Bab 4
Pengumpulan dan Pengolahan Data

4.1. Pengumpulan Data

Pada pengumpulan data peneliti mengumpulkan data yang diperlukan, yaitu data umum perusahaan dan data untuk pengolahan sesuai dengan topik Tugas Akhir yang akan di kerjakan yaitu ongkos *material handling*.

4.1.1. Data Umum Perusahaan

4.1.1.1. Sejarah Perusahaan

PT. Berdikari Metal dan Engineering adalah salah satu perusahaan *manufacture* di bidang otomotif spesialis pembuatan *sparepart* dan komponen kendaraan motor roda II yang bertempat di Jl. Industri III lewigajah cimahi. PT. Berdikari Metal dan Engineering berorientasi kepada kepuasan pelanggan untuk menuju ke persaingan global, baik di dalam manajemen dan staff perusahaan bekerja sama untuk mencapai tujuan yang di inginkan. PT. Berdikari Metal dan Engineering telah meraih sertifikat ISO 9002 pada tahun 2000, ISO 9001 dan berlangsung ISO/TS 16949:2000

Dengan kapasitas untuk memproduksi suku cadang dan bagian-bagian mesin untuk memenuhi tuntutan pasar nasional dan internasional. Untuk mencapai tuntutan pasar, pabrik kami didukung oleh mesin dan peralatan yang bekerja secara efisien, dikendalikan oleh karyawan yang handal dan dikelola oleh manajemen yang efektif.

4.1.1.2. Tentang Perusahaan, Visi, dan Misi

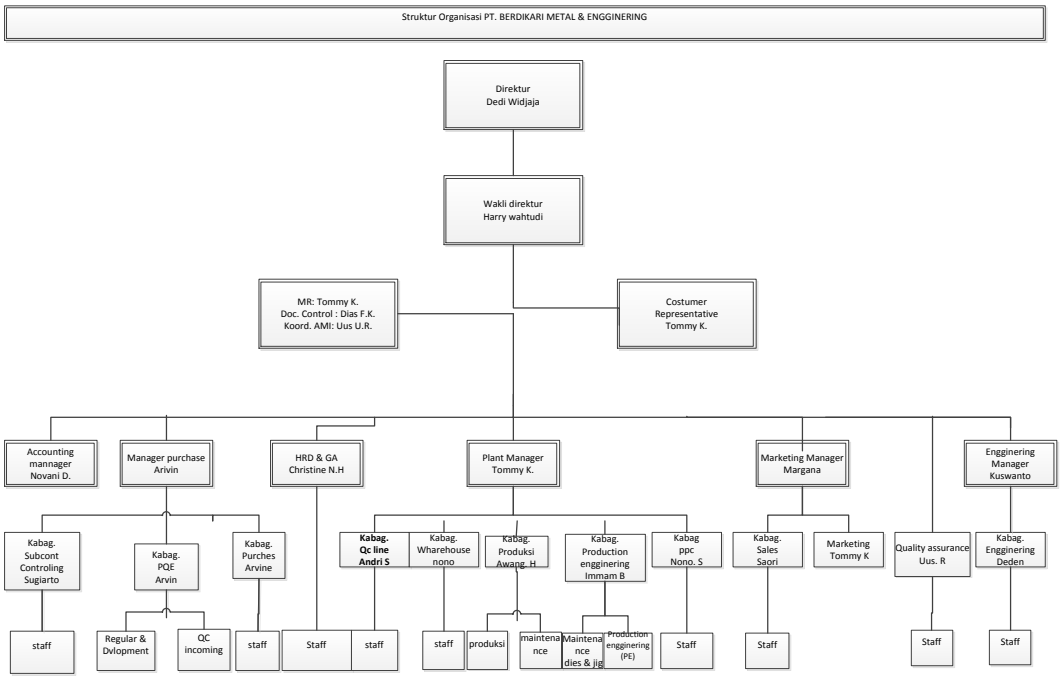
Visi dan misi kami mencerminkan keseriusan kami untuk menjadi pemimpin dalam pembuatan suku cadang, dan faktanya pada tahun 2004 kami telah di percaya untuk memproduksi bagian bagian mesin, yang membawa kebanggan besar bagi perusahaan. Hal ini juga membuktikan bahwa pelanggan kami telah mempercayakan kami untuk membuat produk yang memiliki tingkat ke presisian yang tinggi sesuai dengan standar internasional. Secara bersamaan, kami juga

mencapai *sertificated* ISO 17025 (standard dimensi laboratorium kalibrasi) dan komite akreditasi nasional.

Akhirnya kualitas sumber daya manusia kita memainkan peranan penting bagi pembangunan berkelanjutan, dan kami berhati hati dalam memilih suber daya manusia dan kami menyediakan mereka dengan pelatihan teknis dan pengembangan, dalam lingkup nasional dan internasional.

4.1.1.3. Struktur Organisai

Dalam struktur organisasi PT. Berdikari Metal dan Engineering berupaya keras untuk menjalankan sebuah usahanya agar bisa fokus dan professional dalam membuat produk yang mereka buat sehingga mendapatkan pencapaian yang baik dalam unit usaha yang di jalankannya oleh sebab itu struktur manajemen yang jelas merupakan suatu kekuatan bagi perusahaan dan tidak hanya kuat di dalam melainkan kuat di bagian luar perusahaan tersebut untuk mengetahui struktur organisasi tersebut bisa di lihat pada gambar :



Gambar 4.1. Struktur Organisasi PT. Berdikari Metal dan Engineering

4.1.1.4. *Awards & Certificate*

- *Software for Best Production (SBP) by Federal Motor (AHM) 1992*
- *Total Quality Control (TQC) by Honda Federal (AHM) 1996*
- *Total Productivity Maintenance (TPM) by Yamaha Indonesia Motor MFG (YIMM) 2000*
- *Quality Management System (ISO) ISO 9002 - 1994 (2000)*
- *Standar Laboratorium Kalibrasi Dimensi ISO 17025 - 2000 by Komite Akreditasi Nasional (KAN) 2004*

Tabel 4.1. *Customer* PT. Berdikari Metal dan Engginering

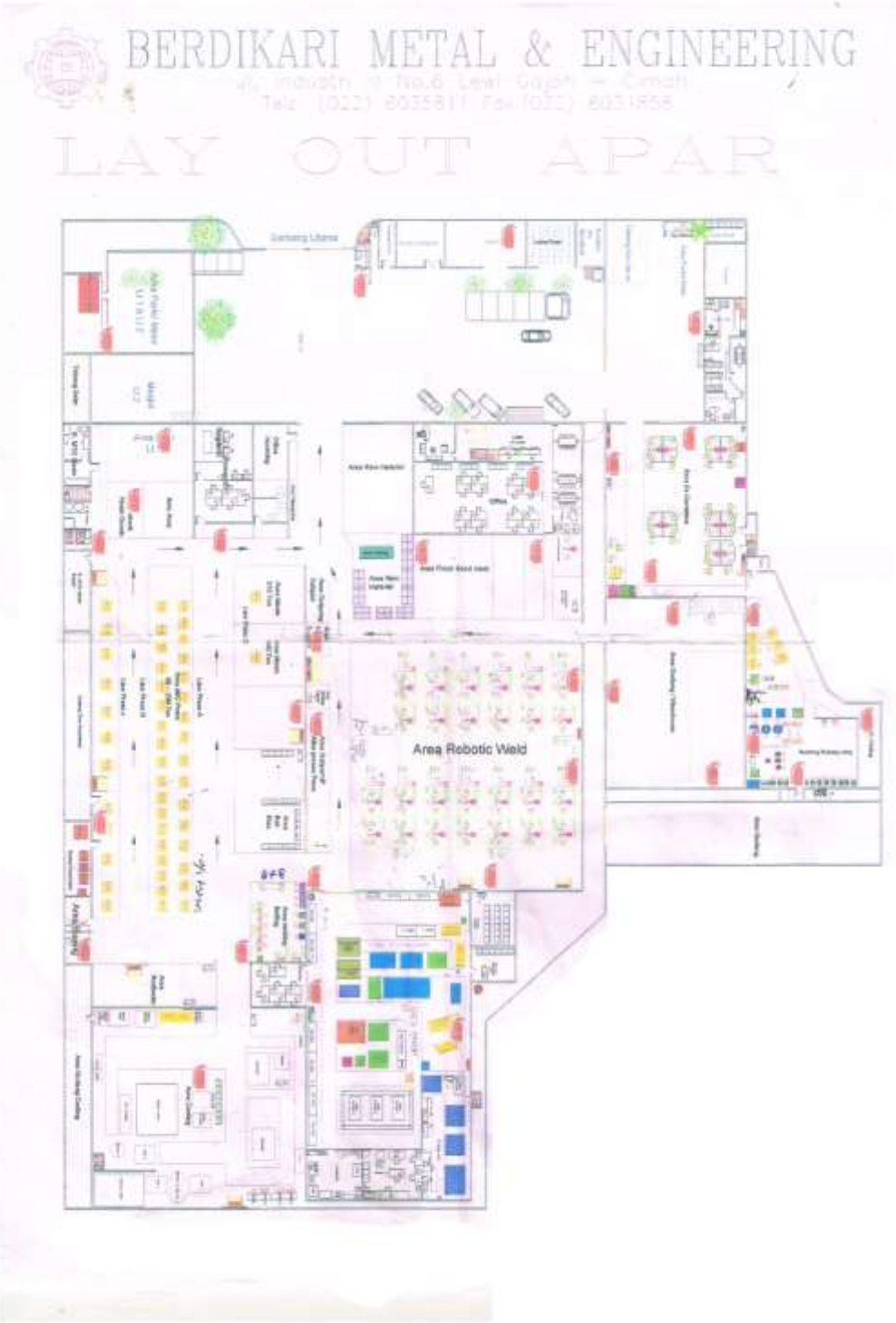
No	*Customer* PT. Berdikari Metal dan Engginering
1	AHM (PT. Astra Honda Motor)
2	Yamaha
3	PT. Melwa Mold Indonesia
4	Yanmar
5	Astra OtoParts
6	KYB
7	Sanyo
8	Sakura Kogyo CO.,LTD.
9	Yutaka Manufacturing Indonesia
10	Dharma Polymetal
11	SHOWA
12	Phamindo 3T

(Sumber; Web Resmi PT. Berdikari Metal dan Engineering/www.berdikari.co.id)

4.1.2. Data Untuk Pengolahan

4.1.2.1. *Layout* Lantai Produksi PT. Berdikari Metal dan Engginering

Layout lantai produksi tiap departemen di PT. Berdikari Metal dan Engineering yang didapatkan dari hasil pengamatan terhadap kondisi di perusahaan. Lebar lantai transportasi adalah 5 meter diantara 2 departemen, untuk jalan/lalulintas pergerakan alat angkut.



Gambar 4.2. *Layout* lantai produksi PT. Berdikari Metal dan Engineering

4.1.2.2.*Product Activity Process*

Product activity process ini menggambarkan langkah – langkah yang di awali Bahan Baku awal sampai bentuk jadi di lantai produksi, terlihat pada tabel 4.3

Table 4.2. tabel produk activity process

dari	menuju	nama komponen
reciving	press	bracket sozai (bahan baku)
		plat rl kww (bahan baku)
		frame bottom (bahan baku)
		bracket engine 1dy,9xd,5d9 (bahan baku)
		base setkat (bahan baku)
		adjuster 56,k15,k45 (bahan baku)
		plat number k45,k15 (bahan baku)
		breket fuelpump 2dp,1up (bahan baku)
		plate-1 2ph (bahan baku)
		bracket-1 1wd (bahan baku)
		pedal compbreake k18,k035s (bahan baku)
		guard element kzl (bahan baku)
		plate complan (bahan baku)
		metal fuel filler k15,k45 (bahan baku)
		panel inner auo 5h (bahan baku)
		body inner k45 (bahan baku)
		bracket tank pitting 1wd, 31b (bahan baku)
		stayrear 5ti (bahan baku)
press	spot	bracket sozai
		plat rl kww
		bracket tank pitting 1wd, 31b
		stayrear 5ti
	robot	bracket sozai
		plat rl kww
		frame bottom
		bracket engine 1dy,9xd,5d9
	platting	base setkat
		breket fuelpump 2dp,1up
		plate-1 2ph
		bracket-1 1wd
	wellding	adjuster 56,k15,k45
		plat number k45,k15
		bracket-1 1wd

		pedal compbreake k18,k035s
		metal fuel filler k15,k45
		panel inner auo 5h
		body inner k45
	inspect	guard element kzl
		plate complan
spot	robot	bracket sozai
		plat rl kww
	inspect	bracket tank pitting 1wd, 31b
		stayrear 5ti
Robot	gudang	
platting	Assy	base setkat
	inspect	breket fuelpump 2dp,1up
		plate-1 2ph
		bracket-1 1wd
wellding	platting	adjuster 56,k15,k45
		plat number k45,k15
		pedal compbreake k18,k035s
	inspect	metal fuel filler k15,k45
		panel inner auo 5h
		body inner k45

4.1.2.3. Data jarak antar Departemen

Departeman yang berdekatan dan saling berhubungan sesuai dengan aktivitas dilantai produksi adalah sebagai berikut:

Tabel 4.3. jarak antara departemen

dari	Symbol	Menuju	symbol	jarak (M)
reciving	RM	Area Press	AP	10
Area Press	AP	Spot	SWB	85
		Robot	ARW	10
		Platting	PL	80
		Wellding	ARW	85
		Isnpect AP	I-AP	0
		Gudang		80
Spot	SWB	Robot	ARW	40
		Inspect ARW	ARW	0

		Gudang	G	25
Robot	ARW	Gudang	G	45
pllating	PL	Assy	AS	90
		inspect PL	I-PL	0
		Gudang	G	27
Wellding	SWB	Platting	PL	30
		Inspect	I-SWB	0
		Gudang	G	25

4.1.2.4. Luas Lantai Produksi

Berisi data luas lantai produksi yang digunakan untuk input perhitungan jarak antar departemen sebagai penunjang perhitungan ongkos *material handling*. Luas lantai produksi dapat dilihat pada tabel 4.4.

Tabel 4.4. Luas lantai produksi

			luas lantai		luas lantai dalam m^2
	nama area	Simbol	P	L	
1	reciving		10	15	150
2	press		100	26	2600
3	area assy &check finish goodnes		5	7	35
4	robot weld		25.4	31.1	789.94
5	gudang		19.5	16.4	319.8
6	spot welding brazzing		10	8	80
7	ex gamatara		14	16	224
8	pllating		5	7	35

4.1.2.5. Daftar Berat Bentuk

Berat bentuk *material* keseluruhan dan berat bentuk bahan baku yang digunakan sebagai data Untuk perhitungan ongkos *material handling*. Berat bentuk *material* apat dilihat pada table 4.5.

Tabel 4.5. Daftar berat bentuk *Parts*

Nama Komponen	Berat Bentuk (Kg)
Bracket sozai	0.7
Plate rl kww	1
Frame bottom	1,5
Bracket engine 1dy,9xd,5dy	0,7
Base setkat	0,65
Adjuster k15,k45	0,7
Plate number k45, k15	0,25
Bracket fuelpump 2dp, 1up	0,3
Plate 1-2ph	0,2
Bracket 1wd	0,4
Pedal compbrake k18	0,5
Guard element kzl	0,18
Plate complan	0,202
Metal fuelfiller k15, k45	03
Panel inner auo 5h	0,35
Body inner k45	0,25
Bracket tank pitting 1wd	0,3
Stayrear 5tl	0,2
Bar stand k45,k46,k81	0,25

4.1.2.6. Alat Angkut

Alat angkut *material* yang dipergunakan di PT. Berdikari Metal dan Engineering dan Propulsi ada tiga jenis golongan, yaitu manusia, *hand fallet*, dan *forklift*. Ketentuan berat alat angkut terhadap *material* terlihat pada table 4.6.

Table 4.6. data alat angkut

Berat Total	Alat Angkut	Harga/gaji	Umur Pakai	Dimensi (P x L x T) (m)	Jumlah (unit)
0-15	manusia	Rp.2.400.000	-		
15-50	hand fallet	Rp.1.500.000	5	1.55x1.80	10
>50	*forklift*	Rp.130.000.000	15	4 x 1,75 x 3	3

4.1.2.7. Data waktu operasi dan scrap tiap department

Pada tabel ini menunjukan berapa waktu operasi tiap komponen dalam satuan detik dan berapa scrap yang terbuang dalam setiap komponen.

4.7. data waktu operasi dan scrap tiap departemen

no	nama komponen	departemen	Waktu operasi (detik)	scrap
1	Bracket Sozai			
		press	73.2	0.10%
		spot	35	0%
		robot	120	0%
2	plat ri kww			
		press	126	0.20%
		spot	30	
		robot	102.9	0%
3	frame bottom			
		press	102	0.10%
		robot	90	0%
4	bracket engine 1dy,9xd,5d9			
		press	180	0%
		robot	69.23	0%
5	base setkat			
		press	73.2	0%
		plating	2100	0%
		assy	40	0%
6	adjuster 56,k15,k45			
		press	30	0%
		wellding	87	0%
		plating	42	0%
7	plat nomer k45,k15			
		press	1800	0%
		wellding	67.2	0%
		platting	2100	0%
8	breket fuelpump 2dp,1up			
		press	32	0%
		platting	2100	0%
		inspect	66.6	0%
9	plate-1 2ph			
		press	30	0%
		inspect	1.1	0%

no	nama komponen	departemen	Waktu operasi (detik)	scrap
10	bracket-1 1wd			
		press	35	0%
		platting	46	0%
		inspect	72	
11	pedal kombreake k18,k035s			
		press	1800	0%
		wellding	76.2	0%
		platting	4320	0%
		inspect	78	0%
12	guard element kzl			
		raw	73.2	0%
		press	27	0%
		inspect	40	
13	plate complan			
		raw	73.2	0%
		press	27	0%
		inspect	30	0%
14	metal fuel filler k15,k45			
		press	28	0%
		wellding	1.21	0%
		inspect	40	0%
15	panel inner auo 5h			
		press	73.2	0%
		wellding	27	0%
		inspect	30	0%
16	body inner k45			
		press	86.4	0%
		wellding	72	0%
		inspect	25	0%
17	bracket tank pitting 1wd, 31b			
		press	81	0.10%
		spot	13	0%
		inspect	20	0%
18	stayrear 5ti			
		press	81	0%
		spot	14	0%
		inspect	15	0%
19	bar stand k46,k41,k81			
		wellding	1.1	0%
		inspect	20	

4.2. Pengolahan Data

4.2.1. Perhitungan *Material* yang Disiapkan

Perhitungan ini dilakukan untuk mendapatkan jumlah *material* yang harus di siapkan untuk mengetahui perhitungan ongkos *material handling*. Adapun data yang digunakan adalah data waktu proses, *scrap* yang dihasilkan dari tiap departemen pada table 4.7. waktu proses dalam detik didapat dari perkalian

Waktu proses dlm detik = $\frac{60}{waktu\ operasi\ (detik)}$

Karena waktu operasi nya yang berbeda beda dalam setiap operasi adaa yg bekerja dalam hitungan detik dan menit maka dibuat dalam hitungan detik agar mudah dalam pengerjaan perhitungan yang di siapkan

1. Bracket Shozai

1) Perhitungan pada mesin press

Kapasitas Departemen (mesin) (unit/jam) $= \frac{3600\ \text{detik}}{\text{Waktu proses dalam jam}}$

$= \frac{3600\ \text{detik}}{73.2} = 49{,}180$ unit/ jam

Bahan yang dibutuhkan (DM) = Kapasitas WS = 49.180

Bahan yang disiapkan (DS) = DM / (1 - % scrap)

= 49.180 / (1 – 0.1%)

= 49.230

2) Perhitungan pada Spot

Kapasitas *Departemen* (mesin) (unit/jam) $= \frac{3600\ \text{detik}}{\text{Waktu proses dalam jam}}$

$= \frac{3600\ \text{detik}}{35} = 102{,}857$ unit/ jam

Bahan yang dibutuhkan (DM) = Kapasitas WS = 102,857

Bahan yang disiapkan (DS) = DM / (1 - % scrap)

= 102,857 / (1 - 0%)

= 102,857

3) Perhitungan pada Departemen Robot

Kapasitas Departemen (mesin) (unit/jam) $= \frac{3600 \text{ detik}}{\text{Waktu proses dalam jam}}$

$= \frac{3600 \text{ detik}}{120} = 30$ unit/ jam

Bahan yang dibutuhkan (DM) = Kapasitas WS = 30

Bahan yang disiapkan (DS) = DM / (1 - % scrap)

= 30/ (1 - 0%)

= 30

2. Plat RL KWW

❖ Perhitungan pada Departemen press

Kapasitas Departemen (mesin) (unit/jam) $= \frac{3600 \text{ detik}}{\text{Waktu proses dalam jam}}$

$= \frac{3600 \text{ detik}}{126} = 28{,}571$ unit/ jam

Bahan yang dibutuhkan (DM) = Kapasitas WS = 28,571

Bahan yang disiapkan (DS) = DM / (1 - % scrap)

= 28,571 / (1 - 20%)

= 28,629

❖ Perhitungan pada departemen Spot

Kapasitas Departemen (mesin) (unit/jam) $= \frac{3600 \text{ detik}}{\text{Waktu proses dalam jam}}$

$= \frac{3600 \text{ detik}}{30} = 120$ unit/ jam

Bahan yang dibutuhkan (DM) = Kapasitas WS = 120

Bahan yang disiapkan (DS) = DM / (1 - % scrap)

= 120 / (1 - 0%)

= 120

❖ Perhitungan pada Departemen Robot

Kapasitas Departemen (mesin) (unit/jam) $= \frac{3600\ detik}{\text{Waktu proses dalam jam}}$

$= \frac{3600 \text{ detik}}{102{,}9} = 35$ unit/ jam

Bahan yang dibutuhkan (DM) = Kapasitas WS = 35

Bahan yang disiapkan (DS) = DM / (1 - % scrap)

= 35 / (1 - 0%)

Frame Bottom = 35

- Perhitungan pada departemen press

Kapasitas Departemen (mesin) (unit/jam) $= \frac{3600 \text{ detik}}{\text{Waktu proses dalam jam}}$

$= \frac{3600 \text{ detik}}{102} = 35{,}294$ unit/ jam

Bahan yang dibutuhkan (DM) = Kapasitas WS = 35,294

Bahan yang disiapkan (DS) = DM / (1 - % scrap)

= 35,294/ (1 - 0%)

= 35,329

- Perhitungan pada Robot

Kapasitas Departemen (mesin) (unit/jam) $= \frac{3600 \text{ detik}}{\text{Waktu proses dalam jam}}$

$= \frac{3600 \text{ detik}}{90} = 40$ unit/ jam

Bahan yang dibutuhkan (DM) = Kapasitas WS = 40

Bahan yang disiapkan (DS) = DM / (1 - % scrap)

= 40/ (1 - 0%)

= 40

3. bracket engine 1dy,9xd,5d9

- Perhitungan pada departemen press

Kapasitas Departemen (mesin) (unit/jam) $= \frac{3600 \text{ detik}}{\text{Waktu proses dalam jam}}$

$= \frac{3600 \text{ detik}}{180} = 20$ unit/ jam

Bahan yang dibutuhkan (DM) = Kapasitas WS = 20

Bahan yang disiapkan (DS) = DM / (1 - % scrap)

= 20 / (1 - 0%)

= 20

- Perhitungan pada departemen robot

Kapasitas Departemen (mesin) (unit/jam) $= \frac{3600 \text{ detik}}{\text{Waktu proses dalam jam}}$

$= \frac{3600 \text{ detik}}{69{,}23} = 52$ unit/ jam

Bahan yang dibutuhkan (DM) = Kapasitas WS = 52

Bahan yang disiapkan (DS) = DM / (1 - % scrap)

= 52 / (1 - 0%)

= 52

4. Base setkat

❖ Perhitungan pada departemen press

Kapasitas Departemen (mesin) (unit/jam) $= \frac{3600 \text{ detik}}{\text{Waktu proses dalam jam}}$

$= \frac{3600 \text{ detikt}}{73{,}2} = 49{,}180$ unit/ jam

Bahan yang dibutuhkan (DM) = Kapasitas WS = 49,180

Bahan yang disiapkan (DS) = DM / (1 - % scrap)

= 49,180 / (1 – 12,50%)

= 49,180

❖ Perhitungan pada departemen Platting

Kapasitas Departemen (mesin) (unit/jam) $= \frac{3600 \text{ detik}}{\text{Waktu proses dalam jam}}$

$= \frac{3600 \text{ detik}}{2100} = 1{,}714$ unit/ jam

Bahan yang dibutuhkan (DM) = Kapasitas WS = 1,714

Bahan yang disiapkan (DS) = DM / (1 - % scrap)

= 1,714 / (1 – 3%)

= 1,714

❖ Perhitungan pada departemen assy

Kapasitas Departemen (mesin) (unit/jam) $= \frac{3600 \text{ detik}}{\text{Waktu proses dalam jam}}$

$= \frac{3600 \text{ detik}}{40} = 90$ unit/ jam

Bahan yang dibutuhkan (DM) = Kapasitas WS = 90

Bahan yang disiapkan (DS) = DM / (1 - % scrap)

= 90 / (1 – 0%)

= 90

5. adjuster 56,k15,k45

❖ Perhitungan pada departemen press

Kapasitas Departemen (mesin) (unit/jam) $= \frac{3600 \text{ detik}}{\text{Waktu proses dalam jam}}$

$= \frac{3600 \text{ detik}}{30} = 120$ unit/ jam

Bahan yang dibutuhkan (DM) = Kapasitas WS = 120

Bahan yang disiapkan (DS) = DM / (1 - % scrap)

= 120 / (1 – 0%)

= 120

❖ Perhitungan pada departemen wellding

Kapasitas Departemen (mesin) (unit/jam) $= \frac{3600 \text{ detik}}{\text{Waktu proses dalam jam}}$

$= \frac{3600 \text{ detik}}{87} = 41{,}379$ unit/ jam

Bahan yang dibutuhkan (DM) = Kapasitas WS = 41,379

Bahan yang disiapkan (DS) = DM / (1 - % scrap)

; = 41,379 / (1 – 0%)

= 41,379

❖ Perhitungan pada departemen platting

Kapasitas Departemen (mesin) (unit/jam) $= \frac{3600 \text{ detik}}{\text{Waktu proses dalam jam}}$

$= \frac{3600 \text{ detik}}{42} = 85{,}714$ unit/ jam

Bahan yang dibutuhkan (DM) = Kapasitas WS = 85,714

Bahan yang disiapkan (DS) = DM / (1 - % scrap)

= 85,714 / (1 – 0%)

= 85,714

6. plat nomer k45,k15

❖ Perhitungan pada departemen press

Kapasitas Departemen (mesin) (unit/jam) $= \frac{3600 \text{ detik}}{\text{Waktu proses dalam jam}}$

$= \frac{3600 \text{ detik}}{1800} = 2$ unit/ jam

Bahan yang dibutuhkan (DM) = Kapasitas WS = 2

Bahan yang disiapkan (DS) = DM / (1 - % scrap)

= 2 / (1 – 0%)

= 2

❖ Perhitungan pada departemen welding

Kapasitas Departemen (mesin) (unit/jam) $= \frac{3600 \text{ detik}}{\text{Waktu proses dalam jam}}$

$= \frac{3600 \text{ detik}}{67{,}2} = 53{,}571$ unit/ jam

Bahan yang dibutuhkan (DM) = Kapasitas WS = 53,571

Bahan yang disiapkan (DS) = DM / (1 - % scrap)

= 53,571 / (1 – 0%)

= 53,571

❖ Perhitungan pada departemen platting

Kapasitas Departemen (mesin) (unit/jam) $= \frac{3600 \text{ detik}}{\text{Waktu proses dalam jam}}$

$= \frac{3600 \text{ detik}}{2100} = 1{,}714$ unit/ jam

Bahan yang dibutuhkan (DM) = Kapasitas WS = 1,714

Bahan yang disiapkan (DS) = DM / (1 - % scrap)

= 1,714 / (1 – 0%)

= 1,714

7. breket fuelpump 2dp,1dp

❖ Perhitungan pada departemen press

Kapasitas Departemen (mesin) (unit/jam) $= \frac{3600 \text{ detik}}{\text{Waktu proses dalam jam}}$

$= \frac{3600 \text{ detik}}{32} = 112{,}5$ unit/ jam

Bahan yang dibutuhkan (DM) = Kapasitas WS = 112,5

Bahan yang disiapkan (DS) = DM / (1 - % scrap)

= 112,5 / (1 – 0%)

= 112,5

❖ Perhitungan pada departemen platting

Kapasitas Departemen (mesin) (unit/jam) $= \frac{3600 \text{ detik}}{\text{Waktu proses dalam jam}}$

$= \frac{3600 \text{ detik}}{2100} = 1{,}714$ unit/ jam

Bahan yang dibutuhkan (DM) = Kapasitas WS = 1,714

Bahan yang disiapkan (DS) = DM / (1 - % scrap)

= 1,714 / (1 – 0%)

= 1,714

❖ Perhitungan pada departemen inspect

Kapasitas Departemen (mesin) (unit/jam) $= \frac{3600 \text{ detik}}{\text{Waktu proses dalam jam}}$

$= \frac{3600 \text{ detik}}{66{,}6} = 54{,}054$unit/ jam

Bahan yang dibutuhkan (DM) = Kapasitas WS = 54,0544

Bahan yang disiapkan (DS) = DM / (1 - % scrap)

= 54,054 / (1 – 0%)

= 54,054

8. Plat 1-2PH

❖ Perhitungan pada departemen press

Kapasitas Departemen (mesin) (unit/jam) $= \frac{3600 \text{ detik}}{\text{Waktu proses dalam jam}}$

$= \frac{3600 \text{ detik}}{30} = 120$unit/ jam

Bahan yang dibutuhkan (DM) = Kapasitas WS = 120

Bahan yang disiapkan (DS) = DM / (1 - % scrap)

= 120 / (1 – 0%)

= 120

❖ Perhitungan pada departemen platting

Kapasitas Departemen (mesin) (unit/jam) $= \frac{3600 \text{ detik}}{\text{Waktu proses dalam jam}}$

$= \frac{3600 \text{ detik}}{2520} = 1{,}428$unit/ jam

Bahan yang dibutuhkan (DM) = Kapasitas WS = 1,428

Bahan yang disiapkan (DS) = DM / (1 - % scrap)

= 1,428 / (1 – 0%)

= 1,428

❖ Perhitungan pada departemen inspect

Kapasitas Departemen (mesin) (unit/jam) $= \frac{\text{3600 detik}}{\text{Waktu proses dalam jam}}$

$= \frac{\text{3600 detik}}{1{,}1} = 3272{,}723 \text{unit/ jam}$

Bahan yang dibutuhkan (DM) = Kapasitas WS = 3272,723

Bahan yang disiapkan (DS) = DM / (1 - % scrap)

= 3272,723 / (1 – 0%)

= 3272,723

9. Bracket 1-1WD

❖ Perhitungan pada departemen press

Kapasitas Departemen (mesin) (unit/jam) $= \frac{\text{3600 detik}}{\text{Waktu proses dalam jam}}$

$= \frac{\text{3600 detik}}{35} = 102{,}857 \text{unit/ jam}$

Bahan yang dibutuhkan (DM) = Kapasitas WS = 102,857

Bahan yang disiapkan (DS) = DM / (1 - % scrap)

= 102,857 / (1 – 0%)

= 102,857

❖ Perhitungan pada departemen platting

Kapasitas Departemen (mesin) (unit/jam) $= \frac{\text{3600 detik}}{\text{Waktu proses dalam jam}}$

$= \frac{\text{3600 detik}}{46} = 78{,}260 \text{unit/ jam}$

Bahan yang dibutuhkan (DM) = Kapasitas WS = 78,260

Bahan yang disiapkan (DS) = DM / (1 - % scrap)

= 78,260 / (1 – 0%)

= 78,260

❖ Perhitungan pada departemen inspect

Kapasitas Departemen (mesin) (unit/jam) $= \frac{\text{3600 detik}}{\text{Waktu proses dalam jam}}$

$= \frac{\text{3600 detik}}{72} = 50 \text{unit/ jam}$

Bahan yang dibutuhkan (DM) = Kapasitas WS = 50

Bahan yang disiapkan (DS) = DM / (1 - % scrap)

= 50 / (1 – 0%)

= 50

10. Pedal Kombrake K18-K35

❖ Perhitungan pada departemen press

Kapasitas Departemen (mesin) (unit/jam) $= \frac{\text{3600 detik}}{\text{Waktu proses dalam jam}}$

$= \frac{\text{3600 detik}}{1800} = 2$ unit/ jam

Bahan yang dibutuhkan (DM) = Kapasitas WS = 2

Bahan yang disiapkan (DS) = DM / (1 - % scrap)

= 2 / (1 – 0%)

= 2

❖ Perhitungan pada departemen wellding

Kapasitas Departemen (mesin) (unit/jam) $= \frac{\text{3600 detik}}{\text{Waktu proses dalam jam}}$

$= \frac{\text{3600 detik}}{76{,}2} = 47{,}244$unit/ jam

Bahan yang dibutuhkan (DM) = Kapasitas WS = 47,244

Bahan yang disiapkan (DS) = DM / (1 - % scrap)

= 47,244 / (1 – 0%)

= 47,244

❖ Perhitungan pada departemen platting

Kapasitas Departemen (mesin) (unit/jam) $= \frac{\text{3600 detik}}{\text{Waktu proses dalam jam}}$

$= \frac{\text{3600 detik}}{4320} = 0{,}833$unit/ jam

Bahan yang dibutuhkan (DM) = Kapasitas WS = 0,833

Bahan yang disiapkan (DS) = DM / (1 - % scrap)

= 0,833 / (1 – 0%)

= 0,833

❖ Perhitungan pada departemen inspect

Kapasitas Departemen (mesin) (unit/jam) $= \frac{\text{3600 detik}}{\text{Waktu proses dalam jam}}$

$= \frac{3600 \text{ detik}}{78} = 46{,}153 \text{unit/ jam}$

Bahan yang dibutuhkan (DM) = Kapasitas WS = 46,153

Bahan yang disiapkan (DS) = DM / (1 - % scrap)

= 46,153 / (1 – 0%)

= 46,153

11. Guard Element KZL

❖ Perhitungan pada departemen raw material

Kapasitas Departemen (mesin) (unit/jam) $= \frac{3600 \text{ detik}}{\text{Waktu proses dalam jam}}$

$= \frac{3600 \text{ detik}}{73{,}2} = 49{,}180 \text{unit/ jam}$

Bahan yang dibutuhkan (DM) = Kapasitas WS = 49,180

Bahan yang disiapkan (DS) = DM / (1 - % scrap)

= 49,180 / (1 – 0%)

= 48,180

❖ Perhitungan pada departemen press

Kapasitas Departemen (mesin) (unit/jam) $= \frac{3600 \text{ detik}}{\text{Waktu proses dalam jam}}$

$= \frac{3600 \text{ detik}}{27} = 133{,}333 \text{unit/ jam}$

Bahan yang dibutuhkan (DM) = Kapasitas WS = 133,333

Bahan yang disiapkan (DS) = DM / (1 - % scrap)

= 133,333/ (1 – 0%)

= 133,333

❖ Perhitungan pada departemen Inspect

Kapasitas Departemen (mesin) (unit/jam) $= \frac{3600 \text{ detik}}{\text{Waktu proses dalam jam}}$

$= \frac{3600 \text{ detik}}{40} = 90 \text{unit/ jam}$

Bahan yang dibutuhkan (DM) = Kapasitas WS = 90

Bahan yang disiapkan (DS) = DM / (1 - % scrap)

= 90 / (1 – 0%)

= 90

12. Plat Complan

❖ Perhitungan pada departemen Raw Material

Kapasitas Departemen (mesin) (unit/jam) $= \frac{3600 \text{ detik}}{\text{Waktu proses dalam jam}}$

$= \frac{3600 \text{ detik}}{73{,}2} = 49{,}180 \text{unit/ jam}$

Bahan yang dibutuhkan (DM) = Kapasitas WS = 49,180

Bahan yang disiapkan (DS) = DM / (1 - % scrap)

= 49,180 / (1 – 0%)

= 49,180

❖ Perhitungan pada departemen press

Kapasitas Departemen (mesin) (unit/jam) $= \frac{3600 \text{ detik}}{\text{Waktu proses dalam jam}}$

$= \frac{3600 \text{ detik}}{27} = 120 \text{unit/ jam}$

Bahan yang dibutuhkan (DM) = Kapasitas WS = 120

Bahan yang disiapkan (DS) = DM / (1 - % scrap)

= 120 / (1 – 0%)

= 120

❖ Perhitungan pada departemen inspect

Kapasitas Departemen (mesin) (unit/jam) $= \frac{3600 \text{ detik}}{\text{Waktu proses dalam jam}}$

$= \frac{3600 \text{ detik}}{30} = 120 \text{ unit/ jam}$

Bahan yang dibutuhkan (DM) = Kapasitas WS = 120

Bahan yang disiapkan (DS) = DM / (1 - % scrap)

= 120/ (1 – 0%)

= 120

13. *Metal Fuel Filler* K15, K45

❖ Perhitungan pada departemen press

Kapasitas Departemen (mesin) (unit/jam) $= \frac{3600 \text{ detik}}{\text{Waktu proses dalam jam}}$

$= \frac{3600 \text{ detik}}{28} = 128{,}571 \text{unit/ jam}$

Bahan yang dibutuhkan (DM) = Kapasitas WS = 128,571

Bahan yang disiapkan (DS) = DM / (1 - % scrap)

= 128,571 / (1 – 0%)

= 128,571

❖ Perhitungan pada departemen wellding

Kapasitas Departemen (mesin) (unit/jam) $= \frac{3600 \text{ detik}}{\text{Waktu proses dalam jam}}$

$= \frac{3600 \text{ detik}}{1{,}21} = 2975\text{unit/ jam}$

Bahan yang dibutuhkan (DM) = Kapasitas WS = 2975

Bahan yang disiapkan (DS) = DM / (1 - % scrap)

= 2975 / (1 – 0%)

= 2975

❖ Perhitungan pada departemen inspect

Kapasitas Departemen (mesin) (unit/jam) $= \frac{3600 \text{ detik}}{\text{Waktu proses dalam jam}}$

$= \frac{3600 \text{ detik}}{40} = 90\text{unit/ jam}$

Bahan yang dibutuhkan (DM) = Kapasitas WS = 90

Bahan yang disiapkan (DS) = DM / (1 - % scrap)

= 90 / (1 – 0%)

= 90

14. Panel Iner AUO 5H

❖ Perhitungan pada departemen press

Kapasitas Departemen (mesin) (unit/jam) $= \frac{3600 \text{ detik}}{\text{Waktu proses dalam jam}}$

$= \frac{3600 \text{ detik}}{73{,}2} = 49{,}180\text{unit/ jam}$

Bahan yang dibutuhkan (DM) = Kapasitas WS = 49,180

Bahan yang disiapkan (DS) = DM / (1 - % scrap)

= 49,180 / (1 – 0%)

= 49,180

❖ Perhitungan pada departemen wellding

Kapasitas Departemen (mesin) (unit/jam) $= \frac{3600 \text{ detik}}{\text{Waktu proses dalam jam}}$

$= \frac{3600 \text{ detik}}{27} = 133{,}333$ unit/ jam

Bahan yang dibutuhkan (DM) = Kapasitas WS = 133,333

Bahan yang disiapkan (DS) = DM / (1 - % scrap)

= 133,333 / (1 – 0%)

= 133,333

❖ Perhitungan pada departemen Inspect

Kapasitas Departemen (mesin) (unit/jam) $= \frac{3600 \text{ detik}}{\text{Waktu proses dalam jam}}$

$= \frac{3600 \text{ detik}}{30} = 120$unit/ jam

Bahan yang dibutuhkan (DM) = Kapasitas WS = 120

Bahan yang disiapkan (DS) = DM / (1 - % scrap)

= 120 / (1 – 0%)

= 120

15. Body Inner K45

❖ Perhitungan pada departemen press

Kapasitas Departemen (mesin) (unit/jam) $= \frac{3600 \text{ detik}}{\text{Waktu proses dalam jam}}$

$= \frac{3600 \text{ detik}}{86{,}4} = 41{,}666$ unit/ jam

Bahan yang dibutuhkan (DM) = Kapasitas WS = 41,666

Bahan yang disiapkan (DS) = DM / (1 - % scrap)

= 41,666 / (1 – 0%)

= 41,666

❖ Perhitungan pada departemen wellding

Kapasitas Departemen (mesin) (unit/jam) $= \frac{3600 \text{ detik}}{\text{Waktu proses dalam jam}}$

$= \frac{3600 \text{ detik}}{72} = 50$ unit/ jam

Bahan yang dibutuhkan (DM) = Kapasitas WS = 50

Bahan yang disiapkan (DS) = DM / (1 - % scrap)

= 50/ (1 – 0%)

= 50

❖ Perhitungan pada departemen Inspect

Kapasitas Departemen (mesin) (unit/jam) $= \frac{3600 \text{ detik}}{\text{Waktu proses dalam jam}}$

$= \frac{3600 \text{ detik}}{25} = 144\text{unit/ jam}$

Bahan yang dibutuhkan (DM) = Kapasitas WS = 144

Bahan yang disiapkan (DS) = DM / (1 - % scrap)

= 144 / (1 – 0%)

= 144

16. Bracket Tank Pitting 1WD, 31B

❖ Perhitungan pada departemen press

Kapasitas Departemen (mesin) (unit/jam) $= \frac{3600 \text{ detik}}{\text{Waktu proses dalam jam}}$

$= \frac{3600 \text{ detik}}{81} = 44{,}444\text{unit/ jam}$

Bahan yang dibutuhkan (DM) = Kapasitas WS = 44,444

Bahan yang disiapkan (DS) = DM / (1 - % scrap)

= 44,444/ (1 – 0%)

= 44,444

❖ Perhitungan pada departemen Spot

Kapasitas Departemen (mesin) (unit/jam) $= \frac{3600 \text{ detik}}{\text{Waktu proses dalam jam}}$

$= \frac{3600 \text{ detik}}{13} = 276{,}923\text{unit/ jam}$

Bahan yang dibutuhkan (DM) = Kapasitas WS = 276,923

Bahan yang disiapkan (DS) = DM / (1 - % scrap)

= 276,923 / (1 – 0%)

= 276,923

❖ Perhitungan pada departemen Inspect

Kapasitas Departemen (mesin) (unit/jam) $= \frac{3600 \text{ detik}}{\text{Waktu proses dalam jam}}$

$= \frac{3600 \text{ detik}}{20} = 180\text{unit/ jam}$

Bahan yang dibutuhkan (DM) = Kapasitas WS = 180

Bahan yang disiapkan (DS) = DM / (1 - % scrap)

= 180 / (1 – 0%)

= 180

17. Stayrear 5TL

❖ Perhitungan pada departemen press

Kapasitas Departemen (mesin) (unit/jam) $= \frac{\text{3600 detik}}{\text{Waktu proses dalam jam}}$

$= \frac{\text{3600 detik}}{81}$ = unit/ jam

Bahan yang dibutuhkan (DM) = Kapasitas WS = 44,444

Bahan yang disiapkan (DS) = DM / (1 - % scrap)

= 44,444 / (1 – 0%)

= 44,444

❖ Perhitungan pada departemen Spot

Kapasitas Departemen (mesin) (unit/jam) $= \frac{\text{3600 detik}}{\text{Waktu proses dalam jam}}$

$= \frac{\text{3600 detik}}{14}$ = 257,142 unit/ jam

Bahan yang dibutuhkan (DM) = Kapasitas WS = 257,142

Bahan yang disiapkan (DS) = DM / (1 - % scrap)

= 257,142 / (1 – 0%)

= 257,142

❖ Perhitungan pada departemen Inspect

Kapasitas Departemen (mesin) (unit/jam) $= \frac{\text{3600 detik}}{\text{Waktu proses dalam jam}}$

$= \frac{\text{3600 detik}}{15}$ = 240unit/ jam

Bahan yang dibutuhkan (DM) = Kapasitas WS = 240

Bahan yang disiapkan (DS) = DM / (1 - % scrap)

= 240 / (1 – 0%)

= 240

18. Barstand K45, K41, K81

❖ Perhitungan pada departemen wellding

Kapasitas Departemen (mesin) (unit/jam) $= \frac{\text{3600 detik}}{\text{Waktu proses dalam jam}}$

$= \frac{\text{3600 detik}}{1{,}1}$ = 3272unit/ jam

Bahan yang dibutuhkan (DM) = Kapasitas WS = 3272

Bahan yang disiapkan (DS) = DM / (1 - % scrap)

= 3272 / (1 – 0%)

= 3272

❖ Perhitungan pada departemen Inspect

Kapasitas Departemen (mesin) (unit/jam) $= \frac{3600 \text{ detik}}{\text{Waktu proses dalam jam}}$

$= \frac{3600 \text{ detik}}{20} = 180\text{unit/ jam}$

Bahan yang dibutuhkan (DM) = Kapasitas WS = 180

Bahan yang disiapkan (DS) = DM / (1 - % scrap)

= 180 / (1 – 0%)

= 180

Tabel 4.8. Data perhitungan *material* yang disiapkan dengan menggunakan metode perhitungan *routing sheet*.

Tabel 4.8. Perhitungan *material* yang disiapkan

no	nama komponen	departemen	Waktu operasi (detik)	scrap	kapasitas mesin/unit	bahan yang di siapkan
1	Bracket Sozai					
		press	73.2	0.10%	49.180	49.230
		spot	35	0%	102.857	102.857
		robot	120	0%	30	30
2	plat ri kww					
		press	126	0.20%	28.571	28.629
		spot	30		120	120
		robot	102.9	0%	35	35
3	frame bottom					
		press	102	0.10%	35.2941	35.3294
		robot	90	0%	40	40
4	bracket engine 1dy,9xd,5d9					
		press	180	0%	20	20
		robot	69.23	0%	52	52
5	base setkat					
		press	73.2	0%	49.1803	49.1803
		plating	2100	0%	1.7143	1.7143
		assy	40	0%	90	90
6	adjuster 56,k15,k45					
		press	30	0%	120	120
		wellding	87	0%	41.3793	41.3793
		plating	42	0%	85.7143	85.7143
7	plat nomer k45,k15					
		press	1800	0%	2	2
		wellding	67.2	0%	53.5714	53.5714
		platting	2100	0%	1.7143	1.7143
8	breket fuelpump 2dp,1up					
		press	32	0%	112.5	112.5
		platting	2100	0%	1.7143	1.7143
		inspect	66.6	0%	54.0541	54.0541
9	plate-1 2ph					
		press	30	0%	120	120
		platting	2520	0%	1.4286	1.4286
		inspect	1.1	0%	3272.7273	3272.7273
10	bracket-1 1wd					
		press	35	0%	102.8571	102.8571
		platting	46	0%	78.2609	78.2609
		inspect	72		50	50
11	pedal kombreake k18,k035s					
		press	1800	0%	2	2
		wellding	76.2	0%	47.24409449	47.2441
		platting	4320	0%	0.833333333	0.8333
		inspect	78	0%	46.15384615	46.1538
12	guard element kzl					
		raw	73.2	0%	49.18032787	49.1803
		press	27	0%	133.3333333	133.3333
		inspect	40		90	90
13	plate complan					
		raw	73.2	0%	49.18032787	49.1803
		press	27	0%	133.3333333	133.3333
		inspect	30	0%	120	120
14	metal fuel filler k15,k45					
		press	28	0%	128.5714286	128.5714
		wellding	1.21	0%	2975.206612	2975.2066
		inspect	40	0%	90	90
15	panel inner auo 5h					
		press	73.2	0%	49.18032787	49.1803
		wellding	27	0%	133.3333333	133.3333
		inspect	30	0%	120	120
16	body inner k45					
		press	86.4	0%	41.66666667	41.6667
		wellding	72	0%	50	50
		inspect	25	0%	144	144
17	bracket tank pitting 1wd, 31b					
		press	81	0.10%	44.44444444	44.4889
		spot	13	0%	276.9230769	276.9231
		inspect	20	0%	180	180
18	stayrear 5ti					
		press	81	0%	44.44444444	44.4444
		spot	14	0%	257.1428571	257.1429
		inspect	15	0%	240	240
19	bar stand k46,k41,k81					
		wellding	1.1	0%	3272.727273	3272.7273
		inspect	20		180	180

4.2.2 Perhitungan Ongkos *Material handling* Per Meter Gerakan

Untuk menghitung besaran ongkos *material handling* per meter gerakan dibutuhkan beberapa data penujang, yaitu gaji sebesar Rp 2.400.000,- dan alat angkut *hand fallet* bernilai Rp. 1.500.000,- dengan umur ekonomis 5 tahun, sedangkan untuk alat angkut *forklift* bernilai Rp. 130.000.000,- dengan umur ekonomis 15 tahun.

Untuk mendapatkan besaran ongkos *material handling* per meter, dilakukan perhitungan sebagai berikut (Kurniawan, Lingga. 2010):

- Ongkos *material handling* untuk manusia dikonversikan kedalam satuan detik kemudian dikalikan 3 detik per meter gerakan.

  Upah Operator/ detik $= \frac{\text{Upah Operator/jam}}{\text{3600 detik}}$

  $= \frac{\text{Rp 12.500/man hours}}{\text{3600}} = \text{Rp 3.47 /detik}$

  OMH Manusia = Upah Operator x 5 detik per meter

  = Rp 3.47 x 5 detik per meter

  = **Rp 17.36 per meter**

- Ongkos *material handling* untuk *hand fallet* dikonversikan kedalam satuan detik kemudian dikalikan 4 detik per meter geraknya.

  Depresiasi *hand fallet*/ detik $= \frac{\text{Harga Alat Angkut}}{\text{Umur pakai x 1 tahun hari kerja}}$

  $= \frac{\text{Rp 1.500.000}}{\frac{5}{\text{Tahun x 12 bulan x 22 hari x 8 jam x 60 menit x 60 detik}}}$

  = Rp 0,045 /detik

  OMH *Hand Fallet* = (Upah Operator + Depresiasi *hand fallet*) x 6 detik/meter

  = (Rp 3.47 + Rp 0,045) x 6 detik/meter

  = **Rp 21,10 per meter**

- Ongkos *material handling* untuk *forklift* dikonversikan kedalam satuan detik kemudian dikalikan 5 detik per meter geraknya.

  Depresiasi *Forklift*/ detik $= \frac{\text{Harga Alat Angkut}}{\text{Umur pakai x 1 tahun hari kerja}}$

$$= \frac{\text{Rp } 130.000.000}{\text{15 Tahun x 12 bulan x 22 hari x 8 jam x 60 menit x 60 detik}}$$

= Rp 0,130 per detik

BBM $= \frac{\text{Rp } 900.000/\text{bulan}}{\text{22 hari x 8 jam x 60 menit x 60 detik}}$ = Rp 1,623 per detik

OMH *Forklift* = (Upah Operator + Depresiasi *forklift* + BBM) x 8 detik/meter

= (Rp 3,47+ Rp 0,130 + Rp 1,623) x 8 detik/meter

= **Rp 41,807 per meter**

Data ongkos *material handling* berdasarkan perhitungan ongkos *material handling* per meter gerak untuk setiap alat angkut dapat dilihat pada tabel 4.9.

Tabel 4.9. Ongkos *material handling* per meter gerak

Alat Angkut	OMH (Rp/m)
Manusia	Rp.17,36
Hand Fallet	Rp.21,10
Forklift	Rp.41,807

4.2.3. Ongkos *Material handling*

Dalam mendapatkan nilai ongkos *material handling*, peneliti melakukan perhitungan dari data yang diperoleh berupa produksi/jam, berat bentuk *material*, luas tiap *departemen*, jarak antar *departemen*, jenis alat angkut yang digunakan, dan ongkos *materila handling* per meter gerakan.

Perhitungan Ongkos *Material Handling*

1. Perhitungan *Raw Material/reciving* ke *Press* (Bahan Mentah)

Produksi/ jam = Dari data bahan yang disiapkan = 1048.437

- Berat bentuk = 126 kg

  Berat total = Produksi/ jam x Berat Bentuk = 1048.437 x 126 Kg

  = 135103 Kg

  Alat Angkut = *Forklift*, karena berat total *material* 135103 Kg > 50 Kg dengan ongkos *material handling* Rp. 41.81/meter gerak.

- Jarak angkut = 10 meter

- Total Ongkos = Ongkos *Material handling* (Rp/m) x Jarak Angkut

= Rp 41.81 x 10 meter

= Rp 418.07

2. Perhitungan *press* ke *spot*

- Produksi/ jam = Dari data bahan yang disiapkan = 756.923
- Berat bentuk = 0.9 kg
- Berat total = Produksi/ jam x Berat Bentuk = 756.923 x 0.9 Kg

  = 681.231 Kg

Alat Angkut = *Forklift*, karena berat total *material* 681.231Kg > 50 Kg dengan ongkos *material handling* Rp 41.81 Kg /meter gerak.

- Jarak angkut = 85 meter
- Total Ongkos = Ongkos *Material handling* (Rp/m) x Jarak Angkut

  = Rp 41,81 x 85 meter

  = Rp 3,554

3. Perhitungan *press* ke *robot* (Proses *pengelasan dan penggabungan*)

- Produksi/ jam = Dari data bahan yang disiapkan = 157
- Berat bentuk = 3.9 kg
- Berat total = Produksi/ jam x Berat Bentuk = 157 x 3,9 Kg

  = 61,23 Kg
- Alat Angkut = *forklift*, karena berat total *material* 61,23 Kg >50 Kg dengan ongkos *material handling* Rp 41.81 /meter gerak.
- Jarak angkut = 10 meter
- Total Ongkos = Ongkos *Material handling* (Rp/m) x Jarak Angkut

  = Rp 41.81 x 10 meter

  = Rp 418,07

4. Perhitungan *press* ke *platting* (penempatan komponen yang akan di angkut ke gudang)

- Produksi/ jam = Dari data bahan yang disiapkan = 83,118

- Berat bentuk = 1,55 kg
- Berat total = Produksi/ jam x Berat Bentuk = 83,118 x 1,55 Kg
  = 128,833 Kg

- Alat Angkut = *Forklift*, karena berat total *material* 128,833 Kg > 50 Kg dengan ongkos *material handling* Rp 658,17 /meter gerak.
- Jarak angkut = 41,81 meter
- Total Ongkos = Ongkos *Material handling* (Rp/m) x Jarak Angkut
  = Rp 41,81 x 80 meter
  = Rp 3,345

5. Perhitungan *Area press* ke *wellding* (Proses *pengelasan komponen secara manual*)

- Produksi/ jam = Dari data bahan yang disiapkan = 3325
- Berat bentuk = 2,75 kg (total part)
- Berat total = Produksi/ jam x Berat Bentuk = 3325 x 2,75 Kg
  = 9143 Kg

- Alat Angkut = *forklift*, karena berat total *material* 9143 Kg > 50Kg dengan ongkos *material handling* Rp 41,81 /meter gerak.
- Jarak angkut = 85 meter
- Total Ongkos = Ongkos *Material handling* (Rp/m) x Jarak Angkut
  = Rp 41,81x 85 meter
  = Rp 3,553

6. Perhitungan press ke *Inspect (AP)* (pemeriksaan part)

- Produksi/ jam = Dari data bahan yang disiapkan = 210
- Berat bentuk = 0.382 kg (total part)
- Berat total = Produksi/ jam x Berat Bentuk = 2103 x 0,382 Kg
  = 80,22Kg

- Alat Angkut = *Forklift*, karena berat total *material* 80,22 Kg >50 Kg dengan ongkos *material handling* Rp 41,81 /meter gerak.

- Jarak angkut = 0 meter
- Total Ongkos = Ongkos *Material handling* (Rp/m) x Jarak Angkut
  = Rp 41,81 x 0 meter
  = Rp 0

7. Perhitungan *Inspect (AP)* menuju *gudang* (ppenyimpanan parts)

- Produksi/ jam = Dari data bahan yang disiapkan = 210
- Berat bentuk = 0.382 kg (total part)
- Berat total = Produksi/ jam x Berat Bentuk = 210x 0,382 Kg
  = 80,22 Kg
- Alat Angkut = *forklift*, karena berat total *material* 80,22 Kg > 50 Kg dengan ongkos *material handling* Rp 41,81 /meter gerak.
- Jarak angkut = 80 meter
- Total Ongkos = Ongkos *Material handling* (Rp/m) x Jarak Angkut
  = Rp 41,81 x 80meter
  = Rp 3,334

8. Perhitungan *Spot* menuju *Robot* (pembentukan part dengan las robot)

- Produksi/ jam = Dari data bahan yang disiapkan = 65
- Berat bentuk = 1,5 kg
- Berat total = Produksi/ jam x Berat Bentuk = 65 x 1,5 Kg
  = 97,5 Kg
- Alat Angkut = *Forklift*, karena berat total *material* 97,5 Kg > 50 Kg dengan ongkos *material handling* Rp 41,81 /meter gerak.
- Jarak angkut = 40 meter
- Total Ongkos = Ongkos *Material handling* (Rp/m) x Jarak Angkut
  = Rp 41,81 x 40 meter
  = Rp 1,672

9. Perhitungan *spot* menuju *inspect* (SWB) (pemeriksaan parts)

- Produksi/ jam = Dari data bahan yang disiapkan = 420
- Berat bentuk = 0.4 kg
- Berat total = Produksi/ jam x Berat Bentuk = 420 x 0,4 Kg
  = 168 Kg
- Alat Angkut = *Forklift*, karena berat total *material* 168 Kg > 50 Kg dengan ongkos *material handling* Rp 41,81 /meter gerak.
- Jarak angkut = 0 meter
- Total Ongkos = Ongkos *Material handling* (Rp/m) x Jarak Angkut
  = 41,81 x 0 meter
  = Rp 0

10. Perhitungan Robot menuju Gudang (Proses penyimpanan *part* menuju *warehouse*)

- Produksi/ jam = Dari data bahan yang disiapkan = 157
- Berat bentuk = 3,9 kg (total part)
- Berat total = Produksi/ jam x Berat Bentuk = 157 x 3,9 Kg
  = 612 Kg
- Alat Angkut = *Forklift*, karena berat total *material* 612 Kg > 50 Kg dengan ongkos *material handling* Rp 41,84 /meter gerak.
- Jarak angkut = 45 meter
- Total Ongkos = Ongkos *Material handling* (Rp/m) x Jarak Angkut
  = Rp 41,84 x 45 meter
  = Rp 612

11. Perhitungan *Platting* menuju Area Assy (Pemberian Warna Pada Komponen Dengan Spidol metal)

- Produksi/ jam = Dari data bahan yang disiapkan = 90
- Berat bentuk = 0,65 kg (total part)
- Berat total = Produksi/ jam x Berat Bentuk = 90 x 0,65 Kg

= 59 Kg

- Alat Angkut = *Forklift*, karena berat total *material* 59 Kg > 50 Kg dengan ongkos *material handling* Rp 41,81 /meter gerak.
- Jarak angkut = 90 meter

- Total Ongkos = Ongkos *Material handling* (Rp/m) x Jarak Angkut
  = Rp 41,81 x 90 meter
  = Rp 3,762

12. Perhitungan *Platting* menuju *Inspect (*PL*)* (pengecekan barang area platting)

- Produksi/ jam = Dari data bahan yang disiapkan = 3376
- Berat bentuk = 1,55 kg
- Berat total = Produksi/ jam x Berat Bentuk = 3376 x 0,9 Kg
  = 3039 Kg
- Alat Angkut = *Forklift*, karena berat total *material* 3039 Kg > 50 Kg dengan ongkos *material handling* Rp 41,81/meter gerak.
- Jarak angkut = 0 meter
- Total Ongkos = Ongkos *Material handling* (Rp/m) x Jarak Angkut
  = Rp 41,81 x 0 meter
  = Rp 0

13. Perhitungan *Inspect (*PL*)* menuju Gudang (Proses *penyimpanan Menuju Warehouse*)

- Produksi/ jam = Dari data bahan yang disiapkan = 0,101
- Berat bentuk = 54,937 kg (total part)
- Berat total = Produksi/ jam x Berat Bentuk = 0,101 x 54,937 Kg
  = 5,549 Kg
- Alat Angkut = Manusia, karena berat total *material* 5,549 Kg < 15 Kg dengan ongkos *material handling* Rp 387,18 /meter gerak.
- Jarak angkut = 18,75 meter

- Total Ongkos = Ongkos *Material handling* (Rp/m) x Jarak Angkut
  = Rp 387,18 x 18,75 meter
  = Rp 7.259,63

14. Perhitungan *Assy menuju* Gudang (Penyimpanan *part* menuju *warehouse*)

- Produksi/ jam = Dari data bahan yang disiapkan = 90
- Berat bentuk = 0.65 kg (total part)
- Berat total = Produksi/ jam x Berat Bentuk = 90 x 0,65 Kg
  = 59 Kg
- Alat Angkut = *Forklift*, karena berat total *material* 59 Kg >50 Kg dengan ongkos *material handling* Rp 41,81 /meter gerak.
- Jarak angkut = 80 meter
- Total Ongkos = Ongkos *Material handling* (Rp/m) x Jarak Angkut
  = Rp 41,81 x 80 meter
  = Rp 3,345

15. Perhitungan *Wellding* menuju *Platting* (penempatan rak komponen yang akan di angkut ke Warehouse)

- Produksi/ jam = Dari data bahan yang disiapkan = 88,261
- Berat bentuk = 1,45 kg (total part)
- Berat total = Produksi/ jam x Berat Bentuk = 0,625 x 300 Kg
  = 128 Kg
- Alat Angkut = *Forklift*, karena berat total *material* 128 Kg > 50 Kg dengan ongkos *material handling* Rp 41,81 /meter gerak.
- Jarak angkut = 30 meter
- Total Ongkos = Ongkos *Material handling* (Rp/m) x Jarak Angkut
  = Rp 41,81 x 30 meter
  = Rp 1,254

16. Perhitungan *wellding* & *Inspect* (SWB) (pengecekan *Parts* Di area (SWB)

- Produksi/ jam = Dari data bahan yang disiapkan = 354
- Berat bentuk = 0,9 kg (total part)
- Berat total = Produksi/ jam x Berat Bentuk = 354x 0,9 Kg
  = 319 Kg
- Alat Angkut = *Forklift,* karena berat total *material* 319 Kg > 50 Kg dengan ongkos *material handling* Rp 41,81 /meter gerak.
- Jarak angkut = 0 meter
- Total Ongkos = Ongkos *Material handling* (Rp/m) x Jarak Angkut
  = Rp 41,81 x 0 meter
  = Rp 0

17. Perhitungan *platting* menuju *Inspect (PL)* (Pengecekan di area *Platting*)

- Produksi/ jam = Dari data bahan yang disiapkan = 46,157
- Berat bentuk = 0,5 kg (total part)
- Berat total = Produksi/ jam x Berat Bentuk = 46,157 x 0,5 Kg
  = 23 Kg
- Alat Angkut = *Hand Fallet*, karena berat total *material* 23 Kg < 50 Kg dengan ongkos *material handling* Rp 21,10 /meter gerak.
- Jarak angkut = 0 meter
- Total Ongkos = Ongkos *Material handling* (Rp/m) x Jarak Angkut
  = Rp 21,10 x 0 meter
  = Rp 0

18. Perhitungan *Platting* & *Gudang* (Proses Penyimpanan menuju warehouse)

- Produksi/ jam = Dari data bahan yang disiapkan = 134
- Berat bentuk = 1,45 kg (total part)
- Berat total = Produksi/ jam x Berat Bentuk = 134 x 1,45 Kg
  = 194 Kg

- Alat Angkut = *Forklift*, karena berat total *material* 194 Kg > 50 Kg dengan ongkos *material handling* Rp 41,81 /meter gerak.
- Jarak angkut = 27 meter
- Total Ongkos = Ongkos *Material handling* (Rp/m) x Jarak Angkut
  = Rp 41,81 x 27 meter
  = Rp 1,129

Setelah melakukan perhitungan ongkos *material handling* antar departemen, dan didapatkan total ongkos *material handling* sebesar **Rp 29,850.17**,-Data rekapitulasi perhitungan ongkos *material handling* dapat dilihat pada tabel 4.10.

Table 4.10. Tabel Ongkos Material Handling Awal

dari	menuju	nama komponen	produksi/jam	berat bentuk	berat total	alat angkut	omh Rp/M	jarak(M)	total ongkos(Rp)
reciving	press	bracket sozai (bahan baku)	49.2295	10	492.295				
		plat rl kww (bahan baku)	28.6287	12	343.5444				
		frame bottom (bahan baku)	35.3294	5	176.647				
		bracket engine 1dy,9xd,5d9 (bahan baku)	20	7	140				
		base setkat (bahan baku)	49.1803	5	245.9015				
		adjuster 56,k15,k45 (bahan baku)	120	6	720				
		plat number k45,k15 (bahan baku)	2	5	10				
		breket fuelpump 2dp,1up (bahan baku)	112.5	7	787.5				
		plate-1 2ph (bahan baku)	120	7	840				
		bracket-1 1wd (bahan baku)	102.8571	6	617.1426				
		pedal compbreake k18,k035s (bahan baku)	2	7	14				
		guard element kzl (bahan baku)	49.1803	7	344.2621				
		plate complan (bahan baku)	49.1803	7	344.2621				
		metal fuel filler k15,k45 (bahan baku)	128.5714	7	899.9998				
		panel inner auo 5h (bahan baku)	49.1803	7	344.2621				
		body inner k45 (bahan baku)	41.6667	7	291.6669				
		bracket tank pitting 1wd, 31b (bahan baku)	44.4889	7	311.4223				
		stayrear 5ti (bahan baku)	44.4444	7	311.1108				
		jumlah	1048.4373	126	132103	forklift	41.81	10	418.070
press	spot	bracket sozai	102.8571	0.3	30.85713				
		plat rl kww	120	0.5	60				
		bracket tank pitting 1wd, 31b	276.9231	0.05	13.846155				
		stayrear 5ti	257.1429	0.05	12.857145				
		jumlah	756.9231	0.9	681.231	forklift	41.81	85	3,554
	robot	bracket sozai	30	0.7	21				
		plat rl kww	35	1	35				
		frame bottom	40	1.5	60				
		bracket engine 1dy,9xd,5d9	52	0.7	36.4				
		jumlah	157	3.9	612.3	Forklift	41.81	10	418.07
	platting	base setkat	1.7143	0.65	1.114295				
		breket fuelpump 2dp,1up	1.7143	0.3	0.51429				
		plate-1 2ph	1.4286	0.2	0.28572				
		bracket-1 1wd	78.2609	0.4	31.30436				
		jumlah	83.1181	1.55	128.833	forklift	41.81	80	3,345
	wellding	adjuster 56,k15,k45	85.7143	0.7	60.00001				
		plat number k45,k15	1.7143	0.25	0.428575				
		bracket-1 1wd	78.2609	0.4	31.30436				
		pedal compbreake k18,k035s	0.8333	0.5	0.41665				
		metal fuel filler k15,k45	2975.2066	0.3	892.56198				
		panel inner auo 5h	133.3333	0.35	46.666655				
		body inner k45	50	0.25	12.5				
		jumlah	3325.0627	2.75	9143.922	forklift	41.81	85	3,553.59
	inspect (AP)	guard element kzl	90	0.18	16.2				
		plate complan	120	0.202	24.24				
		jumlah	210	0.382	80.22	forklift	41.81	0	-
Inspect (AP)	gudang	guard element kzl	90	0.18	16.2				
		plate complan	120	0.202	24.24				
		jumlah	210	0.382	80.22	forklift	41.81	80	3,344.56
spot	robot	bracket sozai	30	0.5	15				
		plat rl kww	35	1	35				
		jumlah	65	1.5	97.5	forklift	41.81	40	1,672.28
	inspect (SWB)	bracket tank pitting 1wd, 31b	180	0.25	45				
		stayrear 5ti	240	0.15	36				
		jumlah	420	0.4	168	forklift	41.81	0	-
Robot	gudang	bracket sozai	30	0.7	21				
		plat rl kww	35	1	35				
		frame bottom	40	1.5	60				
		bracket engine 1dy,9xd,5d9	52	0.7	36.4				
		jumlah	157	3.9	612.3	forklift	41.80695847	45	1881.31
platting	assy	base setkat	90	0.65	59	forklift	41.81	90	3,762.63
	inspect PL	breket fuelpump 2dp,1up	54.0541	0.3	16				
		plate-1 2ph	3272.727	0.2	655				
		bracket-1 1wd	50	0.4	20				
		jumlah	3376.7814	0.9	3039	forklift	41.81	0	-
inspect PL	gudang	breket fuelpump 2dp,1up	54.0541	0.3	16				
		plate-1 2ph	3272.727	0.2	655				
		bracket-1 1wd	50	0.4	20				
		jumlah	3376.7814	0.9	3039	forklift	41.81	27	1,128.79
assy	gudang	base setkat	90	0.65	59	forklift	41.81	80	3,345
wellding	platting	adjuster 56,k15,k45	85.7143	0.7	60				
		plat number k45,k15	1.7143	0.25	0.429				
		pedal compbreake k18,k035s	0.8333	0.5	0.417				
		jumlah	88.2619	1.45	128	forklift	41.81	30	1,254
	inspect (SWB)	metal fuel filler k15,k45	90	0.3	27				
		panel inner auo 5h	120	0.35	42				
		body inner k45	144	0.25	36				
		jumlah	354	0.9	319	forklift	41.81	0	-
Inspect (SWB)	gudang	metal fuel filler k15,k45	90	0.3	27				
		panel inner auo 5h	120	0.35	42				
		body inner k45	144	0.25	36				
		jumlah	354	0.9	318.6	forklift	41.81	25	1,045
platting	inspect PL	pedal compbreake k18,k035s	46.154	0.5	23	hand fallet	21.10	0	-
	gudang	adjuster 56,k15,k45	85.7143	0.7	60				
		plat number k45,k15	1.7143	0.25	0.429				
		pedal compbreake k18,k035s	46.1538	0.5	23				
jumlah			134	1.45	194	forklift	41.81	27	1,129
total ongkos material handling									Rp 29,850.17

4.2.4. *From To Chart*

Gambaran tentang beberapa total ongkos *Material handling* dari satu departemen ke departemen lainya. Sehingga dari peta ini dapat terlihat ongkos *material handling* secara keseluruhan. Gambaran *from to chart* terdapat pada tabel 4.10.

4.2.5. *Inflow* dan *Outflow*

Inflow dan *outflow* merupakan perhitungan untuk mencari koefisien ongkos yang masuk dan keluar dari suatu departemen ke beberapa departemen lain. Berikut perhitungan manual *inflow* dan *outflo*:

1) Perhitungan *Raw Material* menuju *Area Press*

   Inflow

   Nilai koefisien ongkos = Ongkos FTC / Total Ongkos Masuk (to) FTC
   = 418,07 / 418,078 = 1,00

   Outflow

   Nilai koefisien ongkos = Ongkos FTC / Total Ongkos Keluar (to) FTC
   = 418,07 / 10869.8 = 0,04

2) Perhitungan *Area Press* menuju *Area Robot Weld*

   Inflow

   Nilai koefisien ongkos = Ongkos FTC / Total Ongkos Masuk (to) FTC
   = 418,07 / 2090,348 = 0,20

   (perhitungan manual lanjutan pada halaman 77)

   Outflow

   Nilai koefisien ongkos = Ongkos FTC / Total Ongkos Keluar (to) FTC
   = 418,07 / 1881,31 = 0,22

3) Perhitungan *Area Press* menuju *Platting*

   Inflow

   Nilai koefisien ongkos = Ongkos FTC / Total Ongkos Masuk (to) FTC
   = 3,344 / 4598,765 = 0,73

   Outflow

   Nilai koefisien ongkos = Ongkos FTC / Total Ongkos Keluar (to) FTC

= 3,334 / 3762,63 = 0,89

4) Perhitungan *Area Press* menuju *Spot*

Inflow

Nilai koefisien ongkos = Ongkos FTC / Total Ongkos Masuk (to) FTC

= 3,554/ 3554 = 1,00

Outflow

Nilai koefisien ongkos = Ongkos FTC / Total Ongkos Keluar (to) FTC

= 3,554 / 1672,28 = 2,13

5) Perhitungan *Area Press* menuju *Wellding*

Inflow

Nilai koefisien ongkos = Ongkos FTC / Total Ongkos Masuk (to) FTC

= 3,553 / 3553,59 = 1,00

Outflow

Nilai koefisien ongkos = Ongkos FTC / Total Ongkos Keluar (to) FTC

= 3,553 / 1254,21 = 28,83

6) Perhitungan *Inspect (AP)* menuju Gudang

Inflow

Nilai koefisien ongkos = Ongkos FTC / Total Ongkos Masuk (to) FTC

= 3,344 / 9615,600 = 0,35

Outflow

Nilai koefisien ongkos = Ongkos FTC / Total Ongkos Keluar (to) FTC

= 3,344 / 1045,17 = 3,20

7) Perhitungan *Area Assy* menuju *Gudang*

Inflow

Nilai koefisien ongkos = Ongkos FTC / Total Ongkos Masuk (to) FTC

= 3,344 / 9615,600 = 0,35

Outflow

Nilai koefisien ongkos = Ongkos FTC / Total Ongkos Keluar (to) FTC

= 3,344 / 3344,56 = 1,00

8) Perhitungan *Area Robot* menuju Gudang

Inflow

Nilai koefisien ongkos = Ongkos FTC / Total Ongkos Masuk (to) FTC

= 1881,31 / 9615,600 = 0,20

Outflow

Nilai koefisien ongkos = Ongkos FTC / Total Ongkos Keluar (to) FTC

= 1881,31 / 1881,31 = 1,00

9) Perhitungan *Platting* menuju Area Assy

Inflow

Nilai koefisien ongkos = Ongkos FTC / Total Ongkos Masuk (to) FTC

= 3,762.63 / 3762,626 = 1,00

Outflow

Nilai koefisien ongkos = Ongkos FTC / Total Ongkos Keluar (to) FTC

= 3,762.63 / 3344,56 = 1,13

10) Perhitungan *Spot* Menuju *Area Robot*

Inflow

Nilai koefisien ongkos = Ongkos FTC / Total Ongkos Masuk (to) FTC

= 1,672.28 / 2090,348 = 0,80

Outflow

Nilai koefisien ongkos = Ongkos FTC / Total Ongkos Keluar (to) FTC

= 1,762.28 / 1881,31= 0,89

11) Perhitungan *Wellding* menuju *platting*

Inflow

Nilai koefisien ongkos = Ongkos FTC / Total Ongkos Masuk (to) FTC

= 1,254.21 / 4598,765 = 0,27

Outflow

Nilai koefisien ongkos = Ongkos FTC / Total Ongkos Keluar (to) FTC

= 1,254.21 / 3762,63 = 0,33

12) Perhitungan *Inspect (*SWB) menuju Gudang

Inflow

Nilai koefisien ongkos = Ongkos FTC / Total Ongkos Masuk (to) FTC

= 1,045 / 9615.600 = 0,11

Outflow

Nilai koefisien ongkos = Ongkos FTC / Total Ongkos Keluar (to) FTC

= 1,045.17 / 1045,17 = 1,00

Data koefisien ongkos yang masuk ditunjukan pada tabel 4.11.

Tabel 4.11. Inflow

	raw mate	press	inspect AP	assy	robot	Platting	inspect PL	spot	wellding	inspect SWB	gudang	total
raw material		1										1
press			-		0.20	0.73		1.00	1.00			2.927273
inspect AP											0.35	0
assy											0.35	0
robot											0.20	0
Platting				1.00			-					1
inspect PL											-	0
spot					0.80							0.8
wellding						0.27						0.272727
inspect SWB											0.11	0
gudang												0
jumlah		1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	7

Data koefisien ongkos yang keluar ditunjukan pada tabel 4.12.

Tabel 4.12. *Outflow*

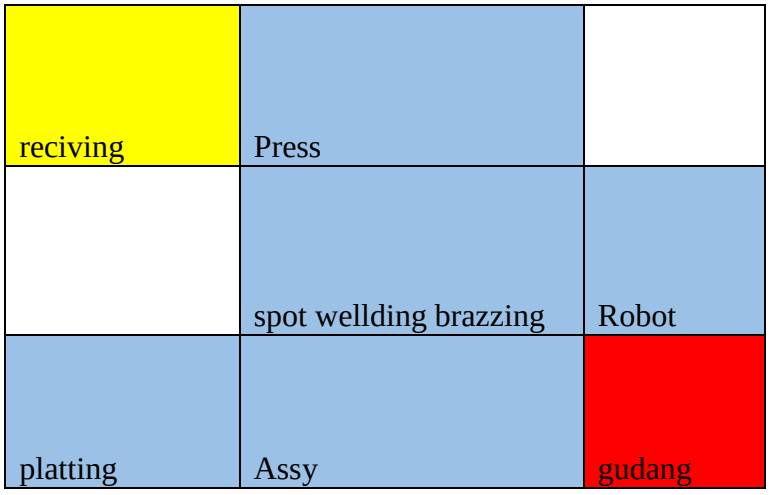
	raw mate	press	inspect AP	assy	robot	Platting	inspect PL	spot	wellding	inspect SWB	gudang	total
raw material		0.04										0.038462
press			-		0.22	0.89		2.13	2.83			6.069444
inspect AP											3.20	0
assy											1.00	0
robot											1.00	0
Platting				1.13			-					1.125
inspect PL											-	0
spot					0.89							0.888889
wellding						0.33						0.333333
inspect SWB											1.00	0
gudang												0
jumlah		8.455128	0	1.125	1.11	1.2222222	0	2.125	2.8333333	0	6.2	23.07179

4.2.6. Tabel Skala Prioritas (TSP)

Tabel ini menggambarkan urutan prioritas antar area pada departemen dalam lintasan produksi yang diperoleh dari perhitungan koefisien ongkos yang keluar (*outflow*). dengan nilai tertinggi menjadi prioritas pertama.

Tabel 4.13.Tabel Skala Prioritas

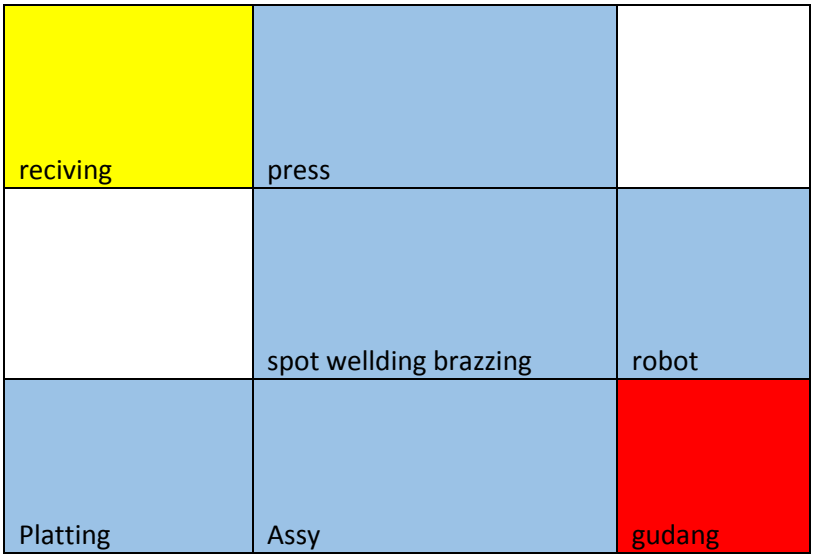
DEPARTEMEN	PRIORITAS								
	1	2	3	4	5	6	7	8	
Raw material	press								
press	wellding	spot	Platting	Robot					
robot	gudang								
spot	Robot								
wellding	Platting								
plating	assy								
assy	gudang								
gudang									



Gambar .4.3.Activity Relationship Diagram

4.2.7. *Activity Relationship Diagram* (ARD)

Perancangan ini dituangkan kedalam diagram berbentuk kotak, dimana setiap kotak melambangkan satu jenis departemen/mesin dan setiap kotak memiliki nilai kedekatan yang diambil dari nilai skala prioritas.



Gambar 4.4. *Activity Relationship Diagram* (ARD)

4.3 Usulan perbaikan

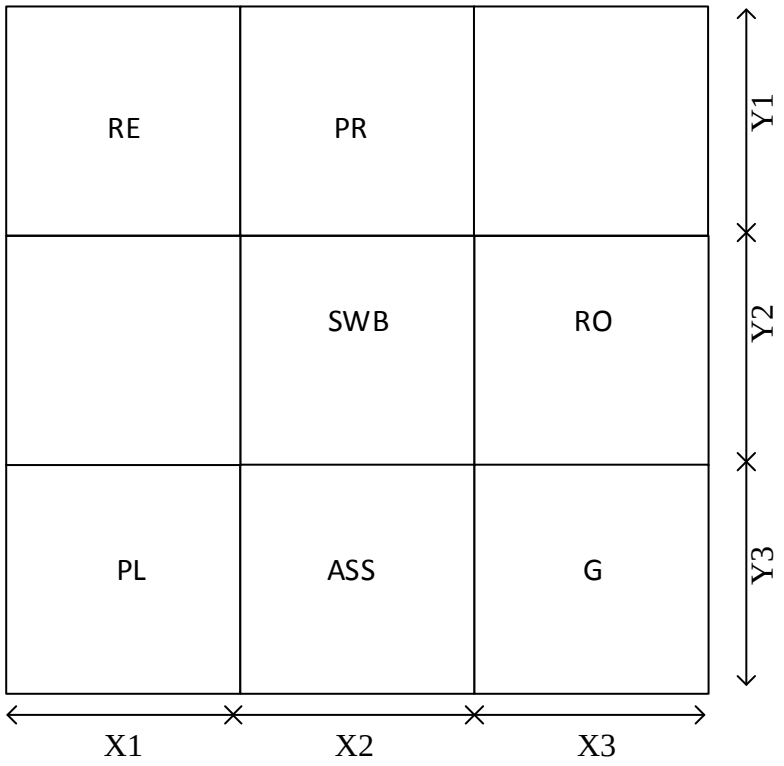
setelah melakukan perihtungan *material handling* salam system *material handling* di lantai produksi PT. Berdikari Metal&engginering, didapat ongkos perpindahan *Material* Keseluruhan dari satu departemen ke departemen lain sebesar Rp. **29.850,17,-**.

Untuk mendapatkan usulan perbaikan terhadap sistem *material handling* di PT. Berdikari Metal&engginering, Peneliti mencoba mengubah *layout* atau tata letak di lantai produksi sesuai dengan peraturan kedekatan yang didasari oleh table skala prioritas diatas, sehingga dapat memperpendek jarak departemen yang saling berhubungan.

4.3.1. Perancangan Tata Letak Usulan

4.3.1.1 Merancang *Area Alocation Diagram* (AAD) dan Tata Letak Usulan

Untuk merancang atau membuat layout usulan, dari ARD yang telah terbentuk dicari ukuran masing-masing pada setiap departemen berdasarkan ukuran luas lantai dengan mencari masing – masing tinggi dal lebar pada setiap bagian. Agar lebih jelasnya berikut perhitungan untuk menentukan *Area Allocation Diagram* (AAD).



Gambar 4.5. Penentuan Panjang dan Lebar Masing-Masing Departemen

- Y1 adalah panjang untuk departemen RE, PR.
- Y2 adalah panjang untuk depertemen SWB, RO,
- Xn adalah panjang departemen n

Contoh perhitungan penentuan ukuran layout masing-masing departemen:

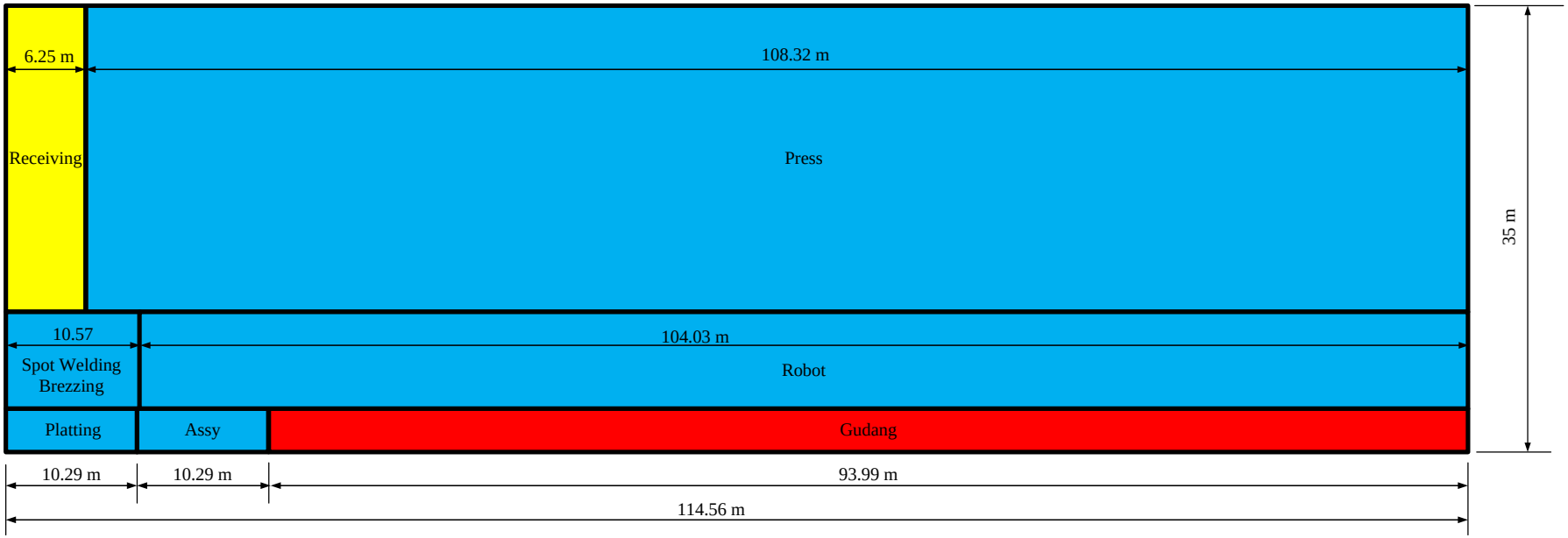
- Y1 $= \frac{Luas\ departemen\ RE,PR}{\text{lebar lantai perusahaan}} = \frac{150+2600}{114.564} = 24.00$

- Y2 $\frac{Luas\ departemen\ SWB,RO}{\text{lebar lantai perusahaan}} = \frac{80+789.94}{114.564} = 7.59$

- Y3 $\frac{Luas\ departemen\ PL,ASS,G}{\text{lebar lantai perusahaan}} = \frac{35+319.8+35}{114.564} = 3.40$

- XA $\frac{Luas\ departemen\ RE}{\text{Y1}} = \frac{150}{24.00} = 6.25$

Dari hasil perhitungan ukuran luas lantai dan menempatkan letak departemen berdasarkan Tabel Skala Prioritas, maka dapat terbentuk sebuah Area Alocation Diagram dan layout usulan.



Gambar 4.6. Area Alokasi Diagram Usulan Berdasarkan Tabel Skala Prioritas

4.3.2. Jarak Material Handling Usulan

Jarak antar kelompok mesin atau departemen yang mengalami aktifitas pengangkutan berdampingan. Untuk menghitung jaraknya adalah dengan rumus:

$$= \frac{1}{2}\sqrt{luas\ departemen\ dari} = \frac{1}{2}\sqrt{luas\ daerah\ ke}$$

- Dari press ke platting

$$= \frac{1}{2}\sqrt{2600} + \frac{1}{2}\sqrt{80} = 29.96$$

- Dari press ke spot welding brazzing

$$= \frac{1}{2}\sqrt{2600} + \frac{1}{2}\sqrt{80} = 29.96$$

4.3.1. Ongkos Material Handling Usulan

Perhitungan ongkos material handling perbaikan ini hanya dilakukan untuk departemen yang mengalami perubahan, karena mengalami perubahan jarak tempuh yang berbeda dengan OMH awal antara jarak pada setiap departemennya.

1. Perhitungan *Reciving* ke *Press* (Bahan Mentah)

Produksi/ jam = Dari data bahan yang disiapkan = 1048.437

- Berat bentuk = 126 kg

Berat total = Produksi/ jam x Berat Bentuk = 1048.437 x 126 Kg

= 135103 Kg

Alat Angkut = *Forklift*, karena berat total *material* 135103 Kg > 50 Kg dengan ongkos *material handling* Rp 41.81/meter gerak.

- Jarak angkut = 10 meter
- Total Ongkos = Ongkos *Material handling* (Rp/m) x Jarak Angkut

= Rp 41.81 x 10 meter

= Rp 418.070

2. Perhitungan *press* ke *spot*

- Produksi/ jam = Dari data bahan yang disiapkan = 756.923
- Berat bentuk = 0.9 kg
- Berat total = Produksi/ jam x Berat Bentuk = 756.923 x 0.9 Kg
  = 681.231 Kg

Alat Angkut = *Forklift*, karena berat total *material* 681.231Kg > 50 Kg dengan ongkos *material handling* Rp 41.81 Kg /meter gerak.

- Jarak angkut = 29 meter
- Total Ongkos = Ongkos *Material handling* (Rp/m) x Jarak Angkut
  = Rp 41,81 x 29 meter
  = Rp1,212

3. Perhitungan *press* ke *robot* (Proses *pengelasan dan penggabungan*)

- Produksi/ jam = Dari data bahan yang disiapkan = 157
- Berat bentuk = 3.9 kg
- Berat total = Produksi/ jam x Berat Bentuk = 157 x 3,9 Kg
  = 61,23 Kg
- Alat Angkut = *forklift*, karena berat total *material* 61,23 Kg >50 Kg dengan ongkos *material handling* Rp 41.81 /meter gerak.
- Jarak angkut = 10 meter
- Total Ongkos = Ongkos *Material handling* (Rp/m) x Jarak Angkut
  = Rp 41.81 x 10 meter
  = Rp 418

4. Perhitungan *press* ke *platting* (penempatan komponen yang akan di angkut ke gudang)

- Produksi/ jam = Dari data bahan yang disiapkan = 83,118
- Berat bentuk = 1,55 kg
- Berat total = Produksi/ jam x Berat Bentuk = 83,118 x 1,55 Kg
  = 128,833 Kg

- Alat Angkut = *Forklift*, karena berat total *material* 128,833 Kg > 50 Kg dengan ongkos *material handling* Rp 658,17 /meter gerak.
- Jarak angkut = 29 meter
- Total Ongkos = Ongkos *Material handling* (Rp/m) x Jarak Angkut
  = Rp 41,81 x 29 meter
  = Rp 1,212

5. Perhitungan *Area press* ke *wellding* (Proses *pengelasan komponen secara manual*)

- Produksi/ jam = Dari data bahan yang disiapkan = 3325
- Berat bentuk = 2,75 kg (total part)
- Berat total = Produksi/ jam x Berat Bentuk = 3325 x 2,75 Kg
  = 9143 Kg
- Alat Angkut = *forklift*, karena berat total *material* 9143 Kg > 50Kg dengan ongkos *material handling* Rp 41,81 /meter gerak.
- Jarak angkut = 29 meter
- Total Ongkos = Ongkos *Material handling* (Rp/m) x Jarak Angkut
  = Rp 41,81x 29 meter
  = Rp 1,212

6. Perhitungan press ke *Inspect (AP)* (pemeriksaan part)

- Produksi/ jam = Dari data bahan yang disiapkan = 210
- Berat bentuk = 0.382 kg (total part)
- Berat total = Produksi/ jam x Berat Bentuk = 2103 x 0,382 Kg
  = 80,22Kg
- Alat Angkut = *Forklift*, karena berat total *material* 80,22 Kg >50 Kg dengan ongkos *material handling* Rp 41,81 /meter gerak.
- Jarak angkut = 0 meter
- Total Ongkos = Ongkos *Material handling* (Rp/m) x Jarak Angkut
  = Rp 41,81 x 0 meter
  = Rp 0

7. Perhitungan *Inspect (AP)* menuju *gudang* (ppenyimpanan parts)

- Produksi/ jam = Dari data bahan yang disiapkan = 210
- Berat bentuk = 0.382 kg (total part)
- Berat total = Produksi/ jam x Berat Bentuk = 210x 0,382 Kg
  = 80,22 Kg
- Alat Angkut = *forklift*, karena berat total *material* 80,22 Kg > 50 Kg dengan ongkos *material handling* Rp 41,81 /meter gerak.
- Jarak angkut = 80 meter
- Total Ongkos = Ongkos *Material handling* (Rp/m) x Jarak Angkut
  = Rp 41,81 x 80meter
  = Rp 3,334

8. Perhitungan *Spot* menuju *Robot* (pembentukan part dengan las robot)

- Produksi/ jam = Dari data bahan yang disiapkan = 65
- Berat bentuk = 1,5 kg
- Berat total = Produksi/ jam x Berat Bentuk = 65 x 1,5 Kg
  = 97,5 Kg
- Alat Angkut = *Forklift*, karena berat total *material* 97,5 Kg > 50 Kg dengan ongkos *material handling* Rp 41,81 /meter gerak.
- Jarak angkut = 40 meter
- Total Ongkos = Ongkos *Material handling* (Rp/m) x Jarak Angkut
  = Rp 41,81 x 19 meter
  = Rp 1,672

9. Perhitungan *spot* menuju *inspect* (SWB) (pemeriksaan parts)

- Produksi/ jam = Dari data bahan yang disiapkan = 420
- Berat bentuk = 0.4 kg
- Berat total = Produksi/ jam x Berat Bentuk = 420 x 0,4 Kg
  = 168 Kg

- Alat Angkut = *Forklift*, karena berat total *material* 168 Kg > 50 Kg dengan ongkos *material handling* Rp 41,81 /meter gerak.
- Jarak angkut = 0 meter
- Total Ongkos = Ongkos *Material handling* (Rp/m) x Jarak Angkut
  = 41,81 x 0 meter
  = Rp 0

10. Perhitungan Robot menuju Gudang (Proses penyimpanan *part* menuju *warehouse*)

- Produksi/ jam = Dari data bahan yang disiapkan = 157
- Berat bentuk = 3,9 kg (total part)
- Berat total = Produksi/ jam x Berat Bentuk = 157 x 3,9 Kg
  = 612 Kg
- Alat Angkut = *Forklift*, karena berat total *material* 612 Kg > 50 Kg dengan ongkos *material handling* Rp 41,84 /meter gerak.
- Jarak angkut = 45 meter
- Total Ongkos = Ongkos *Material handling* (Rp/m) x Jarak Angkut
  = Rp 41,84 x 45 meter
  = Rp 612

11. Perhitungan *Platting* menuju Area Assy (Pemberian Warna Pada Komponen Dengan Spidol metal)

- Produksi/ jam = Dari data bahan yang disiapkan = 90
- Berat bentuk = 0,65 kg (total part)
- Berat total = Produksi/ jam x Berat Bentuk = 90 x 0,65 Kg
  = 59 Kg
- Alat Angkut = *Forklift*, karena berat total *material* 59 Kg > 50 Kg dengan ongkos *material handling* Rp 41,81 /meter gerak.
- Jarak angkut = 90 meter
- Total Ongkos = Ongkos *Material handling* (Rp/m) x Jarak Angkut

= Rp 41,81 x 90 meter
= Rp 3,762

12. Perhitungan *Platting* menuju *Inspect (*PL*)* (pengecekan barang area platting)

- Produksi/ jam = Dari data bahan yang disiapkan = 3376
- Berat bentuk = 1,55 kg
- Berat total = Produksi/ jam x Berat Bentuk = 3376 x 0,9 Kg
  = 3039 Kg
- Alat Angkut = *Forklift*, karena berat total *material* 3039 Kg > 50 Kg dengan ongkos *material handling* Rp 41,81/meter gerak.
- Jarak angkut = 0 meter
- Total Ongkos = Ongkos *Material handling* (Rp/m) x Jarak Angkut
  = Rp 41,81 x 0 meter
  = Rp 0

13. Perhitungan *Inspect (*PL*)* menuju Gudang (Proses *penyimpanan Menuju Warehouse*)

- Produksi/ jam = Dari data bahan yang disiapkan = 0,101
- Berat bentuk = 54,937 kg (total part)
- Berat total = Produksi/ jam x Berat Bentuk = 0,101 x 54,937 Kg
  = 5,549 Kg
- Alat Angkut = Manusia, karena berat total *material* 5,549 Kg < 15 Kg dengan ongkos *material handling* Rp 387,18 /meter gerak.
- Jarak angkut = 27 meter
- Total Ongkos = Ongkos *Material handling* (Rp/m) x Jarak Angkut
  = Rp 387,18 x 27 meter
  = Rp 1,128

14. Perhitungan *Assy menuju* Gudang (Penyimpanan *part* menuju *warehouse*)

- Produksi/ jam = Dari data bahan yang disiapkan = 90

- Berat bentuk = 0.65 kg (total part)
- Berat total = Produksi/ jam x Berat Bentuk = 90 x 0,65 Kg
  = 59 Kg

- Alat Angkut = *Forklift*, karena berat total *material* 59 Kg >50 Kg dengan ongkos *material handling* Rp 41,81 /meter gerak.
- Jarak angkut = 80 meter
- Total Ongkos = Ongkos *Material handling* (Rp/m) x Jarak Angkut
  = Rp 41,81 x 80 meter
  = Rp 3,345

15. Perhitungan *Wellding* menuju *Platting* (penempatan rak komponen yang akan di angkut ke Warehouse)

- Produksi/ jam = Dari data bahan yang disiapkan = 88,261
- Berat bentuk = 1,45 kg (total part)
- Berat total = Produksi/ jam x Berat Bentuk = 0,625 x 300 Kg
  = 128 Kg

- Alat Angkut = *Forklift*, karena berat total *material* 128 Kg > 50 Kg dengan ongkos *material handling* Rp 41,81 /meter gerak.
- Jarak angkut = 30 meter
- Total Ongkos = Ongkos *Material handling* (Rp/m) x Jarak Angkut
  = Rp 41,81 x 30 meter
  = Rp 1,254

16. Perhitungan *wellding* & *Inspect* (SWB) (pengecekan *Parts* Di area (SWB)

- Produksi/ jam = Dari data bahan yang disiapkan = 354
- Berat bentuk = 0,9 kg (total part)
- Berat total = Produksi/ jam x Berat Bentuk = 354x 0,9 Kg
  = 319 Kg

- Alat Angkut = *Forklift*, karena berat total *material* 319 Kg > 50 Kg dengan ongkos *material handling* Rp 41,81 /meter gerak.

- Jarak angkut = 0 meter
- Total Ongkos = Ongkos *Material handling* (Rp/m) x Jarak Angkut
  = Rp 41,81 x 0 meter
  = Rp 0

17. Perhitungan *platting* menuju *Inspect (PL)* (Pengecekan di area *Platting*)

- Produksi/ jam = Dari data bahan yang disiapkan = 46,157
- Berat bentuk = 0,5 kg (total part)
- Berat total = Produksi/ jam x Berat Bentuk = 46,157 x 0,5 Kg
  = 23 Kg
- Alat Angkut = *Hand Fallet*, karena berat total *material* 23 Kg < 50 Kg dengan ongkos *material handling* Rp 21,10 /meter gerak.
- Jarak angkut = 0 meter
- Total Ongkos = Ongkos *Material handling* (Rp/m) x Jarak Angkut
  = Rp 21,10 x 0 meter
  = Rp 0

18. Perhitungan *Platting* & *Gudang* (Proses Penyimpanan menuju warehouse)

- Produksi/ jam = Dari data bahan yang disiapkan = 134
- Berat bentuk = 1,45 kg (total part)
- Berat total = Produksi/ jam x Berat Bentuk = 134 x 1,45 Kg
  = 194 Kg
- Alat Angkut = *Forklift*, karena berat total *material* 194 Kg > 50 Kg dengan ongkos *material handling* Rp 41,81 /meter gerak.
- Jarak angkut = 27 meter
- Total Ongkos = Ongkos *Material handling* (Rp/m) x Jarak Angkut
  = Rp 41,81 x 27 meter
  = Rp 1,293

Table 4.14. Tabel Ongkos Material Handling Usulan Perbaikan

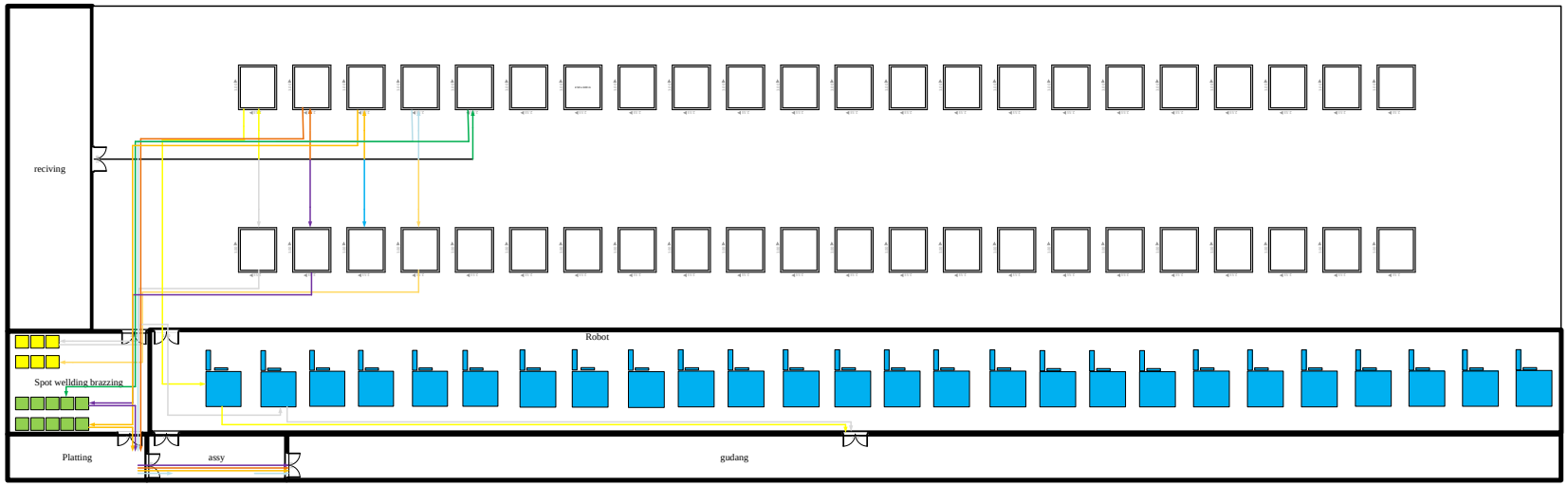
dari	menuju	nama komponen	produksi/jam	berat bentuk	berat total	alat angkut	omh Rp/M	Melalui	jarak(M)	total ongkos(Rp)
reciving	press	bracket sozai (bahan baku)	49.2295	10	492.295					
		plat rl kww (bahan baku)	28.6287	12	343.5444					
		frame bottom (bahan baku)	35.3294	5	176.647					
		bracket engine 1dy,9xd,5d9 (bahan baku)	20	7	140					
		base setkat (bahan baku)	49.1803	5	245.9015					
		adjuster 56,k15,k45 (bahan baku)	120	6	720					
		plat number k45,k15 (bahan baku)	2	5	10					
		breket fuelpump 2dp,1up (bahan baku)	112.5	7	787.5					
		plate-1 2ph (bahan baku)	120	7	840					
		bracket-1 1wd (bahan baku)	102.8571	6	617.1426					
		pedal compbreake k18,k035s (bahan baku)	2	7	14					
		guard element kzl (bahan baku)	49.1803	7	344.2621					
		plate complan (bahan baku)	49.1803	7	344.2621					
		metal fuel filler k15,k45 (bahan baku)	128.5714	7	899.9998					
		panel inner auo 5h (bahan baku)	49.1803	7	344.2621					
		body inner k45 (bahan baku)	41.6667	7	291.6669					
		bracket tank pitting 1wd, 31b (bahan baku)	44.4889	7	311.4223					
		stayrear 5ti (bahan baku)	44.4444	7	311.1108					
		jumlah	1048.4373	126	132103	forklift	41.81		10	418.070
press	spot	bracket sozai	102.8571	0.3	30.85713					
		plat rl kww	120	0.5	60					
		bracket tank pitting 1wd, 31b	276.9231	0.05	13.846155					
		stayrear 5ti	257.1429	0.05	12.857145					
		jumlah	756.9231	0.9	681.231	forklift	41.81		29	1,212
	robot	bracket sozai	30	0.7	21					
		plat rl kww	35	1	35					
		frame bottom	40	1.5	60					
		bracket engine 1dy,9xd,5d9	52	0.7	36.4					
		jumlah	157	3.9	0	Forklift	41.81		10	418
	platting	base setkat	1.7143	0.65	1.114295			welding&spot		
		breket fuelpump 2dp,1up	1.7143	0.3	0.51429			assy		
		plate-1 2ph	1.4286	0.2	0.28572					
		bracket-1 1wd	78.2609	0.4	31.30436					
		jumlah	83.1181	1.55	128.833	forklift	41.81		29	1,212
	welding	adjuster 56,k15,k45	85.7143	0.7	60.00001					
		plat number k45,k15	1.7143	0.25	0.428575					
		bracket-1 1wd	78.2609	0.4	31.30436					
		pedal compbreake k18,k035s	0.8333	0.5	0.41665					
		metal fuel filler k15,k45	2975.2066	0.3	892.56198					
		panel inner auo 5h	133.3333	0.35	46.666655					
		body inner k45	50	0.25	12.5					
		jumlah	3325.0627	2.75	9144	forklift	41.81		29	1,212
	inspect (AP)	guard element kzl	90	0.18	16.2					
		plate complan	120	0.202	24.24					
		jumlah	210	0.382	0	forklift	41.81		0	-
Inspect (AP)	gudang	guard element kzl	90	0.18	16.2					
		plate complan	120	0.202	24.24					
		jumlah	210	0.382	0	forklift	41.81		80	3,345
spot	robot	bracket sozai	30	0.5	15					
		plat rl kww	35	1	35					
		jumlah	65	1.5	97.5	forklift	41.81		40	1,672.28
	inspect (SWB)	bracket tank pitting 1wd, 31b	180	0.25	45					
		stayrear 5ti	240	0.15	36					
		jumlah	420	0.4	168	forklift	41.81		0	-
Robot	gudang	bracket sozai	30	0.7	21					
		plat rl kww	35	1	35					
		frame bottom	40	1.5	60					
		bracket engine 1dy,9xd,5d9	52	0.7	36.4					
		jumlah	157	3.9	612.3	forklift	41.81		45	1881.31
platting	assy	base setkat	90	0.65	59	forklift	41.81		90	3,762.63
	inspect PL	breket fuelpump 2dp,1up	54.0541	0.3	16					
		plate-1 2ph	3272.727	0.2	655					
		bracket-1 1wd	50	0.4	20					
		jumlah	3376.7814	0.9	3039	forklift	41.81		0	-
inspect PL	gudang	breket fuelpump 2dp,1up	54.0541	0.3	16					
		plate-1 2ph	3272.727	0.2	655					
		bracket-1 1wd	50	0.4	20					
		jumlah	3376.7814	0.9	3039.1033	forklift	41.81		27	1,128.79
assy	gudang	base setkat	90	0.65	59	forklift	41.81		80	3,345
wellding	platting	adjuster 56,k15,k45	85.7143	0.7	60					
		plat number k45,k15	1.7143	0.25	0.429					
		pedal compbreake k18,k035s	0.8333	0.5	0.417					
		jumlah	88.2619	1.45	127.97976	forklift	41.81		30	1,254
	inspect (SWB)	metal fuel filler k15,k45	90	0.3	27					
		panel inner auo 5h	120	0.35	42					
		body inner k45	144	0.25	36					
		jumlah	354	0.9	319	forklift	41.81		0	-
Inspect (SWB)	gudang	metal fuel filler k15,k45	90	0.3	27					
		panel inner auo 5h	120	0.35	42					
		body inner k45	144	0.25	36					
		jumlah	354	0.9	318.6	forklift	41.81		25	1,045
platting	inspect PL	pedal compbreake k18,k035s	46.154	0.5	23	hand fallet	21.10		0	-
	gudang	adjuster 56,k15,k45	85.7143	0.7	60					
		plat number k45,k15	1.7143	0.25	0.429					
		pedal compbreake k18,k035s	46.1538	0.5	23					
jumlah			134	1.45	194	forklift	41.81		27	1,129
total ongkos material handling										Rp 23,035.63

Pada OMH *layout* awal sebelum dilakukan perubahan , ongkos yang terjadi sebesar Rp. 29,850.17,- setelah melakukan perubahan *layout* berdasarkan perhitungan didapat nilai ongkos sebesar Rp. 23,035.63,- Maka telah terjadi penurunan OMH sebesar

$$\frac{OMH\ awal - OMH\ usulan}{\text{OMH awal}} x100\% = \frac{\text{Rp. 29,850.17} - \text{ Rp. 23,035.63}}{\text{Rp. 29,850.17}} x100$$

$$= 0{,}23 \rightarrow 0{,}23\ X\ 100\% = 23\%$$

4.3.3. Tata Letak Departemen Usulan



Gambar 4.7. Tata Letak departemen usulan di PT. Berdikari Metal&engginering