

LAPORAN KERJA PRAKTEK
PENGUKURAN PENTANAHAN PERALATAN DI AREAL
SWITCHYARD PADA GI NAMORAMBE

Disusun oleh :

NAMA : M.JOSEP SITEPU

NPM : 188120059



PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MEDAN AREA

2021

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 29/11/22

Access From (repository.uma.ac.id)29/11/22

LEMBAR PENGESAHAN
LAPORAN AKHIR PELAKSANAAN KERJA PRAKTEK

(PENGUKURAN PENTANAHAN PERALATAN DI AREA SWITCHYARD PADA GI
NAMORAMBE)

Disusun Oleh :

Nama : M.Josep Sitepu
NPM : 188120059
Program Studi : Teknik Elektro

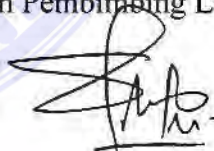
Dosen Pembimbing Kerja Praktek



(Dr. Ir. Dina Maizana, MT)



Dosen Pembimbing Lapangan



(Sutrisno)

Ketua Program Studi Teknik Elektro



UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 29/11/22

Access From (repository.uma.ac.id)29/11/22

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT. Karena atas berkah dan rahmat-Nya yang telah memberikan kelancaran kepada penulis untuk dapat menyelesaikan Laporan Kerja Praktek yang telah penulis laksanakan kurang lebih selama satu bulan yaitu dari tanggal 24 Mei 2021 sampai dengan 24 Juni 2021 di PT. PLN (PERSERO) Gardu Induk Namorambe.

Adapun laporan ini di susun dan di ajukan untuk memenuhi salah satu syarat mata kuliah Kerja Praktek di Jurusan Teknik Elektro Universitas Medan Area. Penulis memilih topik bahasan dengan judul PENGUKURAN PENTANAHAN PERALATAN DI AREAL SWTCHYARD PADA GI NAMORAMBE.

Terdapat banyak hambatan yang di temui penulis sewaktu melakukan kerja praktek di PT.PLN (PERSERO) Gardu Induk Namorambe. Namun dengan adanya bimbingan dan bantuan dari pembimbing maupun karyawan PT.PLN (PERSERO) Gardu Induk Namorambe, penulis dapat melaksanakan Kerja Praktek dan menyelesaikan Laporan Akhir Kerja Praktek. Dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Orang Tua yang senantiasa berdoa untuk keberhasilan penulis dan yang telah memberikan dukungan baik moral maupun materi.
2. Ibu Dr.Ir. Dina Maizana,MT, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area dan juga sebagai dosen pembimbing kerja praktek.
3. Ibu Syarifah Muthia Putri,ST, MT,selaku ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Mean Area .
4. Bapak Juri Yanto Tarigan selaku Kepala Tragi Binjai.
5. Bapak Sutrisno selaku Kepala GI Namorambe sekaligus pembimbing di lapangan.
6. Operator Gardu Induk Namorambe yakni bang Rayhan, bang Abu Yaser, bang Fikri Faizin, dan bang Sulistiyo yang mendampingi penulis di PT. PLN GI Namorambe

Penulis,



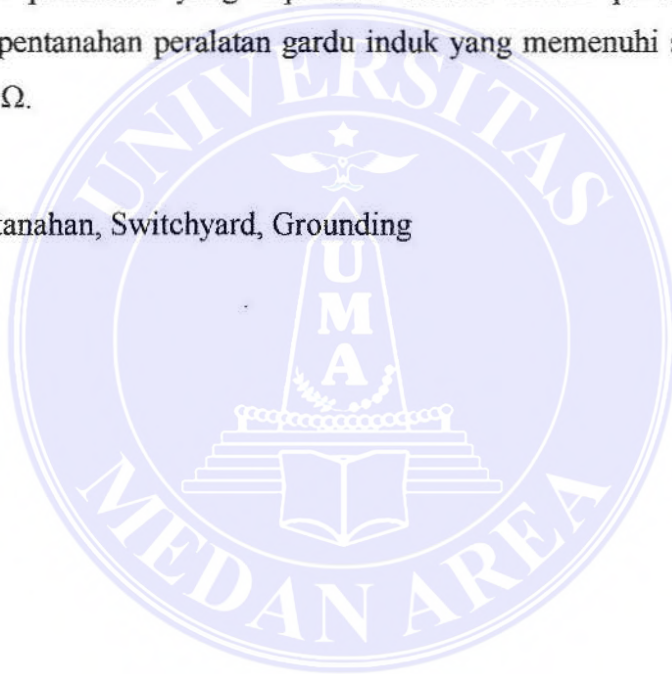
M. JOSEP SITEPU

ABSTRAK

Terjadinya gangguan fasa ke tanah pada Gardu Induk Tegangan Tinggi (GITT) 150 kV akan menyebabkan mengalirnya arus gangguan pada bagian peralatan ke pembumian. Hal ini akan menimbulkan gradien tegangan yang berbahaya bagi keselamatan manusia yang berada di area *switchyard* Gardu Induk. Untuk mengkompensasi hal tersebut diperlukan sistem pembumian peralatan yang handal.

Oleh karena itu perlu dilakukan satu analisis apakah sistem pentanahan gardu induk Namorambe masih memenuhi standar yang menguntungkan. Dalam kerja praktek ini hasil penelitian yang diperoleh adalah sistem pentanahan nilai resistansi sistem pentanahan peralatan gardu induk yang memenuhi standar yaitu $0,2 \Omega$ sampai $0,4 \Omega$.

Kata Kunci : Pentanahan, Switchyard, Grounding



DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	I
KATA PENGANTAR.....	III
ABSTRAK.....	IV
DAFTAR ISI.....	V
BAB I PENDAHULUAN	
1. Latar Belakang dan obyektif.....	1
2. Ruang Lingkup.....	1
3. Metodologi.....	3
BAB II STUDI KASUS	4
BAB III PENGUMPULAN DATA	8
BAB IV ANALISIS	12
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	16
DAFTAR PUSTAKA.....	17
LAMPIRAN	
1. Lembar kegiatan	18
2. Data perusahaan.....	20
2. Teori dasar	21
3. Lain-lain	26

BAB I

PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

PT. PLN sebagai Perusahaan Listrik Negara berusaha untuk menyuplai energi listrik yang ada dengan seoptimal mungkin seiring dengan semakin meningkatnya konsumen energi listrik. Agar dapat memanfaatkan energi listrik yang ada serta menjaga kualitas sistem pengaman dan sistem pemeliharaan instalasi gardu induk. Dalam gardu induk terdapat pentanahan di peralatan atau komponen-komponen yang terdapat dalam areal switchyard. Pemeliharaan pentanahan dilakukan 1 bulan sekali untuk menjaga efektivitas dari grounding tersebut, agar dapat bekerja sebagai mana mestinya.

2. Ruang Lingkup

A. Sejarah Ringkas

Listrik mulai dikenal di Indonesia pada akhir abad ke-19 yaitu pada masa Pemerintahan Hindia Belanda. Pada saat itu penyediaan tenaga listrik di negara kita di kelola oleh beberapa perusahaan salah satunya adalah NV OGEM (Overzeese Gase dan Electricitst Maathappy) yang berpusat di negara Belanda, sedangkan di Indonesia berpusat di Jakarta. Tiga puluh tahun kemudian (1923) listrik mulai ada di Medan. Sentralnya di bangun di pertapakan kantor PLN cabang Medan yang sekarang di jalan listrik no 12 Medan, dibangun oleh NV NIGEM/OGEM, yaitu salah satu perusahaan swasta Belanda, Kemudian menyusul pembangkit listrik di Tanjung Pura dan Pangkalan Brandan 1924, Tebing Tinggi 1927, Sibolga, Berastagi, dan Tarutung 1929, Tanjung Balai 1936, dan Tanjung Tiram 1937.

Masa penjajahan Jepang hanya mengambil alih pengelolaan perusahaan listrik milik swasta Belanda tanpa mengadakan penambahan mesin dan perluasan jaringan. Daerah kerjanya dibagi menjadi perusahaan listrik Sumatera, perusahaan listrik Jawa dan seterusnya sesuai struktur organisasi pemerintahan tentara Jepang waktu itu. Setelah proklamasi kemerdekaan 17 Agustus 1945, dikumandangkanlah Kesatuan Aksi

Karyawan Perusahaan Listrik di seluruh penjuru tanah air untuk mengambil alih perusahaan listrik bekas milik swasta Belanda dari Jepang. Perusahaan listrik yang sudah diambil alih itu di serahkan kepada pemerintah RI dalam hal ini Departement pekerjaan umum.

Untuk mengenang aksi ambil alih itu, dengan penetapan Pemerintah No. 1 SD/45 ditetapkan tanggal 27 Oktober sebagai hari Listrik. Sejarah memang membuktikan kemudian bahwa dalam suasana yang makin memburuk dalam hubungan Indonesia-Belanda, tanggal 3 Oktober 1953 keluar Surat Keputusan Presiden No. 163 yang memuat ketentuan Nasionalisasi perusahaan Listrik milik swasta Belanda sebagai dari perwujudan Pasal 33 ayat (2) 1945. Setelah aksi ambil alih itu, sejak tahun 1955 di Medan berdiri Perusahaan Listrik Negara distribusi cabang Sumatera Utara (Sumatera Timur dan Tapanuli) yang mula-mula di kepalai R.Soekarna (Merangkap Kepala si Aceh), tahun 1959 di kepalai oleh Ahmad Syaifullah. Setelah BPU PLN berdiri dengan SK Menteri PUT PLN No.16/20 Mei .1961, maka Organisasi kelistrikan dirubah. Sumatera Utara, Aceh, Sumbar dan Riau menjadi PLN Eksploitasi I tahun 1965, BPU PLN dibubarkan dengan peraturan Menteri No.1/prt/65 ditetapkan pembagian daerah kerja PLN menjadi 15 Kesatuan Daerah Eksploitasi I. Sumatera Utara tetap menjadi Eksploitasi I. Sebagai tindak lanjut dari pembentukan PLN eksploitasi I Sumatera Utara maka dengan keputusan direksi PLN No.Kpts 009/DIRPLN/66 tanggal 14 April 1966, PLN Eksploitasi 1 di bagi menjadi empat cabang dan satu sektor yaitu cang Medan, Binjai, Sibolga, P.Siantar. PP No. 18 tahun 1972 mempertegas kedudukan PLN sebagai Perusahaan Umum Listrik Negara dengan hak, wewenang dan tanggung jawab membangkitkan, menyalurkan dan mendistribusikan tenaga Listrik ke seluruh wilayah Negara RI. Dalam SK menteri PLN Eksploitasi I Sumatera Utara dirubah menjadi PLN Eksploitasi II Sumatera Utara. Kemudian menyusul Peraturan Menteri PUTL No. 013/PRT/75 yang merubah PLN Eksploitasi menjadi PLN Wilayah. PLN Eksploitasi II menjadi PLN Wilayah II Sumatera Utara. Sesuai keputusan Menteri Pertambangan dan Energi

No.4564.K/702/M.PE/1993, tanggal 17 Desember 1993 telah di bentuk Tim Pengalihan Bentuk Perusahaan. Umum Listrik Negara menjadi PT. PLN (Persero) Listrik Negara.

3. Metodologi

Dalam penulisan laporan kerja praktek ini, data yang kami peroleh menggunakan beberapa metode antara lain.

1. Metode interview yaitu suatu cara pengumpulan data dengan cara wawancara langsung kepada narasumber. Wawancara dilakukan dengan pembimbing lapangan dan operator yang ada di gardu induk. Langkah-langkah dalam wawancara ini adalah sebagai berikut :
 - a) Menyusun dan menyiapkan pertanyaan.
 - b) Melakukan wawancara dengan narasumber.
 - c) Mencatat jawaban narasumber.
 - d) Menulis jawaban dalam laporan
2. Metode observasi yaitu suatu cara pengumpulan data dengan cara pengamatan langsung pada tempat kerja. Langkah-langkah yang dilakukan adalah sebagai berikut ini :
 - a) Melihat dan mengamati cara mengambil nilai pentanahan.
 - b) Melihat bagian-bagian alat secara langsung.
 - c) Mencatat data-data.

BAB II

STUDI KASUS

Pada areal switcyard gardu induk namorambe ada 6 bay dimana 5 line bay transmisi (pengantar) dan 1 bay kopel. Di setiap bay memiliki pentanahan atau pembumian masing-masing.

2.1 Line bay Transmisi

1. Lightning arrester (LA)

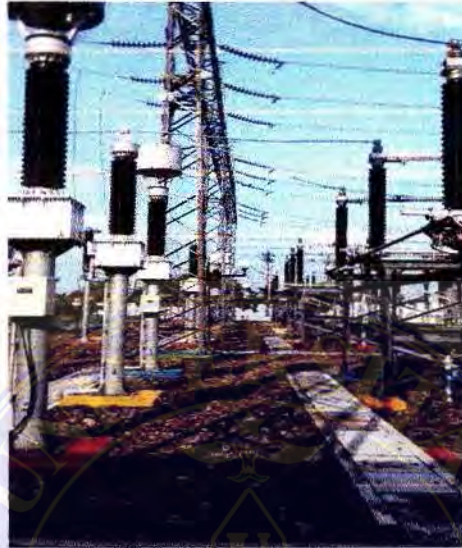
Berfungsi untuk melindungi (pengaman) peralatan listrik di gardu induk dari tegangan lebih akibat terjadinya sambaran petir (lightning surge) pada kawat transmisi, maupun disebabkan oleh surya hubung (switching surge).



Gambar 1. Lightning arrester

2. Potential transformer (PT)

Berfungsi untuk merubah besaran tegangan dari tegangan tinggi ke tegangan rendah atau memperkecil besaran tegangan listrik pada sistem tenaga listrik, menjadi besaran tegangan untuk pengukuran dan proteksi.



Gambar 2. Potential transformer

3. Sakelar Pemisah (PMS)

Pemisah (PMS) atau disconnecting switch adalah sebuah alat yang dipergunakan untuk menyatakan secara visual bahwa suatu peralatan masih tersambung atau sudah bebas dari tegangan kerja.



Gambar 2. Sakelar pemisah

4. Current Transformer (CT)

Current Transformer adalah perangkat listrik yang digunakan untuk mentransfer daya listrik dari satu rangkaian ke sirkuit lain tanpa mengubah frekuensinya dan mencapai dengan induksi elektromagnetik.



Gambar 3. Curren Transformer

5. Sakelar Pemutus Tenaga (PMT)

Peranan PMT ini sangat penting karena berfungsi untuk memutus hubungan rangkaian penyaluran daya listrik dari pusat pembangkitan ke konsumen serta sekaligus sebagai bagian dari sistem proteksi.



Gambar 4. Saklar Pemutus Tenaga

2.2 Line bay kopel

6. Bay kopel (bus bar)

Bay kopel Adalah bay yang berfungsi sebagai penghubung antara dua rel daya (bus-bar).



Gambar 5. Bay Kopel (bus bar)

BAB III

PENGUMPULAN DATA

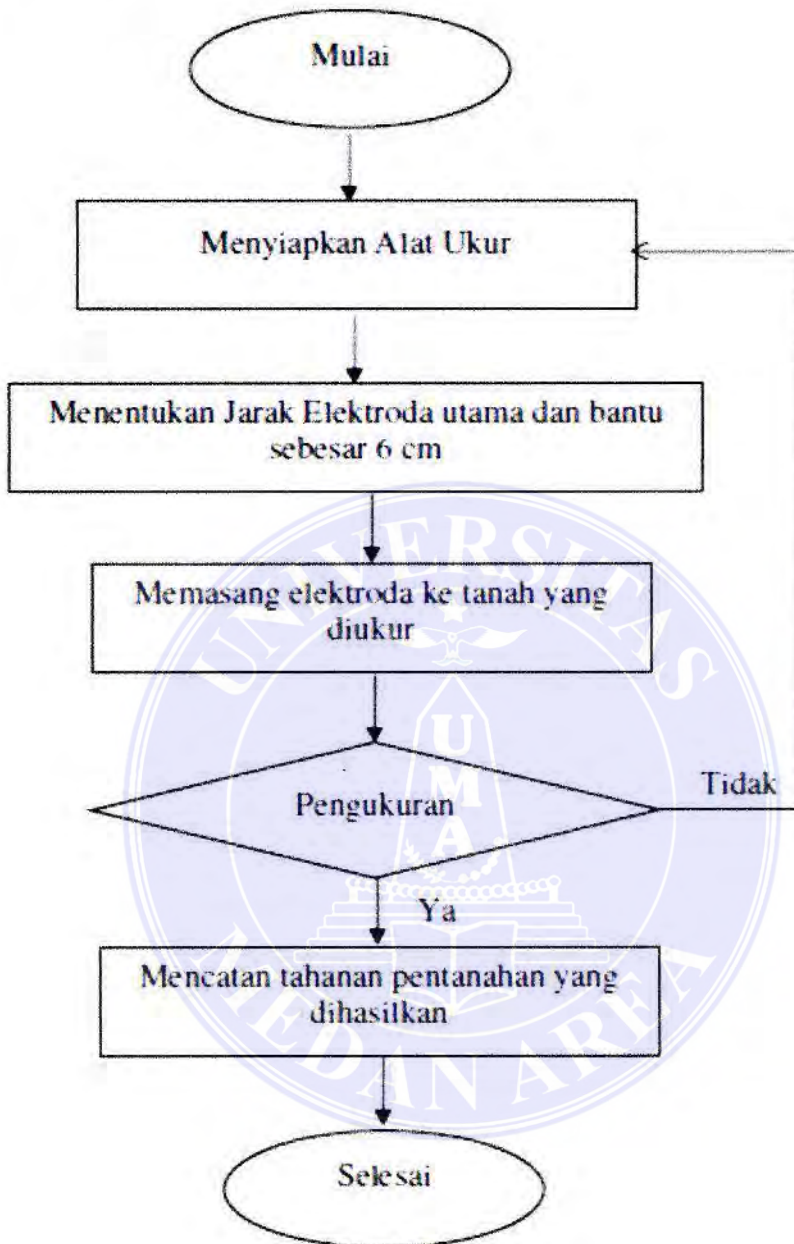
3.1 Pengambilan Data

Pengambilan data atau nilai pentanahan bisa menggunakan dua alat yang pertama menggunakan eart teaster analog dan yang kedua eart teaster digital pada gardu induk namorambe menggunakan yang digital.



Gambar 7. Eart teaster digital

3.2 Langkah-langkah Pengambilan Data



Gambar 8. Flowchart

3.3 Tahanan jenis tanah

Tabel. 1. Tahanan jenis tanah berdasarkan standart PUIL 2000

NO.	Jenis Tanah	Tahanan Jenis
1.	Tanah rawa	40
2.	Tanah liat dan ladang	100
3.	Pasir basah	200
4.	Kerikil basah	500
5.	Tanah berbatu	3.000
6.	Pasir dan kerikil kering	<10.000

Pada gardu induk namorambe jenis tanahnya Ladang maka tahanan jenis sekitar 100 tahanan.

3.4 Faktor yang mempengaruhi resistansi pembedaan

1. Panjang/kedalaman pemasangan elektroda ke tanah
2. Diameter elektroda pentanahan
3. Jumlah elektroda pentanahan
4. Desain sistem pentanahan

3.5 Kontak Tanah

Bagian lain dari system hubungan pentanahan yaitu tanah itu sendiri dimana kontak antara tanah dengan pasak yang tertanam harus cukup luassehingga nilai tahanan dari jalur arus yang masuk atau melewati tanah masih dalam batas yang diperkenankan untuk penggunaan tertentu. Hambatan jenis tanah yang akan menentukan tahanan pentanahan yang dipengaruhi oleh beberapa factor yang meliputi :

- a. Temperatur tanah.
- b. Besarnya arus yang melewati.
- c. Kandungan air dan bahan kimia yang ada dalam tanah.
- d. Kelembaban tanah.
- e. Cuaca

3.6 Mengukur tahanan tanah

Untuk memahami tahanan tanah harus rendah, dapat dengan menggunakan hukum Ohm yaitu :

$$E = I X R$$

Dimana E adalah tegangan satuan volt
I adalah arus satuan ampere
R adalah tahanan satuan ohm

BAB IV

ANALISIS

4.1 Komponen-komponen elektroda batang



Gambar 9. Komponen-komponen elektro batang

1. Ground rod drilling head



Gambar 10. Ground rod drilling head

Alat ini berfungsi untuk membantu mempercepat pembuatan grounding penangkal petir atau anti petir, dengan cara memasang di bagian bawah ground rod yang akan di masukkan ke dalam tanah, sehingga ground rod tersebut ketika didorong kedalam tanah akan cepat masuk karena bagian ujung alat ini runcing.

3. Ground Rod Drive Head



Gambar 12. Ground rod drive head

Alat ini dipasang dibagian atas ground roddan berfungsi untuk menghindari kerusakan ground rod bagian atas yang akan di masukkan ke dalam tanah, karena disaat ground rod didorong ke dalam tanah dengan cara di pukul, alat pemukul tersebut tidak mengenai copper rod akan tetapi mengenai alat ini.

4.2 Resistansi pbumian pada resistansi jenis

Tabel. 2. Resistansi Pbumian pada resistans jenis

Jenis elektroda	Batang (ground rod)			
	1	2	3	5
Panjang (m)				
Resistansi pbumian (ohm)	70	40	30	20

4.3 Hasil data dari pengukuran pentanahan

Tabel. 3. hasil pengukuran pentanahan pada GI Namorambe

NO	Titik pengukuran	Nilai Tahanan Pentanahan (Ohm)		
		R	S	T
1.	LA	0,21 Ω	0,20 Ω	0,29 Ω
2.	PT	0,21 Ω	0,22 Ω	0,19 Ω
3.	PMS	0,30 Ω	0,29 Ω	0,30 Ω
4.	CT	0,46 Ω	0,42 Ω	0,40 Ω
5.	PMT	0,34 Ω	0,22 Ω	0,24 Ω
6.	KOPEL	0,25 Ω	0,22 Ω	0,22 Ω

Dari data di atas nilai pentanahan pada gardu induk namorambe termasuk standart aman untuk kelayakan pentanahan di areal swithyard karena pada idealnya adalah nol maka semakin rendah nilai pentanahannya semakin bagus, batas maksimal nilai pentanahan adalah 1 Ω jika lebih dari itu perlu tindak lanjut untuk melakukan pengecekan dimana letak kerusakannya.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

1. Kesimpulan

- a. Pentanahan sangat diperlukan untuk melindungi manusia dan peralatan dari sentakan listrik atau transient voltage yang berasal dari Sambaran Petir, Gangguan listrik (sekring, pemutus, dll.)
- b. Perlu pengukuran pentanahan secara rutin, Jadi perlu pengukuran secara berkala, minimal setahun sekali. Jika terjadi peningkatan nilai resistansi diatas 20%, teknisi harus memperbaikinya dengan menggantinya.

2. Saran

- a. Sebelum melakukan pengukuran pastikan dulu settingan pada alat sudah benar dan juga elektrodanya sudah terpasang dengan benar.
- b. Perawatan atau pengecekan pada elektroda pentanahan harus sering di liat supaya tidak terjadi kehilangan seperti yang sudah pernah terjadi di GI Namorambe.

DAFTAR PUSTAKA

- Agus Riyanto, ., J. (2019). Analisis Sistem Pentanahan Jaringan Gardu Induk 150 KV PT Bekasi Power Cikarang. vol 4, No 1.
- Ashar, A. (2020). Jenis-Jenis Elektroda Pentanahan (Grounding).
- Endi , s. (2012). Jenis-jenis elektroda pentanahan.
- Teasting. (2006). Tahanan pentanahan.
- Veronica. (2019). Simatupang, Joni Welman, and Agus Riyanto. "ANALISIS SISTEM PENTANAHAN JARINGAN GARDU INDUK 150 KV PT BEKASI POWER CIKARANG." JURNAL KAJIAN TEKNIK ELEKTRO 4.1 (2019): 58-71.
- Panduan KP, <http://elektro.uma.ac.id/dokumen/>

