



# Prioritas Strategi Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) Menggunakan Metode SAW dan TOPSIS Pada PT PLN Nusantara Power UP Muara Tawar

Muhammad Kamaludin Fasya

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Univeritas Mercu Buana, Indonesia

Jl. Meruya Selatan, Kembangan, Jakarta Barat 11650, Indonesia

Email Korespondensi : [kamaaaludinmn@gmail.com](mailto:kamaaaludinmn@gmail.com)

**Abstract** This study aims to find the highest value of criteria, sub-criteria and alternatives in prioritizing K3 strategies at PLN NP UP Muara Tawar to ensure and protect the workforce. Using the 5M approach (Money, Man, Machine, Methods and Milieu), 21 sub-criteria and 5 alternatives in order to prevent, overcome and minimize the occurrence of work accidents and their impacts by identifying, analyzing and controlling appropriately to improve K3 in the workplace. The Simple Additive Weighting (SAW) mixed method is used to calculate criteria and sub-criteria and Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) calculates alternatives. The results of the analysis show that the highest criterion is man (M) with a score of 0.2113 and the highest sub-criteria are K3 Infrastructure Investment (MO1) and Fire Protection System Infrastructure Investment (MO2) with a score of 0.29577. The highest alternative is with a score of 0.7900 on maintenance of equipment and facilities (A2).

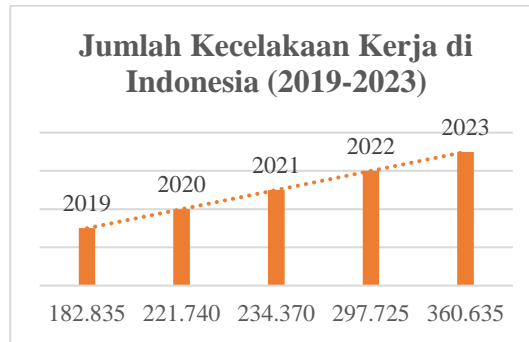
**Keywords:** Occupational Safety and Health; OHS; Prioritization Strategy; SAW; TOPSIS

**Abstrak** Penelitian ini bertujuan mencari nilai kriteria, sub-kriteria dan alternatif tertinggi pada penentuan prioritas strategi K3 di PLN NP UP Muara Tawar untuk menjamin dan melindungi tenaga kerja. Menggunakan pendekatan 5M (*Money, Man, Machine, Methods dan Milieu*), 21 sub-kriteria dan 5 alternatif dalam rangka mencegah, menanggulangi dan meminimalisir terjadinya kecelakaan kerja dan dampaknya dengan cara mengidentifikasi, menganalisa dan pengendalian secara tepat guna meningkatkan K3 ditempat kerja. Metode campuran *Simple Additive Weighting* (SAW) digunakan untuk menghitung kriteria dan sub-kriteria dan *Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) menghitung alternatif. Hasil analisis menunjukkan bahwa tertinggi pada kriteria yaitu *man* (M) dengan skor 0,2113 dan pada sub-kriteria tertinggi yaitu Investasi Infrastruktur K3 (MO1) dan Investasi Infrastruktur *Fire Protection System* (MO2) dengan skor 0,29577. Alternatif tertinggi yaitu dengan skor 0,7900 pada *maintenance* peralatan dan fasilitas (A2).

**Kata kunci:** Kesehatan dan Keselamatan Kerja; Prioritas strategi; SAW; TOPSIS

## 1. PENDAHULUAN

Dalam industri modern, ada banyak jenis pekerjaan yang berbeda dan setiap pekerjaan mengandung risiko yang dapat membahayakan pekerja. Untuk mengurangi risiko kecelakaan kerja, perusahaan harus memberikan pelatihan tentang prosedur keselamatan kerja. Memastikan kesejahteraan di lingkungan kerja dapat meningkatkan kesehatan dan keselamatan pekerja dan membantu mencapai hasil kualitas produk yang diinginkan. Di tempat kerja terdapat banyak jenis pekerjaan yang berbeda, salah satunya dapat menimbulkan risiko dan bahaya Penyakit Akibat Kerja dan Kecelakaan Kerja.



Gambar 1.1 Data Kecelakaan Kerja di Indonesia

Menurut Badan Penyelenggara Jaminan Sosial (BPJS) ketenagakerjaan mencatat bahwa setiap tahunnya, angka kecelakaan kerja selalu meningkat. Ditahun 2019 sebesar 182.835 kasus, lalu ditahun 2020 sebanyak 221.740 kasus, ditahun 2021 sebesar 234.370 kasus, kemudian ditahun 2022 meningkat 297.725 kasus, dan ditahun 2023 sebanyak 360.635 kasus. Jika disimpulkan bahwa kasus kecelakaan kerja diatas terus meningkat sejak 5 tahun terakhir, yaitu pada tahun 2019-2023 (Ketenagakerjaan, 2024).

PLN Nusantara Power merupakan perusahaan milik negara yang bergerak dibidang penyalur listrik, kegiatan perusahaan tersebut menyalurkan energi listrik bagi setiap konsumen khususnya daerah Bekasi. Mengingat bahwa PT PLN adalah salah satu perusahaan milik negara terbesar di Indonesia yang memiliki risiko kecelakaan kerja yang tinggi, khususnya pada PLN Muara Tawar yang mempunyai kunci tentang K3, yaitu *Zero Accident* atau tidak ada kecelakaan setiap tahunnya.



Gambar 1.2 Data *Open Close* UP MTW

Dari data *Open Close* temuan iZat Total Patrol diatas didapat temuan *Unsafe action* dan *Unsafe condition* dengan total 96, 26 *Open* dan *Close* 70, *Open* adalah kasus yang masih ditangani, dan *Close* adalah kasus yang telah ditutup atau sudah ditangani. Untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang menjadi prioritas pada K3, maka dari itu untuk menciptakan suasana kerja yang aman dan nyaman, perusahaan perlu mengambil langkah

untuk menentukan prioritas strategi pada K3 dalam mengambil keputusan, pengambilan keputusan yang diharapkan dapat menghasilkan keputusan yang akurat, tepat, dan objektif.

Penelitian ini memiliki pendekatan dengan penelitian yang ditulis oleh (Mahendra & Suprpto, 2020) yang berjudul “Penerapan Metode TOPSIS & SAW Dalam Pemilihan Destinasi Wisata Di Jawa Timur”. Dalam pemilihan tempat wisata di Jawa Timur, penelitian ini menggunakan 5 kriteria dan 5 alternatif. Hasil penelitian ini dengan metode TOPSIS maupun SAW didapatkan urutan peringkat tertinggi pada TOPSIS, yaitu 0,64 dan perhitungan menggunakan SAW adalah 0,86.

Adapun penelitian lain yang dekat dengan penelitian ini yaitu ditulis oleh (Yanto et al., 2023) yang berjudul “Perbandingan Metode SAW dan TOPSIS pada kasus UMKM”. Penelitian ini menggunakan 4 kriteria dan 3 alternatif dalam menentukan pemilihan tempat yang strategis, pada hasil perhitungan dengan kedua metode tersebut yaitu SAW dan TOPSIS, didapatkan bahwa model tersebut memiliki kesamaan dalam proses pemecahan masalah, dengan *Ranking* 1 (V2) dengan nilai 0,926 dan *Ranking* 2 (V3) dengan nilai 0,392 dan *Ranking* 3 (V1) dengan nilai 0,278.

Adapun penelitian saya (2024) yang berjudul “Prioritas strategi kesehatan dan keselamatan kerja (K3) menggunakan metode SAW dan TOPSIS pada PT PLN NP UP Muara Tawar”. Penelitian ini menggunakan 5 kriteria, 21 sub-kriteria dan 4 alternatif, berdasarkan kriteria, sub-kriteria dan alternatif, bahwa hasil prioritas tertinggi dari kriteria adalah pada *man/manusia* dengan skor 0,2113, sub-kriteria pada (MO1) investasi infrastruktur K3 dan (M02) investasi infrastruktur *fire protection system* dengan skor 0,29577 dan alternatif pada (A2) yaitu *maintenance* peralatan dan fasilitas dengan skor 0,7900.

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka diperlukan adanya penentuan prioritas strategi K3 dalam upaya meningkatkan K3, meminimalisir dan mencegah terjadinya kecelakaan ditempat kerja dengan menjadikan tempat kerja yang aman dan nyaman, khususnya dengan memperoleh bobot prioritas dari SAW dan TOPSIS dengan mengidentifikasi kriteria, sub-kriteria dan alternatif tertinggi. Hasil dari bobot tersebut yang merupakan prioritas strategi dari K3 yang kemudian dijadikan pertimbangan pada perusahaan.

## **2. METODE PENELITIAN**

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif. Pendekatan kuantitatif adalah metode yang berlandaskan pada data-data konkrit dan digunakan untuk meneliti pada sampel dan populasi. Data penelitian berupa angka-angka yang dapat dihitung dengan analisis statistik untuk alat uji perhitungan yang bertujuan untuk menguji hipotesis (Sugiyono, 2022). Tahapan

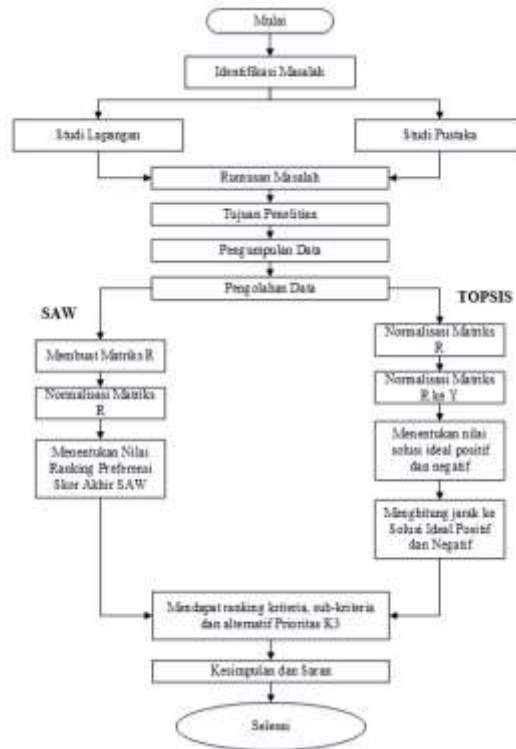
yang dilakukan pada penelitian ini adalah data primer dengan melakukan metode wawancara dengan *Assistant Manager K3* yang mewakili jajarannya dan kuisisioner kepada *Assistant Manager, Staff K3* dan *Safety Officer* yang bertujuan untuk mengetahui informasi yang sebenarnya dan memahami kondisi terkait prioritas strategi K3. Sedangkan data sekunder yang bersumber dari jurnal atau penelitian terdahulu yang terkait dengan penelitian ini.

### **2.1 Simple Additive Weighting (SAW)**

Dalam konteks *Simple Additive Weighting (SAW)*, ketika menghasilkan sebuah keputusan dengan banyak atribut, penerapan metodologi SAW dapat memberikan kontribusi yang signifikan dalam proses pengambilan keputusan. Metode multi-kriteria ini mengurangi jumlah pilihan alternatif berdasarkan rating rata-rata dari setiap atribut yang disediakan. Metode ini juga merupakan salah satu strategi yang paling banyak digunakan dalam pengembangan multi-atribut (Gemawaty & Yuliani, 2023). Metode ini juga paling mudah diaplikasikan karena memiliki algoritma yang tidak terlalu rumit. Sebagai metode SAW, itulah metode penjumlahan terbobot. Ide dasar dari metode SAW adalah mencari deviasi rata-rata dari rating pekerja untuk setiap alternatif pada setiap atribut (Setiadi et al., 2018).

### **2.2 Technique for Order Performance of Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)**

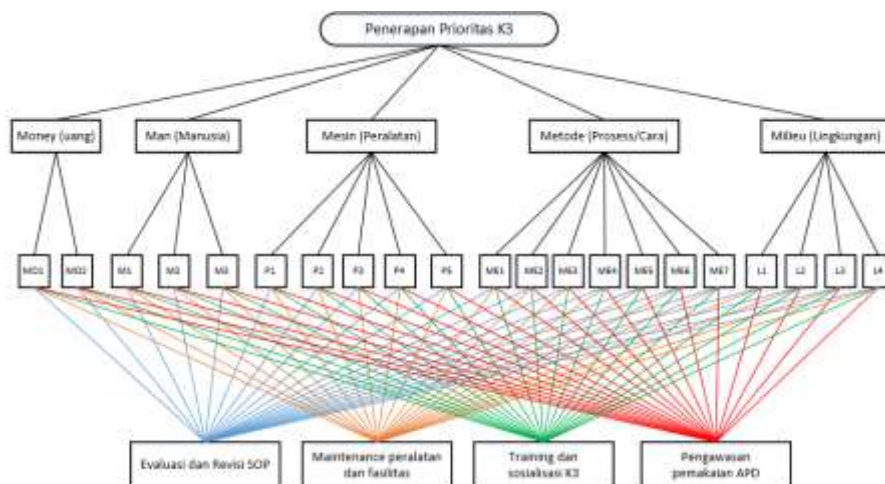
Metode TOPSIS memiliki pemahaman bahwa setiap alternatif yang dipilih harus memiliki garis waktu yang didasarkan pada hasil positif dan negatif yang ideal dari berbagai jenis sudut pandang yang dapat diamati dengan menggunakan pendekatan relatif dari alternatif tertentu yang ada dalam studi kasus (Bendra Wardana et al., 2020). Solusi ideal positif didefinisikan sebagai jumlah dari semua nilai terbaik yang dapat dicapai untuk setiap atribut, sedangkan solusi ideal negatif terdiri dari semua nilai terburuk yang dapat dicapai untuk setiap atribut. TOPSIS mengambil kedekatan relatif terhadap solusi ideal positif untuk menyeimbangkan keduanya, jarak ke solusi positif dan jarak ke solusi negatif. Berdasarkan perbandingan relatif, prioritas alternatif dapat ditetapkan (Artyanto Saputra & Candra Noor Santi, 2022).



Gambar 2.1 Diagram Alir Penelitian

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan tahapan penelitian, dimana diawali dengan wawancara terkait penentuan kriteria, sub-kriteria dan alternatif oleh responden, maka diperoleh 5 kriteria, 21 sub-kriteria dan 4 alternatif pada K3. Didapat kriteria, sub-kriteria dan alternatif dalam bentuk struktur hirarki penentuan prioritas strategi K3 pada Gambar 4. Dengan menggunakan pendekatan 5M (*Money, Man, Machine, Methods* dan *Milieu*) pada kriteria, (*money*) penggunaan uang, (*man*) personalia yang berkaitan, (*machine*) peralatan yang digunakan, (*methods*) cara atau proses yang digunakan dan (*milieu*) kondisi yang terjadi saat proses berlangsung.



Gambar 3.1 Struktur Hirarki

Tabel 3.1 Kriteria, Sub-kriteria dan Alternatif

Kriteria	Sub-Kriteria	Alternatif
<i>Money</i> atau uang (MO)	Investasi Infrastruktur K3 (MO1)	Evaluasi dan Revisi SOP (A1), <i>Maintenance</i> peralatan dan fasilitas (A2), <i>Training</i> dan Sosialisasi K3 (A3), Pengawasan pemakaian APD (A4)
	<i>Investasi Infrastruktur Fire Protection System</i> (MO2)	
<i>Man</i> atau Manusia (M)	Kompetensi Karyawan (M1)	Sosialisasi K3 (A3), Pengawasan pemakaian APD (A4)
	Usia dan pengalaman kerja (M2)	
	Kesehatan para pekerja (M3)	
<i>Machine</i> atau Mesin/Peralatan (P)	Standar APD wajib dan khusus K3 (P1)	
	Kesiapan APD wajib dan khusus (P2)	
	Kesiapan Administrasi K3 (P3)	
	Kesiapan Infrastruktur K3 (P4)	
	Kesiapan <i>Fire Protection System</i> (P5)	
<i>Methods</i> atau Metode/Cara/Proses (ME)	<i>Preventive</i> rutinintas <i>maintenance</i> (ME1)	
	<i>Safety</i> Patrol Rutinitas (ME2)	
	Total Patrol Rutinitas (ME3)	
	Monitoring persiapan peralatan K3 (ME4)	
	Monitoring APD wajib dan khusus (ME5)	
	Monitoring dokumen perizinan kerja (ME6)	
	Monitoring <i>Contractor Safety Management System</i> (ME7)	
<i>Milieu</i> atau Lingkungan) (L)	Kondisi cuaca panas (L1)	
	Kebisingan di lokasi kerja (L2)	
	Tingginya debu partikel di lokasi kerja (L3)	
	Faktor radiasi (elektromagnetik) (L4)	

Tabel 3.1 di atas merupakan hasil wawancara terhadap *Assistant Manager* K3 yang mewakili jajarannya, terdapat kriteria, sub-kriteria dan alternatif yang digunakan untuk menentukan penilaian pada kuisioner, kuisioner tersebut menggunakan penilaian dengan skala *likert* pada Tabel 2, setelah penilaian tersebut didapatkan, maka selanjutnya digunakan untuk menentukan urutan prioritas strategi K3 dengan menggunakan metode SAW dan TOPSIS.

Tabel 3.2 Penilaian Skala *Likert*

Skala Kepentingan	Keterangan
1	Sangat tidak penting
2	Tidak penting
3	Cukup penting
4	Penting
5	Sangat Penting

Tabel 3.3 Pembobotan Kriteria

Kriteria	Bobot Kriteria	Rank
<i>Money/Uang</i> (MO)	0,1972	2
<i>Man/Manusia</i> (M)	0.2113	1
<i>Machine/Peralatan</i> (P)	0,1972	2
<i>Methods/Cara/Proses</i> (ME)	0,1972	2
<i>Milieu/Lingkungan</i> (L)	0,1972	2

Tabel 3.4 Pembobotan Sub-kriteria dan Penentuan Bobot Preferensi

Sub-kriteria	R1	R2	R3	Bobot Sub-kriteria	Bobot Preferensi
Investasi Infrastruktur K3 (MO1)	5,000	5,000	5,000	0,5000	0,098592
Investasi <i>Infrastruktur Fire Protection System</i> (MO2)	5,000	5,000	5,000	0,5000	0,09859
Kompetensi Karyawan (M1)	4,000	4,000	5,000	0,3171	0,072636
Usia dan pengalaman kerja (M2)	4,000	4,000	5,000	0,3171	0,0659946
Kesehatan para pekerja (M3)	5,000	5,000	5,000	0,3659	0,0659946
Standar APD wajib dan khusus K3 (P1)	5,000	5,000	5,000	0,1972	0,03926
Kesiapan APD wajib dan khusus (P2)	5,000	5,000	5,000	0,1972	0,03926
Kesiapan Administrasi K3 (P3)	4,000	4,000	5,000	0,1831	0,0347397
Kesiapan Infrastruktur K3 (P4)	5,000	5,000	5,000	0,2113	0,0419615
Kesiapan <i>Fire Protection System</i> (P5)	5,000	5,000	5,000	0,2113	0,0419615
<i>Preventive rutinintas maintenance</i> (ME1)	4,000	4,000	5,000	0,1429	0,0281621
<i>Safety Patrol Rutinitas</i> (ME2)	4,000	4,000	5,000	0,1429	0,027495
Total Patrol Rutinitas (ME3)	4,000	4,000	5,000	0,1429	0,027495
Monitoring persiapan peralatan K3 (ME4)	4,000	4,000	5,000	0,1429	0,0288453
Monitoring APD wajib dan khusus (ME5)	4,000	4,000	5,000	0,1429	0,027495

Tabel 3.5 Pembobotan Sub-kriteria dan Penentuan Bobot Preferensi (Lanjutan)

Sub-kriteria	R1	R2	R3	Bobot Sub-kriteria	Bobot Preferensi
Monitoring dokumen perizinan kerja (ME6)	4,000	4,000	5,000	0,1429	0,0288454
Monitoring <i>Contractor Safety Management System</i> (ME7)	4,000	4,000	5,000	0,1429	0,02884538
Kondisi cuaca panas (L1)	4,000	4,000	5,000	0,2500	0,049296
Kebisingan di lokasi kerja (L2)	4,000	4,000	5,000	0,2500	0,049296
Tingginya debu partikel dilokasi kerja (L3)	4,000	4,000	5,000	0,2500	0,049296
Faktor radiasi (elektromagnetik) (L4)	4,000	4,000	5,000	0,2500	0,049296

Pada tabel 3.5 di atas, bobot preferensi didapatkan dari hasil perkalian antar bobot kriteria dan bobot sub-kriteria seperti Money (MO) dikalikan dengan MO1 dan MO2. Bobot preferensi tersebut digunakan untuk mencari urutan ranking sub-kriteria dengan metode SAW.

Tabel 3.6 Pembobotan Sub-kriteria terhadap Alternatif

Sifat Sub-kriteria	Sub-kriteria	Bobot Sub-kriteria terhadap Alternatif			
		A1	A2	A3	A4
<i>Benefit</i>	Investasi Infrastruktur K3 (MO1)	4,000	5,000	4,000	4,3089
<i>Benefit</i>	Investasi <i>Infrastruktur Fire Protection System</i> (MO2)	4,000	5,000	4,000	4,3089
<i>Benefit</i>	Kompetensi Karyawan (M1)	4,3089	4,6416	4,3089	4,3089
<i>Benefit</i>	Usia dan pengalaman kerja (M2)	3,9149	4,2172	3,9149	3,9149
<i>Benefit</i>	Kesehatan para pekerja (M3)	4,3089	4,6416	4,3089	4,3089
<i>Benefit</i>	Standar APD wajib dan khusus K3 (P1)	3,9149	4,3089	4,3089	3,9149
<i>Benefit</i>	Kesiapan APD wajib dan khusus (P2)	3,9149	4,3089	4,3089	3,9149
<i>Benefit</i>	Kesiapan Administrasi K3 (P3)	3,6342	3,6342	3,6342	3,6342
<i>Benefit</i>	Kesiapan Infrastruktur K3 (P4)	4,3089	4,6416	4,3089	4,3089
<i>Benefit</i>	Kesiapan <i>Fire Protection System</i> (P5)	4,3089	4,6416	4,3089	4,3089
<i>Benefit</i>	<i>Preventive rutinint maintenance</i> (ME1)	3,6342	4,3089	4,3089	4,3089
<i>Benefit</i>	<i>Safety Patrol Rutinitas</i> (ME2)	3,6342	4,3089	4,3089	3,9149
<i>Benefit</i>	Total Patrol Rutinitas (ME3)	3,6342	4,3089	4,3089	3,9149
<i>Benefit</i>	Monitoring persiapan peralatan K3 (ME4)	4,000	4,3089	4,3089	4,3089
<i>Benefit</i>	Monitoring APD wajib dan khusus (ME5)	3,6342	4,3089	4,3089	3,9149
<i>Benefit</i>	Monitoring dokumen perizinan kerja (ME6)	4,000	4,3089	4,3089	4,3089
<i>Benefit</i>	Monitoring <i>Contractor Safety Management System</i> (ME7)	4,000	4,3089	4,3089	4,3089
<i>Cost</i>	Kondisi cuaca panas (L1)	3,9149	4,3089	4,3089	3,9149
<i>Cost</i>	Kebisingan di lokasi kerja (L2)	3,9149	4,3089	4,3089	3,9149
<i>Cost</i>	Tingginya debu partikel dilokasi kerja (L3)	3,9149	4,3089	4,3089	3,9149
<i>Cost</i>	Faktor radiasi (elektromagnetik) (L4)	3,9149	4,3089	4,3089	3,9149

Nilai untuk setiap Sub-kriteria terhadap alternatif didapatkan dari perhitungan rata-rata geometrik. Sedangkan penentuan sifat sub-kriteria didapat jika *benefit*, semakin besar nilainya semakin baik dan *cost*, semakin kecil nilainya semakin baik.

### 3.1 Perhitungan menggunakan Metode *Simple Additive Weighting* (SAW)

1. Membuat Matriks Keputusan X yang didapat dari hasil kuisisioner dari ketiga responden berdasarkan sub-kriteria yang ditentukan.

$$X = \begin{bmatrix} R11 & R12 & R13 \\ R21 & R22 & R23 \\ R31 & R32 & R33 \\ R41 & R42 & R43 \\ R51 & R52 & R53 \\ R61 & R62 & R63 \\ R71 & R72 & R73 \\ R... & R... & R... \end{bmatrix} \text{ Hasil } X = \begin{bmatrix} 5,000 & 5,000 & 5,000 \\ 5,000 & 5,000 & 5,000 \\ 4,000 & 4,000 & 5,000 \\ 4,000 & 4,000 & 5,000 \\ 5,000 & 5,000 & 5,000 \\ 5,000 & 5,000 & 5,000 \\ 4,000 & 4,000 & 5,000 \\ R... & R... & R... \end{bmatrix}$$

2. Menormalisasikan Matriks X dengan rumus persamaan:

$$R_{ij} = \frac{x_{ij}}{\text{Max } x_{ij}} \text{ (Jika } j \text{ adalah kriteria } \textit{benefit}) \tag{1}$$

$$R_{ij} = \frac{\text{Min } x_{ij}}{x_{ij}} \text{ (Jika } j \text{ adalah kriteria } \textit{cost}) \tag{2}$$



Keterangan:

- R<sub>ij</sub> = Rating kerja ternormalisasi
- X<sub>ij</sub> = Nilai baris dan kolom dari matriks
- Max (X<sub>ij</sub>) = Nilai Maksimum dari setiap kolom
- Min (X<sub>ij</sub>) = Nilai Minimum dari setiap kolom

Berikut Perhitungan pada tahap normalisasi keputusan X:

a. Sub-kriteria Investasi Infrastruktur K3 (MO1)

$$R_{11} = \frac{5,000}{MAX (5,000;5,000;5,000)} = \frac{5,000}{5,000} = 1$$

$$R_{12} = \frac{5,000}{MAX (5,000;5,000;5,000)} = \frac{5,000}{5,000} = 1$$

$$R_{13} = \frac{4,000}{MAX (4,000;4,000;5,000)} = \frac{4,000}{4,000} = 1$$

b. Sub-kriteria Investasi Infrastruktur *Fire Protection System* (MO2)

$$R_{21} = \dots \dots \dots \dots \dots \dots$$

Tabel 3.7 Hasil Normalisasi Matriks

Sub-kriteria	R1	R2	R3
Investasi Infrastruktur K3 (MO1)	1	1	1
Investasi Infrastruktur <i>Fire Protection System</i> (MO2)	1	1	1
Kompetensi Karyawan (M1)	0,8	0,8	0,8
Usia dan pengalaman kerja (M2)	0,8	0,8	1
Kesehatan para pekerja (M3)	1	1	1
Standar APD wajib dan khusus K3 (P1)	0,8	1	1
Kesiapan APD wajib dan khusus (P2)	0,8	1	1
Kesiapan Administrasi K3 (P3)	0,8	0,8	1,0
Kesiapan Infrastruktur K3 (P4)	1	1	1
Kesiapan <i>Fire Protection System</i> (P5)	1	1	1
<i>Preventive rutinintas maintenance</i> (ME1)	0,8	0,8	1
<i>Safety Patrol Rutinitas</i> (ME2)	0,8	0,8	1
Total Patrol Rutinitas (ME3)	0,8	0,8	1
Monitoring persiapan peralatan K3 (ME4)	0,8	0,8	1
Monitoring APD wajib dan khusus (ME5)	0,8	0,8	1
Monitoring dokumen perizinan kerja (ME6)	0,8	0,8	1
Monitoring <i>Contractor Safety Management System</i> (ME7)	0,8	0,8	1
Kondisi cuaca panas (L1)	1	1	0,8
Kebisingan di lokasi kerja (L2)	1	1	0,8

Tabel 3.8 Hasil Normalisasi Matriks (Lanjutan)

Sub-kriteria	R1	R2	R3
Tingginya debu partikel di lokasi kerja (L3)	1	1	0,8
Faktor radiasi (elektromagnetik) (L4)	1	1	0,8

### 3. Menghitung Nilai Akhir SAW

$$V_i = \sum_{j=1}^n W_j R_{ij}$$

(3)

Keterangan:

$V_i$  = Ranking untuk setiap alternatif

$W_j$  = Nilai bobot dari setiap kriteria

$R_{ij}$  = Nilai rating kinerja ternormalisasi

Untuk mendapatkan nilai preferensi setiap sub-kriteria, maka dilakukan perhitungan sebagai berikut:

$$V_1 = (0,098592 \times 1,000) + (0,098592 \times 1,000) + (0,098592 \times 1,000) = 0,09859 + 0,09859 + 0,09859 = 0,29577$$

$$V_2 = \dots \dots \dots$$

Berikut merupakan hasil perhitungan nilai preferensi dan perankingan:

Tabel 3.9 Hasil prefensi dan perankingan

Sub-kriteria	Hasil	Ranking
Investasi Infrastruktur K3 (MO1)	0,29577	1
Investasi <i>Infrastruktur Fire Protection System</i> (MO2)	0,29577	1
Kompetensi Karyawan (M1)	0,17417	3
Usia dan pengalaman kerja (M2)	0,17417	3
Kesehatan para pekerja (M3)	0,23188	2
Standar APD wajib dan khusus K3 (P1)	0,10887	6
Kesiapan APD wajib dan khusus (P2)	0,10887	6
Kesiapan Administrasi K3 (P3)	0,09387	7
Kesiapan Infrastruktur K3 (P4)	0,12498	5
Kesiapan <i>Fire Protection System</i> (P5)	0,12498	5
<i>Preventive rutinintas maintenance</i> (ME1)	0,07324	8
<i>Safety Patrol Rutinitas</i> (ME2)	0,07324	8
Total Patrol Rutinitas (ME3)	0,07324	8
Monitoring persiapan peralatan K3 (ME4)	0,07324	8
Monitoring APD wajib dan khusus (ME5)	0,07324	8
Monitoring dokumen perizinan kerja (ME6)	0,07324	8
Monitoring <i>Contractor Safety Management System</i> (ME7)	0,07324	8
Kondisi cuaca panas (L1)	0,13803	4
Kebisingan di lokasi kerja (L2)	0,13803	4
Tingginya debu partikel dilokasi kerja (L3)	0,13803	4
Faktor radiasi (elektromagnetik) (L4)	0,13803	4

### 3.2 Perhitungan menggunakan Metode *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS)

Metode TOPSIS ini berfokus untuk menghitung alternatif, adapun langkah-langkahnya sebagai berikut:

1. Normalisasi Matriks R yang terdapat pada Tabel 5.

$$r_{ij} = \frac{X_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m X_{ij}^2}} \quad (4)$$

Keterangan:

$R_{ij}$  adalah nilai normalisasi dari alternatif ke-i untuk kriteria ke-j

$X_{ij}$  adalah nilai asli dari alternatif ke-i untuk kriteria ke-j

$M$  adalah jumlah total alternatif

a. Sub-kriteria Investasi Infrastruktur K3 (MO1 (*benefit*))

$$r_{11} = \frac{4}{\sqrt{(4,000)^2 + (5,000)^2 + (4,000)^2 + (4,3089)^2}} = \frac{4}{8,693} = 0,4601$$

$$r_{21} = \dots \dots \dots$$

Maka diperoleh matriks normalisasi dibawah ini:

Tabel 5 Hasil Normalisasi R

Sub-kriteria	Alternatif			
	A1	A2	A3	A4
Investasi Infrastruktur K3 (MO1)	0,4601	0,5752	0,4601	0,4957
Investasi <i>Infrastruktur Fire Protection System</i> (MO2)	0,4601	0,5752	0,4601	0,4957
Kompetensi Karyawan (M1)	0,4903	0,5281	0,4903	0,4903
Usia dan pengalaman kerja (M2)	0,4903	0,5281	0,4903	0,4903
Kesehatan para pekerja (M3)	0,4903	0,5281	0,4903	0,4903
Standar APD wajib dan khusus K3 (P1)	0,4755	0,5234	0,5234	0,4755
Kesiapan APD wajib dan khusus (P2)	0,4755	0,5234	0,5234	0,4755
Kesiapan Administrasi K3 (P3)	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000
Kesiapan Infrastruktur K3 (P4)	0,4903	0,5281	0,4903	0,4903
Kesiapan <i>Fire Protection System</i> (P5)	0,4903	0,5281	0,4903	0,4903
<i>Preventive rutinintas maintenance</i> (ME1)	0,4378	0,5191	0,5191	0,5191
<i>Safety Patrol Rutinitas</i> (ME2)	0,4485	0,5317	0,5317	0,4831
Total Patrol Rutinitas (ME3)	0,4485	0,5317	0,5317	0,4831
Monitoring persiapan peralatan K3 (ME4)	0,4724	0,5089	0,5089	0,5089
Monitoring APD wajib dan khusus (ME5)	0,4485	0,5317	0,5317	0,4831
Monitoring dokumen perizinan kerja (ME6)	0,4724	0,5089	0,5089	0,5089
Monitoring <i>Contractor Safety Management System</i> (ME7)	0,4724	0,5089	0,5089	0,5089
Kondisi cuaca panas (L1)	0,4755	0,5234	0,5234	0,5234
Kebisingan di lokasi kerja (L2)	0,4755	0,5234	0,5234	0,5234
Tingginya debu partikel dilokasi kerja (L3)	0,4755	0,5234	0,5234	0,5234
Faktor radiasi (elektromagnetik) (L4)	0,024	0,026	0,026	0,024

2. Normalisasi R ke Y

$$Y_{ij} = w_i \times r_{ij} \tag{5}$$

Keterangan,

$y_{ij}$  = nilai yang diberi bobot normalisasi  $r_{ij}$

$w_i$  = bobot dari kriteria ke-j

$r_{ij}$  = adalah nilai normalisasi dari elemen ke-i pada kriteria ke-j

Berikut Perhitungan Normalisasi R ke Y

a. Sub-kriteria Investasi Infrastruktur K3 (MO1 (*benefit*))

$$y_{11} = 0,0986 \times 0,4601 = 0,0454$$

$$y_{21} = \dots \dots \dots$$

Tabel 6 Hasil Normalisasi Y

Sub-kriteria	Alternatif			
	A1	A2	A3	A4
Investasi Infrastruktur K3 (MO1)	0,0454	0,0567	0,0454	0,0489
Investasi <i>Infrastruktur Fire Protection System</i> (MO2)	0,0454	0,0567	0,0454	0,0489
Kompetensi Karyawan (M1)	0,0356	0,0384	0,0356	0,0356
Usia dan pengalaman kerja (M2)	0,0324	0,0349	0,0324	0,0324
Kesehatan para pekerja (M3)	0,0356	0,0384	0,0356	0,0356
Standar APD wajib dan khusus K3 (P1)	0,0187	0,0205	0,0205	0,0187
Kesiapan APD wajib dan khusus (P2)	0,0187	0,0205	0,0205	0,0187
Kesiapan Administrasi K3 (P3)	0,0174	0,0174	0,0174	0,0174
Kesiapan Infrastruktur K3 (P4)	0,0206	0,0222	0,0206	0,0206
Kesiapan <i>Fire Protection System</i> (P5)	0,0206	0,0222	0,0206	0,0206
<i>Preventive rutinintas maintenance</i> (ME1)	0,0123	0,0146	0,0146	0,0146
<i>Safety Patrol Rutinitas</i> (ME2)	0,0123	0,0146	0,0146	0,0133
Total Patrol Rutinitas (ME3)	0,0123	0,0146	0,0146	0,0133
Monitoring persiapan peralatan K3 (ME4)	0,0136	0,0147	0,0147	0,0147
Monitoring APD wajib dan khusus (ME5)	0,0123	0,0146	0,0146	0,0133
Monitoring dokumen perizinan kerja (ME6)	0,0136	0,0147	0,0147	0,0147
Monitoring <i>Contractor Safety Management System</i> (ME7)	0,0136	0,0147	0,0147	0,0147
Kondisi cuaca panas (L1)	0,0234	0,0258	0,0258	0,0234
Kebisingan di lokasi kerja (L2)	0,0234	0,0258	0,0258	0,0234
Tingginya debu partikel dilokasi kerja (L3)	0,0234	0,0258	0,0258	0,0234

Faktor radiasi (elektromagnetik) (L4)	0,0234	0,0258	0,0258	0,0234
---------------------------------------	--------	--------	--------	--------

3. Menentukan solusi ideal positif dan ideal negatif, dengan persamaan:

**Solusi Ideal Positif**

$$y_j^+ = \begin{cases} \max y_{ij} ; & \text{jika } j \text{ adalah atribut } \textit{benefit} \\ \min y_{ij} ; & \text{jika } j \text{ adalah atribut } \textit{cost} \end{cases} \quad (6)$$

**Solusi Ideal Negatif**

$$y_j^- = \begin{cases} \min y_{ij} ; & \text{jika } j \text{ adalah atribut } \textit{benefit} \\ \max y_{ij} ; & \text{jika } j \text{ adalah atribut } \textit{cost} \end{cases} \quad (7)$$

Tabel 7 Solusi Ideal Positif dan Solusi Ideal Negatif

A <sup>+</sup>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
A <sup>-</sup>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	5	5	3	3	3	2	2	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2
	6	6	8	4	8	0	0	7	2	2	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3
	7	7	4	9	4	5	5	4	2	2	6	6	6	7	6	7	7	4	4	4	4
	4	4	3	3	3	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2
	5	5	5	2	5	8	8	7	0	0	2	2	2	3	2	3	3	5	5	5	5
	4	4	6	4	6	7	7	4	6	6	3	3	3	6	3	6	6	8	8	8	8

4. Menghitung jarak ke solusi ideal positif dan ideal negatif

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_i^+ - y_{ij})^2} \quad (8)$$

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_{ij} - y_i^-)^2} \quad (9)$$

Berikut perhitungan ideal positif dan negatif;

$$D_1^+ = \sqrt{(0,0567-0,0454)^2 + (0,0567-0,0454)^2 + (0,0384-0,0356)^2 + (0,0349-0,0324)^2 + (0,0384-0,0356)^2 + (0,0205-0,0187)^2 + (0,0205-0,0187)^2 + (0,0174-0,0174)^2 + (0,0222-0,0206)^2 + (0,0222-0,0206)^2 + (0,0146-0,0123)^2 + (0,0146-0,0123)^2 + (0,0146-0,0123)^2 + (0,0147-0,0136)^2 + (0,0146-0,0123)^2 + (0,0147-0,0136)^2 + (0,0146-0,0136)^2 + (0,0234-0,0234)^2 + (0,0234-0,0234)^2 + (0,0234-0,0234)^2 + (0,0234-0,0234)^2} = 0,0177$$

$$D_1^- = \sqrt{(0,0454-0,0454)^2 + (0,0454-0,0454)^2 + (0,0356-0,0356)^2 + (0,0324-0,0324)^2 + (0,0356-0,0356)^2 + (0,0187-0,0187)^2 + (0,0187-0,0187)^2 + (0,0174-0,0174)^2 + (0,0206-0,0206)^2 + (0,0206-0,0206)^2 + (0,0123-0,0123)^2 + (0,0123-0,0123)^2 + (0,0123-0,0123)^2 + (0,0136-0,0136)^2 + (0,0123-0,0123)^2 + (0,0136-0,0136)^2 + (0,0136-0,0136)^2 + (0,0258-0,0234)^2 + (0,0258-0,0234)^2 + (0,0258-0,0234)^2 + (0,0258-0,0234)^2} = 0,0047$$

$$D_2^+ = \dots \dots \dots$$

$$D_2^- = \dots \dots \dots$$

Tabel 8 Hasil Jarak Ideal Positif dan Negatif

<b>D1+</b>	0,0177	<b>D1-</b>	0,0047
<b>D2+</b>	0,0047	<b>D2-</b>	0,0177
<b>D3+</b>	0,0175	<b>D3-</b>	0,0056
<b>D4+</b>	0,0127	<b>D4-</b>	0,0076

5. Menghitung nilai preferensi

$$V_1 = \frac{D_i^-}{D_i^- + D_i^+} \tag{10}$$

Berikut perhitungan nilai preferensi:

a. Evaluasi dan Revisi SOP

$$V_1 = \frac{D_i^-}{D_i^- + D_i^+} = \frac{0,0047}{0,0047 + 0,0177} = 0,2100$$

$$V_2 = \dots \dots \dots$$

Tabel 9 Nilai Prefensi

Alternatif	Nilai preferensi	Ranking
Evaluasi dan Revisi SOP (A1)	0,2100	2
Maintenance peralatan dan fasilitas (A2)	0,7900	1
Training dan Sosialisasi K3 (A3)	0,2425	4
Pengawasan Pemakaian APD (A4)	0,3747	3

4. PENUTUP

4.1 Kesimpulan

Dalam menentukan prioritas strategi K3, strategi prioritas yang menunjukkan strategi paling tinggi pada kriteria adalah pada kriteria *man* atau manusia dengan mendapati peringkat 1 dengan bobot skor 0,2113 dan kemudian ddidapatkan urutan peringkat ke 2 dengan skor bobot yang sama pada 4 kriteria (*money, machine, methods* dan *milieu*) yaitu 0,1972. Pada

perhitungan SAW didapatkan sub-kriteria tertinggi atau mendapati peringkat 1 pada strategi prioritas yaitu Investasi Infrastruktur K3 dan Investasi Infrastruktur *Fire Protection System* dengan skor 0,29577. Peringkat 2 didapatkan oleh strategi prioritas dari kesehatan para pekerja dengan skor 0,23188. Peringkat 3 terdapat pada strategi prioritas kompetensi karyawan, usia dan pengalaman kerja dengan skor bobot 0,1742. Peringkat 4 terdapat pada strategi prioritas kondisi cuaca panas, kebisingan dilokasi kerja, tingginya debu partikel dilokasi kerja dan factor radiasi elektromagnetik dengan skor bobot 0,13803. Peringkat 5 pada strategi prioritas yaitu dengan skor bobot 0,12498 terdapat pada kesiapan infrastuktur K3 dan kesiapan *fire protection system*. Peringkat 6 strategi prioritas dengan skor bobot 0,10887 yaitu pada standar APD wajib dan khusus dan kesiapan APD wajib dan khusus. Strategi prioritas dengan peringkat 7 yaitu pada kesiapan administrasi K3 dengan skor bobot 0,09387 dan peringkat 8 dengan skor 0,07324 terdapat pada strategi prioritas *preventive* rutinitas *maintenance*, *safety* patrol rutinitas, total patrol rutinitas, monitoring persiapan peralatan K3, monitoring APD wajib dan khusus, monitoring dokumen perizinan kerja, dan monitoring *contractor safety management system*.

Dalam perhitungan TOPSIS, didapatkan strategi prioritas dengan peringkat 1 yaitu pada *maintenance* peralatan dan fasilitas menjadi alternatif prioritas tertinggi dengan skor 0,7900. Peringkat 2 didapati alternatif dengan skor 0,3747 pada pengawasan pemakaian APD. Peringkat 3 strategi prioritas terdapat pada *training* dan sosialisasi K3 dengan skor 0,2425. Peringkat 4 strategi prioritas terdapat pada Evaluasi dan revisi SOP dengan skor 0,2100.

#### **4.2 Saran**

Untuk perusahaan sebaiknya memperhatikan prioritas tertinggi yang terdapat pada kriteria, sub-kriteria dan alternatif guna meningkatkan produktivitas K3, prioritas tertinggi pada kriteria yaitu *man* atau manusia, sub-kriteria tertinggi yaitu pada investasi infrastruktur K3 dan Investasi Infrastruktur *fire protection sytem* dan tertinggi pada alternatif yaitu *maintenance* peralatan dan fasilitas. Prioritas tertinggi pada metode SAW dan TOPSIS merupakan suatu hal yang harus diperhatikan dan dievaluasi demi menciptakan suasana perusahaan yang aman dan nyaman. Evaluasi terhadap prioritas strategi K3 sepenuhnya wewenang perusahaan dan menjadi bahan pertimbangan.

PLN Muara Tawar dalam menerapkan prioritas strategi K3 sebaiknya memprioritaskan strategi dengan nilai preferensi tertinggi, selain diperhitungkan secara matematis kemudian didasarkan pada kriteria dan sub-kriteria yang dapat menjadikan keputusan tersebut menjadi lebih akurat.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Yanto, F., Darmawan, A. F., Iskandar, W., Rosada, R., & Rosyani, P. (2023). Perbandingan metode SAW dan TOPSIS pada kasus UMKM. *Jurnal Ilmu Komputer Dan Pendidikan*, 1(2), 223–232. <https://doi.org/10.33096/ilkom.v8i2.49.76-81>
- Sugiyono. (2022). *Metode penelitian kuantitatif (Cet.3, pp. 523–526)*.
- Setiadi, A., Yunita, Y., & Ningsih, A. R. (2018). Penerapan metode Simple Additive Weighting (SAW) untuk pemilihan siswa terbaik. *Jurnal Sisfokom (Sistem Informasi Dan Komputer)*, 7(2), 104–109. <https://doi.org/10.32736/sisfokom.v7i2.572>
- Priadana, S., & Sunarsi, D. (2021). *Metode penelitian kuantitatif (p. 32)*. Pascal Books.
- Mahendra, I., & Suprpto, A. (2020). Penerapan metode TOPSIS & SAW dalam pemilihan destinasi wisata di Jawa Timur. *INFORMAL: Informatics Journal*, 5(1), 18. <https://doi.org/10.19184/isj.v5i1.15311>
- Ketenagakerjaan, B. (2024). Kecelakaan kerja makin marak lima tahun terakhir. <https://www.bpjsketenagakerjaan.go.id/berita/28681/Kecelakaan-Kerja-Makin-Marak-dalam-Lima-Tahun-Terakhir>
- Gemawaty, C. A., & Yuliani, Y. (2023). Pemilihan dosen terbaik dengan metode SAW (Simple Additive Weighting). *Journal of Information System, Applied, Management, Accounting and Research*, 7(3), 711–717. <https://doi.org/10.52362/jisamar.v7i3.1159>
- Bendra Wardana, Roni Habibi, & M. Harry K. Saputra. (2020). Comparison of SAW method and TOPSIS in assessing the best area using HSE standards. *EMITTER International Journal of Engineering Technology*, 8(1), 126–139. <https://doi.org/10.24003/emitter.v7i2.423>
- Artyanto Saputra, A., & Candra Noor Santi, R. (2022). Pemilihan tempat usaha kuliner wilayah Semarang Barat dengan metode SAW dan TOPSIS berbasis web. *Jurnal Tekno Kompak*, 16(2), 44–58.