



## **ANALISIS KESIAPAN MANAJEMEN K3L PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA UAP (PLTU) INDRAMAYU DALAM MENGHADAPI KEADAAN DARURAT**

**Rosalinda<sup>2\*</sup>, Mahdika Putra Nanda, dan Hamdani Abdulgani<sup>3</sup>**

<sup>123</sup>Program Studi Teknik Sipil, Universitas Wiralodra, Kecamatan Indramayu

\*ocainda07@gmail.com

### **ABSTRACT**

*This research is motivated by the importance of HSE management readiness in dealing with emergencies to protect safety, health, and the environment. protect safety, occupational health, and the environment. The main objective of the research is to analyze the readiness of HSE management of Indramayu Power Plant Indramayu Steam Power Plant (PLTU) in dealing with emergencies, with a focus on understanding the definition of emergency, emergency response, key elements of the emergency response system, and recovery plans. response system, and emergency recovery plan. The research method used is descriptive quantitative, which provides an overview of the percentage achievement of each variable studied using a questionnaire with measurement using a Guttman scale. using a Guttman scale. The results showed that overall, the average percentage of HSE management readiness in dealing with emergencies is 88.9%, which is categorized as Good. This research concludes that the K3L management of Indramayu PLTU has very good readiness in dealing with emergencies, but the implementation and planning that has been made dealing with emergencies, but the implementation and planning that has been made needs to be improved in its supervision with the development of an HSE program. needs to be improved in its supervision with the development of advanced training programs, periodic training programs, periodic evaluations, and plan updates to improve safety, health, and the environment as a whole.*

*Keywords: HSE management, emergency, emergency response, PLTU Indramayu*

### **ABSTRAK**

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh pentingnya kesiapan manajemen K3L dalam menghadapi keadaan darurat untuk melindungi keselamatan, kesehatan kerja, dan lingkungan. Tujuan utama penelitian adalah untuk menganalisis kesiapan manajemen K3L Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) Indramayu dalam menghadapi keadaan darurat, dengan fokus pada pemahaman definisi keadaan darurat, tanggap darurat, elemen pokok sistem tanggap darurat, dan rencana pemulihan keadaan darurat. Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif kuantitatif, yang memberikan gambaran persentase capaian setiap variabel yang diteliti menggunakan angket dengan pengukuran menggunakan skala Guttman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa secara keseluruhan persentase rata-rata kesiapan manajemen K3L dalam menghadapi keadaan darurat adalah 88,9%, yang dikategorikan Baik. Kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa manajemen K3L PLTU Indramayu memiliki kesiapan yang sangat baik dalam menghadapi keadaan darurat, namun pelaksanaan dan perencanaan yang telah dibuat perlu ditingkatkan dalam pengawasannya dengan pengembangan program pelatihan lanjutan, evaluasi berkala dan pembaruan rencana dalam meningkatkan keselamatan, kesehatan kerja, dan lingkungan secara menyeluruh.

Kata kunci: Manajemen K3L, keadaan darurat, tanggap darurat, PLTU Indramayu

## **1. PENDAHULUAN**

Perkembangan pembangunan gedung-gedung bertingkat di Indonesia semakin pesat, mencakup infrastruktur pemerintahan, industri, sarana pendidikan, pusat perbelanjaan, dan

bangunan lainnya. Namun, percepatan ini membawa risiko kecelakaan kerja yang meningkat jika penanganan risiko tidak dikelola dengan baik, baik selama konstruksi maupun saat gedung telah beroperasi. Kesehatan dan keselamatan kerja merupakan prioritas utama dalam setiap lingkungan kerja, perusahaan bertanggung jawab untuk menciptakan kondisi kerja yang aman dan sehat bagi seluruh karyawan [1], [2]. Pelatihan dan edukasi tentang praktik kesehatan dan keselamatan kerja harus diberikan secara rutin kepada seluruh karyawan, terlepas dari tingkat posisi mereka. Ini akan membantu mencegah kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja (Purwanto et al., 2020; Ramos et al., 2020; Salguero-Caparrós et al., 2020). Penyediaan alat pelindung diri (APD) yang memadai dan perawatan yang tepat terhadap peralatan kerja adalah kunci untuk menjaga keselamatan karyawan. Pemantauan dan evaluasi secara berkala terhadap kondisi lingkungan kerja, seperti tingkat kebisingan, pencahayaan, dan kualitas udara, harus dilakukan untuk memastikan kenyamanan dan kesehatan karyawan. Promosi gaya hidup sehat, seperti olahraga teratur dan pola makan seimbang, dapat meningkatkan produktivitas karyawan dan mengurangi risiko penyakit akibat kerja [6], [7], [8].

Komunikasi yang terbuka dan kolaborasi antara manajemen dan karyawan dalam mengidentifikasi dan mengatasi masalah kesehatan dan keselamatan kerja sangat penting untuk menciptakan lingkungan kerja yang aman. Kepatuhan terhadap peraturan dan standar kesehatan dan keselamatan kerja yang berlaku harus diprioritaskan oleh perusahaan untuk menghindari denda dan tuntutan hukum. Investasi dalam program kesehatan dan keselamatan kerja tidak hanya melindungi karyawan, tetapi juga memberikan keuntungan finansial jangka panjang bagi perusahaan melalui peningkatan produktivitas dan penurunan biaya terkait kecelakaan kerja.

Oleh karena itu, perusahaan perlu memiliki manajemen khusus untuk mencegah dan menangani risiko tersebut. Menurut UU No. 1 tahun 1970 Bab III tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja, setiap gedung wajib menciptakan lingkungan kerja yang aman, nyaman, bebas dari penyakit akibat kerja dan kecelakaan, serta menyediakan peluang untuk menyelamatkan diri saat terjadi keadaan darurat atau bencana. Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja saat ini menuntut sikap proaktif. Berdasarkan Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Nomor 5 Tahun 2018, perusahaan harus memiliki prosedur tanggap darurat yang diuji secara berkala untuk memastikan keandalan saat terjadi keadaan darurat sebenarnya. Oleh karena itu, setiap gedung harus memiliki rencana dan persiapan darurat berdasarkan evaluasi risiko yang ada. Meskipun langkah pencegahan sudah memadai, kemungkinan keadaan darurat tetap tidak bisa dihilangkan sepenuhnya. Terjadinya keadaan darurat sering kali menimbulkan korban jiwa atau kerugian materi, meskipun gedung sudah dilengkapi teknologi canggih. Oleh karena itu, penting untuk mengembangkan kemampuan dalam menangani keadaan darurat, mulai dari persiapan, latihan, hingga penanggulangan dan pencegahan terulangnya keadaan darurat. Pencegahan ini melibatkan pelaksanaan program-program K3L secara menyeluruh, dari tingkat nasional, perusahaan, hingga personal.

Di Kabupaten Indramayu, terdapat PT PLN Power Unit Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) Indramayu dengan berbagai macam gedung yang memiliki fungsi berbeda-beda. Aktivitas kerja di PLTU sangat padat, sehingga kesiapan menghadapi keadaan darurat sangat penting untuk mencegah kepanikan, kerugian, dan korban jiwa saat terjadi keadaan darurat. Menurut wawancara dengan manajemen Keselamatan Kesehatan Kerja dan Lingkungan (K3LH) PLTU Indramayu, pada tahun 2015 pernah terjadi kebakaran di ruangan Crhuser C6 yang menyebabkan 10 orang luka serius 8 diantaranya mengalami luka bakar di seluruh tubuh dan

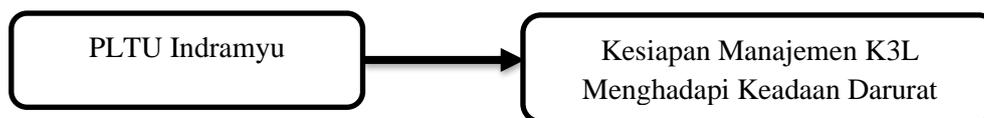
kerugian materi ditaksir sebesar Rp 1,5 miliar. Selain kebakaran, gempa bumi juga pernah melanda Indramayu pada tahun 2021, mengakibatkan 3 karyawan luka saat sedang bekerja. Guncangan hebat gempa 7 SR dengan episentrum di Jawa Barat menyebabkan unit shutdown dan kepanikan karyawan, serta kerusakan peralatan dan jaringan IT yang memperburuk keadaan. Kepanikan yang terjadi saat gempa merupakan masalah serius yang harus diperhatikan oleh manajemen K3L. Berdasarkan hal tersebut perlu dilakukan studi analisis kesiapan manajemen K3L PLTU Indramayu dalam menghadapi keadaan darurat yang mana secara keseluruhan dapat membantu mengidentifikasi area yang memerlukan perbaikan, serta meningkatkan kesiapsiagaan dan kemampuan PLTU dalam melindungi keselamatan, kesehatan kerja, dan lingkungan secara menyeluruh

## 2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan jenis penelitian deskriptif kualitatif, bertujuan untuk memberikan gambaran akan variabel yang diteliti. [9] mengungkapkan penelitian deskriptif adalah penelitian yang tidak dimaksudkan untuk menguji hipotesis tertentu, tetapi hanya menggambarkan apa adanya tentang suatu variabel, gejala atau keadaan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana kesiapan manajemen K3L PLTU Indramayu dalam menghadapi keadaan darurat.

### **Kerangka berfikir**

Seluruh kegiatan penelitian sejak dari perencanaan, pelaksanaan sampai dengan penyelesaian harus merupakan satu kesatuan kerangka pemikiran yang utuh, menuju satu tujuan yang tunggal, yaitu memberikan jawaban atas pertanyaan-pertanyaan yang diajukan dalam perumusan masalah. Kerangka pemikiran ini dinyatakan dalam bentuk skema sederhana tapi utuh, memuat pokok-pokok unsur pemikiran dan tata hubungan antara pokok-pokok unsur tersebut dengan perumusan kerangka pemikiran yang dinyatakan dalam bentuk skema, maka gambaran dari pada isi penelitian menjadi jelas. Selain itu kerangka pemikiran dapat menentukan data yang harus dikumpulkan, sehingga pengumpulan data dan pengolahannya menjadi terarah, Maka berdasarkan hal itu kerangka pemikirannya seperti di bawah ini.



Gambar 1. Kerangka berfikir

### **Metode Pengambilan Data**

Data yang di kumpulkan didapatkan dengan cara observasi kegiatan penerapan prosedur tanggap darurat dan wawancara tertutup dengan menggunakan kuisioner pada responden diantaranya Tim Manajemen K3L dan beberapa karyawan PLTU Indramayu.

### **Instrumen penelitian**

Instrumen penelitian merupakan semua alat untuk pengumpulan dan pengambilan data yang digunakan, menyajikan data-data secara sistematis serta objektif dengan tujuan memecahkan suatu persoalan. Berikut kisi-kisi instrumen penelitian yang digunakan dalam angket.

**Tabel 1.** Kisi-kisi instrumen penelitian

Variabel	Indikator	Sub Indikator
Analisis kesiapan manajemen K3L PLTU Indramayu	Keadaan darurat	1. Defenisi keadaan darurat 2. Defenisi tanggap darurat 3. Elemen pokok sistem tanggap darurat 4. Rencana pemulihan keadaan darurat

Sumber: Hasil olahan berdasarkan kerangka berfikir

### Teknik analisis data

Langkah-langkah dalam menganalisis data yang diperoleh adalah sebagai berikut:

- a. Mengolah hasil observasi
- b. Mengolah data wawancara tertutup (kuisisioner). Adapun langkah-langkah yang dilakukan dalam pengolahan data ini sebagai berikut:
  - 1) Melakukan verifikasi data, dengan pemeriksaan kebenaran dan kelengkapannya.
  - 2) Tabulasi data, berguna dalam mempermudah penghitungan yang biasanya dibuat dalam bentuk tabel, sehingga dapat diketahui frekuensi setiap alternatif jawaban yang diberikan responden.
  - 3) Data-data yang telah didapatkan diproses dan dipersentasekan dalam bentuk grafik.
  - 4) Penafsiran data, maksudnya adalah menafsirkan data mentah hasil dari lapangan agar mempunyai arti dan makna agar dapat menjawab masalah penelitian. Sebelumnya mencari persentase untuk mendapatkan gambaran seberapa besar frekuensi tiap jawaban dengan rumus:

$$p = \frac{f}{n} \times 100\% \quad (1)$$

Keterangan: P = Angka Persentase  
F = Frekuensi yang sedang dicari persentasenya  
n = Jumlah frekuensi

Setelah didapatkan jawaban responden selanjutnya memberikan penafsiran atau penilaian terhadap hasil penelitian. Berikut tabel penafsiran berdasarkan persentase yang di dapatkan.

**Tabel 2.** Kategori persentase pencapaian

No	% Pencapaian	Kategori
1	90-100	Sangat baik
2	80-89	Baik
3	65-79	Cukup
4	55-64	Kurang baik
5	0-54	Tidak baik

Sumber: [10]

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Hasil penelitian

Dalam industri pembangkitan energi, keselamatan, kesehatan kerja, dan perlindungan lingkungan (K3L) merupakan pilar utama yang harus dijaga dengan ketat. PLTU Indramayu, sebagai bagian dari infrastruktur energi vital, dituntut untuk memiliki kesiapan yang optimal dalam menghadapi keadaan darurat. Studi ini bertujuan untuk mengevaluasi kesiapan manajemen K3L di PLTU Indramayu, menilai potensi risiko yang mungkin terjadi, serta mengkaji prosedur tanggap darurat yang ada. Dengan melakukan analisis mendalam terhadap kesiapan ini, diharapkan dapat membantu mengidentifikasi area yang membutuhkan perbaikan, serta meningkatkan kesiapsiagaan dan kemampuan PLTU dalam melindungi keselamatan, kesehatan kerja, dan lingkungan secara keseluruhan. Berdasarkan instrumen yang telah di sebarakan, berikut merupakan rangkuman hasil analisis sub indikator terkait.

**Tabel 3.** Hasil analisis persentase per sub-indikator

No	Sub Indikator	$f$	$n$	$p = \frac{f}{n} \times 100\%$
1	Defenisi Keadaan Darurat	16	18	88,9
2	Defenisi Tanggap Darurat	18	18	100
3	Elemen Pokok Sistem Tanggap Darurat	126	144	87,5
4	Rencana Pemulihan Keadaan Darurat	18	18	100
	Total	160	180	

Berdasarkan hasil data yang diperoleh dari responden, terlihat bahwasannya kesiapan manajemen K3L PLTU Indramayu dalam menghadapi keadaan darurat sangat baik. Persentase untuk setiap sub indikator adalah sebagai berikut, Sub indikator tentang pemahaman definisi keadaan darurat, didapatkan persentase jawaban sebesar 88,9% yang dikategorikan sangat baik, hal ini diketahui setelah dikonsultasikan dengan tabel kategori persentase pencapaian. Dimana keadaan darurat merupakan suatu kondisi yang membahayakan keselamatan dan kesehatan karyawan, masyarakat lingkungan, merusak fungsi lingkungan serta mengganggu kelangsungan proses produksi yang memerlukan tindakan penanganan sesegera mungkin. Sub indikator.

tentang pemahaman definisi tanggap darurat, didapatkan persentase jawaban sebesar 100 % yang dikategorikan sangat baik, hal ini diketahui setelah dikonsultasikan dengan tabel kategori persentase pencapaian. Dimana tanggap darurat merupakan elemen penting dalam SMK3 untuk menghadapi setiap kemungkinan bahaya yang dapat terjadi.

Sub indikator tentang elemen pokok sistem tanggap darurat, didapatkan persentase jawaban sebesar 87,5% yang dikategorikan sangat baik, hal ini diketahui setelah dikonsultasikan dengan tabel kategori persentase pencapaian. Dimana pada standar OHSAS 18001 menyebutkan bahwa ada 10 elemen pokok dalam sistem tanggap darurat yang harus dipenuhi dan dipahami oleh pihak manajemen tanggap darurat dalam menghadapi risiko terjadinya keadaan darurat. Sub indikator tentang rencana pemulihan keadaan darurat, didapatkan persentase jawaban sebesar 100 % yang dikategorikan sangat baik, hal ini diketahui setelah dikonsultasikan dengan tabel kategori persentase pencapaian . Dimana pemahaman tersebut telah sesuai dengan standar Profil Keselamatan dan Kesehatan Kerja Nasional Indonesia Tahun 2022.

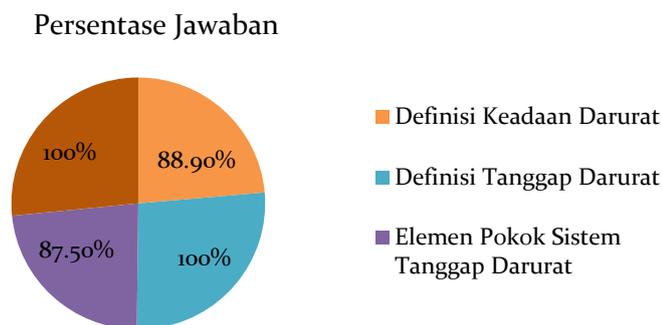
Selanjutnya, persentase rata-rata yang didapatkan dari jawaban responden untuk keseluruhan tentang kesiapan dalam menghadapi keadaan darurat didapatkan hasil sebagai berikut.

$$p = \frac{f}{n} \times 100\%$$

$$p = \frac{160}{180} \times 100\%$$

$$= 88,9 \%$$

Berdasarkan hasil survei yang dilakukan untuk mengukur kesiapan responden dalam menghadapi keadaan darurat, persentase rata-rata pencapaian dari jawaban responden adalah 88,9%, hasil ini menunjukkan tingkat kesiapan responden berada dalam kategori Baik. Hasil analisis data diatas, persentase jawaban setiap sub indikator yang telah ditentukan akan dijabarkan dalam bentuk pie grafik yang terlihat di bawah ini.



**Gambar 2.** Diagram lingkaran persentase jawaban

### Pembahasan

Kesiapan dalam menghadapi keadaan darurat merupakan aspek yang sangat penting dalam industri yang berisiko tinggi seperti pembangkit listrik tenaga uap (PLTU). Sebuah studi yang dilakukan di PLTU Indramayu mengungkapkan bahwa persentase rata-rata kesiapan responden dalam menghadapi keadaan darurat berada pada angka 88,9%. Angka ini menunjukkan bahwa kesiapan responden dalam menghadapi situasi darurat di PLTU Indramayu berada dalam kategori Baik. Tingkat kesiapan yang baik dalam menghadapi keadaan darurat sangat penting untuk menjamin keselamatan dan keamanan pekerja, lingkungan, serta aset perusahaan. Keadaan darurat dapat terjadi dalam berbagai bentuk, seperti kebakaran, kebocoran bahan kimia berbahaya, atau insiden kecelakaan lainnya. Dengan adanya kesiapan yang memadai, perusahaan dapat merespons dengan cepat dan efektif untuk mengatasi situasi darurat, meminimalkan dampak negatif, dan melindungi nyawa serta aset yang berharga. Kesiapan dalam menghadapi keadaan darurat melibatkan berbagai aspek, seperti pelatihan karyawan, prosedur tanggap darurat, peralatan dan fasilitas yang memadai, serta koordinasi dengan pihak eksternal seperti pemadam kebakaran dan layanan medis [11][12]. Dengan persentase kesiapan yang baik di PLTU Indramayu, dapat diharapkan bahwa perusahaan telah melakukan upaya yang signifikan dalam mempersiapkan sumber daya manusia dan infrastruktur yang diperlukan untuk merespons situasi darurat dengan efektif.

Salah satu aspek penting dalam kesiapan menghadapi keadaan darurat adalah pelatihan dan simulasi yang dilakukan secara berkala. Pelatihan ini bertujuan untuk memastikan bahwa setiap pekerja memahami prosedur dan tindakan yang harus diambil dalam situasi darurat. Simulasi juga dapat dilakukan untuk menguji efektivitas rencana tanggap darurat dan mengidentifikasi area

yang perlu diperbaiki. Dengan pelatihan dan simulasi yang memadai, pekerja akan lebih siap menghadapi situasi darurat dan dapat bertindak dengan cepat dan tepat. Selain kesiapan sumber daya manusia, faktor infrastruktur juga memegang peranan penting dalam kesiapan menghadapi keadaan darurat. Ketersediaan peralatan dan fasilitas yang memadai, seperti sistem peringatan dini, jalur evakuasi, dan peralatan pemadam kebakaran, dapat membantu meminimalkan risiko dan memastikan respons yang efektif saat terjadi situasi darurat. Pemeliharaan berkala terhadap infrastruktur ini juga sangat penting untuk memastikan kondisi yang siap pakai saat dibutuhkan. Meskipun persentase kesiapan di PLTU Indramayu berada pada kategori "Baik", upaya untuk terus meningkatkan kesiapan dalam menghadapi keadaan darurat harus selalu dilakukan. Hal ini penting untuk mengantisipasi kemungkinan situasi darurat yang lebih kompleks atau berskala lebih besar di masa mendatang. Evaluasi berkala terhadap rencana tanggap darurat, peningkatan pelatihan, dan pemutakhiran infrastruktur merupakan langkah-langkah yang dapat dilakukan untuk memastikan kesiapan yang optimal dalam menghadapi keadaan darurat [13], [14].

#### 4. KESIMPULAN

penelitian ini menunjukkan bahwa manajemen K3L PLTU Indramayu memiliki kesiapan yang sangat baik dalam menghadapi keadaan darurat, dengan pemahaman yang tinggi tentang definisi dan elemen pokok sistem tanggap darurat. Temuan ini menegaskan bahwa program pelatihan dan pendidikan yang diterapkan efektif dalam meningkatkan kesiapan manajemen dalam situasi darurat. Untuk mendukung kebijakan dan penelitian selanjutnya, direkomendasikan agar program pelatihan dilanjutkan dengan simulasi keadaan darurat yang lebih kompleks dan realistis untuk memperkuat respons praktis. Selain itu, perlu dilakukan evaluasi berkala terhadap rencana tanggap darurat serta penyesuaian dengan perkembangan terbaru dalam teknologi dan metode manajemen darurat. Penelitian lebih lanjut dapat fokus pada analisis faktor-faktor yang mempengaruhi kesiapan individu dalam menghadapi keadaan darurat dan dampak latihan berkala terhadap peningkatan keterampilan dan respons darurat. Melibatkan seluruh lapisan karyawan dalam pelatihan dan sosialisasi tanggap darurat juga penting untuk memastikan pemahaman yang merata dan respons yang terkoordinasi dengan baik. Terakhir, mengintegrasikan sistem tanggap darurat dengan sistem manajemen risiko dan manajemen lingkungan dapat memastikan pendekatan holistik dalam menghadapi keadaan darurat.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] I. P. Adamopoulos And N. F. Syrou, "Workplace Safety And Occupational Health Job Risks Hazards In Public Health Sector In Greece," *Eur J Environ Public Health*, Vol. 6, No. 2, P. Em0118, Jul. 2022, Doi: 10.21601/Ejeph/12229.
- [2] C. Uhrenholdt Madsen, M. L. Kirkegaard, J. Dyreborg, And P. Hasle, "Making Occupational Health And Safety Management Systems 'Work': A Realist Review Of The Ohsas 18001 Standard," *Saf Sci*, Vol. 129, P. 104843, Sep. 2020, Doi: 10.1016/J.Ssci.2020.104843.
- [3] D. Ramos, P. Afonso, And M. A. Rodrigues, "Integrated Management Systems As A Key Facilitator Of Occupational Health And Safety Risk Management: A Case Study In A Medium Sized Waste Management Firm," *J Clean Prod*, Vol. 262, P. 121346, Jul. 2020, Doi: 10.1016/J.Jclepro.2020.121346.
- [4] A. Purwanto, I. Bernarto, M. Asbari, L. M. Wijayanti, And C. C. Hyun, "Effect Of Transformational And Transactional Leadership Style On Public Health Centre Performance," *Journal Of Research In Business, Economics, And Education*, Vol. 2, No. 1, Pp. 304–314, 2020, [Online]. Available: [Http://E-Journal.Stie-Kusumanegara.Ac.Id](http://E-Journal.Stie-Kusumanegara.Ac.Id)

- [5] F. Salguero-Caparrós, M. C. Pardo-Ferreira, M. Martínez-Rojas, And J. C. Rubio-Romero, “Management Of Legal Compliance In Occupational Health And Safety. A Literature Review,” *Saf Sci*, Vol. 121, Pp. 111–118, Jan. 2020, Doi: 10.1016/J.Ssci.2019.08.033.
- [6] X. Hu, H. Yan, T. Casey, And C.-H. Wu, “Creating A Safe Haven During The Crisis: How Organizations Can Achieve Deep Compliance With Covid-19 Safety Measures In The Hospitality Industry,” *Int J Hosp Manag*, Vol. 92, P. 102662, Jan. 2021, Doi: 10.1016/J.Ijhm.2020.102662.
- [7] F. Ullah, S. Qayyum, M. J. Thaheem, F. Al-Turjman, And S. M. E. Sepasgozar, “Risk Management In Sustainable Smart Cities Governance: A Toe Framework,” *Technol Forecast Soc Change*, Vol. 167, P. 120743, Jun. 2021, Doi: 10.1016/J.Techfore.2021.120743.
- [8] V. N. Amrutha And S. N. Geetha, “A Systematic Review On Green Human Resource Management: Implications For Social Sustainability,” *J Clean Prod*, Vol. 247, P. 119131, Feb. 2020, Doi: 10.1016/J.Jclepro.2019.119131.
- [9] J. W. Creswell, *Research Design: Qualitative, Quantitative, And Mixed Methods Approaches*. Sage, 2009.
- [10] S. Lubis, *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Padang: Sukabina Press, 2011.
- [11] C. Fan, C. Zhang, A. Yahja, And A. Mostafavi, “Disaster City Digital Twin: A Vision For Integrating Artificial And Human Intelligence For Disaster Management,” *Int J Inf Manage*, Vol. 56, P. 102049, Feb. 2021, Doi: 10.1016/J.Ijinfomgt.2019.102049.
- [12] M. P. Nanda And R. Hardianti, “Analisa Penerapan Sistem Manajemen Kesehatan Dan Keselamatan Kerja (SMK3) Pada PTPN VI Di Kecamatan Pangkalan Koto Baru Sumatera Barat,” *Jurnal Rekayasa Infrastruktur*, Vol. 8, No. 2, Pp. 29–34, Nov. 2022, Doi: 10.31943/Jri.V8i2.185.
- [13] N. Kankaname, T. Yigitcanlar, And A. Goonetilleke, “How Engaging Are Disaster Management Related Social Media Channels? The Case Of Australian State Emergency Organisations,” *International Journal Of Disaster Risk Reduction*, Vol. 48, P. 101571, Sep. 2020, Doi: 10.1016/J.Ijdr.2020.101571.
- [14] W. Sun, P. Bocchini, And B. D. Davison, “Applications Of Artificial Intelligence For Disaster Management,” *Natural Hazards*, Vol. 103, No. 3, Pp. 2631–2689, Sep. 2020, Doi: 10.1007/S11069-020-04124-3.