

BAB 6

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data yang telah dilakukan, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Aktivitas-aktivitas yang dilakukan oleh operator departemen *mixer* dalam menangani terjadinya kasus kebocoran *plate cooler* terdapat pada tabel 6.1. berikut.

Tabel 6.1. Aktivitas Penanganan Kasus Kebocoran Plate

Cooler

No.	Jenis Aktivitas
<i>Awareness Phase</i>	
1	Mendeteksi indikator mesin
2	Mendeteksi cairan keluar dari <i>plate cooler</i>
<i>Evaluation Phase</i>	
3	Mengetahui adanya bahaya kebocoran
4	Mengurangi tekanan
5	Menghentikan mesin
6	Membuat tempat kerja seaman mungkin
7	Melapor kepada supervisor
<i>Egress Phase</i>	
8	Mengikuti petunjuk manager
9	Investigasi mesin
10	Pencairan <i>liquid</i>
11	Melapor kepada <i>engineering</i> bila mesin rusak

Tabel 6.1. Lanjutan

No.	Jenis Aktivitas
12	Melakukan perbaikan mesin
<i>Recovery Phase</i>	
13	Mengikuti instruksi manager
14	Melakukan produksi lagi

Sedangkan aktivitas-aktivitas yang dilakukan oleh operator departemen *mixer* dalam menangani terjadinya kasus kesalahan pencampuran material terdapat pada tabel 6.2. berikut.

**Tabel 6.2. Aktivitas Penanganan Kasus Kesalahan
Pencampuran Material**

No.	Jenis Aktivitas
<i>Awareness Phase</i>	
1	Deteksi indikator <i>flow meter</i>
2	Menyadari bahwa jumlah stok yang ada tidak sesuai dengan daftar
<i>Evaluation Phase</i>	
3	Mengetahui kerugian yang terjadi
4	Melapor supervisor
5	Mengirim sampel ke bagian QC
6	Menghentikan aliran liquid ke <i>drier</i>
7	Membaca hasil uji sampel dari QC
<i>Egress Phase</i>	
8	Mengikuti petunjuk manager
9	Menambahkan material yang kurang
10	Mencampur dengan inti yang baik

Tabel 6.2. Lanjutan

No.	Jenis Aktivitas
11	Mengirim sampel lagi ke bagian QC
<i>Recovery Phase</i>	
12	Mengikuti instruksi manager
13	Melakukan re-stock
14	Melakukan produksi lagi

2. Nilai *Human Error Probability* (HEP) untuk aktivitas penanganan kasus kebocoran plate cooler dan kasus kesalahan pencampuran material adalah sebagai berikut :

Tabel 6.3. HEP Aktivitas Penanganan Kasus Kebocoran Plat cooler

No.	Jenis Aktivitas	HEP
1	Deteksi Indikator	$6,501 \times 10^{-142}$
2	Mengetahui cairan keluar dari plat cooler	$4,539 \times 10^{-120}$
3	Mengetahui adanya bahaya kebocoran	$1,968 \times 10^{-122}$
4	Mengurangi tekanan	$1,114 \times 10^{-113}$
5	Menghentikan mesin	$4,198 \times 10^{-128}$
6	Membuat tempat kerja seaman mungkin	$1,968 \times 10^{-112}$
7	Melapor kepada supervisor	$1,253 \times 10^{-130}$
8	Mengikuti petunjuk manager	$3,281 \times 10^{-118}$
9	Investigasi Mesin	$4,102 \times 10^{-104}$
10	Pencairan liquid	$1,047 \times 10^{-117}$
11	Melapor kepada engineering	$9,683 \times 10^{-130}$
12	Melakukan perbaikan mesin	$1,271 \times 10^{-101}$
13	Mengikuti instruksi manager	$8,279 \times 10^{-122}$
14	Melakukan produksi lagi	$3,733 \times 10^{-123}$

Tabel 6.4. HEP Aktivitas Penanganan Kasus Kesalahan Pencampuran Material

No.	Jenis Aktivitas	HEP
1	Deteksi indikator flow meter	$1,014 \times 10^{-116}$
2	Menyadari jumlah stok yang ada tidak sesuai dengan daftar	$1,239 \times 10^{-111}$
3	Mengetahui kerugian yang terjadi	$1,897 \times 10^{-134}$
4	Melapor supervisor	$2,094 \times 10^{-131}$
5	Mengirim sampel ke bagian QC	$3,540 \times 10^{-137}$
6	Menghentikan aliran liquid ke drier	$9,311 \times 10^{-127}$
7	Membaca hasil uji sampel	$4,753 \times 10^{-121}$
8	Mengikuti petunjuk manager	$6,012 \times 10^{-122}$
9	Menambahkan material yang kurang	$4,508 \times 10^{-105}$
10	Mencampur dengan inti yang baik	$7,762 \times 10^{-119}$
11	Mengirim sampel lagi ke bagian QC	$3,048 \times 10^{-137}$
12	Mengikuti instruksi manager	$6,699 \times 10^{-122}$
13	Melakukan re-stok	$9,099 \times 10^{-121}$
14	Melakukan produksi lagi	$2,500 \times 10^{-125}$

Berdasarkan kedua tabel hasil perhitungan HEP di atas, nilai HEP terendah pada kasus kebocoran *plate cooler* terdapat pada aktivitas deteksi indikator mesin dan nilai HEP terendah pada kasus kesalahan pencampuran material terdapat pada aktivitas mengirim sampel lagi ke bagian QC. Sedangkan nilai HEP tertinggi pada kasus kebocoran *plate cooler* terdapat pada aktivitas melakukan perbaikan mesin dan nilai HEP tertinggi pada kasus kesalahan pencampuran material terdapat pada aktivitas menambahkan material yang kurang. Sehingga dapat disimpulkan bahwa kedua aktivitas tersebut merupakan aktivitas yang paling penting dalam penanganan kedua kasus tersebut. Berdasarkan hasil

perhitungan HEP aktivitas penanganan kedua kasus yang terjadi, dapat disimpulkan bahwa performansi operator departemen *mixer* dalam penanganan terjadinya kasus kebocoran *plate cooler* dan kesalahan pencampuran material sudah relatif baik.

6.2. Saran

1. Perhitungan HEP yang telah dilakukan memang menunjukkan bahwa performansi kerja operator departemen *mixer* sudah relatif baik dalam penanganan kedua kasus yang terjadi. Tetapi agar dapat dicapai hasil yang lebih baik lagi, maka sebaiknya perusahaan meningkatkan lagi performansi kerja operator departemen *mixer*, terutama pada aktivitas yang memiliki nilai HEP tertinggi, yaitu aktivitas mendeteksi indikator mesin dan aktivitas menambahkan material yang kurang. Peningkatan performansi operator tersebut dapat dilakukan dengan cara lebih sering lagi melakukan pelatihan-pelatihan secara berkala, terutama pelatihan terhadap kedua aktivitas yang memiliki nilai HEP tertinggi tersebut.
2. Berdasarkan pada penelitian yang telah dilakukan, dapat diberikan saran bahwa persamaan regresi dalam metode SLIM yang digunakan dalam penelitian Kirwan tidak selalu sesuai untuk diterapkan pada setiap industri proses. Persamaan regresi dalam penelitian Kirwan tersebut hanya sesuai bila diterapkan pada industri pengeboran minyak lepas pantai.

DAFTAR PUSTAKA

- Boedianto, T.C., 2005, **Analisis Keandalan operator Mesin Oven Kayu dengan Metode Human Cognitive Reliability**, Skripsi di Jurusan Teknik Industri, Universitas Atma Jaya Yogyakarta, Yogyakarta.
- Chelangur, S.N., Rodgers, S.H., Bernard, T.E., 2004, **Kodak's Ergonomic Design for People at Work**, 2nd ed., John Wiley & Sons Inc., New Jersey.
- DiMattia, D.G., Khan, F.I., Amyotte, P.R., **Determination of Human Error Probabilities for Offshore Platform Musters**, Dalhousie University, Canada.
- Haryanto, R.S., 2005, **Analisis Human Error dan Human Reliability Aktivitas Operator Cross Cut dengan Metode Rook**, Skripsi di Jurusan Teknik Industri, Universitas Atma Jaya Yogyakarta, Yogyakarta.
- Kroemer, K., Kroemer, H., Kroemer, K., 2001, **Ergonomic How to Design for Ease and Efficiency**, 2nd ed., Prentice Hall International Inc., New Jersey.
- Pulat, B.M., 1992, **Fundamental of Industrial Ergonomics**, Waveland Press, USA.
- Salvendy, G., 2006, **Handbook of Human Factors and Ergonomics**, 3rd ed., John Willey and Sons, New Jersey.
- Sanders, M.S., McCormick, E.J., 1993, **Human Factor in Engineering and Design**, 7th ed, McGraw Hill Inc., New York.
- Tarwaka, Bakri, H.A., Sudiajeng, L., 2004, **Ergonomi untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Produktivitas**, Uniba Press, Surakarta.
- Walpole, R.E., Myers, R.H., 1995, **Ilmu Peluang dan Statistika untuk Insinyur dan Ilmuwan**, edisi ke-4, Penerbit ITB, Bandung.
- Wilson, J.R., Corlett N., 2005, **Evaluation of Human Work**, 3rd ed., Taylor & Francis Group, Boca Raton.

Lampiran 1. Hasil Uji Kruskal-Wallis PSF Weights Kasus Kebocoran Plate Cooler dengan Menggunakan SPSS

**NPar Tests
Kruskal-Wallis Test**

Ranks

	Responden	N	Mean Rank
PSF Stres	manager	14	25.07
	engineer	14	35.00
	supervisor	14	32.93
	administrasi	14	21.00
	Total	56	

Test Statistics^{a,b}

	PSF Stres
Chi-Square	7.499
df	3
Asymp. Sig.	.058

- a. Kruskal Wallis Test
b. Grouping Variable: Responden

**NPar Tests
Kruskal-Wallis Test**

Ranks

	responden	N	Mean Rank
PSF Kompleksitas	manager	14	19.86
	engineer	14	34.43
	SPV	14	33.04
	administrasi	14	26.68
	Total	56	

Test Statistics^{a,b}

	PSF Kompleksitas
Chi-Square	7.656
df	3
Asymp. Sig.	.054

- a. Kruskal Wallis Test
b. Grouping Variable: responden

NPar Tests
Kruskal-Wallis Test

Ranks

	responden	N	Mean Rank
PSF Pelatihan	manager	14	25.04
	engineer	14	26.75
	supervisor	14	30.79
	administrasi	14	31.43
	Total	56	

Test Statistics^{a,b}

	PSF Pelatihan
Chi Square	1.560
df	3
Asymp. Sig.	.669

- a. Kruskal Wallis Test
b. Grouping Variable: responden

NPar Tests
Kruskal-Wallis Test

Ranks

	responden	N	Mean Rank
PSF Pengalaman	manager	14	26.36
	engineer	14	38.07
	supervisor	14	22.61
	administrasi	14	26.96
	Total	56	

Test Statistics^{a,b}

	PSF Pengalaman
Chi-Square	7.426
df	3
Asymp. Sig.	.059

- a. Kruskal Wallis Test
b. Grouping Variable: responden

NPar Tests
Kruskal-Wallis Test

Ranks

	responden	N	Mean Rank
PSF Prosedur	manager	14	20.43
	engineer	14	33.39
	supervisor	14	26.68
	administrasi	14	33.50
	Total	56	

Test Statistics^{a,b}

	PSF Prosedur
Chi-Square	7.029
df	3
Asymp. Sig.	.071

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: responden

NPar Tests
Kruskal-Wallis Test

Ranks

	responden	N	Mean Rank
PSF Faktor Even	manager	14	33.39
	engineer	14	31.86
	supervisor	14	20.39
	administrasi	14	28.36
	Total	56	

Test Statistics^{a,b}

	PSF Faktor Even
Chi-Square	7.540
df	3
Asymp. Sig.	.057

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: responden

**Lampiran 2. Hasil Uji Kruskal-Wallis PSF Weights Kasus Kesalahan
Pencampuran Material dengan menggunakan SPSS**

**NPar Tests
Kruskal-Wallis Test**

Ranks

	responden	N	Mean Rank
PSF Stres	manager	14	21.68
	engineer	14	34.00
	supervisor	14	34.00
	administrasi	14	24.32
	Total	56	

Test Statistics^{a,b}

	PSF Stres
Chi-Square	7.401
df	3
Asymp. Sig.	.060

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: responden

**NPar Tests
Kruskal-Wallis Test**

Ranks

	responden	N	Mean Rank
PSF Kompleksitas	manager	14	23.25
	engineer	14	35.46
	supervisor	14	32.07
	administrasi	14	23.21
	Total	56	

Test Statistics^{a,b}

	PSF Kompleksitas
Chi-Square	6.573
df	3
Asymp. Sig.	.087

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: responden

NPar Tests
Kruskal-Wallis Test

Ranks

	responden	N	Mean Rank
PSF Pelatihan	manager	14	20.07
	engineer	14	27.21
	supervisor	14	32.64
	administrasi	14	34.07
	Total	56	

Test Statistics^{a,b}

	PSF Pelatihan
Chi-Square	6.550
df	3
Asymp. Sig.	.088

- a. Kruskal Wallis Test
b. Grouping Variable: responden

NPar Tests
Kruskal-Wallis Test

Ranks

	responden	N	Mean Rank
PSF Pengalaman	manager	14	23.39
	engineer	14	34.93
	supervisor	14	23.71
	administrasi	14	31.96
	Total	56	

Test Statistics^{a,b}

	PSF Pengalaman
Chi-Square	5.578
df	3
Asymp. Sig.	.134

- a. Kruskal Wallis Test
b. Grouping Variable: responden

NPar Tests
Kruskal-Wallis Test

Ranks

	responden	N	Mean Rank
PSF Prosedur	manager	14	21.39
	engineer	14	32.71
	supervisor	14	25.89
	administrasi	14	34.00
	Total	56	

Test Statistics^{a,b}

	PSF Prosedur
Chi-Square	5.990
df	3
Asymp. Sig.	.112

- a. Kruskal Wallis Test
b. Grouping Variable: responden

NPar Tests
Kruskal-Wallis Test

Ranks

	responden	N	Mean Rank
PSF Faktor Even	manager	14	23.68
	engineer	14	33.25
	supervisor	14	27.64
	administrasi	14	29.43
	Total	56	

Test Statistics^{a,b}

	PSF Faktor Even
Chi-Square	3.314
df	3
Asymp. Sig.	.346

- a. Kruskal Wallis Test
b. Grouping Variable: responden

Lampiran 3. Hasil Uji Kruskal-Wallis PSF Rating Kasus Kebocoran Plate Cooler dengan Menggunakan SPSS

**NPar Tests
Kruskal-Wallis Test**

Ranks

	responden	N	Mean Rank
PSF Stres	manager	14	35.57
	engineer	14	28.96
	supervisor	14	20.39
	administrasi	14	29.07
	Total	56	

Test Statistics^{a,b}

	PSF Stres
Chi-Square	7.593
df	3
Asymp. Sig.	.055

- a. Kruskal Wallis Test
b. Grouping Variable: responden

**NPar Tests
Kruskal-Wallis Test**

Ranks

	responden	N	Mean Rank
PSF Kompleksitas	manager	14	35.00
	engineer	14	20.79
	supervisor	14	25.50
	administrasi	14	32.71
	Total	56	

Test Statistics^{a,b}

	PSF Kompleksitas
Chi-Square	7.734
df	3
Asymp. Sig.	.052

- a. Kruskal Wallis Test
b. Grouping Variable: responden

NPar Tests
Kruskal-Wallis Test

Ranks

	responden	N	Mean Rank
PSF Pelatihan	manager	14	33.79
	engineer	14	21.75
	supervisor	14	31.46
	administrasi	14	27.00
	Total	56	

Test Statistics^{a,b}

	PSF Pelatihan
Chi-Square	5.594
df	3
Asymp. Sig.	.133

- a. Kruskal Wallis Test
b. Grouping Variable: responden

NPar Tests
Kruskal-Wallis Test

Ranks

	responden	N	Mean Rank
PSF Pengalaman	manager	14	25.29
	engineer	14	24.75
	supervisor	14	26.54
	administrasi	14	37.43
	Total	56	

Test Statistics^{a,b}

	PSF Pengalaman
Chi-Square	6.826
df	3
Asymp. Sig.	.078

- a. Kruskal Wallis Test
b. Grouping Variable: responden

NPar Tests
Kruskal-Wallis Test

Ranks

	responden	N	Mean Rank
PSF Prosedur	manager	14	20.89
	engineer	14	33.82
	supervisor	14	29.25
	administrasi	14	30.04
	Total	56	

Test Statistics^{a,b}

	PSF Prosedur
Chi-Square	6.362
df	3
Asymp. Sig.	.095

- a. Kruskal Wallis Test
b. Grouping Variable: responden

NPar Tests
Kruskal-Wallis Test

Ranks

	responden	N	Mean Rank
PSF Faktor Even	manager	14	33.93
	engineer	14	33.25
	supervisor	14	27.18
	administrasi	14	19.64
	Total	56	

Test Statistics^{a,b}

	PSF Faktor Even
Chi-Square	7.459
df	3
Asymp. Sig.	.059

- a. Kruskal Wallis Test
b. Grouping Variable: responden

**Lampiran 4. Hasil Uji Kruskal-Wallis PSF Rating Kasus Kesalahan
Pencampuran Material dengan menggunakan SPSS**

NPar Tests

Kruskal-Wallis Test

Ranks

	responden	N	Mean Rank
PSF Stres	manager	14	35.71
	engineer	14	26.21
	supervisor	14	21.50
	administrasi	14	30.57
	Total	56	

Test Statistics^{a,b}

	PSF Stres
Chi-Square	7.620
df	3
Asymp. Sig.	.055

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: responden

NPar Tests

Kruskal-Wallis Test

Ranks

	responden	N	Mean Rank
PSF Kompleksitas	manager	14	36.50
	engineer	14	20.25
	supervisor	14	28.04
	administrasi	14	29.21
	Total	56	

Test Statistics^{a,b}

	PSF Kompleksitas
Chi-Square	7.684
df	3
Asymp. Sig.	.053

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: responden

NPar Tests
Kruskal-Wallis Test

Ranks

responden		N	Mean Rank
PSF Pelatihan	manager	14	35.25
	engineer	14	21.32
	supervisor	14	31.93
	administrasi	14	25.50
	Total	56	

Test Statistics^{a,b}

	PSF Pelatihan
Chi-Square	7.682
df	3
Asymp. Sig.	.053

- a. Kruskal Wallis Test
b. Grouping Variable: responden

NPar Tests
Kruskal-Wallis Test

Ranks

responden		N	Mean Rank
PSF Pengalaman	manager	14	31.32
	engineer	14	26.50
	supervisor	14	21.71
	administrasi	14	34.46
	Total	56	

Test Statistics^{a,b}

	PSF Pengalaman
Chi-Square	6.600
df	3
Asymp. Sig.	.086

- a. Kruskal Wallis Test
b. Grouping Variable: responden

NPar Tests
Kruskal-Wallis Test

Ranks

	responden	N	Mean Rank
PSF Prosedur	manager	14	20.14
	engineer	14	31.29
	supervisor	14	29.36
	administrasi	14	33.21
	Total	56	

Test Statistics^{a,b}

	PSF Prosedur
Chi-Square	7.382
df	3
Asymp. Sig.	.061

- a. Kruskal Wallis Test
b. Grouping Variable: responden

NPar Tests
Kruskal-Wallis Test

Ranks

	responden	N	Mean Rank
PSF Faktor Even	manager	14	31.93
	engineer	14	34.93
	supervisor	14	23.93
	administrasi	14	23.21
	Total	56	

Test Statistics^{a,b}

	PSF Faktor Even
Chi-Square	6.286
df	3
Asymp. Sig.	.098

- a. Kruskal Wallis Test
b. Grouping Variable: responden