



YAYASAN PENDIDIKAN DAYANG SUMBI
INSTITUT TEKNOLOGINASIONAL

FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN

PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN

Jl. P.H.H Mustapa 23, Bandung 40124 Indonesia, Telepon: +62-22-7272215 ext 157, Fax:022-720 2892 Web site: <http://www.itenas.ac.id>, e-mail: lpp@itenas.ac.id

SURAT KETERANGAN
MELAKUKAN KEGIATAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
1062/A.01/TL-FTSP/Itenas/X/2023

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Dr. M. Rangga Sururi, S.T., M.T.
Jabatan : Ketua Program Studi Teknik Lingkungan Itenas
NPP : 40909

Menerangkan bahwa,

Nama : Muhammad Zidan
NRP : 252019052
Email : nem2725@gmail.com

Telah melakukan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat sebagai berikut:

Nama Kegiatan : Identifikasi Bahaya Pada Kegiatan SUTT 150 kV Oleh PT. PLN UP3B Sistem Kalimantan Barat Menggunakan Metode *HIRARC*
Tempat : PT. PLN UP3B SISTEM KALIMANTAN BARAT
Waktu : 1 Juli – 1 Agustus 2022
Sumber Dana : Mandiri

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Bandung, 09 Oktober 2023

Ketua Program Studi Teknik Lingkungan
Itenas,


(Dr. M. Rangga Sururi, S.T., M.T.)
NPP. 40909

**IDENTIFIKASI RISIKO BAHAYA PADA KEGIATAN
SALURAN UDARA TEGANGAN TINGGI 150 KV GARDU
INDUK PARIT BARU – KOTA BARU OLEH PT. PLN UNIT
PELAKSANA PENYALURAN DAN PENGATUR BEBAN
KALIMANTAN BARAT**

LAPORAN PRAKTIK KERJA



Oleh :

MUHAMMAD ZIDAN
252019052

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
BANDUNG
2023**

HALAMAN PENGESAHAN

**IDENTIFIKASI RISIKO BAHAYA PADA KEGIATAN
SALURAN UDARA TEGANGAN TINGGI 150 KV GARDU
INDUK PARIT BARU – KOTA BARU OLEH PT. PLN UNIT
PELAKSANA PENYALURAN DAN PENGATUR BEBAN
KALIMANTAN BARAT**

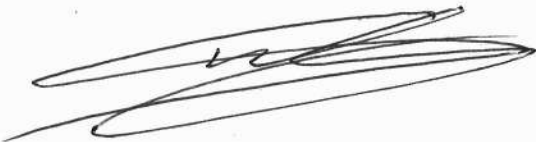
PRAKTIK KERJA

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Kelulusan Mata Kuliah TLB-490 Praktik Kerja
Pada
Program Studi Teknik Lingkungan
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Institut Teknologi Nasional

Bandung, 20 Maret 2023
Mengetahui/Menyetujui,

Dosen Pembimbing,

Koordinator Praktik Kerja,



Dr. M. Rangga Sururi, S.T., M.T.
NIP/NIDK: 0403047803

Mila Dirgawati, S.T., M.T., Ph.D.
NIDN/NIDK: 0409058001

Program Studi Teknik Lingkungan

Ketua,



Dr. M. Rangga Sururi, S.T., M.T.
NIP/NIDK. 0403047803

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat rahmat dan karunia-Nya saya dapat menyelesaikan Laporan Praktik Kerja ini dengan baik. Penulisan Laporan Praktik Kerja ini dilakukan untuk memenuhi salah satu syarat lulus di Program Studi Teknik Lingkungan di Institut Teknologi Nasional. Saya menyadari bahwa, tanpa arahan dan koreksi dari berbagai pihak, penulisan laporan ini tidak akan selesai dan menjadi bermanfaat. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa karena berkat ridha dan kehendak-Nya, penulis dapat menyelesaikan tugas ini dengan baik dan tepat waktu.
2. Dr. M. Rangga Sururi, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah memberi ilmu dan saran untuk menunjang penulisan Laporan Praktik Kerja.
3. PT PLN (Persero) UP3B Sistem Kalbar yang telah mengizinkan pelaksanaan praktik kerja ini, terkhusus kepada Bapak Heri Gunawan, S.T. selaku pembimbing perusahaan yang telah memberi ilmu dan arahan selama di perusahaan.
4. Orang tua yang selalu memberikan do'a, semangat dan dukungan untuk menyelesaikan tugas ini.
5. Teman-teman yang telah memberi semangat dan motivasi selama pengerjaan Laporan Praktik Kerja
6. Serta pihak-pihak yang secara langsung maupun tidak langsung telah memberikan bantuan selama pelaksanaan praktik kerja.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih memiliki banyak kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun diharapkan untuk kesempurnaan laporan ini dan semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Bandung,

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR SINGKATAN	viii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Maksud Tujuan.....	2
1.3 Rumusan Masalah	2
1.4 Ruang Lingkup Kegiatan.....	3
1.5 Metodologi	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II.....	6
LANDASAN TEORI.....	6
2.1 Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3).....	6
2.1.1 Tujuan Keselamatan dan Kesehatan Kerja	6
2.1.2 ISO 45001:2018.....	6
2.2 Sebab-Sebab Kecelakaan Kerja.....	7
2.3 Usaha-usaha Dalam Meningkatkan Keselamatan dan Kesehatan Kerja..	8
2.4 Lokasi Usaha dan/atau Kegiatan	8
2.5 Deskripsi Kegiatan	9
2.5.1 Gardu Induk	9
2.5.2 SUTT 150 kV.....	13
2.5.3 Tahap Operasi SUTT 150 kV Parit Baru – Kota Baru	18
2.5.4 Komponen Operasi SUTT 150 kV	19
2.5.5 Tenaga Kerja Operasi	24
2.5.6 Proteksi Kebakaran	25

2.5.7 Sistem Manajemen K3	25
2.6 Induksi Elektromagnetik	26
2.6.1 SNI 04-6950-2003	27
2.6.2 Medan Listrik.....	27
2.6.3 Medan Magnet	28
2.6.4 Hukum Coulomb.....	28
2.7 Perkembangan Lingkungan Sekitar.....	28
2.8 Metode Yang Digunakan Untuk Mengidentifikasi Bahaya	29
BAB III	30
PROFIL PERUSAHAAN	30
3.1 Sejarah Perusahaan	30
3.2 Logo Perusahaan	31
3.3 PLN UP3B Sistem KALBAR	31
3.4 Visi dan Misi	32
3.5 Struktur Perusahaan.....	33
3.6 Ruang Lingkup Perusahaan.....	34
3.7 Ruang Lingkup K3	34
3.8 Identitas Pemrakarsa Kegiatan SUTT 150kV Parit Baru – Kota Baru ..	35
BAB IV	36
PEMBAHASAN	36
4.1 Penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3).....	36
4.2 Hasil Pengukuran Medan Magnet dan Listrik.....	37
4.3 Kegiatan SUTT 150 kV GI Kota Baru dan Parit Baru	38
4.4 Identifikasi Bahaya.....	39
4.4.1 Matriks Risiko.....	40
4.4.2 Hasil Identifikasi, Penilaian & Pengendalian	44
4.5 Pengaruh Penerapan K3 Terhadap Pekerja Gardu Induk Kota Baru dan Parit Baru	48
4.6 Sistem Manajemen K3	50
4.7 Kebijakan K3 di PLN UP3B Sistem Kalbar	52
4.7.1 Sebaran Alat Pelindung Diri (APD)	53
4.7.2 Penerapan K3L di SUTT	55

4.7 <i>Resource Recovery</i>	55
BAB V.....	56
KESIMPULAN.....	56
5.1 Kesimpulan.....	56
5.2 Saran	56
DAFTAR PUSTAKA	57
LAMPIRAN.....	60

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Metodologi Penelitian	3
Gambar 2. 1 Alur Kegiatan	9
Gambar 2. 2 Insulator Piring (a) Tipe Clevis (b) Tipe Ball-And-Socket.....	23
Gambar 2. 3 Hidran dan APAR	25
Gambar 2. 4 Alat Pelindung Diri (APD).....	26
Gambar 3. 1 Logo PT. PLN (Persero)	31
Gambar 3. 2 PT. PLN (Persero) UP3B Sistem Kalbar	32
Gambar 3. 3 Struktur Perusahaan PT. PLN (Persero) UP3B Sistem Kalbar	33
Gambar 4. 1 Hasil Penilaian Basic Risk	48
Gambar 4. 2 Sosialisasi K3 di Gardu Induk.....	50
Gambar 4. 3 Penggunaan APD Pada Saat Ganti Isolator.....	51
Gambar 4. 4 Kebijakan	52
Gambar 4. 5 Kelengkapan APD Gardu Induk Kota Baru.....	53
Gambar 4. 6 Kelengkapan APD Gardu Induk Parit Baru	54
Gambar 4. 7 Rambu K3	55

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Jarak Bebas Minimum Vertikal dan Konduktor pada SUTT.....	15
Tabel 2. 2 Tipe Tower.....	15
Tabel 2. 3 Jenis dan Jumlah Tower Untuk SUTT 150 kV GI Kota Baru - Parit Baru.....	16
Tabel 2. 4 Tenaga Kerja GI Kota Baru	24
Tabel 2. 5 Tenaga Kerja GI Parit Baru	24
Tabel 4. 1 Hasil Pengukuran Medan Magnet dan Medan Listrik	37
Tabel 4. 2 Kegiatan SUTT 150 kV GI Parit Baru - Kota Baru.....	38
Tabel 4. 3 Skala Ukuran Kualitatif dari Likelihood.....	41
Tabel 4. 4 Skala Konsekuensi Secara Kualitatif	41
Tabel 4. 5 Matriks Risiko.....	42
Tabel 4. 6 Standar Matriks Risiko.....	43
Tabel 4. 7 Paparan.....	43
Tabel 4. 8 Identifikasi Bahaya	44

DAFTAR SINGKATAN

APAR	: Alat Pemadam Api Ringan
APD	: Alat Pelindung Diri
BPJS	: Badan Penyelenggara Jaminan Sosial
GI	: Gardu Induk
<i>HIRARC</i>	: Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control
K3	: Keselamatan dan Kesehatan Kerja
PLN	: Perusahaan Listrik Negara
SMK3	: Sistem Manajemen K3
SUTT	: Saluran Udara Tegangan Tinggi
UP3B	: Unit Pelaksana Penyaluran dan Pengatur Beban

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Angka kecelakaan kerja di Indonesia terus meningkat dari tahun ke tahun, hal ini menjadi salah satu fokus utama tentang K3 di Indonesia. Penerapan budaya K3 merupakan salah satu bagian dari upaya pembangunan nasional untuk meningkatkan produktivitas dan daya saing Indonesia. Karena itu, perlu dilakukan upaya yang nyata untuk mencegah dan mengurangi terjadinya kecelakaan maupun penyakit akibat kerja secara maksimal, salah satu pekerjaan dengan angka kecelakaan tinggi adalah kegiatan SUTT (depkes. 2018).

Pekerjaan SUTT 150 KV Sunyaragi-Rancaekek Section 2 PLN PUSMANPRO-UPMK I merupakan proyek yang dilaksanakan oleh PT. PLN (Persero) dimana pekerjaan konstruksi ini termasuk bekerja diatas ketinggian dimana aktivitas pekerjaan konstruksi tower besi baja merupakan jenis konstruksi saluran transmisi tegangan tinggi (SUTT) ataupun saluran transmisi tegangan ekstra tinggi (SUTET) yang paling banyak digunakan di jaringan PLN dan di kerjakan non-stop. Banyak masalah yang timbul ketika pekerja bekerja di ketinggian misalnya pekerja tidak menggunakan alat pelindung diri (*Full Body Harness*) sehingga dapat menyebabkan cedera. Jatuh dari ketinggian merupakan penyumbang terbesar dalam kasus *fatality accident* dalam dunia konstruksi (Rijanto, 2010).

Pekerjaan di Gardu Induk juga memiliki risiko, terdapat beberapa kasus kecelakaan kerja yang pernah terjadi di Gardu Induk Manyar PT. PLN (persero) secara umum memang sulit untuk diketahui atau jarang dipublikasikan, tetapi melalui observasi mendalam dapat diketahui lebih jauh terjadinya beberapa kecelakaan kerja yang berupa kejatuhan benda atau peralatan kerja dari atas, pada saat beberapa karyawan *outsourcing* melakukan aktivitas pekerjaan di bawah srandang atau *switchyard* gardu induk yang ada di lingkungan Gardu Induk Manyar PT. PLN (persero). Berdasarkan kasus di Gardu Induk Manyar dapat diketahui

bahwa penyebab terjadinya kecelakaan kerja adalah lingkungan kerja yang tidak aman dan sikap pekerja yang teledor serta tidak memakai alat pelindung diri (Alhamda & Sriani, 2015).

Berdasarkan pekerjaan yang dilakukan PT. PLN (persero) diatas tentunya memiliki tingkat risiko kecelakaan kerja yang tinggi pada setiap pekerja karena dilapangan berkontak langsung dengan sumber listrik. Untuk itu, dibutuhkan penerapan K3 yang dapat mencegah atau menanggulangi tingkat risiko kecelakaan pada pekerja tersebut. Lingkungan kerja Gardu Induk dan SUTT sangat berbahaya karena selalu berhadapan tegangan listrik, bahaya tegangan listrik terhadap manusia yaitu kejutan, tegangan listrik tidak terlihat, tidak berbau, tapi dapat dirasakan. Maka dari itu setiap perusahaan memerlukan adanya sumber daya dalam mempengaruhi pentingnya tingkat capai keberhasilan. Harapan dari penerapan K3 yaitu agar kelecakaan yang terjadi pada Pekerjaan Proyek SUTT 150 KV Sunyaragi-Rancaekek Section 2 PLN PUSMANPRO-UPMK I dan kecelakaan pada switchyard gardu induk yang ada di lingkungan Gardu Induk Manyar PT. PLN (persero) tidak terulang kembali.

1.2 Maksud Tujuan

Maksud dari pembuatan laporan ini adalah untuk mengetahui dan menentukan potensi bahaya yang mungkin terjadi pada kegiatan proyek yang dilakukan oleh PT. PLN (Persero) pada kegiatan SUTT 150 kV menggunakan metode *HIRARC*.

Tujuan dari pembuatan laporan ini adalah :

- 1) Mengidentifikasi kegiatan apa saja yang dilakukan pada kegiatan SUTT 150 kV.
- 2) Menganalisis potensi bahaya pada setiap kegiatan.
- 3) Menganalisis upaya pengendalian potensi bahaya dari setiap kegiatan.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut maka dirumuskan masalah sebagai berikut:

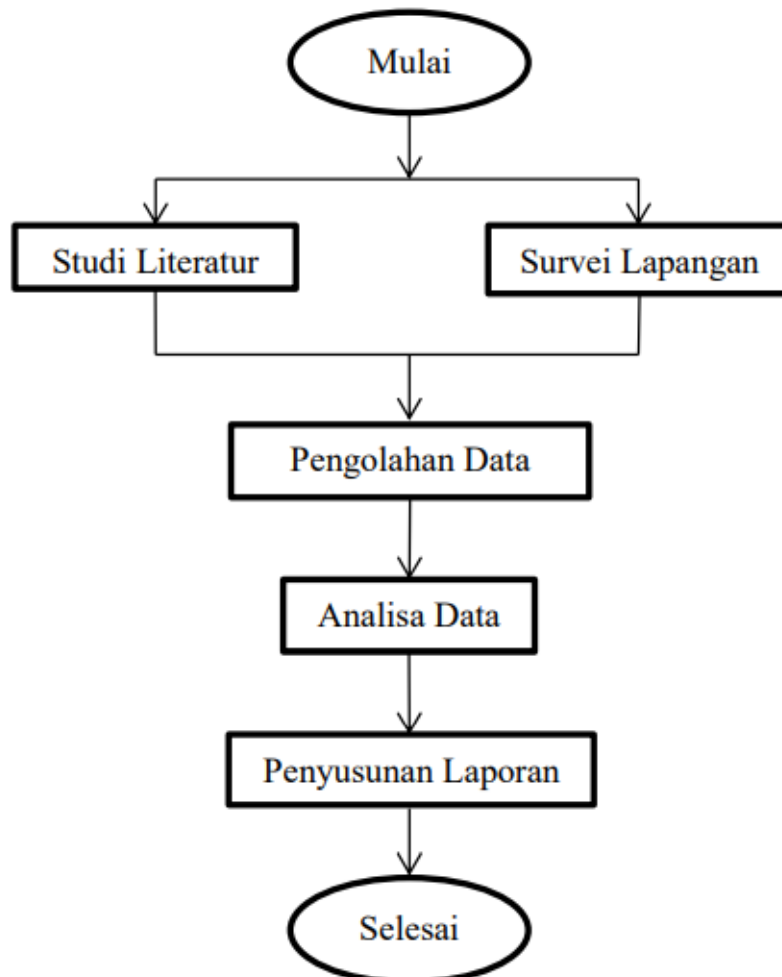
1. Apakah PLN UP3B Sistem Kalbar sudah menerapkan K3 sesuai dengan peraturan yang berlaku?

2. Bagaimana cara penerapan dan kepemimpinan K3 di Gardu Induk Parit Baru.
3. Bagaimana hasil penerapan dan pengaruh kepemimpinan K3 di Gardu Induk Parit Baru.

1.4 Ruang Lingkup Kegiatan

Penerapan K3 dalam pemantauan pada kegiatan pemantauan lingkungan SUTT 150 kV GI Parit Baru – GI Kota Baru dengan alamat pemrakarsa di Jalan Karya Baru No. 60, Kelurahan Parit Tokaya, Kecamatan Pontianak Selatan, 78121, Kalimantan Barat .

1.5 Metodologi



Gambar 1. 1 Metodologi Penelitian

Deskripsi :

1. Studi Literatur

Pada bagian studi literatur dilakukan dengan mencari dan mengumpulkan informasi yang relevan. Jenis literatur yang dipelajari dan digunakan sebagai acuan antara lain buku tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) dan juga tentang panduan pelaksanaan Metode *HIRARC* sebagai metode yang digunakan untuk menganalisis data yang diperoleh.

2. Pengumpulan Data Primer (Survei Lapangan)

Mengumpulkan data-data yang diperlukan untuk melakukan identifikasi bahaya menggunakan metode *HIRARC* terhadap pekerjaan yang dilakukan oleh PT. PLN (Persero) UP3B Sistem Kalimantan Barat. Data yang dikumpulkan berupa data aktivitas pekerjaan.

3. Pengumpulan Data Sekunder (Studi Literatur)

Mengumpulkan data – data yang diperlukan untuk mendukung proses identifikasi bahaya menggunakan metode *HIRARC*. Data sekunder berupa dokumen gambaran umum perusahaan, struktur organisasi, prosedur pekerjaan dan manajemen pengendalian risiko.

4. Analisis Data

Data – data yang didapatkan kemudian diolah dan dianalisa sesuai dengan kebutuhan laporan yang akan dibuat. Analisis data ini menggunakan Teknik analisis data kuantitatif karena menggunakan metode *HIRARC* yang nantinya hasil dari analisis data berupa penilaian/skorings dari pekerjaan yang dilakukan.

5. Penyusunan Laporan

Penyusunan laporan merupakan merupakan tahap akhir dari pelaksanaan praktik kerja yang nantinya berupa laporan praktik kerja. Laporan praktik kerja ini berisi mengenai identifikasi potensi bahaya pada pekerjaan yang dilakukan oleh PT. PLN (Persero) UP3B Sistem Kalimantan Barat menggunakan Metode *HIRARC*.

1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan laporan ini dibagi menjadi enam bab: (a) BAB I: Pendahuluan; BAB II: Teori Dasar; (c) BAB III: Profil Perusahaan; (d) BAB IV: Analisa; dan (e) BAB V: Penutup.

BAB I Pendahuluan

Menjelaskan tentang latar belakang, rumusan masalah, ruang lingkup kegiatan, rancangan penelitian, tujuan, dan sistematika penulisan.

BAB II Landasan Teori

Bagian ini berisi analisis berbagai teori dan hasil penelitian yang relevan dengan masalah yang akan diteliti. Dalam bagian ini peneliti melakukan sintesis terhadap teori yang relevan agar diperoleh legitimasi konseptual terhadap variabel yang akan diteliti. Unsur-unsur suatu teori hendaknya nampak secara jelas, seperti definisi, asumsi, hubungan antar variabel, dan daya penjelasannya terhadap masalah yang diteliti.

BAB III Profil Perusahaan

Bab ini berisi tentang identitas dan ruang lingkup perusahaan.

BAB IV Analisis

Bab ini berisi tentang analisa atau hasil perancangan dari sistem.

BAB V Kesimpulan dan Saran

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)

Keselamatan kerja merupakan isu penting yang berkaitan dengan permesinan, peralatan kerja, bahan baku, proses produksi, tempat kerja dan lingkungan. Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) adalah upaya untuk mencapai keutuhan dan keutuhan tenaga kerja guna mencapai hasil kerja yang baik. Dalam sains, K3 adalah penerapan pengetahuan untuk meminimalkan kemungkinan kecelakaan dan penyakit akibat kerja. K3 sangat erat kaitannya dengan proses produksi sebagaimana selalu dikaitkan baik dalam bidang jasa maupun industri. Tujuan dalam penerapan kesehatan dan keselamatan kerja adalah untuk menciptakan tempat kerja yang sehat, aman dan bebas polusi untuk meminimalkan cedera akibat kerja (Ridley, 2004).

2.1.1 Tujuan Keselamatan dan Kesehatan Kerja

Tujuan dari K3 adalah untuk melindungi pekerja dari hak mereka atas keselamatan untuk melakukan pekerjaan untuk kesejahteraan hidup dan peningkatan produksi dan produktivitas tenaga kerja, jaminan keselamatan pekerja di lingkungan kerja dan sumber daya produksi dilestarikan dan digunakan secara efisien (Suma'mur, 1981).

2.1.2 ISO 45001:2018

Sucipto (2014) berpendapat bahwa sangat penting untuk memperhatikan 'keselamatan kerja' agar tidak terjadi kecelakaan kerja. Keselamatan kerja pada hakekatnya adalah perlindungan terhadap jiwa manusia dan kehidupan manusia yang terkait dengan mencegah terjadinya kecelakaan kerja dan menjamin keselamatan. Kecelakaan kerja dapat dicegah dengan peraturan / landasan hukum. Landasan hukum penerapan K3 Layaknya sebuah program, maka program kesehatan dan keselamatan kerja di perusahaan harus memiliki landasan hukum yang kuat. Salah satu standart untuk menerapkan K3 adalah ISO 45001:2018.

ISO 45001:2018 adalah standar internasional yang digunakan untuk menggantikan OHSAS 18001:2007 untuk perusahaan (Masjuli et al., 2017). Standar ini ditujukan untuk organisasi/industri yang dapat mengelola risiko kesehatan dan keselamatan di tempat kerja serta meningkatkan kinerja keselamatan kerja. *Swiss Association for Quality and Management System (SQS)* (2016), berpendapat bahwa penerapan ISO 45001 merupakan keputusan strategis organisasi/industri yang dapat digunakan untuk mendukung inisiatif kelangsungan bisnis, memastikan pekerja yang lebih aman dan sehat serta meningkatkan keuntungan. Agar rencana implementasi ISO 45001 di organisasi/industri dapat berjalan dengan lancar, maka diperlukan antisipasi terhadap keandalan sumber daya manusia (SDM), metode kerja, wilayah dan keuangan. Untuk menerapkan Anticipation and Response, organisasi/industri mengembangkan model untuk menerapkan langkah-langkah ISO 45001.

2.2 Sebab-Sebab Kecelakaan Kerja

Kecelakaan adalah suatu kejadian yang tidak diharapkan dan tidak diinginkan yang mengganggu kelancaran kegiatan yang telah disepakati. Kecelakaan terjadi secara tiba-tiba dan dalam sekejap mata, dan dalam setiap kecelakaan empat faktor bergerak dalam satu rantai yaitu: lingkungan, bahaya, peralatan, dan manusia (Anizar, 2009).

Penyakit akibat kerja adalah penyakit yang diakibatkan oleh pajanan terhadap faktor risiko akibat aktivitas kerja. Istilah kecelakaan kerja mencakup semua kecelakaan yang disebabkan oleh pekerjaan dan semua penyakit akibat kerja. Kecelakaan disebabkan oleh kejadian eksternal yang tiba-tiba dan tidak terduga, dan penyakit akibat kerja merupakan akibat dari efek samping jangka panjang seperti getaran dan kebisingan (Suma'mur, 1977).

Bekerja di ketinggian adalah aktivitas atau aktivitas kerja dilakukan oleh tenaga kerja pada tempat kerja di permukaan di darat atau air dengan perbedaan ketinggian yang dapat menyebabkan jatuh dan melukai atau membunuh pekerja atau orang lain di tempat kerja yang menyebabkan kerusakan properti. Proyek konstruksi sangat berkaitan dengan pekerjaan di ketinggian, dengan banyak pekerjaan sipil, mekanik,

dan elektrik yang dilakukan di ketinggian. Tentu saja hal ini memerlukan kehati-hatian ekstra karena pekerjaan ini merupakan pekerjaan yang berbahaya (Suma'mur, 1977).

Pada pekerjaan Proyek SUTT 150 KV Sunyaragi-Rancaekek Section 2 PLN PUSMANPRO-UPMK I adalah pekerjaan konstruksi yang termasuk bekerja diatas ketinggian dimana aktivitas pekerjaan konstruksi tower besi baja merupakan jenis konstruksi saluran transmisi tegangan tinggi (SUTT) ataupun saluran transmisi tegangan ekstra tinggi (SUTET) yang paling banyak digunakan di jaringan PLN dan di kerjakan non-stop. Hasil Observasi lapangan dan telaah dokumen mengenai manajemen risiko K3 pada kegiatan pengawasan pekerjaan Proyek SUTT 150 KV Sunyaragi-Rancaekek Section 1 PLN PUSMANPRO-UPMK I, didapatkan sebanyak 10 dari 20 (50%) pekerja tidak menggunakan Alat Pelindung Diri (APD) dan 15 dari 20 (75%) pekerja mengabaikan instruksi kerja dari penggunaan peralatan dan mesin kerja, selain itu 15 dari 20 (75%) pekerja sudah mengikuti pelatihan bekerja di ketinggian tetapi dalam pengerjaan proyek transmission tower masih berperilaku tidak aman yaitu tidak mengaitkan hook *bodyhardness* saat bekerja di ketinggian.

2.3 Usaha-usaha Dalam Meningkatkan Keselamatan dan Kesehatan Kerja

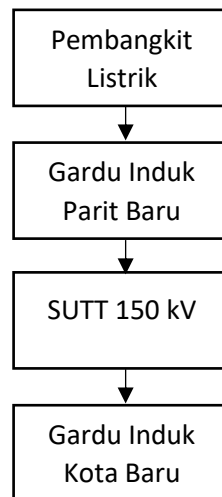
Mangkunegara (2013) Yang diperlukan untuk meningkatkan keselamatan dan kesehatan kerja dengan cara mengurangi dan mencegah kecelakaan kebakaran dan peledakan, serta memberikan perlindungan diri pada pekerja yang bekerja di lingkungan yang berbahaya seperti pada ketinggian.

2.4 Lokasi Usaha dan/atau Kegiatan

Secara administratif lokasi usaha dan/atau kegiatan saluran udara tegangan tinggi (SUTT) 150 kV Parit Baru – Kota Baru PT PLN (Persero) UP3B Sistem KALBAR berada/melintasi Kecamatan Siantan (Desa Jungkat dan Wajok Hilir) dan Kecamatan Sungai Kakap (Desa Sungai Rengas dan Pal 9), Kabupaten Mempawah dan Kabupaten Kubu Raya, Provinsi Kalimantan Barat. Lokasi lengkap kegiatan saluran udara tegangan tinggi (SUTT) 150 kV Parit Baru – Kota Baru tersaji pada lampiran peta.

2.5 Deskripsi Kegiatan

Berikut adalah alur kegiatan SUTT 150 kV Parit Baru – Kota Baru yang dilakukan PLN UP3B Sistem Kalbar.



Gambar 2. 1 Alur Kegiatan

Kegiatan yang dilakukan oleh PLN UP3B Sistem Kalbar pada proyek SUTT 150 kV adalah pengoperasian dan pemeliharaan GI dan SUTT yang akan dijelaskan sebagai berikut :

2.5.1 Gardu Induk

Gardu Induk merupakan subsistem dari sistem penyaluran/transmisi tenaga listrik. Sebagai subsistem dari sistem penyaluran/transmisi, GI dalam pengoperasiannya tidak dapat dipisahkan dari sistem penyaluran/transmisi secara keseluruhan. GI 150 kV yang telah dibangun merupakan jenis GI konvensional yang menggunakan isolasi udara antara bagian yang bertegangan yang satu dengan bagian yang bertegangan lainnya. GI jenis ini adalah GI yang sebagian besar komponennya ditempatkan di luar gedung, kecuali komponen kontrol, sistem proteksi dan sistem kendali serta komponen bantu lainnya, ada di dalam gedung (Ahmad, 2015).

Komponen utama yang penting pada kegiatan SUTT 150 kV adalah trafo. Trafo atau sering disebut dengan trafo adalah komponen elektronika pasif yang mengubah (menaikkan/menurunkan) tegangan arus bolak-balik (AC). Bentuk dasar

transformator adalah sepasang induk di primer dan sepasang di sekunder. Kabel primer dan sekunder adalah kabel yang tidak terhubung secara elektrik. Kedua gulungan kawat itu dililitkan di sekitar inti yang disebut inti transformator. Trafo menggunakan bahan bakar berupa minyak trafo yang merupakan salah satu bahan isolasi (air digunakan sebagai isolator dan pendingin trafo). Panas yang dihasilkan, sehingga diharapkan oli dengan kedua sifat tersebut dapat melindungi trafo dari kegagalan (Zuhail, 1991).

Pada GI terdapat beberapa komponen sipil dan mekanikal untuk pengoperasian dan pemantauan yang dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

a. *Switchyard*

Switchyard adalah bagian dari GI, tempat meletakkan komponen utama GI untuk area perletakan komponen sipil dan mekanikal pada tabel 2.1 dibawah, luas dari *Switchyard* Kota Baru sebesar 0,58 Ha sedangkan luas dari *Switchyard* Parit Baru sebesar 1,92 Ha.

b. Gedung Kontrol

Gedung Kontrol adalah bagian dari GI yang berfungsi untuk memantau kondisi di sekitaran *Switchyard*.

c. Sapras

Sapras adalah fasilitas yang ada di area GI seperti akses jalan di sekitar *Switchyard*, gedung kontrol dan lain-lainnya.

d. Sistem Proteksi

Sistem proteksi adalah sistem pengamanan peralatan listrik yang disebabkan oleh gangguan teknis, gangguan alam, malfungsi dan penyebab lainnya.

e. Komponen Listrik Penunjang

Komponen listrik penunjang adalah komponen – komponen listrik yang berperan dalam pengoperasian GI (SCADA).

Berikut adalah tabel komponen sipil dan mekanikal di setiap bagian GI yang dapat dilihat pada tabel 2.1:

Tabel 2. 1 Komponen Sipil dan Mekanikal GI SUTT 150 kV

No.	Bagian	Komponen Sipil dan Mekanikal
1.	<i>Switch Yard</i>	<p>a. Pondasi peralatan:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Transformator daya - <i>Circuit Breaker (CB)</i> - <i>Disconnecting Switch (DS)</i> - <i>Capasitor Voltage Transformer (CVT)</i> - <i>Current Transfomer (CT)</i> - <i>Lightning Arrester (LA)</i> - <i>Potential Transformer (PT)</i> - <i>Potential Device (PD)</i> <p>b. Got kabel:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Adalah tempat peletakan kabel yang menghubungkan antara peralatan di <i>switch yard</i>, maupun antara peralatan di <i>switch yard</i> dengan peralatan di gedung kontrol. - Jenis (dimensi) kabel duct: D-250, D-300, D-400, D-600, D-900, D-1200 dan D-1500 tergantung kebutuhan. <p>c. Komponen mekanikal:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Serandang, terdiri dari: serandang peralatan, serandang post, serandang beam. - Rak kabel dan plat bordes untuk penutup got kabel. - Pagar keliling GI.
2.	Gedung Kontrol	<p>a. Komponen sipil:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ruang peralatan kontrol (kendali) & ruang cubicle. - Ruang operator. - Ruang kantor GI. - Ruang relay. - Ruang komunikasi. - Ruang baterai. - Pondasi peralatan (panel relay, panel kontrol, cubicle, dan lain-lain). - Got kabel (<i>cable duct</i>) <p>b. Komponen mekanikal:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Air conditioning (AC)</i>

No.	Bagian	Komponen Sipil dan Mekanikal
		- Rak kabel yang dijadikan sebagai penempatan kabel, yang menghubungkan antara peralatan yang ada di <i>switch yard</i> dengan komponen yang ada di gedung kontrol.
3.	Sapas	<ul style="list-style-type: none"> a. Jalan di area <i>switch yard</i>, jalan masuk ke GI, jalan di sekeliling gedung kontrol. b. Pagar keliling GI. c. Tempat parkir kendaraan dan halaman gedung kontrol. d. Saluran air limbah dan saluran air di area <i>switch yard</i> e. Gudang tempat penyimpanan material/peralatan. f. Kamar mandi/WC. g. Pos keamanan (Pos Satpam) h. Taman di sekeliling gedung kontrol. i. Fasilitas air bersih.
4.	Sistem proteksi	<ul style="list-style-type: none"> a. Proteksi transformator daya. b. Proteksi penghantar SUTT. c. Proteksi busbar dan proteksi penyulang 20 kV.
5.	Komponen listrik penunjang	<ul style="list-style-type: none"> a. Konduktor tembaga atau plat tembaga untuk <i>grounding</i> peralatan. b. <i>Cable Schoon</i> BC untuk <i>grounding</i> peralatan. c. <i>Ground Rod</i> untuk instalasi pembumian peralatan. d. GSW atau <i>ground wire</i> (kawat pentanahan). e. Klem-klem untuk GSW, terdiri dari: <i>Tension Clamp</i>, <i>Jumper Clamp</i>, <i>PG Clamp</i>. f. Kabel kontrol, yang terdiri dari jenis kabel: NYY, CVVS, NYM, NYMT, NYCY dan lain-lain. g. Kabel daya 20 kV (XLPE atau jenis lainnya). h. <i>Termination kit</i> dan sepatu kabel. i. Komponen pengatur beban. j. Komponen SCADA k. Instalasi penerangan dalam gedung maupun pada halaman (sekitar gedung kontrol) dan pada <i>switch yard</i>. l. <i>Air Conditioning</i> (AC) pada gedung kontrol.

Sumber : PT PLN (Persero) UP3B Sistem KALBAR, 2021.

2.5.2 SUTT 150 kV

Saluran udara tegangan tinggi (SUTT) adalah saluran tenaga listrik yang menggunakan kawat telanjang (konduktor) di udara bertegangan nominal di atas 35 kV sampai dengan 230 kV sesuai dengan standar di bidang ketenagalistrikan. Saluran udara tegangan tinggi (SUTT) 150 kV Kota Baru memiliki jalur terlintas ke Saluran udara tegangan tinggi (SUTT) 150 kV Parit Baru sepanjang ± 22 km, jumlah tower yang telah terbangun sebanyak 65 tower. Jalur *span* (rentangan kabel) antar tower untuk SUTT 150 kV Kota Baru – Parit Baru terpanjang mencapai 503 meter dan terpendek 150 meter. Keseluruhan lahan yang dipergunakan untuk pondasi tower telah dibebaskan oleh PT. PLN (Persero) (Ahmad Fajar Sayidul, 2015).

Tapak tower SUTT 150 kV terbagi menjadi dua yaitu pada TIP (*Tower Interconnection Point*) lurus/*suspension* (ukuran tapak 15 m x 15 m) dan pada TIP (*Tower Interconnection Point*) sudut/*tension* (ukuran tapak 20 m x 20 m). Span konduktor (kabel) antar tower lurus, maka digunakan tower *suspension*, apabila membentuk sudut maka digunakan tower *tension*. Tower *tension* juga digunakan untuk menegangkan konduktor (kabel) agar mengurangi nilai andongannya yang terjadi. Demikian juga bila tower tersebut merupakan tower *incoming/outgoing* pada GI maka juga menggunakan tower jenis *tension*. Tower *incoming/outgoing* digunakan tower *tension gantry* Dd/Drd. Tower *tension* yaitu tipe Bb dan Cc yang dibedakan berdasarkan sudut yang dibentuknya. Adapun tower tipe Aa merupakan tower jenis *suspension* (Ahmad Fajar Sayidul, 2015).

Berdasarkan SNI Nomor: 04.6918.2002 ditentukan suatu ruang bebas sepanjang jalur transmisi dengan lebar 10 meter ke kanan dan 10 meter ke kiri pada tanaman, bangunan dan benda lainnya yang berada di ruang bebas dan mempunyai ketinggian sampai mencapai batas minimum vertikal dari konduktor, harus dibebaskan lahannya. Luas total areal yang dipergunakan untuk seluruh tapak tower SUTT 150 kV adalah ± 16.725 m².

Jenis pondasi tapak tower SUTT 150 kV PT. PLN (Persero) UP3B Sistem KALBAR adalah:

a. Pondasi Bor

Pondasi jenis ini digunakan jika tapak tower berada pada tanah yang mempunyai daya dukung yang buruk seperti tanah pada rawa-rawa. Tahapan pembuatan pondasi adalah melakukan pengeboran tanah dengan garis tengah 60 cm dan dilanjutkan dengan pemberian casing dari drum yang bergaris tengah 60 cm dan tinggi 90 cm guna mencegah kelongsoran dinding lubang. Setelah kedalaman pengeboran didapat sesuai dengan yang ditentukan, dinding casing dibersihkan dengan cara penyemprotan. Tahap berikutnya yaitu pemasangan besi/pembesian yang telah dianyam sesuai bentuk dan ukuran penulangan beton yang diinginkan (Hary Christiady Hardiyatmo, 2010).

b. Pondasi Blok

Pondasi jenis ini digunakan untuk kondisi tanah yang cukup baik dan berlaku pada tower yang membuat sudut/blok. Pembuatan pondasi dimulai dengan menggali tanah pada kedalaman hampir 3 – 4 meter. Setelah galian sesuai dengan lebar dan kedalaman yang ditentukan, dilanjutkan dengan pembuatan lantai kerja dan pekerjaan pemasangan besi/pembesian pondasi yang terdiri dari anyaman besi beton, bekesting, pemasangan stub tower dan akhirnya dilakukan dengan pengecoran (Rao, 1998).

c. Pondasi Sumuran

Pondasi jenis ini digunakan untuk kondisi tanah yang cukup baik dan berlaku pada tower yang lurus. Pelaksanaan pembuatan pondasi sumuran hampir sama dengan cara pembuatan pondasi blok, hanya saja pada pondasi sumuran ada bahan pengisi pada sumuran berupa proses pemadatan lapis demi lapis (Bowles, 1998)

Ruang bebas dan jarak minimum untuk SUTT mengacu pada Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia Nomor: 2 Tahun 2019 tentang Perubahan Atas Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor: 18 Tahun 2015 tentang Ruang Bebas dan Jarak Bebas Minimum Pada Saluran Udara Tegangan Tinggi, Saluran Udara Tegangan Ekstra Tinggi, dan Saluran Udara Tegangan Tinggi Arus Searah Untuk Penyaluran Tenaga Listrik.

Tabel 2. 1 Jarak Bebas Minimum Vertikal dan Konduktor pada SUTT

No.	Lokasi	SUTT	
		66 kV (meter)	150 kV (meter)
1.	Lapangan terbuka/daerah terbuka ^{a)}	7,5	8,5
2.	Daerah dengan keadaan tertentu:		
	- Bangunan, jembatan ^{b)}	4,5	5,0
	- Tanaman, hutan, perkebunan ^{b)}	4,5	5,0
	- Jalan, jalan raya/rel kereta api ^{a)}	8,0	9,0
	- Lapangan umum ^{a)}	12,5	13,5
	- SUTT lain, SUTR, SUTM, saluran udara komunikasi, antena dan kereta gantung ^{b)}	3,0	4,0
	- Titik tertinggi tiang kapal pada kedudukan air pasang/tinggi pada lalu lintas air ^{b)}	3,0	4,0

Sumber : Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2019

Pada kegiatan SUTT 150 kV untuk menghubungkan GI Parit Baru – GI Kota Baru diperlukan penyaluran listrik dengan sistem penyalurannya adalah dengan menggunakan tower dengan ketinggian tertentu agar tidak mengganggu warga sekitar yang berada atau tinggal dibawah tower.

Tabel 2. 2 Tipe Tower

NO	Type Tower	Sudut belok Jalur (α)	Type Insulator
1	AA	0° - 3°	Gantung
2	BB	0° - 20°	Tarik
3	CC	20° - 40°	Tarik dengan jumper
4	DD	40° - 60°	Tarik dengan jumper
5	EE	60° - 90°	Tarik dengan jumper
6	DDR	0° - 60°	Tarik dengan jumper

Sumber : PT PLN (Persero) UP3B Sistem KALBAR, 2021.

Berikut ini adalah tipe tower yang digunakan untuk menghubungkan GI Kota Baru – Parit Baru dengan total tower 65 mempertimbangkan tipe insulator dan sudut belok jalur sesuai dengan tabel diatas.

Tabel 2. 3 Jenis dan Jumlah Tower Untuk SUTT 150 kV GI Kota Baru - Parit Baru

Nomor Tower	Tipe Tower	Luas	Panjang Span
T 01	Drd + 3	256	363
T 02	Cc + 9	144	360
T 03	Aa + 9	144	330
T 04	Aa + 6	144	350
T 05	Aa + 3	144	360
T 06	Aa + 0	144	360
T 07	Aa + 6	144	360
T 08	Aa + 3	144	358
T 09	Cc + 6	256	320
T 10	Aa + 0	144	330
T 11	Aa + 0	144	330
T 12	Aa + 0	144	330
T 13	Aa + 0	144	330
T 14	Cc + 3	256	330
T 15	Aa + 6	144	300
T 16	Aa + 0	144	330
T 17	Aa + 6	144	330
T 18	Aa + 3	144	330
T 19	Aa + 6	144	320
T 20	Dd + 6	256	300
T 21	Aa + 6	144	354
T 22	Aa + 9	144	370
T 23	Bb + 22	256	370
T 24	Aa + 60	256	450

Nomor Tower	Tipe Tower	Luas	Panjang Span
T 25	Aa + 60	256	503,31
T 26	Aa + 36	256	417,26
T 27	Aa + 36	256	430,33
T 28	Bb + 9	256	150
T 29	Aa + 6	144	350
T 30	Bb + 9	256	350
T 31	Aa + 6	144	345
T 32	Aa + 6	144	300
T 33	Dd + 6	256	300
T 34	Aa + 9	144	310
T 35	Aa + 6	144	310
T 36	Aa + 3	144	310
T 37	Aa + 0	144	310
T 38	Aa + 3	144	310
T 39	Aa + 6	144	305
T 40	Aa + 6	144	300
T 41	Bb + 3	256	330
T 42	Aa + 6	144	330
T 43	Aa + 3	144	330
T 44	Aa + 0	144	330
T 45	Aa + 3	144	330
T 46	Aa + 3	144	330
T 47	Aa + 0	144	330
T 48	Aa + 0	144	330
T 49	Aa + 6	144	330
T 50	Aa + 3	144	330
T 51	Aa + 6	144	323
T 52	Aa + 6	144	350
T 53	Bb + 6	256	330
T 54	Aa + 6	144	330

Nomor Tower	Tipe Tower	Luas	Panjang Span
T 55	Aa + 3	144	330
T 56	Aa + 3	144	330
T 57	Aa + 3	144	330
T 58	Aa + 3	144	330
T 59	Aa + 3	144	330
T 60	Aa + 3	144	330
T 61	Aa + 3	144	330
T 62	Aa + 3	144	330
T 63	Aa + 3	144	330
T 64	Aa + 3	144	44,76
T 65	Drd + 3	144	
Total		10.928	21.213,66

Sumber : PT PLN (Persero) UP3B Sistem KALBAR, 2021.

2.5.3 Tahap Operasi SUTT 150 kV Parit Baru – Kota Baru

Tahap operasi kegiatan SUTT 150 kV Kota Baru – Parit Baru dibagi menjadi dua kegiatan yang saling berkaitan, yaitu :

1) Penyaluran Tenaga Listrik/Pengoperasian SUTT 150 kV

Sebelum dioperasikan, SUTT 150 kV terlebih dahulu diperiksa perlengkapannya termasuk tata cara pemasangan peralatan untuk mencegah timbulnya hal-hal yang tidak diinginkan. Setelah dilakukan pengecekan terhadap kelengkapan peralatan, maka tahap selanjutnya adalah pengetesan/*energizing* (pemberian tegangan pada sisi pengirim sebagai beban). Apabila pengujian berjalan lancar, maka SUTT 150 kV siap dioperasikan dalam mengirim energi listrik.

2) Pemeliharaan dan Pengamanan SUTT 150 kV

Kegiatan pemeliharaan SUTT 150 kV adalah untuk menjaga kesinambungan penyaluran tenaga listrik. Hal ini dapat dicapai dengan memperbaiki, memulihkan dan menyempurnakan peralatan yang rusak atau terkena gangguan serta memelihara ruang bebas SUTT 150 kV tersebut.

Dalam kegiatan pemeliharaan, dilakukanlah pemeriksaan terhadap semua peralatan seperti tower, isolator, dan peralatan lainnya guna memastikan peralatan masih berfungsi dengan baik. Pemeriksaan ruang bebas dari kemungkinan tumbuhnya tanaman atau hadirnya aktivitas penduduk yang dapat mengganggu kegiatan operasional SUTT 150 kV. Bila disepanjang jalur bebas ditemukan tumbuhan yang mengganggu SUTT 150 kV, maka akan dilakukan pemotongan dahan/ranting sebatas diperlukan.

2.5.4 Komponen Operasi SUTT 150 kV

Pada kegiatan SUTT 150 kV Parit Baru – Kota Baru terdapat beberapa komponen yang akan di paparkan dan dijelaskan di bawah ini:

2.5.4.1 Tower/Tiang

Tiang adalah konstruksi bangunan yang kokoh untuk menyangga/merentang konduktor penghantar dengan ketinggian dan jarak yang aman bagi manusia dan lingkungan sekitarnya dengan sekat insulator. Rangkaian *Bracing Tower* (Besi Siku Tower) membentuk struktur tower yang berfungsi menjaga dan mempertahankan kawat penghantar pada jarak ground clearance tertentu sehingga proses transmisi daya berlangsung kontinyu (Raghupathi, 1995).

Tiang menurut fungsi, yaitu:

1. Tiang penegang (*tension tower*)

Tiang penegang disamping menahan gaya berat juga menahan gaya tarik dari konduktor-konduktor saluran Udara Tegangan Tinggi (SUTT) atau Ekstra Tinggi (SUTET). Tiang penegang terdiri dari:

a. Tiang sudut (*angle tower*)

Tiang sudut adalah tiang penegang yang berfungsi menerima gaya tarik akibat perubahan arah Saluran Udara Tegangan Tinggi (SUTT) atau Ekstra Tinggi (SUTET).

b. Tiang akhir (*dead end tower*)

Tiang akhir adalah tiang penegang yang direncanakan sedemikian rupa sehingga kuat untuk menahan gaya tarik konduktor-konduktor dari satu arah saja. Tiang akhir ditempatkan

2. Tiang penyangga (*suspension tower*)

Tiang penyangga untuk mendukung/ menyangga dan harus kuat terhadap gaya berat dari peralatan listrik yang ada pada tiang tersebut.

3. Tiang penyekat (*section tower*)

Yaitu tiang penyekat antara sejumlah tower penyangga dengan sejumlah tower penyangga lainnya karena alasan kemudahan saat pembangunan (penarikan konduktor), umumnya mempunyai sudut belokan yang kecil.

4. Tiang transposisi

Adalah tiang penegang yang berfungsi sebagai tempat perpindahan letak susunan fasa konduktor-konduktor Saluran Udara Tegangan Tinggi (SUTT) atau Saluran Udara Tegangan Ekstra Tinggi (SUTET).

5. Tiang portal (*gantry tower*)

Yaitu tower berbentuk portal digunakan pada persilangan antara dua saluran transmisi yang membutuhkan ketinggian yang lebih rendah untuk alasan tertentu (bandara, tiang crossing). Tiang ini dibangun di bawah saluran transmisi eksisting.

2.5.4.2 Bare Conductor

Sebagai media pembawa arus pada SUTT/ SUTET dengan kapasitas arus sesuai spesifikasi atau ratingnya yang direntangkan lewat tiang-tiang SUTT/ SUTET melalui insulator-insulator sebagai penyekat konduktor dengan tiang. Pada tiang tension, konduktor dipegang oleh *strain clamp/compression dead end clamp*, sedangkan pada tiang suspension dipegang oleh *suspension clamp* (SPLN, 1986). Bahan konduktor yang dipergunakan untuk saluran energi listrik perlu memiliki sifat sifat sebagai berikut:

1. Konduktivitas tinggi
2. Kekuatan tarik mekanik tinggi
3. Berat jenis yang rendah
4. Ekonomis
5. Lentur/ tidak mudah patah

Biasanya konduktor pada SUTT/ SUTET merupakan konduktor berkas (*stranded*) atau serabut yang dipilin, agar mempunyai kapasitas yang lebih besar dibanding konduktor pejal dan mempermudah dalam penanganannya. Jenis-jenis konduktor berdasarkan bahannya:

1. Konduktor Jenis Tembaga (BC: Bare copper)

Konduktor ini merupakan penghantar yang baik karena memiliki konduktivitas tinggi dan kekuatan mekanik yang cukup baik.

2. Konduktor jenis aluminium

Konduktor dengan bahan aluminium lebih ringan daripada konduktor jenis tembaga, konduktivitas dan kekuatan mekaniknya lebih rendah. Jenis-jenis konduktor aluminium antara lain:

1. Konduktor ACSR (*Aluminium Conductor Steel Reinforced*)

Konduktor jenis ini, bagian dalamnya berupa steel yang mempunyai kuat mekanik tinggi, sedangkan bagian luarnya berupa aluminium yang mempunyai konduktivitas tinggi. Karena sifat elektron lebih menyukai bagian luar konduktor daripada bagian sebelah dalam konduktor, maka pada sebagian besar SUTT maupun SUTET menggunakan konduktor jenis ACSR. Untuk daerah yang udaranya mengandung kadar belerang tinggi dipakai jenis ACSR/AS, yaitu konduktor jenis ACSR yang konduktor.

2. Konduktor jenis TACSR (*Thermal Aluminium Conductor Steel Reinforced*)

Pada saluran transmisi yang mempunyai kapasitas penyaluran / beban sistem tinggi maka dipasang konduktor jenis TACSR. Konduktor jenis ini mempunyai kapasitas lebih besar tetapi berat konduktor tidak mengalami perubahan yang banyak, tapi berpengaruh terhadap sagging.

3. Konduktor jenis ACCC

Konduktor jenis ini, bagian dalamnya berupa *composite* yang mempunyai kuat mekanik tinggi, dikarenakan tidak dari bahan konduktif, maka bahan ini tidak mengalami pemuaian saat dibebani arus maupun tegangan. Untuk konduktor jenis ini tidak mengalami korosi cocok untuk daerah pinggir pantai, sedangkan bagian luarnya berupa aluminium yang mempunyai konduktivitas tinggi. Konduktor jenis ini dipilih karena memiliki karakteristik *high conductivity* dan *low sag conductor*.

2.5.4.3 Insulation (Isolasi)

Insulation berfungsi untuk mengisolasi bagian yang bertegangan dengan bagian yang tidak bertegangan/*ground*, baik saat normal *continous operation* dan saat terjadi surja (termasuk petir) didalam saluran transmisi (Kern, 1950). Sesuai fungsinya, insulator yang baik harus memenuhi sifat:

1. Karakteristik elektrik

Insulator mempunyai ketahanan tegangan impuls petir pengenal dan tegangan kerja, tegangan tembus minimum sesuai tegangan kerja dan merupakan bahan isolasi yang diapit oleh logam sehingga merupakan kapasitor. Kapasitansinya diperbesar oleh polutan maupun kelembaban udara di permukaannya. Apabila nilai isolasi menurun akibat dari polutan maupun kerusakan pada insulator, maka akan terjadi kegagalan isolasi yang akhirnya dapat menimbulkan gangguan.

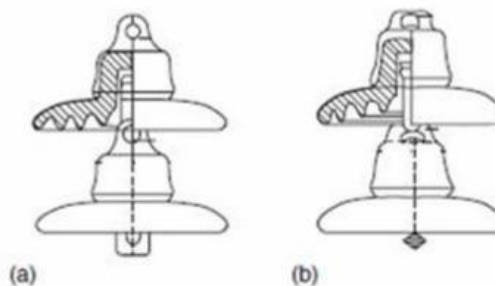
2. Karakteristik mekanik

Insulator harus mempunyai kuat mekanik guna menanggung beban tarik konduktor penghantar maupun beban berat insulator dan konduktor penghantar.

Menurut bentuknya, insulator terdiri dari :

1. Insulator Piring

Dipergunakan untuk insulator penegang dan insulator gantung, dimana jumlah piringan insulator disesuaikan dengan tegangan sistem.



Gambar 2. 2 Insulator Piring (a) Tipe *Clevis* (b) Tipe *Ball-And-Socket*

2. Insulator Tipe Post

Dipergunakan sebagai tumpuan dan memegang bagi konduktor di atasnya untuk pemasangan secara vertikal dan sebagai insulator dudukan. Biasanya terpasang pada tower jenis pole atau pada tiang sudut. Dipergunakan untuk memegang dan menahan konduktor untuk pemasangan secara horizontal.

3. Insulator *Long Rod*

Insulator *long rod* adalah insulator porselen atau komposit yang digunakan untuk beban tarik.

2.5.5 Tenaga Kerja Operasi

PT PLN (Persero) UP3B Sistem KALBAR dalam usaha dan/atau kegiatan GI SUTT 150 kV telah merekrut tenaga kerja seperti koordinator operator GI, operator GI, satpam dan office boy.

Tabel 2. 4 Tenaga Kerja GI Kota Baru

No.	Posisi Pekerjaan	Jumlah (Orang)
1	Koordinator Operator GI	1
2	Operator GI	8
3	Satpam	8
4	Office Boy	2
Total		19

Sumber : PT PLN (Persero) UP3B Sistem KALBAR, 2021

Tabel 2. 5 Tenaga Kerja GI Parit Baru

No.	Posisi Pekerjaan	Jumlah (Orang)
1	Koordinator Operator GI	1
2	Operator GI	8
3	Satpam	8
4	Office Boy	2
Total		19

Sumber : PT PLN (Persero) UP3B Sistem KALBAR, 2021

Waktu operasional kerja GI SUTT 150 kV adalah 24 jam. Jam kerja karyawan (Operator GI dan Satpam Pengamanan dibagi 3 (tiga) shift :

Shift pertama : 07.00 – 15.00 WIB

Shift kedua : 15.00 – 23.00 WIB

Shift ketiga : 23.00 – 07.00 WIB

Semua tenaga kerja telah diikutsertakan dalam program Badan Penyelenggara Jaminan Kesehatan (BPJS) Ketenagakerjaan dan Kesehatan sesuai dengan ketentuan dari Undang - Undang Nomor : 13 Tahun 2013 tentang Ketenagakerjaan dan Undang - Undang Nomor : 24 Tahun 2011 tentang badan Penyelenggara Jaminan Sosial dan Kepdir 550,551,552.

2.5.6 Proteksi Kebakaran

PT PLN (Persero) UP3B Sistem KALBAR dalam usaha dan/atau kegiatan GI SUTT 150 kV menyediakan beberapa peralatan untuk proteksi kebakaran berupa hydrant (diluar ruangan), APAR CO2 25 Kg dan 50 Kg (didalam dan diluar lokasi GI), APAR ABC Powder 6 Kg, APAR Co2 6 Kg, APAR Clean Agent 6 Kg (didalam kantor GI dan ruangan lainnya) serta *fire alarm dan* smoke detector.

Gambar 2. 3 Hidran dan APAR



Sumber : PT PLN (Persero) UP3B Sistem KALBAR, 2021

2.5.7 Sistem Manajemen K3

Dalam suatu pekerjaan yang utama adalah keselamatan kerja, karena keselamatan akan memberikan rasa aman, nyaman dan bahagia pada setiap pekerja. Sehingga pekerjaan dapat dilaksanakan dengan hasil yang maksimal. Lingkungan kerja dalam GI sangat berbahaya karena berhadapan dengan tegangan < 10.000 volt.

Tegangan listrik tidak terlihat dan tidak berbau tetapi dapat dirasakan. Bahaya akibat tegangan listrik terhadap manusia yaitu kejutan. Bahaya akibat tegangan listrik di dalam lingkungan kerja GI tidak dapat kita hilangkan tetapi dapat kita kendalikan, maka penggunaan alat pelindung diri sangatlah diperlukan (Musthafa, 2009).

Perlengkapan alat pelindung diri (APD) untuk menjaga keselamatan kerja pada saat bekerja dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



Gambar 2. 4 Alat Pelindung Diri (APD)
Sumber : PT. PLN (Persero), 2021

2.6 Induksi Elektromagnetik

Kemagnetan dan kelistrikan adalah gejala alam yang prosesnya dapat dibolak balik. Hal ini dibuktikan ketika H.C Oersted melakukan percobaan bahwa disekitar kawat berarus listrik terdapat medan magnet (artinya aliran arus listrik menimbulkan magnet), sehingga para ilmuwan setelahnya mulai berfikir tentang keterkaitan antara kelistrikan dan kemagnetan. Tahun 1821 Michael Faraday membuktikan bahwa perubahan medan magnet dapat menimbulkan arus listrik (magnet menimbulkan listrik) melalui eksperimen yang sangat sederhana (Octora, 2010).

Potensi gangguan kesehatan akibat paparan medan elektromagnetik SUTT 150 kV meliputi sistem biologis, psikologis, sosial budaya, dan hipersensitivitas. Manifestasi hipersensitivitas disebut hipersensitivitas elektromagnetik. Hipersensitivitas elektromagnetik adalah masalah kesehatan masyarakat yang berkembang yang disebabkan oleh paparan medan elektromagnetik lingkungan (Redlinger, 2005).

Tanda dan gejala hipersensitivitas elektromagnetik seperti sakit kepala, pusing, sulit tidur, sindrom kelelahan kronis, jantung berdebar, mual dan gangguan pencernaan, gangguan pencernaan tanpa alasan yang jelas, sulit berkonsentrasi, telinga berdenging (tinnitus), wajah terbakar dan ruam kulit, kejang otot, kebingungan, dan gangguan kejiwaan seperti depresi (Sulistiyowati,2003).

2.6.1 SNI 04-6950-2003

SNI 04-6950-2003 berisi tentang nilai ambang batas medan listrik dan magnet. Medan elektromagnetik adalah medan yang ditentukan oleh kumpulan 4 (empat) besaran vektor yang saling berkaitan dan bersama-sama dengan rapat arus listrik dan muatan listrik per volume, mencirikan kondisi listrik dan magnet dari medium bahan atau dari vakum. Empat besaran vector terkait yang mengikuti persamaan *Maxwell* adalah (IEC 60050-121:1998):

- Kuat medan listrik E
- Rapat fluks listrik D
- Kuat medan magnet H
- Rapat fluks magnet B

2.6.2 Medan Listrik

Medan listrik merupakan unsur pokok dari medan elektromagnet yang ditandai dengan kuat medan listrik E dan rapat fluks listrik D . Medan listrik pada suatu titik dalam ruang dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut:

$$E = F / q$$

dimana E adalah medan listrik, F adalah gaya listrik, dan q adalah muatan listrik. Besarannya diukur dalam Newton per Coulomb (N/C).

2.6.3 Medan Magnet

Medan magnet adalah medan yang dihasilkan oleh benda yang memiliki muatan listrik yang bergerak atau benda yang memiliki momen magnetik. Medan magnet dapat menyebabkan gaya magnetik pada benda lain yang berada dalam medan tersebut. Medan magnet juga dapat dihasilkan oleh arus listrik yang mengalir melalui konduktor atau kawat. Medan magnetik pada suatu titik dalam ruang dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut:

$$B = \mu I / (2\pi r)$$

dimana B adalah medan magnetik, μ adalah permeabilitas magnetik vakum, I adalah arus listrik yang mengalir pada kawat atau benda magnetik, dan r adalah jarak dari titik yang diamati ke kawat atau benda magnetik. Besarannya diukur dalam Tesla (T).

2.6.4 Hukum Coulomb

Hukum Coulomb menyatakan bahwa gaya elektrostatis antara dua muatan listrik sebanding dengan perkalian kedua muatan tersebut dan berbanding terbalik dengan kuadrat jarak antara kedua muatan tersebut. Jadi rumusnya adalah:

$$F = \frac{k \times (Q1 \times Q2)}{r^2}$$

Dimana F adalah gaya elektrostatis antara dua muatan, k adalah konstanta Coulomb, Q1 dan Q2 adalah muatan listrik antara kedua benda, dan r adalah jarak antara kedua benda.

2.7 Perkembangan Lingkungan Sekitar

Berdasarkan dokumen ANDAL tahun 2007, rona awal lokasi kegiatan SUTT 150 kV Parit Baru – Kota Baru adalah kawasan pemukiman, lahan pertanian, lahan perkebunan dan industry kayu. Seiring perkembangan waktu dari tahun ke tahun, lokasi kegiatan SUTT 150 kV Parit Baru – Kota Baru telah mengalami perubahan dari kondisi rona awal diantaranya :

- GI Kota Baru yang semula disekitarnya adalah lahan pertanian, pada saat ini disekitar lokasi GI telah terdapat pemukiman masyarakat (komplek BTN)

- Bertambahnya pemukiman penduduk yang berada di bawah jalur SUTT 150 kV.
- Berubahnya penutupan dan fungsi lahan yang awalnya lahan pertanian diubah menjadi pemukiman baru

2.8 Metode Yang Digunakan Untuk Menghidentifikasi Bahaya

Metode HIRARC (Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control) adalah serangkaian proses identifikasi bahaya dalam kegiatan rutin dan non-rutin. HIRARC merupakan upaya untuk mencegah dan mengurangi kemungkinan terjadinya kecelakaan kerja, dengan cara mencegah dan meminimalkan risiko kecelakaan kerja, mencegah dan meminimalkan risiko yang terjadi, serta melaksanakan proses kegiatan dengan cara sebagai berikut: pengendalian seperti proses aman. Identifikasi bahaya, penilaian dan pengendalian bahaya merupakan komponen dari sistem manajemen risiko dan merupakan dasar dari sistem manajemen kesehatan dan keselamatan kerja (SMK3). penilaian) dan risiko pengendalian (*Risk Control*). (Supriyadi, 2015).

BAB III

PROFIL PERUSAHAAN

3.1 Sejarah Perusahaan

Sejarah perusahaan dimulai pada tahun 1942 - 1945, Jepang mengubah manajemen perusahaan-perusahaan Belanda ini ketika Belanda menyerah kepada pasukan Jepang pada awal Perang Dunia II. Proses pemindahan kekuasaan terulang kembali pada akhir Perang Dunia II pada Agustus 1945 ketika Jepang menyerah kepada sekutu. Kesempatan ini dimanfaatkan oleh para pemuda dan pekerja listrik melalui delegasi pekerja/pegawai listrik dan gas, yang bersama pimpinan pusat KNI berinisiatif menemui Presiden Soekarno untuk menyerahkan perusahaan-perusahaan tersebut kepada pemerintah republik. Indonesia. Pada tanggal 27 Oktober 1945, Presiden Soekarno mendirikan Kantor Listrik dan Gas di bawah Kementerian Pekerjaan Umum dan Energi dengan kapasitas pembangkit listrik 157,5 MW.

Tanggal 1 Januari 1961, Kantor Listrik dan Gas diubah menjadi BPU-PLN (Badan Pimpinan Umum Perusahaan Listrik Negara) yang mengurus listrik, gas dan kokas dan dibubarkan pada tanggal 1 Januari 1965. melantik 2 (dua) Perusahaan Listrik Negara (PLN) sebagai pimpinan Perusahaan Listrik Negara dan Perusahaan Gas Negara (PGN) sebagai pimpinan penyediaan gas. 1972, Keputusan Pemerintah No. 18 menetapkan status Perusahaan Listrik Negara (PLN) sebagai perusahaan listrik negara dan pemegang Izin Usaha Ketenagalistrikan (PKUK) yang bertugas menghasilkan tenaga listrik untuk pelayanan umum.

Pemerintah memiliki kebijakan untuk memberikan kesempatan kepada swasta untuk melakukan usaha ketenagalistrikan, maka sejak tahun 1994 status PLN berubah dari perusahaan umum menjadi perusahaan patungan (Persero) dan juga menjadi PKUK dalam penyediaan tenaga listrik hingga saat ini di kepentingan umum.

3.2 Logo Perusahaan

Logo adalah Identitas perusahaan dalam bentuk visual, diterapkan dengan cara yang berbeda. Perusahaan dan operasi sebagai bentuk komunikasi visual. Logo dapat juga disebut sebagai simbol, piktogram, merek dagang (trademarks) yang berfungsi sebagai simbol dan tanda identitas diri perusahaan pengenal yang menjadi tanda pembeda suatu perusahaan (Kurniawan, 2008).

Berikut adalah logo perusahaan PT. PLN (Persero) :



Gambar 3. 1 Logo PT. PLN (Persero)
Sumber : PT. PLN (Persero), 2021

3.3 PLN UP3B Sistem KALBAR

PT. PLN (Persero) Unit Pelaksana Penyaluran dan Pengatur Beban (UP3B) merupakan salah satu unit PLN UIKL Kalimantan yang ada di Kalimantan Barat yang mempunyai tugas yaitu mengelola operasi sistem, operasi dan penyaluran transmisi serta mengelola pelaksanaan transaksi tenaga listrik Sistem Khatulistiwa. PLN UP3B terbentuk berdasarkan keputusan direksi PT. PLN (Persero) Nomor 1770.P/DIR/2018 tanggal 08 Oktober 2018. PLN UP3B mempunyai 11 GI (GI Sei Raya, GI Siantan, GI Parit Baru, GI Kota baru, GI Senggiring, GI Singkawang, GI Bengkayang, GITET Bengkayang, GI Sambas, GI Ngabang, GI PLTU Bengkayang, GI Tayan), 44 Bay Transmisi dengan total panjang 1298,7 kms, 27 Bay Trafo dengan total kapasitas 1475 MVA, 1 Bay Reaktor 275 KV dan 2 Bay Kapasitor 20 Kv. Lokasi PT. PLN (Persero) UP3B sendiri beralamat di Jalan Karya Baru No. 60, Kelurahan Parit Tokaya, Kecamatan Pontianak Selatan, Kalimantan Barat.



Gambar 3. 2 PT. PLN (Persero) UP3B Sistem Kalbar
Sumber : PT. PLN (Persero) UP3B Sistem Kalbar, 2021

3.4 Visi dan Misi

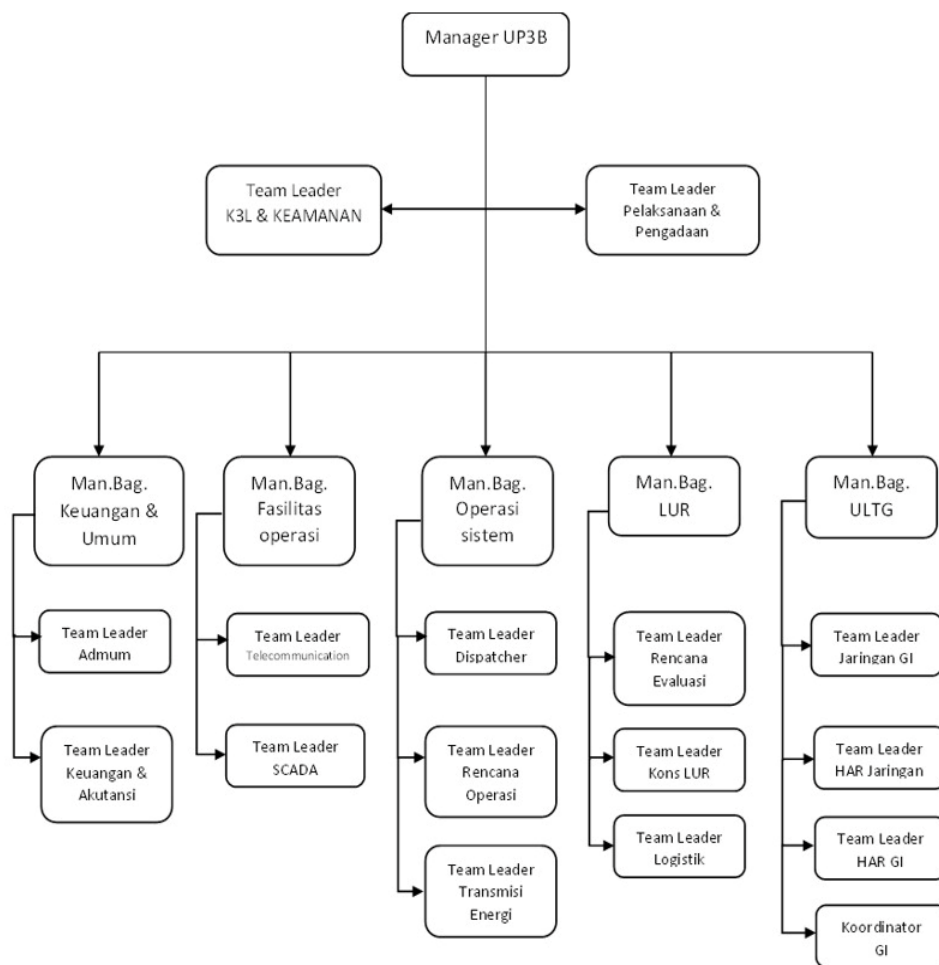
Visi dan Misi adalah rangkaian filosofi atau tujuan arah yang ditentukan oleh organisasi. Misi adalah tekad jangka pendek (biasanya 1-3 tahun) tujuan perusahaan, sedangkan visi adalah pandangan masa depan untuk perusahaan dan disusun untuk jangka panjang (biasanya 3-10 tahun) (Wibisono, 2006).

PT. PLN (Persero) UP3B berkomitmen menjalankan dan mewujudkan visi dan misi, yaitu:

- Visi
Menjadi Perusahaan Listrik Terkemuka se-Asia Tenggara dan #1 Pilihan Pelanggan untuk Solusi Energi
- Misi
 - a. Menjalankan bisnis kelistrikan dan bidang lain yang terkait, berorientasi pada kepuasan pelanggan, anggota perusahaan dan pemegang saham.
 - b. Menjadikan tenaga listrik sebagai media untuk meningkatkan kualitas kehidupan masyarakat.
 - c. Mengupayakan agar tenaga listrik menjadi pendorong kegiatan ekonomi.

3.5 Struktur Perusahaan

Struktur perusahaan dapat didefinisikan sebagai proses yang digunakan untuk menghubungkan tugas ke pekerja, perusahaan lain, dan kelompok yang memiliki kepentingan lainnya untuk mencapai kinerja ekonomis dan tepat waktu (Soengeng D, 2004). Struktur perusahaan PT. PLN (Persero) UP3B Sistem Kalbar dapat dilihat pada gambar 3.3.



Gambar 3. 3 Struktur Perusahaan PT. PLN (Persero) UP3B Sistem Kalbar
 Sumber : PT. PLN (Persero) UP3B Sistem Kalbar, 2021

3.6 Ruang Lingkup Perusahaan

Ruang lingkup di PT. PLN (Persero) Unit Pelaksana Penyaluran dan Pengatur Beban Sistem Kalimantan Barat meliputi kegiatan operasi penyaluran dan pengatur beban listrik. Penerapan sistem manajemen terintegrasi melibatkan unit-unit proses kerja sebagai berikut:

1. Bagian Operasi Sistem
2. Bagian Pemeliharaan
3. Bagian Penyaluran
4. Bagian Fasilitas Operasi
5. Bagian Keuangan dan Administrasi
6. Urusan Pelaksana Pengadaan
7. Urusan Pelaksana Keselamatan, Kesehatan Kerja, Keamanan dan Lingkungan.

3.7 Ruang Lingkup K3

Ruang lingkup yang akan dibahas adalah pelaksanaan program keselamatan dan kesehatan kerja (K3) pada PT PLN (Persero) UP3B Sistem Kalbar. Hal ini bertujuan untuk mengetahui apakah dalam pelaksanaan kegiatan SUTT 150 kV GI Parit Baru – GI Kota Baru sudah memenuhi kaidah K3 yang berlaku.

3.8 Identitas Pemrakarsa Kegiatan SUTT 150kV Parit Baru – Kota Baru

Adapun identitas pemrakarsa untuk usaha dan/atau kegiatan SUTT 150 kV Parit Baru – Kota Baru adalah sebagai berikut :

- Nama Perusahaan/Pemrakarsa : PT PLN (PERSERO) UP3B SISTEM
KALBAR
- Jenis Badan Hukum : Perseroan Terbatas (PT)
- Alamat Perusahaan/Permrakarsa : Jalan Karya Baru No. 60, Kelurahan Parit
Tokaya, Kecamatan Pontianak Selatan,
78121, Kalimantan Barat.
- Nomor Telepon : (0561) 8102433
- Nomor Fax : (0561) 8102484
- Email : www.pln.co.id
- Status Pemodalan : Penanaman Modal Dalam Negeri (PMDN)
- Bidang Usaha dan/atau Kegiatan : Saluran Udara Tegangan Tinggi (SUTT)
150 kV Parit Baru – Kota Baru.
- SK AMDAL yang Disetujui : Nomor : 660.1/0633.A/IV/DLHESDM-B
Tanggal 20 April 2007.
- Penanggung jawab : Doni Adrean
- Jabatan : Manager
- Izin yang Terkait dengan AMDAL :
1. Keputusan Gubernur Kalimantan Barat Nomor : 671/1006/EKON.B tentang Rekomendasi Pembangunan Sarana Kelistrikan di KALBAR tanggal 28 April 2004.
 2. Keputusan Bupati Pontianak Nomor : 400/...../2004 tentang Pemberian Izin Lokasi Untuk Keperluan Pembangunan Tower Transmisi 150 kV Mempawah An. PT PLN (Persero) PIKITRINGKAL tanggal 12 Mei 2004.

BAB IV

PEMBAHASAN

4.1 Penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)

PT. PLN (Persero) Unit Pelaksana Penyaluran dan Pengatur Beban (UP3B) pada tahun 2008 hanya memiliki 11 Gardu Induk hingga sekarang pada tahun 2022 berkembang menjadi 20 Gardu Induk salah satunya yaitu Gardu Induk Kota Baru. Gardu Induk Kota Baru merupakan salah satu subsistem penyaluran tenaga listrik yang mentenagai pelistrikan di Kota Pontianak. Agar penyaluran tenaga listrik tetap bekerja dengan baik, gardu induk harus sering dilakukan pemeliharaan agar tidak memiliki kendala serta menjaga penyaluran tetap stabil. Dalam melakukan pemeliharaan subsistem bertenaga listrik pastinya memiliki resiko kerja sangat tinggi dikarenakan tenaga listrik tersebut memiliki tegangan ekstra tinggi, sehingga diperlukan adanya penerapan serta kebijakan tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) yang ketat.

Kemagnetan dan kelistrikan adalah gejala alam yang prosesnya dapat dibolak-balik. Hal ini dibuktikan ketika H.C Oersted melakukan percobaan bahwa disekitar kawat berarus listrik terdapat medan magnet, sehingga arus dalam kapasitas besar, dapat menyebabkan kebakaran. Kasus kebakaran karena listrik juga bisa muncul dari peralatan yang mengalami suhu berlebih (*overheat*) atau konduktor yang membawa terlalu banyak arus (Octora, 2010).

4.2 Hasil Pengukuran Medan Magnet dan Listrik

Dari hasil pengukuran medan magnet dan listrik yang dilakukan oleh PT. Borneo Enviro Indonesia di 7 titik dari kegiatan SUTT 150 kV GI Parit Baru – GI Kota Baru didapatkan hasil yang dapat dilihat pada tabel 4.1:

Tabel 4. 1 Hasil Pengukuran Medan Magnet dan Medan Listrik

NO	LOKASI	TITIK PEMANTAUAN	TITIK KOORDINAT	HASIL UJI		METODE
				Medan Magnet (μ T)	Medan Listrik (V/m)	
1	GI Parit Baru	Area <i>Switchyard</i> (Line Parit Baru - Kota Baru) (R1)	LU : 00° 03' 34,77" BT : 109° 12' 20,78"	21,16	> 2.000	Elektromagnetic Field Tester
2	Desa Jungkat, Kec. Siantan	Andongan Menara T.02 - T.03 (R2)	LU : 00° 3' 30,82" BT : 109° 12' 36,82"	0,72	364	Elektromagnetic Field Tester
3	Parit Yakop, Wajok Hilir, Kec. Siantan	Andongan Menara T.17 - T.18 (R3)	LU : 00° 2' 41,91" BT : 109° 15' 1,59"	4,93	625	Elektromagnetic Field Tester
4	Desa Sungai Rengas, Kec. Sungai Kakap	Andongan Menara T.27 - T.28 (R4)	LU : 00° 0' 42,41" BT : 109° 14' 41,10"	5,11	262	Elektromagnetic Field Tester
5	Kelurahan PAL 9, Kec. Sungai Kakap	Andongan Menara T.53 - T.54 (R5)	LS : 00° 2' 48,04" BT : 109° 16' 40,03"	1,41	944	Elektromagnetic Field Tester
6	Jl Perdamaian, Kec. Sungai Kakap	Andongan Menara T.63 - T.64 (R6)	LS : 00° 4' 17,20" BT : 109° 17' 46,00"	1,34	512	Elektromagnetic Field Tester
7	GI Kota Baru	Area <i>Switchyard</i> (Line Kota Baru - Parit Baru) (R7)	LS : 00° 4' 31,15" BT : 109° 17' 55,51"	8,6	> 2.000	Elektromagnetic Field Tester

Sumber: (PT.Borneo Enviro Indonesia, 2021)

Dari hasil uji diatas dapat dilihat bahwa pada lokasi pemantauan di GI Parit Baru dan GI Kota Baru hasilnya > 2000 V/m dikarenakan lokasi pemantauan berada di area *switchyard*, Hasil pengukuran yang tinggi jika dihubungkan dengan hukum Coulomb berbanding lurus karena di area *switchyard* memiliki komponen listrik yang banyak dan jarak antara lokasi pengukuran sangat dekat atau bersebelahan dengan komponen listrik, namun hasil itu tidak akan berdampak kepada masyarakat sekitar karena area gardu induk berada cukup jauh jauh dari pemukiman. Pada lokasi pemantauan R2 – R6 hasilnya berbeda-beda dengan hasil pengukuran medan listrik terbesar berada di titik R5 (944 V/m), hasil pengukuran di lokasi pemantauan R2 – R6 juga berbanding lurus dengan hukum coulomb karena ketinggian tower SUTT 150 kV sekitar 34 m dan arus listrik yang melewati kabel andongan tidak besar maka hasil pengukuran listrik nya tidak terlalu besar dan tidak akan berdampak terhadap masyarakat sekitar.

4.3 Kegiatan SUTT 150 kV GI Kota Baru dan Parit Baru

Kegiatan SUTT 150 kV di Gardu Induk Kota Baru dan Parit Baru dibagi menjadi tiga kegiatan yang saling berkaitan yaitu: inspeksi jaringan, rabas pohon, dan pemeliharaan yang akan dipaparkan pada tabel 4.2:

Tabel 4. 2 Kegiatan SUTT 150 kV GI Parit Baru - Kota Baru

No	Aktivitas	Risiko	Dampak
1	Inspeksi Jaringan	Kecelakaan lalu lintas saat perjalanan inspeksi ROW dan SUTM	Luka bakar, memar, dan cedera lainnya
		Tersengat aliran listrik pada saat inspeksi gardu dan pengukuran beban	Luka bakar, memar, dan cedera lainnya
2	Right of Way (ROW) / Rabas Pohon	Terjatuh dari tangga maupun pohon pada saat bekerja di ketinggian	Patah tulang
		Tersengat aliran listrik saat melakukan rabas pohon	Luka bakar, memar, dan cedera lainnya
		Tertimpa ranting pohon, golok atau <i>chainsaw</i> saat melakukan pekerjaan	Memar, kerusakan pada kulit, luka sobek, dan patah tulang.
		Tertimpa tiang pada saat pergantian atau perbaikan tiang dan konstruksi	Memar, kerusakan pada kulit, luka sobek, dan patah tulang.
		Tertimpa isolator arrester maupun Cut Out pada saat pemeliharaan	Memar, kerusakan pada kulit, luka sobek, dan patah tulang.
3			

No	Aktivitas	Risiko	Dampak
	Pemeliharaan (HAR)	Tersengat aliran listrik pada saat pemeliharaan gardu pada titik sambung di Tegangan Rumah (TR)	Luka bakar, memar, dan cedera lainnya
		Terjadi kebakaran pada saat pemeliharaan maupun pembersihan gardu	Luka bakar, memar, dan cedera lainnya
		Terjatuh dari tiang maupun tangga pada saat melakukan penggantian trafo	Patah tulang
		Tersengat aliran tegangan sisa saat pergantian trafo	Luka bakar, memar, dan cedera lainnya
		Tertimpa trafo saat kegiatan penggantian atau pemeliharaan trafo	Memar, kerusakan pada kulit, luka sobek, dan patah tulang.

Sumber: Hasil Analisis, 2023

4.4 Identifikasi Bahaya

Identifikasi bahaya merupakan langkah awal dalam mengembangkan manajemen risiko K3. Identifikasi bahaya adalah untuk menjawab pertanyaan apa potensi bahaya yang dapat terjadi atau menimpa organisasi/perusahaan dan bagaimana terjadinya. Identifikasi bahaya adalah upaya sistematis untuk mengetahui adanya bahaya dalam aktivitas organisasi (Ramli, 2011).

Pekerjaan yang dilakukan oleh PT. PLN (Persero) UP3B Sistem KALBAR adalah inspeksi jaringan, *Right of Way* / Rabas Pohon, dan Pemeliharaan. Kegiatan yang dilakukan tentunya memiliki bahaya yang dapat mencelakai pekerja, karena potensi terjadinya kecelakaan tidak dapat diprediksi.

Kegiatan pemeliharaan adalah untuk menjaga kesinambungan penyaluran tenaga listrik. Hal ini dapat dicapai dengan memperbaiki, memulihkan dan

menyempurnakan peralatan yang rusak atau terkena gangguan serta memelihara ruang bebas SUTT 150 kV tersebut. Kegiatan pemeliharaan pastinya memiliki risiko tersengat aliran listrik dan kebakaran pada area *Switchyard* dan area SUTT.

Kegiatan pemeliharaan yang dilakukan adalah pemeriksaan terhadap semua peralatan seperti menara, isolator dan peralatan lainnya guna memastikan peralatan masih berfungsi dengan baik. Tim pemelihara akan segera menuju ke lokasi SUTT yang bermasalah menggunakan kendaraan, karena lokasi SUTT hanya bisa diakses melalui jalan yang tentunya memiliki risiko kecelakaan lalu lintas.

Pemeriksaan ruang bebas dari kemungkinan tumbuhnya tanaman atau hadirnya aktivitas penduduk yang dapat mengganggu kegiatan operasional SUTT 150 kV. Bila disepanjang jalur bebas ditemukan tumbuhan yang mengganggu SUTT 150 kV, maka akan dilakukan pemotongan dahan/ranting sebatas yang diperlukan. Pekerjaan yang dilakukan diatas ketinggian memiliki risiko seperti terjatuh dan tersengat aliran listrik.

Dari aktivitas yang dilakukan pada pemeliharaan kegiatan SUTT 150 kV pastinya memiliki bahaya yang akan membahayakan pekerja karena bekerja diatas ketinggian dan kemungkinan tersengat aliran listrik, maka dari itu diperlukan identifikasi bahaya. Identifikasi bahaya dilakukan untuk mengetahui apa saja potensi bahaya yang dihadapi oleh para pekerja agar kecelakaan yang pernah terjadi tidak terulang kembali.

Metode yang digunakan untuk mengidentifikasi bahaya adalah HIRARC, dimana metode ini melakukan upaya untuk mencegah dan mengurangi kemungkinan terjadinya kecelakaan kerja, dengan cara mencegah dan meminimalkan risiko kecelakaan kerja dengan memberikan skor pada aktivitas yang dilakukan.

4.4.1 Matriks Risiko

Matriks risiko adalah matriks yang digunakan dalam penilaian risiko untuk menentukan tingkat risiko dengan mempertimbangkan kategori kemungkinan dengan kategori tingkat keparahan konsekuensi.

Tingkat kemungkinan adalah seberapa sering pekerja terpapar bahaya dalam proses pekerjaan. Level kemungkinan dapat dibagi menjadi 5 yaitu; A, B, C, D, dan E. Level ini dimulai dari A yang menunjukkan bahwa bahaya yang ditimbulkan oleh proses kerja jarang terjadi, sedangkan nilai E menunjukkan bahwa bahaya tersebut cukup pasti terjadi pada aktivitas yang dilakukan. Tingkat konsekuensi didapatkan dari level kemungkinan dimana pemberian nilainya tergantung level kemungkinan semakin tinggi level kemungkinan maka semakin besar nilai nya, pembagian konsekuensi dibagi menjadi 4 yaitu; tidak signifikan, kecil, sedang, dan berat.

Menurut standar AS/NZS 4360, kemungkinan atau *likelihood* diberi rentang antara suatu risiko yang jarang terjadi sampai risiko yang sering terjadi. Keparahan dikategorikan antara kejadian yang tidak menimbulkan cedera atau hanya kerugian kecil dan yang paling parah jika dapat menyebabkan kejadian fatal (meninggal) atau kerusakan besar terhadap asset perusahaan.

Tabel 4. 3 Skala Ukuran Kualitatif dari Likelihood

Level	Descriptor	Uraian
5	<i>Almost Certain</i>	Hampir pasti
4	<i>Likely</i>	Mungkin terjadi
3	<i>Possible</i>	Sedang
2	<i>Unlikely</i>	Kemungkinan terjadi
1	<i>Rare</i>	Jarang terjadi

Sumber : AS/NZS 4360

Tabel 4. 4 Skala Konsekuensi Secara Kualitatif

Level	Descriptor	Uraian
5	<i>Catastrophic</i>	Menyebabkan kematian, efeknya mempengaruhi dan merugikan lingkungan sekitar, kerugian finansial sangat besar
4	<i>Major</i>	Cidera berat lebih dari satu orang, menimbulkan kerugian akibat berkurangnya kemampuan produksi, efeknya mempengaruhi tetapi tidak merugikan lingkungan sekitar, kerugian finansial besar
3	<i>Moderate</i>	Membutuhkan penanganan medis, penanganan membutuhkan bantuan dari pihak luar, kerugian finansial tinggi

Level	Descriptor	Uraian
2	<i>Minor</i>	Mebutuhkan penangan P3K, penanganan dilakukantampa bantuan pihak luar, kerugian finansial sedang
1	<i>Insignificant</i>	Tidak terjadi cedera, kerugian finansial kecil

Sumber: AS/NZS 4360

Analisa risiko secara kuantitatif menggunakan perhitungan probabilitas kejadian atau konsekuensinya dengan data numerik dimana besarnya risiko tidak berupa peringkat seperti pada metode semi kuantitatif. Besarnya risiko lebih dinyatakan dalam angka seperti 1, 2, 3, atau 4 yang dimana 2 mengandung arti risikonya dua kali lipat dari 1 (Salami, 2015).

Berikut adalah tabel matriks risiko antara kemungkinan dan konsekuensi:

Tabel 4. 5 Matriks Risiko

Peluang	Konsekuensi			
	Tidak Signifikan	Kecil	Sedang	Berat
E	5	10	15	20
D	4	8	12	16
C	3	6	9	12
B	2	4	6	8
A	1	2	3	4

Sumber : Risk Management AS/NZS 4360:2004

Keterangan :

- E : Hampir Pasti
- D : Mungkin Terjadi
- C : Sedang
- B : Kemungkinan Kecil
- A : Jarang Sekali

Dari tabel 4.5 dapat dilihat pada matriks kemungkinan semakin kebawah level nya maka semakin kecil kemungkinan terjadi kecelakaan, sedangkan pada

matriks konsekuensi semakin ke kanan nilainya maka semakin berat konsekuensinya.

Dari tabel 4.5 dapat dibuat tabel tingkat risiko dan tindakan terhadap risiko dengan memberi nilai rentang untuk mengklasifikasikan tingkat risiko dan tindakan terhadap risiko yang dapat dilihat pada tabel 4.2. Nilai tingkat risiko didapatkan dari perkalian ketiga skor yaitu; skor paparan x skor peluang x skor konsekuensi.

Tabel 4. 6 Standar Matriks Risiko

Tingkat Risiko		Tindakan Terhadap Risiko	Degree
E - Ekstrim	>20	Sangat berisiko, pengendalian administrative (melakukan reshuffle bagian, pengawasan SOP, memberikan pelatihan, memperbaiki pelatihan, memperbaiki jadwal kerja, dsb)	<i>Very High</i>
T - Tinggi	>10	Berisiko besar, pengendalian dengan APD lengkap (rompi, helm, <i>insulating gloves</i> , <i>safety shoes</i> , dsb)	<i>Priority</i>
S - Sedang	3 – 10	Risiko sedang, pengendalian teknis (menambah peralatan pengamanan)	<i>Substantial</i>
R - Rendah	<3	Risiko rendah, ditangani dengan prosedur rutin dan pengawasan	<i>Acceptable</i>

Sumber : Risk Management AS/NZS 4360:2004

Tabel 4. 7 Paparan

Frekuensi Aktivitas	Lama Aktivitas	Nilai
Harian - < bulanan	8 jam terus menerus	4
Bulanan - < 3 bulanan	8 jam tapi tidak terus menerus	3
3 bulanan - < 6 bulanan	4 - < 8 jam	2
6 bulanan atau lebih	< 4 jam	1

Sumber : Risk Management AS/NZS 4360:2004

Penentuan skor paparan dapat dilakukan dengan menentukan frekuensi aktivitas yang dilakukan dalam skala harian sampai bulanan atau dengan melihat lama aktivitas yang berkaitan dengan kegiatan SUTT 150 kV, setelah ditentukan frekuensi aktivitas atau lama aktivitas dapat diketahui nilai skor yang dapat dilihat pada tabel 4.4.

4.4.2 Hasil Identifikasi, Penilaian & Pengendalian

Dari tabel matriks diatas dapat dilakukan penilaian risiko dengan memberikan skor terhadap identifikasi bahaya yang akan dilampirkan pada tabel 4.8:

Tabel 4. 8 Identifikasi Bahaya

No	Identifikasi Bahaya		Penilaian Risiko						Pengendalian Risiko
	Aktivitas	Risiko	Dampak	Paparan (Skor)	Peluang (Skor)	Konsekuensi (Skor)	Risk Rating	Degree	
1	Inspeksi Jaringan	Kecelakaan lalu lintas saat perjalanan inspeksi ROW dan SUTM	Patah tulang, memar, dan cedera lainnya	Harian - Bulanan (4)	Unlikely (2)	Minor (2)	16	Priority	Berisiko besar, pengendalian dengan APD lengkap (rompi <i>spotlight</i> , helm, <i>insulating gloves</i> , <i>safety shoes</i> , dsb)
		Tersengat aliran listrik pada saat inspeksi gardu dan pengukuran beban	Tersertrum, kerusakan pada kulit, dan cedera lainnya	Harian - Bulanan (4)	Unlikely (2)	Minor (2)	16	Priority	Berisiko besar, pengendalian dengan APD lengkap (rompi, helm, <i>insulating gloves</i> , <i>safety shoes</i> , dsb)
2	Right of Way (ROW) / Rabas Pohon	Terjatuh dari tangga maupun pohon pada saat bekerja di ketinggian	Patah tulang	Harian - Bulanan (4)	Unlikely (2)	Minor (2)	16	Priority	Berisiko besar, pengendalian dengan APD lengkap (rompi, helm, <i>insulating gloves</i> , <i>safety shoes</i> , dsb)
		Tersengat aliran listrik saat melakukan rabas pohon	Tersertrum, kerusakan pada kulit, dan cedera lainnya	Harian - Bulanan (4)	Unlikely (2)	Minor (2)	16	Priority	Berisiko besar, pengendalian dengan APD lengkap (rompi, helm, <i>insulating gloves</i> , <i>safety shoes</i> , dsb)
		Tertimpa ranting pohon, golok atau <i>chainsaw</i> saat melakukan pekerjaan	Memar, kerusakan pada kulit, luka sobek, dan patah tulang.	Harian - Bulanan (4)	Unlikely (2)	Minor (2)	16	Priority	Berisiko besar, pengendalian dengan APD lengkap dan alat pengaman tambahan (rompi, helm, <i>insulating gloves</i> , <i>safety shoes</i> , dsb)
		Tertimpa tiang pada saat pergantian atau perbaikan tiang dan konstruksi	Memar, kerusakan pada kulit, luka sobek, dan patah tulang.	3 bulanan - 6 bulanan (2)	Rare (1)	Moderate (3)	6	Substantial	Risiko sedang, pengendalian teknis (menambah peralatan pengamanan)
		Tertimpa isolator arrester maupun Cut Out pada saat pemeliharaan	Memar, kerusakan pada kulit, luka sobek, dan patah tulang.	3 bulanan - 6 bulanan (2)	Unlikely (2)	Minor (2)	8	Substantial	Risiko sedang, pengendalian teknis (menambah peralatan pengamanan)
3	Pemeliharaan (HAR)	Tersengat aliran listrik pada saat pemeliharaan gardu pada titik sambung di Tegangan Rumah (TR)	Tersertrum, kerusakan pada kulit, dan cedera lainnya	Harian - Bulanan (4)	Unlikely (2)	Minor (2)	16	Priority	Berisiko besar, pengendalian dengan APD lengkap (rompi, helm, <i>insulating gloves</i> , <i>safety shoes</i> , dsb)
		Terjadi kebakaran pada saat pemeliharaan maupun pembersihan gardu	Luka bakar, kerusakan pada kulit, dan cedera lainnya	Harian - Bulanan (4)	Unlikely (2)	Minor (2)	16	Priority	Berisiko besar, pengendalian dengan APD lengkap (rompi, helm, <i>insulating gloves</i> , <i>safety shoes</i> , dsb)
		Terjatuh dari tiang maupun tangga pada saat melakukan penggantian trafo	Patah tulang	Harian - Bulanan (4)	Unlikely (2)	Minor (2)	16	Priority	Berisiko besar, pengendalian dengan APD lengkap (rompi, helm, <i>insulating gloves</i> , <i>safety shoes</i> , dsb)
		Tersengat aliran tegangan sisa saat pergantian trafo	Tersertrum, kerusakan pada kulit, dan cedera lainnya	Harian - Bulanan (4)	Unlikely (2)	Minor (2)	16	Priority	Berisiko besar, pengendalian dengan APD lengkap (rompi, helm, <i>insulating gloves</i> , <i>safety shoes</i> , dsb)
		Tertimpa trafo saat kegiatan penggantian atau pemeliharaan trafo	Memar, kerusakan pada kulit, luka sobek, dan patah tulang.	3 bulanan - 6 bulanan (2)	Rare (1)	Moderate (3)	6	Substantial	Risiko sedang, pengendalian dengan APD lengkap dan memasang kanal bantu alat katrol

Sumber : Hasil Analisis,2023

a) Hasil penilaian risiko aktivitas inspeksi jaringan

1. Kecelakaan lalu lintas saat perjalanan inspeksi *Right Of Way (ROW)* dan SUTT menghasilkan nilai paparan 4 dikarenakan frekuensi kegiatannya harian – bulanan, nilai peluang 2 dikarenakan masuk dalam *unlikely* (sewaktu-waktu terjadi), nilai konsekuensi 2 dikarenakan masuk dalam kategori *minor* (membutuhkan perawatan P3K) sehingga menghasilkan *risk rating* sebesar 16 (masuk dalam kategori warna biru = risiko tinggi).
2. Tersengat aliran listrik pada saat inspeksi gardu dan pengukuran beban menghasilkan nilai paparan 4 dikarenakan frekuensi kegiatannya harian – bulanan, nilai peluang 2 dikarenakan masuk dalam kategori *unlikely* (sewaktu-waktu terjadi), nilai konsekuensi 2 dikarenakan masuk dalam kategori *minor* (membutuhkan perawatan P3K) sehingga menghasilkan *risk rating* sebesar 16 (masuk dalam kategori warna biru = risiko tinggi).

b) Hasil penilaian risiko *Right of Way (ROW)* / Rabas Pohon

1. Terjatuh dari tangga maupun pohon pada saat bekerja di ketinggian menghasilkan nilai paparan 4 dikarenakan frekuensi kegiatannya harian – bulanan, nilai peluang 2 dikarenakan masuk dalam kategori *unlikely* (sewaktu-waktu terjadi), nilai konsekuensi 2 dikarenakan masuk dalam kategori *minor* (membutuhkan perawatan P3K) sehingga menghasilkan *risk rating* sebesar 16 (masuk dalam kategori warna biru = risiko tinggi).
2. Tersengat aliran listrik saat melakukan rabas pohon menghasilkan nilai paparan 4 dikarenakan frekuensi kegiatannya harian – bulanan, nilai peluang 2 dikarenakan masuk dalam kategori *unlikely* (sewaktu-waktu terjadi), nilai konsekuensi 2 dikarenakan masuk dalam kategori *minor* (membutuhkan perawatan P3K) sehingga menghasilkan *risk rating* sebesar 16 (masuk dalam kategori warna biru = risiko tinggi).
3. Tertimpa ranting pohon, golok atau *chainsaw* saat melakukan pekerjaan menghasilkan nilai paparan 4 dikarenakan frekuensi kegiatannya harian – bulanan, nilai peluang 2 dikarenakan masuk dalam kategori *unlikely* (sewaktu-waktu terjadi), nilai konsekuensi 2 dikarenakan masuk dalam

kategori *minor* (membutuhkan perawatan P3K) sehingga menghasilkan *risk rating* sebesar 16 (masuk dalam kategori warna biru = risiko tinggi).

4. Tertimpa tiang pada saat pergantian atau perbaikan tiang dan kontruksi menghasilkan nilai paparan 2 dikarenakan frekuensi kegiatannya setiap 3 bulanan – 6 bulanan sekali, nilai peluang 1 dikarenakan masuk dalam kategori *rare* (Jarang terjadi), nilai konsekuensi 3 dikarenakan masuk dalam kategori *moderate* (membutuhkan penanganan medis) sehingga menghasilkan *risk rating* sebesar 6 (masuk dalam kategori warna kuning = risiko sedang).
 5. Tertimpa isolator arrester maupun Cut Out pada saat pemeliharaan pada saat pergantian atau perbaikan tiang dan kontruksi menghasilkan nilai paparan 2 dikarenakan frekuensi kegiatannya setiap 3 bulanan – 6 bulanan sekali, nilai peluang 2 dikarenakan masuk dalam *unlikely* (sewaktu-waktu terjadi), nilai konsekuensi 2 dikarenakan masuk dalam kategori *minor* (membutuhkan penanganan P3K) sehingga menghasilkan *risk rating* sebesar 8 (masuk dalam kategori warna kuning = risiko sedang).
- c) Hasil penilaian risiko pemeliharaan (HAR)
1. Tersengat aliran listrik pada saat pemeliharaan gardu pada titik sambung tegangan menghasilkan nilai paparan 4 dikarenakan frekuensi kegiatannya harian – bulanan, nilai peluang 2 dikarenakan masuk dalam kategori *unlikely* (sewaktu-waktu terjadi), nilai konsekuensi 2 dikarenakan masuk dalam kategori *minor* (membutuhkan perawatan P3K) sehingga menghasilkan *risk rating* sebesar 16 (masuk dalam kategori warna biru = risiko tinggi).
 2. Terjadi kebakaran pada saat pemeliharaan maupun pembersihan gardu menghasilkan nilai paparan 4 dikarenakan frekuensi kegiatannya harian – bulanan, nilai peluang 2 dikarenakan masuk dalam kategori *unlikely* (sewaktu-waktu terjadi), nilai konsekuensi 2 dikarenakan masuk dalam kategori *minor* (membutuhkan perawatan P3K) sehingga menghasilkan *risk rating* sebesar 16 (masuk dalam kategori warna biru = risiko tinggi).

3. Terjatuh dari tiang maupun tangga pada saat melakukan penggantian trafo menghasilkan nilai paparan 4 dikarenakan frekuensi kegiatannya harian – bulanan nilai peluang 2 dikarenakan masuk dalam kategori *unlikely* (sewaktu-waktu terjadi), nilai konsekuensi 2 dikarenakan masuk dalam kategori *minor* (membutuhkan perawatan P3K) sehingga menghasilkan *risk rating* sebesar 16 (masuk dalam kategori warna biru = risiko tinggi).
4. Tersengat aliran tegangan sisa saat pergantian trafo menghasilkan nilai paparan 4 dikarenakan frekuensi kegiatannya harian – bulanan, nilai peluang 2 dikarenakan masuk dalam kategori *unlikely* (sewaktu-waktu terjadi), nilai konsekuensi 2 dikarenakan masuk dalam kategori *minor* (membutuhkan perawatan P3K) sehingga menghasilkan *risk rating* sebesar 16 (masuk dalam kategori warna biru = risiko tinggi).
5. Tertimpa trafo saat kegiatan penggantian atau pemeliharaan trafo menghasilkan nilai paparan 2 dikarenakan frekuensi kegiatannya 3 bulanan – 6 bulanan sekali, nilai peluang 1 dikarenakan masuk dalam kategori *rare* (jarang terjadi), nilai konsekuensi 3 dikarenakan masuk dalam kategori *moderate* (membutuhkan penanganan medis) sehingga menghasilkan *risk rating* sebesar 6 (masuk dalam kategori warna kuning = risiko sedang).

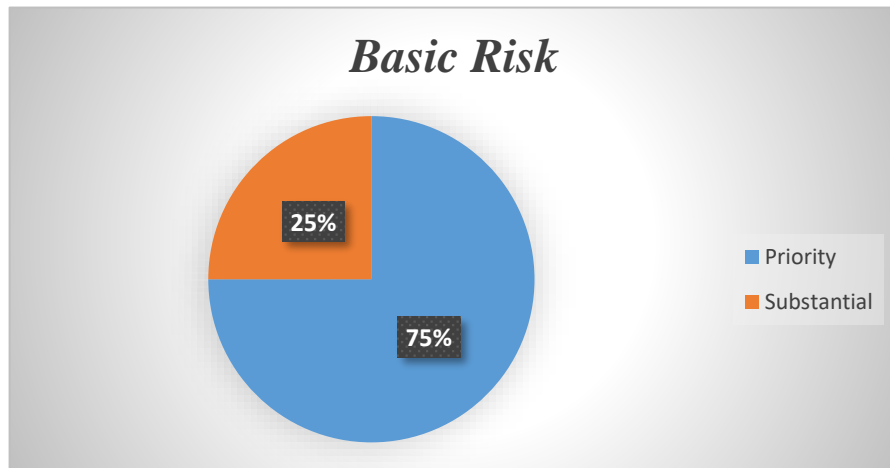
Hasil dari penilaian risiko dapat diketahui bahwa :

1. Aktivitas Inspeksi Jaringan terdapat 2 risiko tinggi.
2. Aktivitas Right of Way (ROW) terdapat 3 risiko tinggi dan 2 risiko sedang.
3. Aktivitas Pemeliharaan (HAR) terdapat 4 risiko tinggi dan 1 risiko sedang.

Hasil dari identifikasi yang telah dilakukan menyatakan bahwa kegiatan yang dilakukan oleh PLN UP3B Sistem Kalbar memiliki 12 macam risiko sebagai hasil perhitungan dari risiko dasar yang ada (*basic risk*) sebagai berikut :

$$Priority = \frac{9}{12} \times 100\% = 75 \%$$

$$\textit{Substantial} = \frac{3}{12} \times 100\% = 25\%$$



Gambar 4. 1 Hasil Penilaian *Basic Risk*
Sumber : Hasil Analisis, 2023

Hasil penilaian *basic risk* menunjukkan bahwa risiko yang berada pada kategori *priority* sebanyak 9 risiko (75%), dan kategori *Substantial* sebanyak 3 risiko (25%)

4.5 Pengaruh Penerapan K3 Terhadap Pekerja Gardu Induk Kota Baru dan Parit Baru

Penerapan K3 di Gardu Induk Kota Baru dan Parit Baru mengacu pada prosedur yang ada di sistem manajemen K3 (SMK3 PP 50 tahun 2012 dan ISO 45001) yang berlaku di lingkungan PT. PLN (Persero) UP3B Sistem Kalbar. Penerapan K3 dalam suatu pekerjaan sangatlah membantu dalam meminimalisir kecelakaan kerja, karena K3 dapat memberikan rasa aman dan nyaman dalam bekerja. Hal ini juga sangat mempengaruhi kinerja para pekerja dari segi psikologis terhadap hasil pekerjaan. Selain penerapan K3, hal yang harus dilakukan agar pekerja dapat menaati peraturan serta selalu mengutamakan K3 dalam bekerja adalah melakukan penyuluhan atau sosialisasi terhadap pekerja operasi.

Kepemimpinan merupakan upaya dalam mempengaruhi banyak orang melalui komunikasi untuk mencapai tujuan dengan cara mempengaruhi orang dengan petunjuk atau perintah (Dubrin, 2005). Dalam menciptakan lingkungan kerja yang baik dan terhindar dari kecelakaan kerja, seorang pemimpin harus memajemen sistem K3 suatu pekerjaan agar dapat berlangsung dengan lancar. Salah satunya

yaitu melakukan sosialisasi terhadap pekerja operasi Gardu Induk K3. Sosialisasi dilakukan 1 kali per semester atau 2 kali dalam setahun terhadap Gardu Induk yang ada di Kalimantan Barat dengan tujuan agar pekerja selalu mengingat dan mengutamakan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) sehubungan dengan pekerjaan tenaga listrik sangatlah tinggi resikonya demi meminimalisir kecelakaan kerja. Hasil dari sosialisasi yang dilakukan ke Gardu Induk Kota Baru dapat dikatakan para pekerja operasi yang ada disana sudah memahami apa yang harus ditaati dalam penerapan K3. Pekerja operasi selalu mengingat hal-hal yang penting dalam menerapkan K3 mulai dari selalu memakai APD seperti memakai helm, seragam proteksi dan sepatu pelindung saat melakukan pengecekan dalam Gardu Induk hingga menghindari area yang memiliki tegangan listrik yang tinggi. Para pekerja juga diberikan prosedur K3 berupa buku biru dan wajib mengingat dan melaksanakan peraturan yang ada dalam buku tersebut.

PT. PLN (Persero) UP3B Sistem Kalimantan Barat selalu membudayakan dan mengutamakan K3, sehingga tidak sembarang pekerja yang bisa turun melakukan pemeliharaan. Apabila pekerja tidak menerapkan K3 misalnya penggunaan APD dalam bekerja, maka pekerja tersebut dilarang untuk turun ke lapangan. Selain itu para pekerja harus memiliki izin kerja untuk bekerja di lapangan sehingga saat bekerja di saluran transmisi tenaga listrik yang memiliki tegangan tinggi, hanya orang-orang tertentu yang memiliki izin kerja yang sudah mendapat pelatihan dalam pemeliharaan SUTT 150 kV yang dapat turun ke lapangan tersebut. Dari penerapan K3 tersebut hasilnya PT. PLN (Persero) UP3B Sistem Kalimantan Barat terhindar dari kejadian kecelakaan kerja dan memiliki catatan *zero accident* yang artinya sampai sekarang belum ada pekerja yang mengalami kecelakaan kerja. Sampai saat ini PT. PLN (Persero) merupakan perusahaan pelistrikan dengan penerapan K3 nomor 1 di Indonesia.



Gambar 4. 2 Sosialisasi K3 di Gardu Induk
Sumber : PT. PLN (Persero) UP3B Sistem Kalbar, 2021

Selain sosialisasi, pengaruh penerapan K3 terhadap kinerja pekerja operasi Gardu Induk Kota Baru adalah terkait jumlah APD yang memadai serta kondisi APD tersebut. Maka dari itu APD harus tetap dijaga dengan baik setelah pemakaian agar tetap berfungsi dan memiliki pemakaian jangka panjang. Pemeriksaan kelengkapan barang terhadap APD dilakukan 1 kali dalam satu semester atau 2 kali dalam setahun. Pemeriksaan dimulai dari memeriksa jumlah helm serta kondisi helm hingga perlengkapan lain yang ada di tempat perlengkapan, apabila mengalami pengurangan dari segi jumlah maupun kualitas, akan dilaporkan ke pusat agar diberikan yang lebih baru demi memberikan rasa aman terhadap pekerja.

4.6 Sistem Manajemen K3

Dalam suatu pekerjaan yang utama adalah keselamatan kerja, karena keselamatan akan memberikan rasa aman, nyaman dan bahagia pada setiap pekerja. Sehingga pekerjaan dapat dilaksanakan dengan hasil yang maksimal. Lingkungan kerja dalam Gardu Induk sangat berbahaya karena berhadapan dengan tegangan < 10.000 volt.

Tegangan listrik tidak terlihat dan tidak berbau tetapi dapat dirasakan. Bahaya akibat tegangan listrik terhadap manusia yaitu kejutan. Bahaya akibat tegangan listrik di dalam lingkungan kerja Gardu Induk tidak dapat kita hilangkan tetapi dapat kita kendalikan, maka penggunaan alat pelindung diri sangatlah diperlukan (Musthafa, 2009).

PT. PLN (Persero) UP3B Sistem Kalbar sudah menerapkan sistem manajemen K3 berdasarkan PP Nomor 50 Tahun 2012 tingkat lanjutan (12 elemen, 166 kriteria) dengan kategori *gold* sejak tahun 2019 dan sedang penerapan sistem manajemen K3 versi internasional (ISO 45001).

Perlengkapan alat perlindungan diri (APD) untuk menjaga keselamatan kerja dilapangan yang terdapat pada gardu induk antara lain :

- a. Semua pekerja, karyawan dan tamu harus menggunakan topi pengaman (helm) saat berada di lapangan.
- b. Sabuk pengaman dan tali penyelamat harus digunakan saat bekerja pada ketinggian diatas 2 meter.
- c. Pakai seragam operator Gardu Induk tegangan tinggi atau seragam pengaman untuk kerja di lapangan.
- d. Sarung tangan harus digunakan sewaktu memegang barang atau benda yang menimbulkan listrik atau pada saat memperbaiki listrik tegangan tinggi/instalasi listrik.
- e. Pelindung kaki (sepatu), melindungi kaki dan sebagai isolasi dari bahaya listrik, Alat pelindung telinga harus digunakan jika bekerja pada situasi kerja yang bising atau pada ruangan trafo tegangan tinggi.
- f. Masker pelindung mulut dan hidung, melindungi saat bernafas ketika dalam pengerjaan penggantian minyak trafo.



Gambar 4. 3 Penggunaan APD Pada Saat Ganti Isolator
Sumber : PT. PLN (Persero) UP3B Sistem Kalbar, 2021

4.7 Kebijakan K3 di PLN UP3B Sistem Kalbar

PLN UP3B sistem kalbar sudah menerapkan sistem manajemen K3 (PP 50 tahun 2012 dan ISO 45001) dimana aspek K3L tersebut dituangkan kedalam kebijakan Sistem Manajemen Terintegrasi (SMT) yang di tandatangani dan disetujui oleh manajer UP3B sistem kalbar dan perwakilan serikat kerja, kebijakan ini juga diterapkan diseluruh Gardu Induk di wilayah kerja UP3B Sistem Kalbar termasuk di Gardu Induk Kota Baru dimana kebijakan ini merupakan pedoman penerapan aspek K3L bagi seluruh pegawai dan TAD di wilayah kerja UP3B sistem Kalbar. Adapun kebijakan Sistem Manajemen Terintegrasi (SMT) UP3B Sistem Kalbar terlampir pada gambar 4.4:



Gambar 4. 4 Kebijakan
Sumber : PT. PLN (Persero) UP3B Sistem Kalbar, 2021

Dari kebijakan SMT pada gambar 4.4 aspek K3L sudah termasuk didalamnya, hal ini juga dimaksudkan menjadi pedoman dalam menjaga kinerja K3L dan *zero accident* di wilayah kerja UP3B sistem KALBAR.

4.7.1 Sebaran Alat Pelindung Diri (APD)

Salah satu turunan hierarki pengendalian resiko adalah penyediaan APD dan hal ini berbanding lurus dengan kebijakan Sistem Manajemen Terintegrasi (Aspek K3L) yang ada di UP3B Sistem Kalbar dimana penyediaan APD khususnya di Gardu Induk Kota Baru dan Parit Baru merupakan suatu keharusan. Adapun berikut terlampir sebaran APD di Gardu Induk Kota Baru dan Parit Baru yang terlampir pada gambar 4.5 dan 4.6.



PT PLN (Persero) Pembangkitan dan Penyaluran Kalimantan
UP3B Sistem Kalimantan Barat

FORMULIR CEK LIST PERALATAN KERJA

Hari RABU
Tanggal 30 Juni 2022
Jam 09.00 wib

Unit ULTG PONTIANAK
Lokasi GI KOTA BARU
Inspektur DIAN SAFUTRA

No	NAMA	Lokasi	Jumlah	Kondisi			Keterangan
				AB	ATB	TA	
PERALATAN KERJA							
1	Stick detector 20 KV	GI KOTA BARU	1	√			
2	Stick detector 150 KV	GI KOTA BARU	1	√			
3	Grounding 150 KV	GI KOTA BARU	2	√			
4	Tools set	GI KOTA BARU	1			√	
5	Gerinda Tangan	GI KOTA BARU	1			√	
6	Mesin Bor	GI KOTA BARU	1	√			
7	Tools Rack Out/In PMT & DS Kubikel 20	GI KOTA BARU	4	√			
8	Hand Pallet Truck Sedang	GI KOTA BARU	1	√			
9	Hand Pallet Truck Besar	GI KOTA BARU	2		√		
10	Kamera Infrared (Thermovision)	GI KOTA BARU	1	√			
11	Radio Rik	GI KOTA BARU	2	√			
12	Radio HT	GI KOTA BARU	2	√			
13	Mesin Las Portebel	GI KOTA BARU	1	√			
14	Phasa indicator	GI KOTA BARU	1	√			
15	Tangga	GI KOTA BARU	2	√			
16	Tangga Lipat	GI KOTA BARU	1	√			
17	Grounding 20 KV	GI KOTA BARU					TIDAK ADA
18	Gerinda Potong	GI KOTA BARU					TIDAK ADA
19	Trolley Tabung Gas SF6	GI KOTA BARU					TIDAK ADA
20	Regulator Pengisian Gas SF6	GI KOTA BARU					TIDAK ADA
ALAT PELINDUNG DIRI							
1	Helm merah	2	BUAH	√			
2	Helm kuning	3	BUAH	√			
3	Helm Orange	1	BUAH	√			
4	Helm Biru	9	BUAH	√			
5	Helm putih	3	BUAH	√			
6	Sarung tangan 20 KV	4	PASANG	√			
7	Sepatu bot	2	PASANG	√			
8	Sepatu bot 20 KV		PASANG	√			
9	Masker	1	PASANG	√			
10	Mantel	1	PASANG	√			
11	Payung	1	BUAH	√			
12	Rompi Pengawas	6	BUAH	√			

Gambar 4. 5 Kelengkapan APD Gardu Induk Kota Baru
Sumber : PT. PLN (Persero) UP3B Sistem Kalbar, 2021



FORMULIR CEK LIST PERALATAN KERJA

Hari RABU
Tanggal 30 Juni 2022
Jam 09.00 wib

Unit ULTG PONTIANAK
Lokasi GI PARIT BARU
Inspektur DIAN SAFUTRA

No	NAMA	Lokasi	Jumlah	Kondisi			Keterangan
				AB	ATB	TA	
PERALATAN KERJA							
1	Stick detector 20 KV	GI PARIT BARU	1	√			
2	Stick detector 150 KV	GI PARIT BARU	1	√			
3	Grounding 150 KV	GI PARIT BARU	2	√			
4	Tools set	GI PARIT BARU	1			√	
5	Gerinda Tangan	GI PARIT BARU	1			√	
6	Mesin Bor	GI PARIT BARU	1	√			
7	Tools Rack Out/In PMT & DS Kubikel 20	GI PARIT BARU	4	√			
8	Hand Pallet Truck Sedang	GI PARIT BARU	1	√			
9	Hand Pallet Truck Besar	GI PARIT BARU	2		√		
10	Kamera Infrared (Thermovision)	GI PARIT BARU	1	√			
11	Radio Rik	GI PARIT BARU	2	√			
12	Radio HT	GI PARIT BARU	2	√			
13	Mesin Las Portebel	GI PARIT BARU	1	√			
14	Phasa indicator	GI PARIT BARU	1	√			
15	Tangga	GI PARIT BARU	2	√			
16	Tangga Lipat	GI PARIT BARU	1	√			
17	Grounding 20 KV	GI PARIT BARU					TIDAK ADA
18	Gerinda Potong	GI PARIT BARU					TIDAK ADA
19	Trolley Tabung Gas SF6	GI PARIT BARU					TIDAK ADA
20	Regulator Pengisian Gas SF6	GI PARIT BARU					TIDAK ADA
ALAT PELINDUNG DIRI							
1	Helm merah	2	BUAH	√			
2	Helm kuning	3	BUAH	√			
3	Helm Orange	1	BUAH	√			
4	Helm Biru	9	BUAH	√			
5	Helm putih	3	BUAH	√			
6	Sarung tangan 20 KV	4	PASANG	√			
7	Sepatu bot	2	PASANG	√			
8	Sepatu bot 20 KV		PASANG	√			
9	Masker	1	PASANG	√			
10	Mantel	1	PASANG	√			
11	Payung	1	BUAH	√			
12	Rompi Pengawas	6	BUAH	√			

Gambar 4. 6 Kelengkapan APD Gardu Induk Parit Baru
Sumber : PT. PLN (Persero) UP3B Sistem Kalbar, 2021

Keterangan:

AD : Ada Baik

ATB : Ada Tidak Baik

TB : Tidak Baik

Berdasarkan gambar diatas diketahui penyediaan APD di GI Kota Baru dan Parit Baru secara garis besar sudah dipenuhi PT. PLN UP3B, namun tetap dilakukan pengecekan secara rutin terkait kualitas dan kuantitas APD tersebut oleh koordinator GI Kota Baru yang dilaporkan kepada pejabat pelaksana K3L ULTG

Pontianak dan apabila ditemukan kualitas dan kuantitas APD yang sudah tidak standar dilakukan pengajuan permajaaan atau penggantian APD tersebut.

4.7.2 Penerapan K3L di SUTT

Pernerapan K3L di SUTT 150 kV Parit Baru – Kota Baru berpedoman pada Sistem manajemen K3 pp 50 tahun 2012 dan ISO 45001 yang ada di PT PLN (Persero) UP3B Sistem Kalbar, dimana salah satu penerapan aspek k3l tersebut adalah penyediaan rambu peringatan bahaya di SUTT.



Gambar 4. 7 Rambu K3

Sumber : PT. PLN (Persero) UP3B Sistem Kalbar, 2021

Dari gambar tersebut dimaksudkan agar masyarakat di sekitar tower SUTT mengetahui daerah berbahaya di tower tersebut sehingga keselamatan ketenagalistrikan sub keselamatan instalasi dan keselamatan masyarakat umum dapat tercapai, rambu tersebut ada pada seluruh tower SUTT Parit Baru – Kota Baru.

4.7 Resource Recovery

Trafo pada menggunakan minyak transformator atau yang biasanya disebut minyak trafo sebagai bahan bakarnya, Salah satu upaya agar minyak trafo yang tidak layak tersebut bisa digunakan kembali yaitu mempurifikasi minyak trafo bekas tersebut menggunakan alat *Oil Treatment Plant* sebanyak 6 kali sirkulasi sesuai sesuai standar PLN sehingga minyak trafo bisa digunakan kembali dan tidak merusak lingkungan (Tresna,2013).

BAB V

KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat ditarik benang merahnya dari laporan “IDENTIFIKASI BAHAYA PADA KEGIATAN SUTT 150 kV PARIT BARU – KOTA BARU OLEH PT. PLN (PERSERO) UP3B SISTEM KALIMANTAN BARAT” adalah :

- 1) Aktivitas yang dilakukan pada kegiatan SUTT 150 kV ada 3 jenis kegiatan, yaitu inspeksi jaringan, *Right of Way* (ROW) / rabas pohon, dan pemeliharaan.
- 2) Kegiatan inspeksi jaringan mempunyai 2 risiko yang besar, kegiatan rabas pohon mempunyai 3 risiko yang besar dan 2 risiko yang sedang, kegiatan pemeliharaan mempunyai 4 risiko yang besar dan 1 risiko yang kecil.
- 3) Pencegahan bahaya pada kegiatan yang dilakukan adalah penggunaan APD yang sesuai ketentuan spesifikasi pekerjaan, melakukan inspeksi peralatan.

5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan dari laporan “PENERAPAN K3 DALAM RENCANA PENGELOLAAN DAN PEMANTAUAN LINGKUNGAN KEGIATAN SUTT 150 kV PARIT BARU – KOTA BARU OLEH PT. PLN (PERSERO) UP3B SISTEM KALIMANTAN BARAT” adalah :

- 1) Bagi ahli K3 perusahaan, diharapkan secara rutin memberikan pemahaman kepada seluruh tenaga kerja mengenai pentingnya K3, dan memberikan sanksi yang berat kepada tenaga kerja yang melanggar aturan-aturan K3 yang berlaku di perusahaan.
- 2) Bagi manager perusahaan, diharapkan selalu mengawasi setiap fasilitas yang digunakan pada setiap pekerjaan agar alat-alat yang digunakan pada saat pekerja melakukan aktivitas terlindungi dari berbagai risiko yang akan menyimpannya.
- 3) Bagi pekerja, diharapkan selalu membaca / mengingat SOP sebelum melakukan pekerjaan agar terhindar dari marabahaya.

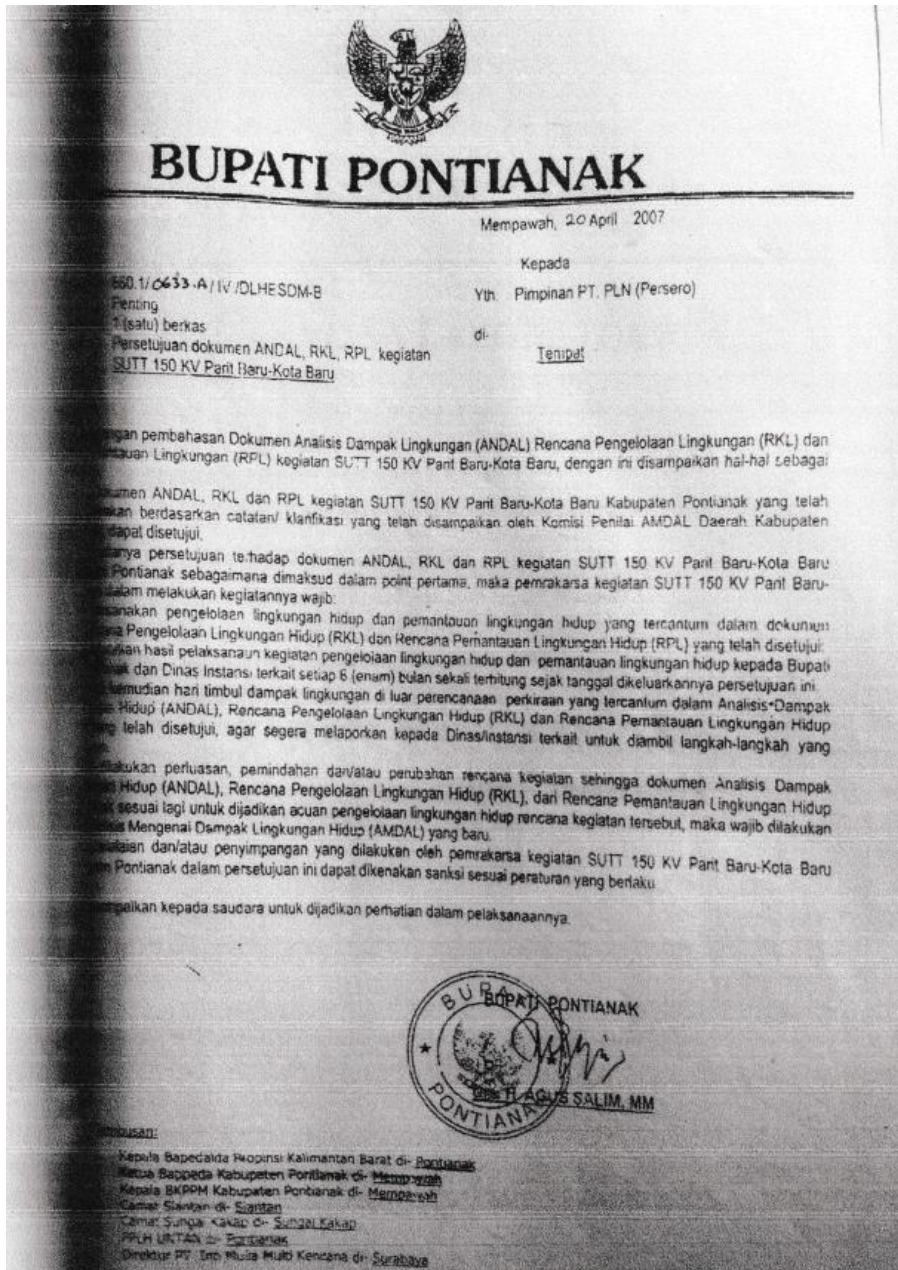
DAFTAR PUSTAKA

- Adiningsih, Neni Utami. 2018. Permainan kreatif Asah Kecerdasan Logismatematis. Jawa Barat: CV Multi Trust Creative Service.
- Ananda, P. and J. Jamaaluddin "Pengaruh Radiasi Elektromagnetik dari Saluran Udara Tegangan Ekstra Tinggi (SUTET) terhadap kesehatan."
- Aprilia, R., Apriatni, E. P. 2016. *Pengaruh Kepemimpinan dan K3 Terhadap Kinerja Karyawan Bagian Teknik PT. PLN (Persero) UPJ-Semarang*. Jurnal Administrasi Bisnis. Vol. 5, No. 1. Maret 2016.
- Asri Raras M, Pratiwi Sri G. 2012. "Analisa Beban Kerja Untuk Menentukan Jumlah Optimal Karyawan Dan Pemetaan Kompetensi Karyawan Berdasarkan pada Job Description". Diakses dari <http://ejurnal.its.ac.id/index.php/teknik/article/view/1824>
- Fertilia, N. C. 2019. *Pengaruh Penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Terhadap Efektivitas Pencegahan Kecelakaan Kerja*. Rekayasa Sipil – 2019.
- ILO. Data Kecelakaan Kerja Tahun 2015. Jakarta: Departemen Kesehatan; 2013
- ISO 45001. (2018). Occupational Health and Safety Management Systems Requirements with Guidance For Use. London: BSI Standards Limited.
- Kemenkes RI. 2014. Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2014. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI
- Kemenkes. Rencana Strategis Kementerian Kesehatan Tahun 2015-2019. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI; 2015
- Laporan Pelaksanaan Upaya Pengelolaan Lingkungan Hidup dan Upaya Pemantauan Lingkungan Hidup (UKL-UPL) Kegiatan SUTT 150 KV GI PARIT BARU – GI KOTA BARU TAHAP OPERASIONAL TAHUN 2021.

- Nisak, D., Isharijadi, Murwani, J. 2017. *Pengaruh K3 (Kesehatan dan Keselamatan Kerja) dan Lingkungan Kerja terhadap Kinerja Karyawan pada PT PLN (Persero) Area Ponorogo*. Forum Ilmiah Pendidikan Akuntansi – Universitas PGRI Madiun. Vol. 5, No. 1 (2017) 633-645. Madiun
- Peraturan Pemerintah No.50 Tahun 2012 – Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja.
- PT. PLN (Persero) Pembangkitan dan Penyaluran Kalimantan UP3B Sistem Kalimantan Barat.
- PT. PLN (Persero) UP3B KALBAR Profil Risiko Tahun 2022.
- Rijanto, B. Budi., 2010. Pedoman praktis keselamatan, kesehatan kerja dan lingkungan (K3L), Mitra Wacana Media, Indonesia.
- Riyadina, Woro. 2007. Kecelakaan Kerja Dan Cedera Yang Dialami Oleh Pekerja Industri Di Kawasan Industri Pulo Gadung Jakarta. *Jurnal Kesehatan*, Vol. 11. No. 1. Juni 2007: 25-31
- Sinuhaji, E. 2019. *Pengaruh Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) terhadap Produktivitas Kerja Karyawan*. *Jurnal Ilman: Ilmu Manajemen*. Volume 7 (2) (2019) 11-15. Medan.
- Sumijan. 2022. *Laporan Analisa Survei Hygiene Factor PT PLN UP3B Sistem Kalimantan Barat*. PT. Patrari Jaya Utama: Yogyakarta.
- Syamsuddin, L. 2009. *Manajemen Keuangan Perusahaan*. Edisi Baru. Jakarta: Raja Grafindo Persada
- Teresna, W. I., & Abasana, G. I.(2013) Treatment Oli Trafo Terhadap Peningkatan Tegangan Tembus Pada Trafo Distribusi KA 756 Di By Pass Ngurah Rai. *Jurnal Teknik Elektro Politeknik Negeri Bali*. 14(2), 36-46
- Widayana. Wiratmaja. 2014. *Kesehatan dan Keselamatan Kerja*. Yogyakarta: Graha Ilmu

LAMPIRAN

Lampiran 1. Persetujuan dokumen ANDAL, RKL-RPL



Lampiran 2. Dokumentasi Lapangan : (a) Dokumentasi Penulis di GI Parit Baru, (b) Dokumentasi Penulis di GI Kota Baru

