

## BAB III

### PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Pengumpulan data dilakukan pada sebuah perusahaan pertambangan yang ada di Bogor, Jawa Barat. Adapun data yang diambil adalah data produksi bahan tambang yang dihasilkan oleh alat berat, data *history* pemeliharaan alat berat dan data tingkat kepuasan responden terhadap kualitas pemeliharaan workshop di perusahaan pertambangan tersebut.

#### 3.1 DATA PRODUKSI BAHAN TAMBANG

Data produksi bahan tambang diperlukan untuk dapat mengukur *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) yang merupakan salah satu parameter penting dalam TPM. Data produksi yang dikumpulkan adalah data hasil produksi bahan tambang yang berupa batu kapur selama Januari – Desember 2008. Produksi batu kapur dihasilkan dari pengoperasian beberapa alat berat yang terdiri atas *Dump Truck*, *Shovel*, *Wheel Loader* dan *Dozer*. Yang dijadikan perhitungan hasil produksi pertambangan adalah batu kapur yang dibawa oleh *Dump Truck* sebelum dibawa ke *crusher*. Tabel 3.1 merupakan hasil produksi bahan tambang (batu kapur) selama periode Januari – Desember 2008.

Tabel 3.1 Produksi Batu Kapur Tahun 2008

No. Alat	Model	Kapasitas Alat (Ton)	Total Produksi Alat (Ton)	Cacat (Rework)	Cacat (Scrap)
A11DT01	773B/D	50	329.903	0	0
A11DT02	773B/D	50	403.506	0	0
A11DT03	773B/D	50	305.432	0	0
A11DT04	773B/D	50	300.869	0	0
A11DT05	769C	45	172.221	0	0
A11DT06	769C	45	265.019	0	0
A11DT07	769C	45	174.316	0	0
A11DT08	769C	45	269.515	0	0
A11DT10	773B/D	50	278.839	0	0
A11DT11	773B/D	50	389.360	0	0
A11DT12	773B/D	50	336.583	0	0
A11DT13	777D	85	497.347	0	0
A11DT14	777D	85	414.981	0	0
A11DT15	777D	85	950.832	0	0
A11DT16	777D	85	316.585	0	0

### 3.2 DATA PEMELIHARAAN

Untuk dapat mengukur kinerja pemeliharaan yang terdapat di workshop, diperlukan data *history* pemeliharaan peralatan berat selama tahun 2008. Data pemeliharaan tersebut selanjutnya diolah didasarkan atas parameter-parameter pemeliharaan yang terdapat pada *Total Productive Maintenance* (TPM). Parameter-parameter tersebut adalah *Overall Equipment Effectiveness* (OEE), *Availability* (Ketersediaan Alat), *Mean Down Time* (Rata-rata Waktu Kerusakan Alat), *Mean Time Between Failures* (MTBF) dan *Mean Time To Repair* (MTTR). Tabel 3.2 merupakan *history* pemeliharaan alat berat selama Januari – Desember 2008. Detail penyebab *down time* dapat dilihat pada lampiran 1.

Tabel 3.2 *History* Pemeliharaan Alat Berat Tahun 2008

No. Alat	Model	Waktu Terjadwal Alat (Jam)	Down Time (Jam)	Total Waktu Alat Beroperasi (Jam)	Frekuensi Down Time
A11DT01	773B/D	5705	1132	4573	47
A11DT02	773B/D	6315	722	5593	35
A11DT03	773B/D	5243	1009	4234	34
A11DT04	773B/D	5945	1774	4171	61
A11DT05	769C	4193	946	3247	29
A11DT06	769C	5153	157	4997	17
A11DT07	769C	3416	130	3286	23
A11DT08	769C	5589	508	5081	23
A11DT10	773B/D	5908	1470	4438	41
A11DT11	773B/D	6538	341	6197	51
A11DT12	773B/D	6440	1083	5357	43
A11DT13	777D	3946	343	3603	40
A11DT14	777D	3184	178	3006	20
A11DT15	777D	7131	243	6888	35
A11DT16	777D	3257	964	2293	28

Dari data pemeliharaan ini selanjutnya akan ditentukan besarnya parameter-parameter TPM sebagai berikut.

#### 3.2.1 *Availability* (Ketersediaan Alat)

*Availability* merupakan ukuran besarnya total waktu penggunaan alat dalam satuan persentase. *Availability* dihitung dengan menggunakan persamaan:

$$Availability (A) = \frac{ScheduledRunningTime - Downtime}{ScheduledRunningTime} \times 100\%$$

Sebagai contoh, untuk alat berat dengan nomor alat A11DT01 akan diperoleh *Availability* sebesar :

$$Availability (A) = \frac{5705 - 1132}{5705} \times 100\% = 80,16 \%$$

Dengan cara yang sama, diperoleh *availability* untuk semua alat seperti terlihat pada tabel 3.3.

Tabel 3.3 *Availability* Alat Berat Tahun 2008

No. Alat	Model	<i>Availability</i> (%)
A11DT01	773B/D	80,16
A11DT02	773B/D	88,57
A11DT03	773B/D	80,75
A11DT04	773B/D	70,16
A11DT05	769C	77,44
A11DT06	769C	96,96
A11DT07	769C	96,19
A11DT08	769C	90,91
A11DT10	773B/D	75,12
A11DT11	773B/D	94,78
A11DT12	773B/D	83,18
A11DT13	777D	91,31
A11DT14	777D	94,41
A11DT15	777D	96,59
A11DT16	777D	70,41

### 3.2.2 *Mean Down Time* (Rata-rata Waktu Kerusakan Alat)

*Mean Down Time* (MDT) adalah waktu rata-rata berhentinya alat akibat terjadinya kerusakan. MDT dihitung dengan menggunakan persamaan:

$$Mean Down Time (MDT) = \frac{TotalDowntime}{FrekuensiDownTime}$$

Sebagai contoh, untuk alat berat dengan nomor alat A11DT01 akan diperoleh MDT sebesar :

$$Mean Down Time (MDT) = \frac{1132}{47} = 24,09 \text{ jam}$$

Dengan cara yang sama, diperoleh MDT untuk semua alat seperti terlihat pada tabel 3.4.

Tabel 3.4 *Mean Down Time* (MDT) Alat Berat Tahun 2008

No. Alat	Model	<i>Mean Down Time</i> (Jam)
A11DT01	773B/D	24,09
A11DT02	773B/D	20,63
A11DT03	773B/D	29,68
A11DT04	773B/D	29,08
A11DT05	769C	32,62
A11DT06	769C	9,21
A11DT07	769C	5,65
A11DT08	769C	22,09
A11DT10	773B/D	35,85
A11DT11	773B/D	6,69
A11DT12	773B/D	25,19
A11DT13	777D	8,58
A11DT14	777D	8,90
A11DT15	777D	6,94
A11DT16	777D	34,43

### 3.2.3 *Mean Time Between Failures* (MTBF)

*Mean Time Between Failures* (MTBF) adalah waktu rata-rata alat bekerja sebelum terjadi kerusakan kembali. MTBF dapat dihitung dengan menggunakan persamaan:

$$\text{Mean Time Between Failures (MTBF)} = \frac{\text{TimeBetweenFailure}}{\text{NumberofFailure}}$$

Sebagai contoh, untuk alat berat dengan nomor alat A11DT01 akan diperoleh MDT sebesar :

$$\text{Mean Time Between Failures (MTBF)} = \frac{4573}{47} = 97,30 \text{ jam}$$

Dengan cara yang sama, diperoleh MDT untuk semua alat seperti terlihat pada tabel 3.5.

Tabel 3.5 *Mean Time Between Failures (MTBF)* Alat Berat Tahun 2008

No. Alat	Model	MTBF (Jam)
A11DT01	773B/D	97,30
A11DT02	773B/D	159,81
A11DT03	773B/D	124,52
A11DT04	773B/D	68,37
A11DT05	769C	111,96
A11DT06	769C	293,91
A11DT07	769C	142,89
A11DT08	769C	220,93
A11DT10	773B/D	108,25
A11DT11	773B/D	121,51
A11DT12	773B/D	124,59
A11DT13	777D	90,08
A11DT14	777D	150,32
A11DT15	777D	196,81
A11DT16	777D	81,91

### 3.2.4 *Mean Time To Repair (MTTR)*

*Mean Time To Repair (MTTR)* adalah waktu rata-rata alat diperbaiki saat terjadi kerusakan. MTTR dapat dihitung dengan menggunakan persamaan:

$$\text{Mean Time To Repair (MTTR)} = \frac{\text{Total Repair Time}}{\text{Number of Repair}}$$

Pada workshop yang dijadikan objek penelitian ini, setiap alat yang telah selesai diperbaiki langsung dikirimkan ke bagian produksi, sehingga waktu perbaikan yang tercatat merupakan waktu alat tersebut diberhentikan (*down time*). Sehingga *Mean Time To Repair (MTTR)* sama dengan *Mean Down Time (MDT)*.

### 3.2.5 *Overall Equipment Effectiveness (OEE)*

OEE merupakan besaran inti untuk mengukur keberhasilan dalam program penerapan TPM. Untuk memperoleh OEE, diperlukan perhitungan *Availability (A)*, *Performance Efficiency (P)* dan *Rate of Quality (Q)* terlebih dahulu. OEE dihitung dengan menggunakan persamaan:

$$\text{OEE} = \text{Availability (A)} \times \text{Performance Efficiency (P)} \times \text{Rate of Quality (Q)}$$

dimana :

$$\text{Availability (A)} = \frac{\text{Scheduled Running Time} - \text{Downtime}}{\text{Scheduled Running Time}} \times 100\%$$

$$\text{Performance Efficiency (P)} = \frac{\text{ProcessedAmount}}{\text{OperatingTime} / \text{TheoreticalCycleTime}} \times 100\%$$

$$\text{Rate of Quality (Q)} = \frac{\text{ProcessedAmount} - \text{DefectAmount}}{\text{ProcessedAmount}} \times 100\%$$

Keterangan :

Jumlah proses (*processed amount*) merupakan perbandingan antara total hasil produksi dengan kapasitas produksi alat. Waktu operasi (*operating time*) merupakan total waktu beroperasinya alat atau dengan kata lain total waktu alat beroperasi tanpa henti / mengalami gangguan, sedangkan siklus waktu teoritis alat (*theoretical cycle time*) merupakan waktu ideal alat untuk beroperasi dalam satu siklus produksi / proses, dimana dalam penelitian ini diketahui besarnya adalah 15 menit (0,25 jam). Jumlah produk cacat (*defect amount*) adalah banyaknya produk yang cacat / rusak selama produksi, baik cacat yang memerlukan pekerjaan ulang (*rework*) maupun yang benar-benar telah rusak dan harus dibuang (*scrap*). Dalam operasional pertambangan yang diteliti, tidak terdapat produk yang dapat dikategorikan sebagai produk cacat, baik *rework* maupun *scrap*. Hal ini dikarenakan bahan tambang yang diproduksi semuanya terhitung sebagai bahan baku tambang.

*Availability (A)* telah dihitung sebelumnya, sehingga hanya *Performance Efficiency (P)* dan *Rate of Quality (Q)* yang akan dilakukan perhitungan berikutnya. Sebagai contoh, untuk alat berat dengan nomor alat A11DT01 akan diperoleh *Performance Efficiency (P)* dan *Rate of Quality (Q)* sebagai berikut:

$$\text{Performance Efficiency (P)} = \frac{\frac{329.903}{4573}}{0,25} \times 100\% = 36,07 \%$$

$$\text{Rate of Quality (Q)} = \frac{\left(\frac{329.903}{4573}\right) - 0}{\frac{329.903}{4573}} \times 100\% = 100 \%$$

Sehingga akan diperoleh OEE :

$$\text{OEE} = 80,16 \% \times 36,07\% \times 100 \% = 28,91 \%$$

Dengan cara yang sama, akan diperoleh OEE untuk semua alat seperti terlihat pada tabel 3.6.

Tabel 3.6 *Overall Equipment Effectiveness (OEE) Alat Berat Tahun 2008*

No. Alat	Model	% <i>Overall Equipment Effectiveness (OEE)</i>
A11DT01	773B/D	28,91
A11DT02	773B/D	31,95
A11DT03	773B/D	29,13
A11DT04	773B/D	25,31
A11DT05	769C	22,82
A11DT06	769C	28,57
A11DT07	769C	28,35
A11DT08	769C	26,79
A11DT10	773B/D	23,60
A11DT11	773B/D	29,78
A11DT12	773B/D	26,13
A11DT13	777D	37,07
A11DT14	777D	38,33
A11DT15	777D	39,22
A11DT16	777D	28,58

### 3.3 PENGUMPULAN DATA DARI RESPONDEN

Penggalian data tentang tingkat kepuasan dan tingkat kepentingan responden terhadap kualitas pemeliharaan alat berat di workshop dilakukan dengan penyebaran kuesioner. Proses penyusunan dan pengolahan hasil kuesioner dilakukan dalam beberapa tahap sebagaimana dijelaskan berikut.

#### 3.3.1 Penyusunan Kuesioner

Penyusunan kuesioner diawali dengan mengidentifikasi atribut kualitas pemeliharaan yang ada di workshop. Untuk menentukan atribut kualitas pemeliharaan ini, penulis memperolehnya dari hasil wawancara secara langsung dengan workshop *superintendent*, *dealer maintenance supervisor* yang didasari oleh pengalaman dan beberapa referensi. Setelah atribut kualitas pemeliharaan ini ditentukan, selanjutnya dilakukan penyebaran kuesioner secara terbuka untuk menangkap atribut-atribut yang belum tercakup dalam penilaian kualitas pemeliharaan alat berat di workshop tersebut. Contoh kuesioner yang disebarakan dapat dilihat pada lampiran 2.

Penentuan atribut kualitas pemeliharaan alat berat di workshop dibagi berdasarkan atas beberapa bagian yaitu:

1. Atribut yang terkait dengan alat berat. Atribut-atribut ini terdiri atas kondisi komponen-komponen yang terdapat di kabin operator, kondisi komponen-komponen penggerak utama serta kondisi komponen-komponen yang terkait dengan Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) dan biaya operasional alat berat.
2. Atribut yang terkait dengan departemen pemeliharaan yang bertugas di workshop. Atribut-atribut ini terdiri dari proses pemeliharaan dan staff yang saat ini terdapat di workshop.

Tabel 3.7 merupakan atribut kualitas pemeliharaan alat berat di workshop yang ditanyakan pada kuesioner.

Tabel 3.7 Atribut Kualitas Pemeliharaan di Workshop

No.	Dimensi	Atribut Kualitas Pemeliharaan	No. Atribut
1	Kabin Operator	Kondisi tempat duduk operator	1
		Kondisi panel-panel di kabin operator	5
		Kondisi gauge di kabin operator	6
		Kondisi AC	4
		Kondisi cermin / mirror	2
2	Komponen Penggerak Utama	Kondisi engine	7
		Kondisi transmisi	8
		Kondisi suspensi	9
		Kondisi komponen hydraulic	10
		Kondisi final drive	11
		Kondisi ban	12
3	Komponen K3	Kondisi steering	13
		Kondisi rem	14
		Kondisi klakson	15
		Kondisi lampu	3
		Kondisi wiper	16
		Kondisi emergency shutdown switch	17
4	Biaya	Kondisi Alat Pemadam Api Ringan (APAR)	18
		Kenyamanan saat berkendara	21
5	Proses Pemeliharaan	Penggunaan bahan bakar	22
		Penanganan terhadap adanya oli yang bocor	20
6	Kemampuan Staff Pemeliharaan	Service (PM) secara teratur	23
		Penangan terhadap bolt / nut yang kendur	19
6	Kemampuan Staff Pemeliharaan	Respon teknis terhadap laporan kerusakan	24
		Tingkat keahlian teknis	25
		Penanggulangan terhadap kerusakan yang sering terjadi / berulang - ulang.	26



Kuesioner kedua terdiri atas dua bagian, yaitu:

1. Bagian pertama untuk mengetahui tingkat kepentingan/ekspektasi responden untuk perbaikan/peningkatan kualitas pemeliharaan di workshop. Kuesioner menggunakan skala *likert* 1-5 sebagai berikut :

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Tidak Penting	Kurang Penting	Cukup Penting	Penting	Sangat Penting

2. Bagian kedua untuk mengetahui tingkat kepuasan/persepsi responden terhadap kualitas pemeliharaan di workshop saat ini. Kuesioner menggunakan skala *likert* 1-5 sebagai berikut :

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Tidak Baik	Kurang Baik	Cukup Baik	Baik	Sangat Baik

Selain memperoleh masukan dari wawancara yang dilakukan secara langsung dengan workshop *superintendent* dan *dealer maintenance supervisor* serta informasi dari beberapa referensi, atribut yang dimasukkan ke dalam kuesioner ini juga hasil dari penyebaran uji coba sampel. Atas dasar hal tersebut dapat dianggap bahwa semua atribut tersebut valid untuk mengetahui tingkat kepentingan dan tingkat kepuasan responden. Contoh kuesioner yang disebarkan dapat dilihat pada lampiran 3.

### 3.3.2 Uji Coba Kuesioner

#### 3.3.2.1 Pemilihan Atribut Kualitas Pemeliharaan

Setelah penyusunan kuesioner, selanjutnya dilakukan tahap-tahap:

1. Penyebaran kuesioner sebagai uji coba sampel (*pilot sample*)

Uji coba sampel tahap pertama berupa kuesioner terbuka yang bertujuan untuk menjaring atribut kualitas pemeliharaan dari sudut pandang operator alat berat. Uji sampel ini terdiri atas 26 atribut kualitas pemeliharaan yang disebarkan kepada 15 operator alat berat yang menjadi pengguna workshop tersebut. Dari hasil uji coba sampel tahap pertama diperoleh

tingkat kepentingan di atas 68% dan tidak diperoleh adanya atribut tambahan, sehingga tidak diperlukan uji coba sampel tahap berikutnya.

## 2. Perhitungan peringkat masing-masing atribut

Hasil dari perhitungan ini dapat diketahui atribut yang layak untuk masuk ke tahap berikutnya. Tahap awal perhitungan adalah dengan pemberian bobot untuk masing-masing penilaian ini, yaitu:

Tidak Penting = 1

Kurang Penting = 2

Cukup Penting = 3

Penting = 4

Sangat Penting = 5

Setelah semua penilaian responden untuk setiap atribut diberi bobot, selanjutnya dihitung nilai total bobot untuk setiap atribut tersebut dan hasilnya dapat dilihat pada tabel 3.8.

## 3. Persentase atribut kualitas pemeliharaan

$$\begin{aligned} \text{Persentase atribut ke } i &= \frac{\text{Bobot total untuk atribut ke } i}{\text{Total bobot maksimal yang dapat diperoleh untuk setiap atribut}} \times 100 \% \\ &= \frac{\text{Bobot total untuk atribut ke } i}{\text{Jumlah responden} \times \text{bobot tertinggi}} \times 100 \% \end{aligned}$$

Dalam penelitian ini jumlah responden yang mengisi uji coba sample sebanyak 15 reponden dengan bobot tertinggi 5 yaitu untuk penilaian sangat penting. Maka nilai total bobot maksimal yang dapat diperoleh untuk setiap atribut kualitas pemeliharaan adalah sebesar  $15 \times 5 = 75$ . Rincian hasil perhitungan atribut dapat dilihat pada tabel 3.8.

## 4. Nilai persentase batas bawah

Suatu atribut dikatakan layak untuk masuk ke survei berikutnya apabila memenuhi nilai persentase batas bawah. Langkah-langkahnya adalah sebagai berikut:

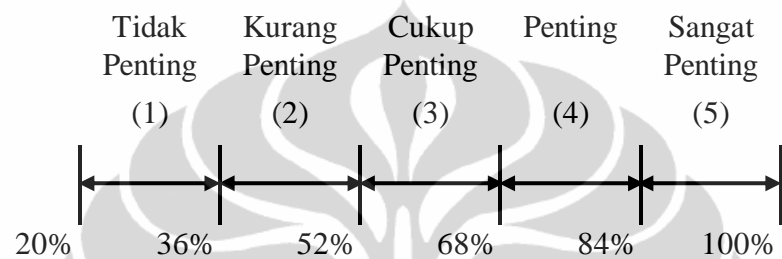
- Menghitung nilai persentase maksimum yang mungkin didapatkan jika responden memberikan penilaian tertinggi, maka  $P_{\text{maks}} = 100 \%$ .

- Menghitung nilai persentase minimum  $P_{\min}$  yang mungkin didapatkan.

$$P_{\min} = \frac{\text{Nilai}_{\min}}{\text{Nilai}_{\max}} \times 100\% = \frac{1}{5} \times 100\% = 20\%$$

- Setelah menentukan  $P_{\min}$  dan  $P_{\max}$  langkah selanjutnya menentukan lebar kelas dengan membagi selisih antara  $P_{\min}$  dan  $P_{\max}$  dalam 5 kelas (sesuai skala *likert*)

$$\text{Lebar kelas} = \frac{80}{5} \times 100\% = 16\%$$



Kelas persentase di atas menunjukkan suatu atribut masuk ke suatu tingkat kepentingan berdasarkan persentase yang diperoleh. Suatu atribut dikatakan layak apabila atribut tersebut berada pada kelas penting dan sangat penting yang berarti persentasenya di atas 68 %.

Dari tabel 3.8 dapat dilihat bahwa nilai persentase kepentingan untuk semua atribut lebih besar dari 68%. Hal ini menunjukkan semua atribut memiliki kecondongan ke arah penting, sehingga semua atribut keinginan pelanggan tersebut memenuhi syarat untuk masuk ke tahap survei berikutnya.

Tabel 3.8 Bobot Total dan Persentase Elemen Suara Pelanggan

No.	Elemen Suara Pelanggan	Bobot Total	Persentase
	<b>KABIN OPERATOR</b>		
1	Kondisi tempat duduk operator	60	80.00%
2	Kondisi panel-panel di kabin operator	61	81.33%
3	Kondisi gauge di kabin operator	60	80.00%
4	Kondisi AC	62	82.67%
5	Kondisi cermin / mirror	61	81.33%
	<b>KOMPONEN PENGGERAK UTAMA</b>		
6	Kondisi engine	69	92.00%
7	Kondisi transmisi	68	90.67%
8	Kondisi suspensi	64	85.33%
9	Kondisi komponen hydraulic	65	86.67%
10	Kondisi final drive	64	85.33%
11	Kondisi ban	61	81.33%
12	Kondisi steering	65	86.67%
	<b>KOMPONEN K3</b>		
13	Kondisi rem	67	89.33%
14	Kondisi klakson	63	84.00%
15	Kondisi lampu	67	89.33%
16	Kondisi wiper	66	88.00%
17	Kondisi emergency shutdown switch	64	85.33%
18	Kondisi Alat Pemadam Api Ringan (APAR)	68	90.67%
19	Kenyamanan saat berkendara	61	81.33%
	<b>BIAYA OPERASIONAL</b>		
20	Penggunaan bahan bakar	63	84.00%
21	Penanganan terhadap adanya oli yang bocor	60	80.00%
	<b>PROSES PEMELIHARAAN</b>		
22	Service (PM) secara teratur	62	82.67%
23	Penangan terhadap bolt / nut yang kendur	61	81.33%
	<b>KEMAMPUAN STAFF PEMELIHARAAN</b>		
24	Respon teknisi terhadap laporan kerusakan	68	90.67%
25	Tingkat keahlian teknisi	64	85.33%
26	Penanggulangan terhadap kerusakan yang sering terjadi / berulang - ulang.	63	84.00%

### 3.3.3 Pengolahan Data Akhir

#### 3.3.3.1 Perhitungan Tingkat Kepentingan

Bagian pertama dari kuesioner adalah untuk mengetahui tingkat kepentingan (ekspektasi) pelanggan/responden terhadap atribut kualitas

pemeliharaan di workshop. Skala pembobotan yang digunakan dalam mendata jawaban pertanyaan tingkat kepentingan tersebut adalah sebagai berikut:

Tidak Penting	=	1
Kurang Penting	=	2
Cukup Penting	=	3
Penting	=	4
Sangat Penting	=	5

Hasil pendataan responden untuk masing-masing atribut dalam kuesioner dapat dilihat pada lampiran 3.

Selanjutnya pengolahan data kuesioner adalah perhitungan nilai total dan persentase dari jawaban yang diberikan oleh responden untuk setiap atribut keinginan pelanggan. Tahapan perhitungan yang dilakukan adalah:

1. Menghitung total nilai (skor) jawaban yang didapatkan oleh masing-masing atribut dengan menggunakan rumus:

$$\text{Total Nilai} = (N_1 \times 1) + (N_2 \times 2) + (N_3 \times 3) + (N_4 \times 4) + (N_5 \times 5)$$

dimana :

$N_1$  = Jumlah responden dengan jawaban "tidak penting"

$N_2$  = Jumlah responden dengan jawaban "kurang penting"

$N_3$  = Jumlah responden dengan jawaban "cukup penting"

$N_4$  = Jumlah responden dengan jawaban "penting"

$N_5$  = Jumlah responden dengan jawaban "sangat penting"

2. Menghitung persentase dari total nilai (skor) atribut yang didapat dengan cara membaginya dengan nilai (skor) maksimum yang mungkin diperoleh.

$$\text{Persentase} = \frac{\text{TotalNilai}}{\text{NilaiMaks}} \times 100\%$$

Nilai maks = nilai (skor) maksimal yang diperoleh jika semua responden memberikan jawaban maksimal yaitu 5, untuk setiap atribut.

Hasil perhitungan yang diperoleh untuk tingkat kepentingan responden terhadap atribut kualitas pemeliharaan di workshop dapat dilihat pada tabel 3.9 dan gambar 3.1 yang menunjukkan diagram batang hasil persentase tersebut.

Tabel 3.9 Pengolahan Hasil Kuesioner Tingkat Kepentingan

No.	Suara Pelanggan	Tingkat Kepentingan								
		TP	KP	CP	P	SP	Jlh	Score	Score Max	%
1	Kondisi tempat duduk operator	0	1	4	6	4	15	58	75	77.33%
2	Kondisi cermin / mirror	0	0	2	9	4	15	62	75	82.67%
3	Kondisi lampu	0	0	2	8	5	15	63	75	84.00%
4	Kondisi AC	0	1	3	8	3	15	58	75	77.33%
5	Kondisi panel-panel di kabin operator	0	1	4	3	7	15	61	75	81.33%
6	Kondisi gauge di kabin operator	0	0	4	6	5	15	61	75	81.33%
7	Kondisi engine	0	0	1	2	11	14	66	75	88.00%
8	Kondisi transmisi	0	0	3	3	9	15	66	75	88.00%
9	Kondisi suspensi	0	0	2	5	8	15	66	75	88.00%
10	Kondisi komponen hydraulic	0	1	1	6	7	15	64	75	85.33%
11	Kondisi final drive	0	0	2	8	5	15	63	75	84.00%
12	Kondisi ban	0	0	1	7	7	15	66	75	88.00%
13	Kondisi steering	0	0	0	6	9	15	69	75	92.00%
14	Kondisi rem	0	0	1	5	9	15	68	75	90.67%
15	Kondisi klakson	0	0	6	4	5	15	59	75	78.67%
16	Kondisi wiper	0	0	5	6	4	15	59	75	78.67%
17	Kondisi emergency shutdown switch	0	0	8	4	3	15	55	75	73.33%
18	Kondisi Alat Pemadam Api Ringan (APAR)	0	0	1	6	8	15	67	75	89.33%
19	Penangan terhadap bolt / nut yang kendur	0	0	5	3	7	15	62	75	82.67%
20	Penanganan terhadap adanya oli yang bocor	1	0	0	7	7	15	64	75	85.33%
21	Kenyamanan saat berkendara	1	0	1	10	3	15	59	75	78.67%
22	Penggunaan bahan bakar	0	1	3	8	3	15	58	75	77.33%
23	Service (PM) secara teratur	0	0	1	5	9	15	68	75	90.67%
24	Respon teknisi terhadap laporan kerusakan	0	0	1	4	10	15	69	75	92.00%
25	Tingkat keahlian teknisi	0	0	1	6	8	15	67	75	89.33%
26	Penanggulangan terhadap kerusakan yang sering terjadi / berulang - ulang.	1	0	2	5	7	15	62	75	82.67%

### 3.3.3.2 Perhitungan Tingkat Kepuasan

Tingkat kepuasan (persepsi) merupakan bagian kedua kuesioner, yang merupakan penilaian pelanggan/responden terhadap kualitas pemeliharaan di workshop. Skala pembobotan yang digunakan dalam mendata jawaban pertanyaan tingkat kepuasan tersebut adalah sebagai berikut:

Tidak Baik	=	1
Kurang Baik	=	2
Cukup Baik	=	3
Baik	=	4
Sangat Baik	=	5

Hasil pendataan responden untuk masing-masing atribut dalam kuesioner dapat dilihat pada lampiran 3.

Selanjutnya pengolahan data kuesioner adalah perhitungan nilai total dan persentase dari jawaban yang diberikan oleh responden untuk setiap atribut keinginan pelanggan. Perhitungan yang digunakan sama dengan perhitungan pada tingkat kepentingan. Hasil perhitungan yang diperoleh untuk tingkat kepuasan responden terhadap atribut kualitas pemeliharaan di workshop dapat dilihat pada tabel 3.10 dan gambar 3.1 yang menunjukkan diagram batang hasil persentase tersebut.

### 3.3.3.3 Perhitungan Tingkat Kesenjangan

Tingkat kesenjangan merupakan selisih (*gap*) yang terjadi antara pengukuran tingkat kepuasan dan tingkat kepentingan. Dengan diketahuinya tingkat kesenjangan terhadap kualitas pemeliharaan, maka dapat dilakukan upaya perbaikan yang dianggap perlu untuk memenuhi keinginan pelanggan yang belum optimal. Untuk menghitung tingkat kesenjangan digunakan rumus :

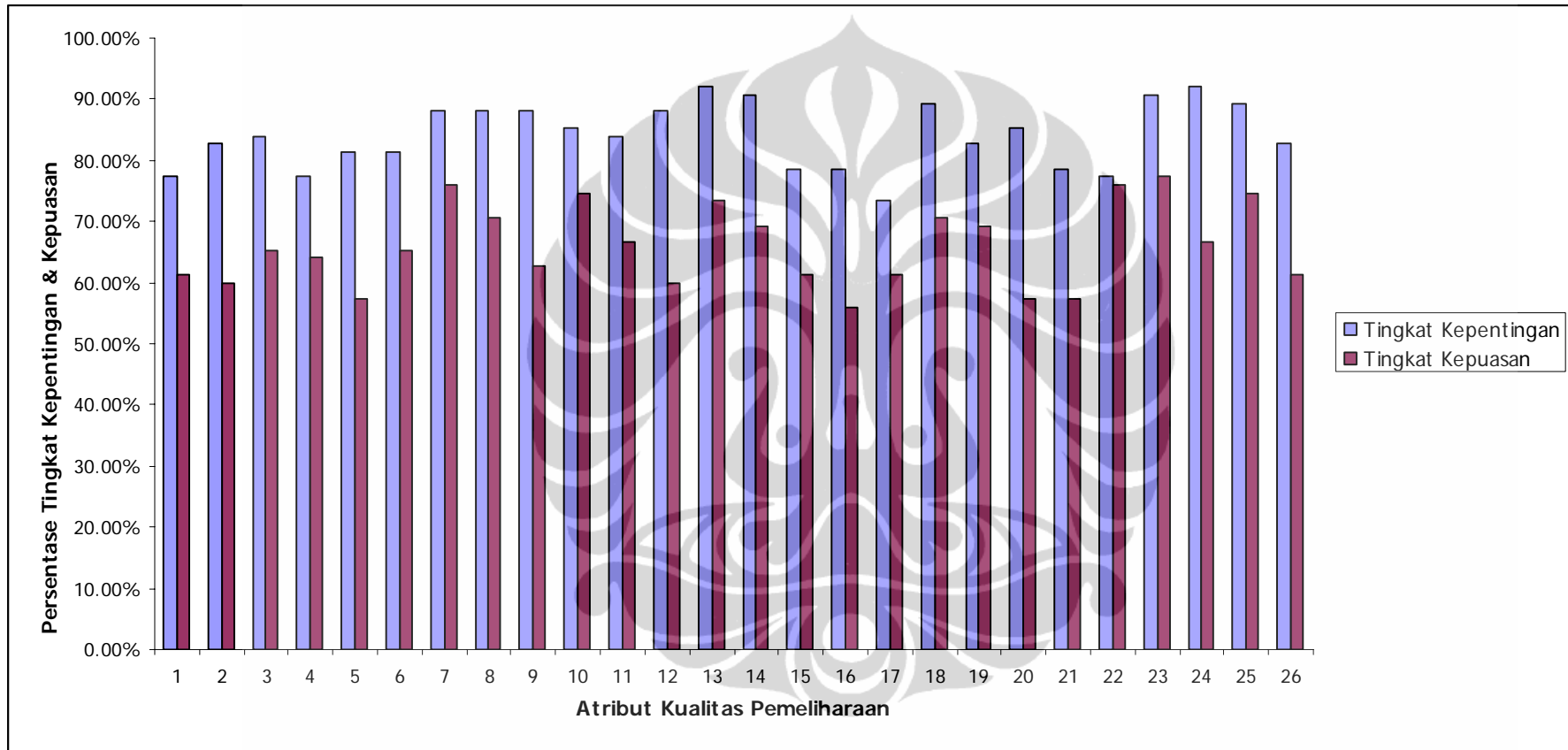
$$\text{Tingkat Kesenjangan} = \text{Tingkat Kepuasan} - \text{Tingkat Kepentingan}$$

Hasil perhitungan tingkat kesenjangan dapat dilihat pada tabel 3.11 dan gambar 3.2 yang menunjukkan besarnya kesenjangan yang terjadi.

Tabel 3.10 Pengolahan Hasil Kuesioner Tingkat Kepuasan

No.	Suara Pelanggan	Tingkat Kepuasan								
		TB	KB	CB	B	SB	Jlh	Score	Score Max	%
1	Kondisi tempat duduk operator	0	6	3	5	1	15	46	75	61.33%
2	Kondisi cermin / mirror	3	2	2	8	0	15	45	75	60.00%
3	Kondisi lampu	0	4	3	8	0	15	49	75	65.33%
4	Kondisi AC	1	4	2	7	1	15	48	75	64.00%
5	Kondisi panel-panel di kabin operator	2	4	4	4	1	15	43	75	57.33%
6	Kondisi gauge di kabin operator	0	3	5	7	0	15	49	75	65.33%
7	Kondisi engine	0	1	3	9	2	15	57	75	76.00%
8	Kondisi transmisi	0	2	4	8	1	15	53	75	70.67%
9	Kondisi suspensi	0	5	3	7	0	15	47	75	62.67%
10	Kondisi komponen hydraulic	0	0	6	7	2	15	56	75	74.67%
11	Kondisi final drive	1	2	5	5	2	15	50	75	66.67%
12	Kondisi ban	0	5	5	5	0	15	45	75	60.00%
13	Kondisi steering	0	1	4	9	1	15	55	75	73.33%
14	Kondisi rem	0	3	4	6	2	15	52	75	69.33%
15	Kondisi klakson	1	4	4	5	1	15	46	75	61.33%
16	Kondisi wiper	1	7	2	4	1	15	42	75	56.00%
17	Kondisi emergency shutdown switch	1	2	7	5	0	15	46	75	61.33%
18	Kondisi Alat Pemadam Api Ringan (APAR)	0	1	5	9	0	15	53	75	70.67%
19	Penangan terhadap bolt / nut yang kendur	0	1	7	6	1	15	52	75	69.33%
20	Penanganan terhadap adanya oli yang bocor	1	4	6	4	0	15	43	75	57.33%
21	Kenyamanan saat berkendara	1	4	6	4	0	15	43	75	57.33%
22	Penggunaan bahan bakar	0	1	3	9	2	15	57	75	76.00%
23	Service (PM) secara teratur	0	0	4	9	2	15	58	75	77.33%
24	Respon teknisi terhadap laporan kerusakan	0	4	4	5	2	15	50	75	66.67%
25	Tingkat keahlian teknisi	0	2	3	7	3	15	56	75	74.67%
26	Penanggulangan terhadap kerusakan yang sering terjadi / berulang - ulang.	1	2	8	3	1	15	46	75	61.33%

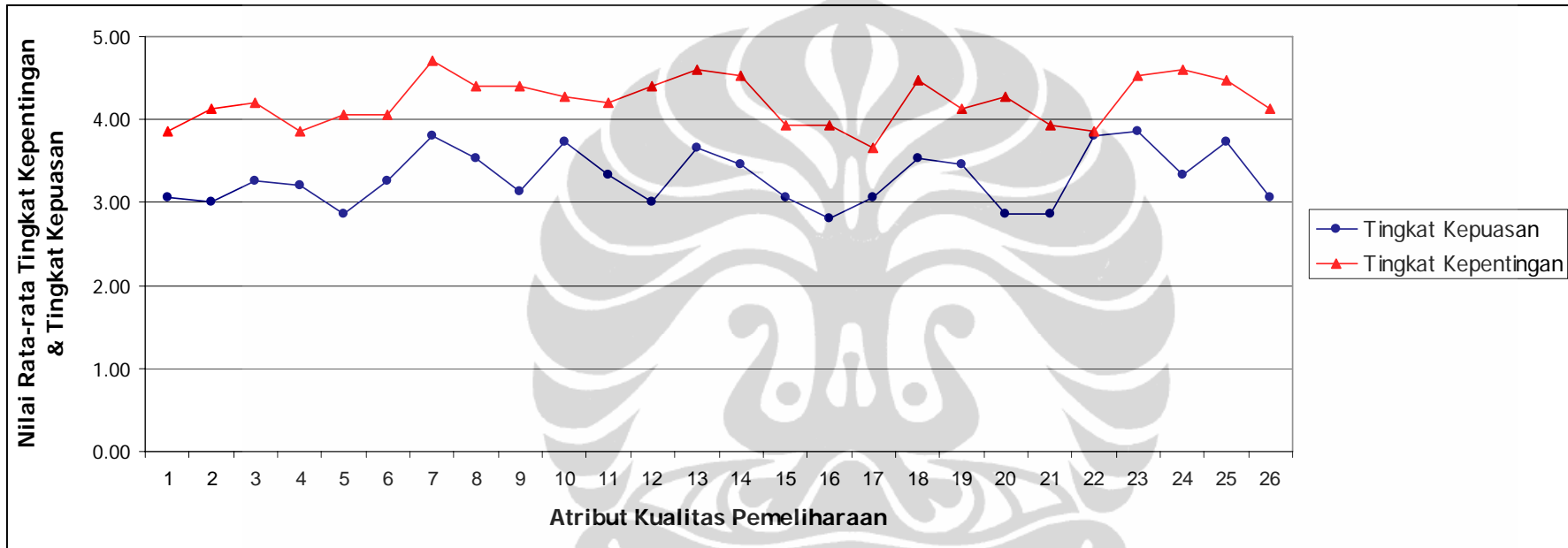




Gambar 3.1 Persentase Tingkat Kepentingan dan Tingkat Kepuasan Pelanggan Terhadap Kualitas Pemeliharaan Alat Berat di Workshop

Tabel 3.11 Tingkat Kesenjangan pada Atribut Kualitas Pemeliharaan

No.	Suara Pelanggan	Tingkat Kepuasan	Tingkat Kepentingan	Tingkat Kesenjangan
1	Kondisi tempat duduk operator	3.07	3.87	-0.80
2	Kondisi cermin / mirror	3.00	4.13	-1.13
3	Kondisi lampu	3.27	4.20	-0.93
4	Kondisi AC	3.20	3.87	-0.67
5	Kondisi panel-panel di kabin operator	2.87	4.07	-1.20
6	Kondisi gauge di kabin operator	3.27	4.07	-0.80
7	Kondisi engine	3.80	4.71	-0.91
8	Kondisi transmisi	3.53	4.40	-0.87
9	Kondisi suspensi	3.13	4.40	-1.27
10	Kondisi komponen hydraulic	3.73	4.27	-0.53
11	Kondisi final drive	3.33	4.20	-0.87
12	Kondisi ban	3.00	4.40	-1.40
13	Kondisi steering	3.67	4.60	-0.93
14	Kondisi rem	3.47	4.53	-1.07
15	Kondisi klakson	3.07	3.93	-0.87
16	Kondisi wiper	2.80	3.93	-1.13
17	Kondisi emergency shutdown switch	3.07	3.67	-0.60
18	Kondisi Alat Pemadam Api Ringan (APAR)	3.53	4.47	-0.93
19	Penangan terhadap bolt / nut yang kendur	3.47	4.13	-0.67
20	Penanganan terhadap adanya oli yang bocor	2.87	4.27	-1.40
21	Kenyamanan saat berkendara	2.87	3.93	-1.07
22	Penggunaan bahan bakar	3.80	3.87	-0.07
23	Service (PM) secara teratur	3.87	4.53	-0.67
24	Respon teknisi terhadap laporan kerusakan	3.33	4.60	-1.27
25	Tingkat keahlian teknisi	3.73	4.47	-0.73
26	Penanggulangan terhadap kerusakan yang sering terjadi / berulang - ulang.	3.07	4.13	-1.07



Gambar 3.2 Grafik Tingkat Kesenjangan Kualitas Pemeliharaan di Workshop