

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

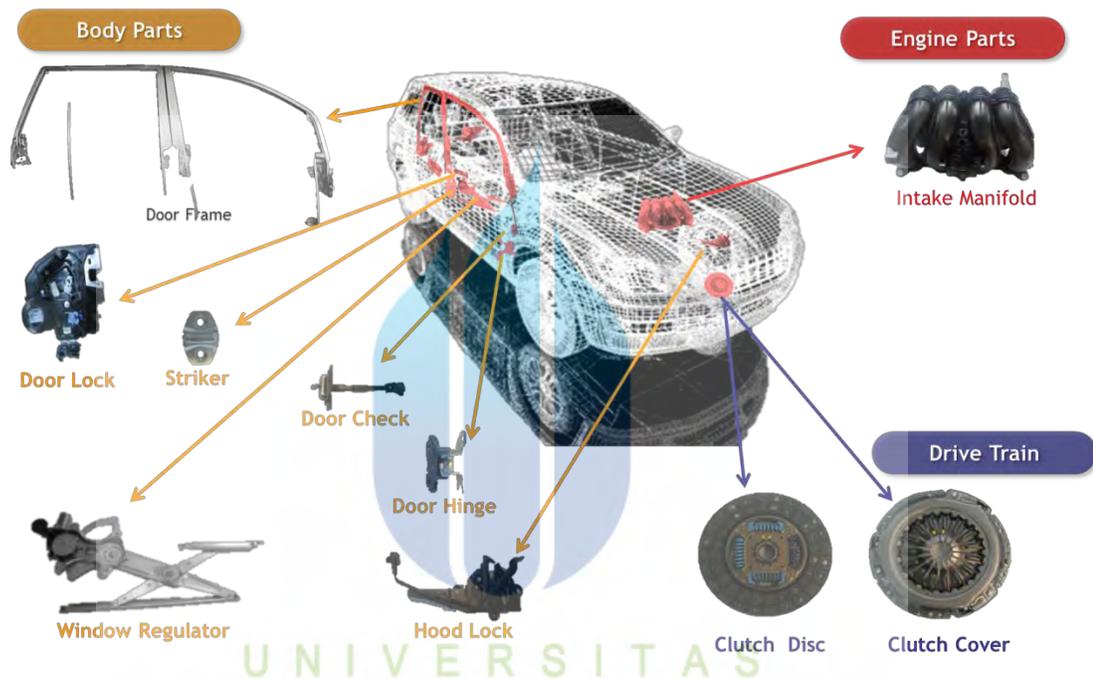
4.1. Profil Perusahaan PT. Aisin Indonesia

4.1.1. Gambaran Umum Perusahaan

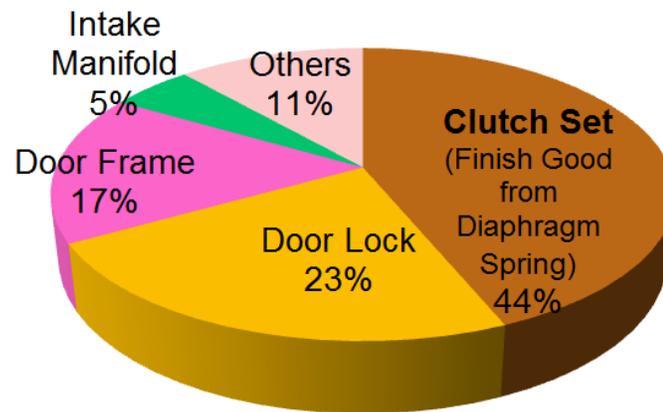
PT. Aisin Indonesia didirikan pada tahun 1982 dengan nama PT. Dharma Sarana Perdana yang bertempat di Sunter. Produk pertama kali yang dihasilkan adalah *clutch* atau kopling mobil. Pada waktu itu, perusahaan hanya dilengkapi dengan sarana dan prasarana yang serba minim dan manual. Namun kondisi ini tidak pernah menyurutkan semangat untuk terus berkembang, justru menjadi pemicu untuk terus melangkah maju. Pada tahun-tahun berikutnya macam produk yang dihasilkan bertambah yaitu *window regulator* dan juga berpindah lokasi perusahaan ke Pulo Gadung. Dengan kualitas yang dihasilkan dan karena kepercayaan yang diberikan akhirnya perusahaan bergabung dengan Aisin Seiki sebagai pemegang saham terbesar sampai sekarang ini, PT. Dharma Sarana Perdana berganti nama menjadi PT. Aisin Indonesia dan pada tahun 1996 berpindah lokasi di EJIP, Cikarang. Barang yang diproduksi oleh perusahaan saat ini adalah beberapa komponen kendaraan roda empat umumnya mobil.

4.1.2 Ruang Lingkup Bidang Usaha

PT. Aisin Indonesia bergerak pada bidang industri manufaktur otomotif untuk roda empat yang pada umumnya memproduksi komponen mobil. Beberapa produk yang dihasilkan adalah sebagai berikut:



Gambar 4.1 Produk yang Diproduksi PT. Aisin Indonesia



Gambar 4.2 Pembagian Produk yang Diproduksi PT. Aisin Indonesia

4.1.3 Lokasi Perusahaan

PT. Aisin Indonesia terletak di kawasan industri EJIP (East Jakarta Industrial Park) Cikarang dengan alamat lengkap:

East Jakarta Industrial Park (EJIP) Plot 5J

Cikarang Selatan, Bekasi 17550

Jawa Barat, Indonesia

Phone: 62-21-897 0909

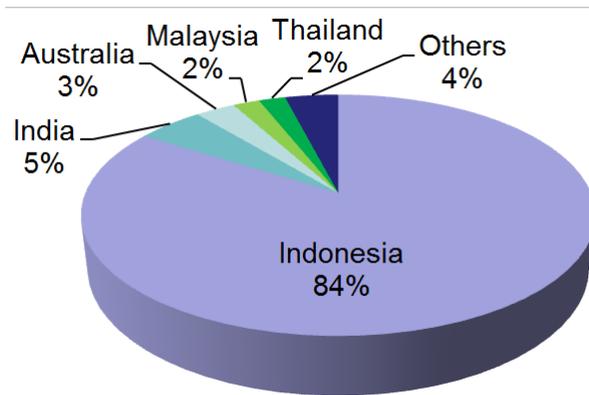
Fax: 62-21-897 0910

4.1.4 Daerah Pemasaran

PT. Aisin Indonesia menghasilkan produk untuk memenuhi kebutuhan pasar domestik maupun internasional. Pangsa pasar yang paling besar adalah Indonesia. Dengan beberapa customer besar seperti Toyota, Daihatsu, Mitsubishi, Suzuki, dan lainnya serta untuk Aisin Group. Tujuan ekspor terbesarnya adalah di Asia dan Australia juga beberapa negara di Amerika seperti digambarkan berikut:



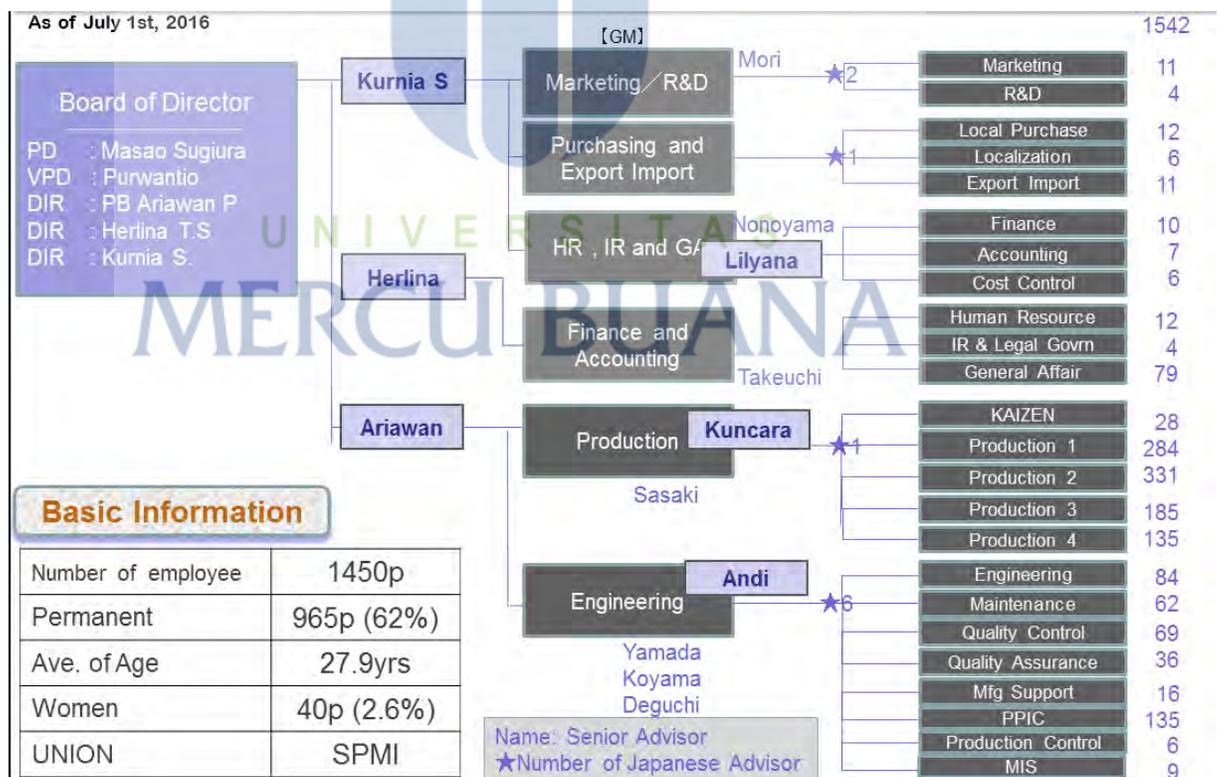
Gambar 4.3 Daerah Tujuan Pemasaran Produk PT. Aisin Indonesia



Gambar 4.4 Pembagian Daerah Tujuan Pemasaran Produk PT. Aisin Indonesia

4.1.5 Struktur Organisasi

Gambar susunan struktur organisasi PT. Aisin Indonesia dapat digambarkan sebagai berikut:

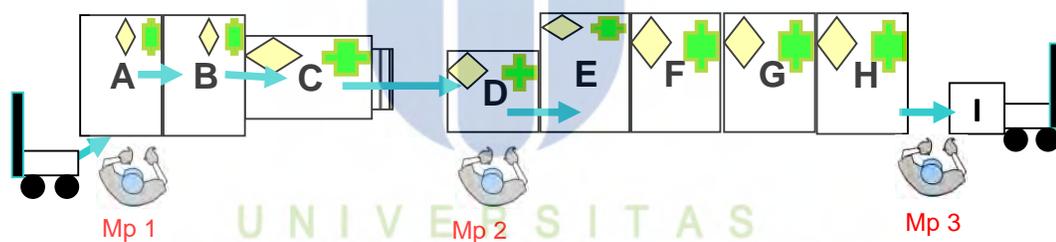


Gambar 4.5 Struktur Organisasi PT Aisin Indonesia

4.2. Proses Manufaktur Diaphragm Spring

PT. Aisin Indonesia melakukan proses manufaktur diaphragm spring secara lengkap. Proses ini meliputi *Induction Heating*, *Press Quenching*, *Tempering*, *Shot Peening*, *Center Hardening*, *Lever Top Tempering*, *Hot Setting*, *Load Test* dan *Anti Rust*.

Proses manufaktur ini merupakan proses paling rumit dan membutuhkan investasi modal dasar yang sangat besar. Proses ini memperlakukan material dasar diaphragm spring hasil dari proses mesin *press*, dengan cara memanaskan dan mengeraskan, namun masih berada pada area kekerasan sesuai dengan standar yang telah ditentukan sehingga dapat menjadi komponen transmisi mobil yang baik.



Gambar 4.6 Flow Process Manufacturing Diaphragm Spring 04

Keterangan:

NO	PROCESS NAME
A	Induction Heating
B	Press Quenching
C	Tempering
D	Shot Peening (SP)
E	Center Hardening (CH)
F	Lever Top Tempering (LTT)
G	Hot Setting (HS)
H	Load Check
I	Process AntiRust

Dari *flow process* produksi tersebut, maka proses-proses yang dilakukan untuk manufaktur diaphragm spring, yaitu:

1. *Induction Heating* (IH)

Proses *induction heating* adalah proses memanaskan material diaphragm spring dengan menggunakan induksi medan magnet yang dihasilkan dari frekuensi tinggi, hal ini terjadi karena pada material diaphragm spring timbul arus Eddy atau arus pusat yang arahnya melingkar melingkupi magnet yang menembus material.

2. *Press Quenching* (PQ)

Setelah material dipanaskan hingga suhu tertentu (sesuai kebutuhan model), proses selanjutnya adalah *press quenching*, yaitu membentuk material diaphragm dalam keadaan panas, sesuai dengan gambar produk.

3. *Tempering*

Salah satu karakteristik dari hasil proses *quenching* adalah material logam menjadi keras, namun cenderung bersifat getas atau kurang ulet, selain itu *quenching* juga menimbulkan tegangan sisa di dalam material diaphragm spring. Oleh karenanya diperlukan proses *tempering* yang bertujuan untuk mengurangi tegangan sisa dan meningkatkan sifat keuletan material, dengan cara mendinginkan suhu produk diaphragm spring secara bertahap. Selama proses *tempering*, material diaphragm spring akan mengalami penurunan kekerasan dan kekuatan, namun sifat keuletan akan naik yang diikuti penurunan kerapuhan (sifat getas).

4. *Shoot Peening* (SP)

Proses *shoot peening* adalah proses pembersihan permukaan material diaphragm spring dengan cara disemprot menggunakan *round cut wire* (RCW).

Tujuan dilakukannya proses *shoot penning* adalah menghilangkan kerak atau karbon yang ada di permukaan material, menghilangkan tegangan sisa di dalam material dan membuat homogen struktur di dalam material sehingga struktur material menjadi lebih stabil.

5. *Center Hardening* (CH)

Center hardening adalah proses perlakuan panas pada bagian tengah material diaphragm spring untuk mengeraskan bagian lever dari diaphragm tersebut. Bagian tengah dari diaphragm akan dipanaskan hingga temperature tertentu, kemudian didinginkan secara tiba-tiba agar kekerasan yg diinginkan dapat tercapai.

6. *Lever Top Tempering* (LTT)

Proses lever top tempering memiliki tujuan yang sama seperti pada *tempering* proses ke 2, namun bagian yang di-*tempering* fokus pada bagian tengah produk diaphragm spring (lever). Bagian tengah material diaphragm spring akan dipanaskan secara bertahap sampai temperature tertentu, kemudian didinginkan secara perlahan.

7. *Hot Setting* (HS)

Proses *hot setting* adalah memanaskan material diaphragm spring hingga suhu tertentu, kemudian material akan ditekan dengan daya tekan dan waktu tekan sesuai standar yang telah ditentukan, sehingga dapat dihasilkan ukuran beban pegas (*load*) sesuai standar.

8. *Load Test* (LT)

Load test (uji pembebanan) pada material diaphragm spring adalah proses pengujian material dengan cara menekan lever produk dengan menggunakan motor servo, sehingga dapat diketahui berapa beban pegas (*load*) pada material diaphragm

spring tersebut. Metode pengujian ini bersifat tidak merusak dan pengujian dilakukan 100% terhadap semua produk. Apabila hasil beban pegas diluar standar, perbaikan dapat dilakukan pada akhir shift, dengan cara melakukan proses *hot setting* ulang. Proses perbaikan ini hanya boleh dilakukan 1x, apabila hasilnya masih diluar standar (*not good*), produk akan dibuang (*scrapping*).

9. *Anti Rust*

Anti rust adalah proses terakhir di mana produk akan dihitung dan dilakukan *visual check* oleh *man power*, untuk mencegah adanya produk yang cacat (*dent* atau *scratch*) lolos. Setelah di cek dan dihitung, setiap 25 produk akan direndam di dalam cairan anti rust untuk mencegah terjadinya karat pada material diaphragm spring, kemudian akan digantungkan agar produk kering dari cairan *anti rust* dan dimasukkan ke dalam box.

4.3. Informasi Pendukung

Dari hasil observasi dan interview terhadap orang yang terlibat langsung dalam proses manufaktur diaphragm spring, didapat beberapa informasi pendukung sebagai berikut:

- a) Total *man power* yang bekerja pada line MADS 04 adalah 3 orang
- b) Produk yang telah selesai *ditempering* akan dikumpulkan dan diletakkan di *work in process* (WIP).

4.4. Waktu dan Urutan Kerja Manufaktur Diaphragm Spring

Setelah mengetahui seluruh proses manufaktur diaphragm spring seperti yang telah dijelaskan sebelumnya, tahap selanjutnya adalah data waktu proses dan urutan kerja secara lebih detail dari 9 pos kerja tersebut.

4.4.1. Waktu Kerja

Proses produksi manufaktur diaphragm spring berjalan 2 shift, yaitu pada shift 1 dan shift 3 dengan detail sebagai berikut

SHIFT 1

Jam kerja : jam 06.00 s/d 14.50
 Break : jam 09.20 s/d 09.30
 Istirahat : jam 12.00 s/d 12.40
 Total waktu kerja : 8 jam (28.800 detik)

SHIFT 3

Jam kerja : jam 22.10 s/d 06.05
 Break : jam 00.30 s/d 00.55
 Istirahat : jam 04.45 s/d 05.00
 Total waktu kerja : 7 jam 15 menit (26.100 detik)

4.4.2. Waktu Proses

Perincian *manual time*, *machine time* dan *cycle time* akan diuraikan pada tabel di bawah.

Tabel 4.1 Waktu Proses

No.	Proses	Manual Time	m/c Time	Cycle Time
1	Induction Heating	23	32	32
2	Press Quenching	0	26	26
3	Tempering	18	19	19
4	Shot Peening (SP)	10	29.8	29.8
5	Center Hardening (CH)	4	31.2	31.2
6	Lever Top Tempering (LTT)	0	31.8	31.8
7	Hot Setting (HS)	0	18.8	18.8
8	Load Check	0	16	16
9	Process AntiRust	11	0	11

4.4.3. Waktu Set Up Mesin

Waktu *set up* diperlukan dalam perhitungan *takt time*, karena proses *set up* mengurangi total waktu yang tersedia untuk melakukan proses produksi, data pada tabel di bawah merupakan data sekunder yang diambil dari bagian produksi manufaktur diaphragm spring.

Tabel 4.2 Waktu Set Up Mesin

No.	Activity	Total Line Stop (menit)
1	Dandory	40
2	Set Up	45
3	Meeting Henkaten	15
4	Senam	5
5	5S	15
Total		120

Dari tabel loss time di atas, dapat diketahui bahwa loss time waktu produksi tiap shift adalah 120 menit (7200 detik). Dengan demikian, waktu yang tersedia (*available time*) untuk produksi adalah:

$$\begin{aligned} \text{a) Shift 1} &= 28.800 \text{ detik} - 7200 \text{ detik} \\ &= 21.600 \text{ detik} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b) Shift 2} &= 26.100 \text{ detik} - 7200 \text{ detik} \\ &= 18.900 \text{ detik} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Total waktu yang tersedia dalam 1 hari} &= 21.600 \text{ detik} + 18.900 \text{ detik} \\ &= 40.500 \text{ detik} \end{aligned}$$

4.5. Perhitungan *Takt Time*

Untuk dapat menghasilkan jumlah unit sesuai dengan permintaan pelanggan, pihak produksi perlu melakukan perhitungan terhadap kecepatan waktu yang dibutuhkannya. Kecepatan waktu ini biasanya disebut dengan “*Takt Time*”.

Tabel 4.3 Perhitungan *Takt Time*

No	Bulan	Permintaan (pcs) (A)	Hari Kerja (B)	Jumlah waktu yang tersedia per hari (detik) (C)	Total waktu yang tersedia per bulan (D)=(B)x(C)	Takt Time (detik) (E)=(D)/(A)
1	Mei	13871	21	40500	850500	61.3
2	Juni	11197	21	40500	850500	76.0
3	Juli	8405	16	40500	648000	77.1
4	Agustus	9920	22	40500	891000	89.8
5	September	11366	22	40500	891000	78.4
6	Oktober	13588	22	40500	891000	65.6

4.6. Data *Man Power*

Belum semua proses pada *line* MADS04 dilakukan dengan menggunakan bantuan mesin, beberapa proses produksi terdiri dari interaksi antara mesin, informasi, material dan juga *man power* (pekerja). Pada *line* MADS04, terdapat 3 *man power* yang memiliki tugas dan pekerjaan masing-masing. Dalam analisa nanti, akan dapat dilihat utilitas dari masing-masing orang dalam pos kerjanya. Jika tingkat utilitasnya rendah, tentu hal ini merupakan suatu pemborosan.

Tabel 4.4 Data *Man Power*

No.	Nama Mesin/Proses	Man Power	Keterangan
1	Induction Heating	1	Menggunakan man power yang sama
2	Press Quenching		
3	Tempering		
4	Shot Peening (SP)	1	Menggunakan man power yang sama
5	Center Hardening (CH)		
6	Lever Top Tempering (LTT)		Automasi
7	Hot Setting (HS)		
8	Load Check		
9	Process AntiRust	1	Last man
	Total	3 MP	

4.7. Identifikasi Pemborosan dengan *Process Activity Mapping*

Proses *Activity Mapping* merupakan sebuah *tools* yang digunakan untuk menggambarkan proses pemenuhan *order* secara detail, langkah demi langkah. Penggambaran peta ini bertujuan untuk mengetahui berapa persen kegiatan yang dilakukan merupakan kegiatan bernilai tambah dan berapa persen kegiatan bukan nilai tambah, baik yang dapat dikurangi maupun tidak. Penggambaran peta ini dapat

digunakan untuk membantu mengidentifikasi adanya pemborosan dalam *value stream*, dapat mengidentifikasi apakah proses yang sekiranya dapat dilakukan perbaikan dengan mengeliminasi aktivitas yang tidak perlu, membuat lebih sederhana dan juga dapat mengkombinasikan proses jika memungkinkan agar proses dapat berjalan dengan lebih efisien.

Dari data yang telah terkumpul, selanjutnya diolah menjadi sebuah proses *activity mapping*. Tabel 4.5 merupakan proses *activity mapping* dari line MADS04.

Tabel 4.5 *Process Activity Mapping* MADS04

No.	Aktivitas	Area/Mesin /Alat	Jarak (meter)	Waktu (second)	Operator	Aktivitas					VA/NV A/Waste
						O	T	I	S	D	
1	Kedatangan Material yang telah di stamping di area storage awal	Kereta	100	1800	Material handling		X				Waste
2	Dandory dan setting mesin	Mesin di Line MADS04		5100	MP1			X			NVA
3	Material menunggu antrian untuk diproses			300	MP1					X	NVA
4	Ambil produk dari box, dibersihkan dan	Manual	1,5	5	MP1			X			NVA

	diletakkan pada tray Induction Heating													
5	Proses Induction Heating	Mesin IH		32			X							VA
6	Proses Press Quenching	Mesin PQ		26			X							VA
7	Proses Tempering	Mesin Tempering		19			X							VA
8	Berjalan ke area konveyor after tempering		7	8	MP1		X							Waste
9	Mengambil tumpukkan produk dan menyusunnya ke dalam kereta WIP	Manual	2	10	MP1					X				Waste
10	Berjalan kembali ke area storage awal		7	8	MP1		X							Waste
11	Mengambil Produk dari kereta WIP sebelum SP	Manual	1.5	2	MP2		X							NVA
12	Proses SP	Mesin SP		29.8			X							VA
13	Mengambil produk yang sudah di SP	Manual	1.5	2	MP2		X							NVA

	dan meletakkan produk yang belum di SP												
14	Menekan tombol start	Manual	1.5	2	MP2	X							NVA
15	Meletakkan produk setelah SP ke mesin CH	Manual	1.5	2	MP2	X							NVA
16	Menekan tombol start	Manual	1.5	2	MP2	X							NVA
17	Proses Center Hardening	Mesin CH				X							VA
18	Proses Lever Top Tempering	Mesin LTT				X							VA
19	Proses Hot Setting	Mesin HS											VA
20	Proses Load Test	Mesin LTT				X							VA
21	Mengambil produk dari chute setelah LT	Manual		2	MP3	X							NVA
22	Melakukan visual check pada produk	Manual		3	MP3			X					NVA
23	Mencelupkan produk ke dalam cairan anti rust	Manual		2	MP3	X							VA

24	Mengangkat produk dari dalam cairan anti rust	Manual		2	MP3	X						NVA
25	Meletakkan produk ke dalam box FG	Manual		2	MP3				X			NVA
26	Produk finish diantar ke line Assy Cluth	Kereta	30	300	Material handling		X					Waste

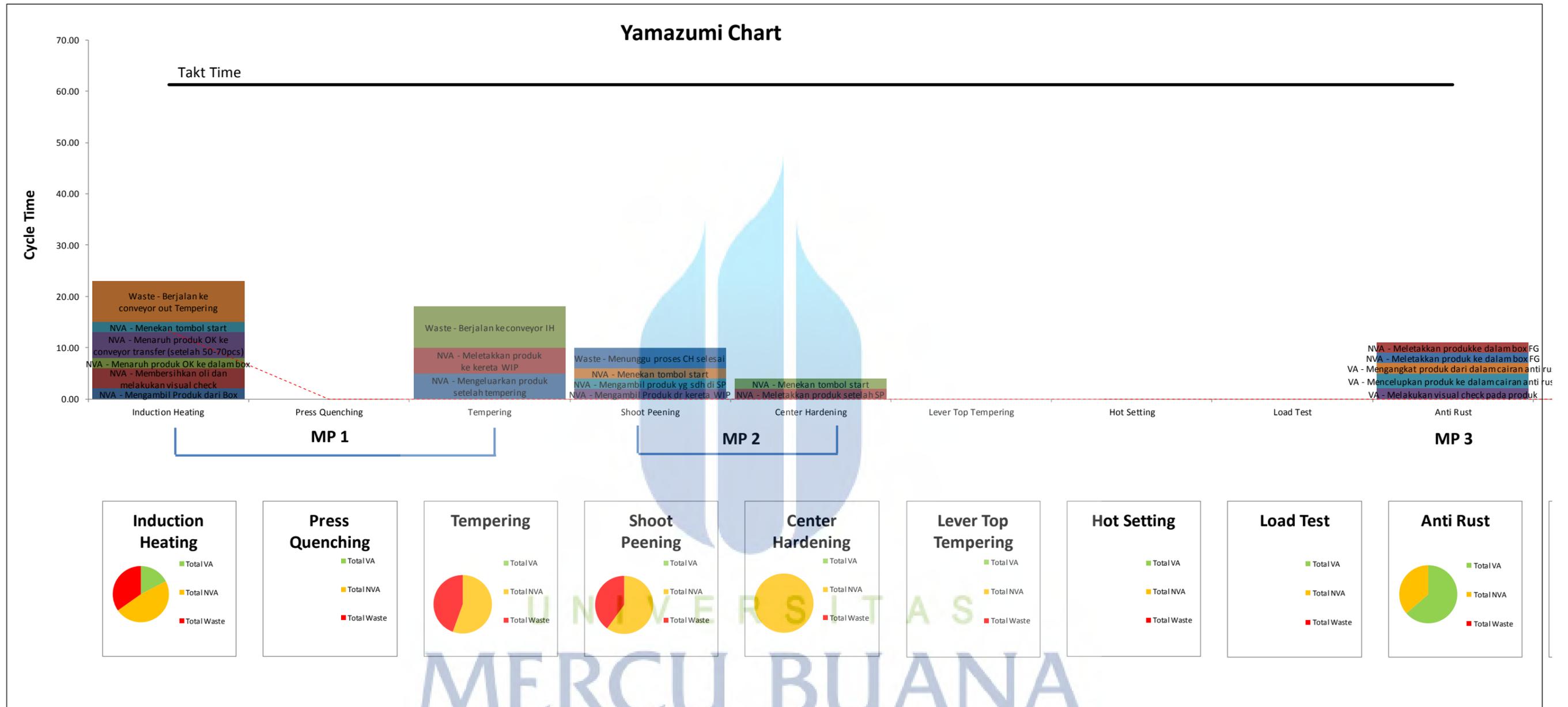
4.8. Yamazumi Chart

Untuk memvisualisasikan elemen-elemen pekerjaan, maka penulis menggunakan yamazumi chart untuk menyajikan data pekerjaan man power yang berlangsung pada proses produksi. Dalam perhitungan ini, penulis mengambil data takt time di Bulan Mei, dengan takt time terendah yaitu 61,3 detik, sebagai acuan target batas waktu proses.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Tabel 4.6 Data *Current* Aktivitas Pekerjaan Yamazumi Chart MADS04

Time Unit	secs	Process Step/Station					Process Step/Station			
Task	Work Type	Induction Heating	Press Quenching	Tempering	Shoot Peening	Center Hardening	Lever Top Tempering	Hot Setting	Load Test	Anti Rust
Mengambil Produk dari Box	NVA	2.00								
Membersihkan oli dan melakukan	VA	4.00								
Menaruh produk OK ke dalam box	NVA	2.00								
Menaruh produk OK ke conveyor transfer (setelah 50-70pcs)	NVA	5.00								
Menekan tombol start	NVA	2.00								
Berjalan ke conveyor out Tempering	Waste	8.00								
Mengeluarkan produk setelah tempering	NVA			5.00						
Meletakkan produk ke kereta WIP	NVA			5.00						
Berjalan ke conveyor IH	Waste			8.00						
Mengambil Produk dari kereta WIP sebelum SP	NVA				2.00					
Mengambil produk yang sudah di SP dan meletakkan produk yang belum di SP	NVA				2.00					
Menekan tombol start	NVA				2.00					
Menunggu proses CH selesai	Waste				4.00					
Meletakkan produk setelah SP ke mesin CH	NVA					2.00				
Menekan tombol start	NVA					2.00				
Mengambil produk dari chute setelah LT	NVA									2.00
Melakukan visual check pada produk	VA									3.00
Mencelupkan produk ke dalam cairan anti rust	VA									2.00
Mengangkat produk dari dalam cairan anti rust	VA									2.00
Meletakkan produk ke dalam box FG	NVA									2.00



Gambar 4.7 Current Aktivitas Pekerjaan Yamazumi Chart MADS04

Dari yamazumi chart tersebut, dapat kita ketahui bahwa manual *cycle time* masih berada di bawah *takt time*. Akan tetapi, pada beberapa pos kerja, dapat dilihat juga ada aktivitas pemborosan (*waste*), sehingga pada aktivitas pemborosan itulah yang akan menjadi prioritas dalam aktivitas perbaikan.

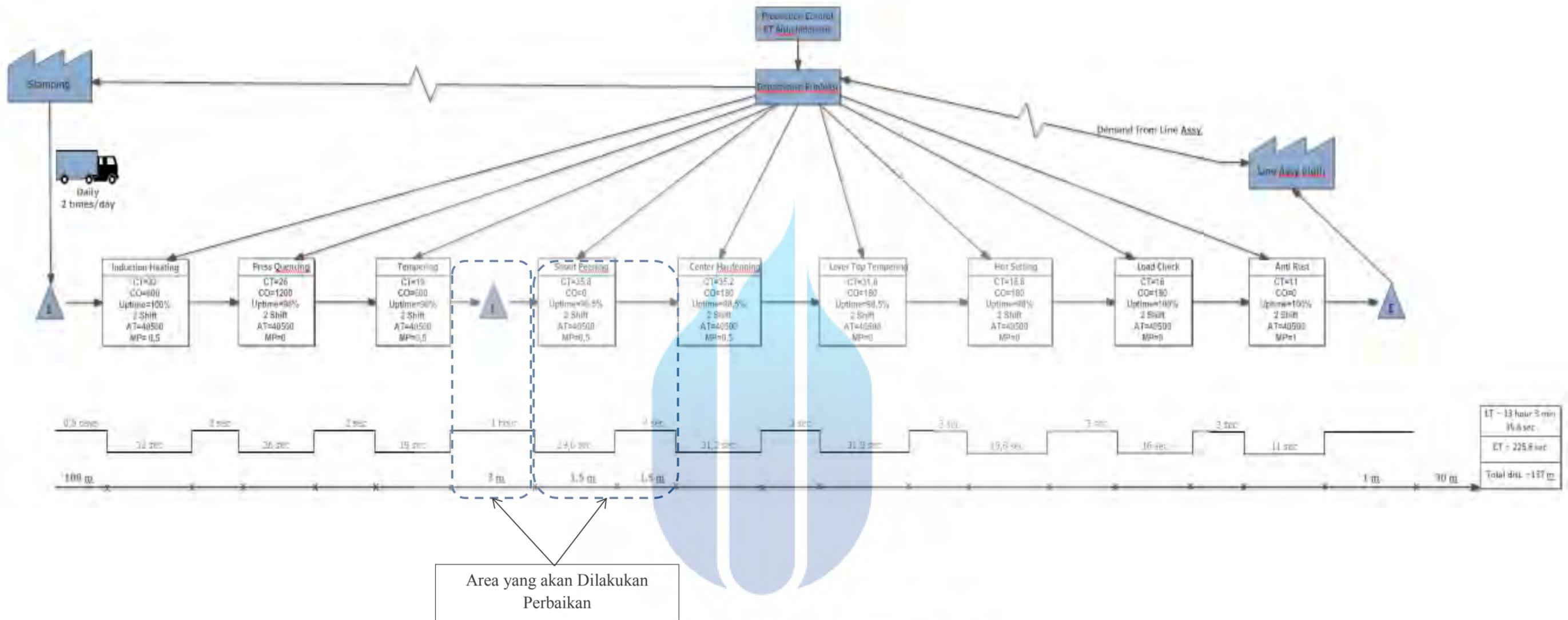
4.9.Current State Map

Dalam pembuatan *current state map* dibutuhkan beberapa data yang nantinya akan digunakan sebagai *attribute* yang berguna sebagai informasi. Adapun data-data yang dibutuhkan selama pembuatan *current state map* didapatkan melalui observasi, pengukuran dan perhitungan. Berikut adalah jenis data yang dibutuhkan selama proses pembuatan *current state map*:

1. Total waktu kerja per shift
2. Waktu *losstime regular* yang dapat mengurangi *available time* (seperti *break time, dandory, prepare* dan *3S*)
3. *Total Available time* dalam satu hari
4. *Delivery schedules*
5. *Takt time*
6. *Cycle Times*
7. Jumlah WIP
8. Jumlah Operator
9. *Change Over time*
10. Kecepatan *line* produksi
11. Waktu transportasi

Setelah semua data yang telah terkumpul, selanjutnya dibuat *current state map*. *Current state map* ini menunjukkan kondisi actual yang terjadi pada *line* MADS04 PT. Aisin Indonesia, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 4.7.





Gambar 4.8 Current State Map MADS04

Sistem produksi di PT. Aisin Indonesia mengadopsi sistem kanban, di mana *customer* akan merilis kanban produksi hari D di D-2. Dalam rangkaian ini, PPIC adalah pihak pertama yang menerima kanban dari *customer*. Angka permintaan ini kemudian diteruskan ke bagian PIC pengadaan material *in house* maupun *out house*. Untuk clutch cover, pengadaan material *in house* sangatlah penting, karena sebagian besar material penyusunnya merupakan hasil produksi sendiri, melalui proses stamping.

PIC pengadaan material *in house* akan memberikan kanban ke bagian produksi, di mana *stamping* adalah proses pertama dalam pembuatan diaphragm, sebelum masuk pada *line* MADS04. Setelah proses *stamping* berjalan, material stamping akan dikirim ke *line* MADS04 2 kali sehari, sebanyak 500-800 pcs setiap pengiriman. Part ini akan di simpan pada *storage preparation line* MADS04.

Pada proses awal ini, *man power* pertama (MP1) bertugas membersihkan material dari sisa oli/minyak *stamping*, sebelum dimasukkan pada proses *induction heating*. Bersamaan dengan perlakuan tersebut, MP1 juga melakukan pengecekan visual terhadap material, agar material cacat (*dent*, *scratch*, tidak ada *marking* dan lain sebagainya) tidak lolos ke proses *induction heating*. Material yang telah disiapkan akan ditumpuk (20 pcs), yang kemudian akan di ambil oleh sistem *pick and place induction heating*.

Setelah proses *induction heating* berjalan, material akan dilanjutkan ke proses *press quenching* dan *tempering* secara otomatis, dan akan keluar melalui konveyor setiap 20 pcs (bertumpuk). MP 1 bertugas untuk memindahkan tumpukkan produk yang keluar dari konveyor ke dalam kereta WIP. Setelah

selesai memindahkan, MP1 akan kembali ke WIP preparation sebelum *induction heating* untuk kembali menyiapkan material .

Setelah produk berada pada kereta WIP, MP2 bertugas untuk mengambil dan meletakkannya pada mesin *shoot peening*, kemudia menekan tombol start mesin *shoot peening*, Di saat mesin *shoot peening* berjalan, MP2 bertugas untuk memasukkan material yang telah di *shoot peening* ke dalam mesin *center hardening*, kemudian menekan tombo start untuk memulai proses *center hardenning*. Begitu seterusnya.

Setelah produk di proses oleh mesin *center hardening*, secara otomasi produk akan diteruskan ke proses *tempering*, *hot setting*, dan *load test*, kemudian produk akan dikeluarkan ke konveyor secara bertumpuk (20pcs).

Setelah produk keluar, MP3 bertugas untuk mengambil produk dan melakukan inspeksi visual. Setelah itu, MP 3 akan menumpuk produk (20pcs) kemudian dimasukkan ke dalam bak *anti rust*. Setelah proses *anti rust* selesai, produk akan diletakkan pada box WIP *finish good*, yang akan diambil oleh *material handling* dan akan diteruskan ke *line Assy Clutch Cover*.

4.10. Kapasitas Produksi

Untuk dapat mengetahui perbandingan produktivitas sebelum dan sesudah dilakukannya perbaikan, maka perlu dilakukan perhitungan kemampuan produksi per jam pada kondisi awal.

$$CT \text{ tertinggi} = 35.8 \text{ sec}$$

$$\text{Efisiensi (adanya proses manual)} (\eta) = 80\%$$

$$\begin{aligned} \text{Kapasitas produksi perjam} &= \eta x \left(\frac{3600}{CT} \right) \\ &= 0.8x \left(\frac{3600}{35.8} \right) \end{aligned}$$

Kapasitas produksi perjam = 80.4 pcs

Kapasitas produksi perjam = 80 pcs

