

LAPORAN PRAKTEK KERJA LAPANGAN
PENGUKURAN KESESUAIAN TAHANAN
GROUNDING*(PENTANAHAN) PADA BANGUNAN *COMPRESSOR
***HOUSE* DI PT. PLN (PERSERO) UNIT PENGENDALIAN**
PEMBANGKITAN KERAMASAN



Dibuat Untuk Memenuhi Persyaratan Mata Kuliah Praktek Kerja Lapangan

Oleh :

LIDIA ARINDI NIBAYA

171720029

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

UNIVERSITAS BINA DARMA

PALEMBANG

2020

LEMBAR PENGESAHAN

Nama : LIDIA ARINDI NIBAYA
NIM : 171720029
Fakultas : TEKNIK
Program Studi : TEKNIK ELEKTRO
Judul Laporan : PENGUKURAN KESESUAIAN TAHANAN
GROUNDING (PENTANAHAN) PADA BANGUNAN
COMPRESSOR HOUSE DI PT.PLN (PERSERO)
UNIT PELAKSANA PENGENDALIAN
PEMBANGKITAN KERAMASAN

Disetujui,

Pembimbing Lapangan



Januar Rizky Auliya, S.T
NIP: 93163680ZY

Dosen Pembimbing



Ir. Nina Paramytha, IS, M.Sc
NIP: 120109354

Palembang, 06 November 2020

Diketahui,
Ketua Program Studi Teknik Elektro



Ir. Nina Paramytha, IS, M.Sc
NIP:120109354

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah kita panjatkan kehadiran Allah SWT, karena berkat rahmat dan karunianya kami dapat melaksanakan kerja praktek hingga menyelesaikan laporan kerja praktek ini dengan baik.

Laporan kerja praktek ini disusun berdasarkan hasil orientasi dan kerja praktek yang telah dilaksanakan di PT.PLN (PERSERO) Pembangkitan Sumatera Bagian Selatan Unit Pengendalian dan Pembangkitan Keramasan sejak tanggal 24 Agustus 2020 sampai dengan 24 september 2020. Sholawat beserta salam selalu kita haturkan kepada baginda kita nabi Muhammad SAW.

Melalui kesempatan ini kami banyak mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam bimbingan dan motivasi sehingga laporan kerja praktek ini dapat diselesaikan. Untuk pada kesempatan ini penulis berhak berterimakasih kepada :

1. Allah SWT yang selalu melimpahkan rahmat dan hidayahnya
2. Kedua orang tua saya Papa dan Mama tercinta sebagai salah satu motivasi terbesar saya sehingga dapat berada pada titik ini dan yang selalu memberikan doa dan dukungannya kepada saya
3. Keluarga saya yang selalu memberikan doa dan dukungan kepada saya.
4. Ibu Dr. Sunda Ariana, M.Pd., MM. Selaku rektor Universitas Bina Darma Palembang
5. Bapak Dr. Firdaus, S.T., M.T Selau Dekan Fakultas Teknik Universitas Bina Darma Palembang.

6. Ibu Ir. Nina Paramytha IS, M.Sc selaku ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Bina Darma Palembang dan selaku Pembimbing Praktek Kerja Lapangan (PKL) Teknik Elektro Universitas Bina Darma Palembang
7. Bapak Pandi selaku Manager Unit PT. PLN (Persero) Pembangkitan Sumbagsel Unit Pembangkitan Keramasan
8. Bapak M Taufiq selaku Asman SDM & Administrasi PT. PLN (Persero) Pembangkitan Sumbagsel Unit Pembangkitan Keramasan
9. Bapak Erwin Herlambang selaku Asman OP & HAR PT. PLN (Persero) Pembangkitan Sumbagsel Unit Pembangkitan Keramasan
10. Bapak Januar Rizky Auliya, S.T., Bapak Bambang dan Bapak Anton selaku Pembimbing Lapangan 1 PT. PLN (Persero) Unit Pengendalian Pembangkitan Keramasan
11. Bapak Maruli dan Bapak Atot sebagai Pembimbing lapangan 2 PT. PLN (Persero) Unit Pengendalian Pembangkitan Keramasan
12. Bapak Safrul selaku Manager Pusat Listrik Keramasan PT. PLN (Persero) Pembangkitan Sumbagsel Unit Pembangkitan Keramasan
13. Bapak/Ibu Staf Karyawan PT. PLN (Persero) Pembangkitan Sumbagsel Unit Pembangkitan Keramasan.
14. Rekan PKL saya Debby mega silvia, M. Aji Saputra dan Rama Adinata
15. Seluruh Teman-teman angkatan 2017 Program Studi Teknik Elektro Universitas Bina Darma Palembang.

Semoga amal baik dan ilmu bermanfaat yang telah diberikan kepada kami mendapat imbalan dari Allah SWT. Dalam penulisan laporan ini mungkin terdapat kekurangan-kekurangan baik dalam penulisan maupun isi dari laporan, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun demi penyempurnaan laporan ini.

Akhirnya kami berharap mudah-mudahan laporan kerja praktek ini dapat bermanfaat bagi kita semua, khususnya bagi mahasiswa Teknik Elektro Universitas Bina Darma Palembang.

Palembang, 27 Oktober 2020

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
 BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan dan Manfaat	2
1.2.1 Tujuan	3
1.2.2 Manfaat	3
1.3 Perumusan Masalah	4
1.4 Batasan Masalah	4
1.5 Metode Pengambilan Data	5
1.6 Sistematika Penulisan	5
1.7 Waktu dan Tempat Pelaksanaan	6

BAB II TINJAUAN UMUM

2.1 Profil Perusahaan.....	7
2.2 Sejarah Perusahaan.....	8
2.3 Visi,Misi,dan makna logo perusahaan.....	12
2.3.1 Visi Perusahaan.....	12
2.3.2 Misi Perusahaan.....	12
2.3.3 Makna Logo Perusahaan.....	13
2.4 Moto Perusahaan.....	15
2.5 Tata Nilai Perusahaan.....	15
2.6 Struktur Organisasi.....	18
2.7 Sistem Kepegawaian.....	18

BAB III TINJAUAN PUSTAKA

3.1 Pembangkit Listrik Tenaga Gas dan Uap(PLTGU).....	21
3.2 <i>Compressor house</i>	23
3.3 Sistem <i>Grounding</i>	24
3.4 Fungsi dan Tujuan sistem <i>Grounding</i>	27
3.5 Kebutuhan bangunan sistem <i>Grounding</i>	28
3.6 Alat Ukur Pentanahan.....	31

3.7 Cara Pengukuran Tahanan Pentanahan	32
3.8 Standar SPLN pada Pentanahan	34
3.9 Faktor yang Mempengaruhi Besar Tahanan Pentanahan	35
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Data <i>Grounding</i>	40
4.2 Tingkat Kebutuhan terhadap Bangunan	40
4.3 Penempatan Penangkal Petir(splitzen)	41
4.4 Perhitungan Sambaran Petir Langsung	42
4.5 Perhitungan Jarak Antar Splitzen	43
4.6 Jangkauan Proteksi Berdasarkan Sketsa Bangunan	44
4.7 Hasil Pengukuran dan Perhitungan Tahanan Pentanahan	45
4.8 Analisa.....	46
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan.....	48
5.2 Saran.....	48
DAFTAR PUSTAKA	49
LAMPIRAN	51

DAFTAR GAMBAR

2.1 Lambang Perusahaan.....	13
2.2 Persegi	13
2.3 Petir atau kilat.....	14
2.4 Tiga Gelombang	14
2.5 Bagan Susunan Jabatan dan Formasi Tenaga Kerja	18
3.1 Proses PLTGU.....	22
3.2. Bangunan Ruang <i>Compressor house</i>	23
3.5 Alat ukur pentanahan(<i>grounding</i>)	31
3.4 <i>Earth tester</i> analog	32
3.5 <i>Earth tester</i> digital.....	32
3.6 Cara Pengukuran <i>Earth tester</i>	32
3.7 Elektroda Batang	36
4.1 Posisi Jarum(<i>splitzen</i>)	41
4.2 Jarak Penangkal Petir(<i>splitzen</i>)	43
4.3 Jangkauan Proteksi Penangkal Petir(Tampak Depan)	44
4.4 Jangkauan Proteksi Penangkal Petir(Tampak Samping).....	44
4.5 Hasil pengukuran Tahanan pentanahan.....	45

DAFTAR TABEL

3.1 Tabel Efisiensi sistem proteksi petir.....	26
3.2 Tabel Indeks A = Macam Penggunaan Bangunan	29
3.3 Tabel Indeks B = Konstruksi Bangunan.....	29
3.4 Tabel Indeks C = Tinggi Bangunan	29
3.5 Tabel Indeks D = Situasi Bangunan.....	29
3.6 Tabel Indeks E = Pengaruh Kilat	30
3.7 Tabel Intensitas Curah Petir yang Berada di Wilayah Indonesia.....	30
3.8 R = Perkiraan Bahaya.....	31
3.9 Tahanan Jenis Tanah	38
4.1 Data <i>Grounding</i>	40
4.2 Data Indeks terhadap Bangunan.....	40
4.3 Perhitungan Radius Proteksi Penangkal Petir	43
4.4 Hasil Pengukuran Tahanan Pentanahan	45

BAB I

PENDAHULUAN

1.1.Latar Belakang

Listrik merupakan kebutuhan yang sangat penting dalam kehidupan manusia. Listrik menjadi penunjang kebutuhan manusia. Untuk memenuhi kebutuhan listrik tersebut diperlukan pembangkit yang handal seperti PLTGU (Pembangkit Listrik Tenaga Gas dan Uap). PT. PLN (Persero) Unit Pelaksana Pengendalian Pembangkitan Keramasan. Mengingat pentingnya listrik ini, maka dalam penyalurannya diusahakan supaya tidak mengalami gangguan. Apabila terjadi gangguan dan tidak bisa diatasi, maka penyaluran tenaga listrik dari pembangkit kepada konsumen akan terhambat sehingga akan menghambat aktivitas manusia, seperti kegiatan perindustrian.

Salah satu hal yang perlu diperhatikan dalam beroperasinya sistem kelistrikan dan keamanan pada manusia yang berada disekitarnya adalah Sistem Pentanahan (*Grounding*). Sistem pentanahan merupakan salah satu sistem pengamanan terhadap gangguan yang sering terjadi pada peralatan listrik terhadap petir, yang berupa gangguan hubung singkat ke tanah dan arus bocor pada peralatan. Petir merupakan peristiwa alam yaitu proses pelepasan muatan listrik (electrical discharge) yang terjadi di atmosfer. Peristiwa pelepasan muatan ini akan terjadi karena terbentuknya konsentrasi muatan – muatan positif dan negative di dalam awan ataupun perbedaan muatan dengan permukaan bumi. Sambaran petir pada tempat yang jauh (sekitar 1,5 km) sudah dapat merusak

sistem elektronika dan peralatan. Mengingat adanya kemungkinan kerusakan akibat sambaran petir pada pembangkit tenaga listrik cukup berbahaya, maka munculah usaha-usaha untuk mengatasi bahaya sambaran petir dengan memasang *Grounding* yang dihubungkan ketanah.

Salah satu pendukung operasional PLTGU (Pembangkit Listrik Tenaga Gas dan Uap). PT. PLN (Persero) Unit Pelaksana Pengendalian Pembangkitan Keramasan adalah *Compressor house* yang merupakan peralatan penting untuk menunjang operasi pembangkit. *Compressor house* ini menghisap dan menaikkan tekanan udara sehingga temperatur udara juga meningkat sebelum Kemudian udara bertekanan ini masuk kedalam ruang bakar untuk membantu proses pembakaran di ruang bakar.

Compressor house merupakan salah satu yang sangat rentan terhadap pengaruh dari sambaran petir yang dapat mengganggu fungsi dari kinerja peralatan. Oleh karenanya untuk menjamin kelangsungan kerja *Compressor house* dibutuhkan sistem proteksi yang dapat menjamin *Compressor* beroperasi dengan lancar walaupun terjadi suatu gangguan dan untuk menghindari kerusakan berarti pada *Compressor* yang dapat berakibat plant berhenti bekerja. Untuk itu operasional dari *Compressor house* harus dijaga, supaya pembangkit tidak berhenti bekerja. Maka diperlukan sistem *grounding* yang baik, untuk dapat melihat baik tidaknya sistem *grounding* dapat dilihat dari tahanan *Grounding* yang baik dan sesuai standar pada *Compressor house*.

Oleh sebab itu, penulis tertarik untuk mengangkat judul **“PENGUKURAN KESESUAIAN TAHANAN *GROUNDING* (PENTANAHAN) PADA**

COMPRESSOR HOUSE DI PT.PLN (PERSERO) UNIT PELAKSANA PENGENDALIAN PEMBANGKITAN KERAMASAN” sebagai salah satu syarat menyelesaikan mata kuliah Praktek Kerja Lapangan (PKL) di Universitas Bina Darma Palembang.

1.2 Tujuan dan Mafaat

1.2.1 Tujuan

Adapun Tujuan dilaksanakannya Praktek Kerja Lapangan (PKL) adalah sebagai berikut :

1. Mempelajari dan mendapatkan ilmu pengetahuan yang mendalam mengenai pengetahuan dibidang teknologi terutama dalam bidang pembangkit listrik tenaga gas dan uap (PLTGU) di PT. PLN Persero unit pelaksana Pengendalian dan Pembangkitan Keramasan
2. Mempelajari dan menganalisis sistem pentanahan(*Grounding*) pada *Compressor house* yang ada di PT. PLN Persero unit pelaksana Pengendalian Pembangkitan Keramasan
3. Untuk mengetahui nilai resistansi *Grounding* pada *Compressor house* PT PLN (persero) unit pelaksana pengendalian pembangkitan Keramasan.

1.2.2 Manfaat

Adapun Manfaat dilaksanakannya Praktek Kerja Lapangan (PKL) adalah sebagai berikut :

1. Menambah ilmu pegetahuan dibidang pembangkit listrik tenaga gas uap

(PLTGU) terutama di PT.PLN Persero unit pelaksana Pengendalian Pembangkitan Keramasan

2. Mendapat ilmu pengetahuan mengenai sistem pentanahan(*Grounding*) yang ada di PT.PLN Persero unit pelaksana Pengendalian Pembangkitan Keramasan
3. Lebih memahami teori yang telah didapat karena dipraktekan secara langsung
4. Dapat mengukur kemampuan dengan terjun langsung ke dunia kerja

1.3 Perumusan Masalah

Adapun perumusan masalah di Praktek Kerja Lapangan ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana Mekanisme dari sistem *Grounding*?
2. Sejauh Mana Radius proteksi sistem *Grounding* berkerja?
3. Bagaimana cara pengukuran dan perhitungan tahanan pentanahan yang tepat agar menghasilkan nilai akurat dan sesuai standar?

1.4 Batasan Masalah

Laporan ini penulis telah membatasi ruang lingkup pembahasan agar isi dan pembahasan menjadi terarah dan dapat mencapai hasil yang diharapkan. Adapun batasan masalahnya yaitu mengenai sistem *Grounding* dan tahanan *Grounding*(pentanahan) pada *Compressor house* di PT.PLN(PERSERO) unit pelaksana pengendalian pembangkitan keramasan.

1.5 Metode Pengambilan Data

Adapun Metode Pengambilan Data dilakukan dengan cara berikut :

1. Studi Literatur

Metode studi literature yang digunakan berdasarkan catalog atau buku- buku panduan yang ada di bagian *Maintenance and repair* atau pada buku lainnya sesuai dengan apa yang dibutuhkan

2. Metode Observasi

Metode observasi berdasarkan pengamatan di lokasi pelaksanaan kerja praktek

3. Metode *Interview* (Tanya jawab)

Metode Tanya jawab berdasarkan wawancara yang dilakukan dengan orang yang berpengalaman di bidang proteksi *Grounding*

1.6 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika yang penulis gunakan pada Laporan Praktek Kerja ini adalah :

BAB I : PENDAHULUAN

Pada Bab pendahuluan ini penulis menuliskan gambaran singkat tentang latar belakang permasalahan, tujuan dan manfaat, perumusan masalah, batasan masalah, metode peneltian, sistematika penulisan, dan tempat dan waktu pelaksanaan

BAB II : TIJAUAN UMUM

Pada Bab ini menjelaskan mengenai profil perusahaan, sejarah perusahaan,

visi dan misi, lokasi perusahaan, Tata nilai , struktur organisasi dan sistem kepegawaian perusahaan.

BAB III : TINJAUAN PUSTAKA

Pada Bab ini pembahasan terkait judul yang diambil seputar teori–teori pendukung mengenai sistem *Grounding*, fungsi sistem *Grounding*, alat pengukuran tahanan pentanahan, cara pengukuran tahanan pada *Grounding*, faktor yang mempengaruhi besar tahanan pentanahan, jenis elektroda pentanahan, dan standar SPLN pada *Grounding*.

BAB IV : PEMBAHASAN

Pada Bab ini akan dibahas tentang sistem *grounding* pada *compressor house*, hasil pengukuran tahanan pentanahan, perhitungan tahanan pentanahan pada *Compressor house*, dan analisa

BAB V : PENUTUP

Pada Bab ini menjelaskan kesimpulan dari keseluruhan dari yang telah dianalisi, serta saran dari kerja praktek.

1.7 Waktu dan Tempat Pelaksanaan

Kerja Praktek Lapangan ini dilaksanakan dari tanggal 24 Agustus 2020 sampai dengan 24 September 2020 dengan tambahan waktu sebanyak 14 hari untuk pengambilan data tambahan serta pembuatan laporan yang dilaksanakan di PT. PLN Persero Unit Pelaksana Pengendalian dan Pembangkitan Keramasan

BAB II

TINJAUAN UMUM

2.1 Profil Perusahaan

PT. PLN (Persero) Pembangkitan Sumbagsel atau biasa disebut dengan PLN UIKSBS dibentuk pada tahun 2004. Pada tahun 1997 berdirilah Pembangkitan dan Penyaluran di Sumatera selatan yaitu PLN UIKSBS dimana hasil dari restruktur dari PT. PLN (Persero). Pada tanggal 24 Agustus 2004 dirancanglah keputusan direksi nomor 177.K/010/DIR/2004 dimana berisikan tentang pembentukan UIKSBS. Hal itu, demi meningkatkan kualitas dan efektifitas pembangkitan dan mengantisipasi perkembangan sistem penyaluran ketenagalistrikan di wilayah Sumatera Bagian Selatan (SUMBAGSEL) sebagai upaya peningkatan mutu pelayanan dan keandalan tenaga listrik. Saat ini UIKSBS di bawah naungan PLN Direktorat yang beroperasi di Jawa, Bali dan Sumatera. UIKSBS terbagi menjadi sembilan unit kerja Unit Pembangkitan dengan pusat listrik yang tersebar di Provinsi Lampung, Sumatera Selatan, Bengkulu, Jambi dan Sumatera Barat yang berjumlah sembilan belas lokasi yang tersebar di seluruh Indonesia. PT PLN (Persero) UPDK Keramasan merupakan bagian dari ruang lingkup kerja PT PLN (Persero) Pembangkitan Sumatera Bagian Selatan yang dibentuk untuk memenuhi pasokan energi listrik di wilayah kota Palembang dan sekitarnya, dengan cara memanfaatkan dan memaksimalkan sumber daya alam yang ada serta unit-unit pembangkit listrik yang ada di kota Palembang.

2.2 Sejarah PT. PLN (Persero) Unit Keramasan

PT.PLN UPDK Keramasan berdiri pada tanggal 1 Januari 1975, setelah selesainya pembangunan dan trial operasi PLTU Unit I dan Unit II. Asal mula terbentuknya PLN UPDK Keramasan, pada tahun 1962 ketika ada rencana pembangunan unit PLTU Keramasan. Dimana pada saat itu terjadi kenaikan yang cukup tinggi atas permintaan tenaga listrik oleh para konsumen yang kurang terpenuhi secara utuh oleh PLTD Boom baru (Di bawah pengelolaan PLN Cabang Palembang). Oleh karena itu pada tahun 1963, dimulailah perencanaan

pembangunan Pembangkit keramasan. Perencanaan tersebut diawali dengan pembebasan lahan penimbunan rawa-rawa di daerah yang akan dibangun serta penyediaan tempat penampungan bahan baku yang didatangkan dari Yugoslavia. Akan tetapi, pembangunan mengalami keterlambatan akibat minimnya dana yang terjadi pada tahun 1964 hingga tahun 1968.

Menetapkan pembangunan Pembangkit Listrik Tenaga uap (PLTU) yang massif merupakan salah satu bagian dari terwujudnya proyek (Pelita) I Nasional (proyek pembangunan lima tahun). Sehingga pada saat itu, dilanjutkan kembaliproyek pembangunan PLTU Keramasan yang terjadi hingga tahun 1974. Pada tahun 1968, dimulainya pengembangan PLTG (Pusat Listrik Tenaga Gas) unit I yang terletak di Boom Baru. Pengembangan ini bertujuan dalam rangka mengupayakan dalam meningkatkan pembangkitan yang handal. Pada tahun 1975, dibangunlah PLTG (Pusat Listrik Tenaga Gas) unit II dan pada tahun 1979 dibangunlah PLTG (Pusat Listrik Tenaga Gas) unit III yang masing masing pembangkit terletak di Keramasan.

Pada mulanya, Pusat Listrik yang dikelola oleh UPDK Keramasan adalah sebagai berikut:

1. Pada tahun 1962, Pusat Listrik Tenaga Diesel Boom Baru unit I beroperasi
2. Pada tahun 1967, Pusat Listrik Tenaga Gas Boom Baru unit II beroperasi
3. Pada tahun 1974, Pusat Listrik Tenaga Uap Keramasan unit I dan II beroperasi
4. Pada tahun 1976, Pusat Listrik Tenaga Gas unit I beroperasi
5. Pada tahun 1979, Pusat Listrik Tenaga Gas unit II beroperasi
6. Pada tahun 1983, Pusat Listrik Tenaga Gas unit III beroperasi
7. Pada tahun 1987, Pusat Listrik Tenaga Diesel unit I dan unit II Sungai Juaro beroperasi
8. Pada tahun 2013, Pusat Listrik Tenaga Gas Truck Mounted Jakabaring beroperasi
9. Pada tahun 2014, Pusat Listrik Tenaga Gas/Uap (Combine Cycle) Keramasan beroperasi

Pada tanggal 1 Januari 1975 diresmikannya Trial Operation PLTU Unit I dan PLTU Unit II Keramasan Palembang oleh Presiden kedua Bapak Soeharto. PLTU Unit I dan PLTU Unit II Keramasan Palembang merupakan bagian dari unit kerja PT. PLN (Persero) Pembangkitan Sumbagsel. PLN Sumbagsel sebagai penyedia dan pelayanan dari kebutuhan energi listrik di daerah Sumatera bagian selatan khususnya Kota Palembang. Pasokan kebutuhan energi listrik yang dibutuhkan sebesar 70 KV dengan sistem yang terinterkoneksi.

Pada tahun 1979, dibangunlah Pembangkit Listrik Tenaga Gas (PLTG) Unit

III di Keramas dengan kapasitas 14,5 MW. Akan tetapi, sistem yang interkoneksi kurang dapat memadai untuk kebutuhan konsumsi energi listrik yang cukup tinggi di Kota Palembang.

Pada tahun 2005, dibangunlah Pembangkit Listrik Tenaga Gas (PLTG) Unit II di Indralaya. Pembangkit tersebut berada langsung dibawah manajemen PT. PLN (Persero) Pembangkitan Sumbagsel Unit Pelaksana Pengendalian Pembangkitan Kerasaman.

Pada tahun 2006, PT. PLN (Persero) Pembangkitan Sumbagsel membangun kembali pembangkit listrik dengan harapan dapat menghemat pemakaian bahan bakar sehingga lebih ekonomis dengan menerapkan prinsip siklus kombinasi Rankine dan Brayton.

Pada tahun 2008, diresmikannya Pembangkit Listrik Tenaga Gas dan Uap (PLTGU) di Indralaya dengan kapasitas sebesar 1.273.754,04 MW. Dengan harapan dapat mencukupi kebutuhan energi listrik yang berada di daerah Sumbagsel.

Pada tanggal 22 maret 2011, PLTU unit I dan II berhenti beroperasi sehingga digantikan oleh PLTGU Unit I dan Unit II UPDK Keramasan di Palembang. PLTGU Unit I dan Unit II UPDK Keramasan Palembang mengadakan perjanjian kontrak kerja sama dengan Marubeni Corporation sebagai Kontraktor. Dengan nilai kontrak mencapai Rp. 98.208.800.000 (sembilan puluh delapan miliar dua ratus delapan juta delapan ratus ribu rupiah) untuk kebutuhan energi listrik di Sumbagsel sebesar 1.320.163.15 MW sehingga dapat terpenuhi.

Semakin hari, pertumbuhan kebutuhan listrik semakin meningkat di daerah

Sumbagsel hingga mencapai 1.339.971,87 MW. Hal itu memicu PT. PLN (Persero) UDK Keramasan untuk kembali membangun Pembangkit pada tahun 2012 yaitu Pembangkit Listrik Tenaga Gas dan Uap. Pada tanggal 10 Februari 2014, PLTGU Keramasan baru diresmikan dengan harapan dapat mencukupi untuk kebutuhan listrik di daerah Sumbagsel.

Direksi PT. PLN (Persero) menetapkan kebijakan untuk melakukan restruktur ulang organisasi pengelola kelistrikan di kawasan pulau Sumatera. Berdasarkan keputusan direksi PT PLN (Persero) No. 177.K/010./DIR/2004 pada tanggal 24 Agustus 2004, dibentuklah Unit Organisasi Pembangkitan Sumbagsel. Hal ini untuk meningkatkan nilai produktivitas dan efisiensi tenaga listrik di kawasan Sumatera yang saat ini telah dilaksanakan oleh PT. PLN (Persero) wilayah III dan IV.

Wilayah kerja kantor induk PT PLN (Persero) Pembangkitan Sumatera Bagian Selatan meliputi 9 Unit Pembangkitan, yaitu :

1. Pada tahun 1972, mulai beroperasi unit Pelaksana Pengendalian Pembangkitan Bengkulu
2. Pada tahun 1975, mulai beroperasi Unit Pelaksana Pengendalian Pembangkitan Keramasan
3. Pada tahun 1977, mulai beroperasi Unit Pelaksana Pengendalian Pembangkitan Bukit Tinggi
4. Pada tahun 1987, mulai beroperasi Unit Pelaksana Pembangkitan Bukit Asam,
5. Pada tahun 1996, mulai beroperasi Unit Pelaksana Pengendalian Pembangkitan Ombilin

6. Pada tahun 2001, mulai beroperasi Unit Pelaksana Pengendalian Pembangkitan Bandar Lampung
7. Pada tahun 2007, mulai beroperasi Unit Pelaksana Pembangkitan Tarahan
8. Pada tahun 2009, mulai beroperasi Unit Pelaksana Pengendalian Pembangkitan Jambi
9. Pada tahun 2014, mulai beroperasi Unit Pelaksana Pembangkitan Teluk Sirih
10. Pada tanggal 15 Mei 2019, mulai beroperasi Unit Pelaksana Pemeliharaan Pembangkitan Palembang

2.3 Visi, Misi dan Makna Logo PT. PLN (Persero)

2.3.1 Visi PT. PLN (Persero)

“Menjadi Perusahaan Listrik Terkemuka se-Asia Tenggara dan #1 Pilihan Pelanggan untuk Solusi Energi”.

2.3.2 Misi PT. PLN (Persero)

Sesuai dengan Anggaran Dasar PT. PLN (Persero) maka ditetapkan misi perusahaan sebagai berikut :

1. Menjalankan bisnis kelistrikan dan bidang lain yang terkait, berorientasi pada kepuasan pelanggan, anggota perusahaan dan pemegang saham.
2. Menjadi tenaga listrik sebagai media untuk meningkatkan kualitas kehidupan masyarakat.
3. Mengupayakan agar tenaga listrik menjadi pendorong kegiatan ekonomi.
4. Menjalankan kegiatan usaha yang berwawasan lingkungan.

2.3.3 Makna Logo PT. PLN (Persero)

A. Bentuk Lambang



Gambar 2.1 Bentuk Lambang PLN (Persero)
(Sumber: PT.PLN(persero)UPDK Keramasan,Palembang)

Bentuk warna dan makna lambang Perusahaan resmi yang digunakan adalah sesuai yang tercantum pada Lampiran Surat Keputusan Direksi Perusahaan Umum Listrik Negara No: 031/DIR/76 tanggal 1 Juni 1976, mengenai Pembakuan Lambang Perusahaan Umum Listrik Negara.

B. Elemen – Elemen Dasar Lambang

1. Persegi



Gambar 2.2 Persegi
(Sumber: PT.PLN(persero)UPDK Keramasan,Palembang)

Bidang Persegi sebagai dasar, berwarna kuning, tanpa garis pinggir. Bidang Persegi melambangkan bahwa PLN merupakan wadah atau organisasi yang terorganisir dengan sempurna. Warna kuning menggambarkan pencerahan, seperti yang diharapkan PLN bahwa listrik mampu menciptakan pencerahan bagi kehidupan masyarakat. Kuning juga melambangkan semangat yang menyala-

nyala yang dimiliki insan yang berkarya di PLN.

2. Petir atau Kilat



Gambar 2.3 Petir atau Kilat

(Sumber: PT.PLN(persero)UPDK Keramasan,Palembang)

Petir atau Kilat, berwarna merah, bentuk atas tebal, bentuk bawah runcing, dan memotong/menembus tiga gelombang. Petir atau Kilat melambangkan tenaga listrik yang terkandung didalamnya sebagai produk jasa utama yang dihasilkan oleh PLN. Selain itu, Petir juga mengartikan kerja cepat dan tepat para insan PLN dalam memberikan solusi terbaik bagi pelanggannya. Warna merah memberikan representasi kedewasaan PLN selaku perusahaan listrik pertama di Indonesia dan dinamisme gerak laju PLN beserta insan perusahaan, serta keberanian dalam menghadapi tantangan perkembangan zaman.

3. Tiga Gelombang (Ujung Gelombang Menghadap Kebawah)



Gambar 2.4 Tiga Gelombang(Ujung Gelombang Menghadap Kebawah)

(Sumber: PT.PLN(persero)UPDK Keramasan,Palembang)

Tiga Gelombang, berwarna biru, berbentuk sinusoidal ($2\frac{1}{2}$ periode), ujung gelombang menghadap ke bawah, tersusun sejajar dalam arah mendatar, dan terletak di tengah-tengah pada dasar kuning. Tiga Gelombang memiliki arti gaya rambat energi listrik yang dialirkan oleh tiga bidang usaha utama yang digeluti oleh PLN yaitu pembangkitan, penyaluran, dan distribusi yang seiring sejalan dengan kerja keras para insan PLN guna memberikan layanan terbaik bagi pelanggannya. Warna biru melambangkan kesetiaan dan pengabdian pada tugas untuk menuju dan mencapai kemakmuran dan kesejahteraan rakyat Indonesia, serta keandalan yang dimiliki insan PLN dalam memberikan layanan terbaik bagi para pelanggannya.

2.4 Motto Perusahaan

“ Listrik untuk kehidupan yang lebih baik “.

2.5 Tata Nilai Perusahaan

Tata nilai PLN merupakan panduan bagi seluruh Insan PLN, dalam pola pikir, sikap dan perilaku sehari-hari dalam bekerja untuk memberikan kontribusi kepada perusahaan yang dirumuskan dalam belief, values, dan behavior dibawah ini :

1. BELIEF

Tumbuh bERkembAng dengan Integritas dan Keunggulan (TERBAIK).

Tumbuh berkembang dengan integritas dan keunggulan” adalah keyakinan dasar (basic belief) yang berisi filosofi dasar bagi setiap Insan PLN bahwa kemajuan PLN disebabkan oleh Insan PLN yang berintegritas dan senantiasa

unggul dalam mengelola operasi serta bisnisnya. Keyakinan dasar ini merupakan esensi Budaya Perusahaan yang melandasi nilai-nilai dan perilaku setiap Insan PLN. “Tumbuh berkembang dengan integritas dan keunggulan” menuntut setiap Insan PLN untuk memiliki nilai-nilai, yaitu: Sinergi, Profesionalisme, dan Berkomitmen pada Pelanggan.

2. VALUES

- Sinergi

Bekerja sama dengan produktif dengan seluruh pihak terkait dilandasi sikap saling menghargai, dan menghormati.

- Profesionalisme

Cerdas, tuntas, antusias dan akurat dalam melihat aspek bisnis untuk memberikan nilai tambah bagi Perusahaan dalam mencapai kinerja terbaik secara efektif dan efisien.

- Berkomitmen pada Pelanggan

Komitmen memberikan pengalaman terbaik (darisisi produk, layanan, dan tarif) bagi pelanggan, baik pelanggan internal maupun pelanggan eksternal.

3. BEHAVIOR

- SATU

Satu ucapan dan tindakan :

Senantiasa menunjukkan perilaku konsisten antara ucapan dan tindakan, disiplin, dan memenuhi komitmen.

Satu arah dan tujuan:

Senantiasa mengacu pada arah dan tujuan perusahaan dalam melaksanakan

tugas dan fungsinya.

Satu Jiwa:

Menunjukkan loyalitas, solidaritas, dan semangat kerja tinggi yang dilandaskan nilai-nilai luhur sebagai bagian dari pengabdian tulus kepada perusahaan, negara, dan Ilahi.

4. MAJU

Belajar dan Berkembang:

Menunjukkan inisiatif untuk meningkatkan keahlian dan potensi dirinya serta orang lain.

Gigih dan Gesit:

Menunjukkan semangat kerja yang tinggi, cepat beradaptasi, proaktif, memberikan respon yang cepat dan tepat, serta pantang menyerah.

Kreatif dan inovatif:

Mampu menghasilkan ide-ide/gagasan baru, cara baru, dan berani mengambil terobosan & inovatif serta menjadi pelopor dalam aplikasinya untuk keberlangsungan Perusahaan

5. ANDAL

Jujur dan berani:

Dapat dipercaya dan berani mengambil risiko demi tercapainya tujuan Perusahaan.

Peduli & Kompeten:

Memiliki kepekaan dan kecakapan untuk menjadi pelopor dalam mengubah lingkungan dan kondisi perusahaan ke arah yang lebih baik.

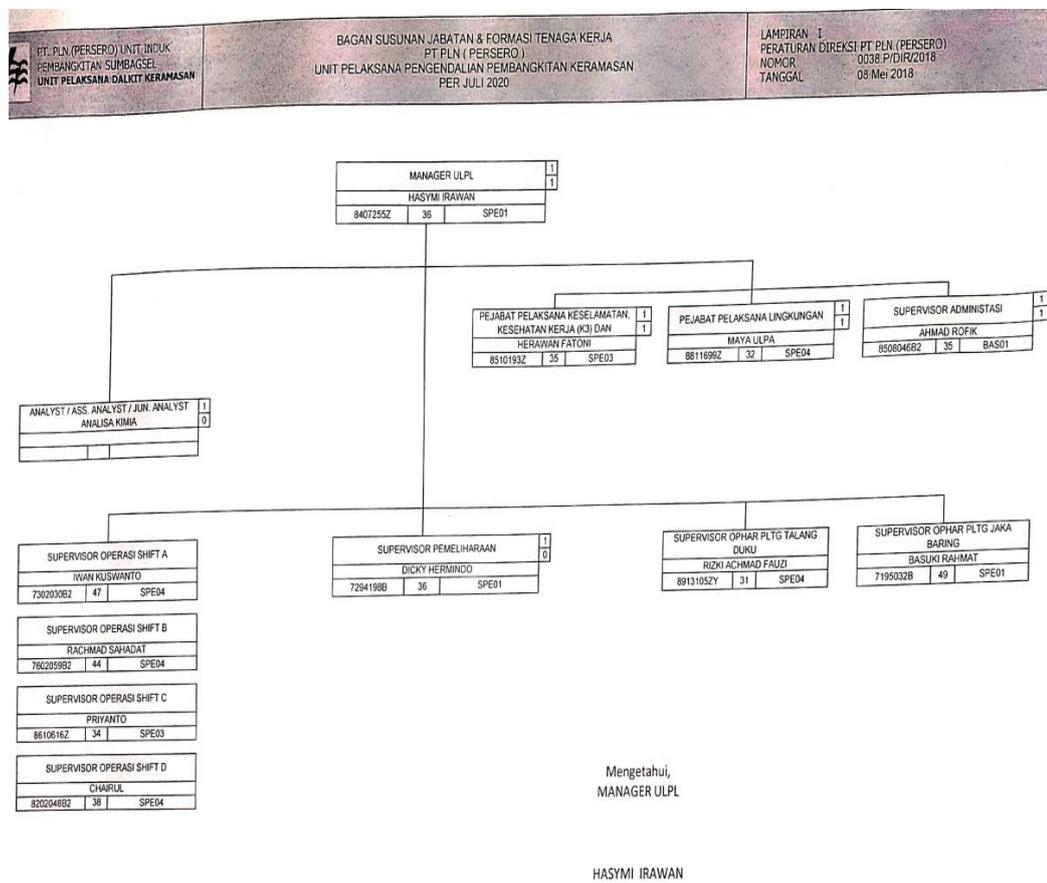
Berwawasan Sosial dan Bisnis:

Memahami cara-cara menempatkan diri dan mengambil tindakan yang tepat dalam lingkungan sosial dan berorientasi keberlanjutan bisnis perusahaan.

2.6 Struktur Organisasi

Berikut struktur organisasi yang berada di PT. PLN (Persero) ULPL

Keramasan per Juli 2020 adalah sebagai berikut :



Gambar 2.5 Bagan Susunan Jabatan dan Formasi Tenaga Kerja PT. PLN (Persero) ULPL Keramasan per Juli 2020.

(Sumber: PT.PLN(persero)UPDK Keramasan,Palembang)

2.7 Sistem Kepegawaian

Sistem kerja yang digunakan oleh PT Perusahaan Listrik Negara (Persero)Pembangkitan Sumbagsel Unit Pelaksana Pengendalian Pembangkitan Keramasan adalah sistem kerja *shift* dan *non shift*.

a. Pekerja *NonShift*

Untuk pekerja *non shift* berlaku bagi *staff* dengan waktu jam kerja selama lima hari, yaitu dimulai dari hari senin hingga hari jum'at dengan rincian :

Hari Senin-Jum'at : 07.30-16.00 WIB

Istirahat : 12.00-12.30 WIB (Senin-Kamis)

11.00-13.00 WIB (Jum'at)

b. Pekerja *Shift*

Pembagian waktu kerja terbagi menjadi tiga waktu yaitu *shift* sore pukul 15.00 s/d 23.00 WIB, *shift* malam 23.00 s/d 07.00 WIB, dan *shift* pagi 07.00 s/d 15.00 WIB. Sedangkan waktu libur pada sistem kerja *shift* selama dua hari, berlaku setelah dilakukan 2 kali *shift* pagi.

BAB III

TINJAUAN PUSTAKA

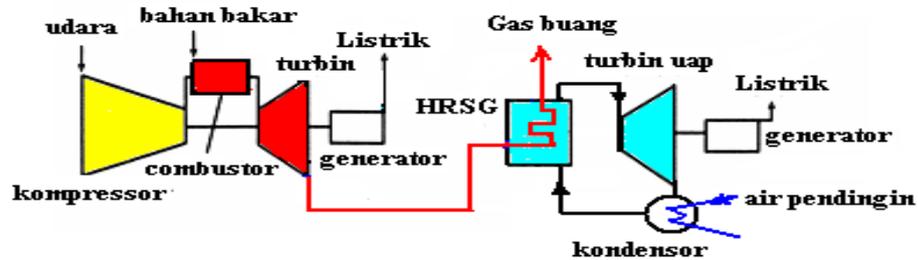
Listrik merupakan kebutuhan yang sangat penting dalam kehidupan manusia. Untuk memenuhi kebutuhan listrik tersebut diperlukan pembangkit yang handal seperti PLTGU (Pembangkit Listrik Tenaga Gas dan Uap) PT. PLN (Persero) Unit Pelaksana Pengendalian Pembangkitan Keramasan. Salah satu pendukung operasional dan merupakan salah satu Komponen utama dari PLTGU (Pembangkit Listrik Tenaga Gas dan Uap) PT. PLN (Persero) Unit Pelaksana Pengendalian Pembangkitan Keramasan untuk menunjang operasi pembangkit adalah *Compressor house*. *Compressor house* mempunyai fungsi menghisap dan menaikkan tekanan udara sehingga temperatur udara juga meningkat sebelum Kemudian udara bertekanan ini masuk kedalam ruang bakar untuk membantu proses pembakaran di ruang bakar. Mengingat pentingnya *Compressor house* ini, maka dalam penyalurannya diusahakan supaya tidak mengalami gangguan. Apabila terjadi gangguan dan tidak bisa diatasi, maka penyaluran tenaga listrik dari pembangkit kepada konsumen akan terhambat. salah satu gangguan pada *Compressor house* adalah gangguan dari sambaran petir yang dapat mengganggu fungsi dari kinerja peralatan. Oleh karenanya untuk menjamin kelangsungan kerja *Compressor house* dibutuhkan sistem proteksi yang dapat menjamin *Compressor* beroperasi dengan baik salah satunya yaitu sistem *Grounding*(pentanahan), Sistem *Grounding*(pentanahan) adalah suatu rangkaian instalasi yang tertanam di dalam tanah dan berfungsi untuk melepaskan arus petir ke dalam bumi atau

tanah. Tingkat kehandalan sebuah *Grounding* ada di nilai tahanan terhadap pentanahan. Semakin kecil nilai tahanan terhadap pentanahan, maka semakin baik. Maka diperlukan sistem *Grounding* dengan tahanan pentanahan yang baik dan sesuai standar pada *Compressor house*.

3.1 Pembangkit Listrik Tenaga Gas dan Uap (PLTGU)

PLTGU adalah gabungan antara PLTG dengan PLTU, dimana panas dari gas buang dari PLTG digunakan untuk menghasilkan uap yang digunakan sebagai fluida kerja di PLTU. Dan bagian yang digunakan untuk menghasilkan uap tersebut adalah HRSG (Heat Recovery Steam Generator). PLTGU merupakan suatu instalasi peralatan yang berfungsi untuk mengubah energi panas (hasil pembakaran bahan bakar dan udara) menjadi energi listrik yang bermanfaat. Pada dasarnya, PLTU memanfaatkan energi panas dan uap dari gas buang hasil pembakaran di PLTG untuk memanaskan air di HRSG (Heat Recovery Steam Generator), sehingga menjadi uap jenuh kering. Uap jenuh kering inilah yang akan digunakan untuk memutar sudu (baling-baling) Gas yang dihasilkan dalam ruang bakar pada Pusat Listrik Tenaga Gas (PLTG) akan menggerakkan turbin dan kemudian generator, yang akan mengubahnya menjadi energi listrik. Sama halnya dengan PLTU, bahan bakar PLTG bisa berwujud cair (BBM) maupun gas (gas alam). Penggunaan bahan bakar menentukan tingkat efisiensi pembakaran dan prosesnya. (A Yusron, 2018)

Proses PLTGU :



Gambar 3.1 Proses PLTGU

(sumber : A Yusron,2018)

- mula-mula udara dimasukkan dalam kompresor dengan melalui air filter / penyaring udara agar partikel debu tidak ikut masuk ke dalam kompresor tersebut.
- Pada kompresor tekanan udara dinaikkan lalu dialirkan ke ruang bakar untuk dibakar bersama bahan bakar. Disini, penggunaan bahan bakar menentukan apakah bisa langsung dibakar dengan udara atau tidak.
- turbin uap. Jika menggunakan BBG, gas bisa langsung dicampur dengan udara untuk dibakar. Tapi jika menggunakan BBM harus dilakukan proses pengabutan dahulu pada burner baru dicampur udara dan dibakar. Pembakaran bahan bakar dan udara ini akan menghasilkan gas bersuhu dan bertekanan tinggi yang berenergi (enthalpy).
- Gas ini lalu disemprotkan ke turbin, hingga enthalpy gas diubah oleh turbin menjadi energi gerak yang memutar generator untuk menghasilkan listrik.
- Setelah melalui turbin sisa gas panas tersebut dibuang melalui cerobong/stack. Karena gas yang disemprotkan ke turbin bersuhu tinggi, maka pada saat yang sama dilakukan pendinginan turbin dengan udara pendingin dari lubang udara pada turbin.

- Untuk mencegah korosi akibat gas bersuhu tinggi ini, maka bahan bakar yang digunakan tidak boleh mengandung logam Potasium, Vanadium, dan Sodium. (A Yusron,2018)

3.2 Compressor house

Compressor House berfungsi untuk menghisap dan menaikkan tekanan udara sehingga temperatur udara juga meningkat. Kemudian udara bertekanan ini masuk kedalam ruang bakar (Combustion Chamber). *Compressor*, mengambil udara atmosfer dan merubahnya menjadi udara bertekanan tinggi untuk membantu proses pembakaran di ruang bakar, dan untuk menarik udara luar masuk ke ruang bakar sebagai proses pembakaran dan media pendingin.

Compressor house merupakan salah satu bagian dari PLTGU yang mempunyai kemungkinan mengalami bahaya yang disebabkan oleh timbulnya tegangan/ arus abnormal dari serangan petir yang dapat mengakibatkan peralatan yang tidak berfungsi dengan baik.



Gambar 3.2 Bangunan Ruang *Compressor house*
(Sumber: PT.PLN(persero)UPDK Keramasan,Palembang)

3.3 Sistem *Grounding*(Pentanahan)

Sistem pentanahan adalah sistem hubungan penghantar yang menghubungkan sistem, badan peralatan dan instalasi dengan bumi/tanah sehingga dapat mengamankan manusia dari sengatan listrik, dan mengamankan komponen-komponen instalasi dari bahaya arus abnormal. Oleh karena itu, sistem pentanahan menjadi bagian *esensial* dari sistem tenaga listrik.

Sistem pentanahan yang digunakan baik untuk pentanahan dari suatu sistem tenaga listrik, pentanahan sistem penangkal petir dan pentanahan untuk suatu peralatan khususnya dibidang peralatan khususnya dibidang elektronik perlu mendapatkan perhatian yang serius, karena pada prinsipnya pentanahan tersebut merupakan dasar yang digunakan untuk suatu sistem proteksi. Tidak jarang orang umum atau awam maupun seorang teknisi masih ada kekurangan dalam memprediksikan nilai dari suatu hambatan pentanahan. Besaran yang sangat dominan untuk diperhatikan dari suatu sistem Pentanahan adalah hambatan/tahanan sistem suatu sistem pentanahan tersebut. (Achmad Budiman,2017)

Mekanisme Sistem Grounding:

- Head terminal penangkal petir, alat ini menangkap daya tarik-menarik muatan listrik yang berasal dari petir untuk disalurkan ke dalam tanah. Pada saat terjadinya petir, dengan muatan listrik negatif di bawah awan sudah cukup banyak, maka muatan listrik positif pada tanah akan segera tertarik ke

atas. Muatan listrik naik melalui kabel konduktor ke ujung batang penangkal petir.

- Ketika muatan listrik negatif tersebut berada cukup dekat di atas atap, daya tarik-menarik antara keduanya semakin kuat. Muatan positif di ujung-ujung penangkal petir tersebut tertarik ke arah muatan negatif.
- Pertemuan kedua muatan ini menghasilkan aliran listrik. Aliran listrik itu akan mengalir ke dalam tanah, melalui kabel konduktor, sehingga sambaran petir tidak langsung mengenai bangunan.

Ada 3 bagian komponen utama dari sistem *Grounding* yaitu :

- *head terminal* penangkal petir adalah unit yang dipasang pada bagian puncak tiang penangkal petir. Untuk sistem *Grounding* pada *Compressor house* ini menggunakan penangkal petir konvensional berjenis Splitzer Trisula. Penangkal petir konvensional adalah rangkaian sederhana yang difungsikan untuk membuat saluran listrik dari atas bangunan ke *grounding* (pembumian). Splitzen trisula merupakan batang penangkal petir yang terdiri atas beberapa tombak sehingga dapat menekan kerusakan yang terjadi pada ujung lancip tombak penangkal petir.
- Kabel penyalur (*Down Konduktor*) merupakan penghantar aliran dari penangkal petir ke pembumian (pentanahan / *ground*). Kabel penyalur yang digunakan adalah kabel NYA 70mm (kabel tembaga terbungkus).
- *Grounding* (pentanahan) adalah bagian yang meneruskan hantaran ke tanah.

Untuk menghitung Radius proteksi sistem *grounding* dapat dihitung dengan melakukan perhitungan tingkat proteksi yang ditentukan dengan Standar Nasional Indonesia (SNI) 03-7014.1-2004 dengan menggunakan data hari guruh, data ukuran bangunan/daerah, area proteksi, frekuensi sambaran langsung

setempat (N_d), dan frekuensi sambaran tahunan (N_c) yang diperbolehkan, dengan terlebih dahulu menghitung kerapatan sambaran ke tanah (N_g).

- a. Menghitung Intensitas Sambaran Petir ke Tanah

$$(N_g) N_g = 0.04 \cdot T_d^{1,25}$$

- b. Menghitung Area Cakupan Ekuivalen dari Bangunan Area Berbahaya

$$A_e = ab + 6h(a + b) + 9\pi h^2$$

Dimana :

a = Panjang bangunan

b = Lebar bangunan

h = Tinggi bangunan

- c. Menghitung Frekuensi Sambaran Petir Langsung

$$N_d = N_g \cdot A_e$$

- d. Menentukan Tingkat Proteksi

$$E_c = 1 - \frac{N_c}{N_d}$$

Dengan nilai frekuensi sambaran petir tahunan setempat (N_c) yang diperbolehkan sebesar 10^{-1} / tahun.

((SNI) 03-7014.1-2004)

Tabel 3.1 Efisiensi Sistem Proteksi Petir

Tingkat Proteksi	Efisiensi Sistem Proteksi Petir (E)	h(m)				Lebar Jala (m)
		20	30	45	60	
I	0,98					
II	0,95					
III	0,90					
IV	0,80					

Tingkat Proteksi	h(m)	α°				Lebar Jala (m)
		25	35	45	55	
I	20	25	-	-	-	5
II	30	35	25	-	-	10
III	45	45	35	25	-	15
IV	60	55	45	35	25	20

(Sumber : SNI 03-7015-2004)

Keterangan:

$E < 0\%$ tidak diperlukan sistem proteksi petir

0% < E ≤ 80% berada pada tingkat proteksi IV
80% < E ≤ 90% berada pada tingkat proteksi III
90% < E ≤ 95% berada pada tingkat proteksi II
95% < E ≤ 98% berada pada tingkat proteksi I
E > 98% berada pada tingkat proteksi I dengan penambahan alat proteksi

e. Radius Proteksi Penangkal Petir

Radius proteksi merupakan jarak proteksi dari penangkal petir ke sekeliling bangunan yang di pasang penangkal petir. Untuk mencari radius proteksi dapat digunakan rumus dibawah ini :

$$\alpha = \frac{r}{h}$$

Dimana :

r = Radius Proteksi (m)

h = Ketinggian Bangunan (m)

α = Sudut Proteksi

(Sumber : (SNI) 03-7014.1-2004)

3.4 Fungsi dan Tujuan Sistem *Grounding*(Pentanahan)

Fungsi pentanahan adalah untuk mengalirkan arus gangguan kedalam tanah melalui suatu elektroda pentanahan yang ditanam dalam tanah bila terjadi gangguan. Disamping itu berfungsi juga sebagai pengaman baik bagi manusia maupun peralatan dari bahaya listrik.

Tujuan sistem pentanahan :

- 1.Menjaga keselamatan orang dari sengatan listrik
- 2.Menjamin kerja peralatan listrik/elektronik

3. Mencegah kerusakan peralatan listrik/elektronik
4. Menyalurkan energi serangan petir ke tanah
5. Menstabilkan tegangan dan memperkecil kemungkinan terjadinya flashover.

(Pabla, A.S,1994.)

3.5 Besarnya Kebutuhan Bangunan Akan Sistem *Grounding*

Suatu sistem *Grounding* harus dapat melindungi semua bagian dari suatu bangunan, termasuk manusia dan peralatan yang ada didalamnya terhadap bahaya dan kerusakan akibat sambaran petir.

(Pabla, A.S,1994.)

Cara penentuan besarnya kebutuhan bangunan akan proteksi petir menggunakan standar Peraturan Umum Instalasi Penyalur Petir (PUIPP) ditentukan berdasarkan penjumlahan indeks-indeks tertentu yang mewakili keadaan bangunan di suatu lokasi dan dituliskan sebagai persamaan berikut:

$$R = A + B + C + D + E$$

Dimana :

R = Perkiraan bahaya petir

A = Penggunaan dan isi bangunan

B = Konstruksi bangunan

C = Tinggi bangunan

D = Situasi bangunan

E = Pengaruh kilat

(Sumber : Peraturan Umum Instalasi Penangkal Petir (PUIPP),Indonesia).

Tabel 3.2 Indeks A = Macam Penggunaan Bangunan

Penggunaan dan Isi (1)	Indeks A (2)
Bangunan biasa yang tak perlu diamankan baik bangunan maupun isinya.	-10
Bangunan dan isi jarang dipergunakan, seperti dangau di tengah sawah, gudang, menara atau tiang dari logam.	0
Bangunan yang berisi peralatan sehari-hari atau tempat tinggal orang, seperti tempat tinggal rumah tangga, toko, pabrik kecil, tenda atau stasiun kereta api.	1
Bangunan atau isinya cukup penting, seperti menara air, tenda yang dihuni cukup banyak orang, toko barang-barang berharga, kantor, pabrik, gedung pemerintah, tiang atau menara bukan dari logam.	2
Bangunan yang berisi banyak sekali orang, seperti bioskop, mesjid, gereja, sekolah, monumen bersejarah yang sangat penting.	3
Instalasi gas, minyak atau bensin, rumah sakit.	5
Bangunan yang mudah meledak.	15

Tabel 3.3 Indeks B = Konstruksi Bangunan

Konstruksi Bangunan (1)	Indeks B (2)
Seluruh bangunan terbuat dari logam (mudah menyalurkan listrik).	0
Bangunan dengan konstruksi beton bertulang, atau rangka besi dengan atap logam.	1
Bangunan dengan konstruksi beton bertulang, atau rangka besi dan atap bukan logam.	2
Bangunan kayu dengan atap bukan logam	3

Tabel 3.4 Indeks C = Tinggi Bangunan

Tinggi Bangunan (1)	(m) (2)	Indeks C (3)
Sampai dengan	6	0
	12	2
	17	3
	25	4
	35	5
	50	6

Tabel 3.5 Indeks D = Situasi Bangunan

Situasi Bangunan (1)	Indeks D (2)
Di tanah datar pada semua kegiatan.	0
Di kaki bukit samapi 3/4 tinggi bukit/di pegunungan sampai 1.000 m.	1
Di puncak gunung atau pegunungan lebih dari 1.000 m	2

Tabel 3.6 Indeks E = Pengaruh Kilat

Hari Guruh per Tahun (IKL)	Indeks E
(1)	(2)
2	0
4	1
8	2
16	3
32	4
64	5
128	6
256	7
384	8

(Sumber:Peraturan Umum Instalasi Penangkal Petir (PUIPP),indonesia)

Tabel 3.7 Intensitas Curah Petir yang Berada di Wilayah Indonesia

NO	KOTA - PULAU	CURAH PETIR	I K L	TINGKAT
1	Bogor - Jawa	201	55.15	Tinggi
2	Belawan - Sumatera	246	67.36	Tinggi
3	Balikpapan - Kalimantan	227	62.10	Tinggi
4	Citeko - Jawa	227	62.30	Tinggi
5	Curug - Jawa	20	60.22	Tinggi
6	Dumai - Sumatera	218	59.75	Tinggi
7	Gorontalo - Sulawesi	212	58.08	Tinggi
8	Indramayu - Jawa	187	51.23	Tinggi
9	Jakarta - Jawa	193	52.88	Tinggi
10	Jatiwangi - Jawa	189	51.78	Tinggi
11	Jaya Pura - Irian	197	53.88	Tinggi
12	Lokseumawe - Sumatera	201	55.07	Tinggi
13	Masamba - Sulawesi	248	67.88	Tinggi
14	Medan - Sumatera	224	61.34	Tinggi
15	Muara taweh - Kalimantan	267	73.20	Tinggi
16	Pang Brandan - Sumatera	214	58.60	Tinggi
17	Pangkalan Bun - Kalimantan	237	65.04	Tinggi
18	Paloh - Kalimantan	188	51.56	Tinggi
19	Palangkaraya - Kalimantan	298	81.68	Tinggi
20	Pontianak - Kalimantan	219	60.00	Tinggi
21	Riau - Sumatera	217	59.33	Tinggi
22	Sibolga - Sumatera	158	43.29	Tinggi
23	Tegal - Jawa	198	54.34	Tinggi
24	Tuntu - Sumatera	204	55.89	Tinggi
25	Amahai - Maluku	109	29.95	Sedang
26	Banyuwangi - Jawa	101	27.56	Sedang
27	Bawean - Jawa	141	38.68	Sedang
28	Batam - Batam	131	35.94	Sedang
29	Bima - Nusa Tenggara Barat	102	27.84	Sedang
30	Bau-Bau - Sulawesi	137	37.54	Sedang
31	Dabo - Singkep	107	29.32	Sedang
32	Gunung Sitoli - Sumatera	112	30.68	Sedang
33	Geser - Maluku	91	25.04	Sedang
34	Kairatu - Maluku	101	27.56	Sedang
35	Kalianget - Madura	166	45.45	Sedang
36	Lembang - Jawa	132	36.05	Sedang
37	Labuha - Maluku	130	35.59	Sedang
38	Luwuk - Kep. Maluku	110	30.25	Sedang
39	Majene - Sulawesi	139	38.19	Sedang
40	Makasar - Sulawesi	152	41.76	Sedang
41	Manado - Sulawesi	128	34.52	Sedang
42	Manokwari - Irian Jaya	162	44.41	Sedang
43	Mataram - Nusa Tenggara Barat	126	34.56	Sedang
44	Meulaboh - Sumatera	178	48.77	Sedang
45	Nanga Pinoh - Kalimantan	112	30.82	Sedang
46	Padang Panjang - Sumatera	122	33.47	Sedang
47	Palembang - Sumatera	156	42.67	Sedang
48	Pangkal Pinang - Kalimantan	118	32.33	Sedang
49	Palu - Sulawesi	182	49.73	Sedang
50	Putussibau - Kalimantan	169	46.30	Sedang
51	Poso - Sulawesi	127	34.79	Sedang

(Sumber: <https://www.bmkg.go.id/geofisika-potensial/peta-sambaran-petir.bmkg>)

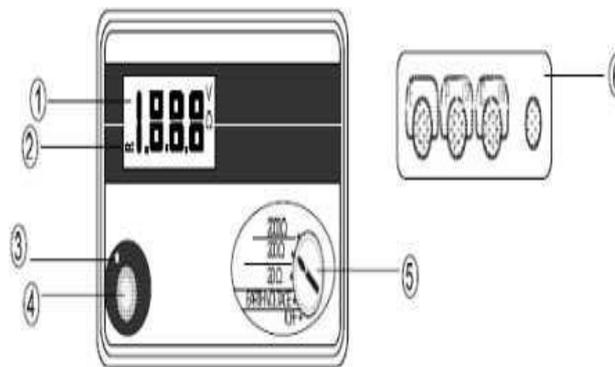
Tabel 3.8 R = Perkiraan Bahaya

R = A + B + C + D + E	Perkiraan bahaya	Pengamanan
(1)	(2)	(3)
Di bawah 11	Diabaikan	Tidak perlu
Sama dengan 11	Kecil	Tidak perlu
12	Sedang	Agak dianjurkan
13	Agak besar	Dianjurkan
14	Besar	Sangat dianjurkan
Lebih dari 14	Sangat besar	Sangat perlu

(Sumber :Peraturan Umum Instalasi Penangkal Petir (PUIPP),indonesia)

3.6 Alat Ukur Tahanan Pentanahan

Alat ukur nilai resistansi dari *Grounding* disebut *Earth tester* atau *Ground Tester*. Terdapat 2 jenis dalam menampilkan hasil pengukurannya yaitu Analog *Earth tester* dan Digital *Earth tester*.



Gambar 3.3 Alat ukur pentanahan(*Grounding*)

(sumber: *Manual Instruction : Digital Earth tester 4105 A*)

1. LCD penampil nilai ukur.
2. Simbol baterai dalam keadaan lemah.
3. LED indicator (berwarna hijau).
4. Tombol uji untuk mengunci.
5. Terminal pengukuran.
6. Lubang kabel konektor



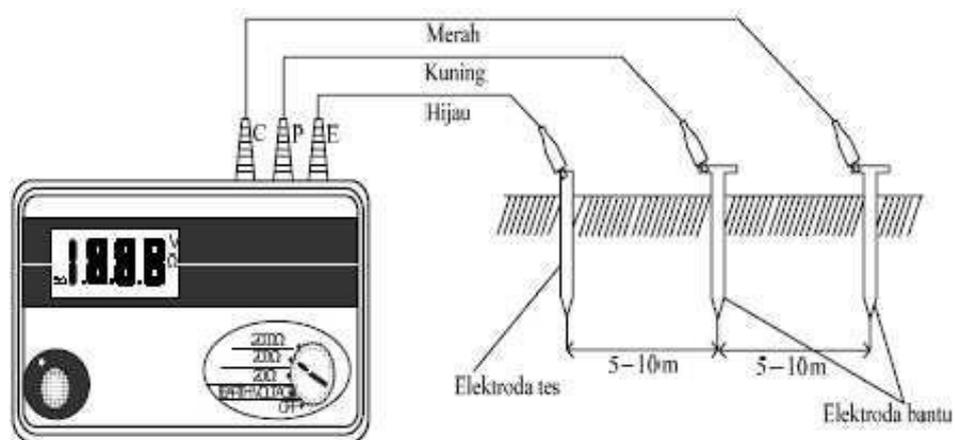
Gambar 3.4 Earth tester analog



Gambar 3.5 Earth tester digital

(Sumber: PT.PLN(persero)UPDK Keramasan,Palembang)

3.7 Cara pengukuran tahanan pentanahan



Gambar 3.6 Cara menggunakan Earth tester

(sumber: Manual Instruction : Digital Earth tester 4105 A)

Earth tester dikengkapi 3 buah lubang konektor dan 3 kabel ukur yang digunakan serta elektroda pentanahan sejumlah 3 (tiga) buah untuk dipasang pada 3 (tiga) titik yang berbeda.

Ketiga kabel tersebut yaitu:

- Kabel berwarna merah (C), dihubungkan ke lubang konektor berwarna merah pada alat ukur, dan ujung satunya dihubungkan ke stik/tongkat besi (elektroda bantu) yang tersedia dan sudah ditancapkan ke tanah. Usahakan jarak antar elektroda bantu minimal 5 meter dan maksimal 10 meter.
- Kabel berwarna kuning (P), dihubungkan ke lubang konektor berwarna kuning pada alat ukur, dan ujung satunya dihubungkan ke stik/tongkat besi yang tersedia (elektroda bantu) dan sudah ditancapkan ke tanah. Usahakan jarak antar elektroda bantu minimal 5 meter dan maksimal 10 meter.
- Kabel berwarna hijau (E), dihubungkan ke lubang konektor berwarna hijau pada alat ukur (*Earth tester*), dan ujung satunya dihubungkan ke kabel penghantar pada titik *Grounding* yang telah dipasang (elektroda utama). Jarak antara masing-masing elektroda bantu dengan titik *Grounding* yang diukur harus memiliki jarak minimal 5 meter dan maksimal 10 meter.

(Manual Instruction : Digital Earth tester 4105 A)

Cara pengukuran tahanan pentanahan sebagai berikut:

1. Mempersiapkan elektroda pentanahan sejumlah 3 (tiga) buah untuk dipasang pada 3 (tiga) titik yang berbeda tetapi mempunyai kontur yang sama dan alat – alat bantu pemasangannya.
2. Dilakukan pengecekan tegangan baterai dengan menghidupkan *Digital Earth Resistance Tester*. Jika layar tampak bersih tanpa simbol baterai lemah berarti kondisi baterai dalam keadaan baik. Jika layar menunjukkan simbol baterai lemah atau bahkan layar dalam keadaan gelap berarti baterai perlu diganti.
3. Membuat rangkaian pengujian seperti pada gambar 3.6 dengan menanam

elektroda utama dan elektroda bantu. Menanam elektroda dengan memukul kepala elektroda menggunakan martil, jika menjumpai lapisan tanah yang keras sebaiknya jangan memaksakan penanaman elektroda. Menentukan jarak antar elektroda bantu minimal 5 meter dan maksimal 10 meter.

4. Mengukur tegangan tanah dengan mengarahkan *range switch* ke earth voltage dan pastikan bahwa nilai indikator 10 V atau kurang. Jika earth voltage bernilai lebih tinggi dari 10 V diperkirakan akan terjadi banyak kesalahan dalam nilai pengukuran tahanan.

5. Mengecek penghubung atau penjepit pada elektroda utama dan elektroda bantu dengan mensetting range switch ke 2000 Ω dan tekan tombol ” *PRESS TO TEST* ”. Jika tahanan elektroda utama terlalu tinggi atau menunjukkan simbol ” . . . ” yang berkedip-kedip maka perlu dicek penghubung atau penjepit pada elektroda utama.

6. Melakukan pengukuran. Mensetting range switch ke posisi yang diinginkan dan tekan tombol ” *PRESS TO TEST* ” selama beberapa detik.

7. Mencatat nilai ukur tahanan yang muncul dari *Digital Earth Resistance Tester* (Manual Instruction : Digital Earth tester 4105 A)

3.8 Standar SPLN pada Pentanahan

Tahanan pentanahan harus sekecil mungkin untuk menghindari bahaya-bahaya yang ditimbulkan oleh adanya arus abnormal. Nilai standar mengacu pada Persyaratan Umum Instalasi Listrik atau PUIL 2000 (peraturan yang sesuai dan berlaku hingga saat ini yaitu kurang dari atau sama dengan 5 (lima) ohm. Dijelaskan bahwa nilai sebesar 5 ohm merupakan nilai maksimal atau batas

tertinggi dari hasil tahanan pembumian (*Grounding*) yang masih bisa ditoleransi. Nilai yang berada pada range 0 ohm - 5 ohm adalah nilai aman dari suatu instalasi pembumian (*Grounding*) dan toleransi kesalahan yang diizinkan PT.PLN 2-3 % standar IEEE Std 80-2000 untuk sistem tahanan pentanahan. Nilai tersebut berlaku untuk seluruh sistem dan instalasi yang terdapat pembumian (*Grounding*) di dalamnya.

(Sumber : PUIL 2000, IEEE Std 80-2000)

3.9 Faktor-faktor yang mempengaruhi besar tahanan pentanahan

Berikut faktor yang mempengaruhi besar tahanan pentanahan :

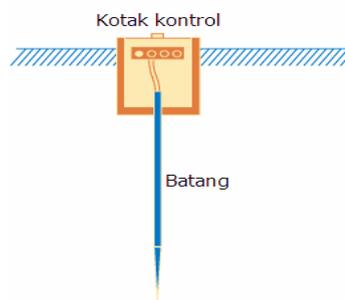
1. Bentuk Elektroda

Elektroda pentanahan adalah penghantar yang ditanam dalam tanah dan membuat kontak langsung dengan tanah. Adanya kontak langsung tersebut bertujuan agar diperoleh pelaluan arus yang sebaik- baiknya apabila terjadi gangguan sehingga arus tersebut disalurkan ketanah.

Menurut PUIL (2000), elektroda adalah pengantar yang ditanamkan ke dalam tanah yang membuat kontak langsung dengan tanah. Untuk bahan elektroda pentanahan biasanya digunakan bahan tembaga, atau baja yang bergalvanis atau dilapisi tembaga. Jenis-jenis elektroda yang digunakan dalam pentanahan ada 3 jenis yaitu Elektroda batang, Elektroda pelat, dan Elektroda pita. Untuk sistem *Grounding* pada *Compressor house* ini berjenis Elektroda batang.

Elektroda batang yaitu elektroda dari pipa atau besi baja yang

dipancangkan ke dalam tanah. Elektroda ini merupakan elektroda yang pertama kali digunakan dan teori-teori berawal dari elektroda jenis ini. Elektroda ini banyak digunakan pada gardu induk. Secara teknis, elektroda jenis ini mudah pemasangannya dan tidak memerlukan lahan yang luas. Elektroda batang biasanya ditanam dengan kedalaman yang cukup dalam .



Gambar 3.7 Elektroda Batang

Untuk menentukan besarnya tahanan pentanahan dengan satu buah elektroda batang dipergunakan rumus sebagai berikut :

$$R_G = \frac{\rho}{2\pi L_R} \left[\ln \left(\frac{4L_R}{A_R} \right) - 1 \right]$$

di mana:

R_G = Tahanan pentanahan untuk elektroda batang (Ohm)

ρ = Tahanan jenis tanah (Ohm – meter)

L_R = Panjang elektroda (meter)

A_R = Diameter elektroda (meter)

2. Jenis bahan dan ukuran elektroda.

Sebagai konsekuensi peletakannya di dalam tanah, maka elektroda dipilih dari bahan-bahan tertentu yang memiliki konduktivitas sangat baik dan tahan

terhadap sifat-sifat yang merusak dari tanah, seperti korosi. Ukuran elektroda dipilih yang mempunyai kontak paling efektif dengan tanah. (Linda Pasaribu,2011)

3. Jumlah/konfigurasi elektroda.

Untuk mendapatkan tahanan pentanahan yang dikehendaki dan bila tidak cukup dengan satu elektroda, bisa digunakan lebih banyak elektroda dengan bermacam-macam konfigurasi pemancangannya di dalam tanah. (Linda Pasaribu,2011)

4. Kedalaman pemancangan/penanaman di dalam tanah.

Pemancangan ini tergantung dari jenis dan sifat-sifat tanah. Ada yang lebih efektif ditanam secara dalam, namun ada pula yang cukup ditanam secara dangkal. (Linda Pasaribu,2011)

5. Faktor-faktor alam (tahanan jenis tanah)

Dari rumus untuk menentukan tahanan tanah dari satu elektroda yang hemispherical $R = \rho/2\pi r$ terlihat bahwa tahanan pentanahan berbanding lurus dengan besarnya ρ . Untuk berbagai tempat harga ρ ini tidak sama dan tergantung pada beberapa faktor :

a. Sifat Geologi Tanah

Ini merupakan faktor utama yang menentukan tahanan jenis tanah. Bahan dasar dari pada tanah relatif bersifat bukan penghantar. Nilai tahanan pentanahan untuk beberapa jenis tanah berbeda. Hal ini dikarenakan karena struktur tanah yang berlainan antara satu jenis tanah dengan jenis tanah yang lain. Nilai resistansi

jenis tanah berbeda tergantung komposisi tanah seperti dapat dilihat dalam PUIL 2000 atau yang ditunjukkan pada Tabel 3.9.

Tabel 3.9 Tahanan jenis Tanah

Jenis Tanah	Tahanan Jenis ($\Omega.m$)
Tanah Rawa	30
Tanah Liat dan Ladang	100
Pasir Basah	200
Kerikil Basah	500
Pasir dan Kerikil Kering	1000
Tanah berbatu	3000

b. Komposisi Zat-Zat Kimia di Dalam Tanah

Kandungan zat – zat kimia dalam tanah terutama sejumlah zat organik maupun anorganik yang dapat larut perlu untuk diperhatikan pula. Di daerah yang mempunyai tingkat curah hujan tinggi biasanya mempunyai tahanan jenis tanah yang tinggi disebabkan garam yang terkandung pada lapisan atas larut. Pada daerah yang demikian ini untuk memperoleh pentanahan yang efektif yaitu dengan menanam elektroda pada kedalaman yang lebih dalam dimana larutan garam masih terdapat. (Linda Pasaribu, 2011)

c. Kandungan Air Tanah

Kandungan air tanah sangat berpengaruh terhadap perubahan tahanan jenis tanah (ρ) terutama kandungan air tanah sampai dengan 20%. Dalam salah satu test laboratorium untuk tanah merah penurunan. (Linda Pasaribu, 2011)

d. Temperatur tanah

Temperatur bumi pada kedalaman 5 feet (= 1,5 m) biasanya stabil terhadap perubahan temperatur permukaan. Bagi Indonesia daerah tropic perbedaan temperatur selama setahun tidak banyak, sehingga faktor temperatur boleh dikatakan tidak ada pengaruhnya. (Linda Pasaribu, 2011)

BAB IV
HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Data Grounding(Pentanahan)

Tabel 4.1 Data *Grounding* (Pentanahan)

Keterangan	Nilai
Hasil tahanan pentanahan (<i>Earth tester</i>)	1,9 Ω
Panjang elektroda batang	15 m
Kedalamam penanaman batang elektroda	20 m
Diameter elektroda batang	0,07 m
Jumlah elektroda batang	1

4.2 Tingkat Kebutuhan Proteksi Bangunan

Dari data-data yang didapat pada tabel berdasarkan PUIPP yang ada pada bab 3,ditentukan indeks-indeks untuk *Compressor house* di pt.pln (persero) unit pelaksana pengendalian pembangkitan keramasan dapat dilihat pada tabel 4.2 :

Tabel 4.2 Data indeks terhadap bangunan

Indeks	Nilai	Keterangan
A	15	Bangunan yang mudah meledak
B	2	Bangunan dengan konstruksi beton Bertulang atau rangka besi dan atap bukan logam
C	2	tinggi bangunan sampai dengan 12m
D	0	Ditanah datar pada semua kegiatan
E	5	Hari guruh pertahun sumatera selatan IKL 42.67

Maka :

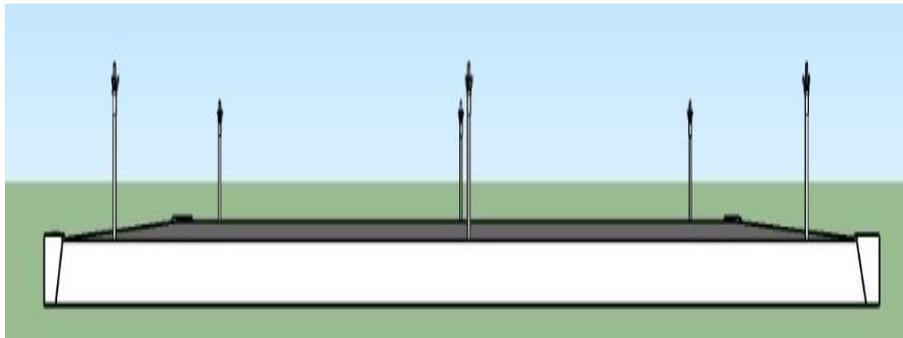
$$R = A + B + C + D + E$$

$$R = 15 + 2 + 2 + 0 + 5$$

$$R = 24$$

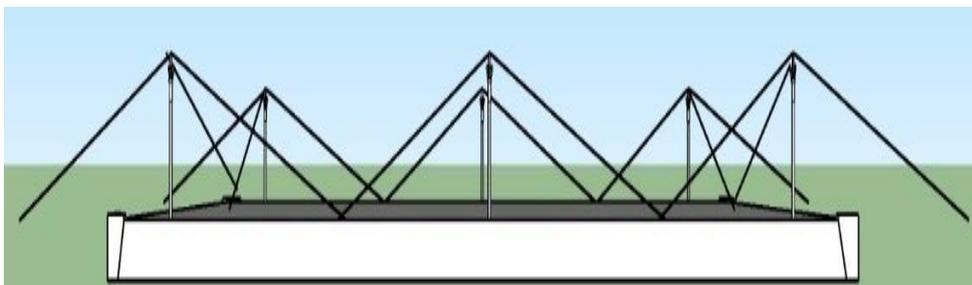
Berdasarkan indek PUIPP menunjukkan bahwa instalasi pada bangunan ruang compressor perkiraan bahaya dengan “Kategori Sangat Perlu”.

4.3 Penempatan Penangkal Petir



Gambar 4.1 Posisi Jarum(Splitzen)

Splitzen yang digunakan berjumlah 6 splitzen berjenis trisula yang memiliki diameter $\frac{3}{4}$ inch, panjang splitzen 150 cm, dan luas penampang penghantar penyalur (*down conductor*) yang dipilih adalah NYA 70 mm. Dengan jarak antar splitzen masing-masing 5,5 meter.



Gambar 4.2 Jarak Penangkal Petir

4.4 Perhitungan Sambaran Petir Langsung

- **Luas daerah yang memiliki potensi sambaran petir**

$$A_e = ab + 6h(a+b) + 9\pi h^2$$

$$\begin{aligned} A_e &= 12 \times 10 + 6 \times 12(12 + 10) + 9 \times 3,14 \times 12^2 \\ &= 120 + 1584 + 4069,44 \\ &= 5773,44 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

- **Kerapatan sambaran ke tanah rata-rata tahunan**

$$N_g = 4 \cdot 10^{-2} \cdot T_d^{1,25}$$

$$\begin{aligned} N_g &= 0,04 \times 156^{1,25} \\ &= 22,05 \text{ Sambaran/km}^2/\text{tahun} \end{aligned}$$

- **Frekuensi rata-rata tahunan sambar petir langsung ke bangunan**

$$N_d = N_g \cdot A_e$$

$$\begin{aligned} N_d &= 22,05 \times 5773,44 \times 10^{-6} \\ &= 0,1273 \text{ Sambaran petir/tahun} \end{aligned}$$

- **Efisiensi system proteksi petir**

$$E = 1 - \left(\frac{0,1}{0,1273} \right)$$

$$E = 0,21 = 21 \%$$

Dengan demikian nilai E sebesar 0,21 = 21% berdasarkan Tabel 3.9 Nilai E berada ditingkat proteksi IV dengan nilai efisiensi diantara $0\% < E \leq 80\%$.

- **Radius Proteksi**

Berdasarkan bangunan *Compressor house* dengan tinggi 12 m. Maka berdasarkan tabel 3.1 bangunan tergolong dalam ketinggian 20 m dengan tingkat

proteksi IV, sehingga sudut proteksinya 55° . Radius proteksinya dapat dihitung sebagai berikut :

$$\alpha = \frac{r}{h}$$

$$r = \alpha \times h$$

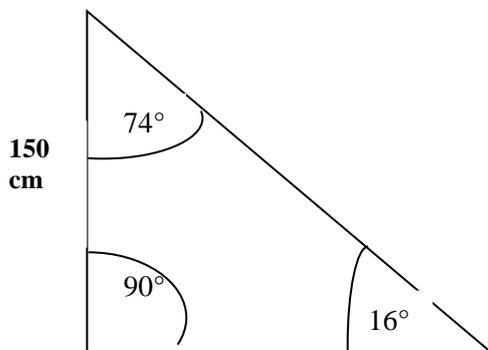
$$= \tan 55^\circ \times 13,5$$

$$= 19,29 \text{ m}$$

Tabel 4.3 Perhitungan Radius Proteksi Penangkal Petir

Lokasi	Sudut	Tinggi Gedung + Penangkal Petir	Radius Proteksi	Jumlah Splitzen
Bangunan <i>Compressor house</i>	Tan 55°	13,5 m	19,29 m	6

4.5 Perhitungan jarak peletakan antar splitzen:



$$\frac{150 \text{ cm}}{\text{jarak antar splitzen}} = \tan 16^\circ$$

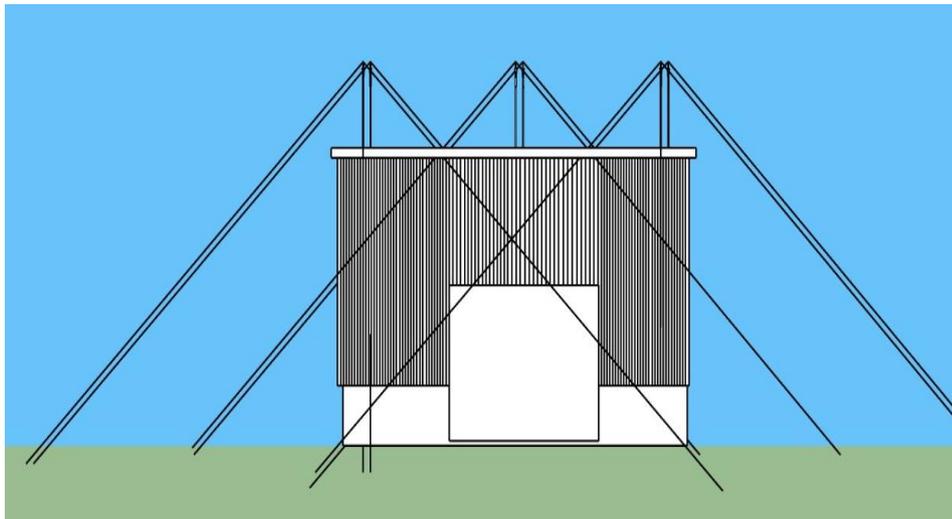
$$\text{jarak antar splitzen} \times (\tan 16^\circ) = 150 \text{ cm}$$

$$\text{jarak antar splitzen} = \frac{150 \text{ cm}}{\tan 16^\circ}$$

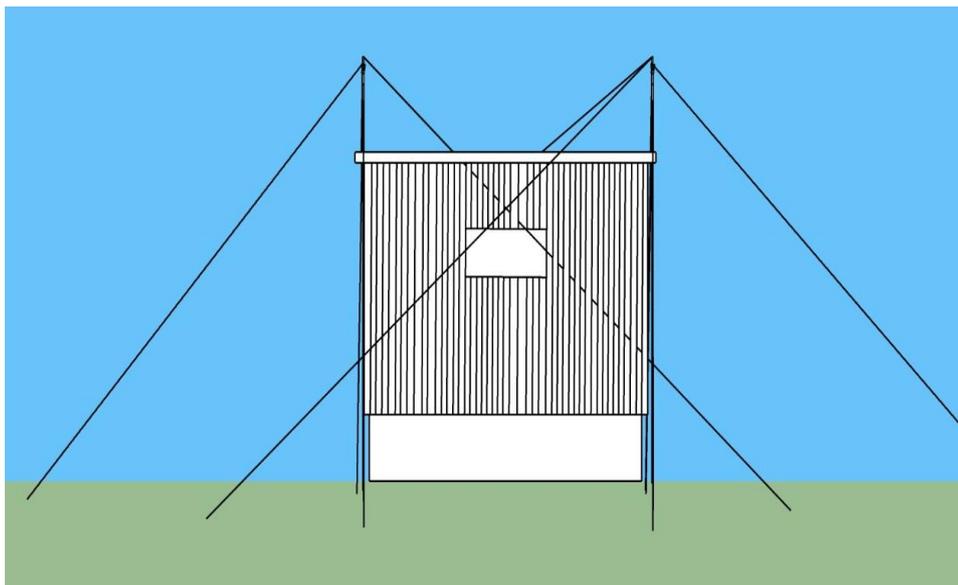
$$\text{jarak antar splitzen} = \frac{150 \text{ cm}}{0,28687}$$

jarak antar splitzen = 522,88 cm atau 5,2288 m.

4.6 Jangkauan Proteksi Berdasarkan Sketsa Bangunan



Gambar 4.3 Jangkauan Proteksi Penangkal Petir (Tampak Depan)



Gambar 4.4 Jangkauan Proteksi Penangkal Petir (Tampak Samping)

4.7 Hasil Pengukuran dan Perhitungan Tahanan Pentanahan.

Pengukuran yang dilakukan dengan tahapan – tahapan yang telah dijelaskan di bab 3, hasil pengukuran dapat dilihat pada tabel 4.4 dan dapat dilihat pada gambar 4.5

Tabel 4.4 hasil pengukuran Tahanan Pentanahan

Elektroda	C	P	E
Jarak antar elektroda	9.5 m	5.5 m	5 m
Resistansi pentanahan	1,90 Ω		



Gambar 4.5 Hasil Pengukuran Tahanan Pentanahan Menggunakan Alat Ukur pada Bangunan *Compressor House*

Tahanan pentanahan pada *Compressor house* menggunakan elektroda batang tunggal, panjang dan diameter elektroda dapat dilihat pada tabel 4.1, dan jenis tanah adalah tanah rawa (tahanan jenis tanah dapat dilihat pada tabel 3.9). Maka untuk menghitung resistansi/tahanan pentanahannya dapat menggunakan rumus dari persamaan elektroda batang tunggal pada 3.9, sebagai berikut:

$$R_G = \frac{\rho}{2\pi L_R} \left[\ln \left(\frac{4L_R}{A_R} \right) - 1 \right]$$

$$R_G = \frac{30}{2 \times 3,14 \times 15} \left[\ln\left(\frac{4(15)}{0,07}\right) - 1 \right]$$

$$R_G = \frac{30}{94,2} [\ln(857) - 1]$$

$$R_G = \frac{30}{94,2} [6,75 - 1]$$

$$R_G = \frac{30}{94,2} [5,75]$$

$$R_G = 1,83 \Omega$$

Dari hasil pengukuran yang dapat tahanan sebesar 1,90 Ω dapat dilihat pada gambar 4.5 dan hasil perhitungan nilai tahanan sebesar 1,83 Ω , maka dapat dicari toleransi kesalahannya(%) sebagai berikut:

$$\text{Toleransi}(\%) = \left| \frac{\text{pengukuran} - \text{perhitungan}}{\text{pengukuran}} \right| \times 100\%$$

$$\text{Toleransi}(\%) = \left| \frac{1,90 - 1,83}{1,90} \right| \times 100\%$$

$$\text{Toleransi}(\%) = \left| \frac{0,07}{1,90} \right| \times 100\%$$

$$\text{Toleransi}(\%) = 0,03 \times 100\%$$

$$\text{Toleransi}(\%) = 3\%$$

4.8 Analisa

1. Splitzen yang digunakan berjumlah 6 splitzen dengan Jarak posisi jarum splitzen penangkal petir yang saling terproteksi antara satu dengan yang lainnya sehingga dapat menghindari terjadinya bahaya dari sambaran petir.
2. Hasil dari pengukuran tahanan pentanahan terhadap elektroda batang yang ditanam yaitu sebesar 1,9 Ω dengan pengukuran menggunakan alat ukur *Earth tester*. Sesuai dengan nilai tahanan tanah yang didapatkan maka, tahanan

pentanahan yang didapat ini memenuhi syarat PUIL 2000 dan masih aman digunakan yaitu dibawah 5 Ohm.

3. Perbandingan hasil dari pengukuran dengan perhitungan pada tahanan tanah memiliki toleransi sebesar 3%. Besar toleransi yang didapatkan masih dalam standar IEEE Std 80-2000 yaitu sebesar 2% - 3%, jadi besar toleransi ini masih dalam batas aman.

BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengukuran nilai tahanan pentanahan didapat $1,90\Omega$ dan hasil perhitungan $1,83\ \Omega$ maka toleransi yang didapat 3% dibawah standar PLN ,dimana nilai toleransi yang diizinkan yaitu 2-3% (*IEEE Std 80-2000, IEEE Guide for Safety*) berdasarkan dari hasil nilai pengukuran dan hasil perhitungan. sehingga sistem tahanan pentanahan di *Compressor house* PT.PLN (PERSERO) unit pelaksana pengendalian pembangkitan keramasan dapat dinyatakan sesuai dengan SPLN syarat nilai tahanan pentanahan berdasarkan acuan pada PUIL 2000 dan masih aman digunakan.

5.2. Saran

Dalam proses penyusunan Laporan Kerja Praktek mengenai Tahanan Pentanahan pada *Compressor house* di PT.PLN unit pelaksana pengendalian pembangkitan Keramasan Palembang, Berdasarkan hasil analisa data yang telah diuraikan pada laporan akhir ini, Tahanan pentanahan sudah baik atau masih dapat ditoleransi yang dilihat dari pengukuran dan perhitungan yang telah dilakukan. Untuk kedepannya diharapkan dilakukan pengukuran secara teratur agar tetap memenuhi SPLN pada sistem pentanahan mengingat pentingnya peran sistem pentanahan untuk menjaga keselamatan dan kelangsungan penyaluran tenaga listrik agar peralatan dapat terus bekerja secara optimal.

DAFTAR PUSTAKA

Badan Standarisasi Nasional (BSN), 2000, Persyaratan Umum Instalasi Listrik 2000 (PUIL 2000), Standar Nasional Indonesia (SNI) SNI 04-0225-2000, Yayasan PUIL, Jakarta.

Badan Meteorologi dan Geofisika, 2020, Prakiraan Curah Hujan Tahunan. Diakses dari : <https://www.bmkg.go.id/geofisika-potensial/peta-sambaran-petir.bmkg>

Pabla, A.S. 1994. *Sistem Distribusi Daya Listrik*. Erlangga. Jakarta.

Badan Standarisasi Nasional, 2004, *Sistem Proteksi Petir Pada Bangunan Gedung* (SNI 03- 7015), Jakarta.

IEEE Std 80-2000, IEEE Guide for Safety in AC Substation Grounding.

A Yusron, 2018. "Analisa Performa Heat Recovery Steam Generator Sebelum Dan Sesudah Cleaning Di Pt Indonesia Power Tambak Lorok Semarang Menggunakan Software Matlab R.12pirolisis Getah Pinus". jurnal Universitas Negeri Semarang.

Achmad Budiman(2017). "Analisa Perbandingan Tahanan Pembumian Peralatan Elektroda Pasak Pada Gedung Laboratorium Teknik Universitas Borneo Tarakan". Diakses dari ANALISA-PERBANDINGAN-TAHANAN-PEMBUMIAN-PERALATAN- ELEKTRODA-PASAK-PADA-GEDUNG-LABORATORIUM-TEKNIK-UNIVERSITAS-BORNEO-TARAKAN.pdf

NFPA 780-2017, Standard for The Installations of Lightning Protection Systems. Direktorat Penyelidikan Masalah Bangunan, 1983, *Direktorat Penyelidikan Masalah Bangunan Peraturan Umum Instalasi Penyalur Petir (PUIPP) untuk Bangunan di Indonesia*, Jakarta.

Linda Pasaribu, "Studi Analisis Pengaruh Jenis Tanah, Kelembaban, Temperatur dan Kadar Garam Terhadap Tahanan Pentanahan Tanah (Tesis). Universitas Indonesia, Jakarta, (2011).

LEMBAR KONSULTASI LAPORAN KERJA PRAKTEK

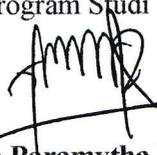
Nama : LIDIA ARINDI NIBAYA
 NIM : 171720029
 Fakultas : TEKNIK
 Program Studi : TEKNIK ELEKTRO
 Judul Laporan Kerja Praktek : PENGUKURAN KESESUAIAN
 TAHANAN GROUNDING
 (PENTANAHAN) PADA COMPRESSOR
 HOUSE DI PT PLN (PERSERO) UNIT
 PELAKSANA PENGENDALIAN
 PEMBANGKITAN KERAMASAN.
 Pembimbing : Ir. Nina Paramytha IS, M.Sc

No.	Tanggal	Keterangan	Paraf
1.	10 September 2020	Acc Judul	
2.	2 November 2020	Tinjauan pustaka dijelaskan secara spesifik	
3.	6 November 2020	Perbaiki kesimpulan	
4.	11 November 2020	Penambahan perhitungan di bab 4	
5.	18 November 2020	Penambahan penempatan jarak Splitzen	

ACC Seminar Kp.

Mengetahui,

Ketua Program Studi


Ir. Nina Paramytha IS, M.Sc

Nip : 120109354

 ISO 9001 : 2000	FORMULIR REKAPITULASI NILAI UJIAN KERJA PRAKTEK FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO	Nomor Dok	:	
		Nomor Revisi	:	00
		Tgl. Berlaku	:	13 Januari 2012
		Klausa ISO	:	

N a m a : Lidia Arindi Nibaya
N I M : 171720029
Judul Kerja Praktek : PENGUKURAN KESESUAIAN TAHANAN
GROUNDING(PENTANAHAN) PADA BANGUNAN COMPRESSOR
HOUSE DI PT. PLN (PERSERO) UNIT PENGENDALIAN
PEMBANGKITAN KERAMASAN

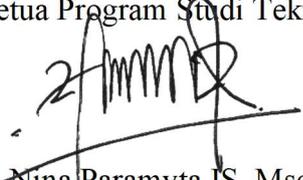
Ujian ke : ① / 2 / 3

No	Komponen penilaian	Bobot (B)	Nilai (N)	Nilai Akhir (BxN)
1.	Pembimbing KP	60%	85	51
2.	Seminar	40%	85	34
Total Nilai Akhir Ujian				85
Grade				A

Catatan :

1. Nilai akhir dinyatakan dengan huruf A, B, atau C bagi yang LULUS
2. Formulir diserahkan ke bagian PPM.

Palembang, 24 Februari 2021
Ketua Program Studi Teknik Elektro,



Ir. Nina Paramyta IS, Msc.



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS BINA DARMA
Jalan Jenderal Ahmad Yani No.3, Palembang, Sumatera Selatan
Telp/Fax. 0711-515582
Website : www.binadarma.ac.id E-mail : universitas@binadarma.ac.id



**PENILAIAN MAHASISWA KERJA PRAKTEK (KP)
DARI PERUSAHAAN/INDUSTRI/INSTANSI**

Nama Mahasiswa : Lidia Arindi Nibaya
NIM : 171720029
Fakultas/Jurusan : Teknik/Teknik Elektro
Nama Perusahaan/Instansi : PT. PLN (PERSERO) Unit Pelaksanaan Pengendalian
Pembangkit Keragaman – ULPL (Unit Layanan Pusat Listrik)
Keragaman.
Alamat Perusahaan/Instansi : Jl. Lorong Patria No.24 Kemang Agung kec Kertapati, Palembang,
Sumatera Selatan
Tanggal Pelaksanaan Kerja Praktek : 24 Agustus 2020 s/d 24 September 2020

No.	Parameter Penilaian	Kriteria Penilaian [*]								Nilai ^{**}
		Sangat Baik		Baik		Cukup		Kurang		
1.	Etika	10	9	8	7	6	5	4	3	9
2.	Disiplin	10	9	8	7	6	5	4	3	8
3.	Percaya Diri	10	9	8	7	6	5	4	3	9
4.	Kerjasama	10	9	8	7	6	5	4	3	9
5.	Motivasi	10	9	8	7	6	5	4	3	9
6.	Inisiatif Kerja	10	9	8	7	6	5	4	3	9
7.	Loyalitas	10	9	8	7	6	5	4	3	9
8.	Tanggung Jawab Kerja	10	9	8	7	6	5	4	3	9
9.	Pemahaman dan Kemampuan dalam Melaksanakan dan Menyelesaikan Tugas	10	9	8	7	6	5	4	3	9
10.	Kesehatan dan Keselamatan Kerja	10	9	8	7	6	5	4	3	9
Jumlah Nilai										89

^{*}) melingkari angka penilaian yang sesuai.

^{**}) menuliskan nilai sesuai angka penilaian.

Palembang, 11 November 2020
Pembimbing Perusahaan/Instansi

(Januar Rizky Auliya, S.T)
Nip. 93163680ZY

Nomor : 1287/STH.01.04/B22020000/2020
Lampiran : 1 Lembar
Sifat : Segera
Hal : Ijin kerja Praktek Lapangan

07 Agustus 2020

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Teknik
Universitas Bina Darma
Palembang

Menunjuk surat dari Universitas Bina Darma No: 076/PKL/FT/UBD/VII/2020 tanggal 29 Juli 2020 perihal Ijin Kerja Praktek Lapangan / Pengambilan Data Guna keperluan Skripsi di PT PLN (Persero) UPDK Keramasan, dengan ini mengizinkan atas nama :

NO.	NAMA	NIM	Program Studi
1	Lidia Arindi Nibaya	171720029	Teknik Elektro

Untuk melaksanakan Praktek Kerja Lapangan atau pengambilan Data di Lingkungan PT PLN (Persero) UPDK Keramasan.

Adapun Ketentuan yang harus diperhatikan adalah sebagai berikut :

1. PLN tidak menyediakan fasilitas selama Kerja Praktek.
2. PLN tidak memungut biaya apapun bagi yang melaksanakan Kerja Praktek.
3. Selama melaksanakan Kerja Praktek harus memenuhi semua peraturan yang berlaku di PT PLN (Persero) Unit Pelaksana Pengendalian Pembangunan Keramasan.
4. Kecelakaan akibat kelalaian diluar tanggung jawab PT PLN (Persero) Unit Pelaksana Pengendalian Pembangunan Keramasan.
5. Jangka waktu Kerja Sesuai Ketentuan.
6. Data yang diperoleh tidak untuk di *expose* (sebarluaskan).
7. Laporan hasil Kerja Praktek harus dikonsultasikan dan ditanda tangani oleh pembimbing dan harus sudah selesai selambat-lambatnya dalam waktu satu minggu setelah Kerja Praktek.
8. Laporan hasil Kerja Praktek agar dikirim satu berkas ke Kantor PT PLN (Persero) Unit Pelaksana Pengendalian Pembangunan Keramasan.

Demikian disampaikan, atas perhatiannya diucapkan terima kasih.

MANAGER UNIT PELAKSANA
PENGENDALIAN PEMBANGKITAN
KERAMASAN,


Paraf
SHODIQIN

DAFTAR HADIR MAHASISWA UNIVERSITAS BINA DARMA
KERJA PRAKTEK DI UNIT LAYANAN PUSAT LISTRIK KERAMASAN
PERIODE BULAN AGUSTUS S.D SEPTEMBER 2020

NO	NAMA	TANGGAL																														
		25	26	27	28	31	1	2	3	4	7	8	9	10	11	14	15	16	17	18	21	22	23	24	25	28	29	30	1	2	3	
1	DEBBY MEGA SILVIA NIM : 171720018																															
2.	RAMA ADINATA NIM : 171720051																															
3.	LIDIA ARINDI NIBAYA NIM : 171720029																															
4	M. AJI SAPUTRA NIM : 171720038																															

Palembang, 2020
Pejabat Pelaksana K4

Herawan Fatoni

Spv. Administrasi

Ahmad Rofik

Spv. Pemeliharaan,

Dicky Hermindo

Mengetahui,
Manager ULPL Keragaman

Hasyimi Irawan

 ISO 9001 : 2000	FORMULIR BERITA ACARA UJIAN KERJA PRAKTEK PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO FAKULTAS TEKNIK	Nomor Dok	:	
		Nomor Revisi	:	00
		Tgl. Berlaku	:	13 Januari 2012
		Klausa ISO	:	

Pada hari ini Jum'at Tanggal 11. bulan Desember tahun 20...., telah berlangsung ujian kerja praktek.

Nama : Lidia Arindi Wibawa.
NIM : 171720029
Judul Kerja Praktek : Pengukuran Kesesuaian Tahanan Grounding (Pentanahan) pd Bangunan Compressor House di PT. PLW, Unit Pengendalian Pembangkit Keramasan.
Pembimbing : Ir. Nina Paramytha, M.Sc.
Pelaksanaan Ujian :
Waktu : 11.30 s/d
Ruang : Online
Penguji : 1. Susi Oktavia E, S.T, M.Sc.
2. Fero Triando, S.Kom
Nilai : A

Dari hasil ujian Tim Penguji memutuskan bahwa yang bersangkutan dinyatakan :

LULUS / ~~TIDAK LULUS~~

Demikian berita acara ini dibuat sebagai bukti dari hasil Ujian Kerja Praktek.

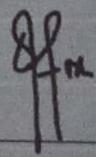
Palembang, 11 Desember 2020

Tim Penguji Ujian Kerja Praktek :

1. Ir. Nina Paramytha, S.M.Sc (.....)
2. Susi Oktavia E, S.T, M.Kom (.....)
3. Fero Triando, S.Kom (.....)

 ISO 9001 : 2000	FORMULIR PERBAIKAN LAPORAN KERJA PRAKTEK PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO FAKULTAS TEKNIK	Nomor Dok	:	
		Nomor Revisi	:	00
		Tgl. Berlaku	:	13 Januari 2012
		Klausur ISO	:	

Nama : LIDIA ARINDI NIBAYA
 NIM : PA20029
 Judul Kerja Praktek : Pengukuran Kersucian Tahaman Grounding di Bangunan Compressor House Di PT. PLW - Pembangkit Keranmor
 Ujian ke : 1 / 2 / 3

No.	Catatan Perbaikan	Penguji	Paraf
1.	Perbaiki Hasil Perhitungan dan ditinjau lagi Hasil Analisa dengan pebetakan Splitzer ditubungkan nilai Efisiensi.	Cuzi Oktavia, F.	
2.			
3.			

Palembang, 15 Februari 2021
 Ketua Program Studi Teknik Elektro,

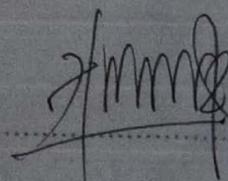


FOTO DOKUMENTASI

