

PENENTUAN ALTERNATIF STRATEGI MITIGASI RISIKO KECELAKAAN KERJA DENGAN METODE ANALYTIC NETWORK PROCESS DI PT XYZ

Fitri, Febri Anandra

Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Pancasila, Jakarta
Srengseng Sawah Jagakarsa, Jakarta Selatan 12640
Email: febriananda82@gmail.com

Rahayu, Gama Harta Nugraha Nur[†]

Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Pancasila, Jakarta
Srengseng Sawah Jagakarsa, Jakarta Selatan 12640
E-mail: gama@univpancasila.ac.id

ABSTRACT

Work health and safety (WHS) issues in the construction sector in Indonesia still require better attention considering that this sector has a very high risk of work accidents. To minimize the risk of work accidents, a risk mitigation strategy is needed as part of decision making. There are many factors that can trigger the cause of work accidents. This study aims to determine the potential causes of the risk of workplace accidents and determine their mitigation strategies. The main process carried out is the determination of the criteria that cause occupational accidents and the analysis of the determination of work accident risk mitigation strategies. Given the interrelationships between criteria, sub-criteria and alternatives, the method used is the Analytic Network Process (ANP). The results showed that the cause of WHS risk in the construction sector was dominated by environmental criteria of 0.254; followed by material criteria of 0.207; human criteria of 0.138; machine criteria of 0.125 and method criteria of 0.058. While the main ranking in the sub-criteria is the temperature of the production room which has a value of 0.129 and the most recent ranking is the material placement method which has a value of 0.019. From these results, it can be seen that there is a relationship between environmental criteria and the production room sub-criteria. In the process of determining the risk mitigation strategy as part of decision making, an alternative strategy that has the highest weight is the addition of air circulation with a weight of 30.6%.

Keywords : WHS, Work Accident, Risk Mitigation, ANP

ABSTRAK

Permasalahan K3 di sektor konstruksi di Indonesia masih memerlukan perhatian yang lebih baik mengingat sektor ini memiliki risiko kecelakaan kerja yang sangat tinggi. Untuk meminimalisasi risiko kecelakaan kerja diperlukan strategi mitigasi risiko sebagai bagian dari pengambilan keputusan. Terdapat banyak faktor yang dapat memicu penyebab terjadinya kecelakaan kerja. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi penyebab terjadinya risiko kecelakaan kerja dan menentukan strategi mitigasinya. Proses utama yang dilakukan adalah penentuan kriteria-kriteria yang menjadi penyebab terjadinya kecelakaan kerja dan analisis penentuan strategi mitigasi risiko kecelakaan kerja. Mengingat adanya keterkaitan antar kriteria, subkriteria dan alternatif, maka metode yang digunakan adalah Analytic Network Process (ANP). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penyebab terjadinya risiko K3 pada bidang konstruksi didominasi oleh kriteria lingkungan sebesar 0,254; disusul kemudian oleh kriteria material sebesar 0,207; kriteria manusia sebesar 0,138; kriteria mesin sebesar 0,125 dan kriteria metode sebesar 0,058. Sedangkan peringkat utama pada sub-kriteria adalah suhu ruangan produksi yang memiliki nilai 0,129 dan peringkat paling akhir yaitu metode penempatan material yang memiliki nilai 0,019. Dari hasil tersebut dapat diketahui bahwa terdapat hubungan antara kriteria lingkungan dengan sub-kriteria suhu ruangan produksi. Dalam proses penentuan strategi mitigasi risiko sebagai bagian dari pengambilan keputusan diperoleh alternatif strategi yang memiliki bobot tertinggi yaitu penambahan sirkulasi udara dengan bobot sebesar 30,6%.

Kata kunci : K3, Kecelakaan Kerja, Mitigasi Risiko, ANP

[†] Corresponding Author

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) merupakan salah satu faktor yang paling penting dalam menunjang kegiatan produksi, namun hal ini masih sangat kurang diperhatikan oleh para pemilik perusahaan di Indonesia. Padahal apabila K3 dilakukan dengan baik dan benar, maka akan mengurangi risiko kecelakaan kepada pekerja sehingga tidak menghambat pada proses produksi. K3 juga menjamin kenyamanan para pekerja dalam melakukan pekerjaannya, sehingga dapat meningkatkan motivasi karyawan saat bekerja dan mengurangi adanya kecelakaan kerja. Untuk mencegah terjadinya kecelakaan kerja, maka diperlukan upaya-upaya pengelolaan K3.

Peranan pengendalian risiko kecelakaan kerja dirasakan menjadi semakin penting. Namun pada kenyataannya penerapan masih saja sering terabaikan. Hal ini ditunjukkan dengan masih tingginya angka kecelakaan kerja yang terjadi di Indonesia, setiap tujuh detik terjadi pada satu kasus kecelakaan kerja (Pangkey, 2012).

PT XYZ merupakan salah satu Badan Usaha Milik Negara (BUMN) yang bergerak dalam bidang konstruksi pembuatan dan reparasi kapal namun dalam proses produksinya belum optimal dalam menerapkan strategi mitigasi risiko terhadap kecelakaan kerja sehingga membutuhkan strategi perbaikan. Kejadian kecelakaan kerja tidak dapat dihindari dan upaya minimalisasi risiko harus terus dilakukan hingga mencapai level *zero accident*.

Setiap tempat kerja selalu mengandung berbagai potensi bahaya yang dapat mempengaruhi kesehatan dan keselamatan tenaga kerja atau dapat menyebabkan terjadinya penyakit akibat kerja. Di PT XYZ masih ada potensi bahaya yang berdampak pada risiko kecelakaan kerja.

Data kecelakaan kerja di PT XYZ yang masih menunjukkan adanya kecelakaan pada tahun 2018 seperti risiko tangan luka, pergelangan tangan memar, kebakaran, tangan memar/bengkak dan tangan luka. PT XYZ tahun 2018 menerapkan sistem dengan target *zero accident* tetapi masih terdapat kecelakaan kerja. Masih adanya angka kecelakaan kerja ini menunjukkan perlunya upaya-upaya untuk mewujudkan tercapainya *zero accident* sehingga perusahaan dapat melakukan strategi tindakan pengendalian untuk meminimalisasi angka kecelakaan di tempat kerja.

Terdapat banyak metode yang dapat dilakukan dalam menentukan kriteria kecelakaan kerja. Salah satu metode yang tepat menurut Haastrup dalam menangani permasalahan keterkaitan antar kriteria yaitu metode *Analytical Network Process* (ANP) (Iryaning, 2018).

Terjadinya kecelakaan akibat kerja berpotensi memberikan dampak pada pencapaian produktivitas perusahaan. Sehingga, berbagai upaya dilakukan

guna mengurangi dampak atau risiko tersebut. Pengurangan dampak risiko kecelakaan kerja selayaknya memperhatikan keterkaitan antara kriteria/faktor dalam kecelakaan kerja. Banyaknya angka terjadinya potensi akibat kerja pada proses produksi bias dipengaruhi oleh dampak dari lingkungan sekitar area pekerjaan.

Oleh karena itu, perlu dilakukan untuk penilaian penyebab risiko kecelakaan kerja di bidang jasa konstruksi dengan mempertimbangkan hubungan pengaruh antar kejadian risiko (kriteria) dan penyebab risiko (sub-kriteria). Untuk itu dilakukan pendekatan dengan *Multi Criteria decision making* (MCDM).

Keunggulan metode ANP dapat menentukan penilaian kriteria dan sub-kriteria dari hubungan yang ada, serta mencari hubungan pengaruh antar kriteria dan sub-kriteria. Kriteria merupakan variabel kejadian risiko sedangkan untuk sub-kriteria merupakan penyebab dari kejadian risiko. Beberapa penelitian terdahulu terkait dengan pengaplikasian metode ANP telah dilakukan oleh beberapa peneliti. Penelitian oleh Ozden Bayazit yang mengusulkan ANP untuk pemilihan pemasok terbaik. Pada penelitian ini Ozden berhasil mengidentifikasi sepuluh faktor yang mempengaruhi evaluasi pemasok dan menemukan faktor yang paling mempengaruhi. Selanjutnya penelitian Udisubakti dan Herlina, yang mengkombinasi ANP dan *Balanced Score Card* untuk pengukuran kinerja. Serta penelitian Zhen yang menggunakan proses jaringan analitik (ANP) untuk pengambilan keputusan multikriteria untuk penilaian bangunan (Triajeng, 2013).

1.2. Pokok Permasalahan

Berdasarkan latar belakang di atas, maka pokok permasalahan yang akan di bahas adalah

1. Kriteria apa saja yang menjadi penyebab terjadinya kecelakaan kerja ?
2. Bagaimana penerapan metode ANP dalam penentuan strategi pengambilan keputusan pada risiko kecelakaan kerja?

1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Menentukan kriteria – kriteria yang menjadi penyebab terjadinya kecelakaan kerja.
2. Menganalisis penerapan metode ANP dalam penentuan strategi pengambilan keputusan pada risiko kecelakaan kerja.

1.4. Pembatasan Masalah

Untuk memberikan kerangka yang lebih jelas dalam pelaksanaan penelitian ini, diperlukan penetapan batasan permasalahan sebagai berikut :

1. Lokasi pengambilan data dilakukan di PT XYZ
2. Kriteria dan sub kriteria ditentukan dengan *brainstorming* dan kuesioner

- Pemilihan alternatif penyebab terjadinya kecelakaan kerja dilakukan menggunakan metode ANP.Q

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Kecelakaan Kerja

Kecelakaan adalah suatu kejadian yang tidak diinginkan, datang secara langsung dan tidak terduga, yang dapat menyebabkan kerugian pada manusia, perusahaan, masyarakat dan lingkungan. Kecelakaan akibat kerja adalah kecelakaan berhubungan dengan hubungan kerja di perusahaan (Kafie, 2014).

2.2. Mitigasi Risiko

Mitigasi risiko merupakan penanganan terhadap risiko yang dihadapi dan dapat dilakukan dengan beberapa pilihan Flanagan dan Norman yaitu menahan risiko (*risk retention*), mengurangi risiko (*risk reduction*), memindahkan risiko (*risk transfer*), menghindari risiko (*risk avoidance*) (Kafie, 2014).

2.3. Fishbone Diagram

Fishbone diagram (diagram tulang ikan — karena bentuknya seperti tulang ikan) sering juga disebut *Cause-and-Effect Diagram* atau Ishikawa Diagram diperkenalkan oleh Dr. Kaoru Ishikawa, seorang ahli pengendalian kualitas dari Jepang, sebagai satu dari tujuh alat kualitas dasar (*7 basic quality tools*). Fishbone diagram digunakan ketika kita ingin mengidentifikasi kemungkinan penyebab masalah dan terutama ketika sebuah tim cenderung jatuh berpikir pada rutinitas (Kusnadi, 2016).

2.4. Brainstorming

Brainstorming adalah metode yang bagus untuk menghasilkan banyak ide kreatif yang tidak akan mampu dituangkan responden hanya dengan duduk dengan sebuah alat tulis dan selembar kertas. Tujuan dari brainstorming adalah untuk meningkatkan pemikiran kolektif kelompok, dengan melibatkan satu sama lain, mendengarkan dan membangun ide-ide lain. Tidak adanya penghakiman sebelum sesi evaluasi akan membantu meningkatkan kepercayaan diri setiap responden dalam menyampaikan idenya, sehingga memungkinkan untuk setiap responden lebih aktif dan berpartisipasi. Suasana yang menyenangkan akan muncul ketika sesi brainstorming berlangsung (Romadhoni, 2014).

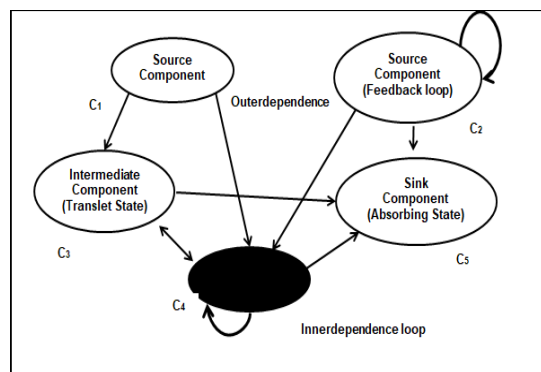
2.5. ANP sebagai metode analisis pengambilan keputusan

Menurut Stoner, pengambilan keputusan (*decision making*) merupakan suatu proses pemilihan alternatif terbaik dari beberapa alternatif yang ada secara sistematis untuk ditindaklanjuti (digunakan) sebagai sebuah metode pemecahan masalah.

Sedangkan menurut Eisenfuhr pengambilan keputusan adalah sebuah proses pemilihan dari beberapa alternatif untuk mendapatkan hasil yang diinginkan (Anitawati, 2016).

Menurut Saaty, Metode *Analytic Network Process* (ANP) merupakan pengembangan dari metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP). Metode ANP mampu memperbaiki kelemahan AHP berupa kemampuan mengakomodasi keterkaitan antar kriteria atau alternatif. Pada AHP semua kriteria yang ada harus saling berkaitan secara hirarki, sedangkan pada ANP semua kriteria bisa berkaitan dan tidak berkaitan, jika ada kriteria yang tidak berkaitan maka kriteria itu bernilai 0. Keterkaitan pada metode ANP ada 2 jenis yaitu keterkaitan dalam satu set cluster (*inner dependence*) dan keterkaitan antar cluster yang berbeda (*outer dependence*). Adanya keterkaitan tersebut menyebabkan metode ANP lebih kompleks dibanding metode AHP (Edni, 2013).

Pembobotan dengan ANP membutuhkan model yang merepresentasikan saling keterkaitan antar kriteria dan subkriteria yang dimilikinya. Ada 2 kontrol yang perlu diperhatikan di dalam memodelkan sistem yang hendak diketahui bobotnya. Kontrol pertama adalah kontrol hierarki yang menunjukkan keterkaitan kriteria dan sub kriterianya. Pada kontrol ini tidak membutuhkan struktur hierarki seperti pada metode AHP. Kontrol lainnya adalah kontrol keterkaitan yang menunjukkan adanya saling keterkaitan antar kriteria atau cluster pada Gambar 1.



Gambar 1. Analytic Network Process (ANP)

(Saaty, 2006)

3. METODOLOGI PENELITIAN

Metode penelitian adalah tahapan-tahapan yang harus ditetapkan agar suatu penelitian menjadi lebih terstruktur, sistematis dan mempunyai arah yang jelas sehingga dapat mencapai tujuan yang dimaksud.

3.1. Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang dilakukan meliputi data primer dan data sekunder. Data primer adalah (1) Data kecelakaan akibat kerja pada tahun 20018 (2) Data kriteria dan subkriteria penyebab terjadinya kecelakaan kerja (3) Data hasil pengisian kuesioner yang telah dibuat. Teknik pengumpulan data primer meliputi: observasi, wawancara, dan kuesioner. Responden meliputi 3 orang responden dari bagian Quality Health Safety & environment (QHSE), *Health Safety & Environment* (HSE), dan Health & Safety (HS). Data sekunder yaitu data yang diambil secara tidak langsung yang diperoleh dari studi literatur pada buku-buku maupun skripsi.

3.2. Pengolahan Data

Pada penelitian ini, dalam pengolahan dan analisis data, data-data yang telah diperlukan terkumpul kemudian diolah dengan cara dipilih dan disortir sehingga hanya data yang dipakai saja yang akan digunakan dalam penelitian dengan menggunakan metode ANP. Hal ini dimaksudkan agar data yang digunakan dapat terlihat rapih dan dapat diolah serta dianalisa lebih lanjut. Setelah itu, data akan disajikan dalam bentuk kata-kata, tabel, grafik atau rangkaian perhitungan pada penyelesaian dalam suatu proses tertentu. Adapun tahapannya yaitu (1) Mendefinisikan masalah dan menentukan solusi tujuan dengan metode ANP (2) Membuat struktur network ANP yang menggambarkan keterkaitan antar kriteria (3) Perbandingan berpasangan yang diujikan berdasarkan keterkaitan antar kriteria (4) Pengujian konsistensi data dilakukan dengan batasan nilai supermatriks. Dari data kuesioner perbandingan dihasilkan untuk mendapatkan satu nilai tertentu maka dicari satu jawaban menggunakan perhitungan Geometric Mean sebagai berikut matriks perbandingan yang sudah mendapatkan satu nilai kemudian diubah dalam angka desimal, dikalikan matriks perbandingan tersebut dengan matriks bobot kriteria (matriks vektor), bagi setiap elemen matriks hasil dengan elemen matriks bobot kriteria, Hitung nilai Maximum Eigenvalue, Hitung nilai *Consistency Index* (CI), dan Hitung *Consistency Ratio* (CR). (5) Membuat *supermatrix*; (a) *Unweighted Supermatrix*, (b) *weighted Supermatrix* (c) *Limiting Supermatrix*. (6) Analisis sensitivitas masing-masing kriteria terpilih dan terakhir dari perhitungan yang didapat kemudian dianalisa dan dibahas.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Penentuan kriteria dan sub kriteria

Kriteria pemilihan penyebab terjadinya kecelakaan kerja pada penelitian ini berdasarkan hasil brainstorming dengan beberapa narasumber dan selanjutnya responden diminta untuk memberikan

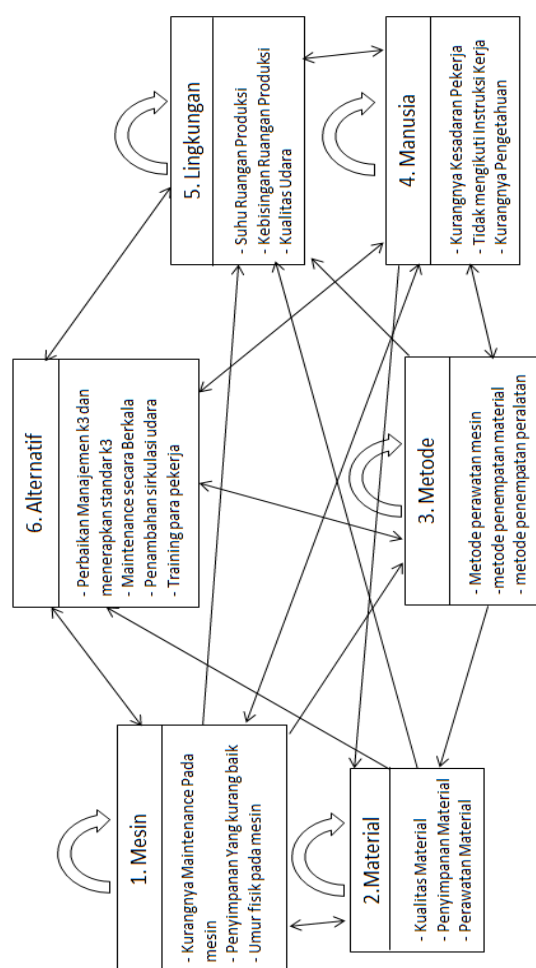
penilaian terhadap lima kriteria berdasarkan tingkat kepentingannya. Dalam kuesioner ini kriteria, sub-kriteria dan alternatif berdasarkan basis data yang dimiliki perusahaan. Kriteria tersebut adalah Mesin, Material, Metode, Manusia dan Lingkungan. Kemudian untuk sub-kriteria dari masing-masing kriteria dalam pemilihan penyebab terjadinya kecelakaan kerja, dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Data Kriteria dan Sub-kriteria

Kriteria	Sub-kriteria	Kode
Mesin	Kurangnya Maintenance pada mesin	KMM
	Penyimpanan yang kurang baik	PKB
	Umur fisik pada mesin	UFM
Material	Kualitas Material	KM
	Penyimpanan Material	PNM
	Perawatan Material	PRM
Metode	Metode Perawatan Mesin	MPMS
	Metode Penempatan Material	MPMT
	Metode Penempatan Peralatan	MPP
Manusia	Kurangnya kesadaran pekerja	KSP
	Tidak mengikuti Instruksi Kerja	TMI
	Kurangnya pengetahuan	KP
Lingkungan	Suhu Ruang Produksi	SRP
	Kebisingan Ruang Produksi	KRP
	Kualitas Udara	KU

Sumber : Pengolahan Data

Dari hasil kuesioner penentuan hubungan antar kriteria diatas, maka kriteria yang memiliki hubungan adalah yang dinyatakan oleh dua sampai tiga responden. Dari data kuesioner hubungan ketergantungan (*outer dependence*) dan kuesioner hubungan ketergantungan (*inner dependence*) kemudian digambarkan struktur jaringan pengaruh antar kelompok dan elemen dalam pemilihan penyebab terjadinya kecelakaan kerja pada PT XYZ. Gambar struktur jaringan pengaruh dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Struktur Jaringan antar Kriteria, Sub-kriteria, dan Alternatif
Sumber: Pengolahan Data

4.2. Matriks Perbandingan Berpasangan

a. Matriks kriteria dan subkriteria

Untuk memperoleh matriks kriteria maka langkah yang dilakukan yaitu, nilai perbandingan antar kriteria yang diperoleh dari ketiga responden kemudian diratakan dengan perhitungan rata-rata geometrik nilai perbandingan berpasangan (menggunakan rumus geomean dalam excel). Setelah itu matriks dinormalkan dengan cara melakukan pembagian nilai setiap kriteria dalam satu kolom dengan nilai penjumlahan semua kriteria dalam kolom. Berikutnya nilai dari setiap kriteria pada baris yang sama dari matriks yang telah dinormalkan, diratakan geometrik. Hasil rata-rata geometrik disebut dengan eigenvector (w).

Langkah selanjutnya dilakukan perkalian matriks sebelum dinormalisasi dengan nilai w . Kemudian untuk setiap baris, nilai Aw dibagi dengan nilai w kemudian hasilnya dijumlahkan, hasil rata-rata AW/w disebut lambda maks setelah diperoleh lambda maks maka langkah selanjutnya adalah

menghitung nilai konsistensi indeks (CI). Untuk mendapatkan nilai konsistensi rasio (CR) rumus yang digunakan adalah nilai RI didapatkan di tabel 2 dimana matriks dikatakan konsisten jika nilai $cr < 0,1$. Setelah itu menghitung supermatriks (1) Unweighted Supermatrix yang didapatkan dari matriks perbandingan berpasangan kemudian dimasukkan ke dalam kolom yang sesuai dengan pengaruh dari masing-masing kriteria pada supermatrix. Misal pada kriteria mesin memberi pengaruh terhadap kriteria metode, maka nilai eigenvector (w) dimasukkan pada kolom yang berisi sub-kriteria-sub-kriteria dalam kriteria mesin dan pada baris yang berisi sub-kriteria-sub-kriteria dalam kriteria metode. Begitu seterusnya dilakukan hal yang sama dengan kriteria lainnya.

Hasil dari proses ini adalah unweighted supermatrix. (2) Weighted Supermatrix dilakukan perkalian terhadap nilai pada matriks kriteria dengan nilai pada unweighted supermatrix yang sesuai. Misal pada kriteria mesin dengan kriteria metode, maka seluruh nilai pada unweighted matrix di kolom dan baris tersebut dikalikan dengan nilai pada matriks kriteria pada kolom dan baris. (3) pembuatan limiting supermatrix. Limiting supermatrix dibuat dengan cara mengalikan weighted supermatrix dengan nilai matriks itu sendiri secara terus-menerus hingga diperoleh nilai prioritas pada tiap kolom sama. Sebagai contoh berikut perhitungan limiting supermatriks antara kriteria.

b. Analisis peringkat kriteria dan subkriteria

Dari hasil normalisasi yang dijabarkan pada tabel 2, diketahui bahwa kriteria lingkungan memperoleh nilai prioritas paling tinggi yaitu sebesar 0,254 diikuti dengan material sebesar 0,207, manusia sebesar 0,138, mesin sebesar 0,125, dan metode sebesar 0,058. Sedangkan peringkat utama pada sub-kriteria adalah suhu ruangan produksi yang memiliki nilai 0,129 dan peringkat paling akhir yaitu metode penempatan material yang memiliki nilai 0,019.

Dari hasil tersebut dapat diketahui bahwa terdapat hubungan antara kriteria lingkungan dengan sub-kriteria suhu ruangan produksi yang digambarkan pada struktur network di gambar 2.

Tabel 2. Penentuan Peringkat Kriteria dan Subkriteria

Kelompok	Peringkat	Sub-kriteria	Nilai dari limit <i>supermatrix</i>	Nilai Normalisasi	Peringkat
MESIN (0,125)	4	KMM	0,040	0,051	10
		PKB	0,033	0,042	11
		UFM	0,052	0,066	8
MATERIAL (0,207)	2	KM	0,085	0,109	3
		PNM	0,061	0,078	4
		PRM	0,061	0,078	5
METODE (0,058)	5	MPMS	0,018	0,023	14
		MPMT	0,015	0,019	15
		MPP	0,025	0,032	13
MANUSIA (0,138)	3	KSP	0,056	0,071	6
		TMI	0,050	0,064	9
		KP	0,033	0,042	12
LINGKUNGAN (0,254)	1	SRP	0,101	0,129	1
		KRP	0,096	0,123	2
		KU	0,057	0,073	7

Sumber: Pengolahan Data

4.3. Analisis peringkat alternatif

Dari hasil normalisasi terhadap nilai limit pada kelompok alternatif maka dapat diketahui peringkat alternatif. Hasil normalisasi kelompok alternatif seperti yang ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Penentuan Peringkat Alternatif dalam Pengurangan terjadinya K3

Alternatif	Nilai Ideal	Nilai dari limit <i>supermatrix</i>	Nilai Normalisasi	Peringkat
ALTERNATIF	PMM	0,051	0,233	3
	MSB	0,062	0,287	2
	PSU	0,067	0,306	1
	TPP	0,038	0,174	4

Sumber: Pengolahan Data

Berdasarkan Tabel 3 dapat diketahui bahwa penambahan sirkulasi udara memiliki nilai prioritas tertinggi yaitu sebesar 0,306 diikuti dengan maintenance secara berkala 0,287, dan selanjutnya diikuti perbaikan manajemen k3 dan menerapkan standar K3 dan yang terakhir training para pekerja. Dari hasil nilai prioritas yang diperoleh maka penambahan sirkulasi udara dapat memprioritaskan alternatif dalam pengurangan terjadinya kecelakaan kerja di PT XYZ.

Untuk menganalisis alternatif pengurangan terjadinya kecelakaan kerja berdasarkan bobot alternatif dalam setiap kriteria/sub-kriteria, maka bobot tersebut diperoleh dari nilai eigenvector (w) pada matriks perbandingan berpasangan dari setiap kelompok yang memberikan pengaruh terhadap kelompok alternatif. Matriks perbandingan berpasangan. Rekapitulasi nilai eigenvector pada matriks perbandingan berpasangan dari setiap kelompok yang memberikan pengaruh terhadap kelompok alternatif dijabarkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Rekapitulasi Nilai Eigenvector Matriks Perbandingan Berpasangan dari Setiap Kriteria yang Memberikan Pengaruh Terhadap Kelompok Alternatif

Kelompok	Elemen	Peringkat	Alternatif			
			PMM	MSB	PSU	TPP
MESIN	KMM	10	0,462	0,037	0,350	0,104
	PKB	11	0,146	0,140	0,556	0,086
	UFM	8	0,240	0,074	0,441	0,207
MATERIAL	KM	3	0,227	0,363	0,275	0,114
	PNM	4	0,239	0,406	0,231	0,068
	PRM	5	0,195	0,253	0,321	0,180
METODE	MPMS	14	0,269	0,118	0,333	0,860
	MPMT	15	0,236	0,368	0,328	0,048
	MPP	13	0,150	0,298	0,398	0,116
MANUSIA	KSP	6	0,173	0,198	0,430	0,112
	TMI	9	0,132	0,357	0,319	0,126
	KP	12	0,159	0,304	0,361	0,147
LINGKUNGAN	SRP	1	0,142	0,300	0,274	0,251
	KRP	2	0,361	0,256	0,128	0,100
	KU	7	0,209	0,231	0,338	0,209

Sumber: Pengolahan Data

Berdasarkan Tabel 4 diketahui bahwa untuk kriteria lingkungan pada sub-kriteria suhu ruangan produksi (SRP) mempunyai alternatif maintenance secara berkala dengan bobot 0,300. Kriteria lingkungan pada sub-kriteria kebisingan ruangan produksi (KRP) mempunyai alternatif perbaikan manajemen dan menerapkan standar K3 dengan bobot 0,361. Kriteria material pada sub-kriteria Kualitas material (KM) mempunyai alternatif maintenance secara berkala dengan 0,363. Kriteria material pada sub-kriteria penyimpanan material (PM) mempunyai maintenance secara berkala dengan bobot 0,506. Kriteria material pada perawatan material mempunyai alternatif penambahan sirkulasi udara (PSU) dengan bobot 0,321.

Maka dari itu, berdasarkan analisis kinerja yang dijabarkan, dapat disimpulkan bahwa penambahan sirkulasi udara merupakan alternatif yang memiliki pengurangan penyebab terjadinya kecelakaan kerja lebih baik dari ukuran-ukuran yang ditentukan, sehingga PT XYZ dapat memprioritaskan alternatif pengurangan penyebab terjadinya kecelakaan kerja dengan cara penambahan sirkulasi udara.

4.4. Analisis Alternatif

Berdasarkan hasil pengolahan data, terlihat bahwa kriteria-kriteria utama telah konsisten. Hal ini berdasarkan dari hasil perhitungan konsistensi rasio (CR) dari masing-masing kriteria utama kurang dari 10%. Dapat diketahui dari hasil perhitungan normalisasi Limiting Supermatrix didapatkan bahwa sub-kriteria suhu ruangan produksi (SRP) merupakan sub-kriteria paling berpengaruh terhadap terjadinya kecelakaan kerja sebesar 0,129. Pada urutan kedua yaitu kebisingan ruangan produksi (KRP) sebesar 0,123 dan Urutan ketiga yaitu kualitas material (KM) sebesar 0,109.

Berdasarkan Tabel 3 untuk menyelesaikan masalah tersebut alternatif pertama yaitu penambahan

sirkulasi udara (PSU) dianggap paling tepat untuk menyelesaikan masalah terjadinya kecelakaan kerja. Caranya adalah dengan melakukan penambahan sirkulasi udara yang dianggap dapat menyelesaikan masalah dengan bobot 0,306. Selanjutnya alternatif kedua yaitu maintenance secara berkala dianggap mampu untuk menyelesaikan masalah dengan bobot sebesar 0,287. Alternatif ketiga yaitu perbaikan manajemen dan menerapkan standar K3 dianggap mampu menyelesaikan masalah dengan bobot sebesar 0,233. Terakhir, alternatif training para pekerja dengan bobot sebesar 0,174 dianggap mampu menyelesaikan masalah.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai penerapan metode *Analytical Network Process* (ANP) dalam penentuan strategi pengambilan keputusan pada sistem manajemen K3 di PT XYZ maka diperoleh kesimpulan, yaitu:

1. Penyebab terjadinya kecelakaan kerja dikelompokkan berdasarkan 5 kriteria/faktor yaitu mesin, material, metode, manusia, dan lingkungan. Dari kelima kriteria didapatkan subkriteria sebanyak lima belas terdiri dari kurangnya maintenance pada mesin, penyimpanan yang kurang baik, umur fisik pada mesin, kualitas material, penyimpanan material, perawatan material, metode perawatan mesin, metode penempatan material, metode penempatan peralatan, kurangnya kesadaran para pekerja, tidak mengikuti instruksi kerja, kurangnya pengetahuan, suhu ruangan produksi, kebisingan ruangan produksi dan kualitas udara.
2. Dalam proses penentuan strategi mitigasi risiko dengan menggunakan metode ANP diperoleh hasil bahwa pada kriteria utama yang memiliki bobot tertinggi pada kriteria lingkungan dengan bobot 0,254. Subkriteria yang memiliki bobot tertinggi adalah suhu ruangan produksi dengan bobot sebesar 0,129. Sedangkan pada alternatif, yang memiliki bobot tertinggi yaitu penambahan sirkulasi udara (PSU) dengan bobot sebesar 0,306, disusul kemudian oleh maintenance secara berkala (MSB) dengan bobot 0,287, selanjutnya yang ketiga adalah perbaikan manajemen dengan menerapkan standar K3 dengan bobot 0,233 dan yang terakhir adalah alternative training para pekerja (TPP) dengan bobot 0,174.

5.2. Saran

Berdasarkan pembahasan yang sudah disampaikan dalam menghadapi penyebab terjadinya

kecelakaan kerja yang terjadi di perusahaan, PT XYZ dapat menerapkan metode ANP dalam strategi mitigasi risiko K3 dan penerapannya dilakukan analisis lebih lanjut dalam penelitian berikutnya dengan menggunakan metode Fuzzy ANP.

DAFTAR PUSTAKA

- Anitawati. (2016). *Analisis Kriteria Pemilihan Supplier Menggunakan Metode Analytic Network Process*, S1 Thesis, Universitas Bakrie.
- Edni, M. (2013). *Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Karyawan Terbaik Menggunakan Metode Analytic Network Process (ANP)*, S1 Thesis, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
- Iryaning, D. (2018). *Multi Kriteria Terhadap Penilaian Penyebab Risiko Kecelakaan Kerja Untuk Proyek Konstruksi Dengan Metode Analytical Network Process*, vol.13, no.1, p. 2.
- Kafie, Mohammad. (2014). *Perencanaan Mitigasi Risiko Aktivitas Pengadaan Bahan Baku pada CV Dinasti Semarang*, Program Studi Teknik Industri Universitas Diponegoro.
- Kusnadi, Eris. (2016). *Fishbone Diagram dan Langkah-Langkah Pembuatannya*.
Link URL: <https://bit.ly/32Cata7>
- Pangkey, F. (2012). *Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (SMK3) Pada Proyek Konstruksi Di Indonesia, Media Engineering*, vol. 2, no. 2.
- Romadhoni, S. (2014). *Efektifitas Penerapan Metode Brainstorming Terhadap Peningkatan Minat Dan Prestasi Belajar Ekonomi Siswa Kelas X SMK YPKK 3 Sleman*, S1 Thesis, Universitas Negeri Yogyakarta,.
- Saaty, T. L. d. Vargas. L.G (2006). *Decision Making with the Analytic Network Process*, USA.
- Triajeng, R. (2013). *Penerapan Analytic Network Process Sebagai Sistem Pendukung Keputusan Dalam Pemberian Reward Dosen*, Masters Thesis, School of Postgraduate, Diponegoro University.