

## DAFTAR PUSTAKA

- [1]. B. Andik Anggoro, "*Analisa Rugi-Rugi Daya Dan Jatuh Tegangan Pada Saluran Transmisi 150 Kv GI Pati Bay GI Jekulo Menggunakan ETAP 12.6* ", Semarang, 2020.
- [2]. Ibnu Khusnan Fitriadi, "*Analisa Rugi-Rugi Daya Penghantar ACSR 240/40 Pada Saluran Udara Tegangan Tinggi 150 Kv Pada Gardu Induk Sragen-Masaran* ", Surakarta, vol. 4, p. 2018.
- [3]. Mahardira Dewantara, "*Analisa Rugi-Rugi Daya Pada Saluran Udara Tegangan Tinggi 150 Kv Dari Gardu Induk Wonogiri Sampai Gardu Induk Wonisari* ", Surakarta, 2018.
- [4]. Fajrin Nafiani, " *Analisa Rugi-Rugi Daya Akibat Ketidakseimbangan Beban Untuk Mengurangi Susut Energi Di PT. PLN UP3 Surabaya Selatan ULP Dukuh Kupang* ", Surabaya, 2022 .
- [5]. SPLN 72, "Spesifikasi Desain untuk Jaringan Tegangan Menengah (JTM) dan Jaringan Tegangan Rendah (JTR)," Spln 72, p. 15, 1987.
- [6]. O. Handayani, T. Darmana, and C. Widyastuti, "Analisis Perbandingan Efisiensi Penyaluran Listrik Antara Penghantar ACSR dan ACCC pada Sistem Transmisi 150kV," *Energi & Kelistrikan*, vol. 11, no. 1, pp. 37–45, 2019.
- [7]. Afandi, AN, " *Evaluasi Rugi Daya Saluran Transmisi 150 kv Pada Penyulang Kebonagung-Sengkaling* ", Malang , 2011.
- [8]. Sujatmiko, Hermawan, " *Analisis Kerugian Daya Pada Saluran Transmisi Tegangan Ekstra Tinggi 500 kV di PT. PLN (Persero) Penyaluran & Pusat Pengaturan Beban (P3B) Jawa Bali Regional Jawa Tengah & DIY Unit Pelayanan Transmisi Semarang*" *Jurnal Teknik Elektro*, Semarang, 2009.

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

## LAMPIRAN

### Lampiran A. Surat balasan tempat penelitian.

  
UITJBM  
UPT SURABAYA

Nomor : 1334/SDM.15.01/F36050000/2022      23 November 2022  
Lampiran : 2 Lembar  
Sifat : Segera  
Hal : Persetujuan Penelitian Tugas Akhir

Kepada  
Yth. DEKAN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945  
(UNTAG) SURABAYA  
Jl. Semolowaru No. 45 Surabaya

Menunjuk Surat Saudara Nomor. 1934/K/FT/Akd/XI/2022 tanggal 15 November 2022 perihal Penelitian Tugas Akhir, dengan ini kami sampaikan ljin kepada mahasiswa/i sebagai berikut :

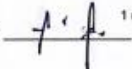
NO.	NAMA	NBI
1	RAFLI BAGUS S	1451900028
2	ASWIN DWI R	1451900046
3	SEPTIAN ARDHANA K	1451900054

Untuk melaksanakan kerja praktik di PT PLN (Persero) UPT Surabaya ULTG Surabaya Selatan **Gardu Induk Waru** mulai tanggal **1 s/d 31 Januari 2023** dengan persyaratan sebagai berikut :

1. Mahasiswa mengisi dan menanda tangani surat pernyataan 1 (satu) lembar bermaterai Rp. 10.000,-
2. Mahasiswa yang bersangkutan agar mematuhi peraturan / ketentuan yang berlaku di PT PLN (Persero) sehingga faktor-faktor kerahasiaan harus benar-benar diutamakan.
3. Semua biaya perjalanan, penginapan, makan dan lain sebagainya tidak menjadi tanggungan PT PLN (Persero) UPT Surabaya.
4. Buku Laporan Kerja Praktek Mahasiswa tersebut agar dikirimkan kepada PT PLN (Persero) UPT Surabaya 1 (satu) buah.
5. Dalam rangka upaya pengendalian penyebaran covid-19, mahasiswa wajib melakukan screening test swab antigen paling lambat H-1 sebelum pelaksanaan PKL (apabila sudah melakukan vaksin tidak perlu screening test swab antigen).
6. Mahasiswa wajib mentaati protokol kesehatan dan 5M selama melaksanakan PKL / penelitian.
7. Untuk informasi lebih lanjut dapat menghubungi PT PLN (Persero) UPT Surabaya Cq. Bidang ADM & UMUM.

Demikian kami sampaikan, atas perhatiannya diucapkan terima kasih.

Jl. Ketintang Baru No 9, Surabaya 60231  
T (031)8285505, 8285506 F (031)8284400 W www.pln.co.id

Paraf  1 dari 2



UITJBM  
UPT SURABAYA

MANAGER UNIT PELAKSANA  
P TRANSMISI SURABAYA,

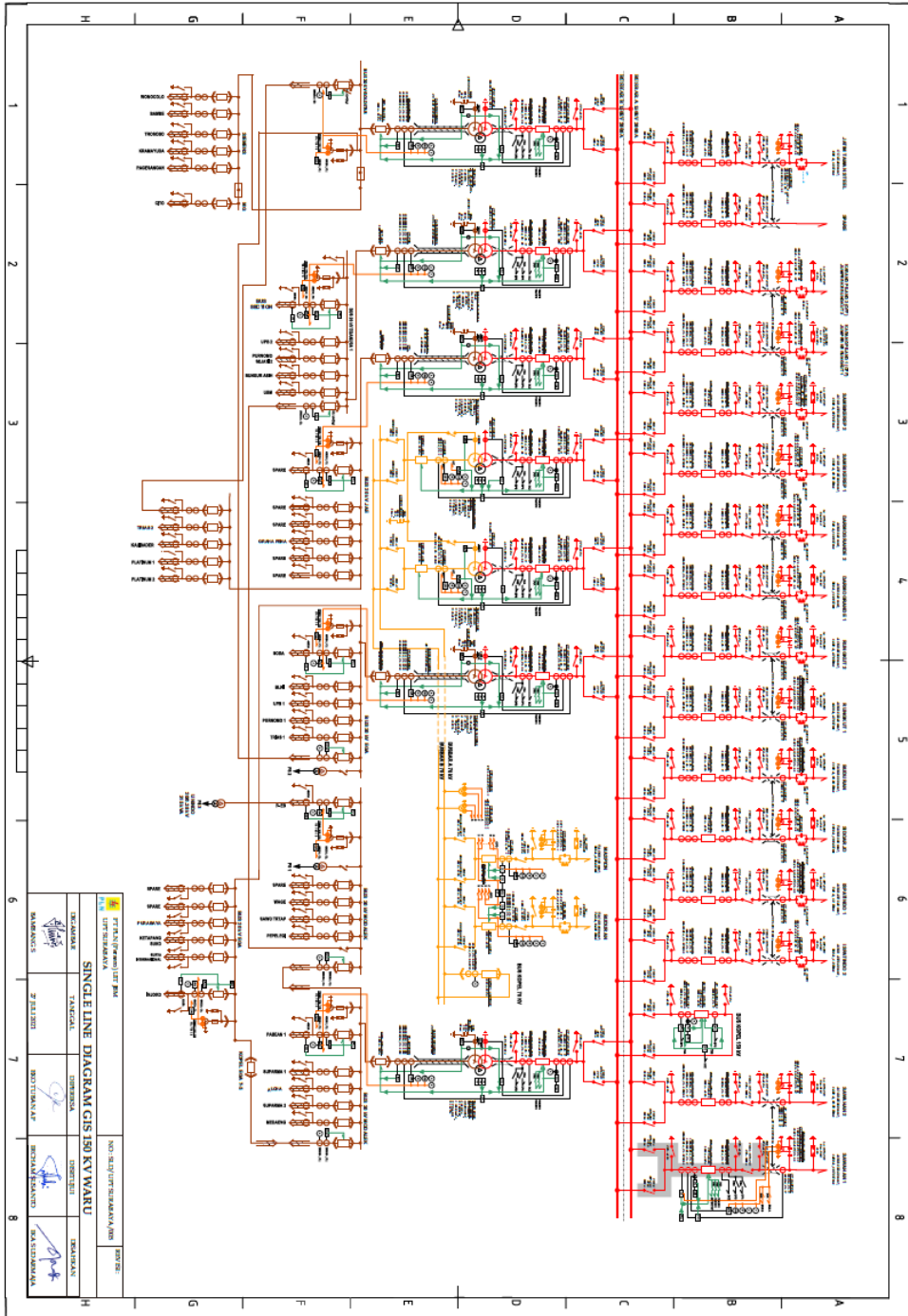


CHRISTIAN ISMUNANDAR, S.T

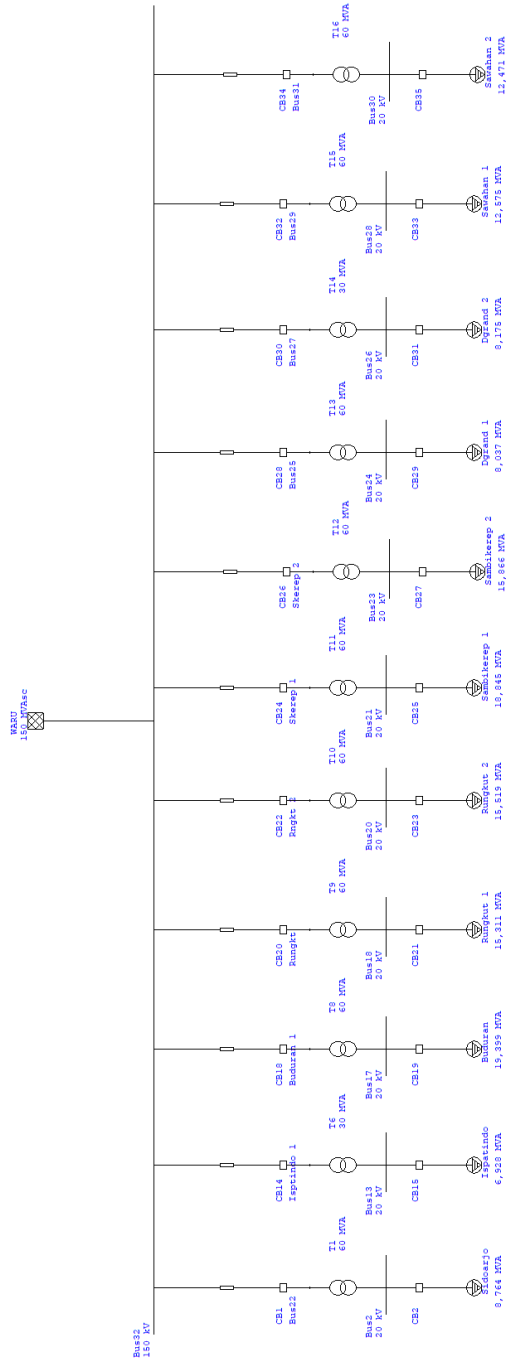
Tembusan:

1. MUL ULTG SURABAYA SELATAN ULTG SURABAYA SELATAN PLN
2. SPV II JARGI WARU ULTG SURABAYA SELATAN PLN

# Lampiran B. Singel Line Gardu Induk Waru

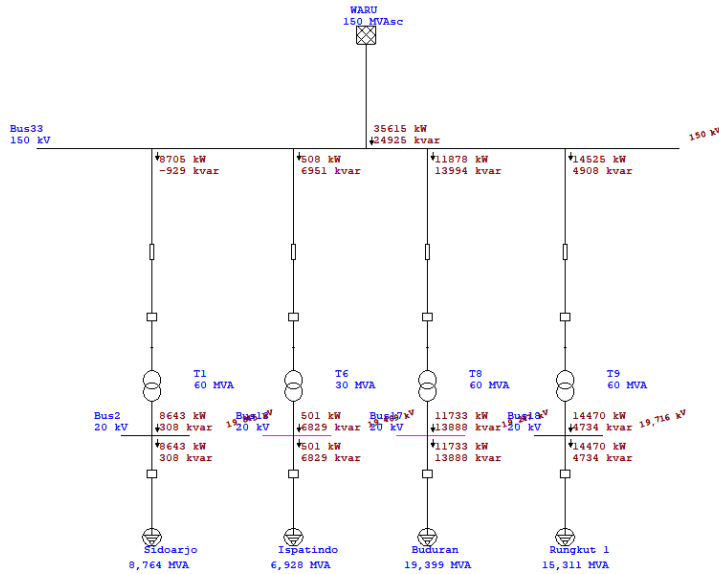


## Lampiran C. Singel line Gardu induk Waru 150 KV pada ETAP 12.6

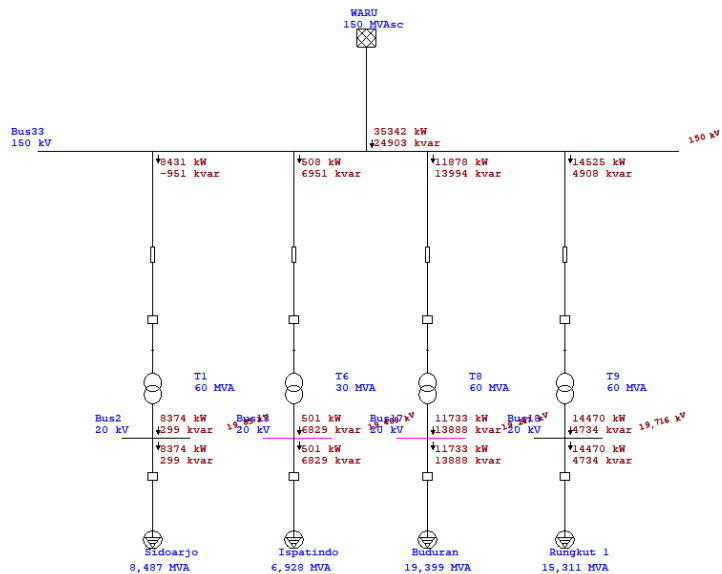


## Lampiran D. Hasil simulasi ETAP 12.6

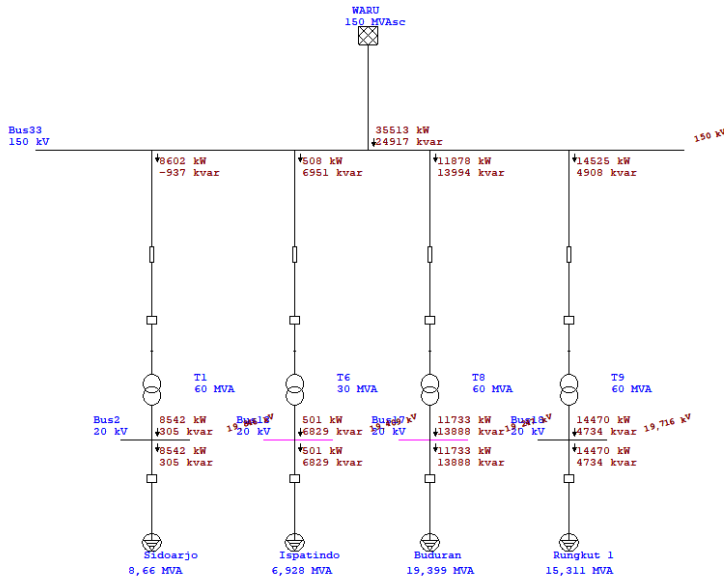
- Penghantar Sidoarjo tanggal 1-9 Desember 2022 dengan arus 253 Ampere



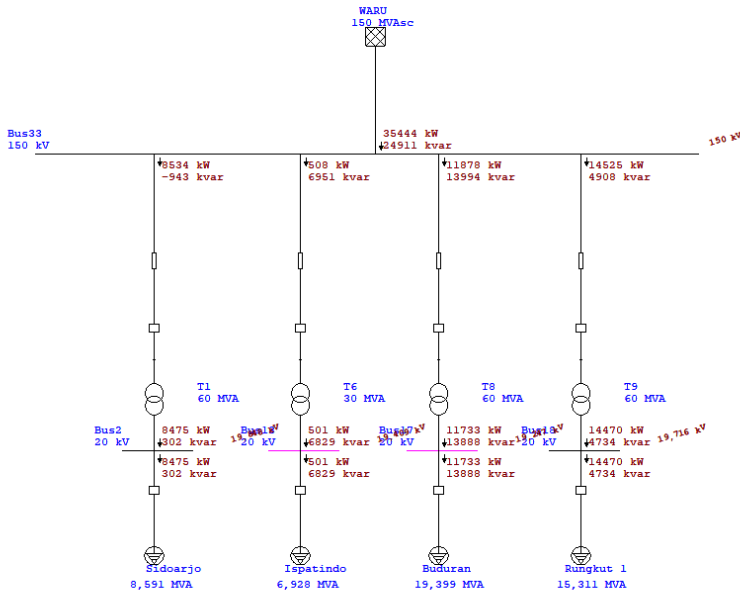
- Penghantar Sidoarjo tanggal 12 Desember 2023 dengan arus 245 Ampere



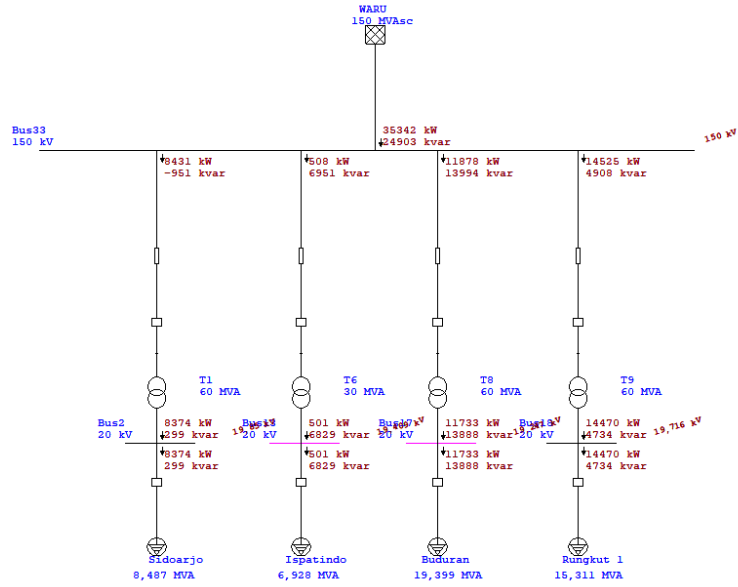
- Penghantar Sidoarjo tanggal 13 Desember 2023 dengan arus 250 Ampere



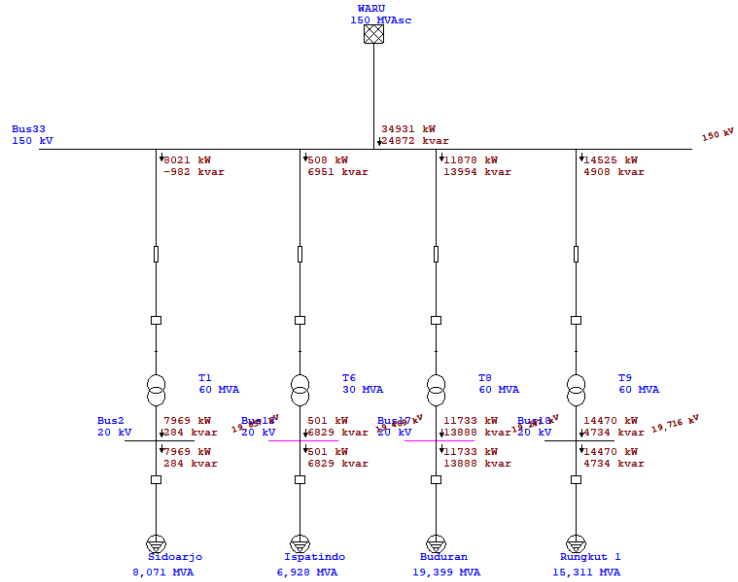
- Penghantar Sidoarjo tanggal 14 Desember 2023 dengan arus 248 Ampere



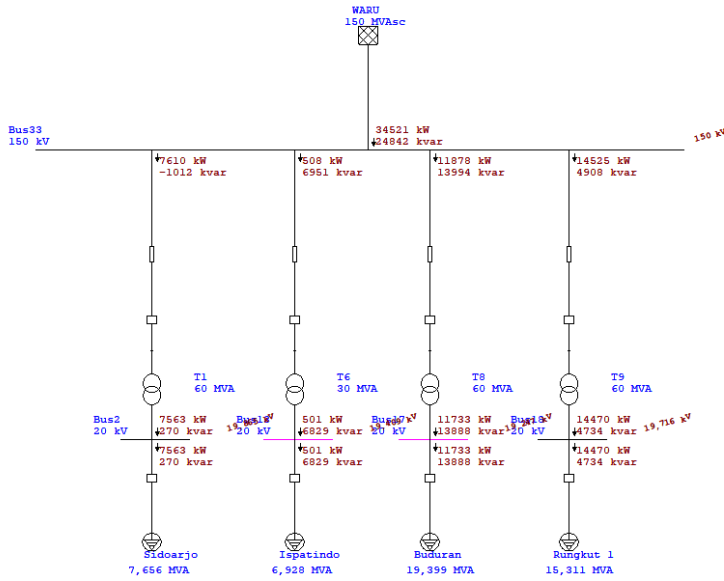
- Penghantar Sidoarjo tanggal 15 Desember 2023 dengan arus 245 Ampere



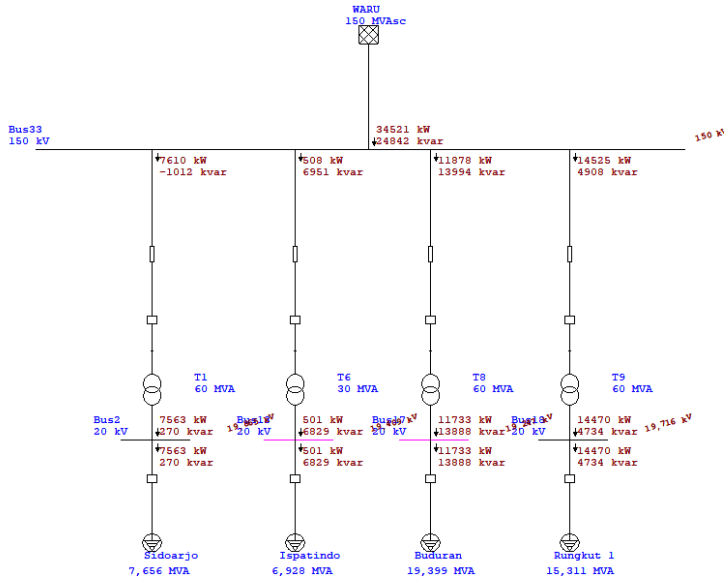
- Penghantar Sidoarjo tanggal 16 Desember 2023 dengan arus 233 Ampere



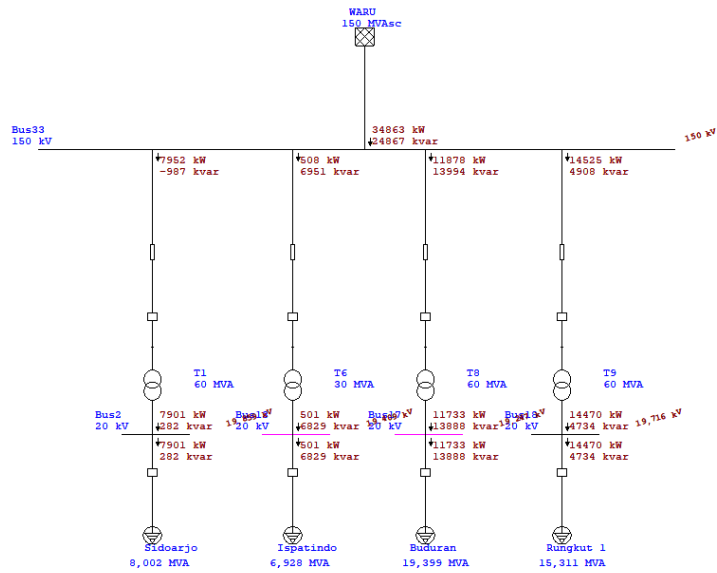
- Penghantar Sidoarjo tanggal 19 Desember 2023 dengan arus 221 Ampere



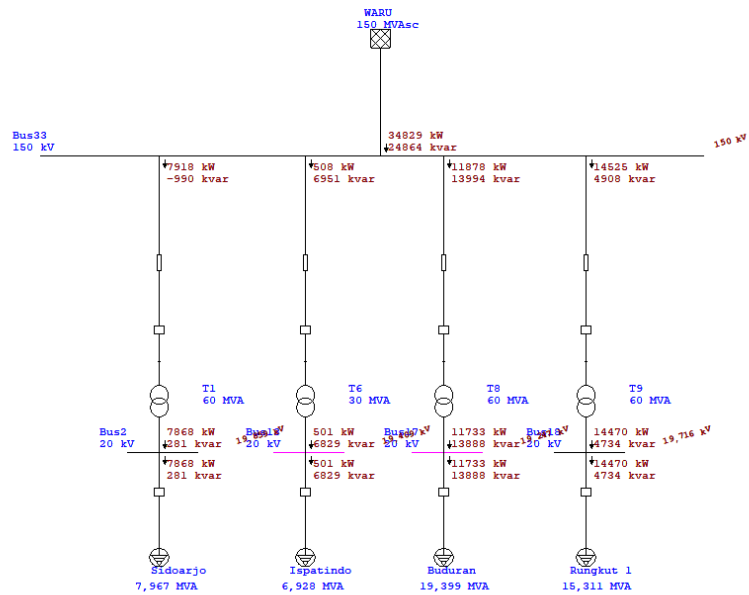
- Penghantar Sidoarjo tanggal 20 Desember 2023 dengan arus 221 Ampere



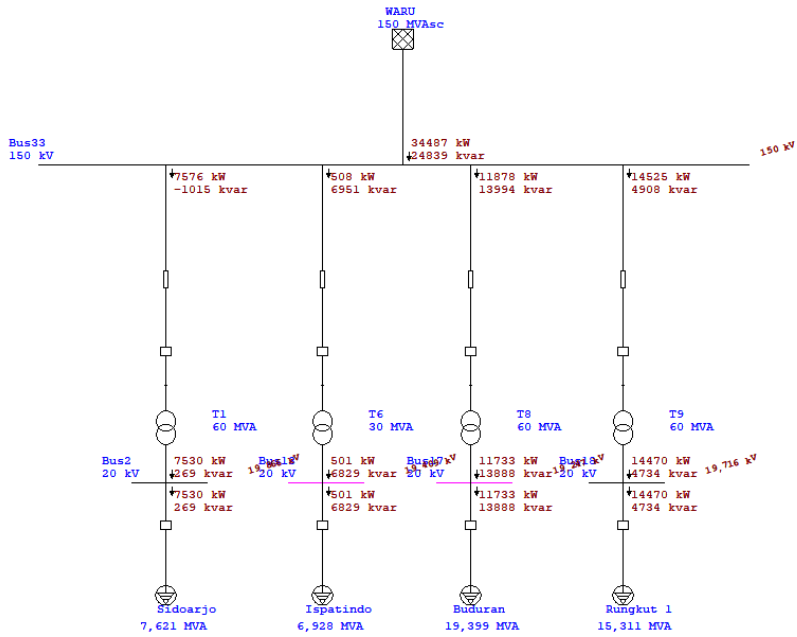
- Penghantar Sidoarjo tanggal 21 Desember 2023 dengan arus 231 Ampere



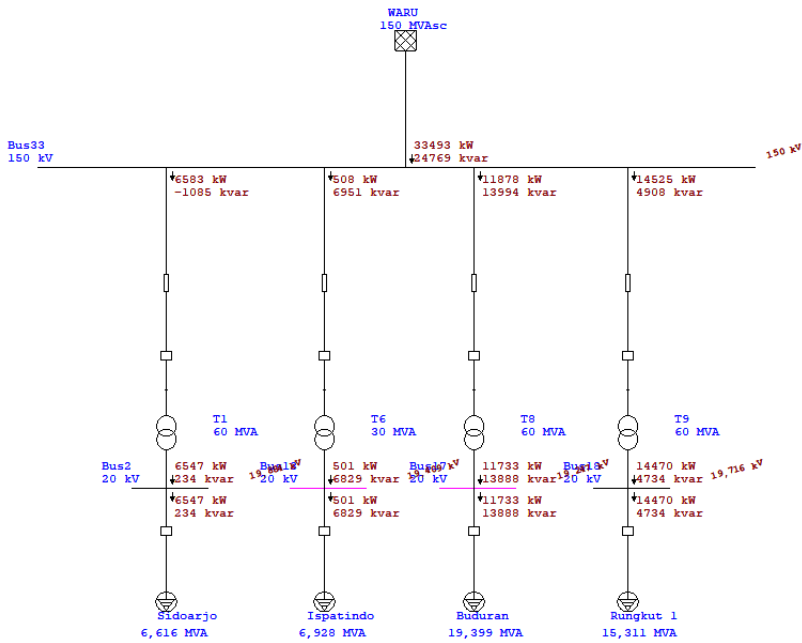
- Penghantar Sidoarjo tanggal 22 Desember 2023 dengan arus 230 Ampere



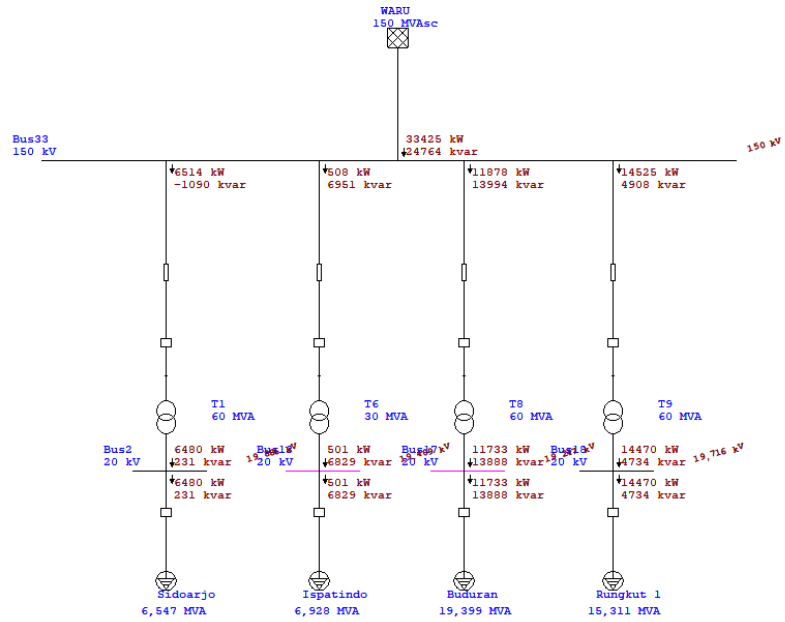
- Penghantar Sidoarjo tanggal 23 Desember 2023 dengan arus 220 Ampere



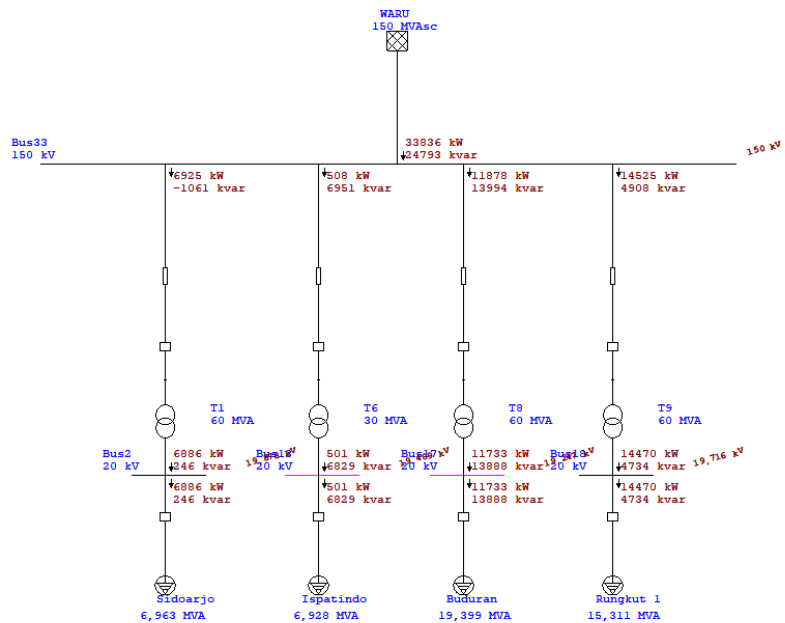
- Penghantar Sidoarjo tanggal 26 Desember 2023 dengan arus 191 Ampere



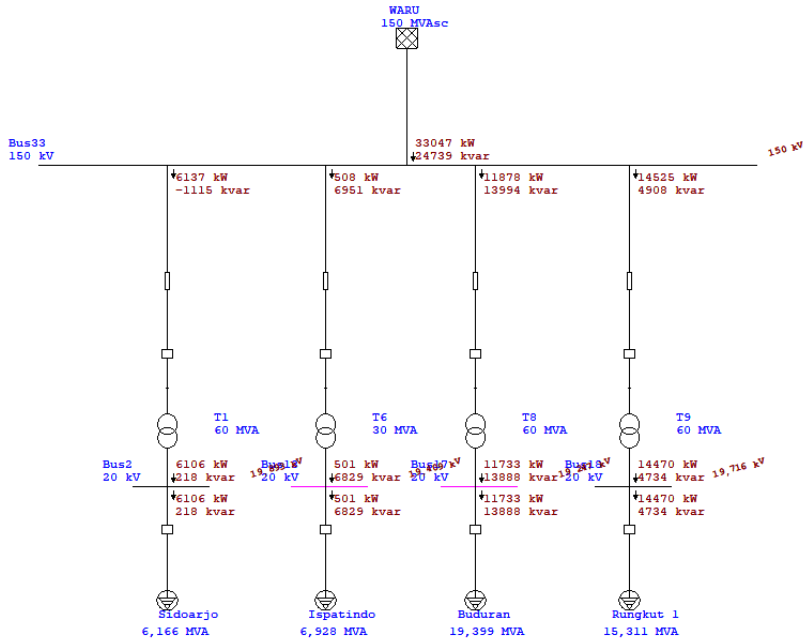
- Penghantar Sidoarjo tanggal 27 Desember 2023 dengan arus 189 Ampere



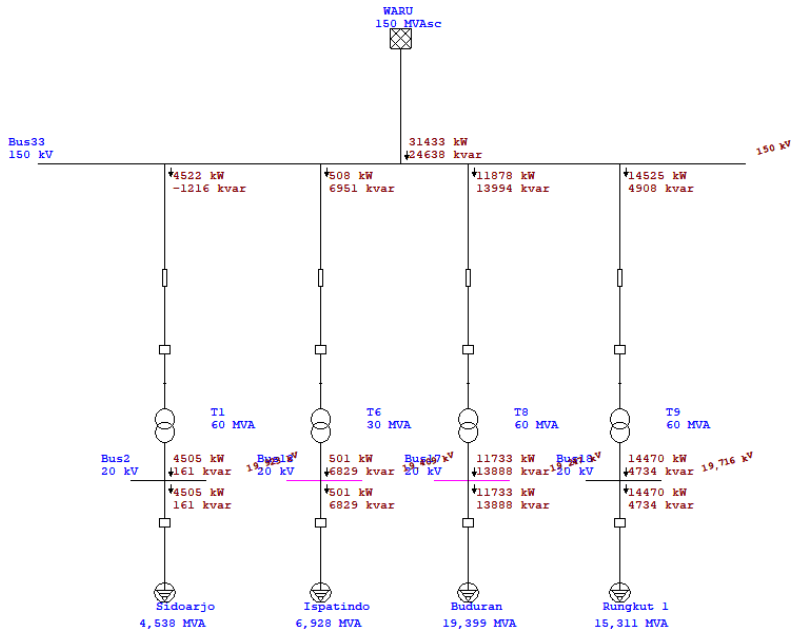
- Penghantar Sidoarjo tanggal 28 Desember 2023 dengan arus 201 Ampere



- Penghantar Sidoarjo tanggal 29 Desember 2023 dengan arus 178 Ampere



- Penghantar Sidoarjo tanggal 30 Desember 2023 dengan arus 131 Ampere



## Lampiran E. Data beban harian Gardu Induk Waru 150 KV.

TGL		LOGSHEET BEBAN GIS WARU																											
		BULAN DESEMBER 2022																											
		ISPATINDO 1					ISPATINDO 2					SIDOARJO				BUZURAN				RUNGKUT 1				RUNGKUT 2					
		A	MW	MVAR	KV		A	MW	MVAR	KV		A	MW	MVAR	KV		A	MW	MVAR	KV		A	MW	MVAR	KV		A	MW	MVAR
1	2	0,57	0,21	145	1	0,27	-0,26	145	253	63,9	0,28	145	560	135,7	36	144	AA2	109,1	10,7	145	AA8	119,7	10,1	145	150				
2	2	0,57	0,21	145	1	0,27	-0,26	145	253	63,9	0,28	145	560	135,7	36	144	AA2	109,1	10,7	145	AA8	119,7	10,1	145	150				
3																													
4																													
5	2	0,57	0,21	145	1	0,27	-0,26	145	253	63,9	0,28	145	560	135,7	36	144	AA2	109,1	10,7	145	AA8	119,7	10,1	145	150				
6	2	0,57	0,21	145	1	0,27	-0,26	145	253	63,9	0,28	145	560	135,7	36	144	AA2	109,1	10,7	145	AA8	119,7	10,1	145	150				
7	2	0,57	0,21	145	1	0,27	-0,26	145	253	63,9	0,28	145	560	135,7	36	144	AA2	109,1	10,7	145	AA8	119,7	10,1	145	150				
8	2	0,57	0,21	145	1	0,27	-0,26	145	253	63,9	0,28	145	560	135,7	36	144	AA2	109,1	10,7	145	AA8	119,7	10,1	145	150				
9	2	0,57	0,21	145	1	0,27	-0,26	145	253	63,9	0,28	145	560	135,7	36	144	AA2	109,1	10,7	145	AA8	119,7	10,1	145	150				
10																													
11																													
12	18	3,8	0,62	150	19	3,8	0,72	150	250	65,3	-1,6	150	551	139,5	36,7	149	AA2	113,1	26,2	150	AA6	117,9	27,7	150	150				
13	16	4,2	0,77	148	20	5,1	0,83	148	248	13,7	-1,1	148	540	134,5	35,7	148	AA2	100,2	5,5	148	AA4	105,6	22,9	150	150				
14	16	4,2	0,77	148	20	5,1	0,83	148	248	13,7	-1,1	148	540	134,5	35,7	148	AA2	100,2	5,5	148	AA4	105,6	22,9	150	150				
15	16	4,2	0,77	148	20	5,1	0,83	148	248	13,7	-1,1	148	540	134,5	35,7	148	AA2	100,2	5,5	148	AA4	105,6	22,9	150	150				
16	10	2,3	-1	148	10	2,1	-1,4	149	233	59,9	-3	148	512	127,5	33,4	148	AA2	107,8	22,7	149	AA4	115,6	23,5	150	150				
17																													
18																													
19	20	5,1	1,7	150	86	5,2	1,6	150	221	57,2	-5,5	150	483	122,3	28,5	149	AA2	108,4	20,5	149	AA4	115,3	21,9	155	155				
20	20	5,1	1,7	150	86	5,2	1,6	150	221	57,2	-5,5	150	483	122,3	28,5	149	AA2	108,4	20,5	149	AA4	115,3	21,9	155	155				
21	2	0,70	0,15	149	1	0,35	-0,24	149	231	60	-3,1	149	505	126,6	32,5	149	AA2	108,5	18,7	149	AA4	114,3	19,3	152	152				
22	2	0,91	0,12	149	2	0,11	-0,20	149	220	53,3	-3,6	149	507	125,4	31	146	AA2	107,5	13,1	149	AA4	114,3	17,9	152	152				
23	2	0,54	0,37	147	1	0,38	-0,16	147	226	57,4	-3,7	147	486	127,1	31	146	AA2	104,9	15,5	146	AA4	111,0	16,8	152	152				
24																													
25																													
26	2	0,40	-0,58	147	1	0,22	-0,24	147	191	47,5	-9,4	147	415	104,5	19,8	147	AA2	90,3	9,9	147	AA4	94,9	9,5	152	152				
27	1	0,30	-0,08	148	1	0,10	-0,25	148	189	47,9	-4,8	148	413	104,6	19,8	148	AA2	82,6	5,1	148	AA4	86,7	0,9	150	150				
28	2	0,44	-0,11	148	1	0,28	-0,25	148	201	50,9	-8,6	148	428	107,9	20,8	148	AA2	99,9	5,2	148	AA4	104,6	1,3	153	153				
29	1	0,37	-0,17	148	1	0,19	-0,35	148	178	44,4	-11,8	148	372	95,1	14,2	147	AA2	86,8	14	148	AA4	90,1	5,2	153	153				
30	1	0,32	-0,29	148	2	0,27	-0,46	148	161	37	-15,4	148	319	85	6,4	148	AA2	79,7	36,0	148	AA4	81,2	0,48	154	154				
31																													
Beban tertinggi bulan ini		Beban tertinggi bulan ini					Beban tertinggi bulan ini				Beban tertinggi bulan ini				Beban tertinggi bulan ini				Beban tertinggi bulan ini										
CATATAN ANOMALI :																													

TGL		LOGSHEET BEBAN GIS WARU																											
		BULAN DESEMBER 2022																											
		DARMO GRAND 1					DARMO GRAND 2					SAMBIKEREP 1				SAMBIKEREP 2				GUNUNG SARI 1				GUNUNG SARI 2					
		A	MW	MVAR	KV		A	MW	MVAR	KV		A	MW	MVAR	KV		A	MW	MVAR	KV		A	MW	MVAR	KV		A	MW	MVAR
1	23,2	57,4	10,6	145	23,6	-5,6	-10,3	141	54,4	136,6	-16,8	145	458	119	-18,6	145	323	-2,8	-2,8	145	320	27,2	-2,3	145	145				
2	2,2	2,2	2,2	145	2,2	-3,6	-10,3	141	54,4	136,6	-16,8	145	458	119	-18,6	145	323	-2,8	-2,8	145	320	27,2	-2,3	145	145				
3																													
4																													
5	2,32	57,4	10,6	145	23,6	-5,6	-10,3	141	54,4	136,6	-16,8	145	458	119	-18,6	145	323	-2,8	-2,8	145	320	27,2	-2,3	145	145				
6	2,32	57,4	10,6	145	23,6	-5,6	-10,3	141	54,4	136,6	-16,8	145	458	119	-18,6	145	323	-2,8	-2,8	145	320	27,2	-2,3	145	145				
7	2,32	57,4	10,6	145	23,6	-5,6	-10,3	141	54,4	136,6	-16,8	145	458	119	-18,6	145	323	-2,8	-2,8	145	320	27,2	-2,3	145	145				
8	2,32	57,4	10,6	145	23,6	-5,6	-10,3	141	54,4	136,6	-16,8	145	458	119	-18,6	145	323	-2,8	-2,8	145	320	27,2	-2,3	145	145				
9	2,32	57,4	10,6	145	23,6	-5,6	-10,3	141	54,4	136,6	-16,8	145	458	119	-18,6	145	323	-2,8	-2,8	145	320	27,2	-2,3	145	145				
10																													
11																													
12	20,9	-5,7	-6	149	20,9	-5,2	-7,4	145	53,6	-13,7	-3,2	150	52,6	-13,7	-3,2	150	400	-10,2	-2,5	149	395	-10,3	-2,4	149	149				
13	20,3	-5,7	-6,7	150	20,4	-5,2	-6,8	146	52,4	-13,9	-2,7	150	52,6	-13,7	-3,2	150	383	-9,7	-2,4	150	380	-9,9	-2,7	150	150				
14	2,32	-10,6	-1,4	148	2,32	-9,8	-2,1	144	-	-	-	-	86,7	-20,8	-5,4	149	250	-10,3	-2,5	148	243	-10,4	-2,7	148	148				
15	2,62	4,1	-1,5	146	2,62	-1,5	141	60,4	-153,3	-10	146	60,6	-153,3	-9,1	146	280	-90,4	-36,6	146	350	-31	-26,7	145	145					
16	2,00	-4,9	-10,6	149	1,95	-4,9	-10,6	143	52,8	-135,4	-2,0	149	52,0	-137,2	-24,1	150	477	-92,7	-28,6	148	378	-91,4	-30,5	148	148				
17																													
18																													
19	16,2	-4,1	-3,6	150	16,6	-4,1	-3,7	146	56,0	-145,4	-29,2	150	56,4	-142,7	-29,3	150	330	-24,3	-7,5	150	323	-23,3	-19,6	150	150				
20	16,2	-4,1	-3,6	150	16,6	-4,1	-3,7	146	56,0	-145,4	-29,2	150	56,4	-142,7	-29,3	150	330	-24,3	-7,5	150	323	-23,3	-19,6	150	150				
21	18,8	-4,8	-8,2	149	18,8	-4,8	-8,3	145	54,5	-139,2	-19,3	149	53,6	-137,7	-19	150	320	-27,5	-23,5	149	344	-28,1	-23,7	149	149				
22	18,8	-4,8	-8,2	149	18,8	-4,8	-8,3	145	54,5	-139,2	-19,3	149	53,6	-137,7	-19	150	320	-27,5	-23,5	149	344	-28,1	-23,7	149	149				
23	18,7	-4,7	-9,3	147	18,6	-4,5	-9,2	147	49,0	-123,2	-14,9	147	48,4	-124	-14	147	347	-24,4	-24,4	147	343	-24	-26	147	147				
24																													
25																													
26	1,30	-3,8	-5,6	148	1,39	-3,9	-5,7	143	56,6	-11,5	-6,1	147	46,4	-11,9	-6,2	147	277	-6	-4,9	147	276	-6,7	-19,2	147	147				
27	1,7	-2,1	-1,5	147	1,7	-2,1	-1,5	144	35,8	-10,7	-18,6	149	35,6	-10,4	-18,9	149	312	-29,4	-4,5	148	310	-29,9	-15,3	148	148				
28	1,65	-4,2	-4,5	148	1,67	-4,1	-5	144	440	-11,3	-11,6	148	440	-11,3	-11,9	149	313	-28,7	-18,3	148	311	-27,7	-18,3	148	148				
29	1,61	-4,1	-4,5	148	1,61	-4,0	-4,8	144	371	-9,6	-1,1	148	371	-9,6	-1,1	148	301	-25,3	-18,2	148	300	-25,5	-18,4	148	148				

## Lampiran F. Data penghantar

DATA PENGHANTAR GIS WARU								
No	GIS/GI	PHT	L Km	Jenis	Q mm2	I Nom Amp	Impedansi/km	
							R	X
1	WARU	150 - ISPDO1.2	1,2	ACSR AW	330	740	0,0888	0,386
		150 - SIDOARJO	19,913	OHL-TACSR	330	1190	0,09753	0,3611
				OHL-ZEBRA	2X484,5	1620		
		150-BDRAN	9,7113	TACSR	330	1190	0,09753	0,3611
		150-RNKUT 1	4,76	ACSR 2 X	340	1480	0,044	0,26
		150-RNKUT 2	4,76	ACSR 2 X	340	1480	0,044	0,26
		150 - SAMBIKRP 1	12,787	ACSR AW 2 X	330	1480	0,06468	0,28185
		150 - SAMBIKRP 2	12,787	ACSR AW 2 X	330	1480	0,06468	0,28185
		150-DGRAN 1	10,668	ACSR	340	740	0,0978	0,3818
		150-DGRAN 2	10,668	ACSR	340	740	0,0978	0,3818
		150-KRPIL 1.2	10,774	ACSR 2 X	340	1480	0,0489	0,1909
		150-SWHAN 1	10,73	ACSR 2 X	340	1480	0,044	0,26
		150-SWHAN 2	10,73	ACSR 2 X	340	1480	0,044	0,26
		150 JATIM TS	1,3	CU/XLPE	400	636	0,0565	0,1125
		70 - MASPION	4,594	TACSR	160	745	0,214	0,408
		70 - BUDURAN	9,4120	TACSR	160	745	0,214	0,408
				KOPEL 150 KV				
		KOPEL 70 KV						

## Lampiran G. Dokumentasi penelitian.

