kontruksi TM 3

No	Material	Jml
1	Cross Arm	2
2	Isolator Tumpu	6
3	Arm Tie Type	2

Sumber : Dokumentasi Pribadi

- Kontruksi TM 5

Tabel 4
Material kontruksi TM 5

No	Material	Jml
1	Cross Arm NP-10mm	2
2	Isolator Tarik	6
3	Arm Tie Type	2
4	Isolator Tumpu	1

Sumber : Dokumentasi Pribadi

- Kontruksi TM 10

Tabel 5
Material kontruksi TM 10

No	Material	Jml
1	Cross Arm NP-10mm	4
2	Arm Tie Type	4
3	Isolator Tarik	6
4	Isolator Tumpu	2

Sumber : Dokumentasi Pribadi

Perhitungan Kontruksi

- Gaya Mekanis Tiang Awal

$$F_m = \text{massa} \times g \times \frac{L}{2}$$

$$= 1,22 \times 9,8 \times \frac{50,9}{2}$$

$$= 304,28 \text{ daN}$$

$$F_a = \text{Tekanan angin} \times d \times \frac{L}{2}$$

$$= 40 \times 0,050 \times \frac{50,9}{2}$$

$$= 50,9 \text{ daN/m}^2$$

Jadi nilai F adalah :

$$F = \sqrt{F_m^2 + F_a^2}$$

$$= \sqrt{304,28^2 + 50,9^2}$$

$$= \sqrt{95,177}$$

$$F = 308,51 \text{ daN}$$

Gaya mekanis pada tiang awal/ujung didapat sebesar 308,51 daN,

Maka penghantar yang digunakan adalah :

Jenis penghantar : AAACS

Penampang penghantar : 3 X 150 mm²

- Gaya Mekanis Tiang Tengah

$F = F_a \times d \times \text{panjang penghantar antara titik andongan}$

$$= 50,9 \times 0,050 \times 48,7$$

$$= 123 \text{ daN}$$

Gaya mekanis tiang tengah didapat sebesar 123 daN

- Gaya Mekanik Tiang Sudut

$$F_1 = F_m + F_a$$

$$= 304,28 + 50,9$$

$$= 355$$

Maka

$$F = 2 \times F_1 \sin \frac{1}{2} \alpha$$

$$= 2 \times 355 \times \sin \frac{1}{2} 30^\circ$$

$$= 2 \times 355 \times \frac{1}{2} 15^\circ$$

$$= 2 \times 355 \times 0,25$$

$$= 174,5 \text{ daN}$$

$$F = 174,5 \text{ daN}$$

Gaya mekanis tiang sudut didapat sebesar : 174,5 daN.

• Gaya Mekanis Tiang Ujung

$$F_m = \text{massa} \times g \times \frac{L}{2}$$

$$= 1,22 \times 9,8 \times \frac{50,6}{2}$$

$$= 302 \text{ daN}$$

$$F_a = \text{Tekanan angin} \times d \times \frac{L}{2}$$

$$= 40 \times 0,050 \times \frac{50,6}{2}$$

$$= 50,6 \text{ daN/m}^2$$

Jadi nilai F adalah :

$$F = \sqrt{F_m^2 + F_a^2}$$

$$= \sqrt{302^2 + 50,6^2}$$

$$= \sqrt{95.177}$$

$$F = 308,50 \text{ daN}$$

Perhitungan Kontruksi Elektrikal

• Perhitungan Jarak Gawang

Perhitungan Jarak Gawang sebagai berikut

Tabel 6
Jarak gawang dan andongan

No Tiang	Jenis Tiang	No Urut Tiang	Jarak gawang (m)	Andongan (m) S' ± 2%	No Tiang	Jenis Tiang	No Urut Tiang	Jarak Gawang (m)	Andongan (m) S' ± 2%
1	TM 4 X	T1-T2	50,9	51,91	77	TM3	T77-T78	48,7	49,67
2	TM 1	T2-T3	56,6	57,73	78	TM10	T78-T79	44,3	45,18
3	TM3	T3-T4	39,3	40,08	79	TM3	T79-T80	47,5	48,45
4	TM1	T4-T5	49,8	50,79	80	TM1	T80-T81	48,6	49,57
5	TM3	T5-T6	49,1	50,08	81	TM3	T81-T82	49,5	50,49
6	TM10	T6-T7	45,4	46,30	82	TM3	T82-T83	49,3	50,28
7	TM3	T7-T8	53,7	54,77	83	TM3	T83-T84	49,8	50,79
8	TM1	T8-T9	46,2	47,12	84	TM3	T84-T85	49,1	50,08
9	TM3	T9-T10	50,8	51,81	85	TM1	T85-T86	49,4	50,38
10	TM10	T10-T11	48,3	49,26	86	TM3	T86-T87	49,8	50,79
11	TM3	T11-T12	52,1	53,14	87	TM3	T87-T88	48,3	49,26
12	TM1	T12-T13	47,5	48,45	88	TM5	T87-T88	54,7	55,79
13	TM3	T13-T14	63,6	64,87	89	TM3	T89-T90	54,1	55,18
14	TM3	T14-T15	49	49,98	90	TM1	T90-T91	55,3	56,40
15	TM3	T15-T16	44,8	45,69	91	TM3	T91-T92	39,7	40,49
16	TM10	T16-T17	54,3	55,38	92	TM3	T92-T93	48,2	49,16
17	TM3	T17-T18	45,5	46,41	93	TM3	T93-T94	50,6	51,61
18	TM3	T18-T19	52,7	53,75	94	TM3	T94-T95	44,8	45,69
19	TM10	T19-T20	49,3	50,28	95	TM3	T95-T96	44,3	45,18
20	TM3	T20-T21	49,1	50,08	96	TM1	T96-T97	49,6	50,59
21	TM10	T21-T22	51,3	52,32	97	TM3	T97-T98	49,4	50,30
22	TM10	T22-T23	46,1	47,02	98	TM3	T98-T99	48,1	49,06
23	TM3	T23-T24	49,6	50,59	99	TM5	T99-T100	49,5	50,49
24	TM3	T24-T25	51,7	52,73	100	TM3	T100-T101	51,7	53,73
25	TM1	T25-T26	46,1	47,02	101	TM1	T101-T102	54,2	55,28
26	TM1	T26-T27	47,3	48,24	102	TM3	T102-T103	41,9	42,73
27	TM1	T27-T28	50,8	51,81	103	TM3	T103-T104	49,8	50,79
28	TM3	T28-T29	61,5	62,73	104	TM3	T104-T105	45,2	46,10
29	TM3	T29-T30	44,4	45,28	105	TM3	T105-T106	54,3	55,38
30	TM3	T30-T31	48,7	49,67	106	TM3	T106-T107	54,1	55,18
31	TM3	T31-T32	37,4	38,14	107	TM3	T107-T108	49,1	50,08
32	TM10	T32-T33	48,7	49,67	108	TM10	T108-T109	58,7	59,87
33	TM10	T33-T34	37,4	38,14	109	TM3	T109-T110	55,9	57,01
34	TM3	T34-T35	49,2	51,18	110	TM10	T110-T111	43,9	44,77
35	TM1	T35-T36	53,1	54,16	111	TM3	T111-T112	44,6	45,49
36	TM10	T36-T37	36,7	37,43	112	TM3	T113-T113	49,3	50,28
37	TM3	T37-T38	37,6	38,35	113	TM3	T113-T114	55,1	56,20
38	TM3	T38-T39	50,4	51,40	114	TM3	T114-T115	39,6	40,39
39	TM3	T39-T40	54,2	55,28	115	TM1	T115-T116	56,5	57,63
40	TM1	T40-T41	51,7	52,73	116	TM5	T116-T117	47,1	48,04
41	TM3	T41-T42	50,4	51,40	117	TM3	T117-T118	38,7	39,47
42	TM3	T42-T43	45,3	46,20	118	TM3	T118-T119	54,3	55,38
43	TM3	T43-T44	53,8	54,87	119	TM3	T119-T120	49,8	50,79
44	TM10	T45-T45	49,4	50,38	120	TM3	T120-T121	55,2	56,30
45	TM10	T45-T46	65,2	66,50	121	TM1	T122-T122	54,5	55,59
46	TM3	T46-T47	51,4	52,42	122	TM3	T122-T123	49,4	50,38
47	TM1	T47-T48	37,6	38,35	123	TM3	T123-T124	49,7	50,69
48	TM3	T48-T49	50,5	51,51	124	TM3	T124-T125	54,3	55,38
49	TM1	T49-T50	53,7	54,77	125	TM1	T125-T126	54,6	55,69
50	TM3	T50-T51	48,2	49,16	126	TM3	T126-T127	49,2	50,18
51	TM1	T51-T52	49,3	50,28	127	TM3	T127-T128	58,6	59,77
52	TM1	T52-T53	46,9	47,83	128	TM10	T128-T129	44,3	45,18
53	TM3	T53-T54	52,4	53,44	129	TM1	T129-T130	59,1	60,28
54	TM3	T54-T55	51,4	52,42	130	TM3	T130-T131	54,6	55,69
55	TM5	T55-T56	59,2	60,38	131	TM1	T131-T132	59	60,18
56	TM1	T56-T57	49,3	50,28	132	TM3	T132-T133	55,1	56,20
57	TM3	T57-T58	50,7	51,71	133	TM3	T133-T134	49,3	50,28
58	TM10	T58-T59	51,3	52,32	134	TM1	T134-T135	49,5	50,49

59	TM3	T59-T60	51,1	52,12	135	TM1	T135-T136	44,8	45,69
60	TM3	T60-T61	34,8	35,49	136	TM3	T136-T137	50,6	51,61
61	TM3	T61-T62	47,5	48,45	137	TM3	T137-T138	51,1	52,12
62	TM3	T62-T63	46,5	47,43	138	TM3	T138-T139	49,4	50,38
63	TM3	T63-T64	44,8	45,69	139	TM1	T139-T140	46,2	47,12
64	TM10	T64-T65	57,4	58,54	140	TM5	T140-T141	52,6	53,65
65	TM3	T65-T66	47,9	48,85	141	TM1	T141-T142	40,8	41,61
66	TM10	T66-T67	53,1	54,16	142	TM3	T142-T143	49,5	50,49
67	TM1	T67-T68	49,4	50,38	143	TM3	T143-T144	49,1	50,08
68	TM3	T68-T69	43,5	44,37	144	TM1	T144-T145	47,6	48,55
69	TM3	T69-T70	44,8	45,69	145	TM3	T45-46	58,9	60,07
70	TM3	T70-T71	49,4	50,38	146	TM3	T46-47	45,6	46,51
71	TM1	T71-T72	36,4	37,12	147	TM3	T47-48	44,2	45,08
72	TM10	T72-T73	32,7	33,35	148	TM3	T148-T149	47,5	48,45
73	TM1	T73-T74	41,4	42,22	149	TM3	T149-T150	56,1	57,22
74	TM3	T74-T75	49,1	50,08	150	TM3	T150-T151	49,3	50,28
75	TM10	T75-T76	49,5	50,49	151	TM4	T151	50,6	51,61
76	TM1	T76-T77	35,8	36,51					

Sumber : Dokumentasi Pribadi

• Perhitungan Panjang Konduktor

Perhitungan panjang penghantar dan andongan ditunjukkan pada tabel menunjukkan bahwa :

1. Panjang penghantar = 22,240 x 3
2. Jumlah tiang = 151
3. Jenis kontruksi tiang = TM 1, TM 3, TM 4, TM 4X, TM 5, TM 10
4. Jenis bahan tiang = Besi

Konstruksi SUTM

• Panjang dan Diameter Tiang

Panjang dan diameter tiang yang memenuhi standar adalah tiang dengan panjang 9 m, 11 m, dan 12 m dengan beban kerja 200 daN.

Tabel 7.
Panjang tiang

Panjang (m)	Batas tanam (m)	Diameter (cm)	Beban kerja (daN)
9	1,5	15,7	100
11	1,9	19	200
12	02.00	19	200

Sumber : Dokumentasi Pribadi

• Isolator

Jumlah isolator ditentukan hasil hitung berdasarkan jenis tiang sebagaimana tabel dibawah ini:

Tabel 8

Jumlah Isolator Tumpu Berdasarkan Hasil Hitung

No Tiang	Jenis Tiang	Jumlah Isolator tumpu	Jumlah Tiang (bh)	Jumlah Isolator Tumpu
1	TM 1	3	45	135
2	TM 3	6	80	480
3	TM 4	3	1	3
4	TM 4 X	3	1	3
5	TM 5	1	6	6
6	TM 10	3	19	57
Total Isolator Tumpu				684

Sumber : Dokumentasi Pribadi

Tabel 9

Jumlah Isolator Tarik Berdasarkan Hasil Hitung

No Tiang	Jenis Tiang	Jumlah Isolator Tarik	Jumlah Tiang	Jumlah Isolator
1	TM 1	0	45	0
2	TM 3	0	80	0
3	TM 4	3	1	3
4	TM 4 X	3	1	3
5	TM 5	6	6	36
6	TM 10	6	19	114
Total Isolator Tarik				156

Sumber : Dokumentasi Pribadi

• Jarak Aman

Jaringan Saluran Udara Tegangan Menengah (SUTM) Terhadap permukaan jalan raya, balkon rumah, atap rumah, dinding bangunan, antenna TV/ radio, menara, pohon, dengan hasil dilapangan bahwa jaringan SUTM yang melintas di pemukiman warga maupun pepohonan sudah memenuhi standar SPLN.

• Menentukan Guy Wire (GW) dan Horizontal Guy Wire (HGW)

Tabel 10

Guy Wire (GW) Berdasarkan Hasil Hitung

No	Jenis Tiang	Jumlah Tiang	Jumlah GW yang diperlukan
1	TM 3	80	60
2	TM 5	6	1
3	TM 10	19	30
Total Guy Wire (GW)			91

Sumber : Dokumentasi Pribadi

Tabel 11
How Guy Wire (HGW) Berdasarkan Hasil Hitung

No	Jenis Tiang	Jumlah Tiang	Jumlah HGW yang diperlukan
1	TM 3	80	20
2	TM 5	6	3
3	TM 10	19	4
Total How Guy Wire			27

Sumber : Dokumentasi Pribadi

Pembahasan

Tabel 12
Material SUTM yang terpasang

No	Uraian	SAT	Realisasi	Hasil Hitung	+/-	Ket
I	Material Kontruksi Elektrikal dan Komponen Non Utama					
1	Konduktor AAAC-S 150 mm	Mtr	23,219	22,240	+0,04%	
2	Isolator Tumpu 20 kV	Buahh	676	684	-0,01 %	
3	Isolator Tarik 20 kV	Set	156	156	0,00%	
4	Tiang Besi 12 M-200 daN	Btg	151	151	0,00%	
5	Tiang Besi 9 M-200 daN	Btg	27	27	0,00%	
6	Schoor / GW – TM	Set	98	91	+0,07%	
7	Cross / HGW – TM	Set	27	27	0,00%	
8	Joint Slave 150 mm	Set	18	18	0,00%	
9	Plat Tanda Bahaya	Set	151	151	0,00%	
10	Bayonet Pipa Galvanis 4 inc, 3 M	Set	2	2	0,00%	
11	Perkuatan pondasi Tiang 12 M (Pating) TM 10	Set	19	19	0,00%	
II	Kontruksi Mekanikal					
1	TM. 4 X / Kontruksi Tarikan Awal Existing	Set	1	1	0,00%	
2	TM. 5 / Kontruksi Traves Penengang/Sudut 30-60°	Set	6	6	0,00%	
3	TM. 8 / Kontruksi Percabangan	Set	-	-		
3	TM. 8 X / kontruksi Percabangan Tarikan Awal	Set	-	-		
4	TM. 10 / Kontruksi Traves Penengang / Sudut 60-90°	Set	19	19	0,00%	
5	Schoor / GW – TM	Set	98	91	+0,07%	
6	Cross / HGW – TM	Set	27	27	0,00%	
III	Kontruksi Sipil					
1	TM Khusus Type 1	Set	-	-		
2	TM Khusus Type 2	Set	-	-		
3	TM Khusus Type 3	Set	-	-		
4	Pengecatan Tiang Besi 12 M	Set	151	151	0,00%	
5	Pengecatan Tiang Besi 9 M	Set	27	27	0,00%	
6	Manset Tiang 12 M	Set	121	151	-0,24%	
7	Manset Tiang 9 M	Set	27	27	0,00%	

Sumber : Dokumentasi Pribadi

Hasil perhitungan dengan realisasi di lapangan hampir mendekati, selisih hanya berkisar dibawah 2 %

SIMPULAN

- Tempat penelitian dilakukan pada Jaringan Tegangan Menengah yang terletak sepanjang 7.5 km dari Desa lubuk Mentilin sampai ke Desa Tanjung Kasri Kec Jangkat, kab Merangin, Jambi
- Perhitungan kontruksi
 - Kontruksi Mekanikal
 - Gaya mekanis tiang awal 308,51 daN
 - Gaya mekanis tiang tengah 123 daN
 - Gaya mekanis tiang sudut 174,5 daN
 Berdasarkan analisa perhitungan gaya mekanis tiang maka dipilih:
 - Tiang besi 12 meter, 200 daN.

- Tiang besi 9 meter, 100 daN sebagai tiang schor.

Pemakaian tiang TM antara TM antara lain:

- TM-1 Jumlah 45 Batang.
 - TM- 3 Jumlah 80 Batang.
 - TM-4 X Jumlah 1 Batang.
 - TM 4 Jumlah 1 Batang.
 - TM- 5 Jumlah 6 Batang.
 - TM - 10 Jumlah 19 Batang.
- Kontruksi sipil
Berdasarkan kondisi tanah yang di area perbukitan maka untuk memperkuat kontruksi tiang maka ditambah manset tiang dan pengecoran
 - Kontruksi elektrikal

Untuk kabel yang digunakan yaitu AAAC-S 150 mm dengan total jumlah kabel 22,240 X 3

3. Jumlah posisi tiang 12 m, yang terpasang sebanyak 151 buah dan Tiang 9 m yang terpasang 27 buah.
4. Hasil perhitungan dengan realisasi di lapangan hampir mendekati, selisih hanya berkisar dibawah 2 %.
5. Evaluasi kontruksi instalasi Jaringan Tegangan Menengah (JTM) 20 kV memenuhi standar yang ditentukan (S-PLN 2010).

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Buku 1 *Kriteria Disain Enjenering Kontruksi Jaringan Distribusi Tenaga Listrik* PT. PLN (persero) Tahun 2010
- [2] Buku 2 *Standar Kontruksi Sambungan Tenaga Listrik*, PT.PLN(persero) Tahun 2010
- [3] Buku 5 *standar kontruksi, Standar Kontruksi Jaringan Tegangan Menengah Tegangan Listrik*.PT.PLN (persero) Tahun 2010
- [4] Buku *Standar Perusahaan Umum Listrik Negara SPLN 416: 1981, Hantaran Alumunium (AAC)*. PT.PLN (persero). Jakarta
- [5] Arfita Yuana Dewi Rachman, Fauzan, *perencanaan Saluran Udara Tegangan Menengah Tiga Fasa Di PT. Sandiharto*, Jurnal mahasiswa dan dosen tembelang, semarang.
- [6] Buku *Sistem Penyaluran Tenaga Listrik*. (PT.PLN P3B Jawa Bali)
- [7] Kim, Y., Jo, J., & Shaw, M. (2015, April). A lightweight communication architecture for small UAS Traffic Management (SUTM). In *2015 Integrated Communication, Navigation and Surveillance Conference (ICNS)* (pp. T4-1). IEEE.
- [8] Amalia, S., & Saputra, E. (2020). Pemeliharaan Jaringan Saluran Udara Tegangan Menengah (SUTM) 20 kV Feeder Mata Air. *Jurnal Teknik Elektro*, 9(2), 61-65
- [9] Dewi, Rozlinda. "Analisis Komponen Saluran Udara Tegangan Menengah (SUTM) 20 KV di Penyulang Merbau-Jambi." *Journal of Electrical Power Control and Automation (JEPCA)* 3.1 (2020): 28-34.