

BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

4.1.1 *Job Safety Analysis*

JSA bertujuan untuk mengidentifikasi potensi bahaya yang ada dalam setiap langkah pekerjaan sehingga dapat mencegah terjadinya kecelakaan kerja. Pada tahap ini dilakukan pengamatan secara langsung dan wawancara mengenai risiko kecelakaan kerja di setiap proses pekerjaan pada unit produksi. JSA dapat dilihat pada tabel 4.1

Tabel 4.1 *Job Safety Analysis*

Proses	Aktivitas Pekerjaan	Identifikasi Bahaya	Risiko	Upaya Pengendalian
Pembongkaran Material	Mengambil plat di gudang bahan baku	Pekerja tertimpa material	Luka tusuk, luka gores	Penggunaan APD (sepatu, helm)
		Pekerja tersayat plat besi	Lecet, luka gores	Penggunaan APD (sarung tangan)
	Membuka kaitan material	Pekerja tersayat alat bantu gunting besi	Lecet, luka robek	Penggunaan APD (sarung tangan)
	Memindahkan material	Pekerja terkena cidera otot	Cidera otot, gangguan muskuloskeletal	-
Pemotongan Material	Mengangkat material ke mesin <i>cutting</i>	Pekerja mengalami kejang otot saat meletakkan material ke mesin <i>cutting</i>	Kejang otot	-
	Mempersiapkan mesin <i>cutting</i>	Tersandung kabel mesin <i>cutting</i>	Lecet, memar, keseleo	-
		Tersengat aliran listrik	Kejang otot	Penggunaan APD (sarung tangan)
	Memotong material sesuai dengan pola yang sudah digambar	Pekerja mengalami kebisingan	Gangguan pendengaran	Penggunaan APD (<i>earmuff</i>)
Bending	Mempersiapkan mesin	Pekerja terjepit mesin bending	Luka robek, memar	Penggunaan APD (sarung tangan)
		Pekerja tersengat aliran listrik	Kejang otot, luka bakar	Penggunaan APD (sarung tangan)
	Menekuk material	Pekerja tersayat plat besi	Lecet, luka gores	Penggunaan APD (sarung tangan)
Pembubutan	Menyalakan mesin bubut	Tersengat aliran listrik	Kejang otot	Penggunaan APD (sarung tangan)
	Memasang benda untuk dibubut	Terjepit cekam bubut	Luka gores, lecet	Penggunaan APD (sarung tangan)

Proses	Aktivitas Pekerjaan	Identifikasi Bahaya	Risiko	Upaya Pengendalian
	Memasang pisau bubut	Terkena pisau bubut	Luka gores, luka tusuk	Penggunaan APD (sarung tangan)
	Membubut material	Pekerja terkena bram yang panas	Luka bakar, iritasi kulit, gangguan pernafasan	Penggunaan APD (sarung tangan, masker)
Pengecatan Awal	Mengecat seluruh material dengan cat primer	Pekerja menghirup asap pengecatan	Gangguan pernafasan (sesak nafas)	Penggunaan APD (masker)
		Pekerja terkena cairan	Iritasi kulit	Penggunaan APD (<i>wearpack</i>)
Assembly Awal (mengelas)	Memasang tang massa	Tangan pekerja terjepit	Memar	Penggunaan APD (sarung tangan)
		Tangan pekerja terkena tang massa yang panas	Luka bakar	Penggunaan APD (sarung tangan)
	Menyalakan mesin	Pekerja tersengat aliran listrik	Kejang otot, luka bakar	Penggunaan APD (sarung tangan)
	Proses pengelasan	Pekerja terkena radiasi dari sinar las	Iritasi mata dan kulit	Penggunaan APD
		Pekerja terkena percikan api	Luka bakar	Penggunaan APD (sarung tangan, helm las)
		Pekerja menghirup asap las	Gangguan pernafasan (sesak nafas)	Penggunaan APD
		Tangan pekerja tergores benda tajam	Lecet, luka gores	Penggunaan APD (sarung tangan)
	Membersihkan kerak hasil las	Tangan pekerja terpukul palu trak	Memar	Penggunaan APD (sarung tangan)
Pengecatan Akhir	Mengecat seluruh produk	Pekerja menghirup asap pengecatan	Gangguan pernafasan (sesak nafas)	Penggunaan APD (masker)
		Pekerja terkena cairan	Iritasi kulit	Penggunaan APD (<i>wearpack</i>)
Assembly Akhir dan Kelistrikan	Pemasangan dinamo	Pekerja terjepit antara dinamo dan bagian mesin	Bengkak, memar	Penggunaan APD (sarung tangan)
	Pemasangan komponen	Pekerja tersengat aliran listrik	Kejang otot, luka bakar	Penggunaan APD (sarung tangan)

Proses	Aktivitas Pekerjaan	Identifikasi Bahaya	Risiko	Upaya Pengendalian
	kelistrikan (sakelar, tombol, <i>timer</i> , sensor, relay)	Pekerja tergores alat bantu	Lecet, luka gores	Penggunaan APD (sarung tangan)
Inspeksi	Pengujian fungsi keseluruhan	Pekerja tersengat aliran listrik	Kejang otot, luka bakar	Penggunaan APD (sarung tangan)
		Pekerja tersandung kabel	Keseleo, lecet	-

Berdasarkan tabel 4.1 dapat diketahui bahwa sebanyak 26 identifikasi bahaya ditemukan di unit produksi. Hasil dari JSA tersebut akan dianalisis dengan metode FMEA untuk mengukur tingkat keparahan, kemungkinan terjadinya, dan deteksi terhadap setiap bahaya.

4.1.2 *Failure Mode Effect Analysis (FMEA)*

Pada tahap ini dijelaskan tentang perhitungan RPN dari FMEA. Peneliti menggunakan metode FMEA untuk mengidentifikasi mode kegagalan yang berpotensi menyebabkan kecelakaan kerja dan menganalisis dampaknya pada unit produksi. Tingkat risiko atau nilai RPN dapat dihitung dari perkalian antara tingkat keparahan (S), frekuensi kejadian (O), dan kemampuan deteksi (D). Tabel 4.2 menunjukkan hasil kuesioner FMEA.

Tabel 4.2 Kuesioner FMEA

<i>Name Process</i>	FM	<i>Failure Mode</i>	Effect of Failure	S	<i>Failure Cause</i>	O	<i>Current Control</i>	D	RPN
Pembongkaran Material	FM1	Luka tusuk	Berdarah dan proses produksi berhenti	3	Tertimpa Material	3	Penggunaan APD (sepatu, helm)	6	54
	FM2	Luka gores		3	Tertimpa plat besi	3			54
	FM3				Tersayat plat besi	4	Penggunaan APD (sarung tangan)	5	60
	FM4	Lecet		3	Tersayat plat besi	4	Penggunaan APD (sarung tangan, sepatu)	5	60
	FM5				Tersayat alat bantu pembongkaran	4	Penggunaan APD (sarung tangan)	4	48
	FM6	Luka robek		3	Tersayat alat bantu pembongkaran	4	Penggunaan APD (sarung tangan)	5	60
Pemotongan Material	FM7	Kejang otot	Pekerja mengalami gangguan sistem saraf	3	Tersengat aliran listrik	3	Penggunaan APD (sarung tangan)	6	54
	FM8	Lecet	Berdarah dan proses produksi berhenti	2	Tersandung kabel mesin	4	-	10	80
	FM9				Tangan terkena mesin	4	Penggunaan APD (sarung tangan)	4	32

<i>Name Process</i>	FM	<i>Failure Mode</i>	Effect of Failure	S	<i>Failure Cause</i>	O	<i>Current Control</i>	D	RPN
	FM10	Memar	Kerusakan pada jari, pergelangan tangan, atau kaki.	1	Tersandung kabel mesin	4	-	10	40
	FM11	Keseleo	Pekerja mengalami bengkak dan sulit bergerak.	1					40
	FM12	Luka gores	Tangan berdarah dan proses produksi berhenti	3	Tangan terkena mesin	5	Penggunaan APD (sarung tangan)	4	60
	FM13	Gangguan pendengaran	Pekerja mengalami hilangnya pendengaran	2	Kebisingan	3	Penggunaan APD (earmuff)	4	24
<i>Bending</i>	FM14	Kejang otot	Pekerja mengalami gangguan sistem saraf	2	Tersengat aliran listrik	3	Penggunaan APD (sarung tangan)	5	30
	FM15	Luka bakar	Pekerja mengalami nyeri akut	2					30
	FM16	Luka robek	Tangan berdarah dan proses produksi berhenti	3	Terjepit mesin bending	3	Penggunaan APD (sarung tangan)		45
	FM17	Memar	Kerusakan pada jari, pergelangan tangan, atau bahkan lengan.	2					30
	FM18	Luka gores	Tangan berdarah dan proses produksi berhenti	3	Tersayat plat besi	4	Penggunaan APD (sarung tangan)		60
	FM19	Lecet		2					40

<i>Name Process</i>	FM	<i>Failure Mode</i>	Effect of Failure	S	<i>Failure Cause</i>	O	<i>Current Control</i>	D	RPN	
Pembubutan	FM20	Kejang otot	Pekerja mengalami gangguan sistem saraf	2	Tersengat aliran listrik	4	Penggunaan APD (sarung tangan)	6	48	
	FM21	Luka bakar	Pekerja mengalami nyeri akut	2					48	
	FM22	Luka gores	Tangan berdarah dan proses produksi berhenti	2	Tersayat pisau bubut	4	Penggunaan APD (sarung tangan)		48	
	FM23	Luka gores			Terkena cekam bubut	4	Penggunaan APD (sarung tangan)		48	
	FM24	Lecet		3					72	
	FM25	Luka tusuk		3					72	
	FM26	Luka bakar	Tangan berdarah dan proses produksi berhenti	3	Terkena bram yang panas	5	Penggunaan APD (sarung tangan)		90	
	FM27	Iritasi kulit	Tangan berdarah dan proses produksi berhenti	3					90	
FM28	Gangguan pernafasan	Pekerja mengalami sesak nafas dan sakit pada tenggorokan	3	90						
Pengecatan	FM29	Gangguan pernafasan	Pekerja mengalami sesak nafas dan sakit pada tenggorokan	4	Terhirup asap pengecatan	4	Penggunaan APD (masker)	3	48	
	FM30	Iritasi kulit	Pekerja mengalami kemerahan dan ruam pada kulit	3	Terkena cairan cat	3	Penggunaan APD (wearpack)	3	27	
Assembly Awal	FM31	Memar	Kerusakan pada jari, pergelangan tangan, atau bahkan lengan.	2	Tangan terjepit	3	Penggunaan APD (sarung tangan)	5	24	

<i>Name Process</i>	FM	<i>Failure Mode</i>	Effect of Failure	S	<i>Failure Cause</i>	O	<i>Current Control</i>	D	RPN
	FM32		Tangan mengalami bengkak pada bagian yang terpukul.		Tangan terpukul palu trak	4	Penggunaan APD (sarung tangan)		40
	FM33	Luka bakar	Pekerja mengalami nyeri akut	3	Tersengat aliran listrik	2	Penggunaan APD (sarung tangan)	4	24
	FM34				Terkena percikan api	4	Penggunaan APD (sarung tangan, helm las)	4	48
	FM35	Kejang otot	Pekerja mengalami gangguan sistem saraf	4	Tersengat aliran listrik	3	Penggunaan APD (sarung tangan)	5	60
	FM36	Iritasi mata dan kulit	Pekerja mengalami peradangan, bengkak pada mata dan kemerahan pada kulit	3	Radiasi sinar las	4	Penggunaan APD	4	48
	FM37	Gangguan pernafasan	Pekerja mengalami sesak nafas dan sakit pada tenggorokan	3	Menghirup asap las	4			48
Pengecatan Akhir	FM38	Gangguan pernafasan	Pekerja mengalami sesak nafas dan sakit pada tenggorokan	3	Menghirup asap pengecatan	4	Penggunaan APD (masker)	3	36
	FM39	Iritasi kulit	Pekerja mengalami kemerahan dan ruam pada kulit	2	Terkena cairan cat	4	Penggunaan APD (wearpack)	3	24

<i>Name Process</i>	FM	<i>Failure Mode</i>	Effect of Failure	S	<i>Failure Cause</i>	O	<i>Current Control</i>	D	RPN
Assembly akhir	FM40	Bengkak	Pekerja mengalami pembengkakan	2	Terjepit antara dinamo dan mesin	2	Penggunaan APD (sarung tangan)	5	20
	FM41	Memar	Kerusakan pada jari, pergelangan tangan, atau bahkan lengan.	1					40
	FM42	Kejang otot	Pekerja mengalami gangguan sistem saraf	1	Tersengat aliran listrik	3	Penggunaan APD (sarung tangan)	5	15
	FM43	Luka bakar	Pekerja mengalami nyeri akut	2					30
	FM44	Lecet	Tangan berdarah dan proses produksi berhenti	2	Tergores alat bantu	4	Penggunaan APD (sarung tangan)		40
	FM45	Luka gores		2					40
Inspeksi	FM46	Kejang otot	Pekerja mengalami gangguan sistem saraf	2	Tersengat aliran listrik	2	Penggunaan APD (sarung tangan)	5	20
	FM47	Luka bakar	Pekerja mengalami nyeri akut	2					20
	FM48	Bengkak	Pekerja mengalami pembengkakan	2					20
	FM49	Keseleo	Pekerja mengalami bengkak dan sulit bergerak.	2	Tersandung kabel	4	-	10	80
	FM50	Lecet	Berdarah dan proses produksi berhenti	1					40

4.1.3 Fuzzy AHP

Tujuan penentuan bobot kriteria ini adalah untuk mengukur tingkat kepentingan relatif antarkriteria. Perhitungan bobot dilakukan dengan menggunakan metode *fuzzy AHP* kepada 13 responden yaitu 10 operator produksi, manajer produksi, asisten manajer produksi dan supervisor produksi. Tabel 4.3 merupakan kriteria yang digunakan.

Tabel 4.3 Kriteria Fuzzy AHP

Kriteria	Deksripsi
S	<i>Severity</i> (Tingkat dampak)
O	<i>Occurance</i> (Tingkat kejadian)
D	<i>Detection</i> (Tingkat deteksi)

Kriteria yang digunakan adalah *severity* (S), *occurance* (O), *detection* (D). Analisis *fuzzy AHP* dilakukan untuk mencari nilai *Normalized Weight Criterion* (N_i) yang akan digunakan untuk menghitung nilai RPN hasil *fuzzy AHP*. Langkah-langkah dalam menghitung *fuzzy AHP* adalah sebagai berikut:

1. Perhitungan rata-rata geometrik

Perhitungan rata-rata geometrik dilakukan karena jumlah responden lebih dari 1 orang. Rumus perhitungan rata-rata geometrik dapat dilihat pada rumus 4.1

$$G = \sqrt[n]{R_1 \times R_2 \times R_3 \times \dots \times R_n}$$

Keterangan:

G = Rata-rata geometrik

n = Jumlah sampel

R_n = Nilai sampel ke n

Perhitungan kriteria S:

$$G_s = \sqrt[13]{7 \times 5 \times 7 \times 6 \times \frac{1}{4} \times 6 \times 9 \times \frac{1}{2} \times 9 \times 6 \times 5 \times 7 \times 3} = 4$$

Nilai rata-rata geometrik dapat dilihat pada tabel 4.4

Tabel 4.4 Hasil Rata-rata Geometrik

Kriteria	Kriteria yang lebih penting													Rata-rata geometrik
	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	
Kriteria S – Kriteria O	7	5	7	6	1/4	6	9	1/2	9	6	5	7	3	4
Kriteria O – Kriteria D	9	6	8	1/2	7	8	1/3	1/4	9	1/2	3	7	1/4	2
Kriteria D – Kriteria S	7	9	1/5	5	4	1/2	5	1/2	5	7	8	8	4	3

2. Matriks perbandingan berpasangan antar kriteria

Matrik perbandingan berpasangan diisi menggunakan hasil dari rata-rata geometrik dari kriteria yang dipasangkan. Kriteria pasangan yang berlawanan akan menjadi bilangan penyebut, dimana nilai pembilangnya adalah 1. Tabel 4.5 menunjukkan hasil perbandingan berpasangan.

Tabel 4.5 Matriks Perbandingan Berpasangan

Kriteria	S	O	D
S	1	4	1/3
O	1/4	1	2
D	3	1/2	1

Setelah mengetahui nilai matriks perbandingan, dilakukan *invers* matriks di setiap kriteria. Nilai *invers* didapatkan dari skala fuzzy pada tabel 2.5. *Invers* matriks dapat dilihat pada tabel 4.6 dan 4.7

Tabel 4.6 *Invers* Matriks

Kriteria	S			O			D		
	l	m	u	l	m	u	l	m	u
S	1	1	1	1/5	1/4	1/3	2	3	4
O	3	4	5	1	1	1	1/3	1/2	1
D	1/4	1/3	1/2	1	2	3	1	1	1

Tabel 4.7 *Invers* Matriks

Kriteria	S			O			D		
	l	m	u	l	m	u	l	m	u
S	1	1	1	0,2	0,25	0,33	2	3	4
O	3	4	5	1	1	1	0,33	0,5	1
D	0,25	0,33	0,5	1	2	3	1	1	1

Keterangan :

l = *lowest value*

m = *median value*

u = *biggest value*

3. Perhitungan *Geometric Mean* (r_i)

Pada tahap ini, *geometric mean* diperoleh dari perhitungan menggunakan rumus 2.2. Setelah didapatkan nilai r_i , dilakukan *reverse* dan mencari nilai *increasing order* (io).

Perhitungan r_i untuk kriteria S:

$$r_s = (1 \times 0,2 \times 2)^{1/3} = 0,739$$

$$reverse = \frac{1}{total\ r_i} = \frac{1}{2,373} = 0,422$$

Nilai io didapat dengan melakukan *invers* pada tahap *reverse*. Tabel 4.8 menunjukkan perhitungan r_i dan io .

Tabel 4.8 Perhitungan *Geometric Mean* (r_i)

Kriteria	r_s	r_o	r_D
S	0,739	0,909	1,100
O	1	1,257	1,701
D	0,633	0,875	1,143
Total	2,372	3,041	3,944
<i>Reverse (power of -1)</i>	0,422	0,329	0,254
<i>Increasing order (io)</i>	0,254	0,329	0,422

4. Perhitungan *fuzzy weight* (w_i)

Nilai *fuzzy weight* diperoleh dari perkalian nilai r_i dan io untuk masing-masing kriteria.

Perhitungan w_i untuk kriteria S:

$$W_s = 0,739 \times 0,254 = 0,188$$

$$= 0,909 \times 0,329 = 0,229$$

$$= 1,100 \times 0,422 = 0,464$$

Adapun perhitungan *fuzzy weight* dapat dilihat pada tabel 4.9

Tabel 4.9 Perhitungan Fuzzy Weight (w_i)

Kriteria	w_i		
S	0,188	0,299	0,464
O	0,254	0,414	0,718
D	0,161	0,288	0,482

5. Perhitungan *Averaged Weight Criterion* (M_i)

Nilai M_i didapatkan dengan cara menghitung rata-rata dari nilai w_i untuk setiap kriteria.

Perhitungan M_i untuk akriteria S :

$$M_s = \frac{0,188+0,299+0,464}{3} = 0,317$$

Adapun perhitungan *Averaged Weight Criterion* dapat dilihat pada tabel 4.10

Tabel 4.10 Perhitungan Averaged Weight Criterion (M_i)

Kriteria	w_i			M_i
S	0,188	0,299	0,464	0,317
O	0,254	0,414	0,718	0,462
D	0,161	0,288	0,482	0,310

6. Perhitungan *Normalized Weight Criterion* (N_i)

Normalized Weight Criterion didapatkan dengan cara membagikan M_i dengan total dari M_i untuk semua kriteria.

$$\text{Total } M_i = 0,317 + 0,462 + 0,310 = 1,089$$

Perhitungan N_i untuk kriteria S:

$$N_s = \frac{0,317}{1,089} = 0,291$$

Adapun perhitungan *Normalized Weight Criterion* dapat dilihat pada tabel 4.11

Tabel 4.11 Perhitungan Normalized Weight Criterion (N_i)

Kriteria	w_i			M_i	N_i
S	0,188	0,299	0,464	0,317	0,291
O	0,254	0,414	0,718	0,462	0,424
D	0,161	0,288	0,482	0,310	0,285

4.1.4 Fuzzy AHP-FMEA

Setelah selesai melakukan perhitungan penilaian untuk kriteria *severity* (S), *occurance* (O), dan *detection* (D) dengan metode FMEA, tahap berikutnya ialah perhitungan RPN hasil FMEA dengan bobot hasil *fuzzy* AHP. Integrasi metode *fuzzy* AHP ke dalam metode FMEA digunakan untuk mengurangi subjektivitas di dalam proses analisis dan proses pengambilan keputusan. Nilai RPN dari setiap potensi kegagalan atau *failure mode* dikalikan dengan bobot kriteria yang diperoleh dari metode *fuzzy* AHP untuk mendapatkan nilai risiko (S,O,D) yang lebih akurat sesuai dengan persamaan 2.3.

Perhitungan FM1 dengan bobot *fuzzy* AHP:

$$FM1 = (3 \times 0,291) + (3 \times 0,424) + (6 \times 0,285) = 3,855$$

Adapun perhitungan FRPN dapat dilihat pada tabel 4.12

Tabel 4.12 Perhitungan RPN Hasil Fuzzy AHP

FM	S	O	D	N _s	N _o	N _d	RPN	FRPN	Ranking
FM1	3	3	6	0,291	0,424	0,285	54	3,855	9
FM2	3	3	6	0,291	0,424	0,285	54	3,855	9
FM3	3	4	5	0,291	0,424	0,285	60	3,994	6
FM4	3	4	5	0,291	0,424	0,285	60	3,994	6
FM5	3	4	5	0,291	0,424	0,285	48	3,709	11
FM6	3	4	5	0,291	0,424	0,285	60	3,994	6
FM7	3	3	10	0,291	0,424	0,285	54	3,855	9
FM8	2	4	10	0,291	0,424	0,285	80	5,128	1
FM9	2	4	4	0,291	0,424	0,285	32	3,418	15
FM10	1	4	10	0,291	0,424	0,285	40	4,837	2
FM11	1	4	10	0,291	0,424	0,285	40	4,837	2
FM12	3	5	4	0,291	0,424	0,285	60	4,133	5
FM13	2	4	3	0,291	0,424	0,285	24	2,994	19
FM14	2	3	5	0,291	0,424	0,285	30	3,279	16
FM15	2	3	5	0,291	0,424	0,285	30	3,279	16
FM16	3	3	5	0,291	0,424	0,285	45	3,57	13
FM17	2	3	5	0,291	0,424	0,285	30	3,279	16
FM18	3	4	5	0,291	0,424	0,285	60	3,994	6

FM	S	O	D	N _s	N _o	N _d	RPN	FRPN	Ranking
FM19	2	4	5	0,291	0,424	0,285	40	3,703	12
FM20	2	4	6	0,291	0,424	0,285	48	3,988	7
FM21	2	4	6	0,291	0,424	0,285	48	3,988	7
FM22	2	4	6	0,291	0,424	0,285	48	3,988	7
FM23	2	4	6	0,291	0,424	0,285	48	3,988	7
FM24	3	4	6	0,291	0,424	0,285	72	4,279	4
FM25	3	4	6	0,291	0,424	0,285	72	4,279	4
FM26	3	5	6	0,291	0,424	0,285	90	4,703	3
FM27	3	5	6	0,291	0,424	0,285	90	4,703	3
FM28	3	5	6	0,291	0,424	0,285	90	4,703	3
FM29	4	4	3	0,291	0,424	0,285	48	3,715	10
FM30	3	3	3	0,291	0,424	0,285	27	3	18
FM31	2	3	4	0,291	0,424	0,285	30	3,279	16
FM32	2	4	10	0,291	0,424	0,285	40	3,703	12
FM33	3	2	4	0,291	0,424	0,285	24	2,861	21
FM34	3	4	4	0,291	0,424	0,285	48	3,709	11
FM35	4	4	5	0,291	0,424	0,285	60	3,861	8
FM36	3	4	4	0,291	0,424	0,285	48	3,709	11
FM37	3	4	4	0,291	0,424	0,285	48	3,709	11
FM38	3	4	3	0,291	0,424	0,285	36	3,424	14
FM39	2	4	3	0,291	0,424	0,285	24	3,133	17
FM40	2	4	10	0,291	0,424	0,285	20	2,855	22
FM41	1	4	10	0,291	0,424	0,285	40	4,837	2
FM42	1	3	5	0,291	0,424	0,285	15	2,988	20
FM43	2	3	5	0,291	0,424	0,285	30	3,279	16
FM44	2	4	5	0,291	0,424	0,285	40	3,703	12
FM45	2	4	5	0,291	0,424	0,285	40	3,703	12
FM46	2	2	5	0,291	0,424	0,285	20	2,855	22
FM47	2	2	5	0,291	0,424	0,285	20	2,855	22
FM48	2	2	5	0,291	0,424	0,285	20	2,855	22
FM49	2	4	10	0,291	0,424	0,285	80	5,128	1
FM50	1	4	10	0,291	0,424	0,285	40	4,837	2

Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan, didapatkan hasil nilai FRPN dan urutan prioritas perbaikan. Prioritas perbaikan ditentukan dari *failure mode* yang memiliki nilai terbesar. Berdasarkan tabel dapat diketahui bahwa prioritas kecelakaan adalah FM8 dan FM49 dengan nilai FRPN sebesar 5,128. FM8 dan FM49 memiliki risiko kecelakaan kerja yaitu lecet dan keseleo akibat tersandung kabel. Kemudian dilakukan analisis 5W+1H untuk usulan perbaikan.

4.1.5 Usulan perbaikan dengan 5W+1H

Pada tahap ini dilakukan rencana tindakan perbaikan untuk mengurangi kecelakaan kerja pada unit produksi. Tahap ini bertujuan untuk memberikan rekomendasi perbaikan terhadap prioritas masalah yang menjadi penyebab kecelakaan. Permasalahan yang diberikan usulan perbaikan merupakan masalah yang memiliki prioritas tertinggi dari hasil analisis *Fuzzy AHP-FMEA* yaitu pada FM8 dan FM49 dengan risiko tersandung kabel mesin. Rencana perbaikan dilakukan menggunakan metode 5W+1H. Usulan perbaikan dapat dilihat pada tabel 4.13

Tabel 4.13 Usulan Perbaikan (Tersandung Kabel Mesin)

Jenis	5W+1H	Deskripsi/Tindakan
Tujuan Utama	<i>What</i>	1. Mengatur ulang jalur kabel 2. Memberikan tanda peringatan 3. Memberikan pelatihan keselamatan kerja
Alasan Penggunaan	<i>Why</i>	1. Untuk mengurangi kecelakaan kerja 2. Untuk memberikan <i>invers</i> kepada pekerja
Lokasi	<i>Where</i>	Dilaksanakan pada unit produksi
Urutan	<i>When</i>	Ketika identifikasi potensi bahaya telah dilakukan
Orang	<i>Who</i>	<i>Managerial</i> produksi PT Hari Mukti Teknik
Metode	<i>How</i>	1. Mengatur ulang jalur kabel Menaikkan ketinggian kabel dan memastikan kabel tidak berada di area jangkauan kaki berjalan, merapikan jalur kabel dengan pipa pelindung untuk mengorganisir kabel agar tidak berserakan, memasang kabel di sepanjang dinding atau langit-langit agar jauh dari lalu lintas pekerja. 2. Memberikan tanda peringatan Memasang pita peringatan (berwarna cerah) untuk memberikan tanda bahaya, memasang rambu peringatan untuk mengingatkan pekerja akan potensi bahaya, memastikan area kerja memiliki pencahayaan yang baik agar pekerja dapat melihat dengan jelas.

Jenis	5W+1H	Deskripsi/Tindakan
		3. Memberikan pelatihan keselamatan kerja Melakukan edukasi kepada pekerja tentang pentingnya keselamatan kerja dan cara menghindari risiko kecelakaan serta meningkatkan kesadaran pekerja terhadap bahaya yang mungkin akan terjadi.

4.2 Pembahasan

4.2.1 Job Safety Analysis

Analisis risiko menunjukkan bahwa unit produksi PT Harimukti Teknik masih memiliki potensi kecelakaan kerja yang dapat membahayakan pekerja. Oleh sebab itu, tujuan dari penelitian ini ialah guna mengidentifikasi dan menganalisis risiko kecelakaan kerja di unit produksi dan diharapkan dapat membantu perusahaan dalam meningkatkan keselamatan pekerja dan produktivitas perusahaan. Berdasarkan hasil pengolahan data pada tabel 4.1 ditemukan sebanyak 26 risiko kecelakaan kerja beserta penyebab dan pengendaliannya.

4.2.2 Failure Mode Effect Analysis

Pada penelitian ini digunakan kuesioner FMEA. Pembentukan kuesioner dilakukan dengan mengidentifikasi JSA. Tahapan awal dalam pembentukan kuesioner yaitu dengan melakukan identifikasi beberapa aspek yaitu *Failure Mode*, *Cause of Failure* dan *Current Control*. Risiko kecelakaan yang diidentifikasi dalam JSA kemudian dimasukkan dalam “*Failure Mode*” pada kuesioner FMEA

4.2.3 Fuzzy AHP-FMEA

Berdasarkan tabel 4.11 dapat diketahui bahwa nilai *Normalized Weight Criterion* untuk kriteria *severity* (S) adalah 0,291, *occurance* (O) adalah 0,424, dan *detection* (D) adalah 0,285. Hasil dari masing-masing penilaian faktor pada kuesioner FMEA dilakukan perhitungan untuk mencari nilai FRPN (*Fuzzy Risk Priority Number*) dengan cara mengalikan masing-masing faktor pada FMEA dan bobot *fuzzy*. Berdasarkan tabel 4.12 didapatkan bahwa *failure mode* yang memiliki nilai FRPN tertinggi sebesar 5,128 adalah FM8 dan FM49 yaitu tersandung kabel mesin. Kedua *failure*

mode tersebut akan dilakukan usulan perbaikan menggunakan metode 5W+1H.

4.2.4 5W+1H

Pada usulan tindakan perbaikan, peneliti menggunakan analisis 5W+1H yaitu *what, where, when, who, why, how*. Usulan tindakan perbaikan bertujuan untuk mengurangi kecelakaan yang terjadi pada unit produksi di PT Hari Mukti Teknik. Usulan perbaikan yang dilakukan yaitu mengatur ulang jalur kabel dengan cara menaikkan ketinggian kabel serta memastikan kabel tidak berada di area jangkauan kaki berjalan, memberikan tanda peringatan dengan cara memasang pita peringatan dan rambu peringatan untuk mengingatkan pekerja akan potensi bahaya yang terjadi, memberikan pelatihan keselamatan kerja dengan cara mengedukasi para pekerja serta meningkatkan kesadaran terhadap bahaya yang mungkin terjadi.