

# **SKRIPSI**

## **ANALISIS RISIKO K3 PADA TAHAPAN PENGUJIAN *PRA-ENERGIZE* MENGGUNAKAN METODE HIRARC DI GARDU INDUK TEGANGAN EKSTRA TINGGI 500kV NEW AUR DURI JAMBI**



**OLEH**

**NAMA : MUHAMMAD RIDHO FADHILAH**

**NIM : 10011382025132**

**PROGRAM STUDI KESEHATAN MASYARAKAT (S1)  
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2025**

# **SKRIPSI**

## **ANALISIS RISIKO K3 PADA TAHAPAN PENGUJIAN *PRA-ENERGIZE* MENGGUNAKAN METODE HIRARC DI GARDU INDUK TEGANGAN EKSTRA TINGGI 500kV NEW AUR DURI JAMBI**

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar (S1)  
Sarjana Kesehatan Masyarakat pada Fakultas Kesehatan Masyarakat  
Universitas Sriwijaya



**OLEH**

**NAMA : MUHAMMAD RIDHO FADHILAH**

**NIM : 10011382025132**

**PROGRAM STUDI KESEHATAN MASYARAKAT (S1)  
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2025**

**KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA (K3)  
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
SKRIPSI, 17 JULI 2025**

Muhammad Ridho Fadhilah : Dibimbing oleh Anita Camelia, S.K.M., M.KKK.

**ANALISIS RISIKO K3 PADA TAHAPAN PENGUJIAN *PRA-ENERGIZE*  
MENGUNAKAN METODE HIRARC DI GARDU INDUK TEGANGAN  
EKSTRA TINGGI 500KV NEW AUR DURI JAMBI  
129 halaman, 13 tabel, 15 gambar, 8 lampiran**

**ABSTRAK**

Semua lingkungan kerja yang memiliki potensi bahaya dan risiko tinggi memerlukan upaya pencegahan dan pengendalian agar tidak terjadi kecelakaan kerja. PT Indokomas Buana Perkasa adalah kontraktor utama dari proyek Gardu Induk Tegangan Ekstra Tinggi 500kV New Aur Duri Jambi. Tujuan penelitian ini adalah melakukan analisis risiko keselamatan dan kesehatan kerja menggunakan metode HIRARC (*Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control*) pada tahapan pengujian *Pra-energize* di GITET 500 kV New Aur Duri Jambi. Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian kualitatif. Data diperoleh melalui wawancara mendalam, observasi lapangan dan telaah dokumen. Informan dalam penelitian ini berjumlah 8 orang. Analisis yang digunakan menggunakan standar AS/NZS 4360:2004 dan pengendalian menggunakan standar SNI ISO 45001:2018. Hasil penelitian ini menunjukkan bahaya dan risiko keselamatan kerja pada tahapan pengujian *pra-energize* di GITET 500kV NAD Jambi 7 tahap kegiatan. Berdasarkan analisis yang dilakukan menggunakan standar AS/NZS 4360:2004, risiko sangat tinggi terdapat pada tahapan kegiatan pemeriksaan sifat tampak, pemeriksaan pemasangan atau rangkaian konstruksi, *individual test*, dan pengujian instalasi listrik, kemudian risiko tinggi pada pengukuran tahanan pembumian, pengujian tegangan tinggi, pengujian sistem pengaman dan kontrol. Penelitian ini dapat disimpulkan bahwa GITET 500kV NAD Jambi telah melaksanakan manajemen risiko dalam tahapan pengujian *pra-energize*, namun masih diperlukan peningkatan pengendalian berupa kegiatan edukasi mengenai budaya *safety* untuk seluruh tamu dan karyawan, pemenuhan terhadap sarana penunjang aktivitas kerja, meningkatkan pengawasan, pelatihan, dan penggunaan APD yang lengkap.

Kata Kunci : Analisis Risiko, HIRARC, Gardu Induk  
Kepustakaan : 34 (2004-2024)

**OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH  
FACULTY OF PUBLIC HEALTH UNIVERSITY OF SRIWIJAYA  
THESIS, 17 JULY 2025**

*Muhammad Ridho Fadhillah : Supervised by Anita Camelia, S.K.M., M.KKK.*

**ANALYSIS OF OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH RISKS AT THE  
PRE-ENERGIZE TESTING STAGE USING THE HIRARC METHOD AT  
THE NEW AUR DURI JAMBI 500KV EXTRA HIGH VOLTAGE  
SUBSTATION**

*129 pages, 13 table, 15 pictures, 8 appendix*

***ABSTRACT***

*All work environments with high potential hazards require prevention and control efforts to avoid workplace accidents. PT Indokomas Buana Perkasa is the main contractor of the 500 kV New Aur Duri Jambi Extra High Voltage Substation project. This study aims to analyze occupational safety and health risks using the HIRARC (Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control) method at the pre-energize testing stage at the GITET 500 kV New Aur Duri Jambi. A qualitative research method was used, with data collected through in-depth interviews, field observations, and document reviews. There were 8 informants in the study. Risk analysis followed the AS/NZS 4360:2004 standard, with control measures based on the SNI ISO 45001:2018 standard. The study identified seven stages of activity during the pre-energize testing stage, each with varying risk levels. Very high risks were found in visible property inspection, installation or construction circuit inspection, individual tests, and electrical installation testing. High risks were identified in measuring grounding resistance, high voltage testing, and safety and control system testing. The findings indicate that GITET 500 kV NAD Jambi has implemented risk management practices at the pre-energize testing stage. However, improvements are still needed. These include strengthening safety culture education for all guests and employees, fulfilling supporting facilities, enhancing supervision, increasing training, and ensuring the complete use of personal protective equipment (PPE).*

*Keywords : Risk Analysis, HIRARC, Substation  
Bibliography : 34 (2004-2024)*

## **PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME**

Saya dengan ini menyatakan bahwa skripsi ini dibuat dengan sejujurnya mengikuti kaidah Etika Akademik Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sriwijaya serta menjamin bebas plagiarisme. Bila kemudian diketahui saya melanggar Etika Akademik maka saya bersedia dinyatakan tidak lulus/gagal.

Indralaya, 17 Juli 2025

Yang bersangkutan



Muhammad Ridho Fadhilah

NIM. 10011382025132

## HALAMAN PENGESAHAN

### ANALISIS RISIKO K3 PADA TAHAPAN PENGUJIAN PRA-ENERGIZE MENGUNAKAN METODE HIRARC DI GARDU INDUK TEGANGAN EKSTRA TINGGI 500KV NEW AUR DURI JAMBI

#### SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat  
Memperoleh Gelar Sarjana Kesehatan Masyarakat

Oleh

**MUHAMMAD RIDHO FADHILAH**

**NIM. 10011382025132**

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat  
Universitas Sriwijaya



Prof. Dr. Misnaniarti, S.KM., M.KM.  
NIP. 197606092002122001

Indralaya, 17 Juli 2025  
Pembimbing

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Adi' or similar, with a long horizontal line extending from the end.

Anita Camelia, S.K.M., M.KKK.  
NIP. 198001182006042001

## HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa skripsi ini dengan judul “Analisis Risiko K3 Pada Tahapan Pengujian *Pra-Energize* Menggunakan Metode HIRARC di Gardu Induk Tegangan Ekstra Tinggi 500kv New Aur Duri Jambi” telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji Skripsi Fakultas Kesehatan Masyarakat pada tanggal 17 Juli 2025.

Indralaya, 17 Juli 2025

Tim Penguji Skripsi

**Ketua :**

1. Poppy Fujiанти, S.K.M., M.Sc.  
NIP. 199008312022032009

(  )

**Anggota :**

1. Dina Waldani, S.KM., M.Kes.  
NIP. 19880727202312042
2. Anita Camelia, S.K.M., M.KKK.  
NIP. 198001182006042001

(  )

(  )

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat  
Universitas Sriwijaya



Prof. Dr. Misnaniarti, S.K.M., M.KM.  
NIP. 197606092002122001

Koordinator Program Studi  
Kesehatan Masyarakat



Asmaripa Almy, S.Si., M.Kes  
NIP. 197909152006042005

## RIWAYAT HIDUP

### Data Pribadi

Nama : Muhammad Ridho Fadhillah  
Tempat, Tanggal Lahir : Lahat, 04 November 2002  
Agama : Islam  
Jenis Kelamin : Laki-Laki  
Alamat : RT. 12, LK. V, Kel. Kedaton, Kec. Kayuagung, Kab. Ogan Komering Ilir, Prov. Sumatera Selatan, Indonesia.  
Email : muhridho3542@gmail.com

### Riwayat Pendidikan

2007-2008 : TK Bhayangkari Kayuagung  
2008-2014 : SD Negeri 1 Kayuagung  
2014-2017 : SMP Negeri 6 Kayuagung  
2017-2020 : SMK Negeri 1 Kayuagung, Jurusan Asisten Keperawatan  
2020-2024 : Program Studi S1 Kesehatan Masyarakat (K3), Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Sriwijaya

### Pengalaman Organisasi

2020-2021 : Anggota Divisi PPSDM HIMKESMA FKM UNSRI  
2020-2022 : Anggota Dinas KASTRAT BEM KM FKM UNSRI  
2021-2022 : Ketua Divisi KASTRAT HIMKESMA FKM UNSRI  
2023-2024 : *Head of Unit Research and Inspect* OHSA FKM UNSRI



## KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Analisis Risiko K3 Pada Tahapan Pengujian *Pra-Energize* Menggunakan Metode HIRARC di Gardu Induk Tegangan Ekstra Tinggi 500kV New Aur Duri Jambi”, sebagai syarat untuk menyelesaikan Program Sarjana (S1) Jurusan Kesehatan Masyarakat, Universitas Sriwijaya. Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak mungkin terselesaikan tanpa adanya dukungan, bantuan, bimbingan, dan nasehat dari berbagai pihak selama penyusunan skripsi ini. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih yang setulus tulusnya kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Misnaniarti, S.KM., M.KM selaku Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sriwijaya.
2. Ibu Asmaripa Ainy, S.Si., M.Kes selaku ketua Prodi Kesehatan Masyarakat Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sriwijaya.
3. Ibu Anita Camelia, S.K.M., M.KKK. selaku Dosen Pembimbing skripsi yang telah membimbing dengan penuh kesabaran, meluangkan waktu untuk memberikan arahan kepada penulis, dan memberikan semangat untuk mendorong penulis agar bisa segera menyelesaikan skripsi ini.
4. Ibu Poppy Fujianti, S.K.M., M.Sc, Ibu Dina Waldani, S.KM., M.Kes, dan Ibu Desheilla Andarini, S.KM, M.Sc selaku penguji skripsi yang telah meluangkan waktu serta memberikan kritik dan saran yang membangun sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.
5. Keluarga saya papa, mama, mbak dan adik. Terkhusus almarhum papa yang telah berjuang menafkahi dan mengangkat derajat keluarga. Semoga almarhum tenang di surganya Allah SWT.
6. Brother Kanek (Diran, Alif, Fajrul, Ayman, Indra, dan Vito) yang telah berbagi pengalaman baiknya kepada penulis selama masa perkuliahan.
7. Semua teman-teman satu jurusan (Kesmas) dan satu peminatan (K3) yang telah berbaik hati dan memberikan dukungan kepada penulis selama ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Skripsi ini masih banyak kekurangan, oleh karena itu penulis memohon maaf dan menerima saran yang bersifat membangun dan bermanfaat di masa yang akan datang. Akhir kata, penulis mengucapkan terima kasih dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Indralaya, 17 Juli 2025

Penulis

## DAFTAR ISI

|                                                                     |             |
|---------------------------------------------------------------------|-------------|
| <b>ABSTRAK .....</b>                                                | <b>i</b>    |
| <b>ABSTRACT .....</b>                                               | <b>ii</b>   |
| <b>PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME .....</b>                           | <b>iii</b>  |
| <b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>                                     | <b>iv</b>   |
| <b>HALAMAN PERSETUJUAN .....</b>                                    | <b>v</b>    |
| <b>RIWAYAT HIDUP .....</b>                                          | <b>vi</b>   |
| <b>KATA PENGANTAR.....</b>                                          | <b>vii</b>  |
| <b>DAFTAR ISI.....</b>                                              | <b>ix</b>   |
| <b>DAFTAR TABEL .....</b>                                           | <b>xii</b>  |
| <b>DAFTAR GAMBAR .....</b>                                          | <b>xiii</b> |
| <b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>                                        | <b>xiv</b>  |
| <b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>                                       | <b>1</b>    |
| 1.1    Latar Belakang .....                                         | 1           |
| 1.2    Rumusan Masalah .....                                        | 5           |
| 1.3    Tujuan Penelitian.....                                       | 6           |
| 1.3.1    Tujuan Umum .....                                          | 6           |
| 1.3.2    Tujuan Khusus.....                                         | 6           |
| 1.4    Manfaat Penelitian.....                                      | 6           |
| 1.4.1    Manfaat bagi Peneliti .....                                | 6           |
| 1.4.2    Manfaat bagi Fakultas Kesehatan Masyarakat UNSRI.....      | 6           |
| 1.4.3    Manfaat bagi Perusahaan .....                              | 7           |
| 1.5    Ruang Lingkup Penelitian .....                               | 7           |
| 1.5.1    Lingkup Lokasi .....                                       | 7           |
| 1.5.2    Lingkup Waktu .....                                        | 7           |
| 1.5.3    Lingkup Materi.....                                        | 7           |
| <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>                                | <b>8</b>    |
| 2.1    Definisi Keselamatan dan Kesehatan Kerja .....               | 8           |
| 2.1.1    Keselamatan Kerja .....                                    | 8           |
| 2.1.2    Kesehatan Kerja .....                                      | 8           |
| 2.2    Kecelakaan Kerja.....                                        | 9           |
| 2.3    Energize.....                                                | 11          |
| 2.4    Metode HIRARC.....                                           | 11          |
| 2.4.1    Identifikasi Bahaya ( <i>Hazard Identification</i> ) ..... | 11          |
| 2.4.2    Penilaian Risiko ( <i>Risk Assesment</i> ) .....           | 13          |

|                |                                                               |           |
|----------------|---------------------------------------------------------------|-----------|
| 2.4.3          | Pengendalian Risiko ( <i>Risk control</i> ).....              | 16        |
| 2.5            | Penelitian Terdahulu .....                                    | 18        |
| 2.6            | Kerangka Teori .....                                          | 21        |
| 2.7            | Kerangka Pikir.....                                           | 22        |
| 2.8            | Definisi Istilah .....                                        | 23        |
| <b>BAB III</b> | <b>METODE PENELITIAN .....</b>                                | <b>25</b> |
| 3.1            | Desain Penelitian .....                                       | 25        |
| 3.2            | Informan Penelitian .....                                     | 25        |
| 3.2.1          | Unit Analisis.....                                            | 25        |
| 3.2.2          | Kriteria Informan Penelitian .....                            | 25        |
| 3.3            | Jenis, Cara dan Alat Pengumpulan Data .....                   | 27        |
| 3.3.1          | Jenis Data .....                                              | 27        |
| 3.3.2          | Cara Pengumpulan Data.....                                    | 28        |
| 3.3.3          | Alat Pengumpulan Data .....                                   | 29        |
| 3.4            | Validitas Data .....                                          | 29        |
| 3.5            | Analisis dan Penyajian Data.....                              | 30        |
| 3.6            | Penyajian Data.....                                           | 30        |
| <b>BAB IV</b>  | <b>HASIL PENELITIAN .....</b>                                 | <b>31</b> |
| 4.1            | Gambaran Umum Lokasi Penelitian .....                         | 31        |
| 4.1.1          | PT Indokomas Buana Perkasa.....                               | 31        |
| 4.1.2          | GITET 500kv New Aur Duri .....                                | 31        |
| 4.1.3          | Struktur Organisasi.....                                      | 32        |
| 4.1.4          | Karakteristik Informan .....                                  | 33        |
| 4.1.5          | Jam Kerja .....                                               | 33        |
| 4.2            | Hasil Penelitian.....                                         | 34        |
| 4.2.1          | Menentukan Cakupan, Konteks, dan Kriteria.....                | 34        |
| 4.2.2          | Identifikasi Risiko Pada Tahapan Pengujian Pra-Energize ..... | 42        |
| 4.2.3          | Penilaian Risiko Pada Tahapan Pengujian Pra-Energize .....    | 45        |
| 4.2.4          | Evaluasi Risiko Pada Tahapan Pengujian Pra-Energize .....     | 49        |
| 4.2.5          | Pengendalian Risiko Pada Tahapan Pengujian Pra-Energize.....  | 54        |
| 4.2.6          | Hasil Observasi dan Telaah Dokumen .....                      | 59        |

|                                         |           |
|-----------------------------------------|-----------|
| <b>BAB V PEMBAHASAN .....</b>           | <b>60</b> |
| 5.1 Keterbatasan Penelitian .....       | 60        |
| 5.2 Pembahasan .....                    | 60        |
| 5.2.1 Risiko Sangat Tinggi .....        | 61        |
| 5.2.1 Risiko Tinggi .....               | 65        |
| <b>BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....</b> | <b>67</b> |
| 6.1 Kesimpulan .....                    | 67        |
| 6.2 Saran.....                          | 68        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>              | <b>69</b> |
| <b>LAMPIRAN</b>                         |           |

## DAFTAR TABEL

|                                                          |    |
|----------------------------------------------------------|----|
| Tabel 2.1 Skala konsekuensi ( <i>qonsequence</i> ) ..... | 14 |
| Tabel 2.2 Skala kemungkinan ( <i>likelyhood</i> ) .....  | 14 |
| Tabel 2.3 Skala Risk Matriks .....                       | 15 |
| Tabel 2.4 Penelitian Terdahulu .....                     | 18 |
| Tabel 2.5 Definisi Istilah .....                         | 23 |
| Tabel 3.1 Kriteria Informan .....                        | 26 |
| Tabel 4.1 Karakteristik Informan Utama .....             | 33 |
| Tabel 4.2 Karakteristik Informan Kunci .....             | 33 |
| Tabel 4.3 Identifikasi Risiko .....                      | 43 |
| Tabel 4.4 Penilaian Risiko .....                         | 46 |
| Tabel 4.5 Evaluasi Risiko .....                          | 50 |
| Tabel 4.6 Pengendalian Risiko .....                      | 55 |
| Tabel 4.7 Hasil Observasi .....                          | 59 |

## DAFTAR GAMBAR

|                                                                           |    |
|---------------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 2.1 Rumus Risk Rating .....                                        | 14 |
| Gambar 2.2 Hirarki Pengendalian SNI ISO 45001:2018.....                   | 16 |
| Gambar 2.3 Kerangka Teori ISO 31000:2018 (Risk Management-Guidline) ..... | 21 |
| Gambar 2.4 Kerangka Pikir.....                                            | 22 |
| Gambar 4.1 Logo Perusahaan.....                                           | 31 |
| Gambar 4.2 GITET 500kV New Aur Duri Jambi .....                           | 32 |
| Gambar 4.3 Struktur Organisasi (Kontraktor) .....                         | 32 |
| Gambar 4.4 Struktur Organisasi (Pengawas) .....                           | 32 |
| Gambar 4.5 Pemeriksaan sifat tampak (visual check) .....                  | 38 |
| Gambar 4.6 Pemeriksaan Pemasangan Atau Rangkaian Konstruksi .....         | 38 |
| Gambar 4.7 <i>Individual Test</i> .....                                   | 39 |
| Gambar 4. 8 Pengukuran Tahanan Pembumian .....                            | 40 |
| Gambar 4.9 Pengujian Tegangan Tinggi .....                                | 40 |
| Gambar 4.10 Pengujian System Pengaman dan Kontrol .....                   | 41 |
| Gambar 4.11 Pengujian Instalasi Listrik.....                              | 42 |

## **DAFTAR LAMPIRAN**

- Lampiran 1 Pedoman Wawancara Mendalam
- Lampiran 2 Lembar Checklist Observasi
- Lampiran 3 Surat Permohonan Izin Penelitian
- Lampiran 4 Kaji Etik Penelitian
- Lampiran 5 Surat Balasan Penelitian
- Lampiran 6 Tabel HIRARC
- Lampiran 7 Dokumentasi
- Lampiran 8 Matriks Wawancara



# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Tidak ada tempat kerja yang benar-benar bebas atau aman dari sumber bahaya. Setiap kegiatan yang dilakukan ditempat kerja pasti memiliki risiko kecelakaan dan penyakit akibat kerja. Kecelakaan kerja sendiri adalah kejadian yang secara jelas tidak diinginkan dan menimbulkan kerugian baik waktu, harta benda atau properti maupun korban jiwa dan dapat menyebabkan gangguan proses kerja yang terjadi dalam suatu proses kerja industri atau yang berkaitan dengannya (Rahmadhani, 2019). Menurut Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Nomor 26 Tahun 2015, kecelakaan kerja didefinisikan sebagai kejadian yang berkaitan dengan hubungan kerja, yang mencakup kecelakaan yang terjadi selama perjalanan dari rumah menuju tempat kerja atau sebaliknya, serta penyakit yang disebabkan oleh aktivitas kerja (Penyakit Akibat Kerja/PAK).

Kecelakaan tidak selalu menimbulkan cedera, tetapi juga dapat menyebabkan kerusakan pada material maupun peralatan. Namun demikian, kecelakaan tersebut perlu untuk mendapat perhatian yang lebih besar. Kecelakaan kerja bisa terjadi akibat adanya risiko terkait keselamatan dan kesehatan kerja (K3). Secara umum, faktor penyebab kecelakaan kerja terbagi menjadi dua, yaitu kondisi lingkungan, proses, atau sistem kerja yang tidak aman (*unsafe condition*) serta tindakan tidak aman yang dilakukan oleh individu (*unsafe action*) (Triswandana, 2020).

Berdasarkan perkiraan yang dikeluarkan International Labour Organization (ILO), pekerja meninggal 2,9 juta setiap tahun akibat penyakit akibat kerja dan kecelakaan kerja (ICOH, 2022). Pada tahun 2016 angka global menunjukkan 360 juta pekerja cedera kerja non-fatal dialami, sementara 5,4% produk domestik bruto (PDB) global setiap tahunnya hilang diakibatkan kecelakaan kerja (ICOH Congress, 2022). Sementara itu Badan Penyelenggara Jaminan Sosial (BPJS) Ketenagakerjaan mencatat, jumlah kecelakaan kerja di Indonesia sebanyak 265.334 kasus sejak Januari-November 2022. Jumlah tersebut naik 13,26% dibandingkan sepanjang tahun 2021 yang sebesar 234.270 kasus. Selama periode 2019-2021 mayoritas atau 64,4% kecelakaan terjadi di tempat kerja, kemudian 8,2% di luar

tempat kerja, 27% terjadi pada lalu lintas, , dan 0,3% pada tempat yang lainnya (BPJS Ketenagakerjaan, 2022).

Semua lingkungan kerja yang memiliki potensi bahaya dan risiko yang tinggi memerlukan upaya pencegahan serta pengendalian diperlukan guna menghindari terjadi kecelakaan kerja. Berdasarkan hal tersebut, perlu dilakukan identifikasi bahaya, penilaian risiko, serta penerapan pengendalian sebagai langkah preventif untuk mencegah dan meminimalkan potensi kecelakaan kerja. Tindakan ini bertujuan agar perusahaan dapat mencapai target program Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3), yaitu zero accident, sebagaimana yang diharapkan oleh perusahaan maupun pihak-pihak terkait (Triswandana, 2020). Melakukan identifikasi sumber bahaya yang ada di tempat kerja juga perlu dilakukan untuk mengevaluasi tingkat risikonya serta mengetahui upaya pengendalian terbaik dalam menghadapi risiko tersebut. Pengendalian risiko dilakukan pada seluruh bahaya yang ditemukan dalam proses identifikasi bahaya dan mempertimbangkan peringkat risiko untuk menentukan prioritas dan cara pengendaliannya, dalam menentukan pengendalian harus memperhatikan hierarki pengendalian mulai dari eliminasi, substitusi, pengendalian teknis, administratif dan penyediaan alat pelindung diri (Aerrosa, 2020).

PT. PLN (Persero) bergerak di bidang pembangkitan, transmisi, dan distribusi listrik di Indonesia. Kegiatan Pembangunan Gardu Induk tegangan ekstra tinggi menjadi salah satu proyek yang dilakukan PT. PLN (Persero) dalam menyalurkan aliran listrik dari gardu induk ataupun dari pembangkit listrik lainnya melalui konduktor dan di topang oleh tower transmisi. Namun dalam Pembangunan ini PT. PLN (Persero) menunjuk perusahaan kontraktor yaitu PT. Indokomas Buana Perkasa untuk menyelesaikan proyek Pembangunan Gardu induk tegangan ekstra tinggi 500 kV sampai dengan dilakukan energize setelah selesainya pembangunan gardu induk tersebut. Proyek pembangunan Gardu Induk ini berada pada desa Sungai Bertam, Kecamatan Jambi Luar Kota yang dihubungkan oleh Transmisi tegangan ekstra Tinggi dari pembangkit utama yang berada di Muara Enim menuju Gardu Induk Tegangan Ekstra Tinggi 500 kV New Aur Duri Jambi yang kemudian di transmisikan lagi ke gardu induk tegangan ekstra tinggi 500 kV Peranap Riau. Namun untuk saat ini jalur transmisi dari muara enim ke pembangkit yang menuju

jambi belum terealisasi. Gardu induk tegangan ekstra tinggi 500 kV New Aur Duri Jambi direncanakan melalui 550 Tower sepanjang 246 Km menuju GITET 500 kV Peranap Riau.

Suatu gardu induk diperlukan penerapan manajemen proyek maupun teknisnya yang tepat sesuai fungsinya. Dalam sistem ketenagalistrikan, gardu induk berfungsi sebagai titik simpul yang terdiri atas susunan serta rangkaian perangkat untuk menerima dan menyalurkan energi listrik, yang ditempatkan pada suatu lokasi tertentu. Area kerja gardu induk merupakan instalasi listrik yang dilengkapi dengan peralatan bertegangan menengah hingga tinggi, yaitu dalam kisaran 150 kV hingga 500 kV, sehingga pada proses pembangunan Gardu Induk Tegangan Ekstra Tinggi PT. PLN (Persero) dan fasilitas pendukungnya pasti memiliki berbagai macam *hazard* dan risiko yang dapat membahayakan keselamatan dan kesehatan kerja para pekerjanya baik itu proses, lingkungan kerja, lokasi atau pun sumber daya manusianya. Jika sumber bahaya ini tidak diperhatikan dengan baik maka dapat menimbulkan kecelakaan kerja dan keadaan darurat yang dapat disebabkan oleh faktor manusia, alat berat, tindakan tidak aman, kondisi alam yang dapat menyebabkan kematian, dan bahaya lainnya (Citra, 2017).

Salah satu penyebab kecelakaan kerja yang dapat berakibat fatal adalah sengatan listrik. Berdasarkan data statistik, dari setiap 1.000 kasus, sekitar 3 hingga 5 persen di antaranya menyebabkan kematian setiap tahun di lingkungan kerja akibat kontak dengan listrik. Seiring dengan meningkatnya konsumsi listrik setiap tahunnya, berbagai jenis pembangkit listrik pun dikembangkan, seperti Pembangkit Listrik Tenaga Nuklir (PLTN), Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU), Pembangkit Listrik Tenaga Diesel (PLTD), Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA), Pembangkit Listrik Tenaga Gas (PLTG), serta pembangkit listrik berbasis bahan bakar fosil dan lainnya. Setiap jenis pembangkit listrik umumnya dilengkapi dengan gardu induk yang berfungsi untuk mendistribusikan energi listrik kepada konsumen. Gardu induk ini menangani aliran listrik bertegangan tinggi hingga menengah. Baik tegangan tinggi maupun tegangan rendah pada sistem kelistrikan memiliki potensi bahaya yang signifikan terhadap risiko sengatan listrik hal ini akan menyebabkan kematian pada seseorang ataupun terjadinya luka bakar, dari 40 kasus luka bakar yang diakibatkan karena listrik terdapat frekuensi tertinggi terjadi

pada arus listrik bertegangan tinggi sebesar 5 kasus sedangkan 35 kasusnya terjadi pada arus listrik bertegangan tinggi (Siahaan, 2014).

Penelitian terdahulu menyatakan bahwa Terdapat lima jenis aktivitas yang masing-masing terdiri atas enam tahapan proses, sehingga secara keseluruhan terdapat tiga puluh proses, termasuk identifikasi risiko dan langkah pengendaliannya di area switchyard Gardu Induk (GI) 150 kV Sunyaragi. Berdasarkan hasil penilaian, risiko yang berpotensi terjadi terdiri atas satu risiko dengan kategori rendah (*low*), dua puluh dua risiko dengan kategori menengah (*medium*), dan tujuh risiko dengan kategori tinggi (*high*). Klasifikasi tingkat risiko ini digunakan sebagai dasar dalam menentukan strategi pengendalian terhadap seluruh potensi bahaya yang mungkin timbul (Kristiana & Wijaya, 2020).

Dalam menjalankan survey sebelum memulai penelitian, peneliti mendapatkan informasi bahwa pernah terjadi kecelakaan kerja pada proses konstruksi GITET 500 kV New Aur Duri, dimana insiden tersebut berupa *fatality* dan memakan 1 korban jiwa. Tahapan pengujian *pra-energize* merupakan rangkaian kegiatan yang wajib dilakukan, alat-alat transformator diuji oleh teknisi dengan peralatan khusus agar alat-alat transformator berfungsi dengan baik dan layak untuk dialirkan listrik bertegangan tinggi, tahapan pengujian alat-alat transformator sebelum energize diantaranya *individual test* dan *cleaning insulator high voltage*. Tentunya tahapan pengujian ini berbahaya dan sangat berisiko tinggi bagi keselamatan dan kesehatan pekerja jika salah dalam melakukan tindakan, berbagai jenis bahaya dan berisiko tinggi seperti bahaya ergonomi (posisi kerja diatas ketinggian dan tempat yang terbatas), bahaya fisik (bising dan getaran yang dihasilkan alat transformator, radiasi yang ditimbulkan dari gelombang elektromagnetik, peralatan elektrik yang berbahaya jika penempatan tidak rapi), bahaya kimia (debu yang dihasilkan dari area sekitar gardu induk, uap minyak yang digunakan pada genset bertegangan tinggi), bahaya biologi (jamur dan bakteri yang menempel pada alat-alat transformator yang berada di luar gedung dan terpapar hujan serta matahari), dan bahaya psikologi (beban kerja yang diterima melebihi jobdesk dari masing-masing pekerja, kemudian stress yang diakibatkan masalah pekerjaan ataupun keluarga).

Identifikasi bahaya serta penilaian risiko dan pengendaliannya merupakan bagian dari sistem manajemen risiko yang merupakan dasar dari SMK3 sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja yang terdiri dari identifikasi bahaya penilaian risiko, dan penetapan langkah pengendalian merupakan bagian dari pendekatan HIRARC (*Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control*). Metode HIRARC merupakan suatu rangkaian proses yang bertujuan untuk mengidentifikasi potensi bahaya dalam setiap aktivitas kerja, baik yang bersifat rutin maupun non-rutin di lingkungan perusahaan. Penerapan metode ini diharapkan mampu mendukung upaya pencegahan serta pengurangan kecelakaan kerja, sekaligus meminimalkan tingkat risiko melalui langkah-langkah pengendalian yang tepat. Dengan demikian, seluruh proses kegiatan, khususnya dalam pekerjaan perbaikan dan pemeliharaan, dapat dilakukan secara aman dan terkendali (Soesilo, 2023).

Penerapan metode ini dinilai sesuai untuk mengidentifikasi potensi bahaya yang ada, serta melakukan penilaian terhadap tingkat risikonya, apakah termasuk dalam kategori tinggi maupun rendah, disertai dengan penyusunan rekomendasi tindakan yang dilakukan identifikasi bahaya bahaya K3 pada tahapan pengujian Pra-energize di GITET 500 kV New Aur Duri Jambi karena pada setiap kegiatan yang ada di tempat tersebut harus tetap berjalan dengan aman dan tidak menyebabkan kecelakaan saat bekerja ataupun kecelakaan bagi orang lain dan meminimalisir terjadinya penyakit akibat kerja.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Tahapan pengujian Pra-energize Gardu Induk memiliki berbagai potensi bahaya yang dapat menimbulkan kecelakaan kerja maupun penyakit akibat kerja bagi para pekerja, mengingat tegangan listrik yang dioperasikan mencapai 500 kV. Oleh karena itu, diperlukan penerapan manajemen risiko yang mencakup proses identifikasi bahaya, penilaian tingkat risiko, serta pengendalian terhadap potensi bahaya tersebut, sehingga permasalahan yang ada dapat dirumuskan secara sistematis “Bagaimana Analisis Risiko K3 Pada Tahapan Pengujian Pra-energize Menggunakan Metode HIRARC di Gardu Induk Tegangan Ekstra Tinggi 500kV New Aur Duri Jambi?”.

### **1.3 Tujuan Penelitian**

#### **1.3.1 Tujuan Umum**

Mengetahui hasil analisis risiko keselamatan dan kesehatan kerja menggunakan metode HIRARC (*Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control*) pada tahapan pengujian *Pra-energize* di GITET 500 kV New Aur Duri Jambi.

#### **1.3.2 Tujuan Khusus**

1. Menentukan konteks dan kriteria dari bahaya keselamatan dan kesehatan kerja pada tahapan pengujian *Pra-energize* di GITET 500 kV New Aur Duri Jambi.
2. Mengidentifikasi risiko keselamatan dan kesehatan kerja pada tahapan pengujian *Pra-energize* di GITET 500 kV New Aur Duri Jambi.
3. Menganalisis risiko keselamatan dan kesehatan kerja serta menentukan level risiko yang ada pada tahapan pengujian *Pra-energize* di GITET 500 kV New Aur Duri Jambi.
4. Mengevaluasi risiko keselamatan dan kesehatan kerja pada tahapan pengujian *Pra-energize* di GITET 500 kV New Aur Duri Jambi.
5. Melakukan pengendalian risiko keselamatan dan kesehatan kerja pada tahapan pengujian *Pra-energize* di GITET 500 kV New Aur Duri Jambi.
6. Memberikan rekomendasi HIRARC pada tahapan pengujian *Pra-energize* di GITET 500 kV New Aur Duri Jambi kepada perusahaan.

### **1.4 Manfaat Penelitian**

#### **1.4.1 Manfaat bagi Peneliti**

Peneliti dapat mengetahui hasil analisis risiko K3 pada tahapan *Pra-energize* menggunakan metode HIRARC di Gardu Induk Tegangan Ekstra Tinggi 500kV New Aur Duri Jambi serta diharapkan dapat menambah pengetahuan dan wawasan bagi peneliti.

#### **1.4.2 Manfaat bagi Fakultas Kesehatan Masyarakat UNSRI**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat dan dapat memberikan gambaran terhadap potensi bahaya pada tahapan pengujian *Pra-energize* GITET 500 kV New Aur Duri Jambi dan menjadi tambahan informasi serta referensi bagi fakultas dari hasil penelitian K3.

### **1.4.3 Manfaat bagi Perusahaan**

Hasil penelitian ini dapat digunakan oleh pihak PT. PLN (Persero) atau PT. Indokomas Buana Perkasa untuk menjadi rekomendasi terhadap upaya dalam manajemen risiko dan pencegahan kecelakaan akibat kerja pada tahapan pengujian *Pra-energize* di GITET 500 kV New Aur Duri Jambi.

## **1.5 Ruang Lingkup Penelitian**

### **1.5.1 Lingkup Lokasi**

Penelitian ini dilakukan di Gardu Induk Tegangan Ekstra Tinggi 500kV New Aur Duri yang terletak pada Desa Sungai Bertam, Kecamatan Jambi Luar Kota, Kabupaten Muaro Jambi, Provinsi Jambi.

### **1.5.2 Lingkup Waktu**

Waktu pelaksanaan penelitian ini dimulai pada Januari 2024.

### **1.5.3 Lingkup Materi**

Penelitian ini membahas mengenai analisis risiko K3 pada tahapan pengujian *Pra-energize* menggunakan metode HIRARC di GITET 500kV New Aur Duri Jambi.

## DAFTAR PUSTAKA

- A. Arnild, Mekarisce. 2020. Teknik Pemeriksaan Keabsahan Data Pada Penelitian Kualitatif Di Bidang Kesehatan. Skripsi. Jambi: Program Studi Ilmu Kesehatan Masyarakat Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan. Universitas Jambi.
- Agustina, F. (2021). Penilaian Risiko Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Di Wisata Danau Shuji Kecamatan Lembak Kabupaten Muara Enim. 1-207.
- Albar, M. E., Parinduri, L., & Sibuea, S. R. (2022). Analisis Potensi Kecelakaan Menggunakan Metode Hazard Identification and Risk Assessment (HIRA). Buletin UtamaTeknik, 17(3), 241–245.
- Anizar, A. (2009). Teknik Keselamatan dan Kesehatan Kerja di Industri.
- Ardan, M. (2015) 'Analisa Kecelakaan Kerja Proyek Konstruksi Di Kota Medan, Staf Pengajar Program Studi Teknik Sipil Universitas Medan Area, pp. 1-10
- Aryadi, S. (2020). Proses Energizing Pada Gardu Induk. Diakses pada: <https://id.linkedin.com/pulse/proses-energizing-pada-gardu-induk-sudrajat-aryadi>
- AS/NZS 4360. (2004). *Risk Management Guidelines Companion to Standar Australian/New Zealand Standard 4360:2004. Standards Australia International Ltd & Standards New Zealand, 2004, 1–131.* [https://globaltraining.edu.au/global\\_training\\_institute/Resource\\_Library/Australian\\_Standards/HB\\_436-2004\\_Guidelines\\_to\\_AS\\_NZS\\_4360\\_2004\\_Risk\\_Management\\_Guidelines\\_Companion\\_to\\_AS\\_NZS\\_4360-2004.pdf](https://globaltraining.edu.au/global_training_institute/Resource_Library/Australian_Standards/HB_436-2004_Guidelines_to_AS_NZS_4360_2004_Risk_Management_Guidelines_Companion_to_AS_NZS_4360-2004.pdf).
- Baan, R. A., Grosse, Y., Straif, K., Secretan, B., El Ghissassi, F., Cogliano, V., & WHO International Agency for Research on Cancer Monograph Working Group. (2008). Carcinogenicity of some aromatic amines, organic dyes, and related exposures. *The Lancet Oncology*, 9(4), 322–323.
- Barlian, Eri. 2016. Metodologi Penelitian Kualitatif & Kuantitatif. Padang: Sukabina.
- BPJS Ketenagakerjaan (2022). BPJAMSOSTEK Sosialisasikan Pentingnya K3 bagi Pekerja. <https://www.bpjsketenagakerjaan.go.id>



- Choobineh, A., Hosseini, M., Lahmi, M., Jazani, R. K., Shahnava, H., & Ghaem, H. (2007). *Musculoskeletal problems among workers of an Iranian rubber factory*. *Journal of Occupational Health*, 49(5), 418–423
- Citra, R. 2017. Studi Perancangan Sistem Pembumian Gardu Induk 150/20 KV Di Gardu Induk Garuda Sakti. *Jom FTEKNIK*. Vol. 4 No (1). Pp. 1–6 .
- Damayanti, A. F., & Mahbubah, N. A. (2021). Implementasi Metode Hazard Identification Risk Assessment And Risk Control Guna Peningkatan Keselamatan dan Kesehatan Karyawan di PT ABC. *Jurnal Serambi Engineering*, 6(2), 1694–1701. <https://doi.org/10.32672/jse.v6i2.2865>.
- Ding, H., Huang, M., Li, D., Lin, Y. & Qian, W. (2020) ‘Epidemiology of electrical burns: a 10-year retrospective analysis of 376 cases at a burn centre in South China’, *Journal of International Medical Research*, 48(3).
- Fadli, M. R. (2021). Memahami desain metode penelitian kualitatif. *Humanika*, 21(1), 33–54.
- Inditawati, N., Siboro, I. & Pongky, P., 2024. Analisis potensi bahaya dan risiko bekerja di ketinggian pada pekerjaan pembersihan semen silo dengan metode HIRADC di PT. Balikpapan Ready Mix Site Kariangau Balikpapan. *Identifikasi*, 10(2), pp.439–444.
- ISO31000. (2018). BSI Standards Publication Risk management — Guidelines i artorupgnnsesrpo Loylonpyoc an For Loylossoprupngiioc. BSI Standard Publication.
- Kristiana, R., & Wijaya, D. D. (2020). Aplikasi Metode HIRARC dan Metode JSA untuk Evaluasi Potensi Kecelakaan Kerja Proyek. *Prosiding Seminar Nasional Teknik 2020* (Senastika). <https://teknik.uniska-bjm.ac.id/wp-content/uploads/2021/01/4>.
- Mayadilani, A. M. (2020). Penggunaan HIRARC dalam Identifikasi Bahaya dan Penilaian Risiko pada Pekerjaan Bongkar Muat. *HIGEIA (Journal of Public Health Research and Development)*, 4(2), 245-255.
- Menteri Ketenagakerjaan RI. (2015). Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia Nomor 26 Tahun 2015 Tentang Tata Cara Penyelenggaraan Program Jaminan Kecelakaan Kerja, Jaminan Kematian, Dan Jaminan Hari

- Tua Bagi Peserta Penerima Upah. Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook*. Sage.
- Moh. Zamili. 2015, Menghindar Dari Bias: Praktik Triangulasi Dan Kesahihan Riset Kualitatif, *Jurnal Lisan Al-Hal*, 9(2).
- Pamungkas, G. P. P. (2021). Manajemen Risiko Bahaya Berbasis HIRADC (Hazard Identification, Risk Assesment And Determining Control) Pada Pekerjaan Bore Pile (Studi Kasus : Proyek Gedung Sembilan Lantai Universitas Alma Ata Yogyakarta). 1–104.
- Pangaribuan, M., Doda, D. V. ., & Kawatu, P. A. T. (2022). Sistem Manajemen Keselamatan Dan Kesehatan Kerja.
- Prasetyawan, Y. (2012). Penentuan Kebijakan Perawatan dan Optimasi Persediaan Suku Cadang pada Coal Handling System PLTU Paiton. *Jurnal Teknik ITS*, 1(1), F131-F134.
- Rahmadhani, T. Y. A. N. (2019). Upaya Pencegahan Kecelakaan Bekerja Di Ketinggian Pada Pekerjaan Perbaikan Gas Conditioning Tower (GCT) Di Area Preheater Tuban 1 PT. Solusi Bangun Indonesia (SBI) Pabrik Tuban.
- Sanjaya, I., Widhiawati, I. and Frederika, A. (2012) 'Analisis Penerapan Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Pada Proyek Konstruksi Gedung Di Kabupaten Klungkung Dan Karangasem', *Jurnal Ilmiah Elektronik Infrastruktur Teknik Sipil*.
- Saragih, D.F., Putri, J.D., Anggraeni, F.K.A. & Mahmudi, K. (2024) 'Resiko paparan medan elektromagnetik extremely low frequency (ELF) terhadap perbedaan genetik perkembangan hewan', *Biogenesis*, 20(2).
- Schmitt, K. E. K. et al., 2021. Short Circuit and Arc Flash Study on a Microgrid Facility. arXiv, 2105.09927.
- Siahaan, S. D. (2014). Profil Penderita Luka Bakar Akibat Listrik Di BLU RSU Prof. DR. R. D. Kandou Manado Periode Agustus 2009- Agustus 2012. *e-Clinic*. Vol. 2 No (1).
- SNI ISO 45001:2018. Sistem Manajemen Kesehatan dan Keselamatan Kerja. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.

- Soesilo, R. (2023). JSA and HIRADC Analysis of Mold Replacement Process on Inject Stretch Blow Machine. *International Journal of Engineering, Science and Information Technology*, 3(1), 9–14.
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*, (Bandung: Alfabeta). Sugiyono. 2013. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*, (Bandung: Alfabeta).
- Suhardi, D., Nugroho, S., & Wibowo, A. (2021). Analisis risiko paparan bahan kimia di ruang terbatas terhadap kesehatan pekerja di industri manufaktur. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 20(2), 87–95.
- Supriyadi, Ahmad Nalhadi, & Abu Rizaal. (2015). Identifikasi Bahaya dan Penilaian Risiko K3 Pada Tindakan Perawatan dan Perbaikan Menggunakan Metode HIRARC pada PT. X. *Seminar Nasional Riset Terapan*, July, 281–286. <https://e-jurnal.lppmunsera.org/index.php/senasset/article/view/474>
- Taher, C., & Widiawan, K. (2023). Identifikasi Bahaya, Penilaian Risiko, dan Pengendalian Risiko di Pabrik Roti PT X. *Jurnal Titra*, 11(1), 57–64.
- Triswandana, E. (2020). Penilaian Risiko K3 dengan Metode HIRARC. *UKaRsT*, 4(1), 96.
- Zhang, S., Teizer, J., Lee, J. K., Eastman, C. M., & Venugopal, M. (2013). Building information modeling (BIM) and safety: Automatic safety checking of construction models and schedules. *Automation in construction*, 29, 183–195.