

## **BAB IV**

### **PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA**

#### **4.1 Sejarah Umum Perusahaan**

##### **4.1.1 Profil Perusahaan**

PT Yamaha Indonesia yang didirikan pada tanggal 27 Juni 1974 yang merupakan hasil kerjasama antara Yamaha *Organ Works* dengan seorang pengusaha Indonesia. Awalnya Mr. Gen' Ichi Kawakami sebagai pimpinan Yamaha *Organ Works* merasa terkesan pada rakyat Indonesia yang pada umumnya suka akan kesenian khususnya musik, hal itu dirasakannya saat melakukan kunjungan pertamanya ke Indonesia pada tahun 1965. PT Yamaha Indonesia yang salah satu perusahaan kelas internasional yang bergerak dalam bidang perakitan dan pembuatan piano. PT YI pada awalnya memproduksi berbagai alat musik diantaranya Piano, Electone, Pianica, dan lain sebagainya. Namun mulai bulan Oktober 1998, PT Yamaha Indonesia mulai memfokuskan produksi pada piano saja. Dengan luas area 15.711 m<sup>2</sup>, yang berlokasi di Kawasan Industri PuloGadung Jalan Rawagelam I/5 Jakarta 13930 Jakarta Timur. Piano Yamaha terdiri dari berbagai jenis dengan kemampuan akustik, disklavier dan instrumen yang dibisukan. Fungsi yang beraneka ragam tersebut hadir dalam bentuk dan desain. PT Yamaha Indonesia telah memperoleh penghargaan ISO 9001 dan ISO 14001 yang membuktikan perhatian PT Yamaha Indonesia yang besar terhadap kualitas sistem produksi terbaik yang sejalan dengan keamanan dan kelestarian lingkungan.

#### 4.1.2 Visi PT. Yamaha Indonesia

Visi dari YI adalah “menciptakan berbagai produk dan pelayanan yang mampu memuaskan berbagai macam kebutuhan dan keinginan dari berbagai pelanggan Yamaha diseluruh dunia, berupa produk dan layanan Yamaha di bidang akustik, rancangan, teknologi, karya cipta, dan pelayanan yang selalu mengutamakan pelanggan.”

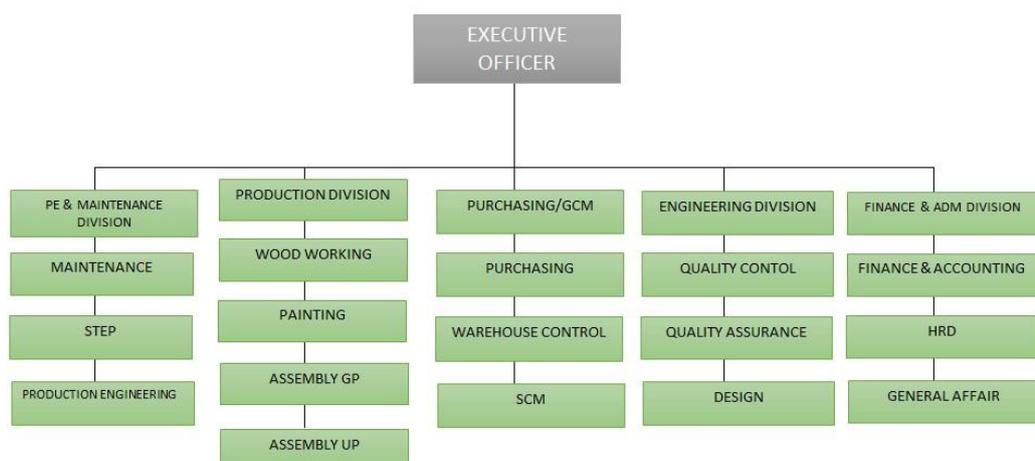
#### 4.1.3 Misi PT. Yamaha Indonesia

Misi yang ditetapkan oleh PT. Yamaha Indonesia adalah sebagai berikut:

1. Mempromosikan dan mendukung popularitas pendidikan musik.
2. Operasi dan manajemen yang berorientasi pada pelanggan.
3. Kesempurnaan dalam produk dan pelayanan.
4. Usaha yang berkesinambungan untuk mengembangkan dan menciptakan pasar.
5. Peningkatan dalam bidang penelitian dan pengembangan secara berkala serta globalisasi dari bisnis Yamaha.
6. Secara terus menerus mengembangkan pertumbuhan bisnis yang positif melalui diverifikasi produk.

#### 4.1.4 Struktur Organisasi PT. Yamaha Indonesia

Berikut ini adalah struktur organisasi yang digunakan PT. Yamaha Indonesia:



Gambar 4. 1 Struktur Organisasi Perusahaan  
Sumber : (Data Umum HRD PT. Yamaha Indonesia)

Gambar diatas merupakan struktur organisasi yang ada di PT Yamaha Indonesia dan apabila kita melihat dari struktur organisasi pada PT Yamaha Indonesia maka kita dapat mengetahui pembagian tugas serta tanggung jawab anggota organisasi dalam perusahaan berdasarkan tugas dan wewenangnya, struktur organisasi PT Yamaha Indonesia ini terdiri dari:

1. Divisi *Production Engineering* dan *Maintenance* menangani masalah kaizen (perbaikan secara terus menerus) dan perbaikan (*maintenance*). Pembagian dari divisi ini yaitu *Maintenance*, STEP (*Supporting Team for Engineering Project*), dan *Production Engineering*.
2. Divisi Produksi terdapat pembagian divisi kecil yaitu *Wood Working*, *Painting*, *Assembly Upright Piano* (UP), dan *Assembly Grand Piano* (GP).
3. Divisi *Purchasing* yang mengurus tentang hal order barang, baik dari segi penentuan harga, vendor, membuat laporan pembelian dan pengeluaran barang (*inventory*, material dan sebagainya), yang bekerja sama dengan departemen terkait untuk memastikan kelancaran operasional, dan memastikan kesediaan barang/material melalui *audit control stock*. Divisi yang dibawah oleh *Purchasing* antara lain *SCM*, *Purchasing* dan *Warehouse*.
4. Divisi *Engineering* yang membawahi divisi *Quality Control* (QC), *Quality Assurance* (QA) dan *Design*. Masing-masing divisi ini menangani masalah pengecekan akhir (QC) dan juga penanggung jawab dalam hal *design*.
5. Divisi *Finance & Administrasi*. Divisi ini membawahi beberapa divisi kecil yaitu *Finance & Accounting*, *Human Resourch Development*, dan *General Affair*. Tugas dari divisi ini mengenai urusan keuangan dari perusahaan.

## 4.2 Hasil Produksi

Produk piano yang diproduksi di PT Yamaha Indonesia terdapat dua jenis yaitu *upright* piano dan *grand* piano.

1. *Upright piano* adalah piano dengan posisi vertikal/tegak. Berikut adalah contoh dari gambar *upright piano*:



Gambar 4. 2 Upright Piano  
(Sumber: Data Umum *Process Control*, PT Yamaha Indonesia)

2. *Grand piano* adalah piano dengan posisi horizontal. Berikut adalah contoh dari *grand piano*:



Gambar 4. 3 Grand Piano  
(Sumber: Data Umum *Process Control*, PT Yamaha Indonesia)

### 4.3 Proses Produksi

Penelitian ini berfokus di bagian Sanding Buffing Panel GP pada departemen painting. Secara umum proses yang ada pada kelompok kerja Sanding Buffing Panel GP adalah sebagai berikut:

1. Proses *Level Sander*

*Level sander* merupakan proses awal yang ada pada kelompok kerja *sanding buffing panel GP*. Proses *level sander* menggunakan mesin *level sander* yang berjumlah 2 mesin untuk milik *sanding buffing panel GP*. Semua kabinet yang di proses di *sanding buffing panel GP* masuk pada proses ini.

## 2. Proses *Belt Sander*

Setelah dari proses *level sander* kemudian di proses dengan mesin *belt sander*. Proses ini menggunakan mesin *belt sander* yang berjumlah 3 mesin untuk milik dari *sanding buffing panel GP*. Kabinet yang masuk untuk proses ini, yaitu kabinet *Fallboard UP PPR* untuk semua model.

## 3. *Hand Sanding*

Kemudian ke proses *hand sanding* yang masih dilakukan secara manual, proses ini mengerjakan bagian-bagian yang tidak terkena oleh proses mesin sebelumnya. Semua kabinet yang ada di *sanding buffing panel GP* masuk dalam proses ini.

## 4. *Level Buff Auto*

Setelah dari proses *hand sanding* kemudian di proses *level buff auto*. Proses ini memiliki 3 jenis mesin dimana, mesin pertama yang proses *level buff auto (Double Head)* untuk kabinet *top board rear* saja, mesin kedua yang proses *level buff auto (High Polish)* proses ini adalah proses setelah *level buff auto (Double Head)* yang juga kabinetnya untuk *top board rear* saja, dan yang ketiga adalah proses *level buff auto* untuk kabinet *fallboard GB* dan *fallboard UP PPR*.

## 5. *Edge Buff Auto/Manual*

Kemudian ke proses *edge buff auto/manual* yaitu dimana proses ini untuk bagian *edge*, proses ini memiliki 2 jenis mesin. Mesin pertama untuk kabinet *top board rear* menggunakan mesin *edge buff auto*, sedangkan untuk kabinet *fallboard* menggunakan mesin *edge buff manual*.

## 6. *Ryoto Buff*

Untuk proses *ryoto buff* hanya untuk kabinet *fallboard*, dimana ada 3 tahapan dalam proses *ryoto buff* yaitu ada *ryoto kasar*, *ryoto halus* dan *ryoto bilas* yang memiliki *output* yang berbeda-beda dari 3 tahapan tersebut.

## 7. *Hand Polisher dan Sponge*

Untuk proses *hand polisher* hanya untuk kabinet *top board rear*. Proses ini merupakan proses *buffing* atau penghalusan, sedangkan untuk proses *sponge* untuk kabinet *top board rear* dan kabinet *fallboard*.

## 8. *Masking*

Pada proses ini adalah proses *finishing* untuk semua kabinet.

#### 4.4 Layout Lantai Produksi

Pada lantai produksi, tempat kelompok kerja Sanding Buffing Panel GP berada di lantai 4 *factory 1*. Berikut *layout* produksi pada kelompok kerja Sanding Buffing Panel GP :



Gambar 4. 4 Layout Sanding Buffing Panel GP

#### 4.5 Pengumpulan Data

Pada bab ini dilakukan pengumpulan data yang dibutuhkan yaitu data-data yang berhubungan dengan permasalahan yang sedang diteliti. Data-data yang diperlukan adalah hasil dari penyebaran kuesioner *Waste Assessment Model (WAM)* kepada *expert judgement*. Data jumlah produksi, jumlah cacat dan jenis cacat untuk *waste defect*.

#### 4.5.1 Identifikasi Waste

Proses identifikasi *waste* dominan dilakukan dengan pengamatan atau observasi langsung pada bagian Sanding Buffing Panel GP, PT Yamaha Indonesia. Dengan menggunakan metode *waste assessment model* maka dilakukan pembagian kuesioner hubungan antara 7 pemborosan atau *seven waste relationship* (SWR) dan kuesioner pertanyaan dan tipe penilaian kepada 2 responden yang memahami proses produksi di Sanding Buffing Panel GP. Responden tersebut adalah Bapak Nurman dan Bapak Suroso sebagai ketua kelompok di Sanding dan Buffing Panel GP.

##### 1. *Seven Waste Relationship* (SWR)

Fungsi dari tabel rekapitulasi *seven waste relationship* adalah untuk mengetahui nilai dari hubungan antar *waste*. Berikut adalah hasil rekapitulasi dari kuesioner *seven waste relationship* yang telah diberikan kepada responden:

Tabel 4. 1 Rekapitulasi Seven Waste Relationship Responden 1

<i>Waste Relationship</i>	Skor Jawaban Pertanyaan						Jumlah
	1	2	3	4	5	6	
<b>O_I</b>	0	1	0	1	1	2	5
<b>O_D</b>	4	2	2	1	1	2	12
<b>O_M</b>	4	2	4	2	4	2	18
<b>O_T</b>	2	1	2	1	2	2	10
<b>O_W</b>	0	2	2	1	1	0	6
<b>I_O</b>	0	2	0	0	2	4	8
<b>I_D</b>	4	2	2	1	2	2	13
<b>I_M</b>	2	1	0	1	1	0	5
<b>I_T</b>	2	1	0	1	1	2	7
<b>D_O</b>	4	2	2	1	2	2	13
<b>D_I</b>	2	0	2	1	2	2	9
<b>D_M</b>	2	2	2	1	1	2	10
<b>D_T</b>	4	1	2	1	1	2	11
<b>D_W</b>	2	1	2	2	1	0	8

<i>Waste Relationship</i>	Skor Jawaban Pertanyaan						Jumlah
	1	2	3	4	5	6	
<b>M_I</b>	2	2	2	2	4	0	12
<b>M_D</b>	4	2	2	1	1	2	12
<b>M_P</b>	2	2	2	2	1	2	11
<b>M_W</b>	2	2	2	1	1	2	10
<b>T_O</b>	4	2	2	2	2	2	14
<b>T_I</b>	0	1	0	0	1	0	2
<b>T_D</b>	0	1	0	0	1	0	2
<b>T_M</b>	4	0	0	2	2	0	8
<b>T_W</b>	2	1	2	2	2	2	11
<b>P_O</b>	4	2	4	0	2	2	14
<b>P_I</b>	0	1	0	0	1	0	2
<b>P_D</b>	2	1	0	0	2	2	7
<b>P_M</b>	2	0	2	1	2	0	7
<b>P_W</b>	2	1	2	1	1	2	9
<b>W_O</b>	4	2	2	2	2	2	14
<b>W_I</b>	4	2	0	0	1	4	11
<b>W_D</b>	2	1	0	1	2	2	8

Berdasarkan rekapitulasi dari *seven waste relationship* pada tabel 4.1 di atas, dapat dilihat pada jumlah dari *waste relationship* O\_I atau *Overproduction\_Inventory* adalah sebesar 5. Skor jawaban pertanyaan 1 yaitu “Apakah *overproduction* menghasilkan *inventory*” adalah 0. Skor jawaban pertanyaan 2 yaitu “Bagaimana jenis hubungan antara *overproduction* dan *inventory*” adalah 1 yaitu “jika *overproduction* naik maka *inventory* tetap”. Skor jawaban pertanyaan 3 yaitu “Dampak terhadap *inventory* karena *overproduction*” adalah 0 yaitu “tidak sering muncul”. Skor jawaban pertanyaan 4 yaitu “Menghilangkan dampak *overproduction* terhadap *inventory* dapat dicapai dengan cara....” adalah 1 yaitu “sederhana & langsung”. Skor jawaban pertanyaan 5 yaitu “Dampak *overproduction* terhadap *inventory* terutama mempengaruhi....” adalah 1 yaitu “kualitas produk” dan skor jawaban pertanyaan 6 yaitu “Sebesar apa dampak *overproduction* terhadap *inventory* akan meningkatkan *lead time*” adalah

2 yaitu “sedang”. Begitu juga seterusnya hingga *waste relationship* W\_D atau *Waiting\_Defect* sesuai dengan keterangan berdasarkan jawaban responden.

Tabel 4. 2 Rekapitulasi Seven Waste Relationship Responden 2

<i>Waste Relationship</i>	<b>Skor Jawaban Pertanyaan</b>						<b>Jumlah</b>
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	
<b>O_I</b>	2	1	2	1	1	0	7
<b>O_D</b>	2	1	0	1	1	0	5
<b>O_M</b>	4	2	2	2	2	4	16
<b>O_T</b>	4	2	4	1	1	2	14
<b>O_W</b>	4	1	2	1	1	0	9
<b>I_O</b>	2	2	2	1	2	2	11
<b>I_D</b>	2	0	2	2	2	2	10
<b>I_M</b>	2	2	4	2	2	4	16
<b>I_T</b>	4	0	2	0	2	2	10
<b>D_O</b>	4	2	2	2	2	4	16
<b>D_I</b>	4	1	2	1	2	0	10
<b>D_M</b>	4	2	2	2	4	2	16
<b>D_T</b>	4	1	2	1	2	2	12
<b>D_W</b>	4	2	2	2	4	2	16
<b>M_I</b>	2	2	4	2	2	0	12
<b>M_D</b>	2	0	2	1	4	2	11
<b>M_P</b>	4	2	2	2	1	4	15
<b>M_W</b>	4	2	2	1	1	2	12
<b>T_O</b>	4	1	2	1	2	0	10
<b>T_I</b>	2	1	0	2	2	0	7
<b>T_D</b>	2	2	2	1	2	0	9
<b>T_M</b>	2	1	2	2	2	2	11
<b>T_W</b>	4	2	2	2	4	4	18
<b>P_O</b>	4	1	2	1	2	2	12
<b>P_I</b>	2	2	2	1	2	2	11
<b>P_D</b>	2	0	2	2	2	2	10

<i>Waste Relationship</i>	Skor Jawaban Pertanyaan						Jumlah
	1	2	3	4	5	6	
<b>P_M</b>	2	1	0	2	2	2	9
<b>P_W</b>	0	2	2	2	1	0	7
<b>W_O</b>	4	1	2	2	2	2	13
<b>W_I</b>	0	0	0	2	2	4	8
<b>W_D</b>	4	2	2	0	2	2	12

Berdasarkan rekapitulasi dari *seven waste relationship* pada tabel 4.2 di atas, dapat dilihat pada jumlah dari *waste relationship O\_I* atau *Overproduction\_Inventory* adalah sebesar 7. Skor jawaban pertanyaan 1 yaitu “Apakah *overproduction* menghasilkan *inventory*” adalah 2 yaitu “Kadang-kadang”. Skor jawaban pertanyaan 2 yaitu “Bagaimana jenis hubungan antara *overproduction* dan *inventory*” adalah 1 yaitu “jika *overproduction* naik maka *inventory* tetap”. Skor jawaban pertanyaan 3 yaitu “Dampak terhadap *inventory* karena *overproduction*” adalah 2 yaitu “butuh waktu untuk muncul”. Skor jawaban pertanyaan 4 yaitu “Menghilangkan dampak *overproduction* terhadap *inventory* dapat dicapai dengan cara....” adalah 1 yaitu “sederhana & langsung”. Skor jawaban pertanyaan 5 yaitu “Dampak *overproduction* terhadap *inventory* terutama mempengaruhi....” adalah 1 yaitu “kualitas produk” dan skor jawaban pertanyaan 6 yaitu “Sebesar apa dampak *overproduction* terhadap *inventory* akan meningkatkan *lead time*” adalah 0 yaitu “rendah”. Begitu juga seterusnya hingga *waste relationship W\_D* atau *Waiting\_Defect* sesuai dengan keterangan berdasarkan jawaban responden.

## 2. *Waste Assessment Questionnaire (WAQ)*

Berdasarkan nilai *waste* yang didapat dari WRM selanjutnya digunakan untuk penilaian awal WAQ berdasarkan jenis pertanyaan. Kuesioner *assessment* ini terdiri dari 68 pertanyaan. Pengelompokan jenis pertanyaan dibawah ini adalah ketetapan dari perhitungan *waste assessment model* yang didapatkan dari jumlah pertanyaan dari kuesioner pertanyaan dan tipe penilaian. Beberapa pertanyaan ditandai dengan tulisan “*from*”, maksudnya adalah pertanyaan tersebut menjelaskan jenis *waste* yang ada saat ini yang dapat memicu munculnya jenis *waste* lainnya berdasarkan WRM.

Pertanyaan lainnya ditandai dengan tulisan “to”, yang artinya pertanyaan tersebut menjelaskan tiap jenis *waste* yang ada saat ini bisa terjadi karena dipengaruhi jenis *waste* lainnya.

Tabel 4. 3 Pengelompokkan Jenis Pertanyaan

No	Jenis Pertanyaan	Jumlah Pertanyaan
1	From Overproduction	3
2	From Inventory	6
3	From Defect	8
4	From Motion	11
5	From Transportation	4
6	From Process	7
7	From Waiting	8
8	To Defect	4
9	To Motion	9
10	To Transportation	3
11	To Waiting	5
<b>Jumlah</b>		<b>68</b>

Perhitungan dari rekapitulasi *waste assessment questionnaire* pada tabel diatas adalah digunakan untuk menjadi pembilang dari hasil perhitungan sebelumnya. Berikut adalah hasil rekapitulasi jawaban dari *waste assessment questionnaire* kuesioner yang telah diberikan kepada responden berdasarkan hasil kuesioner pertanyaan dan tipe penilaian.

Tabel 4. 4 Rekapitulasi Waste Assessment Quistionnaire Responden 1

<b>No</b>	<b>Jenis Pertanyaan</b>	<b>Kategori Pertanyaan</b>	<b>Hubungan Pemborosan</b>	<b>Jawaban</b>	<b>Skor</b>
1	<i>To Motion</i>	<i>Man</i>	B	Kadang- kadang	0.5
2	<i>From Motion</i>	<i>Man</i>	B	Tidak	0
3	<i>From Defect</i>	<i>Man</i>	B	Tidak	0
4	<i>From Motion</i>	<i>Man</i>	B	Kadang- kadang	0.5
5	<i>From Motion</i>	<i>Man</i>	B	Tidak	0
6	<i>From Defect</i>	<i>Man</i>	B	Tidak	0
7	<i>From Process</i>	<i>Man</i>	B	Iya	1
8	<i>To Waiting</i>	<i>Material</i>	B	Iya	1
9	<i>From Waiting</i>	<i>Material</i>	B	Iya	1
10	<i>From Transportation</i>	<i>Material</i>	B	Iya	1
11	<i>From Inventory</i>	<i>Material</i>	B	Tidak	0
12	<i>From Inventory</i>	<i>Material</i>	B	Iya	1
13	<i>From Defect</i>	<i>Material</i>	A	Ya	1
14	<i>From Inventory</i>	<i>Material</i>	A	Ya	1
15	<i>From Waiting</i>	<i>Material</i>	A	Tidak	0
16	<i>To Defect</i>	<i>Material</i>	A	Ya	1
17	<i>From Defect</i>	<i>Material</i>	A	Ya	1
18	<i>From transportation</i>	<i>Material</i>	A	Tidak	0
19	<i>To Motion</i>	<i>Material</i>	A	Kadang- kadang	0.5
20	<i>From Waiting</i>	<i>Material</i>	B	Kadang- kadang	0.5
21	<i>From Motion</i>	<i>Material</i>	B	Tidak	0
22	<i>From Transportation</i>	<i>Material</i>	B	Iya	1
23	<i>From Defect</i>	<i>Material</i>	B	Tidak	0
24	<i>From Motion</i>	<i>Material</i>	B	Tidak	0
25	<i>From Inventory</i>	<i>Material</i>	A	Iya	1

No	Jenis Pertanyaan	Kategori Pertanyaan	Hubungan Pemborosan	Jawaban	Skor
26	<i>From Inventory</i>	<i>Material</i>	A	Iya	1
27	<i>To Waiting</i>	<i>Material</i>	B	Iya	1
28	<i>From Defect</i>	<i>Material</i>	A	Ya	1
29	<i>From Waiting</i>	<i>Material</i>	B	Kadang- kadang	0.5
30	<i>From Overproduction</i>	<i>Material</i>	A	Ya	1
31	<i>To Motion</i>	<i>Material</i>	B	Iya	1
32	<i>From Process</i>	<i>Machine</i>	B	Iya	1
33	<i>To Waiting</i>	<i>Machine</i>	B	Iya	1
34	<i>From Process</i>	<i>Machine</i>	B	Iya	1
35	<i>From Transportation</i>	<i>Machine</i>	B	Iya	1
36	<i>To Motion</i>	<i>Machine</i>	B	Iya	1
37	<i>From Overproduction</i>	<i>Machine</i>	A	Ya	1
38	<i>From Waiting</i>	<i>Machine</i>	A	Kadang- kadang	0.5
39	<i>From Waiting</i>	<i>Machine</i>	B	Iya	1
40	<i>To Defect</i>	<i>Machine</i>	A	Ya	1
41	<i>From Waiting</i>	<i>Machine</i>	A	Tidak	0
42	<i>To Motion</i>	<i>Machine</i>	A	Tidak	0
43	<i>From Process</i>	<i>Machine</i>	B	Iya	1
44	<i>To Transportation</i>	<i>Method</i>	B	Iya	1
45	<i>From Motion</i>	<i>Method</i>	B	Tidak	0
46	<i>From Waiting</i>	<i>Method</i>	B	Iya	1
47	<i>To Motion</i>	<i>Method</i>	B	Iya	1
48	<i>From Defect</i>	<i>Method</i>	B	Tidak	0
49	<i>To Defect</i>	<i>Method</i>	B	Iya	1
50	<i>From Motion</i>	<i>Method</i>	B	Tidak	0
51	<i>From Defect</i>	<i>Method</i>	B	Tidak	0

No	Jenis Pertanyaan	Kategori Pertanyaan	Hubungan Pemborosan	Jawaban	Skor
52	<i>From Motion</i>	<i>Method</i>	B	Iya	1
53	<i>To Waiting</i>	<i>Method</i>	B	Iya	1
54	<i>From Process</i>	<i>Method</i>	B	Iya	1
55	<i>From Process</i>	<i>Method</i>	B	Iya	1
56	<i>To Defect</i>	<i>Method</i>	B	Tidak	0
57	<i>From Inventory</i>	<i>Method</i>	B	Tidak	0
58	<i>To Transportation</i>	<i>Method</i>	B	Ya	1
59	<i>To Motion</i>	<i>Method</i>	B	Tidak	0
60	<i>To Transportation</i>	<i>Method</i>	B	Ya	1
61	<i>To Motion</i>	<i>Method</i>	A	Tidak	0
62	<i>To Motion</i>	<i>Method</i>	B	Iya	1
63	<i>From Motion</i>	<i>Method</i>	B	Tidak	0
64	<i>From Motion</i>	<i>Method</i>	B	Tidak	0
65	<i>From Motion</i>	<i>Method</i>	B	Iya	1
66	<i>From Overproduction</i>	<i>Method</i>	B	Ya	1
67	<i>From Process</i>	<i>Method</i>	B	Kadang- kadang	0.5
68	<i>From Defect</i>	<i>Method</i>	B	Tidak	0

Berdasarkan rekapitulasi dari *waste assessment questionnaire* pada tabel 4.4 di atas, dapat dilihat bahwa responden menjawab “kadang-kadang” pada pertanyaan ke-1 untuk jenis pertanyaan “*To Motion*” dengan kategori pertanyaan “*Man*” dan hubungan pemborosan “B” yaitu tidak berdampak terhadap pemborosan. Begitu juga seterusnya hingga nomor pertanyaan ke-68.

Tabel 4. 5 Rekapitulasi Waste Assessment Quistionnaire Responden 2

<b>No</b>	<b>Jenis Pertanyaan</b>	<b>Kategori Pertanyaan</b>	<b>Hubungan Pemborosan</b>	<b>Jawaban</b>	<b>Skor</b>
1	<i>To Motion</i>	<i>Man</i>	B	Kadang- kadang	0.5
2	<i>From Motion</i>	<i>Man</i>	B	Iya	1
3	<i>From Defect</i>	<i>Man</i>	B	Tidak	0
4	<i>From Motion</i>	<i>Man</i>	B	Tidak	0
5	<i>From Motion</i>	<i>Man</i>	B	Iya	1
6	<i>From Defect</i>	<i>Man</i>	B	Kadang- kadang	0.5
7	<i>From Process</i>	<i>Man</i>	B	Iya	1
8	<i>To Waiting</i>	<i>Material</i>	B	Iya	1
9	<i>From Waiting</i>	<i>Material</i>	B	Kadang- kadang	0.5
10	<i>From Transportation</i>	<i>Material</i>	B	Iya	1
11	<i>From Inventory</i>	<i>Material</i>	B	Tidak	0
12	<i>From Inventory</i>	<i>Material</i>	B	Tidak	0
13	<i>From Defect</i>	<i>Material</i>	A	Iya	1
14	<i>From Inventory</i>	<i>Material</i>	A	Iya	1
15	<i>From Waiting</i>	<i>Material</i>	A	Tidak	0
16	<i>To Defect</i>	<i>Material</i>	A	Iya	1
17	<i>From Defect</i>	<i>Material</i>	A	Iya	1
18	<i>From transportation</i>	<i>Material</i>	A	Tidak	0
19	<i>To Motion</i>	<i>Material</i>	A	Iya	1
20	<i>From Waiting</i>	<i>Material</i>	B	Kadang- kadang	0.5
21	<i>From Motion</i>	<i>Material</i>	B	Iya	1
22	<i>From Transportation</i>	<i>Material</i>	B	Tidak	0
23	<i>From Defect</i>	<i>Material</i>	B	Iya	1
24	<i>From Motion</i>	<i>Material</i>	B	Iya	1

No	Jenis Pertanyaan	Kategori Pertanyaan	Hubungan Pemborosan	Jawaban	Skor
25	<i>From Inventory</i>	<i>Material</i>	A	Kadang- kadang	0.5
26	<i>From Inventory</i>	<i>Material</i>	A	Tidak	0
27	<i>To Waiting</i>	<i>Material</i>	B	Tidak	0
28	<i>From Defect</i>	<i>Material</i>	A	Iya	1
29	<i>From Waiting</i>	<i>Material</i>	B	Tidak	0
30	<i>From Overproduction</i>	<i>Material</i>	A	Iya	1
31	<i>To Motion</i>	<i>Material</i>	B	Tidak	0
32	<i>From Process</i>	<i>Machine</i>	B	Iya	1
33	<i>To Waiting</i>	<i>Machine</i>	B	Iya	1
34	<i>From Process</i>	<i>Machine</i>	B	Tidak	0
35	<i>From Transportation</i>	<i>Machine</i>	B	Kadang- kadang	0.5
36	<i>To Motion</i>	<i>Machine</i>	B	Tidak	0
37	<i>From Overproduction</i>	<i>Machine</i>	A	Tidak	0
38	<i>From Waiting</i>	<i>Machine</i>	A	Iya	1
39	<i>From Waiting</i>	<i>Machine</i>	B	Tidak	0
40	<i>To Defect</i>	<i>Machine</i>	A	Iya	1
41	<i>From Waiting</i>	<i>Machine</i>	A	Tidak	0
42	<i>To Motion</i>	<i>Machine</i>	A	Iya	1
43	<i>From Process</i>	<i>Machine</i>	B	Iya	1
44	<i>To Transportation</i>	<i>Method</i>	B	Iya	1
45	<i>From Motion</i>	<i>Method</i>	B	Tidak	0
46	<i>From Waiting</i>	<i>Method</i>	B	Tidak	0
47	<i>To Motion</i>	<i>Method</i>	B	Tidak	0
48	<i>From Defect</i>	<i>Method</i>	B	Iya	1
49	<i>To Defect</i>	<i>Method</i>	B	Tidak	0
50	<i>From Motion</i>	<i>Method</i>	B	Iya	1

No	Jenis Pertanyaan	Kategori Pertanyaan	Hubungan Pemborosan	Jawaban	Skor
51	<i>From Defect</i>	<i>Method</i>	B	Tidak	0
52	<i>From Motion</i>	<i>Method</i>	B	Kadang- kadang	0.5
53	<i>To Waiting</i>	<i>Method</i>	B	Kadang- kadang	0.5
54	<i>From Process</i>	<i>Method</i>	B	Kadang- kadang	0.5
55	<i>From Process</i>	<i>Method</i>	B	Iya	1
56	<i>To Defect</i>	<i>Method</i>	B	Tidak	0
57	<i>From Inventory</i>	<i>Method</i>	B	Iya	1
58	<i>To Transportation</i>	<i>Method</i>	B	Iya	1
59	<i>To Motion</i>	<i>Method</i>	B	Tidak	0
60	<i>To Transportation</i>	<i>Method</i>	B	Iya	1
61	<i>To Motion</i>	<i>Method</i>	A	Iya	1
62	<i>To Motion</i>	<i>Method</i>	B	Tidak	0
63	<i>From Motion</i>	<i>Method</i>	B	Iya	1
64	<i>From Motion</i>	<i>Method</i>	B	Tidak	0
65	<i>From Motion</i>	<i>Method</i>	B	Kadang- kadang	0.5
66	<i>From Overproduction</i>	<i>Method</i>	B	Iya	1
67	<i>From Process</i>	<i>Method</i>	B	Kadang- kadang	0.5
68	<i>From Defect</i>	<i>Method</i>	B	Tidak	0

Berdasarkan rekapitulasi dari *waste assessment questionnaire* pada tabel 4.5 di atas, dapat dilihat bahwa responden menjawab “kadang-kadang” pada pertanyaan ke-1 untuk jenis pertanyaan “*To Motion*” dengan kategori pertanyaan “*Man*” dan hubungan pemborosan “B” yaitu tidak berdampak terhadap pemborosan. Begitu juga seterusnya hingga nomor pertanyaan ke-68.

Keterangan:

Apabila kategori pertanyaan adalah A dan jawaban “Ya” artinya diindikasikan terjadi pemborosan. Dimana jika jawaban adalah “Ya” maka menandakan terjadi pemborosan dengan pemberian bobot 1. Jika jawaban adalah “Kadang-kadang” maka menandakan sedang atau pemborosan dengan skala yang kecil dengan pemberian bobot 0,5. Jika jawaban adalah “Tidak” maka menandakan tidak terjadi pemborosan dengan pemberian bobot 0. Sebaliknya apabila kategori pertanyaan adalah B dan jawaban “Tidak” artinya tidak diindikasikan terjadinya pemborosan. Dimana jika jawaban adalah “Ya” maka menandakan tidak adanya pemborosan dengan pemberian bobot 1. Jika jawaban adalah “Kadang-kadang” maka menandakan sedang atau pemborosan dengan skala yang kecil dengan pemberian bobot 0,5. Jika jawaban adalah “Tidak” maka menandakan terjadi pemborosan dengan pemberian bobot 0.

#### 4.5.2 Waste Defect

Pengumpulan data untuk pengukuran *waste defect* dilakukan dengan mengumpulkan data jumlah produksi, jumlah masalah dan masalah jenis apa pada masing-masing jumlah cacat. Pada tabel data jenis cact dapat dilihat bahwa jumlah produk yang yang cacat sama dengan jumlah jenis cacat. Hal itu dikarenakan hanya ada satu jenis cacat di satu kabinet. Sebaliknya, apabila jumlah kabinet yang cacat tidak sama dengan jumlah jenis cacat maka ada satu kabinet yang memiliki dua atau lebih jenis cacat.

Tabel 4. 6 Data Produksi Dari *In Check*

No	Bulan	Total Produksi (pcs)	Total Masalah
1	Januari	2405	338
2	Februari	2585	316
3	Maret	3111	525
4	April	2657	418
5	Mei	3539	706

Tabel 4. 7 Data Jenis Cacat Berdasarkan Kabinet

No	Nama Kabinet	MASALAH KABINET							Total Masalah
		Muke Permukaan	Muke Edge	DEKOK	ALUR	Pecah	Muke Mentory	Melengkung	
1	TOP BOARD FRONT	89	46	11	7	1	16	0	170
2	TOP BOARD REAR	7	5	5	6	0	0	0	23
3	FALL BOARD GB	47	2	6	1	0	2	0	58
4	FALL BOARD W/K U1 BLAA	237	121	21	96	17	0	5	497
5	FALL BOARD YU11 BLAA	79	20	4	49	2	0	0	154
6	FALL BOARD W/K U3 BLAA	90	24	5	34	1	0	0	154
7	FALL BOARD YU33 BLAA	21	4	2	3	0	0	0	30
8	FALL BOARD W/K YUS1-S3 BLAA	167	63	17	73	5	0	0	325
9	FALL BOARD W/K YUS5 BLAA	102	35	7	34	11	0	0	189
10	FALL BOARD W/K SU7 BLAA	0	2	0	0	0	0	0	2

No	Nama Kabinet	MASALAH KABINET							Total Masalah
		Muke Permukaan	Muke Edge	DEKOK	ALUR	Pecah	Muke Mentory	Melengkung	
	<b>Total</b>	839	322	78	303	37	18	5	1602
	<b>% Reject</b>	52%	20%	5%	19%	2%	1%	0%	100%

Berikut merupakan penjelasan dari jenis cacat produk yang terjadi pada kabinet, berdasarkan data *in check departement painting*:

1) Muke Permukaan

Muke permukaan adalah jenis cacat produk dimana hilangnya lapisan *top coat* sehingga kelihatan lapisan *under coat surfacer* (warna lebih putih dari warna *top coat*). Cacat ini bisa juga berupa hilangnya lapisan *top coat* sehingga terlihat baker (warna kecoklatan). Muke permukaan adalah cacat yang terjadi pada bagian permukaan atas maupun bawah sebuah kabinet piano.

2) Muke Edge

Muke Edge adalah jenis cacat produk dimana hilangnya lapisan *top coat* sehingga kelihatan lapisan *under coat surfacer* (warna lebih putih dari warna *top coat*). Cacat ini bisa juga berupa hilangnya lapisan *top coat* sehingga terlihat baker (warna kecoklatan). Muke Edge adalah cacat yang terjadi pada bagian samping pada sebuah kabinet piano.

3) Dekok

Dekok adalah jenis cacat dimana pada permukaan bahan/kabinet yang tidak rata, yang membentuk cekungan.

4) Alur

Alur adalah jenis cacat dimana pada permukaan kabinet tidak rata, yang membentuk alur-alur pada kabinet.

5) Pecah

Pecah adalah dimana kondisi lapisan cat *poly* ataupun bahan yang pecah (tidak menyatu) akibat faktor *external* dan *internal*, baik pada bagian permukaan maupun *mentory*.

6) Muke Mentory

Muke *Mentory* adalah jenis cacat produk dimana hilangnya lapisan *top coat* sehingga kelihatan lapisan *under coat surfacer* (warna lebih putih dari warna *top coat*). Cacat ini bisa juga berupa hilangnya lapisan *top coat* sehingga terlihat baker (warna kecoklatan). Muke *Mentory* adalah cacat yang terjadi pada bagian sudut antara permukaan dan *edge* pada sebuah kabinet piano.

#### 7) Melengkung

Melengkung adalah kondisi material yang terlihat melengkung yang mungkin terjadi akibat benturan atau pada saat terkena proses *level sander*.

### 4.5.3 Green Manufacturing

Pengumpulan data untuk pengukuran penggunaan energy listrik. Pada tabel data jenis mesin atau alat-alat yang mendukung dalam proses produksi sarung tangan. Berikut adalah data jenis mesin dan alat-alat yang digunakan serta kuantitas dari tiap mesin dan alat-alat tersebut:

Tabel 4. 8 Jenis Mesin dan Alat

NO	Barang	Kuantitas	Daya (Watt)
1	Level Sander	2	11000
2	Belt Sander	3	5000
3	Level Auto (Double Head)	1	18000
4	Level Auto High Polish	1	18000
5	Edge Auto	1	2200
6	Edge Manual	1	4000
7	Ryoto	6	5500
8	Level Auto Fall Board	1	11500
9	Hand Polisher	4	705
10	Blower	10	120
11	Kipas	11	42

NO	Barang	Kuantitas	Daya (Watt)
12	Lampu	100	80

#### 4.6 Pengolahan Data

Pada tahap ini dilakukan pengolahan data berupa pengidentifikasian *waste* dengan menggunakan metode *waste assessment model* dan analisis *waste* yang dominan dengan menggunakan metode *failure mode effect analysis*.

##### 4.6.1 Waste Assessment Model

Untuk mengetahui *waste* dominan yang terjadi di stasiun kerja *Sanding Buffing Panel GP*, maka digunakan perhitungan sebagai berikut:

##### 1. *Seven Waste Relationship (SWR)*

Tabel 4. 9 Jumlah Skor Keterkaitan Antar Waste Responden 1

No	Pertanyaan	Skor	Hubungan Kedekatan
1	O_I	5	O
2	O_D	12	I
3	O_M	18	A
4	O_T	10	I
5	O_W	6	O
6	I_O	8	O
7	I_D	13	E
8	I_M	5	O
9	I_T	7	O
10	D_O	13	E
11	D_I	9	I
12	D_M	10	I
13	D_T	11	I

No	Pertanyaan	Skor	Hubungan Kedekatan
14	D_W	8	O
15	M_I	12	I
16	M_D	12	I
17	M_P	11	I
18	M_W	10	I
19	T_O	14	E
20	T_I	2	U
21	T_D	2	U
22	T_M	8	O
23	T_W	11	I
24	P_O	14	E
25	P_I	2	U
26	P_D	7	O
27	P_M	7	O
28	P_W	9	I
29	W_O	14	E
30	W_I	11	I
31	W_D	8	O

Tabel 4. 10 Jumlah Skor Keterkaitan Antar Waste Responden 2

No	Pertanyaan	Skor	Hubungan Kedekatan
1	O_I	7	O
2	O_D	5	O
3	O_M	16	E
4	O_T	14	E
5	O_W	9	I
6	I_O	11	I
7	I_D	10	I
8	I_M	16	E
9	I_T	10	I
10	D_O	16	E

No	Pertanyaan	Skor	Hubungan Kedekatan
11	D_I	10	I
12	D_M	16	E
13	D_T	12	I
14	D_W	16	E
15	M_I	12	I
16	M_D	11	I
17	M_P	15	E
18	M_W	12	I
19	T_O	10	I
20	T_I	7	O
21	T_D	9	I
22	T_M	11	I
23	T_W	18	A
24	P_O	12	I
25	P_I	11	I
26	P_D	10	I
27	P_M	9	I
28	P_W	7	O
29	W_O	13	E
30	W_I	8	O
31	W_D	12	I

Keterangan :

17 sampai 20 = A (*Absolutely Necessary*)

13 sampai 16 = E (*Especially Important*)

9 sampai 12 = I (*Important*)

5 sampai 8 = O (*Ordinary Closeness*)

1 sampai 4 = U (*Unimportant*)

## 2. Waste Relationship Matrix (WRM)

Setelah didapatkan *seven waste relationship* selanjutnya dilanjutkan pada tahapan *waste relationship matrix* (WRM) dengan cara mengubah output *seven waste*

*relationship* menjadikannya input kedalam *waste relationship matrix*. Berikut adalah tabel dari *waste relationship matrix* (WRM) yang didapatkan dari hasil *seven waste relationship* :

Tabel 4. 11 *Waste Relationship Matrix* Responden 1

<b>FROM/TO</b>	<b>Overproduction</b>	<b>Inventory</b>	<b>Defect</b>	<b>Motion</b>	<b>Transportation</b>	<b>Process</b>	<b>Waiting</b>
Overproduction	A	O	I	A	I	X	O
Inventory	O	A	E	O	O	X	X
Defect	E	I	A	I	I	X	O
Motion	X	I	I	A	X	I	I
Transportation	E	U	U	O	A	X	I
Process	E	U	O	O	X	A	I
Waiting	E	I	O	X	X	X	A

Berikut adalah tabel dari *waste relationship matrix* (WRM) yang didapatkan dari hasil *seven waste relationship* untuk responden 2 :

Tabel 4. 12 *Waste Relationship Matrix* Responden 2

<b>FROM/TO</b>	<b>Overproduction</b>	<b>Inventory</b>	<b>Defect</b>	<b>Motion</b>	<b>Transportation</b>	<b>Process</b>	<b>Waiting</b>
Overproduction	A	O	O	E	E	X	I
Inventory	I	A	I	E	I	X	X
Defect	E	I	A	E	I	X	E
Motion	X	I	I	A	X	E	I
Transportation	I	O	I	I	A	X	A

FROM/TO	Overproduction	Inventory	Defect	Motion	Transportation	Process	Waiting
Process	I	I	I	I	X	A	O
Waiting	E	O	I	X	X	X	A

WRM menunjukkan bagaimana satu jenis *waste* akan mempengaruhi *waste* lainnya. Setiap baris menunjukkan pengaruh suatu *waste* tertentu ke 6 *waste* lainnya. Sedangkan setiap kolom menunjukkan *waste* yang dipengaruhi oleh *waste* lainnya. Selanjutnya simbol tersebut akan dikonversikan kedalam angka dengan acuan A=10, E=8, I=6, O=4, U=2 dan X=0. Adapun hasil *waste matrix value* dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 4. 13 Pengkonversian *Waste Matrix Value* Responden 1

FROM/TO	Overproduction	Inventory	Defect	Motion	Transportation	Process	Waiting	Score	%
Overproduction	10	4	6	10	6	0	4	40	17%
Inventory	4	10	8	4	4	0	0	30	13%
Defect	8	6	10	6	6	0	4	40	17%
Motion	0	6	6	10	0	6	6	34	14%
Transportation	8	2	2	4	10	0	6	32	13%
Process	8	2	4	4	0	10	6	34	14%
Waiting	8	6	4	0	0	0	10	28	12%
<b>Score</b>	<b>46</b>	<b>36</b>	<b>40</b>	<b>38</b>	<b>26</b>	<b>16</b>	<b>36</b>	<b>238</b>	
<b>%</b>	<b>19%</b>	<b>15%</b>	<b>17%</b>	<b>16%</b>	<b>11%</b>	<b>7%</b>	<b>15%</b>		<b>1</b>

Tabel 4. 14 Pengkonversian *Waste Matrix Value* Responden 2

FROM/TO	Overproduction	Inventory	Defect	Motion	Transportation	Process	Waiting	Score	%
Overproduction	10	4	4	8	8	0	6	40	15%
Inventory	6	10	6	8	6	0	0	36	14%
Defect	8	6	10	8	6	0	8	46	17%
Motion	0	6	6	10	0	8	6	36	14%
Transportation	6	4	6	6	10	0	10	42	16%
Process	6	6	6	6	0	10	4	38	14%
Waiting	8	4	6	0	0	0	10	28	11%
<b>Score</b>	<b>44</b>	<b>40</b>	<b>44</b>	<b>46</b>	<b>30</b>	<b>18</b>	<b>44</b>	<b>266</b>	
<b>%</b>	<b>17%</b>	<b>15%</b>	<b>17%</b>	<b>17%</b>	<b>11%</b>	<b>7%</b>	<b>17%</b>		<b>1</b>

### 3. *Waste Assessment Questionnaire* (WAQ)

Berdasarkan kuesioner *assessment* terdiri dari 68 pertanyaan. Tiap pertanyaan dari kuisisioner mewakili suatu aktivitas, kondisi atau tingkah laku dalam rantai produksi yang mungkin dapat menimbulkan *waste*. Beberapa pertanyaan dikelompokkan dalam jenis “*From*” yang berarti bahwa pertanyaan tersebut merujuk terhadap segala jenis pemborosan yang terjadi yang dapat memicu ataupun menghasilkan jenis *waste* yang berbeda. Sedangkan pertanyaan lainnya mewakili jenis “*to*” yang berarti segala jenis *waste* yang ditimbulkan oleh *waste* yang lainnya. Setiap pertanyaan pada WAQ dikategorikan ke dalam 4 kelompok *man*, *machine*, *material* dan *method* dengan menggunakan 2 kategori. Kategori A, jika jawaban Ya berarti di indikasikan adanya pemborosan, dimana bobot 1 jika Ya, 0.5 jika Sedang dan 0 jika Tidak. Kategori B, jika jawaban Ya berarti diindikasikan tidak ada pemborosan yang terjadi, dimana bobot 0 jika Ya, 0.5 jika Sedang dan 1 jika Tidak. Hasil rekapitulasi dari penilaian WAQ dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4. 15 Hasil *Waste Assessment Questionnaire* Responden 1

	<b>Overproduction</b>	<b>Inventory</b>	<b>Defect</b>	<b>Motion</b>	<b>Transportation</b>	<b>Process</b>	<b>Waiting</b>	<b>Jumlah</b>
Score(Yj)	0.351	0.761	0.525	0.402	0.496	0.610	0.389	
Pj Factor	0.032	0.019	0.028	0.023	0.015	0.010	0.018	
Final result								
(Yfinal)	0.011	0.015	0.015	0.009	0.007	0.006	0.007	0.07
Final result	16.29	20.74	21.20	13.09	10.42	8.37	9.90	100
(%)	%	%	%	%	%	%	%	%
<b>Rank</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	

Dari hasil *waste assessment questionnaire* dari responden 1, dapat dilihat bahwa *waste* yang paling dominan adalah *waste defect* dengan persentase sebesar 21.20%. berikut hasil rekapitulasi penilaian WAQ dari responden 2 :

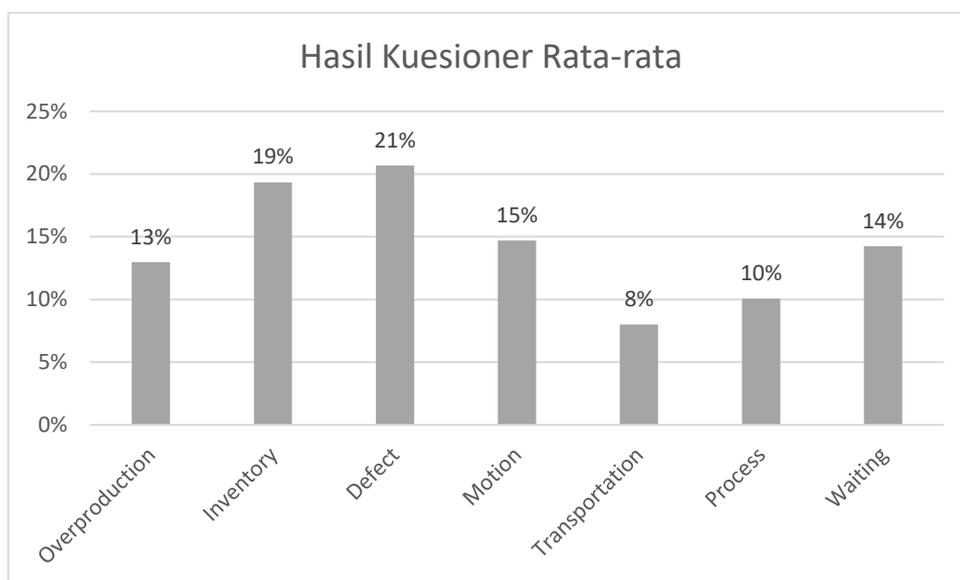
Tabel 4. 16 Hasil *Waste Assessment Questionnaire* Responden 2

	<b>Overproduction</b>	<b>Inventory</b>	<b>Defect</b>	<b>Motion</b>	<b>Transportation</b>	<b>Process</b>	<b>Waiting</b>	<b>Jumlah</b>
Score(Yj)	0.226	0.412	0.313	0.272	0.195	0.452	0.355	
Pj Factor	0.025	0.020	0.029	0.023	0.018	0.010	0.017	
Final result								
(Yfinal)	0.006	0.008	0.009	0.006	0.003	0.004	0.006	0.04
Final result (%)	12.97%	19.34%	20.67%	14.69%	8.01%	10.07%	14.25%	100%
<b>Rank</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	

Dari hasil *waste assessment questionnaire* dari responden 2, dapat dilihat bahwa *waste* yang paling dominan adalah *waste defect* juga dengan persentase sebesar 20.67%.

Tabel 4. 17 Hasil Rata-rata *Waste Assessment Questionnaire*

Hasil Kuesioner Rata-rata								
	Overproduction	Inventory	Defect	Motion	Transportation	Process	Waiting	Jumlah
Rata-rata Score(Yj)	0.226	0.412	0.313	0.272	0.195	0.452	0.355	
Rata-rata Pj Factor	0.025	0.020	0.029	0.023	0.018	0.010	0.017	
Final result (Yfinal)	0.006	0.008	0.009	0.006	0.003	0.004	0.006	0.04
Final result (%)	13%	19%	21%	15%	8%	10%	14%	100%
<b>Rank</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	



Gambar 4. 5 Rekapitulasi *Waste Assessment Questionnaire*

Dari tabel dan gambar *waste assessment questionnaire*, grafik rekapitulasi WAQ dari 2 responden diatas dapat dilihat bahwa *waste* yang teridentifikasi dari yang terbesar sampai terkecil adalah *waste defect* dengan persentase sebesar 21%, disusul oleh *waste inventory* dengan persentase sebesar 19%, selanjutnya *waste motion* dengan persentase

sebesar 15%. *Waste waiting* sebesar 14%, *waste overproduction* sebesar 13%, *waste process* sebesar 10% dan yang terkecil adalah *waste transportation* sebesar 8%. Tetapi dalam penelitian ini, peneliti membatasi hanya fokus ke *waste* yang paling dominan yaitu *waste defect* (cacat).

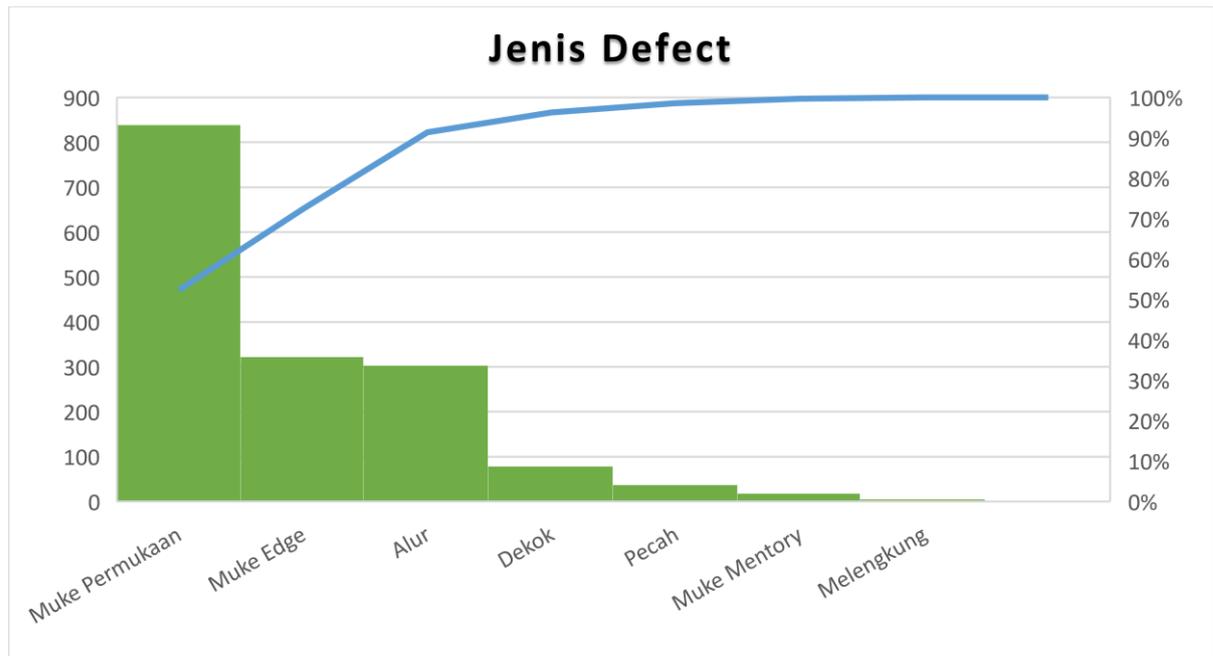
#### 4.6.2 Diagram Pareto

Setelah mendapatkan *waste* dominan yaitu *defect* dari identifikasi *waste* menggunakan WAM serta telah mengumpulkan data *defect* dari *In Check* selama 5 bulan dimulai dari bulan Januari 2018 sampai Mei 2018, selanjutnya akan menentukan jenis *defect* apa yang paling mempengaruhi dan harus segera dicari perbaikannya. Berikut adalah data Jenis *Defect* :

Tabel 4. 18 Data Jenis *Defect* 5 Bulan

No	Jenis Defect	Jan'18	Feb'18	Mar'18	Apr'18	Mei'18	Jumlah Defect	Persentase	Kumulatif
1	Muke Permukaan	110	133	206	168	222	839	52%	52%
2	Muke Edge	42	41	77	53	109	322	20%	72%
3	Dekok	10	8	14	12	34	78	5%	77%
4	Alur	52	42	58	48	103	303	19%	96%
5	Pecah	5	3	13	3	13	37	2%	99%
6	Muke Mentory	0	0	8	5	5	18	1%	100%
7	Melengkung	0	2	1	2	0	5	0%	100%

Setelah dilakukan perhitungan persentase jumlah jenis *defect* maka didapatkan bahwa jumlah jenis *defect* terbesar adalah pada jenis cacat Muke Permukaan yaitu dengan persentase sebesar 52% dari keseluruhan total *defect* yang terjadi. Sesuai dengan prinsip pareto 80/20, yaitu 80% permasalahan disebabkan oleh 20% penyebab. Seperti yang terlihat pada gambar diagram pareto berikut ini :



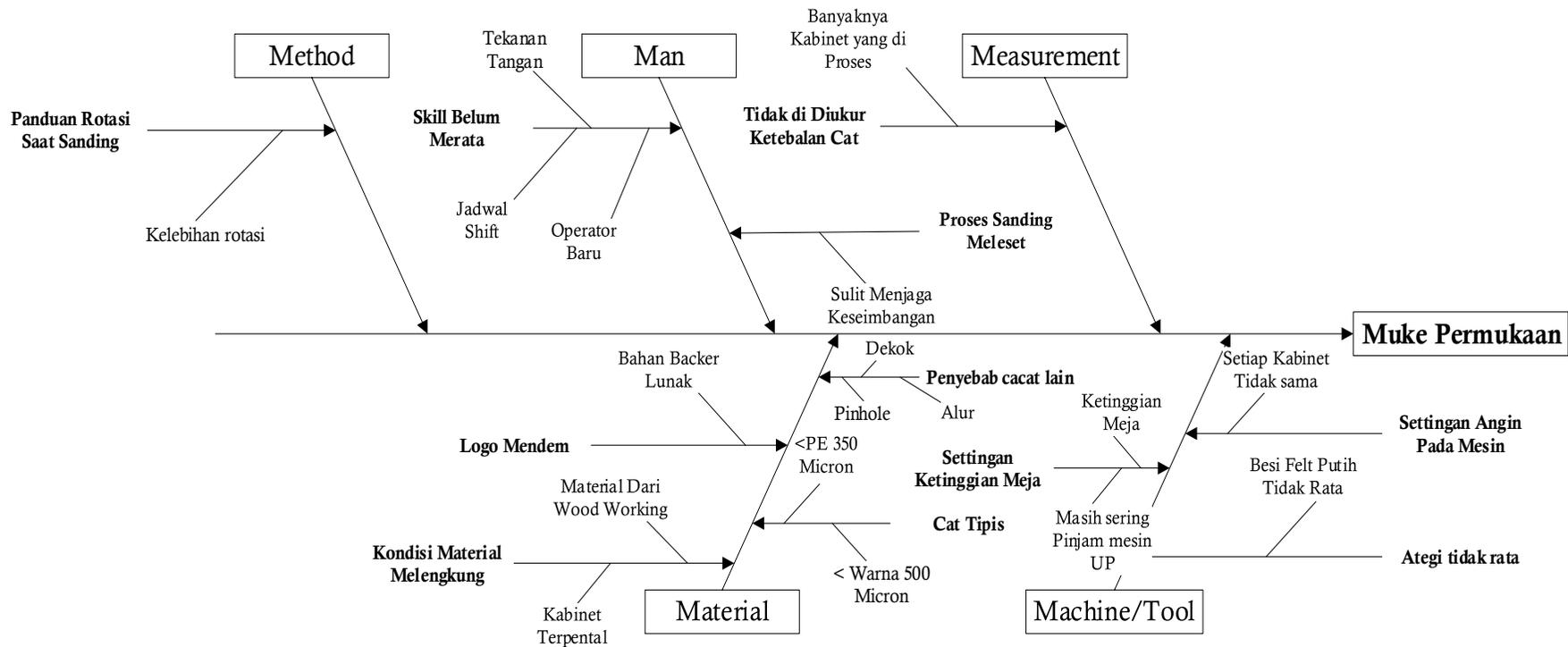
Gambar 4. 6 Pareto Diagram Jenis *Defect*

Setelah itu maka didapatkan untuk analisis *fishbone* untuk jenis *defect* Muka permukaan agar produk *reject* yang mengalami *defect* dapat teratasi. Sehingga perusahaan dapat menanggulangi agar kesalahan-kesalahan tersebut tidak terjadi kembali.

#### 4.6.3 Fishbone Diagram

Berdasarkan hasil dari diagram pareto, maka selanjutnya pada tahap ini akan dianalisis penyebab terjadinya *defect* Muke Permukaan. Berikut ini merupakan analisis sebab akibat, penulis melakukan wawancara dan observasi lapangan dengan member pada stasiun kerja *Sanding Buffing Panel GP* terkait agar data yang didapatkan lebih akurat. Berikut adalah gambar *fishbone* diagram dari *defect* Muke Permukaan pada stasiun kerja *Sanding Buffing Panel GP* :

# Defect Muke Permukaan



Gambar 4.7 Fishbone Diagram

Tabel 4. 19 Faktor Penyebab

No	Sebab-sebab	Faktor
1	Skill operator belum merata yang dapat menyebabkan muke	Man
2	Penyebab cacat yang lain sehingga perlu diratakan	Material
3	Logo lebih masuk kedalem (mendem), pada sekitar logo tipis sehingga sering muke	Material
4	Cat dari spray yang masih tipis	Material
5	Ategi yang tidak rata	Machine/Tool
6	Proses sanding yang kelewat atau meleset dari kabinet	Man
7	Tidak diukur ketebalan	Measurement
8	settingan angin pada mesin terlalu besar	Machine/Tool
9	Settingan ketinggian meja pada mesin tidak sesuai	Machine/Tool
10	Kondisi material yang di proses melengkung lebih dari standar	Material
11	Tidak adanya panduan rotasi saat sanding sehingga dapat menyebabkan muke	Method

Setelah diketahui penyebab-penyebab dan faktor terjadinya *defect* Muke Permukaan yang paling dominan menggunakan *fishbone diagram* sebagaimana dilihat pada tabel diatas, tahap selanjutnya adalah melakukan konfirmasi terhadap penyebab-penyebab terhadap faktor yang telah dibuat. Tahap ini dilakukan dengan cara berdiskusi dengan Ketua Kelompok (KK) pada bagian *Sanding Buffing Panel GP*.

#### 4.6.4 Failure Mode Effect Analysis (FMEA)

Tabel 4. 20 Analisa FMEA

FMEA Defect Muke Permukaan								
Mode of Failure	Potential Failure	SEV	Cause of Failure	OCC	Current Control	DET	RPN	Ranking
<b>Man</b>	Skill operator belum merata.	8	Operator baru yang sering menyebabkan muke, tekanan tangan miring atau berlebihan, operator yang berganti ganti sesuai jadwal shift	9	Pembagian pekerjaan sesuai dengan yang bisa dikerjakan oleh operator tersebut, menetapkan operator non shift pada bagian tertentu dan melakukan pelatihan	4	288	2
<b>Material</b>	Penyebab cacat yang lain.	9	Penyebab seperti alur, dekok, pinhole sehingga dilakukan sanding secara berulang-ulang karena mengerjakan barang repair	9	Meratakan kabinet dengan posisi cross dan konfirmasi dari proses sebelumnya	7	567	1
<b>Material</b>	Logo lebih masuk kedalem (mendem)	5	Bahan backer lunak, sehingga ketika logo di press. Logo	3	Mengganti bahan backer, menyanding kasar #120 terlalu dalam atau kelihatan logo	5	75	7

---

**FMEA Defect Muke Permukaan**


---

<b>Mode of Failure</b>	<b>Potential Failure</b>	<b>SEV</b>	<b>Cause of Failure</b>	<b>OCC</b>	<b>Current Control</b>	<b>DET</b>	<b>RPN</b>	<b>Ranking</b>
			lebih masuk kedalem (mendem)					
<b>Material</b>	Cat dari spray yang masih tipis	8	Ketebalan cat kurang dari 350 micron untuk kabinet warna 500 sampai 600 micron	5	Memastikan ketebalan cat after spray sebelum proses sanding adalah diatas 350 micron dan untuk warna 500 sampai 600 micron	5	200	3
<b>Machine/Tool</b>	Ategi tidak rata	3	ategi besi felt putih tidak rata, yang mengakibatkan muke permukaan	3	pengecekan ategi dilakukan tiap hari dan mengganti ategi jika sudah AUS	2	18	10
<b>Man</b>	Proses sanding yang kelewat atau meleset.	6	Operator sulit menjaga keseimbangan ategi sehingga meleset	6	Menambahkan Jig pensejajaran benda (Dame)	4	144	5
<b>Measurement</b>	Tidak di Diukur ketebalan	4	Memiliki banyak kabinet yang akan di proses, Ketebalan dari cat yang telah diukur sudah tipis	1	pengecekan secara sampling	3	12	11

---

FMEA Defect Muke Permukaan								
Mode of Failure	Potential Failure	SEV	Cause of Failure	OCC	Current Control	DET	RPN	Ranking
<b>Machine/Tool</b>	Settingan angin pada mesin terlalu besar	5	Setiap kabinet tidak sama jadi perlu pengaturan angin pada ruber tube	6	Setting ulang dengan tekanan angin pada ruber tube dibuat sesuai standar	4	120	6
<b>Machine/Tool</b>	Settingan ketinggian meja pada mesin tidak sesuai	6	jarak abrasive dengan kabinet terlalu dekat dan mesin masih sering digunakan oleh kabinet panel UP	7	Jarak abrasive dengan kabinet diatur sesuai standar, setiap mau digunakan harus di balancing (meratakan meja)	4	168	4
<b>Material</b>	Kondisi material melengkung	8	Material dari wood working setelah mau di sanding melengkung terkena proses level sander, tetapi bagian tertentu sudah muke, kabinet terpental	2	Belum ada tindakan	3	48	9
<b>Method</b>	Panduan rotasi saat sanding	6	Belum ada panduan resmi harus berapa kali rotasi saat sanding	5	Sanding bagian pinggir 3 kali rotasi, sehingga ketebalan menjadi rata	2	60	8

Berdasarkan tabel diatas nilai yang di dapat dari pendapat *expert* dalam hal ketiga kriteria yang ada dalam metode *Failure Mode and Effect Analysis*, yaitu *severity* yang menyatakan tingkat keparahan apabila suatu *failure mode* terjadi, *occurence* yang menyatakan probabilitas terjadinya suatu *failure mode*, dan *detactability* yang menyatakan tingkat deteksi suatu *failure mode*. Nilai diberikan dengan range 1-10 sesuai dengan tabel standar FMEA. Untuk mengetahui prioritas perbaikan yang dapat dilakukan dengan melihat RPN. Besarnya nilai RPN mengidikasikan permasalahan pada *potential failure mode* tersebut, semakin besar nilai RPN maka menunjukkan semakin bermasalah dan memerlukan perhatian yang lebih.

#### **4.6.5 Green Manufacturing**

Pada tahap ini akan dilakukan perhitungan pemakaian energy listrik mulai dari energy listrik mesin, kipas, blower dan lampu. Selanjutnya akan di lakukan usulan upaya pencegahan atau penghematan energy listrik yang dipakai selama proses produksi pada stasiun kerja *sanding buffing panel GP*. Berikut adalah perhitungan energy listrik pada proses produksi pada stasiun kerja tersebut.

##### **1. Pemakaian energy listrik dan biaya listrik**

Berikut adalah perhitungan pemakaian energy pada rata-rata dari bulan januari 2018 sampai mei 2018 di mana data produksi sebanyak 2455 pcs berdasarkan total waktu pemakaian mesin, kipas, blower dan lampu untuk menyelesaikan 1 pcs.

Tabel 4. 21 Pemakaian Besar Energi

No	Barang	Kuantitas	Daya (Watt)	Pemakaian		Besar Eenergi		Harag Token (Rp)	Biaya Eenergi
				Perhari (Jam)	Hari Kerja dalam 1 Bulan (Hari)	Perhari (kWH)	Hari Kerja dalam 1 Bulan (kWH)		
1	Level Sander	2	11000	8	21	176	3696	1035	Rp. 3,825,360.00
2	Belt Sander	3	5000	8	21	120	2520	1035	Rp. 2,608,200.00
3	Level Auto (Double Head)	1	18000	8	21	144	3024	1035	Rp. 3,129,840.00
4	Level Auto High Polish	1	18000	8	21	144	3024	1035	Rp. 3,129,840.00
5	Edge Auto	1	2200	8	21	18	370	1035	Rp. 382,536.00
6	Edge Manual	1	4000	8	21	32	672	1035	Rp. 695,520.00
7	Ryoto	6	5500	8	21	264	5544	1035	Rp. 5,738,040.00
8	Level Auto Fall Board	1	11500	8	21	92	1932	1035	Rp. 1,999,620.00
9	Hand Polisher	4	705	8	21	23	474	1035	Rp. 490,341.60
10	Blower	10	120	8	21	10	202	1035	Rp. 208,656.00

No	Barang	Kuantitas	Daya (Watt)	Pemakaian		Besar Eenergi		Harag Token (Rp)	Biaya Eenergi
				Perhari (Jam)	Hari Kerja dalam 1 Bulan (Hari)	Perhari (kWH)	Hari Kerja dalam 1 Bulan (kWH)		
11	Kipas	11	42	8	21	4	78	1035	Rp. 80,332.56
12	Lampu	100	80	8	21	64	1344	1035	Rp. 1,391,040.00
Total							22878.576		Rp.23,679,326.16

Berikut adalah pemakaian energi listrik untuk merework atau memperbaiki produk yang cacat yaitu sebesar 461 pcs berdasarkan data rata-rata cacat seelama 5 bulan, dari bulan januari 2018 sampai dengan mei 2018.

Tabel 4. 22 Perhitungan dengan *Rework*

NO	Barang	Total Rework (5 Bulan)	Daya (watt)	Total Waktu (Jam/Pcs)	Besar Energi (Kwh)	Harga Token (Rp)	Biaya Energi (Rp)
1	Level Sander	461	11000	0.52	2614	1035	Rp. 2,705,526
2	Belt Sander	461	5000	0.18	420	1035	Rp. 435,038

NO	Barang	Total Rework (5 Bulan)	Daya (watt)	Total Waktu (Jam/Pcs)	Besar Energi (Kwh)	Harga Token (Rp)	Biaya Energi (Rp)	
3	Level Auto (Double Head)	461	18000	0.35	2913	1035	Rp. 3,014,529	
4	Level Auto High Polish	461	18000	0.10	848	1035	Rp. 878,080	
5	Edge Auto	461	2200	0.09	94	1035	Rp. 96,974	
6	Edge Manual	461	4000	0.22	397	1035	Rp. 411,032	
7	Ryoto	461	5500	1.29	3256	1035	Rp. 3,370,102	
8	Level Auto Fall Board	461	11500	0.62	3299	1035	Rp. 3,414,062	
9	Hand Polisher	461	705	0.17	57	1035	Rp. 58,514	
		Total				13897.4459	Total	Rp. 14,383,857
		Rata-rata per bulan						Rp. 2,876,771.31

Setelah dilakukan perhitungan pemakaian energy untuk produksi bulan januari 2018 sampai mei 2018 serta untuk merework produk cacat bulan tersebut maka energy total yang di gunakan adalah sebesar **13897.44 Kwh** dan dikonversi ke biaya adalah sebesar **Rp. 14.383.857** dibagi dengan 5 bulan, jadi total biaya *rework* yang dikeluarkan selama 1 bulan sebesar **Rp. 2.876.771**

2. Emisi Gas *Carbon Dioksida* (CO<sub>2</sub>)

Berikut adalah rumus perhitungan emis gas karbon (CO<sub>2</sub>).

$$\text{Emisi CO}_2 = \sum \text{FC} \times \text{CEF}$$

$\sum \text{FC}$  = jumlah listrik yang dikonsumsi (Kwh)

CEF = *Carbon Emission Factor* (Kg CO<sub>2</sub>/Kwh)

Tabel 4. 23 Total Biaya Energi

<b>Kegiatan</b>	<b>Energi Listrik (Kwh)</b>	<b>Faktor Emisi (Kg CO<sub>2</sub>/Kwh)</b>	<b>Emisi (Kg CO<sub>2</sub>/bulan)</b>	<b>Biaya Energi (Rp)</b>
Penggunaan Listrik Total	22878.5760	0.59	13498.36	Rp. 23,679,326.16
Penggunaan Listrik Rework	13897.4459	0.59	8199.49	Rp. 2,876,771
Total	36776.0219		21697.85	Rp. 26,556,097.47