

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai pengumpulan data yang telah berhasil dikumpulkan yang akan dilanjutkan dengan pengolahan data yang didukung oleh teori yang telah dijelaskan pada bab sebelumnya serta terdapat analisis dan pembahasan dari hasil penelitian untuk menjawab tujuan penelitian yang telah ditetapkan sebelumnya beserta rekomendasi perbaikan yang disarankan.

4.1 Gambaran Umum Perusahaan

Perusahaan pembangkit listrik berdiri pada tanggal 3 Oktober 1995 dengan tujuan utama yaitu untuk menyelenggarakan usaha ketenagalistrikan yang bermutu tinggi serta handal berdasarkan prinsip industri dan niaga yang sehat dan efisien. Perusahaan pembangkit listrik mengelola 6 Pembangkit Tenaga Listrik di Pulau Jawa. Kantor pusat perusahaan pembangkit listrik berada di Surabaya. Saat ini perusahaan pembangkit listrik adalah pembangkitan tenaga listrik dengan bahan bakar utama adalah air dengan mengoperasikan 13 pembangkit dengan total daya terpasang sekitar 281 Megawatt (MW). Setiap tahun unit pembangkit dapat membangkitkan energi listrik rata-rata 1.033,56 GWh yang disalurkan melalui Saluran Udara Tegangan Ekstra Tinggi 500 kV.

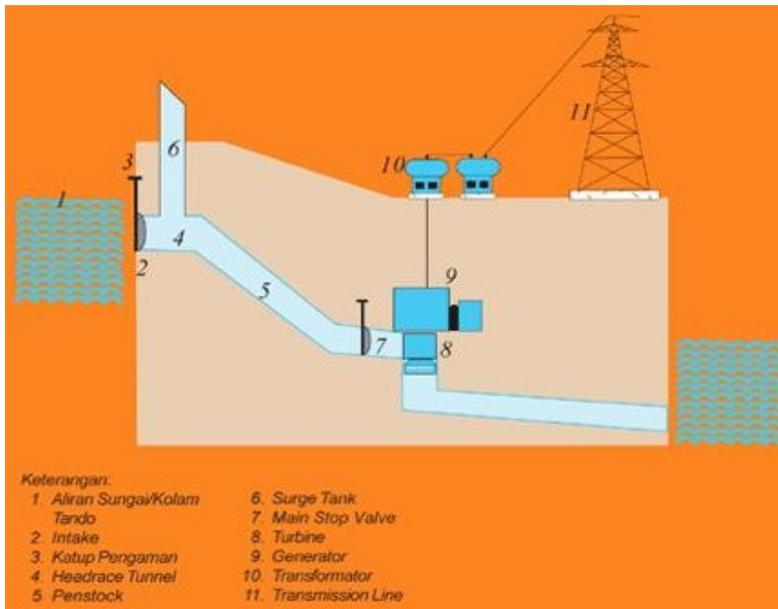
Salah satu PLTA yang dikelola oleh perusahaan pembangkit listrik adalah PLTA yang terletak di daerah Karangates. PLTA ini menghasilkan produksi listriknya sebesar 360 Gwh pertahun. PLTA memiliki 3 mesin dengan masing-masing kapasitas mesin adalah 35 MW. Pada PLTA terdapat 3 *shift* kerja yang masing-masing *shift* terdapat 3 orang operator.

4.1.1 Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA)

PLTA merupakan unit pembangkit listrik tenaga air yang berada dibawah pengelolaan perusahaan pembangkit listrik. PLTA ini merupakan salah satu pembangkit yang memanfaatkan potensi air sungai dengan ketinggian 272 m diatas permukaan air laut dan memiliki kapasitas 3 x 36000 kW.

4.1.2 Proses Pembangkit Listrik

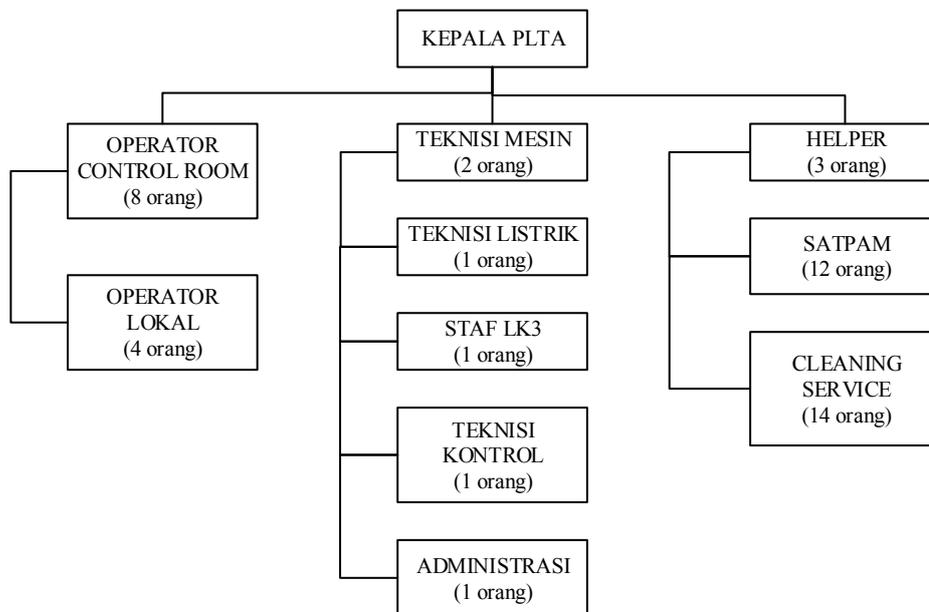
Proses produksi diawali dengan menampung air dari aliran sungai di dalam waduk, selanjutnya air tersebut dialirkan melalui pintu masuk air sungai (*water intake*), kemudian air masuk kedalam terowongan tekan (*headrace tunnel*). Katup pengaman digunakan sebagai katup pengatur *intake* untuk mengatur aliran yang masuk ke *headrace tunnel* yang juga digunakan untuk menghentikan aliran air. Air melewati tangki pendatar (*surge tank*) yang digunakan sebagai pengaman tekanan air yang tiba-tiba naik ketika katup pengaman ditutup dan memasuki pipa pesat (*penstock*). *Penstock* ini digunakan untuk mengalirkan dan mengarahkan air ke turbin air serta digunakan untuk mendapatkan tekanan hidrostatik yang besar. Setelah katup utama (*main stop valve*) dibuka, air masuk kedalam rumah turbin air, kemudian air yang bergerak deras memutar turbin air dan keluar melalui *drafttube*, selanjutnya melalui pipa lepas (*tali race*), dan dibuang ke saluran pembuangan (*outlet*). Poros turbin air terus berputar dan menggerakkan atau memutar generator sehingga menghasilkan energi listrik dari energi gerak yang akan disalurkan ke transformator utama dan kemudian disalurkan ke gardu induk, saluran udara tegangan tinggi (SUTT) untuk masuk ke sistem interkoneksi.



Gambar 4.1 Proses produksi PLTA

4.1.3 Struktur Organisasi

Struktur organisasi dari PLTA terdiri dari Kepala PLTA, operator *control room* berjumlah 8 orang, operator lokal berjumlah 4 orang, teknisi mesin berjumlah 2 orang, teknisi listrik, staf LK3, teknisi kontrol dan administrasi masing-masing berjumlah 1 orang, *helper* berjumlah 3 orang, satpam berjumlah 12 orang, *cleaning service* berjumlah 14 orang. Untuk lebih jelasnya struktur organisasi dapat dilihat pada Gambar 4.2 sebagai berikut:

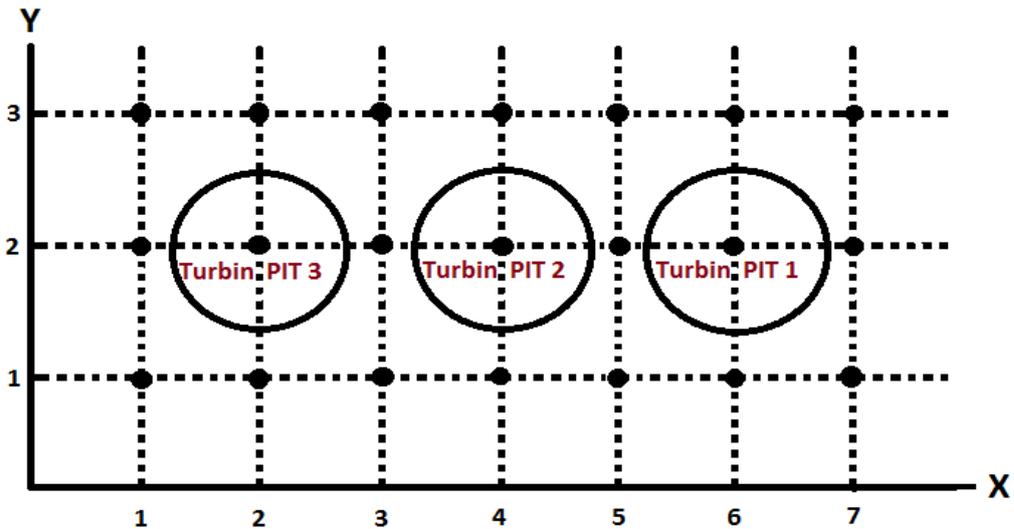


Gambar 4.2 Struktur organisasi PLTA

4.2 Pengumpulan Data

Pengumpulan data yang dilakukan yaitu hasil rekapitulasi kuesioner, hasil rekapitulasi panduan observasi dan juga pengukuran kebisingan pada turbin air. Panduan observasi dilakukan selama kurang lebih 1 bulan pada bulan April. Data-data tersebut akan digunakan untuk diolah datanya. Hasil rekapitulasi kuesioner dan panduan observasi dapat dilihat pada **Lampiran 4** dan **Lampiran 5**.

Berikut merupakan pengukuran kebisingan pada yang telah dilakukan pada area turbin air. Pengukuran kebisingan tersebut dilakukan dengan menggunakan alat *sound level meter* selama 3 hari. Pengukuran tersebut dilakukan pada 21 titik dengan menggunakan pengukuran grid dengan jarak pada masing-masing titik adalah 7m. Posisi dari titik pengukuran tersebut ditentukan berdasarkan posisi dari operator ketika melakukan patrol cek pada area turbin air. Pada Gambar 4.3 merupakan denah dan data dari pengukuran kebisingan yang telah diambil. Selain itu pada Gambar 4.4 juga dapat dilihat dokumentasi dari pengukuran kebisingan pada turbin air.



Gambar 4.3 Denah titik pengukuran kebisingan pada area turbin air



Gambar 4.4 Dokumentasi pengukuran turbin air

Pengukuran kebisingan pada turbin air tersebut dilakukan selama 3 hari pengamatan yaitu pada pukul 08.00 WIB, 10.00 WIB, 12.00 WIB dan 14.00 WIB pada 21 titik pengukuran yang dapat dilihat pada denah titik pengukuran kebisingan pada area turbin air pada Gambar 4.3. Area turbin air tersebut dipilih sebagai lokasi penelitian karena memiliki tingkat kebisingan yang tinggi dan melebihi nilai ambang batas manusia yaitu 85 dB. Hasil pengukuran kebisingan pada turbin air yang telah dilakukan pada area turbin air adalah sebagai berikut:

Tabel 4. 1
Hasil Pengukuran Kebisingan Pada Area Turbin air

Koordinat		Tingkat Kebisingan Hari 1 (dB)				Tingkat Kebisingan Hari 2 (dB)				Tingkat Kebisingan Hari 3 (dB)			
X	Y	08.00	10.00	12.00	14.00	08.00	10.00	12.00	14.00	08.00	10.00	12.00	14.00
1	1	89,4	89,3	89,2	89,5	88,7	88,9	89,3	88,8	88,6	88,4	88,8	89
2	1	91	90,9	91	90,8	89	89,1	88,8	88,7	88,6	88,7	88,6	88,4
3	1	89,8	90	90,4	90,5	90,7	90,8	91	91,2	90,3	90,6	90,5	90,8
4	1	89,6	88,7	89,1	89,5	89,4	89,8	89,7	90	89,2	89,3	89	89,3
5	1	88,6	89	88,9	88,7	89,3	88,8	89,5	88,7	89,4	89,2	89,3	98,1
6	1	89,9	90,9	91,3	91,6	91	90,9	91,1	90,8	90,5	90,7	91,1	91
7	1	89,9	90,3	90,4	90,5	89,5	89,4	88,9	89,1	89	89,4	88,7	89,5
1	2	94,9	94,6	94,7	94,8	91,8	91	90,9	90,7	96,8	97,1	96,9	96,7
2	2	102	101,9	102,1	102	100,9	101	100,8	100,7	101,1	101,5	100,9	100,7
3	2	93,8	93,5	93,6	93,9	93,5	93,7	94,3	94,2	93,7	93,9	93,6	93,8
4	2	101,9	102,1	102,3	102,5	101	100,7	101,5	102	100,8	101,4	102,1	101,7
5	2	94,3	94,2	93,9	94	95	95,1	95,5	95,2	95,2	95,5	95,4	94,7
6	2	117,4	118,1	118	118,2	118,1	118,3	118,8	118,7	118,6	118,5	117,8	118,9
7	2	94,7	94,8	94,6	94,7	92,7	92,6	93,1	93,3	93	92,6	93,4	93,3
1	3	90,4	87,8	88,4	88,8	87,9	88,8	89	88,8	88,5	88,4	88,8	88,9
2	3	87,9	88,3	88,5	88,9	88,6	88,4	89,4	89,5	88,8	89	89,1	89,3
3	3	88,7	88,8	88	88,6	89,5	89,4	89,3	89,4	88,8	89,1	89,5	89,2
4	3	89	88,5	89,1	89	89,7	89,4	89,6	89,8	89,6	89	89,7	89,7
5	3	89	88,8	88,7	88,9	90	88,8	89,6	89,5	91	90,9	91,3	91,3
6	3	88,8	88,9	88,6	89,1	90	89	89,1	89,5	89,6	89,7	89,9	90
7	3	88,6	87,8	88,8	88,8	88,8	89,1	89	90,2	88,6	88,7	88,8	89,1

4.3 Pengolahan data

Data-data yang telah dikumpulkan didalam pengumpulan data akan diolah datanya. Pengolahan data tersebut meliputi perhitungan tingkat kebisingan ekuivalen dengan menggunakan standar KEP-48/MENLH/11/1996 dan melakukan *noise mapping*. Selain itu, peneliti menguji validitas dan reliabilitas kuesioner setelah data tersebut valid dan reliabel selanjutnya variabel independen dan dependen dikategorikan untuk dilakukan uji univariat/deskriptif dan uji korelasi biraviat dengan menggunakan uji *chi-square* serta membuat diagram pareto.

4.3.1 Noise Mapping

Peneliti melakukan perhitungan tingkat kebisingan dengan menggunakan tingkat kebisingan ekuivalen (*Leq*) dengan menggunakan formulasi sesuai dengan peraturan KEP-48/MENLH/11/1996. Berikut merupakan contoh dari perhitungan tingkat kebisingan

ekuivalen pada area turbin air. Perhitungan tersebut dilakukan pada titik koordinat (1,1) pukul 08.00 WIB adalah:

$$-L_{(\text{hari1})} : 89,4$$

$$-L_{(\text{hari2})} : 88,7$$

$$-L_{(\text{hari3})} : 88,6$$

$$\text{Maka, } L_{eq} = 10 \log \left[\frac{1}{3} 10^{0,1 \times 89,4} + \frac{1}{3} 10^{0,1 \times 88,7} + \frac{1}{3} 10^{0,1 \times 88,6} \right] = 88,91 \text{ dB}$$

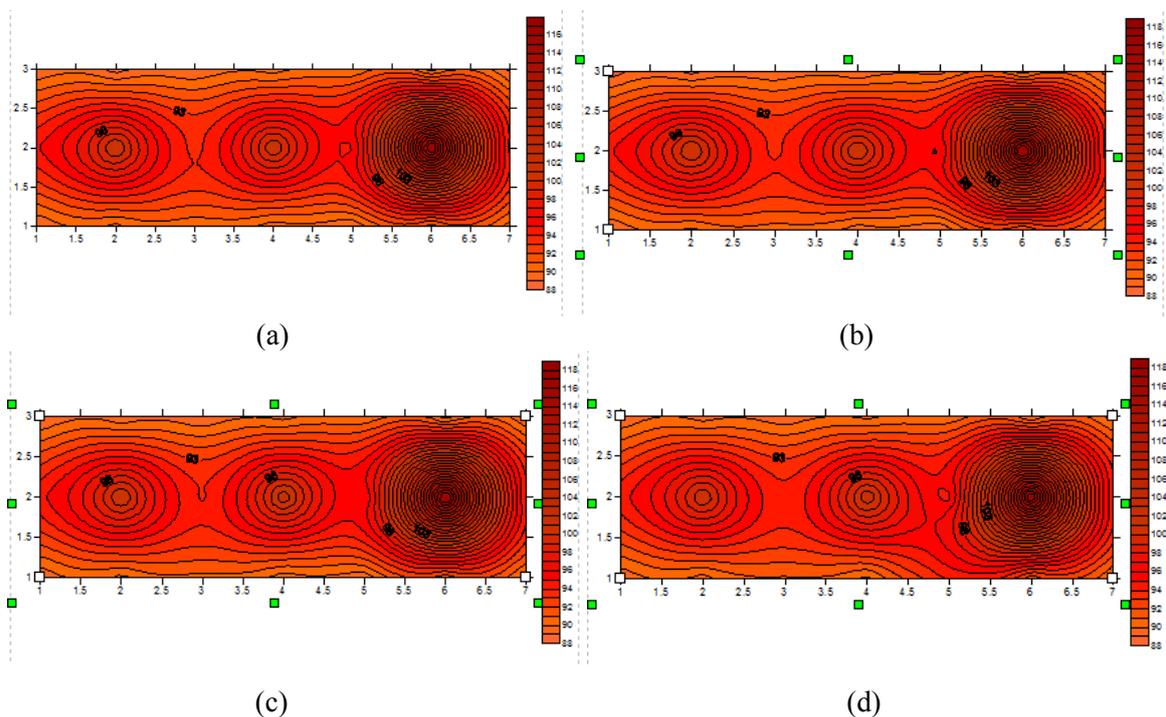
Perhitungan tingkat kebisingan ekuivalen pada turbin air dilakukan pada tiap titik koordinat selama 3 hari. Hasil perhitungan tingkat kebisingan ekuivalen pukul 08.00 WIB, 10.00 WIB, 12.00 WIB, 14.00 WIB dapat dilihat pada Tabel 4.2 berikut ini:

Tabel 4.2
Tingkat Kebisingan Ekuivalen Selama 3 Hari

Koordinat		Tingkat kebisingan ekuivalen (dB)			
X	Y	08.00	10.00	12.00	14.00
1	1	88,91	88,88	89,11	89,11
2	1	89,67	89,68	89,61	89,44
3	1	90,28	90,48	90,64	90,84
4	1	89,40	89,29	89,28	89,61
5	1	89,11	89,00	89,24	94,23
6	1	90,49	90,83	91,17	91,15
7	1	89,48	89,72	89,40	89,74
1	2	94,96	94,90	94,81	94,71
2	2	101,36	101,48	101,31	101,18
3	2	93,67	93,70	93,85	93,97
4	2	101,26	101,44	101,98	102,08
5	2	94,85	94,97	94,99	94,66
6	2	118,06	118,30	118,22	118,61
7	2	93,56	93,46	93,75	93,82
1	3	89,07	88,35	88,74	88,83
2	3	88,45	88,58	89,02	89,24
3	3	89,01	89,11	88,98	89,08
4	3	89,44	88,98	89,47	89,51
5	3	90,08	89,62	90,00	90,02
6	3	89,49	89,21	89,23	89,55
7	3	88,67	88,57	88,87	89,41

Dari hasil perhitungan tingkat kebisingan ekuivalen yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa tingkat kebisingan pada turbin air paling tinggi terjadi pada pukul 14.00 WIB. Dapat dilihat hasil *noise mapping* pada Gambar 4.5 memiliki warna orange sampai dengan merah, hal tersebut dikarenakan tingkat kebisingan pada turbin air tinggi yang melebihi nilai ambang batas (NAB) yaitu 85 dB sehingga pada hasil *noise mapping* di area turbin air hanya terdapat warna orange sampai dengan merah. Untuk lebih jelasnya dapat

dilihat pemetaan kebisingan pada gambar *noise mapping* yang dibuat dibawah ini dengan menggunakan *software* surfer pada area turbin air sebagai berikut:



Gambar 4.5 Hasil *noise mapping* (a) pukul 08.00 WIB (b) pukul 10.00 WIB (c) pukul 12.00 WIB (d) pukul 14.00 WIB

4.3.2 Uji Validitas Dan Reliabilitas Instrumen

Pertanyaan pada kuesioner yang mengukur faktor *decision error* (X1), *skill-based error* (X2), *perceptual error* (X3), *violations* (X4), *physical environment* (X5), *technological environment* (X6), *physical/mental limitations* (X7), *adverse mental states* (X8), *adverse physiological states* (X9), *crew management resource* (X10), *personal readiness* (X11), *inadequate supervision* (X12), *planned inappropriate operations* (X13), *failed to correct known problem* (X14), *supervisory violations* (X15), *resource management* (X16), *organizational climate* (X17), *organizational process* (X18) akan dilakukan uji validitas dan reliabilitas. Untuk lebih jelasnya hasil uji validitas dan reliabilitas dapat dilihat pada Tabel 4.3 sebagai berikut:

Tabel 4.3
Hasil Uji Validitas Dan Reliabilitas

Variabel Independen	No. Item	hasil validitas	<i>p</i>	hasil reliabilitas	Keputusan validitas	Keputusan reliabilitas	Penafsiran validitas	Penafsiran reliabilitas
<i>Decisions errors</i> (kesalahan keputusan)	1	0,710	0,000	0,786	Valid	Reliabel	Tinggi	Tinggi
	2	0,712	0,000		Valid			
	3	0,731	0,000		Valid			
	4	0,761	0,000		Valid			
	5	0,644	0,000		Valid			
	6	0,612	0,000		Valid			

Tabel 4.3
 Hasil Uji Validitas dan Reliabilitas (Lanjutan)

Variabel Independen	No. Item	hasil validitas	<i>p</i>	hasil reliabilitas	Keputusan validitas	Keputusan reliabilitas	Penafsiran validitas	Penafsiran reliabilitas
<i>Skill-based errors</i> (kesalahan berbasis keterampilan)	1	0,663	0,000	0,763	Valid	Reliabel	Tinggi	Tinggi
	2	0,712	0,000		Valid		Tinggi	
	3	0,740	0,000		Valid		Tinggi	
	4	0,688	0,000		Valid		Tinggi	
	5	0,460	0,001		Valid		Sedang	
	6	0,465	0,001		Valid		Sedang	
<i>Perceptual errors</i> (kesalahan persepsi)	1	0,441	0,002	0,686	Valid	Reliabel	Sedang	Tinggi
	2	0,719	0,000		Valid		Tinggi	
	3	0,637	0,000		Valid		Tinggi	
	4	0,692	0,000		Valid		Tinggi	
	5	0,714	0,000		Valid		Tinggi	
<i>Violations</i> (pelanggaran)	1	0,800	0,000	0,751	Valid	Reliabel	Sangat tinggi	Tinggi
	2	0,787	0,000		Valid		Tinggi	
	3	0,862	0,000		Valid		Sangat tinggi	
<i>Physical environment</i> (lingkungan fisik)	1	0,674	0,000	0,700	Valid	Reliabel	Tinggi	Tinggi
	2	0,783	0,000		Valid		Tinggi	
	3	0,834	0,000		Valid		Sangat tinggi	
	4	0,628	0,000		Valid		tinggi	
<i>Technological environment</i> (lingkungan teknologi)	1	0,630	0,000	0,701	Valid	Reliabel	Tinggi	Tinggi
	2	0,513	0,000		Valid		Sedang	
	3	0,718	0,000		Valid		Tinggi	
	4	0,630	0,000		Valid		Tinggi	
	5	0,888	0,000		Valid		Sangat tinggi	
<i>Physical/mental limitations</i> (keterbatasan fisik/mental)	1	0,710	0,000	0,699	Valid	Reliabel	Tinggi	Tinggi
	2	0,493	0,001		Valid		Sedang	
	3	0,541	0,000		Valid		Sedang	
	4	0,850	0,000		Valid		Sangat tinggi	
	5	0,780	0,000		Valid		Tinggi	
<i>Adverse mental states</i> (keadaan mental yang merugikan)	1	0,436	0,002	0,722	Valid	Reliabel	Sedang	Tinggi
	2	0,553	0,000		Valid		Sedang	
	3	0,518	0,000		Valid		Sedang	
	4	0,688	0,000		Valid		Tinggi	
	5	0,547	0,000		Valid		Sedang	
	6	0,518	0,000		Valid		Sedang	
	7	0,593	0,000		Valid		Sedang	
	8	0,720	0,000		Valid		Tinggi	
	9	0,441	0,002		Valid		Sedang	
<i>Adverse physiological states</i> (keadaan fisik yang merugikan)	1	0,563	0,000	0,735	Valid	Reliabel	Sedang	Tinggi
	2	0,536	0,000		Valid		Sedang	
	3	0,563	0,000		Valid		Sedang	
	4	0,746	0,000		valid		Tinggi	
	5	0,798	0,000		Valid		Tinggi	
	6	0,684	0,000		Valid		Tinggi	
	7	0,458	0,001		Valid		Sedang	
<i>Crew resource management</i> (manajemen sumber daya manusia)	1	0,591	0,000	0,711		Reliabel	Sedang	Tinggi
	2	0,418	0,001		Valid		Sedang	
	3	0,429	0,001		Valid		Sedang	
	4	0,407	0,001		Valid		Sedang	
	5	0,600	0,000		Valid		Tinggi	
	6	0,582	0,000		Valid		Sedang	
	7	0,416	0,001		Valid		Sedang	
	8	0,482	0,000		Valid		Sedang	
	9	0,411	0,002		Valid		Sedang	
	10	0,691	0,000		Valid		Tinggi	

Tabel 4.3
Hasil Uji Validitas dan Reliabilitas (Lanjutan)

Variabel Independen	No. Item	hasil validitas	<i>p</i>	hasil reliabilitas	Keputusan validitas	Keputusan reliabilitas	Penafsiran validitas	Penafsiran reliabilitas
<i>Personnel readiness</i> (kesiapan personal)	1	0,839	0,000	0,715	Valid	Reliabel	Sangat tinggi	Tinggi
	2	0,699	0,000		Valid		Tinggi	
	3	0,858	0,000		Valid		Sangat Tinggi	
	4	0,650	0,000		Valid		Tinggi	
<i>Inadequate supervision</i> (pengawasan tidak memadai)	1	0,760	0,000	0,722	Valid	Reliabel	Tinggi	Tinggi
	2	0,511	0,000		Valid		Sedang	
	3	0,643	0,000		Valid		Tinggi	
	4	0,472	0,000		Valid		Sedang	
	5	0,662	0,000		Valid		Tinggi	
	6	0,636	0,000		valid		Tinggi	
<i>Planned inappropriate operations</i> (operasi yang direncanakan kurang baik)	1	0,690	0,000	0,673	Valid	Reliabel	Tinggi	Tinggi
	2	0,618	0,000		Valid		Tinggi	
	3	0,651	0,000		Valid		Tinggi	
	4	0,716	0,000		Valid		Tinggi	
	5	0,558	0,000		Valid		Sedang	
	6	0,471	0,001		Valid		Sedang	
<i>Failed to correct known problem</i> (gagal untuk memperbaiki masalah yang sudah diketahui penyebabnya)	1	0,910	0,000	0,791	Valid	Reliabel	Sangat tinggi	Tinggi
	2	0,909	0,000		Valid		Sangat tinggi	
<i>Supervisory violations</i> (pelanggaran pengawasan)	1	0,890	0,000	0,874	Valid	Reliabel	Sangat tinggi	Sangat tinggi
	2	0,820	0,000		Valid		Sangat tinggi	
	3	0,878	0,000		Valid		Sangat tinggi	
	4	0,820	0,000		Valid		Sangat tinggi	
<i>Resource management</i> (manajemen sumber daya)	1	0,584	0,000	0,873	Valid	Reliabel	Sedang	Sangat tinggi
	2	0,598	0,000		Valid		Sedang	
	3	0,796	0,000		Valid		Tinggi	
	4	0,641	0,000		Valid		Tinggi	
	5	0,662	0,000		Valid		Tinggi	
	6	0,635	0,000		Valid		Tinggi	
	7	0,851	0,000		Valid		Sangat tinggi	
	8	0,751	0,000		Valid		Tinggi	
	9	0,822	0,000		Valid		Sangat tinggi	
<i>Organizational climate</i> (iklim organisasi)	1	0,493	0,001	0,608	Valid	Reliabel	Sedang	Tinggi
	2	0,501	0,000		Valid		Sedang	
	3	0,768	0,000		Valid		Tinggi	
	4	0,619	0,000		Valid		Tinggi	
	5	0,738	0,000		Valid		Tinggi	
<i>Organizational process</i> (proses organisasi)	1	0,753	0,000	0,686	Valid	Reliabel	Tinggi	Tinggi
	2	0,612	0,000		Valid		Tinggi	
	3	0,645	0,000		Valid		Tinggi	
	4	0,672	0,000		Valid		Tinggi	
	5	0,647	0,000		Valid		Tinggi	

Berdasarkan Tabel 4.3 hasil uji validitas dan reliabilitas dapat disimpulkan bahwa dari 101 pertanyaan pada kuesioner, masing-masing item pertanyaan mendapatkan hasil nilai capaian koefisien korelasi $> 0,3$ dan nilai probabilitas yang didapatkan $< 0,05$, maka dapat

disimpulkan bahwa masing-masing item pertanyaan tersebut dikatakan valid. Sedangkan uji reliabilitas untuk masing-masing variabel didapatkan hasil nilai realibilitas $> 0,6$, maka dapat disimpulkan bahwa masing-masing variabel dikatakan reliabel.

4.3.3 Pengkategorian Variabel

Berdasarkan hasil kuesioner yang sudah valid dan reliabel serta hasil dari panduan observasi yang telah dilakukan terhadap pekerja di PLTA selanjutnya dilakukan pengkategorian variabel. Pengkategorian variabel tersebut terdiri dari variabel independen dan variabel dependen yang digunakan untuk uji univariat dan bivariat dimana variabel independen tersebut merupakan variabel yang terdapat pada kuesioner dan variabel dependen merupakan panduan observasi untuk mengetahui pekerja tersebut sering melakukan *unsafe actions* atau tidak. Pengkategorian variabel independen dan variabel dependen adalah sebagai berikut.

4.3.3.1 Pengkategorian Variabel Independen

Masing-masing item pertanyaan dalam setiap variabel yang terdapat dikuesioner dihitung rata-ratanya dan dikategorikan menjadi 0 dan 1. 0 diartikan sebagai ya (banyaknya rata-rata hasil kuesioner dari pekerja di bawah rata-rata banyaknya hasil keseluruhan pekerja) dan 1 diartikan sebagai tidak (banyaknya rata-rata hasil kuesioner dari pekerja di atas rata-rata banyaknya hasil kuesioner dari keseluruhan pekerja). Pengkategorian variabel independen pada penelitian ini dapat dilihat pada **Lampiran 4**.

4.3.3.2 Pengkategorian Variabel Dependen

Pengamatan yang dilakukan dari panduan observasi terhadap tindakan tidak aman (*unsafe actions*) dilakukan sebanyak tiga kali dalam sehari yaitu pada pagi hari pada pukul 07.00-08.00 WIB, siang hari pada pukul 11.00-12.00 WIB dan sore hari pada pukul 15.00-16.00 WIB. Pengamatan dilakukan terhadap pekerja di PLTA yang berada pada area turbin air dengan keseluruhan pekerja sebanyak 46 pekerja yang terdiri dari bagian operator sebanyak 12 orang, bagian teknisi sebanyak 4 orang, bagian staf LK3 sebanyak 1 orang, bagian *helper* sebanyak 3 orang, bagian satpam sebanyak 12 orang, dan bagian *cleaning service* sebanyak 14 orang. Pekerja yang diamati adalah para pekerja yang bekerja di area turbin air dan setiap harinya terpapar oleh kebisingan yang disebabkan oleh turbin air. Hasil pengamatan tersebut dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.4
Hasil Pengamatan Terhadap *Unsafe Actions*

No	Jenis Pekerjaan	Pagi (07.00-08.00)	Siang (11.00-12.00)	Sore (15.00-16.00)	Rata-rata	Skor Kategori
1	Operator <i>control room</i> 1	4	5	6	5,00	0
2	Operator <i>control room</i> 2	4	4	5	4,33	0
3	Operator <i>control room</i> 3	4	5	5	4,67	0
4	Operator <i>control room</i> 4	5	5	5	5,00	0
5	Operator <i>control room</i> 5	4	6	5	5,00	0
6	Operator <i>control room</i> 6	4	4	4	4,00	0
7	Operator <i>control room</i> 7	5	4	6	5,00	0
8	Operator <i>control room</i> 8	6	7	6	6,33	1
9	Operator lokal 1	4	5	4	4,33	0
10	Operator lokal 2	7	5	6	6,00	1
11	Operator lokal 3	4	4	7	5,00	0
12	Operator lokal 4	5	3	5	4,33	0
13	Teknisi Mesin 1	6	8	5	6,33	1
14	Teknisi Mesin 2	6	4	4	4,67	0
15	Teknisi Listrik 1	4	3	4	3,67	0
16	Teknisi Kontrol	7	5	7	6,33	1
17	Staf LK3 & Sipil	4	2	4	3,33	0
18	<i>Helper</i> (Gudang)	5	5	5	5,00	0
19	<i>Helper</i> (Mesin)	5	4	5	4,67	0
20	<i>Helper</i> (Listrik)	7	5	7	6,33	1
21	Satpam 1	7	4	7	6,00	1
22	Satpam 2	4	4	4	4,00	0
23	Satpam 3	4	5	6	5,00	0
24	Satpam 4	7	6	7	6,67	1
25	Satpam 5	5	4	5	4,67	0
26	Satpam 6	5	4	5	4,67	0
27	Satpam 7	7	7	5	6,33	1
28	Satpam 8	4	6	5	5,00	0
29	Satpam 9	4	6	4	4,67	0
30	Satpam 10	5	4	4	4,33	0
31	Satpam 11	7	7	8	7,33	1
32	Satpam 12	6	5	4	5,00	0
33	<i>Cleaning Service</i> 1	8	9	8	8,33	1
34	<i>Cleaning Service</i> 2	6	4	4	4,67	0
35	<i>Cleaning Service</i> 3	4	5	4	4,33	0
36	<i>Cleaning Service</i> 4	7	9	8	8,00	1
37	<i>Cleaning Service</i> 5	5	4	6	5,00	0
38	<i>Cleaning Service</i> 6	5	4	5	4,67	0
39	<i>Cleaning Service</i> 7	4	4	5	4,33	0
40	<i>Cleaning Service</i> 8	8	8	8	8,00	1
41	<i>Cleaning Service</i> 9	4	4	4	4,00	0
42	<i>Cleaning Service</i> 10	5	4	5	4,67	0
43	<i>Cleaning Service</i> 11	4	4	7	5,00	0
44	<i>Cleaning Service</i> 12	4	5	5	4,67	0
45	<i>Cleaning Service</i> 13	5	4	5	4,67	0
46	<i>Cleaning Service</i> 14	5	5	4	4,67	0
Total					5,17	

Keterangan 0 : Sering melakukan *unsafe actions*

1 : Tidak sering melakukan *unsafe actions*

Berdasarkan tabel hasil pengamatan terhadap *unsafe actions* dapat disimpulkan bahwa 34 pekerja sering melakukan *unsafe actions* dan 12 pekerja tidak sering melakukan *unsafe actions*.

4.3.4 Uji Univariat/Deskriptif

Setelah dilakukan pengkategorian variabel pada variabel independen dan variabel dependen selanjutnya dilakukan uji univariat/deskriptif dari pengkategorian variabel tersebut. Analisis univariat/deskriptif tersebut digunakan untuk menjelaskan atau mendeskripsikan karakteristik dari setiap variabel yang diteliti. Berikut merupakan hasil analisis univariat/deskriptif pada masing-masing variabel dengan menggunakan *software* SPSS adalah sebagai berikut.

1. Variabel *Decision Errors* (Kesalahan Keputusan)

Berdasarkan pengkategorian variabel yang telah dilakukan didapatkan hasil untuk variabel *decision error* yang dapat dilihat pada Tabel 4.5. Dapat disimpulkan bahwa 43,5% pekerja melakukan *decision error* dan 56,5% pekerja tidak melakukan *decision error*.

Tabel 4.5
Hasil Uji Univariat Pada *Decision Errors*

<i>Decision Errors</i>	Jumlah Pekerja	
	N	%
Ya	20	43,5
Tidak	26	56,5
Total	46	100

2. Variabel *Skill-Based Errors* (Kesalahan Berbasis Keterampilan)

Berdasarkan pengkategorian variabel yang telah dilakukan didapatkan hasil untuk variabel *skill-based errors* dapat dilihat pada Tabel 4.6. Dapat disimpulkan bahwa 50% pekerja melakukan *skill-based errors* dan 50% pekerja tidak melakukan *skill-based errors*.

Tabel 4.6
Hasil Uji Univariat Pada *Skill-Based Errors*

<i>Skill-Based Errors</i>	Jumlah Pekerja	
	N	%
Ya	23	50
Tidak	23	50
Total	46	100

3. Variabel *Perceptual Errors* (Kesalahan Persepsi)

Berdasarkan pengkategorian variabel yang telah dilakukan didapatkan hasil untuk variabel *perceptual errors* dapat dilihat pada Tabel 4.7. Dapat disimpulkan bahwa 47,8% pekerja *perceptual errors* dan 52,2% pekerja tidak melakukan *perceptual errors*

Tabel 4.7
Hasil Uji Univariat Pada *Perceptual Errors*

<i>Perceptual Errors</i>	Jumlah Pekerja	
	N	%
Ya	22	47,8
Tidak	24	52,2
Total	46	100

3. Variabel *Violation* (Pelanggaran)

Berdasarkan pengkategorian variabel yang telah dilakukan didapatkan hasil untuk variabel *violation* dapat dilihat pada Tabel 4.8. Dapat disimpulkan bahwa 39,1% pekerja melakukan *violation* dan 60,9% pekerja tidak melakukan *violation*.

Tabel 4.8
Hasil Uji Univariat Pada *Violation*

<i>Violation</i>	Jumlah Pekerja	
	N	%
Ya	18	39,1
Tidak	28	60,9
Total	46	100

4. Variabel *Physical Environment* (Lingkungan Fisik)

Berdasarkan pengkategorian variabel yang telah dilakukan didapatkan hasil untuk variabel *physical environment* dapat dilihat pada Tabel 4.9. Dapat disimpulkan bahwa 73,9% pekerja mengalami gangguan terhadap *physical environment* dan 26,1% pekerja tidak mengalami gangguan terhadap *physical environment*.

Tabel 4.9
Hasil Uji Univariat Pada *Physical Environment*

<i>Physical Environment</i>	Jumlah Pekerja	
	N	%
Ya	34	73,9
Tidak	12	26,1
Total	46	100

5. Variabel *Technological Environment* (Lingkungan Teknologi)

Berdasarkan pengkategorian variabel yang telah dilakukan sebelumnya didapatkan hasil untuk variabel *technological environment* dapat dilihat pada Tabel 4.10. Dapat disimpulkan bahwa 58,7% pekerja mengalami gangguan terhadap *technological environment* dan 41,3% pekerja tidak mengalami gangguan terhadap *technological environment*.

Tabel 4.10
Hasil Uji Univariat Pada *Technological Environment*

<i>Technological Environment</i>	Jumlah Pekerja	
	N	%
Ya	27	58,7
Tidak	19	41,3
Total	46	100

6. Variabel *Physical/Mental Limitations* (Keterbatasan Fisik Atau Mental)

Berdasarkan pengkategorian variabel yang telah dilakukan sebelumnya didapatkan hasil untuk variabel *physical/mental limitations* dapat dilihat pada Tabel 4.11. Dapat

disimpulkan bahwa 56,5% pekerja mengalami gangguan terhadap *physical/mental limitations* dan 43,5% pekerja tidak mengalami gangguan terhadap *physical/mental limitations*.

Tabel 4.11
Hasil Uji Univariat Pada *Physical/Mental Limitations*

<i>Physical/Mental Limitations</i>	Jumlah Pekerja	
	N	%
Ya	26	56,5
Tidak	20	43,5
Total	46	100

7. Variabel *Adverse Mental States* (Keadaan Mental Yang Merugikan)

Berdasarkan pengkategorian variabel yang telah dilakukan sebelumnya didapatkan hasil untuk variabel *adverse mental states* dapat dilihat pada Tabel 4.12. Dapat disimpulkan bahwa 54,3% pekerja mengalami gangguan terhadap *adverse mental states* dan 45,7% pekerja tidak mengalami gangguan terhadap *adverse mental states*.

Tabel 4.12
Hasil Uji Univariat Pada *Adverse Mental States*

<i>Adverse Mental States</i>	Jumlah Pekerja	
	N	%
Ya	25	54,3
Tidak	21	45,7
Total	46	100

8. Variabel *Adverse Physicological States* (Keadaan Fisik Yang Merugikan)

Berdasarkan pengkategorian variabel yang telah dilakukan sebelumnya didapatkan hasil untuk variabel *adverse physicological states* dapat dilihat pada Tabel 4.13. Dapat disimpulkan bahwa 45,7% pekerja mengalami gangguan terhadap *adverse physicological states* dan 54,3% pekerja tidak mengalami gangguan terhadap *adverse physicological states*.

Tabel 4.13
Hasil Uji Univariat Pada *Adverse Physicological States*

<i>Adverse Physicological States</i>	Jumlah Pekerja	
	N	%
Ya	21	45,7
Tidak	25	54,3
Total	46	100

9. Variabel *Crew Resource Management* (Manajemen Sumber Daya Manusia)

Berdasarkan pengkategorian variabel yang telah dilakukan sebelumnya didapatkan hasil untuk variabel *crew resource management* dapat dilihat pada Tabel 4.14. Dapat disimpulkan bahwa 52,2% pekerja mengalami gangguan terhadap *crew resource management* dan 47,8% pekerja tidak mengalami gangguan terhadap *crew resource management*.

Tabel 4.14
Hasil Uji Univariat Pada *Crew Resource Management*

<i>Crew Resource Management</i>	Jumlah Pekerja	
	N	%
Ya	24	52,2
Tidak	22	47,8
Total	46	100

10. Variabel *Personal Readiness* (Kesiapan Personal)

Berdasarkan pengkategorian variabel yang telah dilakukan sebelumnya didapatkan hasil untuk variabel *personal readiness* dapat dilihat pada Tabel 4.15. Dapat disimpulkan bahwa 41,3% pekerja mengalami gangguan terhadap *personal readiness* dan 58,7% pekerja tidak mengalami gangguan terhadap *personal readiness*.

Tabel 4.15
Hasil Uji Univariat Pada *Personal Readiness*

<i>Personal Readiness</i>	Jumlah Pekerja	
	N	%
Ya	19	41,3
Tidak	27	58,7
Total	46	100

11. Variabel *Inadequate Supervision* (Pengawasan Tidak Memadai)

Berdasarkan pengkategorian variabel yang telah dilakukan sebelumnya didapatkan hasil untuk variabel *inadequate supervision* dapat dilihat pada Tabel 4.16. Dapat disimpulkan bahwa 63% pekerja berpendapat bahwa pengawasan tidak memadai dan 37% pekerja berpendapat bahwa pengawasan memadai.

Tabel 4.16
Hasil Uji Univariat Pada *Inadequate Supervision*

<i>Inadequate Supervision</i>	Jumlah Pekerja	
	N	%
Ya	29	63
Tidak	17	37
Total	46	100

12. Variabel *Planned Inappropriate Operations* (Operasi Yang Direncanakan Kurang Baik)

Berdasarkan pengkategorian variabel yang telah dilakukan sebelumnya didapatkan hasil untuk variabel *planned inappropriate operations* dapat dilihat pada Tabel 4.17. Dapat disimpulkan bahwa 56,5% pekerja berpendapat bahwa operasi yang direncanakan kurang baik dan 43,5% pekerja berpendapat bahwa operasi yang direncanakan sudah baik.

Tabel 4.17
Hasil Uji Univariat Pada *Planned Inappropriate Operations*

<i>Planned Inappropriate Operations</i>	Jumlah Pekerja	
	N	%
Ya	26	56,5
Tidak	20	43,5
Total	46	100

13. Variabel *Failed To Correct Known Problem* (Gagal Untuk Memperbaiki Masalah Yang Sudah Diketahui Penyebabnya)

Berdasarkan pengkategorian variabel yang telah dilakukan sebelumnya didapatkan hasil untuk variabel *failed to correct problem* dapat dilihat pada Tabel 4.18. Dapat disimpulkan bahwa 43,5% pekerja berpendapat bahwa masalah yang sudah diketahui penyebabnya gagal untuk diperbaiki dan 56,5% pekerja berpendapat bahwa masalah yang sudah diketahui penyebabnya dapat diperbaiki dengan baik.

Tabel 4.18

Hasil Uji Univariat Pada *Failed To Correct Known Problem*

<i>Failed To Correct Known Problem</i>	Jumlah Pekerja	
	N	%
Ya	20	43,5
Tidak	26	56,5
Total	46	100

14. Variabel *Supervisory Violations* (Pelanggaran Pengawasan)

Berdasarkan pengkategorian variabel yang telah dilakukan sebelumnya didapatkan hasil untuk variabel *supervisory violations* dapat dilihat pada Tabel 4.19. Dapat disimpulkan bahwa 43,5% pekerja berpendapat bahwa terdapat pelanggaran dalam hal pengawasan dan 56,5% pekerja berpendapat bahwa tidak terdapat pelanggaran dalam hal pengawasan.

Tabel 4.19

Hasil Uji Univariat Pada *Supervisory Violations*

<i>Supervisory Violations</i>	Jumlah Pekerja	
	N	%
Ya	20	43,5
Tidak	26	56,5
Total	46	100

15. Variabel *Resource Management* (Manajemen Sumber Daya)

Berdasarkan pengkategorian variabel yang telah dilakukan sebelumnya didapatkan hasil untuk variabel *resource management* dapat dilihat pada Tabel 4.20. Dapat disimpulkan bahwa 50% pekerja berpendapat bahwa terdapat masalah terhadap *resource management* dan 50% pekerja berpendapat bahwa terdapat tidak masalah terhadap *resource management*.

Tabel 4.20

Hasil Uji Univariat Pada *Resource Management*

<i>Resource Management</i>	Jumlah Pekerja	
	N	%
Ya	23	50
Tidak	23	50
Total	46	100

16. Variabel *Organizational Climate* (Iklim Organisasi)

Berdasarkan pengkategorian variabel yang telah dilakukan sebelumnya didapatkan hasil untuk variabel *organizational climate* dapat dilihat pada Tabel 4.21. Dapat disimpulkan

bahwa 56,5% pekerja berpendapat bahwa terdapat masalah terhadap *organizational climate* dan 43,5% pekerja berpendapat bahwa tidak terdapat masalah terhadap *organizational climate*.

Tabel 4.21
Hasil Uji Univariat Pada *Organizational Climate*

<i>Organizational Climate</i>	Jumlah Pekerja	
	N	%
Ya	26	56,5
Tidak	20	43,5
Total	46	100

17. Variabel *Organizational Process* (Proses Organisasi)

Berdasarkan pengkategorian variabel yang telah dilakukan sebelumnya didapatkan hasil untuk variabel *organizational process* dapat dilihat pada Tabel 4.22. Dapat disimpulkan bahwa 43,5% pekerja berpendapat bahwa terdapat masalah terhadap *organizational process* dan 56,5% pekerja berpendapat bahwa tidak terdapat masalah terhadap *organizational process*.

Tabel 4.22
Hasil Uji Univariat Pada *Organizational Process*

<i>Organizational Process</i>	Jumlah Pekerja	
	N	%
Ya	20	43,5
Tidak	26	56,5
Total	46	100

18. Variabel *Unsafe Actions* (Tindakan Tidak Aman)

Berdasarkan pengkategorian variabel yang telah dilakukan sebelumnya didapatkan hasil untuk variabel dependen *unsafe actions* dapat dilihat pada Tabel 4.23. Dapat disimpulkan bahwa 73,9% pekerja sering melakukan *unsafe actions* dan 26,1% pekerja tidak sering melakukan *unsafe actions*.

Tabel 4.23
Hasil Uji Univariat Pada *Unsafe Actions*

<i>Unsafe Actions</i>	Jumlah Pekerja	
	N	%
Ya	34	73,9
Tidak	12	26,1
Total	46	100

4.3.5 Uji Bivariat

Setelah dilakukan uji univariat/deskriptif terhadap masing-masing variabel selanjutnya dilakukan analisis bivariat antara variabel independen dan variabel dependen dengan menggunakan uji *chi-square*. Analisis bivariat tersebut digunakan untuk mengetahui apakah terdapat hubungan yang signifikan antara variabel independen dengan variabel dependen. Hipotesis yang digunakan dalam uji *chi-square* yaitu H_0 = faktor-faktor yang diteliti tidak terdapat hubungan yang signifikan terhadap *unsafe actions* dan H_1 = faktor-faktor yang

diteliti terdapat hubungan yang signifikan terhadap unsafe actions. Jika didapatkan $p < 0,05$ maka H_0 di tolak, yang berarti terdapat hubungan yang signifikan dari masing-masing faktor terhadap *unsafe actions*. Berikut merupakan hasil analisis bivariat pada masing-masing variabel dengan menggunakan *software* SPSS adalah sebagai berikut.

1. Variabel *Decision Errors* (Kesalahan Keputusan) Terhadap *Unsafe Actions*

Berdasarkan hasil uji *chi-square* antara variabel *decision errors* terhadap *unsafe actions* didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 4.24

Hasil Uji *Chi-Square* Antara Variabel *Decision Errors* Terhadap *Unsafe Actions*

<i>Decision Errors</i>	<i>Unsafe Actions</i>				Total	
	Sering		Tidak Sering		N	%
	Jumlah pekerja	%	Jumlah pekerja	%		
Ya	18	90	2	10	20	100
Tidak	16	61,5	10	38,5	26	100
Total	34	73,9	12	26,1	46	100

$X^2 = 4,749, p = 0,029$

Berdasarkan hasil uji *chi-square* dapat disimpulkan bahwa sebanyak 18 pekerja yang melakukan *decision errors* sering melakukan *unsafe actions* dan sebanyak 2 pekerja yang melakukan *decision errors* tidak sering melakukan *unsafe actions*. Sedangkan pekerja yang tidak melakukan *decision errors* sebanyak 16 pekerja sering melakukan *unsafe actions* dan 10 tidak sering melakukan *unsafe actions*.

Dari hasil uji *chi-square* didapatkan $X^2 = 4,479$ dan $p = 0,029$ dimana $p < 0,05$ maka H_0 ditolak. Apabila H_0 ditolak maka terdapat hubungan yang signifikan antara variabel *decision errors* terhadap *unsafe action*.

2. Variabel *Skill-Based Errors* (Kesalahan Berbasis Keterampilan) Terhadap *Unsafe Actions*

Berdasarkan hasil uji *chi-square* antara variabel *skill-based errors* terhadap *unsafe actions* didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 4.25

Hasil Uji *Chi-Square* Antara Variabel *Skill-Based Errors* Terhadap *Unsafe Actions*

<i>Skill-Based Errors</i>	<i>Unsafe Actions</i>				Total	
	Sering		Tidak Sering		N	%
	Jumlah pekerja	%	Jumlah pekerja	%		
Ya	13	56,5	10	43,5	23	100
Tidak	21	91,3	2	8,7	23	100
Total	34	73,9	12	26,1	46	100

$X^2 = 7,216, p = 0,007$

Berdasarkan hasil uji *chi-square* dapat disimpulkan bahwa sebanyak 13 pekerja yang melakukan *skill-based errors* sering melakukan *unsafe actions* dan sebanyak 10 pekerja yang melakukan *skill-based errors* tidak sering melakukan *unsafe actions*. Sedangkan pekerja yang tidak melakukan *skill-based errors* sebanyak 21 pekerja sering melakukan *unsafe actions* dan 2 tidak sering melakukan *unsafe actions*.

Dari hasil uji *chi-square* didapatkan $X^2 = 7,216$ dan $p = 0,007$ dimana $p < 0,05$ maka H_0 ditolak. Apabila H_0 ditolak maka terdapat hubungan yang signifikan antara variabel *skill-based errors* terhadap *unsafe action*.

3. Variabel *Perceptual Errors* (Kesalahan Persepsi) Terhadap *Unsafe Actions*

Berdasarkan hasil uji *chi-square* antara variabel *perceptual errors* terhadap *unsafe actions* didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 4.26

Hasil Uji *Chi-Square* Antara Variabel *Perceptual Errors* Terhadap *Unsafe Actions*

<i>Perceptual Errors</i>	<i>Unsafe Actions</i>				Total	
	Sering		Tidak Sering		N	%
	Jumlah pekerja	%	Jumlah pekerja	%		
Ya	20	90,9	2	9,1	22	100
Tidak	14	58,3	10	41,7	24	100
Total	34	73,9	12	26,1	46	100

$X^2 = 6,317, p = 0,012$

Berdasarkan hasil uji *chi-square* dapat disimpulkan bahwa sebanyak 20 pekerja yang melakukan *perceptual errors* sering melakukan *unsafe actions* dan sebanyak 2 pekerja yang melakukan *perceptual errors* tidak sering melakukan *unsafe actions*. Sedangkan pekerja yang tidak melakukan *perceptual errors* sebanyak 14 pekerja sering melakukan *unsafe actions* dan 10 tidak sering melakukan *unsafe actions*.

Dari hasil uji *chi-square* didapatkan $X^2 = 6,317$ dan $p = 0,012$ dimana $p < 0,05$ maka H_0 ditolak. Apabila H_0 ditolak maka terdapat hubungan yang signifikan antara variabel *perceptual errors* terhadap *unsafe action*.

4. Variabel *Violation* (Pelanggaran) Terhadap *Unsafe Actions*

Berdasarkan hasil uji *chi-square* antara variabel *violation* terhadap *unsafe actions* didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 4.27

Hasil Uji *Chi-Square* Antara Variabel *Violation* Terhadap *Unsafe Actions*

<i>Violation</i>	<i>Unsafe Actions</i>				Total	
	Sering		Tidak Sering		N	%
	Jumlah pekerja	%	Jumlah pekerja	%		
Ya	10	55,6	8	44,4	18	100
Tidak	24	85,7	4	14,3	28	100
Total	34	73,9	12	26,1	46	100

$X^2 = 5,168, p = 0,023$

Berdasarkan hasil uji *chi-square* dapat disimpulkan bahwa sebanyak 10 pekerja yang melakukan *violation* sering melakukan *unsafe actions* dan sebanyak 8 pekerja yang melakukan *violation* tidak sering melakukan *unsafe actions*. Sedangkan pekerja yang tidak melakukan *violation* sebanyak 24 pekerja sering melakukan *unsafe actions* dan 4 tidak sering melakukan *unsafe actions*.

Dari hasil uji *chi-square* didapatkan $X^2 = 5,168$ dan $p = 0,023$ dimana $p < 0.05$ maka H_0 ditolak. Apabila H_0 ditolak maka terdapat hubungan yang signifikan antara variabel *violation* terhadap *unsafe action*.

5. Variabel *Physical Environment* (Lingkungan Fisik) Terhadap *Unsafe Actions*

Berdasarkan hasil uji *chi-square* antara variabel *physical environment* terhadap *unsafe actions* didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 4.28

Hasil Uji *Chi-Square* Antara Variabel *Physical Environment* Terhadap *Unsafe Actions*

<i>Physical Environment</i>	<i>Unsafe Actions</i>				Total	
	Sering		Tidak Sering		N	%
	Jumlah pekerja	%	Jumlah pekerja	%		
Ya	29	85,3	5	14,7	34	100
Tidak	5	41,7	7	58,3	12	100
Total	34	73,9	12	26,1	46	100

$X^2 = 8,755, p = 0,003$

Berdasarkan hasil uji *chi-square* dapat disimpulkan bahwa sebanyak 29 pekerja yang mengalami gangguan terhadap *physical environment* sering melakukan *unsafe actions* dan sebanyak 5 pekerja yang mengalami gangguan terhadap *physical environment* tidak sering melakukan *unsafe actions*. Sedangkan pekerja yang tidak mengalami gangguan terhadap *physical environment* sebanyak 5 pekerja sering melakukan *unsafe actions* dan 7 tidak sering melakukan *unsafe actions*.

Dari hasil uji *chi-square* didapatkan $X^2 = 8,755$ dan $p = 0,003$ dimana $p < 0.05$ maka H_0 ditolak. Apabila H_0 ditolak maka terdapat hubungan yang signifikan antara variabel *physical environment* terhadap *unsafe action*.

6. Variabel *Technological Environment* (Lingkungan Teknologi) Terhadap *Unsafe Actions*

Berdasarkan hasil uji *chi-square* antara variabel *technological environment* terhadap *unsafe actions* didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 4.29

Hasil Uji *Chi-Square* Antara Variabel *Technological Environment* Terhadap *Unsafe Actions*

<i>Technological Environment</i>	<i>Unsafe Actions</i>				Total	
	Sering		Tidak Sering		N	%
	Jumlah pekerja	%	Jumlah pekerja	%		
Ya	17	63	10	37	27	100
Tidak	17	89,5	2	10,5	19	100
Total	34	73,9	12	26,1	46	100

$X^2 = 4,065, p = 0,044$

Berdasarkan hasil uji *chi-square* dapat disimpulkan bahwa sebanyak 17 pekerja yang mengalami gangguan terhadap *technological environment* sering melakukan *unsafe actions* dan sebanyak 10 pekerja yang mengalami gangguan terhadap *technological environment* tidak sering melakukan *unsafe actions*. Sedangkan pekerja yang tidak

mengalami gangguan terhadap *technological environment* sebanyak 17 pekerja sering melakukan *unsafe actions* dan 2 tidak sering melakukan *unsafe actions*.

Dari hasil uji *chi-square* didapatkan $X^2 = 4,065$ dan $p = 0,044$ dimana $p < 0,05$ maka H_0 ditolak. Apabila H_0 ditolak maka terdapat hubungan yang signifikan antara variabel *technological environment* terhadap *unsafe action*.

7. Variabel *Physical/Mental Limitations* (Keterbatasan Fisik Atau Mental) Terhadap *Unsafe Actions*

Berdasarkan hasil uji *chi-square* antara variabel *physical/mental limitations* terhadap *unsafe actions* didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 4.30

Hasil Uji *Chi-Square* Antara Variabel *Physical/Mental Limitations* Terhadap *Unsafe Actions*

<i>Physical/Mental Limitations</i>	<i>Unsafe Actions</i>				Total	
	Sering		Tidak Sering		N	%
	Jumlah pekerja	%	Jumlah pekerja	%		
Ya	17	65,4	9	34,6	26	100
Tidak	17	85	3	15	20	100
Total	34	73,9	12	26,1	46	100

$$X^2 = 2,256, p = 0,133$$

Berdasarkan hasil uji *chi-square* dapat disimpulkan bahwa sebanyak 17 pekerja yang mengalami gangguan terhadap *physical/mental limitations* sering melakukan *unsafe actions* dan sebanyak 9 pekerja yang mengalami gangguan terhadap *physical/mental limitations* tidak sering melakukan *unsafe actions*. Sedangkan pekerja yang tidak mengalami gangguan terhadap *physical/mental limitations* sebanyak 17 pekerja sering melakukan *unsafe actions* dan 3 tidak sering melakukan *unsafe actions*.

Dari hasil uji *chi-square* didapatkan $X^2 = 2,256$ dan $p = 0,133$ dimana $p > 0,05$ maka H_0 diterima. Apabila H_0 diterima maka tidak terdapat hubungan yang signifikan antara variabel *physical/mental limitations* terhadap *unsafe action*.

8. Variabel *Adverse Mental States* (Keadaan Mental Yang Merugikan) Terhadap *Unsafe Actions*

Berdasarkan hasil uji *chi-square* antara variabel *adverse mental states* terhadap *unsafe actions* didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 4.31

Hasil Uji *Chi-Square* Antara Variabel *Adverse Mental States* Terhadap *Unsafe Actions*

<i>Adverse Mental States</i>	<i>Unsafe Actions</i>				Total	
	Sering		Tidak Sering		N	%
	Jumlah pekerja	%	Jumlah pekerja	%		
Ya	19	76	6	24	25	100
Tidak	15	71,4	6	28,6	21	100
Total	34	73,9	12	26,1	46	100

$$X^2 = 0,124, p = 0,725$$

Berdasarkan hasil uji *chi-square* dapat disimpulkan bahwa sebanyak 19 pekerja yang mengalami gangguan terhadap *adverse mental states* sering melakukan *unsafe actions*

dan sebanyak 6 pekerja yang mengalami gangguan terhadap *adverse mental states* tidak sering melakukan *unsafe actions*. Sedangkan pekerja yang tidak mengalami gangguan terhadap *adverse mental states* sebanyak 15 pekerja sering melakukan *unsafe actions* dan 6 tidak sering melakukan *unsafe actions*.

Dari hasil uji *chi-square* didapatkan $X^2 = 0,124$ dan $p = 0,725$ dimana $p > 0.05$ maka H_0 diterima. Apabila H_0 diterima maka tidak terdapat hubungan yang signifikan antara variabel *adverse mental states* terhadap *unsafe action*.

9. Variabel *Adverse Psychological States* (Keadaan Fisik Yang Merugikan) Terhadap *Unsafe Actions*

Berdasarkan hasil uji *chi-square* antara variabel *adverse psychological states* terhadap *unsafe actions* didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 4.32

Hasil Uji *Chi-Square* Antara Variabel *Adverse Psychological States* Terhadap *Unsafe Actions*

<i>Adverse Psychological States</i>	<i>Unsafe Actions</i>				Total	
	Sering		Tidak Sering		N	%
	Jumlah pekerja	%	Jumlah pekerja	%		
Ya	17	81	4	19	21	100
Tidak	17	68	8	32	25	100
Total	34	73,9	12	26,1	46	100

$$X^2 = 0,993, p = 0,319$$

Berdasarkan hasil uji *chi-square* dapat disimpulkan bahwa sebanyak 17 pekerja yang mengalami gangguan terhadap *adverse psychological states* sering melakukan *unsafe actions* dan sebanyak 4 pekerja yang mengalami gangguan terhadap *adverse psychological states* tidak sering melakukan *unsafe actions*. Sedangkan pekerja yang tidak mengalami gangguan terhadap *adverse psychological states* sebanyak 17 pekerja sering melakukan *unsafe actions* dan 8 tidak sering melakukan *unsafe actions*.

Dari hasil uji *chi-square* didapatkan $X^2 = 0,993$ dan $p = 0,319$ dimana $p > 0.05$ maka H_0 diterima. Apabila H_0 diterima maka tidak terdapat hubungan yang signifikan antara variabel *adverse psychological states* terhadap *unsafe action*.

10. Variabel *Crew Resource Management* (Manajemen Sumber Daya Manusia) Terhadap *Unsafe Actions*

Berdasarkan hasil uji *chi-square* antara variabel *crew resource management* terhadap *unsafe actions* didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 4.33

Hasil Uji *Chi-Square* Antara Variabel *Crew Resource Management* Terhadap *Unsafe Actions*

<i>Crew Resource Management</i>	<i>Unsafe Actions</i>				Total	
	Sering		Tidak Sering		N	%
	Jumlah pekerja	%	Jumlah pekerja	%		
Ya	16	66,7	8	33,3	24	100
Tidak	18	81,8	4	18,2	22	100
Total	34	73,9	12	26,1	46	100

$X^2 = 1,367, p = 0,242$

Berdasarkan hasil uji *chi-square* dapat disimpulkan bahwa sebanyak 16 pekerja yang mengalami gangguan terhadap *crew resource management* sering melakukan *unsafe actions* dan sebanyak 8 pekerja yang mengalami gangguan terhadap *crew resource management* tidak sering melakukan *unsafe actions*. Sedangkan pekerja yang tidak mengalami gangguan terhadap *crew resource management* sebanyak 18 pekerja sering melakukan *unsafe actions* dan 4 tidak sering melakukan *unsafe actions*.

Dari hasil uji *chi-square* didapatkan $X^2 = 1,367$ dan $p = 0,242$ dimana $p > 0,05$ maka H_0 diterima. Apabila H_0 diterima maka tidak terdapat hubungan yang signifikan antara variabel *crew resource management* terhadap *unsafe action*.

11. Variabel *Personal Readiness* (Kesiapan Personal) Terhadap *Unsafe Actions*

Berdasarkan hasil uji *chi-square* antara variabel *personal readiness* terhadap *unsafe actions* didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 4.34

Hasil Uji *Chi-Square* Antara Variabel *Personal Readiness* Terhadap *Unsafe Actions*

<i>Personal Readiness</i>	<i>Unsafe Actions</i>				Total	
	Sering		Tidak Sering		N	%
	Jumlah pekerja	%	Jumlah pekerja	%		
Ya	17	89,5	2	10,5	19	100
Tidak	17	63	10	37	27	100
Total	34	73,9	12	26,1	46	100

$X^2 = 4,065, p = 0,044$

Berdasarkan hasil uji *chi-square* dapat disimpulkan bahwa sebanyak 17 pekerja yang mengalami gangguan terhadap *personal readiness* sering melakukan *unsafe actions* dan sebanyak 2 pekerja yang mengalami gangguan terhadap *personal readiness* tidak sering melakukan *unsafe actions*. Sedangkan pekerja yang tidak mengalami gangguan terhadap *personal readiness* sebanyak 17 pekerja sering melakukan *unsafe actions* dan 10 tidak sering melakukan *unsafe actions*.

Dari hasil uji *chi-square* didapatkan $X^2 = 4,065$ dan $p = 0,044$ dimana $p < 0,05$ maka H_0 ditolak. Apabila H_0 ditolak maka terdapat hubungan yang signifikan antara variabel *personal readiness* terhadap *unsafe action*.

12. Variabel *Inadequate Supervision* (Pengawasan Tidak Memadai) Terhadap *Unsafe Actions*

Berdasarkan hasil uji *chi-square* antara variabel *inadequate supervision* terhadap *unsafe actions* didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 4.35

Hasil Uji *Chi-Square* Antara Variabel *Inadequate Supervision* Terhadap *Unsafe Actions*

<i>Inadequate Supervision</i>	<i>Unsafe Actions</i>				Total	
	Sering		Tidak Sering		N	%
	Jumlah pekerja	%	Jumlah pekerja	%		
Ya	18	62,1	11	37,9	29	100
Tidak	16	94,1	1	5,9	17	100
Total	34	73,9	12	26,1	46	100

$X^2 = 5,709, p = 0,017$

Berdasarkan hasil uji *chi-square* dapat disimpulkan bahwa pekerja yang berpendapat pengawasan tidak memadai sebanyak 18 pekerja sering melakukan *unsafe actions* dan sebanyak 11 pekerja tidak sering melakukan *unsafe actions*. Sedangkan pekerja yang berpendapat pengawasan memadai sebanyak 16 pekerja sering melakukan *unsafe actions* dan 1 tidak sering melakukan *unsafe actions*.

Dari hasil uji *chi-square* didapatkan $X^2 = 5,709$ dan $p = 0,017$ dimana $p < 0,05$ maka H_0 ditolak. Apabila H_0 ditolak maka terdapat hubungan yang signifikan antara variabel *inadequate supervision* terhadap *unsafe action*.

13. Variabel *Planned Inappropriate Operations* (Operasi Yang Direncanakan Kurang Baik) Terhadap *Unsafe Actions*

Berdasarkan hasil uji *chi-square* antara variabel *planned inappropriate operations* terhadap *unsafe actions* didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 4.36

Hasil Uji *Chi-Square* Antara Variabel *Planned Inappropriate Operations* Terhadap *Unsafe Actions*

<i>Planned Inappropriate Operations</i>	<i>Unsafe Actions</i>				Total	
	Sering		Tidak Sering		N	%
	Jumlah pekerja	%	Jumlah pekerja	%		
Ya	18	69,2	8	30,8	26	100
Tidak	16	80	4	20	20	100
Total	34	73,9	12	26,1	46	100

$X^2 = 0,680, p = 0,410$

Berdasarkan hasil uji *chi-square* dapat disimpulkan bahwa pekerja yang berpendapat operasi yang direncanakan kurang baik sebanyak 18 pekerja sering melakukan *unsafe actions* dan sebanyak 8 pekerja tidak sering melakukan *unsafe actions*. Sedangkan pekerja yang berpendapat operasi yang direncanakan sudah baik sebanyak 16 pekerja sering melakukan *unsafe actions* dan 4 tidak sering melakukan *unsafe actions*.

Dari hasil uji *chi-square* didapatkan $X^2 = 0,680$ dan $p = 0,410$ dimana $p > 0,05$ maka H_0 diterima. Apabila H_0 diterima maka tidak terdapat hubungan yang signifikan antara variabel *planned inappropriate operations* terhadap *unsafe action*.

14. Variabel *Failed To Correct Known Problem* (Gagal Untuk Memperbaiki Masalah Yang Sudah Diketahui Penyebabnya) Terhadap *Unsafe Actions*

Berdasarkan hasil uji *chi-square* antara variabel *failed to correct problem* terhadap *unsafe actions* didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 4.37

Hasil Uji *Chi-Square* Antara Variabel *Failed To Correct Problem* Terhadap *Unsafe Actions*

<i>Failed To Correct Problem</i>	<i>Unsafe Actions</i>				Total	
	Sering		Tidak Sering		N	%
	Jumlah pekerja	%	Jumlah pekerja	%		
Ya	14	70	6	30	20	100
Tidak	20	76,9	6	23,1	26	100
Total	34	73,9	12	26,1	46	100

$X^2 = 0,281$, $p = 0,596$

Berdasarkan hasil uji *chi-square* dapat disimpulkan bahwa pekerja yang berpendapat masalah yang sudah diketahui penyebabnya gagal untuk diperbaiki sebanyak 14 pekerja yang sering melakukan *unsafe actions* dan sebanyak 6 pekerja tidak sering melakukan *unsafe actions*. Sedangkan pekerja yang berpendapat masalah yang sudah diketahui penyebabnya sudah dengan baik sebanyak 20 pekerja sering melakukan *unsafe actions* dan 6 tidak sering melakukan *unsafe actions*.

Dari hasil uji *chi-square* didapatkan $X^2 = 0,281$ dan $p = 0,596$ dimana $p > 0,05$ maka H_0 diterima. Apabila H_0 diterima maka tidak terdapat hubungan yang signifikan antara variabel *failed to correct problem* terhadap *unsafe action*.

15. Variabel *Supervisory Violations* (Pelanggaran Pengawasan) Terhadap *Unsafe Actions*

Berdasarkan hasil uji *chi-square* antara variabel *supervisory violations* terhadap *unsafe actions* didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 4.38

Hasil Uji *Chi-Square* Antara Variabel *Supervisory Violations* Terhadap *Unsafe Actions*

<i>Supervisory Violations</i>	<i>Unsafe Actions</i>				Total	
	Sering		Tidak Sering		N	%
	Jumlah pekerja	%	Jumlah pekerja	%		
Ya	14	70	6	30	20	100
Tidak	20	76,9	6	23,1	26	100
Total	34	73,9	12	26,1	46	100

$X^2 = 0,281$, $p = 0,596$

Berdasarkan hasil uji *chi-square* dapat disimpulkan bahwa pekerja yang berpendapat terdapat pelanggaran dalam hal pengawasan sebanyak 14 pekerja sering melakukan *unsafe actions* dan sebanyak 6 pekerja tidak sering melakukan *unsafe actions*. Sedangkan pekerja yang berpendapat tidak terdapat pelanggaran dalam hal pengawasan sebanyak 20 pekerja sering melakukan *unsafe actions* dan 6 tidak sering melakukan *unsafe actions*.

Dari hasil uji *chi-square* didapatkan $X^2 = 0,281$ dan $p = 0,596$ dimana $p > 0,05$ maka H_0 diterima. Apabila H_0 diterima maka tidak terdapat hubungan yang signifikan antara variabel *supervisory violations* terhadap *unsafe action*.

16. Variabel *Resource Management* (Manajemen Sumber Daya) Terhadap *Unsafe Actions*
Berdasarkan hasil uji *chi-square* antara variabel *resource management* terhadap *unsafe actions* didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 4.39

Hasil Uji *Chi-Square* Antara Variabel *Resource Management* Terhadap *Unsafe Actions*

<i>Resource Management</i>	<i>Unsafe Actions</i>				Total	
	Sering		Tidak Sering		N	%
	Jumlah pekerja	%	Jumlah pekerja	%		
Ya	14	60,9	9	39,1	23	100
Tidak	20	87	3	13	23	100
Total	34	73,9	12	26,1	46	100

$$X^2 = 4,059, p = 0,044$$

Berdasarkan hasil uji *chi-square* dapat disimpulkan bahwa sebanyak 14 pekerja yang berpendapat terdapat masalah terhadap *resource management* sering melakukan *unsafe actions* dan sebanyak 9 pekerja yang berpendapat terdapat masalah terhadap *resource management* tidak sering melakukan *unsafe actions*. Sedangkan pekerja yang berpendapat tidak terdapat ada masalah terhadap *resource management* sebanyak 20 pekerja sering melakukan *unsafe actions* dan 3 tidak sering melakukan *unsafe actions*. Dari hasil uji *chi-square* didapatkan $X^2 = 4,059$ dan $p = 0,044$ dimana $p < 0.05$ maka H_0 ditolak. Apabila H_0 ditolak maka terdapat hubungan yang signifikan antara variabel *resource management* terhadap *unsafe action*.

17. Variabel *Organizational Climate* (Iklim Organisasi) Terhadap *Unsafe Actions*

Berdasarkan hasil uji *chi-square* antara variabel *organizational climate* terhadap *unsafe actions* didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 4.40

Hasil Uji *Chi-Square* Antara Variabel *Organizational Climate* Terhadap *Unsafe Actions*

<i>Organizational Climate</i>	<i>Unsafe Actions</i>				Total	
	Sering		Tidak Sering		N	%
	Jumlah pekerja	%	Jumlah pekerja	%		
Ya	19	73,1	7	26,9	26	100
Tidak	15	75	5	25	20	100
Total	34	73,9	12	26,1	46	100

$$X^2 = 0,022, p = 0,883$$

Berdasarkan hasil uji *chi-square* dapat disimpulkan bahwa sebanyak 19 pekerja yang berpendapat terdapat masalah terhadap *organizational climate* sering melakukan *unsafe actions* dan sebanyak 7 pekerja yang berpendapat terdapat masalah terhadap *organizational climate* tidak sering melakukan *unsafe actions*. Sedangkan pekerja yang berpendapat terdapat tidak ada masalah terhadap *organizational climate* sebanyak 15 pekerja sering melakukan *unsafe actions* dan 5 tidak sering melakukan *unsafe actions*. Dari hasil uji *chi-square* didapatkan $X^2 = 0,022$ dan $p = 0,883$ dimana $p > 0.05$ maka H_0 diterima. Apabila H_0 diterima maka tidak terdapat hubungan yang signifikan antara *organizational climate* terhadap *unsafe action*.

18. Variabel *Organizational Process* (Proses Organisasi) Terhadap *Unsafe Actions*

Berdasarkan hasil uji *chi-square* antara variabel *organizational process* terhadap *unsafe actions* didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 4.41

Hasil Uji *Chi-Square* Antara Variabel *Organizational Process* Terhadap *Unsafe Actions*

Organizational Process	Unsafe Actions				Total	
	Sering		Tidak Sering		N	%
	Jumlah pekerja	%	Jumlah pekerja	%		
Ya	15	75	5	25	20	100
Tidak	19	73,1	7	26,9	26	100
Total	34	73,9	12	26,1	46	100

$$X^2 = 0,022, p = 0,883$$

Berdasarkan hasil uji *chi-square* dapat disimpulkan bahwa sebanyak 15 pekerja yang berpendapat terdapat masalah terhadap *organizational process* sering melakukan *unsafe actions* dan sebanyak 5 pekerja yang berpendapat terdapat masalah terhadap *organizational process* tidak sering melakukan *unsafe actions*. Sedangkan pekerja yang berpendapat tidak ada masalah terhadap *organizational process* sebanyak 19 pekerja sering melakukan *unsafe actions* dan 7 tidak sering melakukan *unsafe actions*.

Dari hasil uji *chi-square* didapatkan $X^2 = 0,022$ dan $p = 0,883$ dimana $p > 0,05$ maka H_0 diterima. Apabila H_0 diterima maka tidak terdapat hubungan yang signifikan antara variabel *organizational process* terhadap *unsafe action*.

Pada Tabel 4.42 dapat dilihat hasil uji bivariat dengan menggunakan uji *chi-square* yang digunakan untuk mengetahui apakah terdapat hubungan yang signifikan antara variabel independen dengan variabel dependen yaitu sebagai berikut:

Tabel 4.42

Hasil Analisis Bivariat Menggunakan Uji *Chi-square*

No	Variabel Independen	Hasil uji <i>chi-square</i>	keterangan
1	<i>Decision error</i>	$X^2 = 4,749, p = 0,029$	$P < 0.05$, H_0 ditolak, maka <i>decision error</i> memiliki hubungan yang signifikan terhadap <i>unsafe action</i> .
2	<i>Skill-based error</i>	$X^2 = 7,216, p = 0,007$	$P < 0.05$, H_0 ditolak, maka <i>skill-based error</i> memiliki hubungan yang signifikan terhadap <i>unsafe action</i> .
3	<i>Perceptual error</i>	$X^2 = 6,317, p = 0,012$	$P < 0.05$, H_0 ditolak, maka <i>perceptual error</i> memiliki hubungan yang signifikan terhadap <i>unsafe action</i> .
4	<i>Violations</i>	$X^2 = 5,168, p = 0,023$	$P < 0.05$, H_0 ditolak, maka <i>violations</i> memiliki hubungan yang signifikan terhadap <i>unsafe action</i> .
5	<i>Physical environment</i>	$X^2 = 8,755, p = 0,003$	$P < 0.05$, H_0 ditolak, maka <i>physical environment</i> memiliki hubungan yang signifikan terhadap <i>unsafe action</i> .
6	<i>Technological environment</i>	$X^2 = 4,065, p = 0,044$	$P < 0.05$, H_0 ditolak, maka <i>technological environment</i> memiliki hubungan yang signifikan terhadap <i>unsafe action</i> .
7	<i>Physical/mental limitations</i>	$X^2 = 2,256, p = 0,133$	$p > 0.05$, H_0 diterima, maka <i>physical/mental limitations</i> tidak memiliki hubungan yang signifikan terhadap <i>unsafe action</i> .
8	<i>Adverse mental states</i>	$X^2 = 0,124, p = 0,725$	$p > 0.05$, H_0 diterima, maka <i>adverse mental states</i> tidak memiliki hubungan yang signifikan terhadap <i>unsafe action</i> .
9	<i>Adverse physiological states</i>	$X^2 = 0,993, p = 0,319$	$p > 0.05$, H_0 diterima, maka <i>adverse physiological states</i> tidak memiliki hubungan yang signifikan terhadap <i>unsafe action</i> .
10	<i>Crew management resource</i>	$X^2 = 1,367, p = 0,242$	$p > 0.05$, H_0 diterima, maka <i>crew management resource</i> tidak memiliki hubungan yang signifikan terhadap <i>unsafe action</i> .
11	<i>Personal readiness</i>	$X^2 = 4,065, p = 0,044$	$P < 0.05$, H_0 ditolak, maka <i>personal readiness</i> memiliki hubungan yang signifikan terhadap <i>unsafe action</i> .

Tabel 4.42
 Hasil Analisis Bivariat Menggunakan Uji *Chi-square* (Lanjutan)

No	Variabel Independen	Hasil uji <i>chi-square</i>	keterangan
12	<i>Inadequate supervision</i>	$X^2 = 5,709, p = 0,017$	$P < 0,05$, Ho ditolak, maka <i>inadequate supervision</i> memiliki hubungan yang signifikan terhadap <i>unsafe action</i> .
13	<i>Planned inappropriate operations</i>	$X^2 = 0,680, p = 0,410$	$p > 0,05$, Ho diterima, maka <i>planned inappropriate operations</i> tidak memiliki hubungan yang signifikan terhadap <i>unsafe action</i> .
14	<i>Failed to correct known problem</i>	$X^2 = 0,281, p = 0,596$	$p > 0,05$, Ho diterima, maka <i>failed to correct known problem</i> tidak memiliki hubungan yang signifikan terhadap <i>unsafe action</i> .
15	<i>Supervisory violations</i>	$X^2 = 0,281, p = 0,596$	$p > 0,05$, Ho diterima, maka <i>supervisory violations</i> tidak memiliki hubungan yang signifikan terhadap <i>unsafe action</i> .
16	<i>Resource management</i>	$X^2 = 4,059, p = 0,044$	$P < 0,05$, Ho ditolak, maka <i>resource management</i> memiliki hubungan yang signifikan terhadap <i>unsafe action</i> .
17	<i>Organizational climate</i>	$X^2 = 0,022, p = 0,883$	$p > 0,05$, Ho diterima, maka <i>organizational climate</i> tidak memiliki hubungan yang signifikan terhadap <i>unsafe action</i> .
18	<i>Organizational process</i>	$X^2 = 0,022, p = 0,883$	$p > 0,05$, Ho diterima, maka <i>organizational process</i> tidak memiliki hubungan yang signifikan terhadap <i>unsafe action</i> .

4.3.6 Diagram Pareto

Berdasarkan analisis bivariat dengan menggunakan uji *chi-square* yang telah dilakukan didapatkan beberapa variabel yang menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan terhadap *unsafe actions*. Variabel-variabel tersebut adalah *decision errors* (kesalahan keputusan), *skill-based errors* (kesalahan berbasis keterampilan), *perceptual errors* (kesalahan persepsi), *violation* (pelanggaran), *physical environment* (lingkungan fisik), *technological environment* (lingkungan teknologi), *personal readiness* (kesiapan personal), *inadequate supervision* (pengawasan tidak memadai), *resource management* (manajemen sumber daya).

Dari beberapa variabel yang menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan terhadap *unsafe actions* tersebut selanjutnya dilakukan analisis dengan menggunakan metode pareto untuk menentukan *critical factor*. Hasil perhitungan dengan menggunakan metode pareto dapat dilihat pada Tabel 4.43 sebagai berikut:

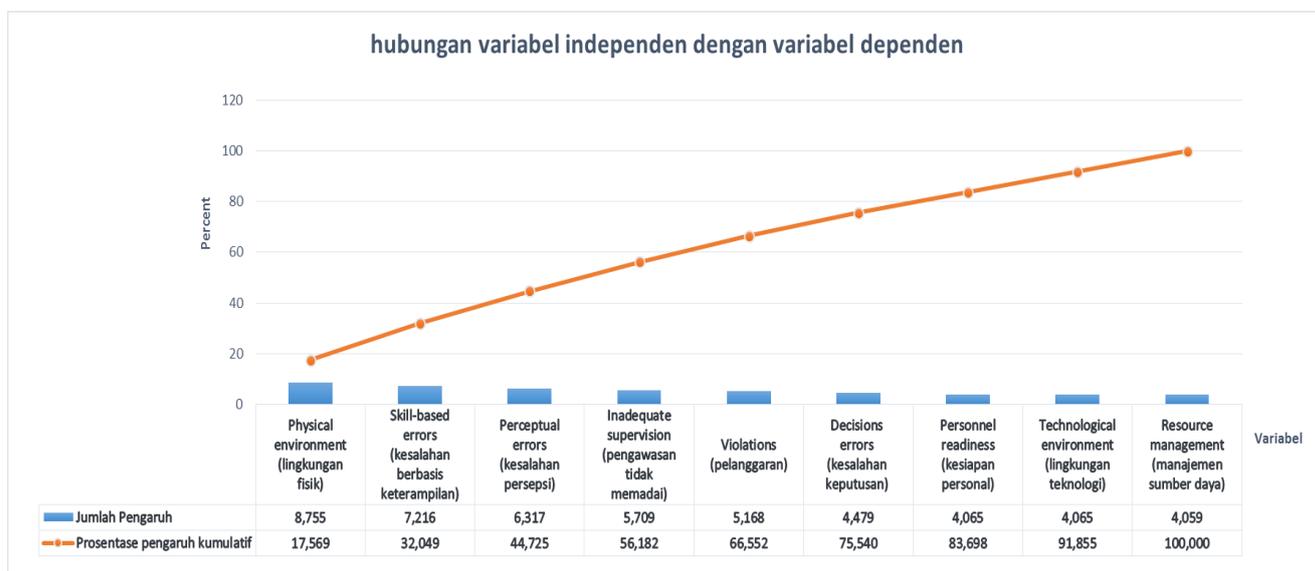
Tabel 4.43
 Hasil Perhitungan Dengan Menggunakan Metode Pareto

No	Variabel	Jumlah Pengaruh	Jumlah kumulatif pengaruh	Persentase jumlah pengaruh dari jumlah pengaruh total	Persentase pengaruh kumulatif
1	Physical environment (lingkungan fisik)	8,755	8,755	17,569	17,569
2	Skill-based errors (kesalahan berbasis keterampilan)	7,216	15,971	14,480	32,049
3	Perceptual errors (kesalahan persepsi)	6,317	22,288	12,676	44,725
4	Inadequate supervision (pengawasan tidak memadai)	5,709	27,997	11,456	56,182
5	Violations (pelanggaran)	5,168	33,165	10,371	66,552

Tabel 4.43
Hasil Perhitungan Dengan Menggunakan Metode Pareto (Lanjutan)

No	Variabel	Jumlah Pengaruh	Jumlah kumulatif pengaruh	Persentase jumlah pengaruh dari jumlah pengaruh total	Persentase pengaruh kumulatif
6	Decisions errors (kesalahan keputusan)	4,479	37,644	8,988	75,540
7	Personnel readiness (kesiapan personal)	4,065	41,709	8,157	83,698
8	Technological environment (lingkungan teknologi)	4,065	45,774	8,157	91,855
9	Resource management (manajemen sumber daya)	4,059	49,833	8,145	100,000
JUMLAH		49,833		100,000	

Pada Tabel 4.43 dapat disimpulkan bahwa variabel yang memiliki hubungan yang signifikan paling tinggi terhadap *unsafe action* adalah *physical environment* (lingkungan fisik) dengan jumlah pengaruh sebesar 8,755 dan prosentase jumlah dari pengaruh dari jumlah pengaruh total sebesar 17,569 dan variabel yang memiliki hubungan yang signifikan paling rendah terhadap *unsafe actions* adalah *resource management* (manajemen sumber daya) dengan jumlah pengaruh sebesar 4,059 dan prosentase jumlah dari pengaruh dari jumlah pengaruh total sebesar 8,145. Untuk mengetahui lebih jelas hubungan antara variabel independen dan variabel dependen dapat dilihat pada diagram pareto pada Gambar 4.6



Gambar 4.6 Hasil pareto chart

4.4 Analisis Dan Pembahasan

Selanjutnya dilakukan analisis dari dari pengolahan data yang telah dilakukan sebelumnya. Analisis data yang dilakukan meliputi analisis *noise mapping*, analisis univariat/deskriptif, analisis bivariat dan analisis pareto.

4.4.1 Analisis Noise Mapping

Berdasarkan hasil perhitungan tingkat kebisingan ekuivalen yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa tingkat kebisingan pada turbin air sudah melebihi nilai ambang batas (NAB) yang dapat didengar oleh manusia yaitu sebesar 85 dB sesuai dengan Kep-51/MEN/1999. Dari *noise mapping* yang ditunjukkan pada Gambar 4.5 dapat diketahui dititik mana saja pada area turbin air yang memiliki tingkat kebisingan yang tinggi dan rendah. Dari *noise mapping* tersebut dapat disimpulkan bahwa semakin dekat dengan turbin air maka tingkat kebisingan akan semakin besar, hal tersebut terjadi karena adanya gesekan air menabrak turbin air terjadi suara yang bergemuruh sehingga menghasilkan tingkat kebisingan yang tinggi sehingga semakin dekat jarak operator dengan turbin air akan semakin tinggi tingkat kebisingannya.

Kisaran tingkat kebisingan yang dihasilkan oleh turbin air dari tingkat kebisingan yang paling rendah yaitu sebesar 88 dB dan tingkat kebisingan yang paling tinggi yaitu sebesar 118 dB. Sehingga waktu pemaparan tingkat kebisingan menurut PERMENAKER No. PER.13/MEN/X/2011 yang diperbolehkan diterima oleh pekerja paling lama adalah 4 jam untuk tingkat kebisingan sebesar 88 dB dan 14,06 detik untuk tingkat kebisingan sebesar 118 dB. Untuk lebih mengetahui berapa waktu pekerja dapat terpapar oleh kebisingan dapat dilihat pada Tabel 4.44 sebagai berikut.

Tabel 4.44

Waktu Pemaparan Tingkat Kebisingan Yang Diperbolehkan Diterima Oleh Pekerja

Koordinat		Tingkat kebisingan ekuivalen (dB)				Waktu pemaparan tingkat kebisingan yang diperbolehkan diterima oleh pekerja
X	Y	08.00	10.00	12.00	14.00	
1	1	88,91	88,88	89,11	89,11	4 jam
2	1	89,67	89,68	89,61	89,44	4 jam
3	1	90,28	90,48	90,64	90,84	3 jam
4	1	89,40	89,29	89,28	89,61	4 jam
5	1	89,11	89,00	89,24	94,23	1 jam
6	1	90,49	90,83	91,17	91,15	2 jam
7	1	89,48	89,72	89,40	89,74	4 jam
1	2	94,96	94,90	94,81	94,71	1 jam
2	2	101,36	101,48	101,31	101,18	1,5 menit
3	2	93,67	93,70	93,85	93,97	1,5 jam

Tabel 4.44

Waktu Pemaparan Tingkat Kebisingan Yang Diperbolehkan Diterima Oleh Pekerja (Lanjutan)

Koordinat		Tingkat kebisingan ekuivalen (dB)				Waktu pemaparan tingkat kebisingan yang diperbolehkan diterima oleh pekerja
X	Y	08.00	10.00	12.00	14.00	
4	2	101,26	101,44	101,98	102,08	1,5 menit
5	2	94,85	94,97	94,99	94,66	1 jam
6	2	118,06	118,30	118,22	118,61	14,06 detik
7	2	93,56	93,46	93,75	93,82	1,5 jam
1	3	89,07	88,35	88,74	88,83	4 jam
2	3	88,45	88,58	89,02	89,24	4 jam
3	3	89,01	89,11	88,98	89,08	4 jam
4	3	89,44	88,98	89,47	89,51	4 jam
5	3	90,08	89,62	90,00	90,02	3 jam
6	3	89,49	89,21	89,23	89,55	4 jam
7	3	88,67	88,57	88,87	89,41	4 jam

Dari Tabel 4.44 dapat diketahui kita berada dititik tertentu selama berapa lama, apabila kita berada dititik tersebut melebihi waktu yang diperbolehkan terpapar kebisingan maka dapat mengakibatkan gangguan kesehatan maupun penyakit akibat kerja khususnya gangguan pendengaran. Gangguan kesehatan maupun penyakit akibat kerja yang dapat terjadi pada pekerja yaitu tuli ringan dan fungsi pendengaran turun serta dapat menyebabkan daya dengar hilang secara menetap dan tidak akan pulih kembali apabila terus-menerus terpapar kebisingan yang tinggi. Selain itu menurut Roestam (2004), dampak lain yang dirasakan yaitu gangguan psikologis seperti cepat marah, susah tidur, kurang konsentrasi, rasa tidak nyaman serta gangguan komunikasi yang dapat mengganggu aktivitas pekerjaan seperti terjadinya kesalahan karena tidak mendengar tanda bahaya ataupun isyarat karena fungsi pendengaran yang sudah menurun.

Dari keempat *noise mapping* yang telah dibuat dapat disimpulkan bahwa tingkat kebisingan yang paling tinggi terjadi pada pukul 14.00 WIB, hal tersebut terjadi karena pada pukul 14.00 WIB terjadi beban puncak ketika ketiga generator beroperasi. Pada pukul 14.00 WIB pemakaian listrik masyarakat tinggi sehingga *supply* listrik menjadi meningkat. Oleh karena itu, beban puncak ketika ketiga generator beroperasi harus dipenuhi dimana generator itu sendiri dapat menghasilkan listrik ketika diputar oleh turbin air. Karena permintaan *supply* listrik yang meningkat pada siang hari sehingga air yang masuk ke dalam *penstock* lebih besar yang menyebabkan air yang menabrak turbin air meningkat dan menghasilkan suara gemuruh yang lebih besar dibandingkan pada pagi hari.

4.4.2 Analisis Univariat/Deskriptif

Berdasarkan analisis univariat pada dilakukan pada variabel independen dan dependen yang telah dilakukan dari 46 pekerja terdapat 43,5% pekerja melakukan *decision errors* (kesalahan keputusan), hal tersebut terjadi karena sebagian pekerja yang sering menunda pekerjaannya sehingga tugas yang seharusnya diselesaikan saat itu juga karena ditunda dapat menjadi penghambat terhadap pekerjaan lainnya. 50% pekerja melakukan *skill-based errors* (kesalahan berbasis keterampilan), hal tersebut terjadi karena sebagian pekerja kurang disiplin dan kurangnya pengetahuan pada pekerja tersebut sehingga pekerja sering tidak melakukan tahapan tugas yang seharusnya dilakukan. 47,8% pekerja melakukan *perceptual errors* (kesalahan persepsi), hal tersebut terjadi karena sebagian pekerja sering salah dalam mengartikan apa yang dilihatnya dan pekerja tersebut kurang memahami tugas/perintah yang diberikan. 39,1% pekerja melakukan *violation* (pelanggaran), hal tersebut terjadi karena kurang tegasnya pemimpin yang memberikan toleransi terhadap pekerjaannya sehingga banyak pekerja yang tidak mengikuti peraturan sesuai dengan panduan operational baku (POB).

Hasil analisis univariat untuk variabel *physical environment* terdapat 73,9% pekerja mengalami gangguan terhadap *physical environment* (lingkungan fisik), hal tersebut menunjukkan sebagian pekerja merasa terganggu akibat kebisingan yang ditimbulkan oleh turbin air. 58,7% pekerja mengalami gangguan terhadap *technological environment* (lingkungan teknologi), hal tersebut terjadi karena kurangnya perawatan terhadap peralatan dan perlengkapan yang ada sehingga terdapat sebagian peralatan dan perlengkapan yang tidak berfungsi dengan maksimal. 56,5% pekerja mengalami gangguan terhadap *physical/mental limitations* (keterbatasan fisik atau mental), hal tersebut terjadi karena terdapat keterbatasan pada struktur tubuh pekerja seperti fisik dan mental dari pekerja tersebut yang dapat mengganggu performansi kinerja. 54,3% pekerja mengalami gangguan terhadap *adverse mental states* (keadaan mental yang merugikan), hal tersebut terjadi karena kurang profesionalnya pekerja sehingga sering membawa masalah diluar pekerjaan ke dalam pekerjaan, kurangnya motivasi dan beban kerja melebihi kapasitas. 45,7% pekerja mengalami gangguan terhadap *adverse physiological states* (keadaan fisik yang merugikan), hal tersebut terjadi karena sebagian pekerja sering mengalami dehidrasi.

Hasil analisis univariat untuk variabel *crew resource management* terdapat 52,2% pekerja mengalami gangguan terhadap *crew resource management* (manajemen sumber daya manusia), hal tersebut terjadi karena kurangnya komunikasi dan koordinasi sehingga terdapat pemahaman yang berbeda diantara anggota tim terhadap suatu permasalahan.

41,3% pekerja mengalami gangguan terhadap *personal readiness* (kesiapan personal), hal tersebut terjadi karena sebagian pekerja tidak mempunyai waktu yang cukup untuk istirahat/tidur. 63% pekerja berpendapat bahwa pengawasan tidak memadai (*inadequate supervision*), hal tersebut terjadi karena kurang adanya pengawasan langsung dari pengawas sehingga pekerja tidak mempunyai kesempatan untuk berdiskusi dengan pengawas apabila terjadi masalah. 56,5% pekerja berpendapat bahwa operasi yang direncanakan kurang baik (*planned inappropriate operations*), hal tersebut terjadi karena kurangnya sumber daya manusia yang menyebabkan pengawas memberikan tugas kepada pekerja diluar kemampuannya. 43,5% pekerja berpendapat bahwa masalah yang sudah diketahui penyebabnya gagal untuk diperbaiki (*failed to correct known problem*), hal tersebut terjadi karena pekerjaan tersebut tidak diawasi/dipantau dengan baik oleh pengawas. 43,5% pekerja berpendapat bahwa terdapat pelanggaran dalam hal pengawasan (*supervisory violations*), hal tersebut terjadi karena sebagian pekerja tidak mengikuti peraturan yang berlaku karena adanya arahan yang kurang tepat dari atasan.

Hasil analisis univariat untuk variabel *resource management* terdapat 50% pekerja berpendapat bahwa terdapat masalah terhadap *resource management* (manajemen sumber daya), hal tersebut terjadi karena sebagian pekerja merasa bahwa operasional fasilitas pendukung/peralatan yang ada ditempat kerja kurang memadai. 56,5% pekerja berpendapat bahwa terdapat masalah terhadap *organizational climate* (iklim organisasi), hal tersebut terjadi karena kurangnya evaluasi dan tidak adanya catatan pelaporan yang memuat kejadian apabila terjadi perubahan tugas. 43,5% pekerja berpendapat bahwa terdapat masalah terhadap *organizational process* (proses organisasi), hal tersebut terjadi karena kurangnya kontrol terhadap program dan kebijakan yang ada.

Hasil analisis univariat untuk variabel dependen *unsafe actions* terdapat 73,9% pekerja sering melakukan *unsafe actions* (tindakan tidak aman), hal tersebut terjadi karena sebagian pekerja tidak mematuhi peraturan yang ada dengan tidak memakai alat pelindung diri seperti *earmuff/earplug, eyes protection, masker, safety gloves*, serta banyak pekerja yang sering mengobrol, bercanda, mengantuk, merokok ketika bekerja dan melakukan pekerjaannya dengan terburu-buru.

4.4.3 Analisis Bivariat

Berdasarkan hasil analisis bivariat dengan menggunakan uji *chi-square* yang telah dilakukan didapatkan beberapa variabel independen yang menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan terhadap *unsafe actions*. Variabel-variabel tersebut dikatakan

memiliki hubungan yang signifikan terhadap *unsafe actions*, karena nilai p yang didapatkan $< 0,05$ sehingga H_0 di tolak, yang berarti terdapat hubungan yang signifikan terhadap *unsafe actions*. Terdapat 9 variabel independen yang memiliki hubungan yang signifikan terhadap *unsafe actions*, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 4.45 sebagai berikut:

Tabel 4.45
Variabel Independen Yang Terdapat Hubungan Signifikan Terhadap *Unsafe Actions*

No	Variabel Independen	Hasil uji <i>chi-square</i>
1	<i>Decision error</i>	$X^2 = 4,749, p = 0,029$
2	<i>Skill-based error</i>	$X^2 = 7,216, p = 0,007$
3	<i>Perceptual error</i>	$X^2 = 6,317, p = 0,012$
4	<i>Violations</i>	$X^2 = 5,168, p = 0,023$
5	<i>Physical environment</i>	$X^2 = 8,755, p = 0,003$
6	<i>Technological environment</i>	$X^2 = 4,065, p = 0,044$
7	<i>Personal readiness</i>	$X^2 = 4,065, p = 0,044$
8	<i>Inadequate supervision</i>	$X^2 = 5,709, p = 0,017$
9	<i>Resource management</i>	$X^2 = 4,059, p = 0,044$

Kesalahan (*error*) yang dilakukan oleh pekerja memiliki hubungan yang signifikan terhadap *unsafe actions*, kesalahan tersebut terdiri dari *decision error*, *skill-based error* dan *perceptual error* serta terdapat *violation*. *Decision error* memiliki hubungan yang signifikan terhadap *unsafe actions*, dikarenakan selama turbin air beroperasi tidak ada penilaian risiko terhadap potensi kecelakaan kerja, sehingga pekerja tidak mengetahui risiko potensi kecelakaan kerja yang ada di area kerja. Selain itu, tidak adanya penyampaian prioritas tugas yang diberikan sehingga pekerja tidak dapat mengetahui tugas mana yang harus dikerjakan terlebih dahulu. Pekerja juga melakukan pekerjaan dengan tergesa-gesa, menunda pekerjaan yang harus dilakukan, mengabaikan peringatan yang muncul serta sering mengambil jalan pintas yang melibatkan sedikit risiko. Hal-hal tersebut sering mengakibatkan pekerja melakukan *decision error* (kesalahan dalam mengambil keputusan) dimana hal tersebut berhubungan dengan *unsafe actions* karena ketika pekerja melakukan *decision error* dapat menyebabkan pekerja tersebut melakukan *unsafe actions*.

Skill-based error memiliki hubungan yang signifikan terhadap *unsafe actions*, dikarenakan pekerja yang kurang disiplin sehingga pekerja sering tidak melakukan setiap tahapan tugas yang diberikan. Selain itu, kurang pengetahuannya dari pekerja sehingga pekerja tidak mengerti daftar periksa dan tidak mengerti prosedural kerja yang ada. Kurangnya pelatihan yang menyebabkan pekerja menjadi sulit mengikuti aktivitas pekerjaan dan menggunakan alat pemindaian visual dengan kondisi yang sudah rusak. Tidak adanya pelatihan terhadap keselamatan kerja juga merupakan hal-hal yang dapat mengakibatkan pekerja melakukan *skill-based error* (kesalahan dalam berbasis keterampilan) dimana hal tersebut berhubungan dengan *unsafe actions* karena ketika pekerja melakukan *skill-based error* dapat menyebabkan pekerja tersebut melakukan *unsafe actions*.

Perceptual error memiliki hubungan yang signifikan terhadap *unsafe actions*, dikarenakan pekerja sering gagal dalam mengenali perintah yang diberikan oleh pimpinan, salah atau terdapat masalah ketika melakukan pembacaan instrumen, mendengar perintah tugas yang diberikan oleh pemimpin tetapi salah dalam mengerjakannya serta salah dalam mengartikan apa yang dilihat oleh pekerja tersebut. Dan pekerja tersebut memiliki kegiatan lain yang lebih menuntut dibandingkan pekerjaan utama. Hal-hal tersebut terjadi karena pekerja tersebut sering salah dalam mempersepsikan tugas yang diberikan sehingga pekerja sering melakukan *perceptual error* (kesalahan persepsi) dimana hal tersebut berhubungan dengan *unsafe actions* karena ketika pekerja melakukan *perceptual error* dapat menyebabkan pekerja tersebut melakukan *unsafe actions*.

Violation memiliki hubungan yang signifikan terhadap *unsafe actions*, dikarenakan pekerja sering melanggar peraturan yang ada maupun tidak mengikuti dan tidak menerapkan sesuai dengan POB (panduan operational baku) yang telah ada dengan benar karena adanya toleransi. Sehingga pekerja tersebut sering mendapatkan teguran dalam performansi kerjanya. Pekerja sering melakukan *violation* (pelanggaran) sehingga dari *violation* yang pekerja lakukan dapat mengakibatkan terjadinya *unsafe actions*. Oleh karena itu, pekerja yang melakukan *violation* berhubungan dengan *unsafe actions*.

Selain faktor internal dari pekerja sendiri, faktor eksternal juga memiliki hubungan yang signifikan terhadap *unsafe actions*, diantaranya adalah *physical environment* dan *technological environment*. *Physical environment* memiliki hubungan yang signifikan terhadap *unsafe actions*, dikarenakan banyak pekerja yang merasa terganggu dengan *physical environment* yang ada di area kerja. Dari *physical environment* yang paling mengganggu pekerja yaitu kebisingan yang terjadi pada turbin air yang memiliki tingkat kebisingan yang tinggi (*high level noise*) sehingga karena kebisingan tersebut banyak pekerja menjadi tidak fokus dalam bekerja serta apabila pekerja tidak memakai alat pelindung telinga dapat menyebabkan penyakit akibat kerja atau gangguan kesehatan khususnya gangguan pendengaran. Oleh karena itu, *physical environment* (lingkungan fisik) memiliki hubungan yang signifikan dengan *unsafe actions* karena masih banyak pekerja yang tidak menggunakan alat pelindung telinga ketika berada di area turbin air yang memiliki tingkat kebisingan yang tinggi.

Technological environment memiliki hubungan yang signifikan terhadap *unsafe actions*, dikarenakan banyak pekerja yang merasa terganggu terhadap *technological environment*. *Technological environment* (lingkungan teknologi) seperti peralatan atau perlengkapan yang ada diruangan kerja tidak sesuai dan terdapat peralatan yang sudah dalam

kondisi yang rusak. Pemilihan alat pelindung diri yang tidak sesuai dengan fungsinya juga dapat mengganggu pekerjaan yang dilakukan, yang dapat menyebabkan komunikasi yang kurang baik dalam lingkungan kerja. Hal tersebut apabila tidak segera dilakukan pergantian terhadap teknologi yang baru dapat menyebabkan terjadinya *unsafe actions*, karena jika peralatan dan perlengkapan maupun alat pelindung diri yang digunakan sudah tidak layak untuk digunakan maka dapat mengakibatkan *unsafe actions*. Oleh karena itu, *technological environment* memiliki hubungan yang signifikan terhadap *unsafe actions*.

Personal readiness memiliki hubungan yang signifikan terhadap *unsafe actions*, dikarenakan banyak pekerja yang mengalami gangguan kesehatan fisik sebelumnya yang mengakibatkan kondisi kesehatan dari pekerja tersebut menjadi semakin buruk dan pekerja tersebut tidak melaporkan kondisi kesehatannya yang semakin memburuk sehingga hal tersebut dapat mengakibatkan kondisi badan dari pekerja menjadi tidak *fit* yang dapat menyebabkan terjadinya kecelakaan kerja. Selain dari kondisi badan pekerja yang sudah memburuk, banyak pekerja yang tidak memiliki waktu untuk istirahat yang cukup yang merupakan salah satu faktor yang mengakibatkan kondisi badan pekerja menjadi tidak baik. Dari kondisi badan pekerja yang tidak baik sehingga pekerja tidak dapat melakukan pekerjaannya seperti biasa dikarenakan pekerja menjadi tidak fokus yang dapat mengakibatkan pekerja melakukan *unsafe actions*. Oleh karena itu, *personal readiness* memiliki hubungan yang signifikan terhadap *unsafe actions*.

Inadequate supervision memiliki hubungan yang signifikan terhadap *unsafe actions*, beberapa hal yang termasuk di dalam *inadequate supervision* yang dapat menyebabkan terjadinya *unsafe actions* adalah pengawas yang tidak berkompeten dan tidak secara langsung mengawasi seluruh bagian dari pekerjaan yang ada ditempat kerja, dan juga pengawas tidak memberikan contoh dalam melakukan pengawasan yang baik karena pengawas juga sering tidak melakukan prosedur yang ada ketika melakukan pekerjaannya. Tidak adanya pelatihan lokal/program yang baik dalam meningkatkan kemampuan dari tiap individu. Dan terdapat interaksi yang buruk antara pengawas dan individu yang mengakibatkan konflik sehingga tidak ada timbal balik atau kesempatan bagi pekerja untuk berdiskusi dengan pengawas apabila terjadi masalah. Dari hal-hal tersebut yang disebabkan karena pengawasan yang kurang memadai dan buruknya interaksi antara pekerja dan pengawas yang dapat mengakibatkan pekerja melakukan *unsafe actions*. Oleh karena itu, *inadequate supervision* memiliki hubungan yang signifikan terhadap *unsafe actions*.

Resource management memiliki hubungan yang signifikan terhadap *unsafe actions*. Beberapa hal dalam *resource management* yang dapat menyebabkan terjadinya *unsafe*

actions adalah operasional fasilitas pendukung/peralatan yang kurang memadai di tempat kerja, kurangnya sumber daya yang diperlukan di tempat kerja, kurangnya dukungan terhadap operator dikarenakan perusahaan yang tidak memberikan kompensasi terhadap operator yang melakukan pekerjaan lembur, memperbolehkan menggunakan peralatan meskipun terdapat kekurangan pada desainnya, terdapat pengurangan pada proses perawatan terhadap pengoperasian peralatan, proses seleksi penerimaan pekerja yang memilih individu yang tidak sesuai dengan pekerjaannya dan penempatan sumber daya personel yang tidak sesuai dengan pekerjaan yang diberikan, kurangnya sumber daya informasi yang diberikan, kurangnya finansial yang diberikan pada pihak operasional dalam menyelesaikan pekerjaannya. Hal-hal tersebut dapat mengakibatkan pekerja melakukan *unsafe actions* karena banyak pekerja yang ditempatkan sesuai dengan pekerjaannya dan masih adanya operasional fasilitas pendukung/peralatan yang kurang memadai di tempat kerja yang apabila tidak segera diperbaharui dapat menjadi hal yang fatal. Oleh karena itu, *resource management* memiliki hubungan yang signifikan terhadap *unsafe actions*.

4.4.4 Analisis Pareto

Berdasarkan diagram pareto yang telah dibuat pada Gambar 4.6 yang digunakan untuk menentukan dan mengidentifikasi prioritas dari permasalahan yang terjadi untuk dilakukan perbaikan. Dapat disimpulkan bahwa variabel independen yang termasuk ke dalam *critical factor* diantaranya *physical environment* (lingkungan fisik), *skill-based error* (kesalahan berbasis keterampilan), *perceptual errors* (kesalahan persepsi), *inadequate supervision* (pengawasan tidak memadai), *violations* (pelanggaran) dan *decisions errors* (kesalahan keputusan). Untuk lebih jelasnya variabel independen yang termasuk ke dalam *critical factor* dapat dilihat pada Tabel 4.46 sebagai berikut:

Tabel 4.46

Variabel Independen Yang Termasuk *Critical Factor*

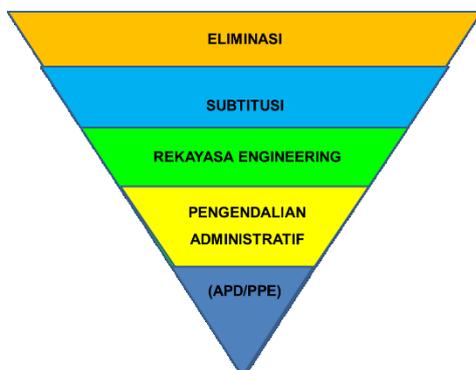
No	Variabel Independen	Jumlah pengaruh	Presentase pengaruh kumulatif
1	<i>Physical environment</i>	8,755	17,569
2	<i>Skill-based error</i>	7,216	32,049
3	<i>Perceptual error</i>	6,317	44,725
4	<i>Violations</i>	5,709	56,182
5	<i>Inadequate supervision</i>	5,168	66,552
6	<i>Decision error</i>	4,479	75,540

Critical factor tersebut didapatkan dari prinsip pareto bahwa 80% dari masalah yang muncul disebabkan oleh penyebab sebesar 20%, oleh karena itu variabel yang termasuk ke dalam *critical factor* adalah yang berada disebelah kiri garis dengan persentase pengaruh kumulatif sebesar 80%. Dari hasil diagram pareto, prioritas masalah yang harus diperbaiki

dari ke-enam *critical factor* tersebut yaitu *physical environment*. Hal tersebut terjadi karena tingkat kebisingan yang ada di area turbin air melebihi nilai ambang batas (NAB) yaitu 85 dB yang menyebabkan pekerja merasa terganggu dan melakukan kesalahan-kesalahan dalam bekerja. Dampak dari kebisingan itu sendiri terhadap pekerja yaitu dapat menyebabkan penyakit akibat kerja seperti tuli ringan dan apabila terus-menerus berada di area kebisingan yang tinggi dapat menyebabkan fungsi pendengaran turun bahkan sampai daya dengar hilang secara menetap dan tidak akan pulih kembali. Selain dari dampak pada gangguan pendengaran, dampak yang dapat dirasakan oleh pekerja menurut Roestam (2004) yaitu gangguan psikologis seperti rasa tidak nyaman, susah tidur, kurang konsentrasi dan cepat merah serta gangguan komunikasi yang dapat mengganggu pekerjaan seperti terjadinya kesalahan dikarenakan tidak mendengar isyarat ataupun tanda bahaya dikarenakan fungsi pendengaran yang sudah menurun. Selain itu, masih banyaknya pekerja yang melakukan *unsafe actions* seperti tidak menggunakan alat pelindung diri di area kebisingan yang tinggi sehingga diperlukan perbaikan pada masalah tersebut. Prinsip pareto ini memfokuskan untuk menyelesaikan 20% masalah yang benar-benar penting, karena 20% tersebut dapat menyebabkan munculnya 80% masalah sehingga dengan memperbaiki masalah 20% dapat mengurangi *unsafe actions* yang dilakukan pekerja. tetapi dengan mengidentifikasi dan fokus pada 20% masalah bukan berarti mengabaikan 80% masalah lainnya.

4.5 Rekomendasi Perbaikan

Dari permasalahan yang didapatkan dari hasil pareto maka peneliti menyarankan rekomendasi perbaikan yang dapat digunakan untuk mengurangi risiko pekerja terhadap kebisingan dan *unsafe actions*. Rekomendasi perbaikan yang disarankan oleh peneliti dari hasil analisis yang telah dilakukan adalah sebagai berikut:



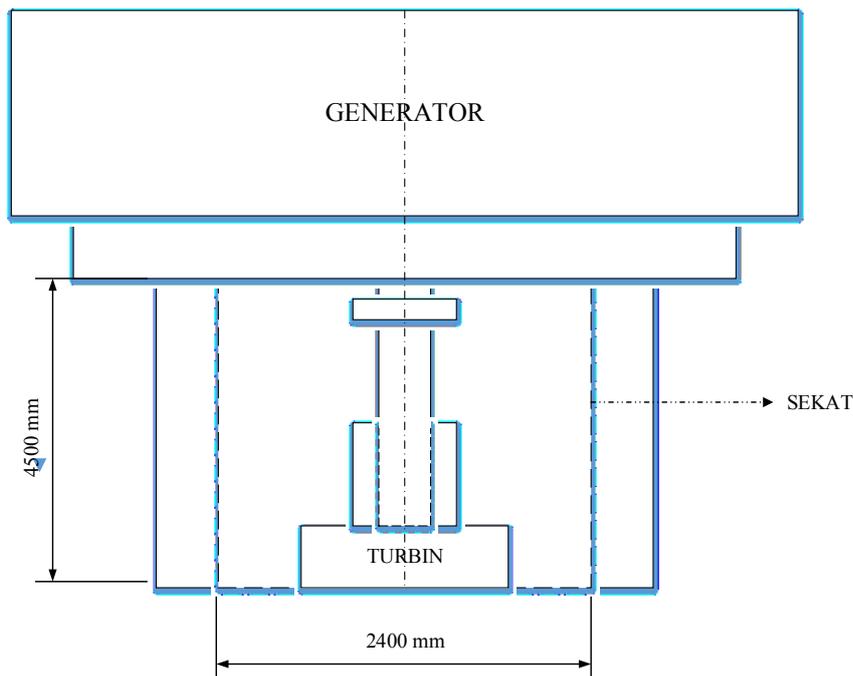
Gambar 4.7 Hirarki pengendalian risiko

Menurut tawarka, hirarki pengendalian risiko untuk mengendalikan kebisingan terdiri dari eliminasi, substitusi, rekayasa *engineering*, pengendalian administratif dan alat pelindung diri (APD). Pengendalian eliminasi yaitu pengendalian risiko dengan memindahkan objek kerja yang berhubungan dengan tempat kerja yang kehadirannya telah melewati nilai ambang batas (NAB), tetapi dalam hal ini pengendalian eliminasi tidak dapat dilakukan karena objek kerja yang menghasilkan kebisingan tersebut adalah turbin air. Oleh karena itu, tidak memungkinkan untuk memindahkan turbin air karena turbin air merupakan salah satu peralatan yang sangat dibutuhkan dalam proses produksi apabila turbin air tidak ada maka proses produksi PLTA tidak dapat berjalan. Pengendalian substitusi yaitu pengendalian risiko dengan mengganti bahan atau peralatan yang berbahaya dengan bahan atau peralatan yang lebih aman, tetapi pengendalian substitusi juga tidak dapat dilakukan karena tidak memungkinkan mengganti turbin air dengan mesin yang lainnya, karena turbin air berfungsi untuk mengubah energi potensial menjadi energi mekanik yang nantinya akan menghasilkan listrik sehingga turbin air tidak dapat diganti dengan mesin lainnya. Rekayasa *engineering (engineering control)* yaitu pengendalian risiko dengan cara merubah struktur objek kerja atau dengan memisahkan seseorang dari objek kerja untuk mencegah seseorang terpapar kepada potensi bahaya, salah satu bentuk pengendalian yang dapat dilakukan yaitu:

1. Dengan membuat *noise mapping*, *noise mapping* tersebut berguna bagi perusahaan untuk mengetahui kondisi kebisingan pada turbin air karena pada perusahaan tersebut belum ada *noise mapping* di area turbin air. Dari *noise mapping* yang telah dibuat dengan menggunakan *software surfer* dapat diketahui persebaran titik-titik mana saja yang memiliki tingkat kebisingan yang tinggi dan tingkat kebisingan yang rendah. Dari hasil *noise mapping* dapat disarankan bahwa titik pekerja yang memiliki titik paling aman yaitu berada pada titik koordinat X:2 dan Y:3. Hal tersebut dikarenakan pada titik koordinat (2,3) memiliki tingkat kebisingan yang paling rendah dibandingkan titik koordinat yang lainnya. Sehingga pada titik tersebut pekerja paling aman ketika melakukan patrol cek unit pembangkit sedangkan dititik koordinat yang menunjukkan tingkat kebisingan yang paling tinggi pekerja tidak diperbolehkan untuk berada dititik tersebut dalam jangka waktu yang lama. Dengan diadakannya *noise mapping* ini pekerja dapat mengetahui dimana tempat-tempat yang tidak diperbolehkan untuk berada disana dalam jangka waktu yang lama. Untuk mengetahui waktu pemaparan yang diperbolehkan diterima oleh pekerja dapat dilihat pada Tabel 4.44. Total jam kerja pekerja berada di area turbin air berkisar antara 3-5 jam sedangkan pada Tabel 4.44 sesuai dengan PERMENAKER No. PER.13/MEN/X/2011 waktu pemaparan tingkat

kebisingan yang dihasilkan oleh turbin air yang diperbolehkan diterima oleh telinga manusia ada yang 14,06 detik dikarenakan tingkat kebisingan yang mencapai 118 dB untuk itu pekerja tidak boleh berada dititik tersebut melebihi waktu yang diperbolehkan dan pekerja harus memakai alat pelindung telinga.

2. Pengendalian kebisingan dapat dilakukan dengan memberikan pembatas atau sekat antara turbin air dengan pekerja. Pemasangan penyekat tersebut bertujuan untuk mencegah transmisi *airbone noise*. Bagian permukaan dari penyekat tersebut menghadap kearah turbin air dengan bahan yang dilapisi peredam suara untuk mengurangi pantulan kebisingan yang dihasilkan oleh turbin air secara akustik pada dinding, langit-langit dan lantai. Penyekat tersebut dibuat mengelilingi turbin air dengan bahan dari *fiber glass* dengan ketebalan 20mm yang dapat mengurangi tingkat kebisingan sebesar 20-30 dB (Bruel 1984 dalam Sembodo 2004). Penyekat tersebut dibuat dengan diameter sebesar 2400 mm dan tinggi sebesar 4550 mm, hal tersebut sudah diukur sesuai dengan kebutuhan dan besar mesin. Berikut merupakan gambaran rekomendasi dari pembuatan sekat yang mengelilingi turbin air adalah sebagai berikut:



Gambar 4.8 Gambaran rekomendasi sekat pada turbin air

Pengendalian yang dapat dilakukan selanjutnya yaitu pengendalian administratif, pengendalian administratif yaitu pengendalian risiko yang dilakukan dengan cara menyediakan sistem kerja yang dapat mengurangi kemungkinan seseorang terpapar kebisingan. Pengendalian administratif yang dilakukan yaitu dengan cara:

1. Diadakannya *training* motivasi dan pengembangan yang wajib diikuti oleh seluruh pekerja yang ada di PLTA. Untuk itu perlu diadakan *training* motivasi dan pengembangan ini berfungsi untuk meningkatkan kesadaran pekerja serta meningkatkan pengetahuan, keterampilan dan kemampuan dari pekerja tersebut. Untuk mengurangi dampak kebisingan pada pekerja yang terpapar kebisingan setiap harinya yang menimbulkan dampak seperti tuli ringan, maka dari itu perlu dilakukan *training* motivasi dengan cara memberikan penjelasan kepada pekerja tentang akibat dari terpapar kebisingan setiap harinya dan bagaimana cara mencegah agar pekerja dapat mengurangi dampak kebisingan tersebut termasuk didalamnya dilakukan pembinaan meliputi kondisi-kondisi berbahaya yang timbul di area kerja, alat pelindung diri sudah harus disediakan di area kebisingan, alat pelindung diri sesuai dengan jenis pekerjaannya dan bagaimana cara dan sikap yang aman ketika melakukan pekerjaan. *Training* motivasi ini juga berfungsi untuk membuktikan bahwa tidak ada seseorangpun yang kebal terhadap kebisingan yang terjadi. Pembuktian tersebut dapat diketahui dengan cara memberikan data catatan dari rekaman medis *audiometri* dan data pengukuran kebisingan di area kerja tersebut. Cara efektif yang digunakan untuk menjelaskan kepada pekerja yaitu pelatihan dengan metode visualisasi. *Training* motivasi lebih ditekankan pada kesadaran pekerja dalam menggunakan APD (alat pelindung diri) bahwa sangat penting menggunakan alat pelindung diri, sedangkan pengembangan lebih ditekankan dalam peningkatan pengetahuan untuk melakukan pekerjaan dimasa yang akan datang, pengembangan tersebut dilakukan dengan cara melalui pendekatan yang terintegrasi dengan kegiatan lain dalam mengubah perilaku kerja (Harlandja, 2002). Pengembangan tersebut berfungsi dalam mengatasi perubahan-perubahan dalam lingkungan kerja dan tenaga kerja yang meliputi perubahan dalam teknologi baru atau munculnya metode kerja yang baru. Dimana perusahaan harus dapat menyesuaikan keterampilan dan pengetahuan dari pekerjanya untuk dapat menggunakan teknologi atau metode kerja yang baru tersebut dengan baik.
2. Upaya selanjutnya yaitu memperbanyak pemasangan tanda peringatan (*safety sign*) dan melakukan penempatan *safety sign* ditempat yang mudah dilihat oleh pekerja sesuai dengan Undang-undang no 1 tahun 1970 pasal 14b yang menyatakan bahwa “memasang dalam tempat kerja yang dipimpinya, semua gambar keselamatan kerja yang diwajibkan dan semua bahan pembinaan lainnya, pada tempat-tempat yang mudah dilihat dan terbaca menurut petunjuk pegawai pengawas atau ahli keselamatan kerja”. Menurut Tinarbuko (2008) *safety sign* adalah tanda informasi yang bersifat himbuan,

peringatan, maupun larangan. Pembuatan *safety sign* yang baik harus memenuhi kriteria seperti mudah dilihat, mudah dibaca, mudah dimengerti dan dapat dipercaya. Menurut standar ANSI Z535.4-2007 warna pada *safety sign* berbeda-beda dapat dilihat pada Tabel 4.47 sebagai berikut.

Tabel 4.47
Safety Sign

<i>Safety sign</i>	keterangan
	Tanda bahaya (<i>danger sign</i>) ditandai dengan warna merah dengan kata <i>danger</i> warna putih. Tanda bahaya mengindikasikan adanya situasi bahaya yang memiliki kemungkinan terjadinya kematian atau luka yang serius.
	Tanda peringatan (<i>warning sign</i>) ditandai dengan warna oranye dengan kata <i>warning</i> warna hitam. Tanda peringatan mengindikasikan adanya situasi bahaya yang memiliki kemungkinan terjadinya kecelakaan yang serius maupun kematian.
	Tanda waspada (<i>caution sign</i>) ditandai dengan warna kuning dengan kata <i>caution</i> warna hitam. Tanda waspada mengindikasikan adanya situasi bahaya yang dapat mengakibatkan luka ringan maupun sedang.
	Tanda <i>emergency/safety</i> ditandai dengan warna hijau dengan gambar atau kata warna putih. Tanda <i>emergency/safety</i> memberikan tanda jalur evakuasi dan instruksi umum yang berkaitan dengan praktek kerja yang aman.
	Perhatian (<i>notice sign</i>) ditandai dengan warna biru dengan kata <i>notice</i> warna putih. Perhatian mengindikasikan petunjuk instruksi tindakan/informasi keselamatan (bukan bahaya) yang berkaitan dengan keselamatan personil maupun perlindungan terhadap properti perusahaan yang bersangkutan.

Dapat disimpulkan bahwa *safety sign* dengan warna yang berbeda-beda memiliki kegunaan yang berbeda pula. Dalam hal ini, *safety sign* yang diperlukan ada didalam area turbin air dapat dilihat pada gambar 4.9, hal tersebut diperlukan untuk menjaga agar pekerja selalu menggunakan APD sebelum memasuki area turbin air untuk mengurangi terpaparnya kebisingan pada pekerja. Penempatan *safety sign* tersebut ditempatkan dilokasi dimana dapat dilihat dengan jelas oleh pekerja tidak menjadi bahaya bagi diri sendiri dan tidak digantung pada peralatan yang pergerakan objeknya dapat menyembunyikan tanda tersebut.



Gambar 4.9 Safety sign

Pengendalian terakhir yaitu alat pelindung diri (APD), APD yaitu pengendalian risiko yang digunakan untuk jangka waktu yang pendek dan hanya bersifat sementara. Menurut PERMENAKER no 8 tahun 2010 tentang alat pelindung diri bahwa APD yang diwajibkan ada ditempat kerja yaitu pelindung kepala, pelindung mata dan muka, pelindung telinga, pelindung tangan dan pelindung kaki. PLTA sudah menyediakan semua APD tersebut tetapi masih ada yang melanggar dengan tidak memakainya sesuai dengan PERMENAKER no 8 tahun 2010 tentang alat pelindung diri bahwa pengawas wajib mengumumkan secara tertulis dan memasang rambu-rambu mengenai kewajiban penggunaan APD di tempat kerja dan pekerja yang memasuki tempat kerja wajib memakai atau menggunakan APD sesuai dengan potensi bahaya dan risiko di tempat kerja. Oleh karena itu, pelaksanaan POB (peraturan operational baku) lebih dipertegas oleh pengawas agar pekerja yang memasuki area kebisingan melebihi nilai ambang batas (NAB) seperti area turbin air diwajibkan untuk menggunakan alat pelindung diri seperti *ear muff* dan *ear plug*. Apabila perlu diberikan sanksi kepada pekerja yang melanggar dengan tidak menggunakan alat pelindung diri pada area kebisingan. Berikut merupakan jenis-jenis alat pelindung telinga yang terdiri dari *earplug*, *earmuff* dan *helmet* serta reduksi bisingsnya dapat dilihat pada Tabel 4.48 untuk jenis *earplug*, Tabel 4.49 untuk jenis *earmuff* dan Tabel 4.50 untuk jenis *helmet*.

Tabel 4.48

Alat Pelindung Telinga Jenis *Earplug*

Jenis <i>Ear Plug</i>	Reduksi Bising dan Kisaran Harga	Gambar APT
a. 3M™ Banded Hearing Protector Ear Plugs 1310	21 dB(A)	
b. Comfort Band™ Hearing Protector Ear Plugs	23 dB(A)	
c. Tri-Seal™ Reusable Silicone Ear Plugs	25 dB(A) Rp.12.000,00 / pcs	
d. Foam Fit™ Disposable Foam Ear Plugs	31 dB(A) Rp.10.000,00 / pcs	

Earplug (sumbat telinga) dapat dibuat dari bahan plastik, kapas, sintesis dan karet alami. Penggunaan *earplug* dapat mengurangi tekanan kebisingan sekitar 8-30 dB, tetapi hal tersebut tergantung dari pemakaian longgar tidaknya pemasangan *earplug* dalam menutupi lubang telinga. Daya proteksi dari *earplug* kurang baik untuk tingkat kebisingan diatas 100 dB. PLTA menggunakan *earplug* jenis *foam fit disposable foam ear plugs* yang dapat mengurangi kebisingan sebesar 31 dB.

Tabel 4.49
Alat Pelindung Telinga Jenis *Earmuff*

Jenis <i>Ear Muff</i>	Reduksi Bising dan Kisaran Harga	Gambar APT
a. Economuff™ Earmuff	20 dB(A) Rp.136.160,00 / pcs	
b. SlimPro™ Plus Muff	23 dB(A) Rp.146.280,00 / pcs	
c. 3M™ Three Position Ear Muff 1427	25 dB(A) Rp. 1.096.640,00/pcs	
d. Sound Blocker™ 26 Muff	26 dB(A) Rp. 367.080,00 / pcs	
e. Apex™ 30 Muff	30 dB(A) Rp. 643.080,00 / pcs	

Earmuff (tutup telinga) dapat mengurangi tekanan kebisingan sebesar 25-40 dB. *Earmuff* dapat digunakan pada tingkat kebisingan sampai dengan 110 dB. PLTA sebaiknya menggunakan *earmuff* jenis *apex 30 muff* yang dapat mengurangi kebisingan 30 dB.

Tabel 4.50
Alat Pelindung Telinga Jenis *Helmet*

Jenis <i>Helmet</i>	Reduksi Bising	Gambar APT
a. SlimPro™ Plus Cap Models	22 dB(A)	
b. Suprano Muff	25 dB(A)	
c. Sound Blocker™ 26 Cap Models	26 dB(A) Rp. 803.360,00 / pcs	

Helmet dapat mengurangi tekanan bising sebesar 40-50 dB dan dapat mengurangi gelombang suara yang masuk melalui getaran tulang kepala. Jenis *helmet* yang sebaiknya digunakan pada PLTA adalah *sound blocker 26 cap models*.

Sehingga dengan adanya alat pelindung telinga seperti *earplug*, *earmuff* dan juga *helmet* serta pemasangan sekat pada turbin air, diharapkan dapat mengurangi tingkat kebisingan yang diterima oleh telinga manusia yang tidak melebihi nilai ambang batas (NAB). Selain itu, diharapkan dengan adanya *training motivasi* dan pengembangan serta mempertegas POB (peraturan operasional baku) dapat mengurangi pekerja dalam melanggar dengan tidak menggunakan alat pelindung diri. Dan *noise mapping* dapat berguna bagi pekerja untuk mengetahui kondisi kebisingan yang ada di area turbin air sehingga dapat menghindari area yang memiliki tingkat kebisingan yang tinggi.

4.6 Perbaikan Kuesioner Dan Panduan Observasi

Pada kuesioner yang ada di dalam penelitian ini masih terdapat banyak kekurangan dalam pertanyaan-pertanyaan yang disampaikan dalam kuesioner tersebut. Beberapa kekurangan yang ada di dalam pertanyaan tersebut perlu diperbaiki agar tidak ada kesalahan persepsi dalam mengisi kuesioner tersebut. Perbaikan yang perlu ditambahkan di dalam pertanyaan kuesioner tersebut diantaranya pada *physical environmet* pertanyaan 21 sampai dengan 24 seharusnya dijelaskan terlebih dahulu getaran, suhu, cahaya dan kebisingan yang ada pada area tersebut berapa sehingga pekerja dapat melihat getaran, suhu, cahaya dan kebisingan yang ada pada area tersebut sudah memenuhi standart atau belum. Selanjutnya pada *technological environment* pada pertanyaan 29 mengenai komunikasi dan peralatan sedangkan pada pertanyaan kuesioner hanya menjelaskan mengenai komunikasi pada lingkungan kerja sudah baik atau belum seharusnya dicantumkan pertanyaan mengenai peralatan seperti apakah peralatan yang digunakan oleh pekerja berada dalam kondisi yang baik. Sedangkan untuk perbaikan panduan observasi dapat dilihat pada **Lampiran 2**.