

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Gambaran Umum Perusahaan

PT Barata Indonesia (Persero) adalah usaha yang bergerak dibidang *engineering procurement and construction, manufacturing*, dan pengecoran. PT Barata Indonesia (Persero) didirikan oleh seorang berkebangsaan belanda bernama J. Braat pada tahun 1971. Pada awalnya perusahaan ini bernama PT Barata *Metalworks & Engineering* yang bergerak di bidang usaha dagang, mesin-mesin, dan membuat berbagai macam benda-benda yang awalnya berlokasi di Boomstraat. Seiring perkembangannya, PT Barata *Metalworks & Engineering* merubah namanya menjadi PT Barata Indonesia yang merupakan merger dari PN. Barata, PN. Sabang Merauke, dan PN. Peprida. PT Barata Indonesia (Persero) semula berpusat di Surabaya menempati area seluas 6.7 Ha di jalan Ngagel No. 109 yang kemudian berpindah tempat ke Gresik di Jl. Veteran No. 241 pada tahun 2006 dengan menempati lahan seluas 22 Ha dengan pertimbangan kebutuhan ketersediaan lahan yang lebih luas.

4.1.1 Tujuan Perusahaan

Tujuan PT Barata Indonesia (Persero) ini adalah sebagai berikut :

1. Mendukung kemandirian dan kemajuan Industri Nasional.
2. Memberikan produk dan layanan yang berkualitas kepada Pemesan dalam rangka menciptakan nilai yang prima.
3. Menghasilkan keuntungan bagi Pemegang Saham.
4. Menciptakan kesejahteraan, peningkatan kualitas dan kepuasan kerja karyawan.

4.1.2 Visi dan Misi PT. Barata Indonesia (Persero)

Visi dari PT. Barata Indonesia (Persero) ini adalah:

“Menjadi perusahaan *Engineering, Procurement, dan Construction (EPC)* dan *Manufacturing* yang tangguh.”

Sedangkan misi dari PT. Barata Indonesia (Persero) sebagai berikut:

1. Melakukan kegiatan usaha manufacturing peralatan industri dan komponen untuk bidang Industri, Agro, *Oil* dan Gas, *Power Plant*, Peralatan Pembuatan Jalan dan Pengairan, dengan mengoptimalkan sumber daya dan fasilitas yang ada, sehingga

memberikan nilai tambah bagi karyawan, pemesan, pemegang saham, dan *stakeholder* lainnya.

2. Melakukan kegiatan *Engineering, Procurement, Construction* (EPC) untuk bidang “Industri Agro” dan Industri Pembangkit Tenaga Listrik”.

4.1.3 Strategi Perusahaan

Strategi yang dilakukan PT Barata Indonesia (Persero) adalah:

1. Mendukung kemajuan dan kemandirian Industri Nasional
2. Memberikan produk dan pelayanan yang berkualitas kepada pemesan dalam rangka menciptakan nilai yang prima
3. Menjadi keuntungan bagi para pemegang saham
4. Menciptakan kesejahteraan dan peningkatan kualitas kerja karyawan

4.1.4 Logo Perusahaan

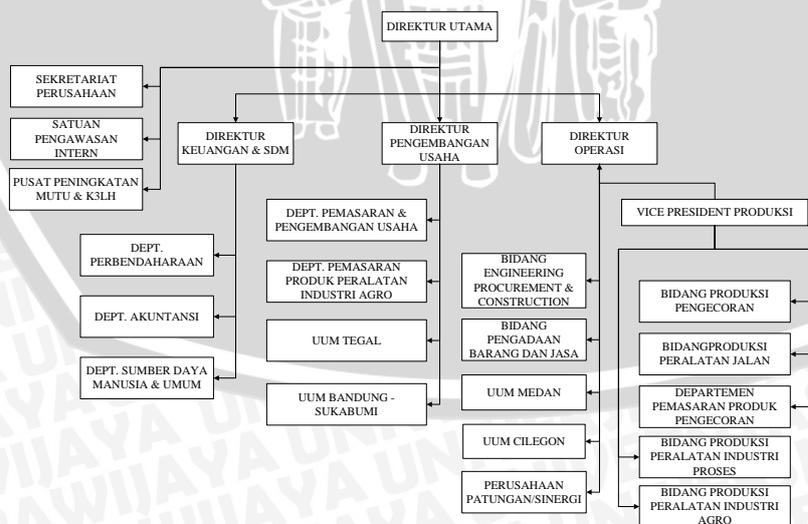
Gambar logo PT Barata Indonesia (Persero) dapat dilihat pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Logo PT. Barata Indonesia (Persero)
Sumber: Bidang PPIP PT Barata Indonesia (Persero)

4.1.5 Struktur Organisasi PT. Barata Indonesia (Persero)

Struktur organisasi PT Barata Indonesia (Persero) terlihat pada Gambar 4.2.

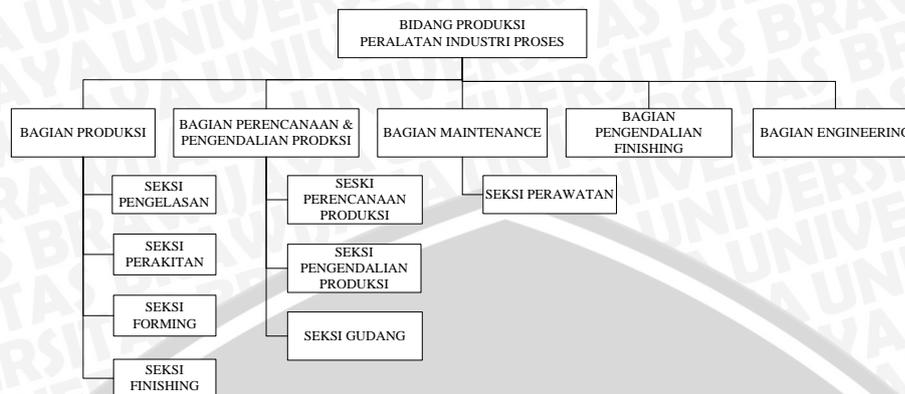


PT. BARATA INDONESIA (Persero)
Direksi

DR. Ir. LALAK INDYOONO, M. Eng.
Direktur Utama

Gambar 4.2 Struktur organisasi perusahaan
Sumber: Bidang PPIP PT Barata Indonesia (Persero)

Struktur organisasi yang terdapat pada bidang Produksi Peralatan Industri Proses (PPIP) dapat dilihat pada Gambar 4.3.



Gambar 4.3 Struktur organisasi bidang PPIP
Sumber: Bidang PPIP PT Barata Indonesia (Persero)

4.1.6 Lokasi PT. Barata Indonesia (Persero)

Lokasi perusahaan berhubungan erat dengan kelangsungan dan strategi perusahaan serta perkembangannya di masa yang akan datang. Berikut adalah Alamat lengkap dari PT. Barata Indonesia (Persero).

Alamat : Jl. Veteran No. 241 Gresik

Desa : Segoro Madu

Kecamatan : Kebomas

Kabupaten : Gresik

Provinsi : Jawa Timur

Kode Pos : 61123

PT. Barata Indonesia (Persero) berlokasi tepat di Timur perempatan *Traffic Light* masuk kota Gresik dari arah Surabaya. Jenis tanahnya adalah aluvial, litosol, andosol dan mediteran. Lokasi PT. Barata Indonesia (Persero) berbatasan dengan :

1. Sebelah utara : Perusahaan *Team Module (Team Work)*
2. Sebelah timur : Jalan Kapten Darmo Sugondo
3. Sebelah selatan : Jalan Veteran
4. Sebelah barat : Lahan atau tanah kosong

Lokasi ini sangat strategis ditinjau dari :

1. Bahan baku dan sumber listrik

Bahan baku yang digunakan dalam proses produksi PT Barata Indonesia (Persero) adalah berupa baja, besi, dan berupa plat. Sejauh ini siklus pemenuhan kebutuhan bahan baku masih dapat diatasi dengan baik karena perusahaan bekerja sama dengan pemasok bahan baku yang telah bersertifikat. Proses produksi PT Barata

Indonesia (Persero) membutuhkan banyak listrik, oleh sebab itu dilakukan pemasangan sebuah gardu listrik tersendiri yang bekerja sama dengan PT. PLN.

2. Transportasi

Ditinjau dari segi transportasinya, PT. Barata Indonesia (Persero) terbilang cukup strategis karena dekat dengan gerbang masuk kota Gresik dan dekat dengan persimpangan ke kota Lamongan yang merupakan jalur utara transportasi di pulau Jawa.

3. Tenaga kerja

Tidak sulit untuk mendapatkan tenaga kerja, sebab PT. Barata Indonesia (Persero) banyak merekrut penduduk sekitar pabrik dengan menggunakan sistem kontrak maupun tetap.

4. Iklim

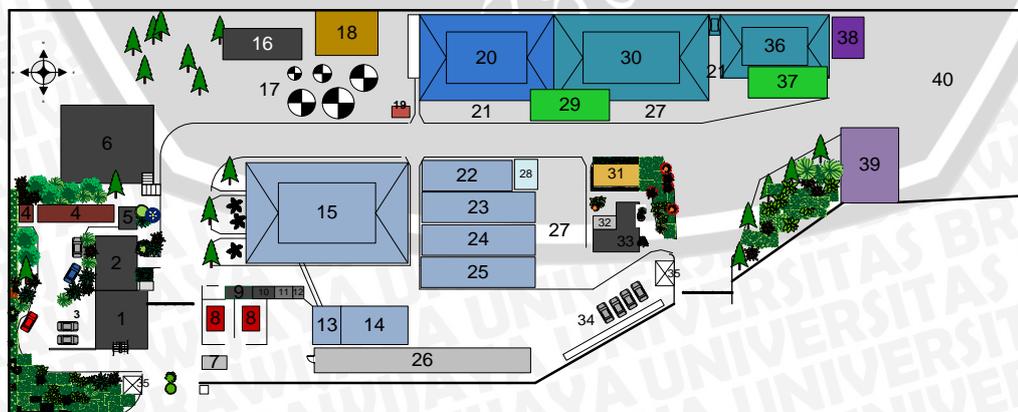
Wilayah disekitar PT. Barata Indonesia (Persero) memiliki iklim tropis yang sedikit cenderung ke arah iklim berudara panas, sehingga penancangan desain pabrik menggunakan banyak ventilasi agar sirkulasi udara dapat berjalan dengan baik dan tidak mengganggu kinerja karyawannya.

5. Lingkungan

Limbah yang dihasilkan oleh perusahaan ini kebanyakan berupa logam berat, suara yang bising, juga debu. Namun lokasi baru PT Barata Indonesia (Persero) telah jauh dari rumah penduduk serta ditambah dengan pengolahan limbah yang cukup baik maka perusahaan dapat diterima dengan baik oleh masyarakat sekitar.

4.1.7 Layout PT. Barata Indonesia (Persero)

Gambar *layout* PT Barata Indonesia (Persero) dapat dilihat pada gambar 4.4.



Gambar 4.4 Layout PT. Barata Indonesia (Persero)
Sumber: Bidang PPIP PT Barata Indonesia (Persero)

Keterangan Gambar :

1 : Kantor Utama PT. Barata Indonesia	21 : Material <i>Open Storage</i>
2 : Kantor bagian Keuangan	22 : Gudang Pelepasan Cetakan
3 : Tempat Parkir Kantor Utama	23 : WS I – <i>Finishing</i>
4 : Kantor Serikat Buruh PT. Barata	24 : Gudang Cat
5 : Kamar Mandi	25 : Gudang Tabung Kosong
6 : Masjid	26 : Tempat Parkir Karyawan Pabrik
7 : Tempat Parkir Tamu	27 : <i>Open Fabrication Area</i>
8 : Kantor Perkumpulan Istri Karyawan	28 : WS II - <i>Sand blasting</i>
9 : Koperasi	29 : Kantor WS II dan WS III
10 : Poliklinik	30 : WS III – PPIP
11 : Mushollah	31 : Tempat Parkir
12 : Tempat Wudhu	32 : Mushollah
13 : WS I - <i>Core Making</i>	33 : Kantor SDM dan Umum
14 : WS I – Gudang Bahan	34 : Tempat Parkir Karyawan Kantor
15 : WS I – Pengecoran Logam	35 : Pos Satpam
16 : Ruang Kontrol <i>Water Cooling System</i>	36 : WS IV- Peralatan Agro
17 : <i>Water Cooling System</i>	37 : Kantor WS IV
18 : Gardu Listrik PLN	38 : Dapur
19 : Tempat Gram	39 : <i>Sand Blasting Open Area</i>
20 : WS II – Peralatan Jalan	40 : Lahan Kosong

4.2 Jumlah Pekerja Bidang PPIP

Bidang PPIP adalah bidang yang khusus memproduksi peralatan industri proses. Banyak produk yang dihasilkan, salah satunya adalah kualiti timah. Bidang PPIP memiliki jumlah karyawan sejumlah 30 orang dengan rincian terlihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Jumlah Karyawan Bidang PPIP

No.	Bidang	Tenaga Kerja Langsung	Tenaga Kerja Tidak Langsung
1	Bidang PPIP	-	2
2	Bagian Produksi	16	2
3	Bagian Pendukung Produksi	-	10
Total		16	14
Total Karyawan		30	

Sumber: Bidang PPIP PT Barata Indonesia (Persero)

Jumlah operator mesin yang menangani proses produksi produk kualiti timah dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Operator Mesin Bidang PPIP untuk Produk Kualiti timah

No.	Operator	Jumlah
1	Produksi- <i>Welder</i>	5
2	Produksi- <i>Fit up</i>	2
3	Produksi- <i>Bending</i>	1
4	Produksi- <i>Dishing</i>	1
5	Produksi Ms. <i>Rolling</i>	1
6	Produksi-Ms. <i>Flanging</i>	1
7	Produksi Gerinding	1
8	Produksi- <i>Turning table</i>	1
9	Produksi- <i>Baveling</i>	1
10	Produksi- <i>Cutting</i>	1

Sumber: Bidang PPIP PT Barata Indonesia (Persero)

Observasi awal dilakukan untuk mengetahui seberapa besar perbandingan produktif dan non produktif para operator dengan mengamati aktiviti 15 operator bidang PPIP dan dengan mengacak waktu pengamatan dalam durasi 1,5 jam pengamatan. Hasil observasi awal menunjukkan perbandingan produktif para operator berbeza-beza, iaitu 7 operator di atas 80% dan 8 lainnya kurang dari 80%. Perbandingan produktif tertinggi dimiliki operator *welder 3*, *welder 5* dan *fit up 2* sebesar 85%, sedangkan perbandingan produktif terendah dimiliki operator *cutting* sebesar 54%. Terdapat perbezaan nilai perbandingan produktif yang cukup jauh antara operator *welder 3*, *welder 5*, dan *fit up 2* dengan operator *cutting* iaitu sebesar 31%. Hal ini dapat terjadi dikarenakan jumlah aktiviti dan metode kerja yang dikerjakan operator *welder* dan operator *cutting* berbeza. Selain itu, bidang PPIP juga belum pernah melakukan perbandingan beban kerja, sehingga perlu dilakukan perbandingan beban kerja untuk mengetahui seberapa besar beban kerja operator mesin bidang PPIP.

4.2.1 Aktiviti Produktif dan Non Produktif Operator Bidang PPIP

Dalam kesehariannya operator bidang PPIP melakukan aktiviti produktif dan non produktif. Menurut Guntar (2008) definisi aktiviti non produktif adalah aktiviti yang tidak menghasilkan nilai tambah pada peningkatan kualiti proses dan kecekapan penyelesaian tugas. Aktiviti non produktif dapat didefinisikan sebagai aktiviti yang mengakibatkan pemborosan waktu sehingga menyebabkan terganggunya atau terhentinya produksi atau operasi atau tidak menghasilkan apa-apa. Sedangkan aktiviti produktif adalah aktiviti yang sesuai dengan *job description* yang telah ditentukan dan

aktivitas ini dilakukan untuk membuat produk atau jasa. Aktivitas non produktif juga dapat dikatakan sebagai *allowance* yang dilakukan para pekerja selama beraktivitas.

Job description atau detail aktivitas produktif operator bidang PPIP dapat dilihat pada Tabel 4.3, sedangkan aktivitas non produktif dari operator bidang PPIP dapat dilihat pada Tabel 4.4. Operator bidang PPIP telah bekerja sesuai dengan *job description*, namun tidak menutup kemungkinan jika operator pada salah satu mesin melakukan aktivitas diluar *job description* seperti membantu pekerjaan pada mesin lainnya sebagai *helper* (membantu memindahkan barang). Aktivitas operator sebagai *helper* disebut sebagai aktivitas *other* yang tergolong aktivitas produktif namun diluar dari *job description* operator tersebut, hal ini dikarenakan operator tetap produktif beraktivitas untuk membantu pekerjaan lainnya.

Pengelompokan aktivitas produktif dan non produktif perlu dilakukan secara cermat terkait dengan pengolahan data yang akan dilakukan. Saat menghitung waktu baku serta beban kerja yang digunakan untuk menghitung jumlah pekerja yang dibutuhkan, aktivitas produktif yang digunakan sebatas aktivitas yang sesuai dengan *job description* masing-masing operator mesin, sedangkan untuk menghitung beban kerja yang digunakan dalam menghitung insentif yang diberikan kepada pekerja karena beban kerja yang tinggi, maka digunakan aktivitas produktif sesuai dengan *job description* ditambah dengan aktivitas *other*.

Tabel 4.3 *Job description* Operator Mesin Bidang PPIP

No.	Posisi Jabatan	<i>Job description</i>
1	Operator welder dan fit up	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pemeriksaan awal <ol style="list-style-type: none"> a. Periksa volume Oli b. Periksa tekanan pada gas tabung c. Periksa <i>variable regulator</i> d. Periksa <i>switch handle</i> pada posisi netral e. Periksa <i>stand gun</i> bila digunakan f. Jalankan mesin untuk pemanasan selama 5 menit 2. <i>Set up</i> benda kerja <ol style="list-style-type: none"> a. Periksa/perhatikan ulang gambar dimensi parameter dan simbol-simbol. b. Periksa benda kerja, bentuk, dimensi dan berat. Siapkan <i>tools</i> dan peralatan lainnya. c. Periksa penggunaan bahan dan diameter kawat las sesuaikan terhadap benda kerja. d. Pasanglah kabel arde dengan baik (baut pengikat harus keras) e. Lakukan percobaan pada benda kerja lain sebelum pengelasan sebenarnya.

Tabel 4.3 *Job description* Operator Mesin Bidang PPIP (Lanjutan)

No.	Posisi Jabatan	<i>Job description</i>
		3. <i>Material handling</i> a. Membawa material b. Tempatkan benda kerja sesuai dengan posisi mesin. 4. Proses 5. Pemeriksaan akhir a. Netralkan posisi <i>handle</i> dan matikan power listrik b. Periksa seluruh hasil proses c. Perbaiki hasil las yang kurang baik sesuai gambar kerja serta bersihkan keraknya. d. Bersihkan mesin dan sekitarnya.
2	Operator <i>bending</i>	1. Pemeriksaan awal a. Periksa volume Oli dan posisi <i>handle</i> b. Periksa pelumasan pada bidang gesek c. Jalankan mesin untuk pemanasan selama 5 menit 2. <i>Set up</i> benda kerja a. Periksa ulang gambar dimensi parameter dan simbol-simbol. b. Periksa benda kerja, bentuk, dimensi dan berat. c. Siapkan <i>tools</i> dan peralatan lainnya. 3. <i>Material handling</i> a. Membawa material b. Tempatkan benda kerja sesuai dengan posisi mesin. 4. Proses <i>Bending</i> 5. Pemeriksaan akhir a. Periksa seluruh hasil proses b. Netralkan posisi <i>handle</i> dan matikan power listrik c. Bersihkan mesin dan sekitarnya.
3	Operator <i>dishing</i>	1. Pemeriksaan awal a. Periksa volume Oli dan posisi <i>handle</i> b. Periksa pelumasan pada bidang gesek c. Jalankan mesin untuk pemanasan selama 5 menit 2. <i>Set up</i> benda kerja a. Periksa ulang gambar dimensi parameter dan simbol-simbol. b. Periksa benda kerja, bentuk, dimensi dan berat. c. Siapkan <i>tools</i> dan peralatan lainnya 3. <i>Material handling</i> a. Membawa material b. Tempatkan benda kerja sesuai dengan posisi mesin. 4. Proses <i>Dishing</i> 5. Pemeriksaan akhir a. Periksa seluruh hasil proses b. Netralkan posisi <i>handle</i> dan matikan power listrik c. Bersihkan mesin dan sekitarnya.
4	Operator <i>rolling</i>	1. Pemeriksaan awal a. Periksa volume Oli dan posisi <i>handle</i> b. Periksa pelumasan pada bidang gesek c. Jalankan mesin untuk pemanasan selama 5 menit 2. <i>Set up</i> benda kerja a. Periksa ulang gambar dimensi parameter dan simbol-simbol. b. Periksa benda kerja, bentuk, dimensi dan berat. c. Siapkan <i>tools</i> dan peralatan lainnya. d. Tempatkan benda kerja sesuai dengan posisi mesin.

Tabel 4.3 *Job description* Operator Mesin Bidang PPIP (Lanjutan)

No.	Posisi Jabatan	<i>Job description</i>
4	Operator rolling	3. <i>Material handling</i> a. Membawa material b. Tempatkan benda kerja sesuai dengan posisi mesin. 4. Proses <i>Rolling</i> a. Lakukan <i>Rolling</i> awal b. Lakukan <i>Rolling</i> akhir 5. Pemeriksaan akhir a. Periksa seluruh hasil proses b. Netralkan posisi <i>handle</i> dan matikan <i>power</i> listrik c. Bersihkan mesin dan sekitarnya.
5	Operator flanging	1. Pemeriksaan awal a. Periksa volume Oli dan posisi <i>handle</i> b. Periksa pelumasan pada bidang gesek dan tekanan <i>compressor</i> c. Jalankan mesin untuk pemanasan selama 5 menit 2. <i>Set up</i> benda kerja a. Periksa ulang gambar dimensi parameter dan simbol-simbol. b. Periksa benda kerja, bentuk, dimensi dan berat. c. Siapkan <i>tools</i> dan peralatan lainnya. 3. <i>Material handling</i> a. Membawa material b. Tempatkan benda kerja sesuai dengan posisi mesin. 4. Proses <i>Flanging</i> 5. Pemeriksaan akhir a. Periksa seluruh hasil proses b. Netralkan posisi <i>handle</i> dan matikan <i>power</i> listrik c. Bersihkan mesin dan sekitarnya.
6	Operator grinding	1. Pemeriksaan awal a. Periksa <i>switch handle</i> pada posisi netral b. Jalankan mesin untuk pemanasan selama 5 menit 2. <i>Set up</i> benda kerja a. Periksa/perhatikan ulang gambar dimensi parameter dan simbol-simbol. b. Periksa benda kerja, bentuk, dimensi dan berat. c. Siapkan <i>tools</i> dan peralatan lainnya. d. Pasanglah kabel arde dengan baik (baut pengikat harus keras) e. Lakukan percobaan pada benda kerja lain sebelum pengelasan sebenarnya. 3. <i>Material handling</i> a. Membawa material b. Tempatkan benda kerja sesuai dengan posisi mesin. 4. Proses 5. Pemeriksaan akhir a. Netralkan posisi <i>handle</i> dan matikan <i>power</i> listrik b. Periksa seluruh hasil proses c. Perbaiki hasil las yang kurang baik sesuai gambar kerja serta bersihkan keraknya. d. Bersihkan mesin dan sekitarnya.

Tabel 4.3 *Job description* Operator Mesin Bidang PPIP (Lanjutan)

No.	Posisi Jabatan	<i>Job description</i>
7	Operator <i>turning table</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pemeriksaan awal <ol style="list-style-type: none"> a. Periksa volume Oli dan tekanan gas pada tabung b. Periksa <i>variable regulator</i> dan <i>boom</i> yang akan dipakai c. Periksa <i>switch control</i> dalam posisi normal d. Jalankan mesin untuk pemanasan selama 5 menit 2. <i>Set up</i> benda kerja <ol style="list-style-type: none"> a. Periksa tebal plat yang akan dikerjakan serta symbol dan dimensi. b. Letakan benda kerja pada posisi yang tepat dan siap dipotong c. Sesuaikan putaran meja kerja/gerakan boom d. Periksa benda kerja, bentuk, dimensi dan berat. e. Siapkan <i>tools</i> dan peralatan lainnya. 3. Proses 4. Pemeriksaan akhir <ol style="list-style-type: none"> a. Periksa seluruh hasil proses b. Netralkan posisi <i>handle</i> dan matikan power listrik c. Kembalikan flux pada open dalam keadaan bersih d. Bersihkan mesin dan sekitarnya.
8	Operator <i>baveling</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pemeriksaan awal <ol style="list-style-type: none"> a. Periksa volume Oli/tekanan pada gas tabung b. Periksa <i>variable regulator</i> c. Periksa <i>switch handle</i> pada posisi netral d. Periksa <i>stand gun</i> bila digunakan e. Jalankan mesin untuk pemanasan selama 5 menit 2. <i>Set up</i> benda kerja <ol style="list-style-type: none"> a. Periksa/perhatikan ulang gambar dimensi parameter dan simbol-simbol. b. Pasanglah kabel arde dengan baik 3. <i>Material handling</i> <ol style="list-style-type: none"> a. Membawa material b. Tempatkan benda kerja sesuai dengan posisi mesin. 4. Proses 5. Pemeriksaan akhir <ol style="list-style-type: none"> a. Netralkan posisi <i>handle</i> dan matikan power listrik b. Periksa seluruh hasil proses c. Bersihkan mesin dan sekitarnya.
9	Operator <i>cutting (machining copier)</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pemeriksaan awal <ol style="list-style-type: none"> a. Periksa volume/tekanan gas pada tabung b. Periksa slang c. Sesuaikan <i>nozzle</i> dan benda kerja d. <i>Check</i> pengapian dan nyala api e. Periksa pelumasan pada bidang gesek f. Lakukan <i>reference</i> pada setiap gerakan g. Periksa <i>variable speed</i> pada posisi terendah h. Periksa <i>coolant</i> (air pendingin) 2. <i>Set up</i> benda kerja <ol style="list-style-type: none"> a. Periksa ulang gambar dimensi parameter dan simbol-simbol. b. Periksa benda kerja, bentuk, dimensi dan berat. c. Siapkan <i>tools</i> dan peralatan lainnya. d. Perhatikan <i>Cutting plan</i> dengan benar.

Tabel 4.3 *Job description* Operator Mesin Bidang PPIP (Lanjutan)

No.	Posisi Jabatan	Job description
9	Operator cutting (machining copier)	3. <i>Material handling</i> a. Membawa material b. Tempatkan benda kerja sesuai dengan posisi mesin. 4. Mengawasi proses 5. Pemeriksaan akhir a. Jauhkan dan amankan benda kerja yang terpasang terhadap pahat potong. b. Periksa seluruh hasil proses c. Netralkan posisi <i>handle</i> dan matikan power listrik Bersihkan mesin dan sekitarnya.

Sumber: Bidang PPIP PT Barata Indonesia (Persero)

Tabel 4.4 Aktivitas Non Produktif Operator Bidang PPIP

No.	Aktivitas Non Produktif	Keterangan
1	<i>Personal Times</i>	Pergi ke kamar mandi Berbincang dengan teman Merokok Makan makanan ringan dan minum Beribadah Menelepon
2	<i>Fatigue</i>	Beristirahat sebentar Mengusap keringat
3	<i>Waiting</i>	Menunggu material datang Menunggu operator lain memeriksa material
4	<i>Not Available</i>	Cuti Izin sakit Absen Pergi ke bagian lain
5	Mencari <i>tools</i> dan peralatan lainnya	

Sumber: Bidang PPIP PT Barata Indonesia (Persero)

4.3 Uji Kecukupan dan Keseragaman Data

Uji kecukupan dilakukan untuk mengetahui banyaknya pengamatan yang harus dilakukan dalam *work sampling*. Uji kecukupan dilakukan terhadap 15 orang operator bidang PPIP dengan menggunakan tingkat kepercayaan sebesar 95% dan tingkat ketelitian 8%. Hasil uji kecukupan data dapat dilihat pada Tabel 4.5. Berikut adalah contoh perhitungan uji kecukupan data operator *welder 1*.

Tingkat kepercayaan = 95%, maka $k = 2$

Tingkat ketelitian (s) = 8%

$$p = \frac{\text{jml pengamatan kondisi non produktif}}{\text{total pengamatan}} = \frac{133}{633} = 0,210$$

$$N = \left(\frac{k}{s}\right)^2 \frac{1-p}{p}$$

$$N = \left(\frac{2}{0,08} \right)^2 \frac{1 - 0,210}{0,210}$$

$$N = 2350$$

Tabel 4.5 Hasil Uji Kecukupan Data 15 Operator Bidang PPIP

No	Operator	Data yang Dikumpulkan Tiap Hari	Kecukupan pada hari ke-	N	N'	Keterangan
1	Welder 1	633	5	3165	2350	N>N', data dikatakan cukup
2	Welder 2	619	5	3109	2957	N>N', data dikatakan cukup
3	Welder 3	633	4	2534	2306	N>N', data dikatakan cukup
4	Welder 4	633	5	3165	2418	N>N', data dikatakan cukup
5	Welder 5	633	5	3165	2672	N>N', data dikatakan cukup
6	Fit up 1	630	4	2520	2072	N>N', data dikatakan cukup
7	Fit up 2	610	5	3073	2905	N>N', data dikatakan cukup
8	Bending	600	4	2400	2092	N>N', data dikatakan cukup
9	Dishing	633	3	1899	1730	N>N', data dikatakan cukup
10	Rolling	600	4	2400	2195	N>N', data dikatakan cukup
11	Flanging	633	3	1899	1675	N>N', data dikatakan cukup
12	Grinding	618	3	1854	1759	N>N', data dikatakan cukup
13	Turning table	611	3	1833	1823	N>N', data dikatakan cukup
14	Baveling	633	2	1266	1224	N>N', data dikatakan cukup
15	Cutting	633	2	1266	788	N>N', data dikatakan cukup

Berdasarkan hasil perhitungan jumlah kecukupan data terhadap 15 operator bidang PPIP diperoleh bahwa nilai $n > n'$ untuk masing-masing operator sehingga data dikatakan cukup. Data yang dikumpulkan setiap hari berbeda-beda, untuk operator welder 1,4, dan 5 data yang dikumpulkan sebanyak 633 per-hari sehingga data akan cukup pada pengamatan hari ke-4 atau selama 5 hari pengamatan. Data yang dikumpulkan untuk operator welder 2 adalah sebanyak 619 per-hari, sehingga data akan cukup pada hari ke-4 atau setelah 5 hari pengamatan. Data yang dikumpulkan untuk operator welder 3 sebanyak 633 per-hari sehingga data akan cukup pada hari ke-3 atau setelah 4 hari pengamatan. Data yang dikumpulkan untuk operator fit up 1 sebanyak 630 data per-hari sehingga data akan cukup pada hari ke-3, sedangkan untuk operator fit up 2 sebanyak 610 data per-hari sehingga akan cukup pada hari ke-4. Data yang dikumpulkan untuk operator bending dan rolling sebanyak 600 data per hari, sehingga cukup pada pengamatan hari ke-3. Data yang dikumpulkan untuk operator dishing dan flanging sebanyak 633 data per-hari, operator grinding sebanyak 618 data per-hari, operator turning table sebanyak 611 data per hari sehingga keempat operator tersebut dikatakan cukup pada pengamatan hari ke-2 atau setelah pengamatan selama 3 hari.

Data yang dikumpulkan untuk operator *baveling* dan *cutting* sebanyak 633 data per-hari sehingga dikatakan cukup pada hari ke 1 atau setelah 2 hari pengamatan.

Uji keseragaman dilakukan untuk mengetahui apakah data yang didapat telah seragam dan tidak melebihi batas kontrol atas (BKA) dan batas kontrol bawah (BKB) yang telah ditentukan. Uji keseragaman dilakukan terhadap 15 orang operator bidang PPIP. Data yang digunakan untuk dilakukan uji keseragaman adalah data persentase produktif yang dialami oleh masing-masing operator. Berikut adalah contoh perhitungan uji keseragaman data untuk operator *welder 1*.

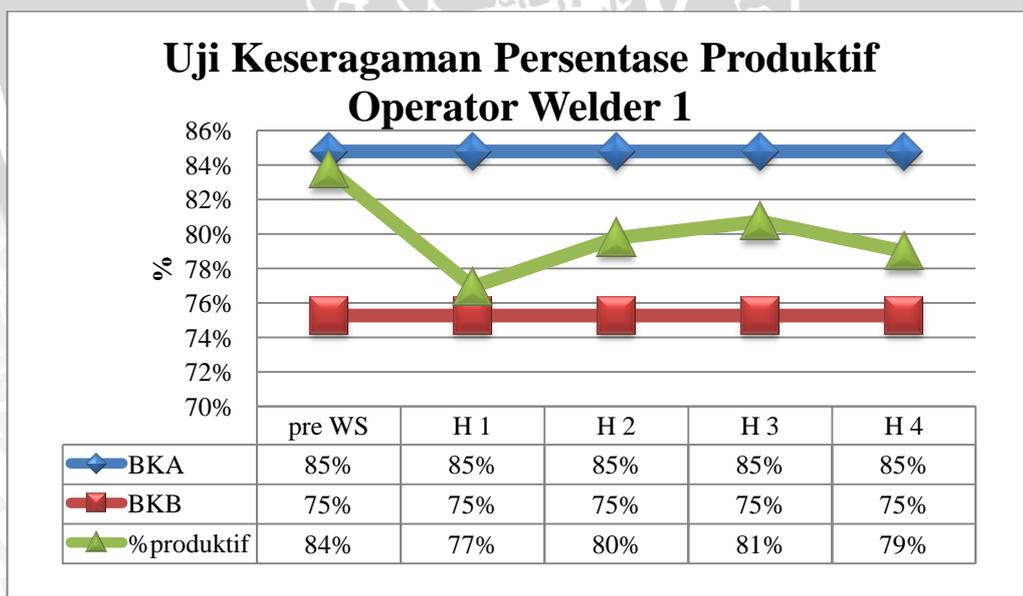
$$\bar{P} = \frac{\sum P}{\text{jml hari}} = \frac{84\% + 77\% + 80\% + 81\% + 79\%}{5} = 80\%$$

$$\bar{N} = \frac{\sum N}{\text{jml hari}} = \frac{633 + 633 + 633 + 633 + 633}{5} = 633$$

$$\text{Batas Kontrol Atas (BKA)} = \bar{P} + 3 \sqrt{\frac{\bar{P}(1-\bar{P})}{\bar{N}}} = 80\% + 3 \sqrt{\frac{80\% - (1-80\%)}{633}} = 85\%$$

$$\text{Batas Kontrol Bawah (BKB)} = \bar{P} - 3 \sqrt{\frac{\bar{P}(1-\bar{P})}{\bar{N}}} = 80\% - 3 \sqrt{\frac{80\% - (1-80\%)}{633}} = 75\%$$

Peta Kontrol uji keseragaman data *work sampling* dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



Gambar 4.5 Uji keseragaman *work sampling* operator *welder 1*

Berdasarkan Gambar 4.5 maka data persentase produktif telah berada diantara batas BKA dan BKB maka dapat disimpulkan bahwa data tersebut telah seragam. Hasil uji keseragaman data untuk 15 operator bidang PPIP dapat dilihat pada tabel 4.6.

Tabel 4.6 Hasil Uji Keseragaman 15 Operator Bidang PPIP

No	Operator	Pre WS (%)	Hari ke 1 (%)	Hari ke 2 (%)	Hari ke 3 (%)	Hari ke 4 (%)	BKA (%)	BKB (%)	Keterangan
1	Welder 1	84	77	80	81	79	85	75	Data seragam
2	Welder 2	85	85	83	83	83	88	79	Data seragam
3	Welder 3	85	85	81	79	-	87	78	Data seragam
4	Welder 4	84	86	84	85	79	88	79	Data seragam
5	Welder 5	85	80	86	82	82	87	78	Data seragam
6	Fit up 1	82	85	79	77	-	85	76	Data seragam
7	Fit up 2	85	82	86	81	82	88	79	Data seragam
8	Bending	79	82	80	77	-	84	74	Data seragam
9	Dishing	77	76	73	-	-	81	70	Data seragam
10	Rolling	76	77	78	78	-	82	72	Data seragam
11	Flanging	74	79	73	-	-	80	74	Data seragam
12	Grinding	73	76	74	-	-	80	69	Data seragam
13	Turning table	66	67	74	-	-	75	64	Data seragam
14	Baveling	60	66	-	-	-	69	57	Data seragam
15	Cutting	54	56	-	-	-	61	49	Data seragam

Hasil perhitungan uji keseragaman data untuk 15 operator bidang PPIP menunjukkan bahwa seluruh data telah seragam karena telah berada diantara Batas Kontrol Atas (BKA) dan Batas Kontrol Bawah (BKB).

4.4 Perhitungan Persentase Produktif Operator Bidang PPIP

Setelah dilakukan uji kecukupan dan keseragaman data, selanjutnya dilakukan perhitungan persentase produktif dari operator mesin bidang PPIP.

1. Operator *Welder 1*

Tabel 4.7 Persentase Produktif dan Non Produktif Operator *Welder 1*

No	Aktivitas		Frekuensi Kejadian (Kali Kejadian)	Persentase	Total Persentase
1	Produktif	Pemeriksaan awal	6	0,2%	80%
2		Set up benda kerja	144	4,5%	
3		Material handling	40	1,3%	
4		Proses	2000	63,2%	
5		Pemeriksaan akhir	343	10,8%	
6	Produktif-diluar job description	Other (helper)	136	4,3%	4,3%
7	Non Produktif	Personal Times	157	5,0%	15,6%
8		Fatigue	44	1,4%	
9		Waiting	106	3,3%	
10		Not Available	175	5,5%	
11		Mencari tools dan peralatan lainnya	14	0,4%	
TOTAL					100%

Tabel 4.7 menunjukkan bahwa persentase produktif operator *welder* 1 sebesar 80%. Hasil persentase produktif ini diperoleh dari pengamatan aktivitas produktif yang dilakukan selama lima hari dengan durasi pengamatan selama 1,5 jam tiap harinya mulai pukul 09.44 WIB hingga 11.29 WIB. Aktivitas produktif yang paling besar adalah aktivitas proses yaitu sebesar 63,2% atau 2000 kali kejadian. Besarnya persentase aktivitas proses dikarenakan proses pengelasan yang dilakukan oleh operator *welder* cukup memakan banyak waktu dan dilakukan secara langsung oleh operator. Proses pengelasan merupakan aktivitas yang penting dalam melakukan *assembly* produk serta aktivitas inti yang harus dilakukan oleh operator *welder*. Besarnya persentase aktivitas *other* yang merupakan aktivitas produktif namun diluar *job description* adalah 4,3%, hal ini dikarenakan disela-sela aktivitasnya, operator *welder* terkadang membantu operator lain dalam melakukan aktivitas lainnya seperti memindahkan barang yang terkadang membutuhkan bantuan orang banyak mengingat barang yang dipindahkan ukurannya cukup besar.

Aktivitas non produktif yang paling besar adalah *not available* sebesar 5,5% hal ini dikarenakan operator *welder* sering tidak berada pada posisinya. Aktivitas non produktif terbesar kedua adalah *personal time* sebesar 5% hal ini dikarenakan manusia memerlukan aktivitas pribadinya seperti berbincang dan pergi ke kamar kecil.

2. Operator Welder 2

Tabel 4.8 Persentase Produktif dan Non Produktif Operator Welder 2

No	Aktivitas		Frekuensi Kejadian (Kali Kejadian)	Persentase	Total Persentase
1	Produktif	Pemeriksaan awal	0	0,0%	83,5%
2		Set up benda kerja	119	3,8%	
3		Material handling	84	2,7%	
4		Proses	1995	64,5%	
5		Pemeriksaan akhir	388	12,5%	
6	Produktif – diluar <i>job description</i>	<i>Other (helper)</i>	130	4,2%	4,2%
7	Non Produktif	<i>Personal Times</i>	153	4,9%	12,2%
8		<i>Fatigue</i>	16	0,5%	
9		<i>Waiting</i>	93	3,0%	
10		<i>Not Available</i>	102	3,3%	
11		Mencari <i>tools</i> dan peralatan lainnya	15	0,5%	
TOTAL					100%

Tabel 4.8 menunjukkan bahwa persentase produktif operator *welder 2* sebesar 83,5%, lebih besar 3,5% dari operator *welder 1*. Hasil persentase produktif ini diperoleh dari pengamatan aktivitas produktif yang dilakukan selama lima hari dengan durasi pengamatan 1,5 jam tiap harinya mulai pukul 13.00-14.30 WIB. Aktivitas produktif yang paling besar dari operator *welder 2* adalah aktivitas proses yaitu sebesar 64,5%. Besarnya persentase aktivitas proses dikarenakan proses pengelasan yang dilakukan oleh operator *welder* cukup memakan banyak waktu dan dilakukan secara langsung oleh operator. Proses pengelasan merupakan aktivitas yang penting dalam melakukan *assembly* produk serta aktivitas inti yang harus dilakukan oleh operator *welder*. Aktivitas pemeriksaan awal memiliki nilai 0% hal ini dikarenakan selama pengamatan dilakukan operator tidak melakukan aktivitas pemeriksaan awal. Aktivitas pemeriksaan awal biasanya dilakukan pada pagi hari diawal pekerjaan sedangkan pengamatan dilakukan pada siang hari sehingga operator tidak melakukan aktivitas pemeriksaan awal.

Besarnya persentase aktivitas *other* yang merupakan aktivitas produktif namun diluar *job description* adalah 4,2%, hal ini dikarenakan disela-sela aktivitasnya, operator *welder* terkadang membantu operator lain dalam melakukan aktivitas lainnya seperti memindahkan barang yang terkadang membutuhkan bantuan orang banyak mengingat barang yang dipindahkan ukurannya cukup besar. Sedangkan untuk aktivitas non produktif yang paling besar adalah *personal time* sebesar 4,9% hal ini dikarenakan manusia perlu melakukan aktivitas pribadinya seperti berbincang dan pergi ke kamar kecil.

3. Operator *Welder 3*

Tabel 4.9 Persentase Produktif dan Non Produktif Operator *Welder 3*

No	Aktivitas	Frekuensi Kejadian (Kali Kejadian)	Persentase	Total Persentase	
1	Produktif	Pemeriksaan awal	76	3,0%	82,5%
2		<i>Set up</i> benda kerja	294	11,6%	
3		<i>Material handling</i>	136	5,4%	
4		Proses	1455	57,5%	
5		Pemeriksaan akhir	129	5,1%	
6	Produktif – diluar <i>job description</i>	<i>Other (helper)</i>	112	4,4%	4,4%
7	Non Produktif	<i>Personal Times</i>	91	3,6%	13,1%
8		<i>Fatigue</i>	16	0,6%	
9		<i>Waiting</i>	121	4,8%	
10		<i>Not Available</i>	92	3,6%	

Tabel 4.9 Persentase Produktif dan Non Produktif Operator *Welder* 3

No	Aktivitas	Frekuensi Kejadian (Kali Kejadian)	Persentase	Total Persentase
11	Mencari <i>tools</i> dan peralatan lainnya	10	0,4%	
TOTAL				100%

Tabel 4.9 menunjukkan bahwa persentase produktif operator *welder* 3 sebesar 82,5%. Hasil persentase produktif ini diperoleh dari pengamatan aktivitas produktif yang dilakukan selama empat hari dengan durasi pengamatan 1,5 jam tiap harinya mulai pukul 08.00-09.30 WIB. Aktivitas produktif yang paling besar adalah aktivitas proses yaitu sebesar 57,5%. Besarnya persentase aktivitas proses dikarenakan proses pengelasan yang dilakukan oleh operator *welder* cukup memakan banyak waktu dan dilakukan secara langsung oleh operator. Proses pengelasan merupakan aktivitas yang penting dalam melakukan *assembly* produk serta aktivitas inti yang harus dilakukan oleh operator *welder*. Aktivitas produktif terbesar selanjutnya adalah aktivitas *set up* benda kerja yaitu sebesar 11,6%, hal ini dikarenakan aktivitas *set up* benda dilakukan mengatur posisi benda kerja dan alat pengelasan yang digunakan untuk proses pengelasan.

Besarnya persentase aktivitas *other* yang merupakan aktivitas produktif diluar *job description* adalah 4,4%, hal ini dikarenakan disela-sela aktivitasnya, operator *welder* terkadang membantu operator lain dalam melakukan aktivitas lain seperti memindahkan barang yang terkadang membutuhkan bantuan orang banyak mengingat barang yang dipindahkan ukurannya cukup besar. Sedangkan untuk aktivitas non produktif yang paling besar adalah *waiting* sebesar 4,8% hal ini dikarenakan operator *welder* cukup lama menunggu barang yang perlu dilas dari bagian lain.

4. Operator *Welder* 4

Tabel 4.10 Persentase Produktif dan Non Produktif Operator *Welder* 4

No	Aktivitas	Frekuensi Kejadian (Kali Kejadian)	Persentase	Total Persentase	
1	Produktif	Pemeriksaan awal	37	1,2%	83,5%
2		<i>Set up</i> benda kerja	240	7,6%	
3		<i>Material handling</i>	79	2,5%	
4		Proses	1921	60,7%	
5		Pemeriksaan akhir	366	11,5%	
6	Produktif – diluar <i>job description</i>	<i>Other (helper)</i>	141	4,5%	4,5%

Tabel 4.10 Persentase Produktif dan Non Produktif Operator *Welder* 4 (Lanjutan)

No	Aktivitas	Frekuensi Kejadian (Kali Kejadian)	Persentase	Total Persentase	
7	Non Produktif	<i>Personal Times</i>	138	4,4%	12%
8		<i>Fatigue</i>	32	1,0%	
9		<i>Waiting</i>	107	3,4%	
10		<i>Not Available</i>	92	2,8%	
11		Mencari <i>tools</i> dan peralatan lainnya	12	0,4%	
TOTAL				100%	

Tabel 4.10 menunjukkan bahwa persentase produktif operator *welder* 4 sebesar 83,5%. Hasil persentase produktif ini diperoleh dari pengamatan aktivitas produktif yang dilakukan selama lima hari dengan waktu pengamatan 1,5 jam tiap harinya 09.45-11.30 WIB. Aktivitas produktif yang paling besar adalah aktivitas proses yaitu sebesar 60,7%. Besarnya persentase aktivitas proses dikarenakan proses pengelasan yang dilakukan oleh operator *welder* cukup memakan banyak waktu dan dilakukan secara langsung oleh operator. Proses pengelasan merupakan aktivitas yang penting dalam melakukan *assembly* produk serta aktivitas inti yang harus dilakukan oleh operator *welder*.

Besarnya persentase aktivitas *other* yang merupakan aktivitas produktif namun diluar *job description* adalah 4,4%, hal ini dikarenakan disela-sela aktivitasnya, operator *welder* terkadang membantu operator lain dalam melakukan aktivitas lainnya seperti memindahkan barang yang terkadang membutuhkan bantuan orang banyak mengingat barang yang dipindahkan ukurannya cukup besar. Aktivitas non produktif terbesar adalah *personal time* sebesar 4,4% hal ini dikarenakan manusia memerlukan aktivitas pribadinya seperti berbincang dan pergi ke kamar kecil serta aktivitas pribadi lainnya.

5. Operator *Welder* 5

Tabel 4.11 Persentase Produktif dan Non Produktif Operator *Welder* 5

No	Aktivitas	Frekuensi Kejadian (Kali Kejadian)	Persentase	Total Persentase	
1	Produktif	Pemeriksaan awal	26	0,8%	82,9%
2		<i>Set up</i> benda kerja	371	11,7%	
3		<i>Material handling</i>	180	5,7%	
4		Proses	1643	51,9%	
5		Pemeriksaan akhir	404	12,8%	
6	Produktif – diluar <i>job description</i>	<i>Other (helper)</i>	116	3,7%	3,7%

Tabel 4.11 Persentase Produktif dan Non Produktif Operator *Welder 5* (Lanjutan)

No	Aktivitas	Frekuensi Kejadian (Kali Kejadian)	Persentase	Total Persentase	
7	Non Produktif	<i>Personal Times</i>	171	5,4%	13,4%
8		<i>Fatigue</i>	36	1,1%	
9		<i>Waiting</i>	126	4,0%	
10		<i>Not Available</i>	87	2,7%	
11		Mencari <i>tools</i> dan peralatan lainnya	5	0,2%	
TOTAL				100%	

Tabel 4.11 menunjukkan bahwa persentase produktif operator *welder 5* sebesar 82,9%. Hasil persentase produktif ini diperoleh dari pengamatan aktivitas produktif yang dilakukan selama lima hari dengan durasi pengamatan 1,75 jam tiap harinya mulai pukul 13.00-14.45 WIB. Aktivitas produktif yang paling besar adalah aktivitas proses yaitu sebesar 51,9%. Besarnya persentase aktivitas proses dikarenakan proses pengelasan yang dilakukan oleh operator *welder* cukup memakan banyak waktu dan dilakukan secara langsung oleh operator. Proses pengelasan merupakan aktivitas yang penting dalam melakukan *assembly* produk serta aktivitas inti yang harus dilakukan oleh operator *welder*. Besarnya persentase aktivitas *other* yang merupakan aktivitas produktif namun diluar *job description* adalah 3,7%, hal ini dikarenakan disela-sela aktivitasnya, operator *welder* terkadang membantu operator lain dalam melakukan aktivitas lainnya seperti memindahkan barang yang terkadang membutuhkan bantuan orang banyak mengingat barang yang dipindahkan ukurannya cukup besar.

Sedangkan untuk aktivitas non produktif yang paling besar adalah adalah *personal time* sebesar 5,4% hal ini dikarenakan manusia memerlukan aktivitas pribadinya seperti berbincang dan pergi ke kamar kecil serta aktivitas pribadi lainnya dan operator *welder 5* pada saat pengamatan cukup sering melakukan aktivitas pribadinya yaitu mengobrol bersama rekan-rekannya.

6. Operator *Fit up 1*

Tabel 4.12 Persentase Produktif dan Non Produktif Operator *Fit up 1*

No	Aktivitas	Frekuensi Kejadian (Kali Kejadian)	Persentase	Total Persentase	
1	Produktif	Pemeriksaan awal	25	1,0%	80,8%
2		<i>Set up</i> benda kerja	185	7,3%	
3		<i>Material handling</i>	70	2,8%	
4		Proses	1477	58,6%	
5		Pemeriksaan akhir	278	11,0%	

Tabel 4.12 Persentase Produktif dan Non Produktif Operator *Fit up* 1 (Lanjutan)

No	Aktivitas		Frekuensi Kejadian (Kali Kejadian)	Persentase	Total Persentase
6	Produktif – diluar <i>job</i> <i>description</i>	<i>Other (helper)</i>	103	4,1%	4,1%
7	Non Produktif	<i>Personal Times</i>	144	5,7%	15,1%
8		<i>Fatigue</i>	43	1,7%	
9		<i>Waiting</i>	64	2,5%	
10		<i>Not Available</i>	131	5,2%	
11		Mencari <i>tools</i> dan peralatan lainnya	0	0,0%	
TOTAL					100%

Aktivitas yang dilakukan operator *fit up* hampir sama dengan operator *welder* namun operator *welder* melakukan pengelasan lebih lama karena merupakan aktivitas *assembly* produk sedangkan operator *fit up* hanya melakukan pengelasan pada beberapa titik produk yang perlu dilas, tujuannya agar saat dilakukan pengelasan produk tidak bergeser dan sesuai. Tabel 4.12 menunjukkan bahwa persentase produktif operator *fit up* 1 sebesar 80,8%. Hasil persentase produktif ini diperoleh dari pengamatan aktivitas produktif yang dilakukan selama empat hari dengan durasi pengamatan 1,5 jam tiap harinya mulai pukul 08.00-09.30 WIB. Aktivitas produktif yang paling besar adalah aktivitas proses yaitu sebesar 58,6%. Besarnya persentase aktivitas proses dikarenakan proses *fit up* yang dilakukan oleh operator *fit up* merupakan aktivitas inti yang harus dilakukan oleh operator *fit up* dan dilakukan langsung oleh operator.

Besarnya persentase aktivitas *other* yang merupakan aktivitas produktif namun diluar *job description* adalah 4,1%, hal ini dikarenakan disela-sela aktivitasnya, operator *fit up* terkadang membantu operator lain dalam melakukan aktivitas lainnya seperti memindahkan barang yang terkadang membutuhkan bantuan orang banyak mengingat barang yang dipindahkan ukurannya cukup besar. Aktivitas non produktif yang paling besar adalah *personal time* sebesar 5,7% hal ini dikarenakan manusia memerlukan aktivitas pribadinya seperti berbincang dan pergi ke kamar kecil serta aktivitas pribadi lainnya. Selanjutnya aktivitas non produktif terbesar yaitu aktivitas *not available* dimana operator *fit up* sering meninggalkan posisinya.

7. Operator *Fit up 2*Tabel 4.13 Persentase Produktif dan Non Produktif Operator *Fit up 2*

No	Aktivitas	Frekuensi Kejadian (Kali Kejadian)	Persentase	Total Persentase	
1	Produktif	Pemeriksaan awal	3	0,1%	
2		<i>Set up</i> benda kerja	174	5,7%	
3		<i>Material handling</i>	49	1,6%	
4		Proses	1849	60,6%	
5		Pemeriksaan akhir	463	15,2%	
6	Produktif – diluar <i>job description</i>	<i>Other (helper)</i>	131	4,3%	4,3%
6	Non Produktif	<i>Personal Times</i>	148	4,9%	
7		<i>Fatigue</i>	22	0,7%	
8		<i>Waiting</i>	103	3,4%	
9		<i>Not Available</i>	94	3,1%	
10		Mencari <i>tools</i> dan peralatan lainnya	14	0,5%	
TOTAL				100%	

Tabel 4.13 menunjukkan bahwa persentase produktif operator *fit up 1* sebesar 83,8%. Hasil persentase produktif ini diperoleh dari pengamatan aktivitas produktif yang dilakukan selama lima hari dengan durasi pengamatan 1,5 jam tiap harinya mulai pukul 10.00-11.30 WIB. Aktivitas produktif yang paling besar adalah aktivitas proses yaitu sebesar 60,6%. Besarnya persentase aktivitas proses dikarenakan proses *fit up* yang dilakukan oleh operator *fit up* merupakan aktivitas inti yang harus dilakukan oleh operator *fit up* dan dilakukan langsung oleh operator.

Besarnya persentase aktivitas *other* yang merupakan aktivitas produktif namun diluar *job description* adalah 4,3%, hal ini dikarenakan disela-sela aktivitasnya, operator *fit up* terkadang membantu operator lain dalam melakukan aktivitas lainnya seperti memindahkan barang yang terkadang membutuhkan bantuan orang banyak mengingat barang yang dipindahkan ukurannya cukup besar. Sedangkan untuk aktivitas non produktif yang paling besar adalah *personal time* sebesar 4,9% hal ini dikarenakan manusia memerlukan aktivitas pribadinya seperti berbincang dan pergi ke kamar kecil serta aktivitas pribadi lainnya.

8. Operator *Bending*Tabel 4.14 Persentase Produktif dan Non Produktif Operator *Bending*

No	Aktivitas	Frekuensi Kejadian (Kali Kejadian)	Persentase	Total Persentase
1	Produktif	Pemeriksaan awal	0	0,0%
2		<i>Set up</i> benda kerja	130	5,4%
				79,3%

Tabel 4.14 Persentase Produktif dan Non Produktif Operator *Bending* (Lanjutan)

No	Aktivitas		Frekuensi Kejadian (Kali Kejadian)	Persentase	Total Persentase
3	Produktif	<i>Material handling</i>	100	4,2%	
4		Proses	1519	63,3%	
5		Pemeriksaan akhir	154	6,4%	
6	Produktif – diluar <i>job description</i>	<i>Other (helper)</i>	102	4,3%	4,3%
7	Non Produktif	<i>Personal Times</i>	173	7,2%	16,4%
8		<i>Fatigue</i>	0	0,0%	
9		<i>Waiting</i>	58	2,4%	
10		<i>Not Available</i>	156	6,5%	
11		Mencari <i>tools</i> dan peralatan lainnya	8	0,3%	
TOTAL					100%

Tabel 4.14 menunjukkan bahwa persentase produktif operator *bending* sebesar 79,3%. Hasil persentase produktif ini diperoleh dari pengamatan aktivitas produktif yang dilakukan selama empat hari dengan durasi pengamatan 1,5 jam tiap harinya mulai pukul 09.00-10.30 WIB. Aktivitas produktif yang paling besar adalah aktivitas proses yaitu sebesar 63,3%. Besarnya persentase aktivitas proses dikarenakan proses *bending* yang dilakukan oleh operator *bending* merupakan aktivitas inti yang harus dilakukan oleh operator *bending* dan operator mesin *bending* perlu menggerakkan mesinnya untuk melakukan proses *bending* (sistem manusia mesin semi-otomatis).

Besarnya persentase aktivitas *other* yang merupakan aktivitas produktif namun diluar *job description* adalah 4,3%, hal ini dikarenakan disela-sela aktivitasnya, operator *bending* terkadang membantu operator lain dalam melakukan aktivitas lainnya seperti memindahkan barang yang terkadang membutuhkan bantuan orang banyak mengingat barang yang dipindahkan ukurannya cukup besar. Aktivitas non produktif yang paling besar adalah *personal time* sebesar 7,2% hal ini dikarenakan manusia memerlukan aktivitas pribadinya seperti berbincang dan pergi ke kamar kecil serta aktivitas pribadi lainnya dan operator *bending* cukup banyak meluangkan waktunya untuk berbincang dengan rekan-rekannya.

9. Operator *Dishing*

Tabel 4.15 Persentase Produktif dan Non Produktif Operator *Dishing*

No	Aktivitas		Frekuensi Kejadian (Kali Kejadian)	Persentase	Total Persentase
1	Produktif	Pemeriksaan awal	14	0,7%	75,6%
2		<i>Set up</i> benda kerja	37	1,9%	

Tabel 4.15 Persentase Produktif dan Non Produktif Operator *Dishing* (Lanjutan)

No	Aktivitas	Frekuensi Kejadian (Kali Kejadian)	Persentase	Total Persentase	
3	Produktif	<i>Material handling</i>	184	9,7%	
4		Proses	1067	56,2%	
5		Pemeriksaan akhir	134	7,1%	
6	Produktif – diluar <i>job description</i>	<i>Other (helper)</i>	72	3,8%	3,8%
6	Non Produktif	<i>Personal Times</i>	129	6,8%	20,6%
7		<i>Fatigue</i>	36	1,9%	
8		<i>Waiting</i>	15	0,8%	
9		<i>Not Available</i>	211	11,1%	
10		Mencari <i>tools</i> dan peralatan lainnya	0	0,0%	
TOTAL				100%	

Tabel 4.15 menunjukkan bahwa persentase produktif operator *dishing* sebesar 75,6%. Hasil persentase produktif ini diperoleh dari pengamatan aktivitas produktif yang dilakukan selama tiga hari dengan durasi pengamatan 1,5 jam tiap harinya mulai pukul 08.00-09.30 WIB. Aktivitas produktif yang paling besar adalah aktivitas proses yaitu sebesar 56,2%. Besarnya persentase aktivitas proses dikarenakan proses *dishing* yang dilakukan oleh operator *dishing* merupakan aktivitas inti yang harus dilakukan oleh operator *dishing* dan operator mesin *dishing* perlu menggerakkan mesinnya untuk melakukan proses *dishing* (sistem manusia mesin semi-otomatis). Aktivitas produktif terbesar selanjutnya adalah aktivitas *material handling* yaitu sebesar 9,7%. Hal ini dikarenakan pada saat pengamatan operator *bending* melakukan aktivitas *material handling* produk yang akan diprosesnya cukup lama.

Besarnya persentase aktivitas *other* yang merupakan aktivitas produktif diluar *job description* adalah 3,8%, hal ini dikarenakan disela-sela aktivitasnya, operator *dishing* terkadang membantu operator lain dalam melakukan aktivitas lainnya seperti memindahkan barang yang terkadang membutuhkan bantuan banyak orang mengingat barang yang dipindahkan ukurannya cukup besar. Sedangkan untuk aktivitas non produktif yang paling besar yaitu aktivitas *not available* sebesar 11% dimana operator *dishing* sering meninggalkan posisinya. Selanjutnya aktivitas non produktif terbesar adalah *personal time* sebesar 6,2% hal ini dikarenakan manusia memerlukan aktivitas pribadinya seperti berbincang dan pergi ke kamar kecil serta aktivitas pribadi lainnya dan operator *dishing* cukup banyak meluangkan waktunya untuk berbincang dengan rekan-rekannya.

10. Operator *Rolling*Tabel 4.16 Persentase Produktif dan Non Produktif Operator *Rolling*

No	Aktivitas	Frekuensi Kejadian (Kali Kejadian)	Persentase	Total Persentase	
1	Produktif	Pemeriksaan awal	0	0,0%	
2		Set up benda kerja	184	7,7%	
3		Material handling	44	1,8%	
4		Proses	1381	57,5%	
5		Pemeriksaan akhir	241	10,0%	
6	Produktif – diluar <i>job</i> <i>description</i>	<i>Other (helper)</i>	69	2,9%	2,9%
7	Non Produktif	<i>Personal Times</i>	247	10,3%	
8		<i>Fatigue</i>	29	1,2%	
9		<i>Waiting</i>	40	1,7%	
10		<i>Not Available</i>	165	6,9%	
11		Mencari <i>tools</i> dan peralatan lainnya	0	0,0%	
TOTAL				100%	

Tabel 4.16 menunjukkan bahwa persentase produktif operator *rolling* sebesar 77,1%. Hasil persentase produktif ini diperoleh dari pengamatan aktivitas produktif yang dilakukan selama empat hari dengan waktu pengamatan mulai pukul 13.00-14.26 WIB setiap harinya. Aktivitas produktif yang paling besar adalah aktivitas proses yaitu sebesar 57,5%, hal ini dikarenakan proses *rolling* yang dilakukan merupakan aktivitas inti yang harus dilakukan oleh operator *rolling* dan operator *rolling* perlu menggerakkan mesinnya untuk melakukan proses *rolling* (sistem manusia mesin semi-otomatis).

Besarnya persentase aktivitas *other* yang merupakan aktivitas produktif diluar *job description* adalah 2,9%, hal ini dikarenakan disela-sela aktivitasnya, operator *rolling* terkadang membantu operator lain dalam melakukan aktivitas lainnya seperti memindahkan barang yang terkadang membutuhkan bantuan orang banyak mengingat barang yang dipindahkan ukurannya cukup besar. Sedangkan untuk aktivitas non produktif yang paling besar yaitu *personal time* sebesar 10,3% hal ini dikarenakan manusia memerlukan aktivitas pribadinya seperti berbincang dan pergi ke kamar kecil serta aktivitas pribadi lainnya. Aktivitas non produktif terbesar selanjutnya adalah aktivitas *not available* sebesar 6,9% dimana operator *rolling* sering meninggalkan posisinya.

11. Operator *Flanging*Tabel 4.17 Persentase Produktif dan Non Produktif Operator *Flanging*

No	Aktivitas	Frekuensi Kejadian (Kali Kejadian)	Persentase	Total Persentase	
1	Produktif	Pemeriksaan awal	7	0,4%	75,1%
2		<i>Set up</i> benda kerja	240	12,6%	
3		<i>Material handling</i>	96	5,1%	
4		Proses	947	49,9%	
5		Pemeriksaan akhir	137	7,2%	
6	Produktif – diluar <i>job</i> <i>description</i>	<i>Other (helper)</i>	82	4,3%	4,3%
7	Non Produktif	<i>Personal Times</i>	110	5,8%	20,6%
8		<i>Fatigue</i>	105	5,5%	
9		<i>Waiting</i>	26	1,4%	
10		<i>Not Available</i>	145	7,6%	
11		Mencari <i>tools</i> dan peralatan lainnya	4	0,2%	
TOTAL					100%

Tabel 4.17 menunjukkan bahwa persentase produktif operator *flanging* sebesar 75,1%. Hasil persentase produktif ini diperoleh dari pengamatan aktivitas produktif yang dilakukan selama tiga hari dengan durasi pengamatan 1,5 jam tiap harinya mulai pukul 10.00-11.30 WIB. Aktivitas produktif yang paling besar adalah aktivitas proses yaitu sebesar 49,9%. Besarnya persentase aktivitas proses dikarenakan proses *flanging* yang dilakukan oleh operator *flanging* merupakan aktivitas inti yang harus dilakukan oleh operator *flanging* dan proses *flanging* perlu dilakukan secara langsung oleh operator karena operator berfungsi untuk menggerakkan mesin *flanging* secara langsung (sistem manusia mesin semi-otomatis). Aktivitas produktif terbesar selanjutnya adalah aktivitas *set up* benda kerja yaitu sebesar 12,6% hal ini dikarenakan *set up* benda kerja untuk proses *flanging* ini cukup membutuhkan waktu lama dan berulang hal ini dikarenakan untuk memosisikan benda kerja agar tepat saat dikenakan proses *flanging*.

Besarnya persentase aktivitas *other* yang merupakan aktivitas produktif diluar *job description* adalah 4,3%, hal ini dikarenakan disela-sela aktivitasnya, operator *flanging* terkadang membantu operator lain dalam melakukan aktivitas lainnya seperti memindahkan barang yang terkadang membutuhkan bantuan orang banyak mengingat barang yang dipindahkan ukurannya cukup besar. Aktivitas non produktif yang paling besar adalah *not available* sebesar 7,6%, hal ini dikarenakan operator mesin *flanging* sering tidak berada di posisinya. Aktivitas non produktif terbesar selanjutnya yaitu

personal time sebesar 5,8% hal ini dikarenakan manusia memerlukan aktivitas pribadinya seperti berbincang dan pergi ke kamar kecil serta aktivitas pribadi lainnya.

12. Operator *Grinding*

Tabel 4.18 Persentase Produktif dan Non Produktif Operator *Grinding*

No	Aktivitas	Frekuensi Kejadian (Kali Kejadian)	Persentase	Total Persentase	
1	Produktif	Pemeriksaan awal	0	0,0%	
2		<i>Set up</i> benda kerja	142	7,7%	
3		<i>Material handling</i>	125	6,7%	
4		Proses	946	51,0%	
5		Pemeriksaan akhir	166	9,0%	
6	Produktif – diluar <i>job description</i>	<i>Other (helper)</i>	86	4,6%	4,6%
7	Non Produktif	<i>Personal Times</i>	94	5,1%	
8		<i>Fatigue</i>	89	4,8%	
9		<i>Waiting</i>	101	5,4%	
10		<i>Not Available</i>	92	5,0%	
11		Mencari <i>tools</i> dan peralatan lainnya	13	0,7%	
TOTAL				100%	

Tabel 4.18 menunjukkan bahwa persentase produktif operator *grinding* sebesar 74,4%. Hasil persentase produktif ini diperoleh dari pengamatan aktivitas produktif yang dilakukan selama tiga hari dengan durasi pengamatan 1,5 jam tiap harinya mulai pukul 13.00-14.30 WIB. Aktivitas produktif yang paling besar adalah aktivitas proses yaitu sebesar 51%. Besarnya persentase aktivitas proses dikarenakan proses *grinding* yang dilakukan merupakan aktivitas inti yang harus dilakukan oleh operator *grinding* dan proses *grinding* selalu dilakukan setelah proses pengelasan dilakukan yang fungsinya untuk menghaluskan permukaan. Aktivitas produktif terbesar selanjutnya adalah aktivitas pemeriksaan akhir yaitu sebesar 9%, hal ini dikarenakan pemeriksaan akhir untuk memastikan apakah produk yang telah digrinding telah halus dan hasilnya rapi. Aktivitas pemeriksaan awal memiliki nilai 0%, hal ini dikarenakan selama pengamatan dilakukan operator tidak melakukan aktivitas pemeriksaan awal yang mana aktivitas ini selalu dilakukan pada pagi hari diawal pekerjaan sedangkan pengamatan dilakukan pada siang hari sehingga operator tidak melakukan aktivitas pemeriksaan awal.

Besarnya persentase aktivitas *other* yang merupakan aktivitas produktif diluar *job description* adalah 4,6%, hal ini dikarenakan disela-sela aktivitasnya, operator

grinding terkadang membantu operator lain dalam melakukan aktivitas lainnya seperti memindahkan barang yang terkadang membutuhkan bantuan orang banyak mengingat barang yang dipindahkan ukurannya cukup besar. Sedangkan untuk aktivitas non produktif yang paling besar adalah *waiting* sebesar 5,4% hal ini dikarenakan operator *grinding* cukup banyak menunggu produk yang harus dikerjakannya. Aktivitas non produktif terbesar selanjutnya yaitu *personal time* sebesar 5,1% hal ini dikarenakan manusia memerlukan aktivitas pribadinya seperti berbincang dan pergi ke kamar kecil serta aktivitas pribadi lainnya.

13. Operator *Turning table*

Tabel 4.19 Persentase Produktif dan Non Produktif Operator *Turning table*

No	Aktivitas	Frekuensi Kejadian (Kali Kejadian)	Persentase	Total Persentase	
1	Produktif	Pemeriksaan awal	0	0,0%	
2		<i>Set up</i> benda kerja	102	5,6%	
3		Proses	1001	54,5%	
4		Pemeriksaan akhir	166	9,1%	
5	Produktif – diluar <i>job</i> <i>description</i>	<i>Other (helper)</i>	107	5,8%	5,8%
6	Non Produktif	<i>Personal Times</i>	166	9,1%	
7		<i>Fatigue</i>	76	4,1%	
8		<i>Waiting</i>	79	4,3%	
9		<i>Not Available</i>	136	7,4%	
10		Mencari <i>tools</i> dan peralatan lainnya	0	0,0%	
TOTAL				100%	

Tabel 4.19 menunjukkan bahwa persentase produktif operator *turning table* sebesar 69,2%. Hasil persentase produktif ini diperoleh dari pengamatan aktivitas produktif yang dilakukan selama tiga hari dengan durasi pengamatan 1,5 jam tiap harinya mulai pukul 13.30-15.00 WIB. Aktivitas produktif yang paling besar adalah aktivitas proses yaitu sebesar 46,5%. Besarnya persentase aktivitas proses dikarenakan proses *turning table* yang fungsinya untuk meratakan permukaan ujung benda merupakan aktivitas inti yang harus dilakukan oleh operator *turning table* dan proses ini selalu dilakukan setelah proses *dishing* dilakukan. Aktivitas produktif terbesar selanjutnya adalah aktivitas pemeriksaan akhir yaitu sebesar 9,1% hal ini dikarenakan pemeriksaan akhir untuk memastikan apakah produk yang telah dilakukan proses dengan mesin *turning table* telah rata dan hasilnya rapi.

Besarnya persentase aktivitas *other* yang merupakan aktivitas produktif diluar *job description* adalah 5,8%, hal ini dikareakan disela-sela aktivitasnya, operator *turning table* terkadang membantu operator lain dalam melakukan aktivitas lainnya seperti memindahkan barang yang terkadang membutuhkan bantuan orang banyak mengingat barang yang dipindahkan ukurannya cukup besar. Aktivitas non produktif yang paling besar adalah *personal time* sebesar 9,1%, hal ini dikarenakan manusia memerlukan aktivitas pribadinya seperti berbincang dan pergi ke kamar kecil serta aktivitas pribadi lainnya. Selanjutnya adalah aktivitas not available sebesar 7,6%.

14. Operator *Baveling*

Tabel 4.20 Persentase Produktif dan Non Produktif Operator *Baveling*

No	Aktivitas	Frekuensi Kejadian (Kali Kejadian)	Persentase	Total Persentase	
1	Produktif	Pemeriksaan awal	0	0,0%	63%
2		<i>Set up</i> benda kerja	24	1,9%	
3		<i>Material handling</i>	0	0,0%	
4		Proses	712	56,2%	
5		Pemeriksaan akhir	62	4,9%	
6	Produktif – diluar <i>job description</i>	<i>Other (helper)</i>	112	8,8%	8,8%
6	Non Produktif	<i>Personal Times</i>	118	9,3%	28,2%
7		<i>Fatigue</i>	115	9,1%	
8		<i>Waiting</i>	77	6,1%	
9		<i>Not Available</i>	46	3,6%	
10		Mencari <i>tools</i> dan peralatan lainnya	0	0,0%	
TOTAL					100%

Tabel 4.20 menunjukkan bahwa persentase produktif operator *baveling* sebesar 63%. Hasil persentase produktif ini diperoleh dari pengamatan aktivitas produktif yang dilakukan selama dua hari dengan durasi pengamatan 1,5 jam tiap harinya mulai pukul 10.00-11.30 WIB. Aktivitas produktif yang paling besar adalah aktivitas proses yaitu sebesar 56,2%. Besarnya persentase aktivitas proses dikarenakan proses *baveling* fungsinya untuk membentuk sudut pada daerah yang akan dilas merupakan aktivitas inti yang harus dilakukan oleh operator *baveling* dan proses ini selalu dilakukan sebelum proses peneglasan. Proses ini dapat dilakukan secara otomatis dan manusia berfungsi untuk mengatur posisi alat *bavel*. Aktivitas produktif terbesar selanjutnya adalah aktivitas pemeriksaan akhir yaitu sebesar 4,9%, hal ini dikarenakan pemeriksaan akhir untuk memastikan apakah produk yang telah dilakukan proses dengan mesin *baveling*

telah sesuai hasilnya. Aktivitas pemeriksaan awal memiliki nilai 0%, karena selama pengamatan dilakukan operator tidak melakukan aktivitas pemeriksaan awal selain itu aktivitas *material handling* juga 0% dikarenakan pada saat pengamatan tidak dilakukan *material handling*.

Besarnya persentase aktivitas *other* yang merupakan aktivitas produktif diluar *job description* adalah 8,8%, hal ini dikarenakan disela-sela aktivitasnya, operator *beveling* terkadang membantu operator lain dalam melakukan aktivitas lainnya seperti memindahkan barang yang terkadang membutuhkan bantuan orang banyak mengingat barang yang dipindahkan ukurannya cukup besar. Aktivitas non produktif yang paling besar adalah *personal time* sebesar 9,3% hal ini dikarenakan manusia memerlukan aktivitas pribadinya seperti berbincang dan pergi ke kamar kecil serta aktivitas pribadi lainnya. Selanjutnya adalah aktivitas *fatigue* yang mana operator merasa cukup lelah dikarenakan posisi kerjanya yang kurang nyaman yaitu jongkok.

15. Operator *Cutting*

Tabel 4.21 Persentase Produktif dan Non Produktif Operator *Cutting*

No	Aktivitas	Frekuensi Kejadian (Kali Kejadian)	Persentase	Total Persentase	
1	Produktif	Pemeriksaan awal	109	8,6%	54,9%
2		<i>Set up</i> benda kerja	82	6,5%	
3		<i>Material handling</i>	0	0,0%	
4		Mengawasi Proses	235	18,6%	
5		Pemeriksaan akhir	269	21,2%	
6	Produktif – diluar <i>job description</i>	<i>Other (helper)</i>	219	17,3%	17,3%
7	Non Produktif	<i>Personal Times</i>	114	9,0%	27,8%
8		<i>Fatigue</i>	161	12,7%	
9		<i>Waiting</i>	16	1,3%	
10		<i>Not Available</i>	56	4,4%	
11		Mencari <i>tools</i> dan peralatan lainnya	5	0,4%	
TOTAL					100%

Tabel 4.21 menunjukkan bahwa persentase produktif operator *cutting* sebesar 54,9%. Hasil persentase produktif ini diperoleh dari pengamatan aktivitas produktif yang dilakukan selama dua hari dengan durasi pengamatan 1,5 jam tiap harinya mulai pukul 08.00-09.30 WIB. Aktivitas produktif yang paling besar adalah aktivitas pemeriksaan akhir yaitu sebesar 21,2%, hal ini dikarenakan proses *cutting* dilakukan secara otomatis sehingga peran manusia hanya memeriksa hasil operasi apakah sudah

benar dan tidak terjadi kesalahan. Aktivitas produktif terbesar selanjutnya adalah aktivitas memantau proses *cutting* yang mana memantau apakah mesin berjalan dengan benar dan arah pemotongannya telah benar. Aktivitas *material handling* bernilai 0% dikarenakan pada saat pengamatan tidak dilakukan *material handling*.

Besarnya persentase aktivitas *other* yang merupakan aktivitas produktif namun diluar *job description* adalah 17,3%, hal ini dikareakan disela-sela aktivitasnya, operator *cutting* terkadang membantu operator lain dalam melakukan aktivitas lainnya seperti memindahkan barang yang terkadang membutuhkan bantuan orang banyak mengingat barang yang dipindahkan ukurannya cukup besar. Aktivitas non produktif yang paling besar tersbesar adalah *fatigue* sebesar 12,7% dikarenakan operator cukup banyak meluangkan waktunya dengan melepaskan kelelahan.

4.5 Penentuan *Performance Rating*

Penentuan *performance rating* memiliki tujuan untuk menilai atau mengevaluasi kecepatan seorang operator. Dalam penelitian ini, penentuan *performance rating* berdasarkan tabel *Westinghouse System* dengan 4 faktor penilaian yaitu *skill*, *effort*, *condition* dan *consistency*. Berikut adalah contoh perhitungan *performance rating* untuk Operator Welder 1.

$$\text{Performance rating} = 1 + \text{rating factor}$$

$$\text{Performance rating} = 1 + 0$$

$$\text{Performance rating} = 1$$

Tabel 4.22 *Performance Rating* 15 Operator Bidang PPIP

No.	Operator	<i>Westinghouse system</i>				PR	Keterangan
		<i>Skill</i>	<i>Effort</i>	<i>Condition</i>	<i>Consistency</i>		
1	Welder 1	D = 0	D = 0	D = 0	D = 0	1	Rata-rata/Wajar
2	Welder 2	D = 0	D = 0	D = 0	D = 0	1	Rata-rata/Wajar
3	Welder 3	D = 0	D = 0	D = 0	D = 0	1	Rata-rata/Wajar
4	Welder 4	D = 0	D = 0	D = 0	D = 0	1	Rata-rata/Wajar
5	Welder 5	D = 0	D = 0	D = 0	D = 0	1	Rata-rata/Wajar
6	Fit up 1	D = 0	D = 0	D = 0	D = 0	1	Rata-rata/Wajar
7	Fit up 2	D = 0	D = 0	D = 0	D = 0	1	Rata-rata/Wajar
8	Bending	D = 0	D = 0	D = 0	D = 0	1	Rata-rata/Wajar
9	Dishing	D = 0	D = 0	D = 0	D = 0	1	Rata-rata/Wajar
10	Rolling	D = 0	D = 0	D = 0	D = 0	1	Rata-rata/Wajar
11	Flanging	D = 0	D = 0	D = 0	D = 0	1	Rata-rata/Wajar
12	Grinding	D = 0	D = 0	D = 0	D = 0	1	Rata-rata/Wajar
13	Turning table	D = 0	D = 0	D = 0	D = 0	1	Rata-rata/Wajar
14	Baveling	D = 0	D = 0	D = 0	D = 0	1	Rata-rata/Wajar
15	Cutting	D = 0	D = 0	D = 0	D = 0	1	Rata-rata/Wajar

Tabel 4.22 menunjukkan bahwa seluruh operator bidang PPIP yang menjadi subjek pengamatan memiliki nilai PR sebesar 1 yang artinya operator secara keseluruhan telah beraktivitas secara wajar. Hal ini dikarenakan operator melakukan aktivitasnya dengan kecepatan rata-rata sesuai dengan cara operator tersebut melakukan aktivitas seperti biasanya atau kesehariannya. *Skill* dan *Effort* yang dikeluarkan para operator dalam beraktivitas juga tergolong rata-rata yaitu *skill* dan *effort* yang biasa operator keluarkan ketika beraktivitas. *Consistency* dinilai rata-rata karena *consistency* operator telah sesuai dengan cara operator melakukan aktivitas seperti biasanya sedangkan dari segi kondisi, kondisi pada saat pengamatan merupakan kondisi umum yang terjadi pada lingkungan kerja berupa rantai produksi pembuatan kuali timah.

4.6 Penentuan *Allowance*

Seorang operator tentu tidak akan mampu bekerja secara terus menerus, maka diperlukan kelonggaran (*allowance*) yang merupakan waktu khusus bagi operator dalam melakukan aktivitas pribadi, melepas lelah dan kebutuhan lainnya. *Allowance* para operator bidang PPIP akan dihitung menggunakan tabel ILO dengan 12 kategori yang penilaian berdasarkan hasil pengamatan langsung di lapangan dan dilihat dari besarnya persentase non produktif dari masing-masing operator. Perhitungan *allowance* bagi operator bidang PPIP berdasarkan ILO dapat dilihat pada Tabel 4.23.

Tabel 4.23 *Allowance* Operator Bidang PPIP Berdasarkan ILO

No.	Operator	Kategori <i>Allowance</i> berdasarkan ILO												Total
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	
1	Welder 1	5	4	2	0	0	2	5	5	0	4	4	2	33%
2	Welder 2	5	4	2	0	0	2	5	5	0	4	4	2	33%
3	Welder 3	5	4	2	0	0	2	5	5	0	4	4	2	33%
4	Welder 4	5	4	2	0	0	2	5	5	0	4	4	2	33%
5	Welder 5	5	4	2	0	0	2	5	5	0	4	4	2	33%
6	Fit up 1	5	4	2	0	0	2	5	2	0	1	1	0	22%
7	Fit up 2	5	4	2	0	0	2	5	2	0	1	1	0	22%
8	Bending	5	4	2	0	0	2	5	2	0	1	0	0	21%
9	Dishing	5	4	2	0	0	2	5	2	0	1	0	0	21%
10	Rolling	5	4	2	0	0	2	5	2	0	4	0	0	24%
11	Flanging	5	4	2	0	0	2	5	2	0	1	0	0	21%
12	Grinding	5	4	2	0	0	2	5	2	0	1	0	0	21%
13	Turning table	5	4	2	0	0	2	5	2	0	1	0	0	21%
14	Baveling	5	4	2	0	0	2	5	2	0	1	0	0	21%
15	Cutting	5	4	2	0	0	2	5	0	0	1	0	0	19%

Tabel 4.23 menunjukkan bahwa dari 12 kategori yang dinilai, terdapat 8 kategori yang memiliki bobot yang sama untuk semua operator. Kategori pertama adalah kelonggaran pribadi yang memiliki nilai 5% dan tingkat kelelahan sebesar 4% dimana nilai ini merupakan ketetapan yang perlu diberikan kepada para pekerja. Kelonggaran untuk pekerjaan berdiri diberi nilai 2% untuk semua operator karena terkadang operator melakukan pekerjaannya dalam posisi berdiri. Faktor tenaga yang dikeluarkan diberi nilai 0% karena berat benda yang diangkat hanya sebesar 5 lb atau kurang. Tingkat pencahayaan diberi nilai 2 karena dinilai jauh dibawah rekomendasi, dimana kondisi pencahayaan di tempat kerja sebesar 165 lux yang jauh dari kondisi pencahayaan ideal industri kategori pekerjaan dengan mesin bagi industri pekerjaan halus sebesar 500 lux. Tingkat keadaan temperatur tempat kerja diberi nilai 5 karena temperatur udara saat pengamatan sebesar 34°C dimana cukup jauh dari kondisi ideal ruangan sebesar 21 °C - 30 °C. Tingkat kebisingan tempat kerja dinilai 0 yaitu tergolong kontinyu, hal ini dikarenakan sumber kebisingan berasal dari suara-suara mesin sebesar 97 dB dan dinilai cukup jauh dari kondisi ideal sebesar 85 dB.

Nilai *allowance* tertinggi sebesar 33% dimiliki oleh operator *welder* 1,2,3,4 dan 5. Hal ini dikarenakan tingkat ketelitian dari pekerjaan *welding* yang tinggi, melibatkan ketegangan mental yang terbilang rumit sehingga butuh perhatian khusus, aktivitas tergolong monoton dan membosankan karena aktivitas *welding* cukup memakan waktu yang lama. Nilai *allowance* terbesar selanjutnya yaitu 24% yang dimiliki operator *rolling*, hal ini dikarenakan pekerjaannya rumit sehingga perlu perhatian khusus. *Allowance* terbesar ketiga adalah sebesar 22% yang dimiliki oleh operator *fit up* 1 dan 2 hal ini dikarenakan aktivitas *fit up* memerlukan ketelitian, prosesnya cukup rumit dan monoton. *Allowance* terbesar selanjutnya yaitu 21% dimiliki oleh operator *baveling, bending, dishing, flanging, grinding, turning table*, hal ini dikarenakan prosesnya cukup rumit. *Allowance* terkecil sebesar 19% dimiliki oleh operator *cutting*, hal ini dikarenakan perhatian yang diberikan terbilang cukup/ sedang dikarenakan prosesnya dilakukan secara otomatis. Aktivitas dikatakan rumit ketika pekerjaan yang dilakukan oleh operator tersebut memiliki tahapan proses yang banyak dan bermacam-macam serta harus melibatkan manusia secara langsung dalam melakukan proses tersebut.

Penilaian *allowance* juga dapat dilihat dari besarnya persentase aktivitas non produktif masing-masing operator. Tabel 4.23 merupakan perbandingan hasil penilaian *allowance* berdasarkan tabel ilo dan berdasarkan persentase aktivitas non produktif.

Tabel 4.24 Perbandingan Besarnya *Allowance* Berdasarkan ILO dan Aktivitas Non Produktif

No	Operator	<i>Allowance</i> Berdasarkan ILO	<i>Allowance</i> Berdasarkan Aktivitas Non Produktif
1	Welder 1	33%	15,6%
2	Welder 2	33%	12,2%
3	Welder 3	33%	13,1%
4	Welder 4	33%	12%
5	Welder 5	33%	13,4%
6	Fit up 1	22%	15,1%
7	Fit up 2	22%	12,5%
8	Bending	21%	16,4%
9	Dishing	21%	20,6%
10	Rolling	24%	20%
11	Flanging	21%	20,6%
12	Grinding	21%	21%
13	Turning table	21%	25%
14	Baveling	21%	28,8%
15	Cutting	19%	27,8%

Tabel 4.24 menunjukkan bahwa terdapat perbedaan hasil antara *allowance* berdasarkan tabel ILO dan *allowance* berdasarkan aktivitas non produktif. Besarnya *allowance* berdasarkan tabel ILO memberikan nilai yang lebih besar daripada besarnya *allowance* berdasarkan aktivitas non produktif. Hal ini dikarenakan perhitungan *allowance* berdasarkan tabel ILO dinilai dari 12 kriteria yang tergolong dalam dua kategori yaitu *constant allowance* dan *variable allowance* yang memperhatikan kondisi pekerjaan serta kondisi lingkungan pekerja, sedangkan perhitungan *allowance* berdasarkan aktivitas non produktif hanya sebatas penjabaran aktivitas non produktif yang dilakukan para pekerja saat bekerja. Pada penelitian ini nilai *allowance* yang digunakan berdasarkan hasil perhitungan menggunakan tabel ILO karena dinilai lebih dapat menggambarkan kondisi objek penelitian sehingga lebih dapat berpengaruh terhadap kondisi beban kerja yang diterima para operator.

4.7 Perhitungan Beban Kerja dengan *Workload Analysis* (WLA)

WLA dapat diartikan sebagai gambaran deskriptif dari beban kerja yang dibutuhkan dalam satu unit organisasi, dimana metode ini akan memberikan informasi mengenai alokasi sumber daya manusia yang dimiliki organisasi untuk menyelesaikan semua beban kerja yang ada (Triswandana,2011). Beban kerja yang standar diterima oleh pekerja berbeda-beda tergantung dari jenis pekerjaan yang dilakukan. Menurut Anggara (2011) beban kerja yang baik, sebaiknya mendekati 100% atau dalam kondisi normal. Beban kerja 100% tersebut berarti bahwa selama 8 jam kerja pekerja mampu

bekerja secara terus menerus dalam kondisi yang normal. Persentase produktif yang digunakan pada perhitungan beban kerja merupakan total persentase aktivitas produktif yang sesuai dengan *job description* masing-masing operator (tidak memperhitungkan aktivitas *other*), hal ini dikarenakan hasil perhitungan beban kerja akan digunakan untuk menentukan jumlah pekerja yang dibutuhkan sesuai dengan pekerjaannya.

4.7.1 Perhitungan Beban Kerja Operator Welder

Berdasarkan informasi mengenai persentase produktif, *performance rating*, dan *allowance* maka selanjutnya dapat dihitung berapa besar beban kerja yang diterima oleh para operator welder.

1. Operator welder 1.

$$\text{beban kerja} = (\% \text{produktif} \times \text{Performance rating}) \times (1 + \text{allowance})$$

$$\text{beban kerja} = (80\% \times 1) \times (1 + 33\%)$$

$$\text{beban kerja} = 1,06$$

2. Operator welder 2

$$\text{beban kerja} = (\% \text{produktif} \times \text{Performance rating}) \times (1 + \text{allowance})$$

$$\text{beban kerja} = (83,5\% \times 1) \times (1 + 33\%)$$

$$\text{beban kerja} = 1,11$$

3. Operator welder 3

$$\text{beban kerja} = (\% \text{produktif} \times \text{Performance rating}) \times (1 + \text{allowance})$$

$$\text{beban kerja} = (82,5\% \times 1) \times (1 + 33\%)$$

$$\text{beban kerja} = 1,09$$

4. Operator welder 4

$$\text{beban kerja} = (\% \text{produktif} \times \text{Performance rating}) \times (1 + \text{allowance})$$

$$\text{beban kerja} = (83,5\% \times 1) \times (1 + 33\%)$$

$$\text{beban kerja} = 1,11$$

5. Operator welder 5

$$\text{beban kerja} = (\% \text{produktif} \times \text{Performance rating}) \times (1 + \text{allowance})$$

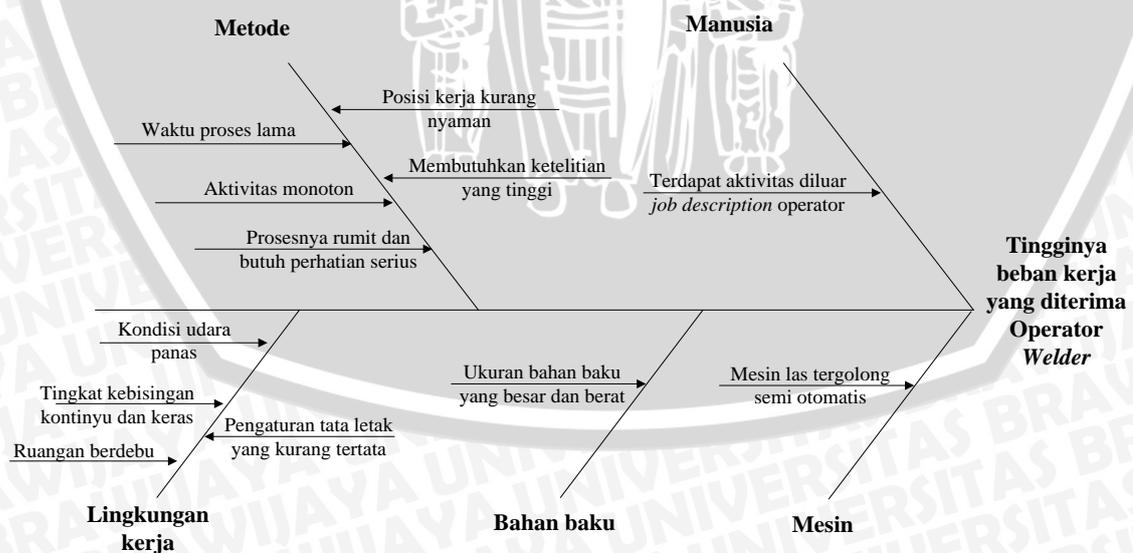
$$\text{beban kerja} = (82,9\% \times 1) \times (1 + 33\%)$$

$$\text{beban kerja} = 1,10$$

Besarnya beban kerja yang diterima oleh para operator welder ini dipengaruhi oleh besarnya persentase produktif yaitu 80% untuk operator welder 1, 83,5% untuk operator welder 2, 82,5% untuk operator welder 3, 83,5% untuk operator welder 4 dan 82,9% untuk operator welder 5. Selain dari persentase produktif maka selanjutnya dapat dipengaruhi oleh nilai *allowance* yaitu sebesar 33% untuk masing-masing operator

welder. Berdasarkan persentase produktif, aktivitas produktif yang menunjukkan porsi terbesar adalah aktivitas proses yaitu sebesar 63,2%. Para operator *welder* berperan aktif dalam melakukan pengelasan karena operator langsung berinteraksi dengan mesin las dan mengarahkan mesin las kepada objek yang akan dilas atau tergolong dalam sistem manusia mesin semi otomatis. Waktu aktivitas yang dilakukan operator *welder* tergolong lama. Selain itu *allowance* yang diberikan kepada operator *welder* cukup besar mengingat pekerjaannya memerlukan ketelitian dan perhatian serius serta tidak menutup kemungkinan operator *welder* melakukan aktivitas pengelasannya dalam posisi yang kurang nyaman seperti jongkok dan berdiri dalam waktu yang lama. Ukuran bahan baku juga tergolong besar dan berat sehingga dapat berpengaruh pada beban kerja yang diterima para operator.

Secara umum, penyebab tingginya beban kerja bagi para operator *welder* yang terdiri dari operator *welder* 1, *welder* 2, *welder* 3, *welder* 4 dan *welder* 5 antara lain dapat berasal dari faktor manusia, metode, mesin, bahan baku dan lingkungan kerja. Analisis penyebab tingginya beban kerja yang diterima operator *welder* digambarkan secara bersamaan dalam satu diagram *cause and effect*, dikarenakan jenis pekerjaan yang dikerjakan oleh kelima operator *welder* tersebut sama sehingga penyebab dari tingginya beban kerja untuk masing-masing operator adalah sama. Gambar 4.6 merupakan analisis penyebab tingginya beban kerja yang diterima oleh para operator *welder*.



Gambar 4.6 Analisis penyebab tingginya beban kerja para operator *welder*

Beban kerja operator *welder* 1 sebesar 1,06 artinya adalah selama 8 jam kerja operator menerima beban kerja sebesar 106%. Pengertian beban kerja untuk operator *welder* 1 juga berlaku untuk semua operator *welder* yaitu beban kerja yang diterima selama 8 jam kerja adalah sebesar 111% untuk operator *welder* 2, 109% untuk operator *welder* 3, 111% untuk operator *welder* 4 dan 110% untuk operator *welder* 5. Hal ini menunjukkan bahwa beban kerja yang diperoleh para operator *welder* tersebut termasuk tinggi karena melebihi batas maksimum yang digunakan yaitu sebesar 100%. Beban kerja yang tinggi perlu mendapatkan perhatian yang lebih dari pihak perusahaan agar dapat menjaga konsistensi dan motivasi pekerja dalam melakukan aktivitasnya. Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk menurunkan beban kerja adalah dengan menambah jumlah pekerja.

4.7.2 Perhitungan Beban Kerja Operator *Fit up* 1

Besarnya beban kerja dapat diperoleh berdasarkan informasi mengenai persentase produktif, *performance rating*, dan *allowance*. Besarnya beban kerja yang diterima operator *fit up* 1 yaitu sebagai berikut.

$$\text{beban kerja} = (\% \text{produktif} \times \text{Performance rating}) \times (1 + \text{allowance})$$

$$\text{beban kerja} = (80,8\% \times 1) \times (1 + 22\%)$$

$$\text{beban kerja} = 0,985$$

Besarnya beban kerja yang diterima operator *fit up* 1 ini dipengaruhi oleh besarnya persentase produktif yaitu 80,8% dan nilai *allowance* sebesar 22%. Berdasarkan persentase produktif, aktivitas produktif yang menunjukkan porsi terbesar adalah aktivitas proses yaitu sebesar 58,6%. Operator berperan aktif dalam melakukan proses *fit up* dimana operator langsung berinteraksi dengan mesin las dan mengarahkan mesin las kepada objek yang akan dikerjakan. Selain itu *allowance* yang diberikan kepada operator *fit up* 1 cukup sesuai yaitu 22% mengingat pekerjaannya memerlukan ketelitian dan prosesnya cukup rumit.

Beban kerja yang diterima operator *fit up* sebesar 0,985 atau 98,5%. Hal ini menunjukkan bahwa beban kerja yang diperoleh operator *fit up* selama 8 jam kerja telah sesuai dengan besarnya beban yang dapat diterima oleh seorang pekerja karena nilai beban kerja telah kurang dari batas maksimum yang digunakan yaitu sebesar 100%. Operator *fit up* diharapkan dapat bekerja dengan maksimal dan tetap memiliki motivasi yang tinggi karena nilai beban kerja yang diterimanya tidak melebihi batas yang dapat diterima oleh seorang pekerja.

4.7.3 Perhitungan Beban Kerja Operator *Fit up 2*

Besarnya beban kerja dapat diperoleh berdasarkan informasi mengenai persentase produktif, *performance rating*, dan *allowance*. Besarnya beban kerja yang diterima operator *fit up 2* yaitu sebagai berikut.

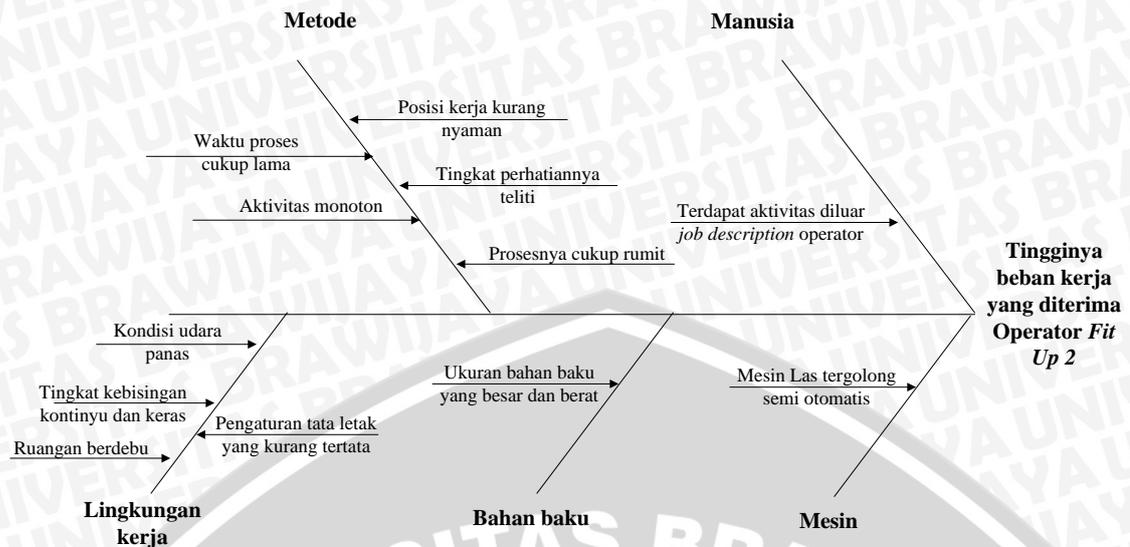
$$\text{beban kerja} = (\% \text{produktif} \times \text{Performance rating}) \times (1 + \text{allowance})$$

$$\text{beban kerja} = (83,2\% \times 1) \times (1 + 22\%)$$

$$\text{beban kerja} = 1,01$$

Besarnya beban kerja yang diterima operator *fit up 1* ini dipengaruhi oleh besarnya persentase produktif yaitu 83,2% dan nilai *allowance* sebesar 22%. Berdasarkan persentase produktif, aktivitas produktif yang menunjukkan porsi terbesar adalah aktivitas proses yaitu sebesar 60,6%. Operator berperan aktif dalam melakukan *fit up* dimana operator langsung berinteraksi dengan mesin las dan mengarahkan mesin las kepada objek yang akan di lakukan *fit up*. Selain itu walaupun *allowance* yang diberikan kepada operator *fit up 2* dinilai telah sesuai dan sama dengan *allowance* yang diberikan kepada operator *fit up 1* yaitu 22% namun karena persentase produktif cukup besar maka beban kerja operator juga ikut besar. Pekerjaan *fit up* memerlukan ketelitian dan prosesnya cukup rumit sehingga membutuhkan waktu pengerjaan cukup lama. Operator *fit up* melakukan aktivitasnya dalam posisi yang kurang nyaman seperti jongkok, berdiri dalam waktu yang lama. Ukuran bahan baku juga besar dan berat sehingga dapat berpengaruh pada beban kerja yang diterima operator *fit up*.

Beban kerja yang diterima operator *fit up* sebesar 1,01 atau yang berarti selama 8 jam kerja operator menerima beban kerja sebesar 101%. Hal ini menunjukkan bahwa beban kerja yang diperoleh operator *fit up* tersebut tergolong tinggi karena melebihi batas beban yang dapat diterima oleh seorang pekerja maksimum yang digunakan yaitu sebesar 100%. Operator *fit up* diharapkan dapat bekerja dengan maksimal dan tetap memiliki motivasi yang tinggi karena nilai beban kerja yang diterimanya memiliki nilai yang sama dengan batas yang dapat diterima oleh seorang pekerja. Penyebab tingginya beban kerja yang diterima operator *fit up 2* akan digambarkan melalui diagram *cause and effect*.



Gambar 4.7 Analisis penyebab tingginya beban kerja pada operator *fit up 2*

4.7.4 Perhitungan Beban Kerja Operator *Bending*

Berdasarkan informasi mengenai persentase produktif, *performance rating*, dan *allowance* dari operator *bending* maka selanjutnya dapat dihitung berapa besar beban kerja yang diterima oleh operator *bending*.

$$\text{beban kerja} = (\% \text{produktif} \times \text{Performance rating}) \times (1 + \text{allowance})$$

$$\text{beban kerja} = (79\% \times 1) \times (1 + 21\%)$$

$$\text{beban kerja} = 0,96$$

Besarnya beban kerja yang diterima operator *bending* dipengaruhi oleh besarnya persentase produktif operator *bending* yaitu 79% dan nilai *allowance* operator *bending* sebesar 21%. Berdasarkan persentase produktif, aktivitas produktif yang menunjukkan porsi terbesar adalah aktivitas proses yaitu sebesar 63,3%. Pada aktivitas proses, operator bertugas untuk mengendalikan mesin *bending* dengan menggunakan tombol kendali yang mana tugas operator pada saat proses yaitu untuk memposisikan dan mengarahkan alat penekuk kepada benda kerja sehingga benda kerja dapat tertekuk sesuai dengan ukuran yang diminta. Selain itu *allowance* yang diberikan kepada operator *bending* dinilai cukup sesuai mengingat pekerjaannya memerlukan ketelitian dan konsentrasi yang tinggi. Pada saat operator melakukan aktivitasnya, terkadang posisi dan postur kerja dari operator *bending* dinilai kurang nyaman dan kaku, karena walaupun telah disediakan kursi, operator *bending* tetap memilih berdiri dalam waktu yang cukup lama untuk tetap dapat mengontrol hasil pekerjaannya setiap proses *bending* yang dilakukan.

Beban kerja operator *bending* sebesar 0,96 atau yang berarti selama 8 jam kerja operator menerima beban kerja sebesar 96%. Hal ini menunjukkan bahwa beban kerja

yang diperoleh operator *bending* tersebut telah sesuai dengan besarnya beban yang dapat diterima oleh seorang pekerja karena nilai beban kerja telah kurang dari batas maksimum yang digunakan yaitu sebesar 100%. Operator *bending* diharapkan dapat bekerja dengan maksimal dan tetap memiliki motivasi yang tinggi karena nilai beban kerja yang diterimanya tidak melebihi batas yang dapat diterima oleh seorang pekerja.

4.7.5 Perhitungan Beban Kerja Operator *Dishing*

Berdasarkan informasi mengenai persentase produktif, *performance rating*, dan *allowance* dari operator *dishing* maka selanjutnya dapat dihitung berapa besar beban kerja yang diterima oleh operator *dishing*.

$$\text{beban kerja} = (\% \text{produktif} \times \text{Performance rating}) \times (1 + \text{allowance})$$

$$\text{beban kerja} = (76\% \times 1) \times (1 + 21\%)$$

$$\text{beban kerja} = 0,91$$

Besarnya beban kerja yang diterima operator *dishing* dipengaruhi oleh besarnya persentase produktif operator *dishing* yaitu 76% dan nilai *allowance* sebesar 21%. Berdasarkan persentase produktif, aktivitas produktif yang menunjukkan porsi terbesar adalah aktivitas proses yaitu sebesar 56,2%. Pada aktivitas proses, operator bertugas untuk mengendalikan mesin *dishing* untuk memposisikan dan mengarahkan alat pembentuk kepada benda kerja sehingga benda kerja dapat terbentuk sesuai dengan ukuran kedalaman yang diminta. *Allowance* yang diberikan kepada operator *dishing* dinilai telah sesuai mengingat pekerjaannya memerlukan ketelitian dan konsentrasi yang tinggi. Posisi dan postur kerja dari operator *dishing* dinilai kurang nyaman dan kaku, hal ini dikarenakan walaupun telah disediakan kursi, operator *dishing* tetap memilih berdiri dalam waktu yang cukup lama untuk tetap dapat mengontrol hasil pekerjaannya secara konsisten agar hasil yang diperoleh tidak rusak atau terlalu cekung.

Beban kerja operator *dishing* sebesar 0,91 atau yang berarti selama 8 jam kerja operator menerima beban kerja sebesar 91%. Hal ini menunjukkan bahwa beban kerja yang diperoleh operator *dishing* tersebut telah sesuai dengan besarnya beban yang dapat diterima oleh seorang pekerja karena nilai beban kerja telah kurang dari batas maksimum yang digunakan yaitu sebesar 100%. Operator *dishing* diharapkan dapat bekerja dengan maksimal dan tetap memiliki motivasi yang tinggi karena nilai beban kerja yang diterimanya tidak melebihi batas yang dapat diterima oleh seorang pekerja.

4.7.6 Perhitungan Beban Kerja Operator *Rolling*

Berdasarkan informasi mengenai persentase produktif, *performance rating*, dan *allowance* dari operator *rolling*, maka selanjutnya dapat dihitung berapa besar beban kerja yang diterima oleh operator *rolling*.

$$\text{beban kerja} = (\% \text{produktif} \times \text{Performance rating}) \times (1 + \text{allowance})$$

$$\text{beban kerja} = (77,1\% \times 1) \times (1 + 24\%)$$

$$\text{beban kerja} = 0,96$$

Besarnya beban kerja yang diterima operator *rolling* dipengaruhi oleh besarnya persentase produktif operator *rolling* yaitu 77,1% dan nilai *allowance* sebesar 24%. Berdasarkan persentase produktif, aktivitas produktif yang menunjukkan porsi terbesar adalah aktivitas proses yaitu sebesar 57,5%. Pada aktivitas proses, operator bertugas untuk mengendalikan mesin *roll* agar dapat membentuk benda kerja sesuai dengan ukuran yang diminta. *Allowance* yang diberikan kepada operator *rolling* dinilai cukup besar mengingat pekerjaan *rolling* memerlukan ketelitian dan konsentrasi yang tinggi. Posisi dan postur kerja dari operator *rolling* dinilai kurang nyaman dan kaku, hal ini dikarenakan aktivitas *rolling* dilakukan dengan posisi berdiri dalam waktu yang cukup lama untuk tetap dapat mengontrol hasil pekerjaannya secara konsisten agar hasil yang diperoleh tidak rusak dan presisi.

Beban kerja operator *rolling* sebesar 0,96 atau yang berarti selama 8 jam kerja operator menerima beban kerja sebesar 96%. Hal ini menunjukkan bahwa beban kerja yang diperoleh operator *rolling* tersebut telah sesuai dengan beban yang dapat diterima oleh seorang pekerja karena nilai beban kerja telah kurang dari batas maksimum yang digunakan yaitu sebesar 100%. Operator *rolling* diharapkan dapat bekerja dengan maksimal dan tetap memiliki motivasi yang tinggi karena nilai beban kerja yang diterimanya tidak melebihi batas yang dapat diterima oleh seorang pekerja.

4.7.7 Perhitungan Beban Kerja Operator *Flanging*

Berdasarkan informasi mengenai persentase produktif, *performance rating*, dan *allowance* dari operator *flanging*, maka selanjutnya dapat dihitung berapa besar beban kerja yang diterima oleh operator *flanging*.

$$\text{beban kerja} = (\% \text{produktif} \times \text{Performance rating}) \times (1 + \text{allowance})$$

$$\text{beban kerja} = (75,1\% \times 1) \times (1 + 21\%)$$

$$\text{beban kerja} = 0,91$$

Besarnya beban kerja yang diterima operator *flanging* dipengaruhi oleh besarnya persentase produktif operator *flanging* yaitu 75,1% dan nilai *allowance* sebesar 21%.

Berdasarkan persentase produktif, aktivitas produktif yang menunjukkan porsi terbesar adalah aktivitas proses yaitu sebesar 49,9%. Pada aktivitas proses, operator bertugas mengendalikan mesin *flanging* untuk mengarahkan benda kerja kepada alat pembentuk sehingga benda kerja dapat terbentuk sesuai dengan bentuk dan ukuran yang diinginkan. *Allowance* yang diberikan kepada operator *flanging* dinilai cukup mengingat pekerjaan *flanging* memerlukan ketelitian dan konsentrasi yang cukup. Posisi dan postur kerja dari operator *flanging* dinilai kurang nyaman dan kaku, hal ini dikarenakan aktivitas *flanging* dilakukan dengan posisi berdiri dalam waktu yang cukup lama karena posisi *handle* pengatur berada pada sisi kanan mesin dan posisinya cukup tinggi dan juga untuk tetap dapat mengontrol hasil pekerjaannya secara konsisten agar hasil yang diperoleh tidak rusak dan presisi.

Beban kerja operator *flanging* sebesar 0,91 atau yang berarti selama 8 jam kerja operator menerima beban kerja sebesar 91%. Hal ini menunjukkan bahwa beban kerja yang diperoleh operator *flanging* tersebut telah sesuai dengan beban yang dapat diterima oleh seorang pekerja karena nilai beban kerja telah kurang dari batas maksimum yang digunakan yaitu sebesar 100%. Operator *flanging* diharapkan dapat bekerja dengan maksimal dan tetap memiliki motivasi yang tinggi karena nilai beban kerja yang diterimanya tidak melebihi batas yang dapat diterima oleh seorang pekerja.

4.7.8 Perhitungan Beban Kerja Operator *Grinding*

Berdasarkan informasi mengenai persentase produktif, *performance rating*, dan *allowance* dari operator *grinding*, maka selanjutnya dapat dihitung berapa besar beban kerja yang diterima oleh operator *grinding*.

$$\text{beban kerja} = (\% \text{produktif} \times \text{Performance rating}) \times (1 + \text{allowance})$$

$$\text{beban kerja} = (74,4\% \times 1) \times (1 + 21\%)$$

$$\text{beban kerja} = 0,90$$

Besarnya beban kerja yang diterima operator *grinding* dipengaruhi oleh besarnya persentase produktif operator *grinding* yaitu 74,4% dan nilai *allowance* sebesar 20%. Berdasarkan persentase produktif, aktivitas produktif yang menunjukkan porsi terbesar adalah aktivitas proses yaitu sebesar 51%. Aktivitas proses dilakukan secara manual oleh operator, dimana operator langsung berinteraksi dengan mesin *grinding* dan mengarahkan mesin *grinding* kepada objek yang akan dihaluskan. Selain itu *allowance* yang diberikan kepada operator *grinding* dinilai cukup mengingat pekerjaan *grinding* memerlukan ketelitian dan konsentrasi yang cukup. Posisi dan

postur kerja dari operator *grinding* dinilai kurang nyaman dan agak kaku, hal ini dikarenakan aktivitas *grinding* dilakukan dengan posisi duduk dan berdiri dalam waktu yang cukup lama.

Beban kerja operator *grinding* sebesar 0,90 atau yang berarti selama 8 jam kerja operator menerima beban kerja sebesar 90%. Hal ini menunjukkan bahwa beban kerja yang diperoleh operator *grinding* tersebut telah sesuai dengan beban yang dapat diterima oleh seorang pekerja karena nilai beban kerja telah kurang dari batas maksimum yang digunakan yaitu sebesar 100%. Operator *grinding* diharapkan dapat bekerja dengan maksimal karena nilai beban kerja yang diterimanya tidak melebihi batas yang dapat diterima oleh seorang pekerja.

4.7.9 Perhitungan Beban Kerja Operator *Turning table*

Berdasarkan informasi mengenai persentase produktif, *performance rating*, dan *allowance* dari operator *turning table*, maka selanjutnya dapat dihitung berapa besar beban kerja yang diterima oleh operator *turning table*.

$$\text{beban kerja} = (\% \text{produktif} \times \text{Performance rating}) \times (1 + \text{allowance})$$

$$\text{beban kerja} = (69,2\% \times 1) \times (1 + 21\%)$$

$$\text{beban kerja} = 0,84$$

Besarnya beban kerja yang diterima operator *turning table* dipengaruhi oleh besarnya persentase produktif operator *turning table* yaitu 69,2% dan nilai *allowance* sebesar 21%. Berdasarkan persentase produktif, aktivitas produktif yang menunjukkan porsi terbesar adalah aktivitas proses yaitu sebesar 46,5%. Pada aktivitas proses, operator bertugas mengoperasikan dan mengawasi mesin *turning table* untuk mengarahkan benda kerja kepada alat pembentuk sehingga benda kerja dapat terbentuk sesuai dengan bentuk dan ukuran yang diinginkan. *Allowance* yang diberikan kepada operator *turning table* dinilai cukup mengingat pekerjaan *turning table* memerlukan ketelitian dan konsentrasi yang cukup. Posisi dan postur kerja dari operator *turning table* dinilai kurang nyaman dan kaku, hal ini dikarenakan aktivitas *turning table* dilakukan dengan posisi berdiri dalam waktu yang cukup lama karena operator harus terus mengawasi prosesnya dan dengan posisi berdiri operator dapat lebih fleksible dalam mengawasi.

Beban kerja operator *turning table* sebesar 0,84 atau yang berarti selama 8 jam kerja operator menerima beban kerja sebesar 84%. Hal ini menunjukkan bahwa beban kerja yang diperoleh operator *turning table* tersebut telah sesuai dengan beban yang

dapat diterima oleh seorang pekerja karena nilai beban kerja telah kurang dari batas maksimum yang digunakan yaitu sebesar 100%. Operator *turning table* diharapkan dapat bekerja dengan maksimal dan tetap memiliki motivasi yang tinggi karena nilai beban kerja yang diterimanya tidak melebihi batas yang dapat diterima oleh seorang pekerja.

4.7.10 Perhitungan Beban Kerja Operator *Baveling*

Berdasarkan informasi mengenai persentase produktif, *performance rating*, dan *allowance* dari operator *baveling*, maka selanjutnya dapat dihitung berapa besar beban kerja yang diterima oleh operator *baveling*.

$$\text{beban kerja} = (\% \text{produktif} \times \text{Performance rating}) \times (1 + \text{allowance})$$

$$\text{beban kerja} = (63\% \times 1) \times (1 + 21\%)$$

$$\text{beban kerja} = 0,76$$

Besarnya beban kerja yang diterima operator *baveling* dipengaruhi oleh besarnya persentase produktif operator *baveling* yaitu 63% dan nilai *allowance* sebesar 21%. Berdasarkan persentase produktif, aktivitas produktif yang menunjukkan porsi terbesar adalah aktivitas proses yaitu sebesar 56,2%. Pada aktivitas proses, operator bertugas mengoperasikan dan mengawasi mesin *baveling* untuk mengarahkan mesin *baveling* kepada benda kerja sehingga benda kerja dapat terbentuk sesuai dengan bentuk yang diinginkan. *Allowance* yang diberikan kepada operator *baveling* dinilai cukup mengingat pekerjaan *baveling* memerlukan ketelitian dan konsentrasi yang cukup. Posisi dan postur kerja dari operator *baveling* dinilai kurang nyaman dan kaku, hal ini dikarenakan aktivitas beveling dilakukan dengan posisi jongkok dalam waktu yang cukup lama karena operator harus terus mengawasi dan mengarahkan mesin *baveling*.

Beban kerja operator *baveling* sebesar 0,76 atau yang berarti selama 8 jam kerja operator menerima beban kerja sebesar 76%. Hal ini menunjukkan bahwa beban kerja yang diperoleh operator *baveling* tersebut telah sesuai dengan beban yang dapat diterima oleh seorang pekerja karena nilai beban kerja telah kurang dari batas maksimum yang digunakan yaitu sebesar 100%. Operator *baveling* diharapkan dapat bekerja dengan maksimal dan tetap memiliki motivasi yang tinggi karena nilai beban kerja yang diterimanya tidak melebihi batas yang dapat diterima oleh seorang pekerja.

4.7.11 Perhitungan Beban Kerja Operator *Cutting*

Berdasarkan informasi mengenai persentase produktif, *performance rating*, dan *allowance* dari operator *cutting*, maka selanjutnya dapat dihitung berapa besar beban kerja yang diterima oleh operator *cutting*.

$$\text{beban kerja} = (\% \text{produktif} \times \text{Performance rating}) \times (1 + \text{allowance})$$

$$\text{beban kerja} = (54,9\% \times 1) \times (1 + 19\%)$$

$$\text{beban kerja} = 0,65$$

Besarnya beban kerja yang diterima Operator *Cutting* dipengaruhi oleh besarnya persentase produktif Operator *Cutting* yaitu 54,9% dan nilai *allowance* sebesar 19%. Berdasarkan persentase produktif, aktivitas produktif yang menunjukkan porsi terbesar adalah aktivitas pemeriksaan akhir yaitu sebesar 21,2%. Hal ini dikarenakan operator banyak melakukan pengawasan terhadap proses *Cutting* dimana proses *Cutting* telah dilakukan secara otomatis dengan menggunakan mesin *Cutting* gas copier. *Allowance* yang diberikan kepada Operator *Cutting* dinilai sesuai mengingat pekerjaan *Cutting* tidak memerlukan ketelitian dan konsentrasi yang tinggi karena semua telah diproses dengan mesin dengan otomatis.

Beban kerja Operator *Cutting* sebesar 0,65 atau yang berarti selama 8 jam kerja operator menerima beban kerja sebesar 65%. Hal ini menunjukkan bahwa beban kerja yang diperoleh Operator *Cutting* tersebut telah sesuai dengan beban yang dapat diterima oleh seorang pekerja karena nilai beban kerja telah kurang dari batas maksimum yang digunakan yaitu sebesar 100%. Operator *Cutting* diharapkan dapat memanfaatkan waktu kerjanya dengan lebih produktif sehingga dapat bekerja dengan lebih maksimal.

4.8 Perhitungan Jumlah Pekerja Sesuai dengan Beban Kerja

Berdasarkan hasil perhitungan beban kerja yang dilakukan terhadap 15 operator bidang PPIP maka dapat dihitung jumlah pekerja yang dibutuhkan dalam menyelesaikan pekerjaan. Berikut adalah perhitungan jumlah pekerja yang dibutuhkan berdasarkan beban kerja dengan mengelompokannya sesuai jenis pekerjaan.

1. Operator *welder*

Jumlah operator *welder* yang menjadi subjek pengamatan adalah 5 orang. Lima orang operator *welder* tersebut memiliki beban kerja diatas 100%, sehingga tergolong tinggi dan diperlukan perhitungan jumlah pekerja yang dibutuhkan.

$$\begin{aligned} \text{Total beban kerja} &= 106\% + 111\% + 109\% + 111\% + 110\% \\ &= 547\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Rata - rata beban kerja (kondisi real dengan 5 pekerja)} &= \frac{547\%}{5} \\ &= 109,4\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Rata - rata beban kerja (rekomendasi penambahan 1pekerja)} &= \frac{547\%}{6} \\ &= 91,1\% \end{aligned}$$

Setelah dilakukan perhitungan dengan membagi total beban kerja terhadap lima orang pekerja (kondisi *real*) maka diperoleh rata-rata beban kerja yang diterima operator *welder* sebesar 109,4%, namun jika dibagi dengan enam orang pekerja atau yang berarti menambah satu orang pekerja maka rata-rata beban kerja menjadi 91,1%. Keputusan menambah atau tidak menambah jumlah pekerja operator *welder* akan dibahas pada rekomendasi penurunan beban kerja.

2. Operator *fit up*

Jumlah operator *fit up* yang menjadi subjek pengamatan adalah 2 orang. Operator *fit up* 1 memiliki beban kerja dibawah 100% dan operator *fit up* 2 memiliki beban kerja diatas 100%, maka perhitungan jumlah pekerja yang dibutuhkan adalah sebagai berikut.

$$\begin{aligned} \text{Total beban kerja} &= 98,5\% + 101\% \\ &= 199,5\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Rata - rata beban kerja (kondisi real dengan 2 pekerja)} &= \frac{199,5\%}{2} \\ &= 99,75\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Rata - rata beban kerja (rekomendasi menambah 1 pekerja)} &= \frac{199,5\%}{3} \\ &= 66,5\% \end{aligned}$$

Setelah dilakukan perhitungan dengan membagi total beban kerja terhadap 2 orang pekerja (kondisi *real*) maka diperoleh rata-rata beban kerja yang diterima operator *fit up* sebesar 99,75%. Melihat kondisi tersebut maka keputusan yang dapat diambil adalah tidak menambah pekerja karena nilai beban kerja untuk 2 orang operator *fit up* telah sesuai atau dibawah batas maksimal yang ditentukan

ketika beban kerja mereka dibagi rata, serta ketika menambah pekerja maka operator *fit up* tidak akan bekerja secara maksimal dan efektif karena operator *fit up* hanya menerima beban kerja sebesar 66% sehingga akan lebih banyak menganggur.

3. Operator *bending*

Jumlah operator *bending* yang menjadi subjek pengamatan adalah 1 orang. Beban kerja operator *bending* sebesar 96% atau kurang dari batas maksimal yang digunakan sebesar 100%, sehingga jumlah pekerja yang dibutuhkan sebagai berikut

$$\text{Total beban kerja} = 96\%$$

$$\begin{aligned} \text{Rata - rata beban kerja (kondisi real dengan 1 pekerja)} &= \frac{96\%}{1} \\ &= 96\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Rata - rata beban kerja (rekomenadasi menambah 1 pekerja)} &= \frac{96\%}{2} \\ &= 48\% \end{aligned}$$

Setelah dilakukan perhitungan dengan membagi total beban kerja terhadap 1 orang pekerja (kondisi *real*) maka diperoleh beban kerja yang diterima operator *bending* sebesar 96%. Melihat kondisi tersebut maka keputusan yang dapat diambil adalah tidak menambah pekerja karena nilai beban kerjanya telah sesuai atau dibawah batas maksimal yang ditentukan, serta ketika menambah pekerja maka operator *bending* tidak akan bekerja secara maksimal dan efektif karena operator *bending* hanya menerima beban kerja sebesar 48% sehingga akan lebih banyak menganggur.

4. Operator *dishing*

Jumlah operator *dishing* yang menjadi subjek pengamatan adalah 1 orang. Beban kerja operator *dishing* sebesar 91% atau kurang dari batas maksimal yang digunakan sebesar 100%, sehingga jumlah pekerja yang dibutuhkan sebagai berikut

$$\text{Total beban kerja} = 91\%$$

$$\begin{aligned} \text{Rata - rata beban kerja (kondisi real dengan 1 pekerja)} &= \frac{91\%}{1} \\ &= 91\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Rata - rata beban kerja (rekomendasi menambah 1 pekerja)} &= \frac{91\%}{2} \\ &= 45,5\% \end{aligned}$$

Setelah dilakukan perhitungan dengan membagi total beban kerja terhadap 1 orang pekerja (kondisi *real*) maka diperoleh beban kerja yang diterima operator *dishing* sebesar 91%. Melihat kondisi tersebut maka keputusan yang dapat diambil adalah tidak menambah pekerja karena nilai beban kerjanya telah sesuai atau dibawah batas maksimal yang ditentukan, serta ketika menambah pekerja maka operator *dishing* tidak akan bekerja secara maksimal dan efektif karena operator *dishing* hanya menerima beban kerja sebesar 45,5% sehingga akan lebih banyak menganggur.

5. Operator *rolling*

Jumlah operator *rolling* yang menjadi subjek pengamatan adalah 1 orang. Beban kerja operator *rolling* sebesar 96% atau kurang dari batas maksimal yang digunakan sebesar 100%, sehingga jumlah pekerja yang dibutuhkan sebagai berikut

$$\text{Total beban kerja} = 96\%$$

$$\begin{aligned} \text{Rata - rata beban kerja (kondisi real dengan 1 pekerja)} &= \frac{96\%}{1} \\ &= 96\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Rata - rata beban kerja (rekomendasi menambah 1 pekerja)} &= \frac{96\%}{2} \\ &= 48\% \end{aligned}$$

Setelah dilakukan perhitungan dengan membagi total beban kerja terhadap 1 orang pekerja (kondisi *real*) maka diperoleh beban kerja yang diterima operator *rolling* sebesar 96%. Melihat kondisi tersebut maka keputusan yang dapat diambil adalah tidak menambah pekerja karena nilai beban kerjanya telah sesuai atau dibawah batas maksimal yang ditentukan, serta ketika menambah pekerja maka operator *rolling* tidak akan bekerja secara maksimal dan efektif karena operator *rolling* hanya menerima beban kerja sebesar 48% sehingga akan lebih banyak menganggur.

6. Operator *flanging*

Jumlah operator *flanging* yang menjadi subjek pengamatan adalah 1 orang. Beban kerja operator *flanging* sebesar 91% atau kurang dari batas maksimal yang digunakan sebesar 100%, sehingga jumlah pekerja yang dibutuhkan sebagai berikut

$$\text{Total beban kerja} = 91\%$$

$$\begin{aligned} \text{Rata - rata beban kerja (kondisi real dengan 1 pekerja)} &= \frac{91\%}{1} \\ &= 91\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Rata - rata beban kerja (rekomenadasi menambah 1 pekerja)} &= \frac{91\%}{2} \\ &= 45,5\% \end{aligned}$$

Setelah dilakukan perhitungan dengan membagi total beban kerja terhadap 1 orang pekerja (kondisi *real*) maka diperoleh beban kerja yang diterima operator *flanging* sebesar 91%. Melihat kondisi tersebut maka keputusan yang dapat diambil adalah tidak menambah pekerja karena nilai beban kerjanya telah sesuai atau dibawah batas maksimal yang ditentukan, serta ketika menambah pekerja maka operator *flanging* tidak akan bekerja secara maksimal dan efektif karena operator *flanging* hanya menerima beban kerja sebesar 45,5% sehingga akan lebih banyak menganggur.

7. Operator *grinding*

Jumlah operator *grinding* yang menjadi subjek pengamatan adalah 1 orang. Beban kerja operator *grinding* sebesar 90% atau kurang dari batas maksimal yang digunakan sebesar 100%, sehingga jumlah pekerja yang dibutuhkan sebagai berikut

$$\text{Total beban kerja} = 90\%$$

$$\begin{aligned} \text{Rata - rata beban kerja (kondisi real dengan 1 pekerja)} &= \frac{90\%}{1} \\ &= 90\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Rata - rata beban kerja (rekomenadasi menambah 1 pekerja)} &= \frac{90\%}{2} \\ &= 45\% \end{aligned}$$

Setelah dilakukan perhitungan dengan membagi total beban kerja terhadap 1 orang pekerja (kondisi *real*) maka diperoleh beban kerja yang diterima operator *grinding* sebesar 90%. Melihat kondisi tersebut maka keputusan yang dapat diambil adalah tidak menambah pekerja karena nilai beban kerjanya telah sesuai atau dibawah batas maksimal yang ditentukan, serta ketika menambah pekerja maka operator *grinding* tidak akan bekerja secara maksimal dan efektif karena operator *grinding* hanya menerima beban kerja sebesar 45% sehingga akan lebih banyak menganggur.

8. Operator *turning table*

Jumlah operator *turning table* yang menjadi subjek pengamatan adalah 1 orang. Beban kerja operator *turning table* sebesar 84% atau kurang dari batas maksimal yang digunakan sebesar 100%, sehingga jumlah pekerja yang dibutuhkan sebagai berikut.

$$\text{Total beban kerja} = 84\%$$

$$\begin{aligned} \text{Rata - rata beban kerja (kondisi real dengan 1 pekerja)} &= \frac{84\%}{1} \\ &= 84\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Rata - rata beban kerja (rekomendasi menambah 1 pekerja)} &= \frac{84\%}{2} \\ &= 42\% \end{aligned}$$

Setelah dilakukan perhitungan dengan membagi total beban kerja terhadap 1 orang pekerja (kondisi *real*) maka diperoleh beban kerja yang diterima operator *turning table* sebesar 84%. Melihat kondisi tersebut maka keputusan yang dapat diambil adalah tidak menambah pekerja karena nilai beban kerjanya telah sesuai atau dibawah batas maksimal yang ditentukan, serta ketika menambah pekerja maka operator *turning table* tidak akan bekerja secara maksimal dan efektif karena operator *turning table* hanya menerima beban kerja sebesar 42% sehingga akan lebih banyak menganggur.

9. Operator *beveling*

Jumlah operator *baveling* yang menjadi subjek pengamatan adalah 1 orang. Beban kerja operator *baveling* sebesar 76% atau kurang dari batas maksimal yang digunakan sebesar 100%, sehingga jumlah pekerja yang dibutuhkan sebagai berikut

Total beban kerja = 76%

$$\begin{aligned} \text{Rata - rata beban kerja (kondisi real dengan 1 pekerja)} &= \frac{76\%}{1} \\ &= 76\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Rata - rata beban kerja (rekomenadasi menambah 1 pekerja)} &= \frac{76\%}{2} \\ &= 38\% \end{aligned}$$

Setelah dilakukan perhitungan dengan membagi total beban kerja terhadap 1 orang pekerja (kondisi *real*) maka diperoleh beban kerja yang diterima operator *baveling* sebesar 76%. Melihat kondisi tersebut maka keputusan yang dapat diambil adalah tidak menambah pekerja karena nilai beban kerjanya telah sesuai atau dibawah batas maksimal yang ditentukan, serta ketika menambah pekerja maka operator *baveling* tidak akan bekerja secara maksimal dan efektif karena operator *baveling* hanya menerima beban kerja sebesar 38% sehingga akan lebih banyak menganggur.

10. Operator *cutting*

Jumlah operator *cutting* yang menjadi subjek pengamatan adalah 1 orang. Beban kerja operator *cutting* sebesar 65% atau kurang dari batas maksimal yang digunakan sebesar 100%, sehingga jumlah pekerja yang dibutuhkan sebagai berikut

Total beban kerja = 65%

$$\begin{aligned} \text{Rata - rata beban kerja (kondisi real dengan 1 pekerja)} &= \frac{65\%}{1} \\ &= 65\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Rata - rata beban kerja (rekomenadasi menambah 1 pekerja)} &= \frac{65\%}{2} \\ &= 32,5\% \end{aligned}$$

Setelah dilakukan perhitungan dengan membagi total beban kerja terhadap 1 orang pekerja (kondisi *real*) maka diperoleh beban kerja yang diterima operator *cutting* sebesar 65%. Melihat kondisi tersebut maka keputusan yang dapat diambil adalah tidak menambah pekerja karena nilai beban kerjanya telah sesuai atau dibawah batas maksimal yang ditentukan, serta ketika menambah pekerja maka operator *cutting* tidak akan bekerja secara maksimal dan efektif karena operator

cutting hanya menerima beban kerja sebesar 32,5% sehingga akan lebih banyak menganggur.

4.9 Rekomendasi Penurunan Beban Kerja

Beban kerja yang tinggi dapat dipengaruhi oleh beberapa hal, baik yang bersifat internal dan eksternal. Berdasarkan hasil perhitungan beban kerja terhadap 15 orang operator bidang ppip diperoleh bahwa 5 orang operator *welder* dan 1 orang operator *fit up* (*fit up* 2) memiliki beban diatas 100%, sedangkan 9 orang lainnya memiliki beban kurang dari 100%, maka berikut adalah beberapa rekomendasi yang diberikan untuk menurunkan beban kerja.

1. Menambah jumlah pekerja sehingga mengeluarkan biaya gaji bagi pekerja tambahan.

Berdasarkan hasil perhitungan jumlah pekerja berdasarkan beban kerja yang diterima maka pekerja yang dibutuhkan dapat dilihat pada Tabel 4.25.

Tabel 4.25 Jumlah Tenaga Kerja yang Dibutuhkan Sesuai dengan Beban Kerja

No.	Operator	Tenaga kerja (existing)	Beban kerja	Tenaga kerja (usulan)	Beban kerja
1	<i>Welder</i>	5	109,4%	6	91,1%
2	<i>Fit up</i>	2	99,75%	2	99,75%
3	<i>Bending</i>	1	96%	1	96%
4	<i>Dishing</i>	1	91%	1	91%
5	<i>Roll</i>	1	96%	1	96%
6	<i>Flanging</i>	1	91%	1	91%
7	<i>Grinding</i>	1	90%	1	90%
8	<i>Turning table</i>	1	84%	1	84%
9	<i>Baveling</i>	1	76%	1	76%
10	<i>Cutting</i>	1	65%	1	65%

Tabel 4.25 menunjukkan bahwa beban kerja operator *welder* setelah dilakukan penambahan jumlah operator mengalami penurunan sehingga beban kerja yang diterima menjadi kurang dari 100%. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan jumlah pekerja mampu menurunkan beban kerja yang tinggi. Penambahan tenaga kerja memiliki resiko yaitu perusahaan perlu mengeluarkan gaji bagi pekerja tambahan sebesar Rp. 2.195.000,- per bulan per orang. Jika perusahaan menambah 1 orang pekerja untuk menjadi operator *welder*, maka perusahaan perlu mengeluarkan biaya sebesar Rp. 2.195.000,- bagi operator *welder* yang baru per bulan dan tidak perlu mengeluarkan insentif.

2. Tidak menambah jumlah pekerja dan memberikan insentif berdasarkan kelebihan beban kerja.

Beban kerja yang diterima operator *welder* dan 1 orang operator *fit up 2* tergolong tinggi, maka perusahaan dapat memberikan insentif kepada operator *welder* sebagai kompensasi dari beban kerja yang tinggi selain itu dapat digunakan juga sebagai pertimbangan menambah atau tidak jumlah pekerja. Besarnya insentif yang dapat diberikan kepada operator juga perlu mempertimbangkan aktivitas *other* (aktivitas produktif diluar *job description*) karena pada saat melakukan aktivitas *other*, operator juga menerima beban kerja sehingga dapat membuat beban kerja yang diterimanya menjadi lebih tinggi. Insentif juga dapat diberikan kepada para operator lain yang memiliki beban kerja tinggi setelah dilakukan perhitungan beban kerja dengan mempertimbangkan aktivitas *other*. Jumlah insentif yang diberikan kepada para operator diperoleh dari hasil kali kelebihan beban kerja per operator dengan gaji pekerja per-bulan. Besarnya insentif yang dapat diberikan kepada para operator dapat dilihat pada Tabel 4.26.

Tabel 4.26 Insentif Bagi Pekerja dengan Beban Kerja yang Tinggi

No	Operator	Produktif	Other	Beban Kerja Baru	Kelebihan Beban Kerja	Gaji Per-Bulan	Insentif Berdasarkan Beban Kerja
1	<i>Welder 1</i>	80,0%	4,3%	112,1%	12,1%	Rp.2.195.000	Rp 266.012
2	<i>Welder 2</i>	83,5%	4,2%	116,6%	16,6%	Rp.2.195.000	Rp 365.270
3	<i>Welder 3</i>	82,5%	4,4%	115,6%	15,6%	Rp.2.195.000	Rp 341.915
4	<i>Welder 4</i>	83,5%	4,5%	117,0%	17,0%	Rp.2.195.000	Rp 374.028
5	<i>Welder 5</i>	82,9%	3,7%	115,2%	15,2%	Rp.2.195.000	Rp 333.157
6	<i>Fit up 1</i>	80,8%	4,1%	103,6%	3,6%	Rp.2.195.000	Rp 78.537
7	<i>Fit up 2</i>	83,2%	4,3%	106,8%	6,7%	Rp.2.195.000	Rp 148.163
8	<i>Bending</i>	79,3%	4,3%	101,2%	1,2%	Rp.2.195.000	Rp 25.374
9	<i>Dishing</i>	75,6%	3,8%	96,1%	-	Rp.2.195.000	-
10	<i>Rolling</i>	77,1%	2,9%	99,2%	-	Rp.2.195.000	-
11	<i>Flanging</i>	75,1%	4,3%	96,1%	-	Rp.2.195.000	-
12	<i>Grinding</i>	74,4%	4,6%	95,6%	-	Rp.2.195.000	-
13	<i>Turning table</i>	69,2%	5,8%	90,8%	-	Rp.2.195.000	-
14	<i>Baveling</i>	63,0%	8,8%	86,9%	-	Rp.2.195.000	-
15	<i>Cutting</i>	54,9%	17,3%	85,9%	-	Rp.2.195.000	-
Total Insentif							Rp.1.932.456

Berdasarkan Tabel 4.26, maka 5 orang operator *welder*, 2 orang operator *fit up* dan operator *bending* menerima insentif dikarenakan beban kerja yang

diterimanya tergolong tinggi ketika memperhitungkan aktivitas *other*. Total insentif yang perusahaan berikan kepada operator sejumlah Rp. 1.932.456,- atau jauh lebih efisien daripada harus mengeluarkan biaya gaji bagi pekerja tambahan sebesar Rp. 2.195.000,-. Berdasarkan perhitungan pada Tabel 4.25, maka perusahaan tidak perlu menambah jumlah operator dikarenakan biaya yang dikeluarkan lebih efisien ketika perusahaan hanya memberikan insentif terhadap para pekerja daripada menambah 1 orang operator *welder*.

Berdasarkan dua rekomendasi yang diberikan terkait dengan menambah atau tidak jumlah pekerja maka rekomendasi yang dipilih adalah tidak menambah jumlah pekerja namun memberikan insentif kepada para pekerja. Rekomendasi ini dinilai lebih efisien dari segi biaya dikarenakan perusahaan hanya perlu mengeluarkan total biaya insentif sebesar Rp. 1.932.456,- dibandingkan dengan total biaya gaji pekerja tambahan sebanyak 1 orang sebesar Rp. 2.195.000,-. Berdasarkan rekomendasi tidak menambah jumlah pekerja namun memberikan insentif, maka dapat dikatakan bahwa terjadi optimasi tenaga kerja pada bidang PPIP dimana jumlah pekerja yang dimiliki oleh bidang PPIP telah sesuai dan tidak perlu menambah pekerja. Tabel 4.27 merupakan total upah yang perlu diberikan kepada pekerja yang terdiri dari gaji per bulan ditambah dengan insentif pekerja yang memiliki beban kerja tinggi.

Tabel 4.27 Total Upah yang Diberikan Kepada Operator Bidang PPIP

No	Operator	Gaji per-bulan	Insentif	Total Upah
1	<i>Welder 1</i>	Rp 2.195.000	Rp 266.012	Rp2.461.012
2	<i>Welder 2</i>	Rp 2.195.000	Rp 365.270	Rp2.560.270
3	<i>Welder 3</i>	Rp 2.195.000	Rp 341.915	Rp2.536.915
4	<i>Welder 4</i>	Rp 2.195.000	Rp 374.028	Rp2.569.028
5	<i>Welder 5</i>	Rp 2.195.000	Rp 333.157	Rp2.528.157
6	<i>Fit up 1</i>	Rp 2.195.000	Rp 78.537	Rp2.273.537
7	<i>Fit up 2</i>	Rp 2.195.000	Rp 148.163	Rp2.343.163
8	<i>Bending</i>	Rp 2.195.000	Rp 25.374	Rp2.220.374
9	<i>Dishing</i>	Rp 2.195.000	-	Rp2.195.000
10	<i>Rolling</i>	Rp 2.195.000	-	Rp2.195.000
11	<i>Flanging</i>	Rp 2.195.000	-	Rp2.195.000
12	<i>Grinding</i>	Rp 2.195.000	-	Rp2.195.000
13	<i>Turning table</i>	Rp 2.195.000	-	Rp2.195.000
14	<i>Baveling</i>	Rp 2.195.000	-	Rp2.195.000
15	<i>Cutting</i>	Rp 2.195.000	-	Rp2.195.000
TOTAL				Rp34.857.456

Tabel 4.27 menunjukkan bahwa perusahaan perlu mengeluarkan biaya sebesar Rp. 34.857.456,- bagi para pekerja bidang PPIP yang mengerjakan produk kuali timah. Para pekerja yang menerima beban kerja kurang dari 100% hanya akan mendapatkan upah sesuai dengan gaji yang diberikan perusahaan per-bulan. Hal ini dikarenakan gaji yang diberikan perusahaan kepada para pekerja tersebut dinilai telah layak dan sesuai dengan kondisi beban kerja yang diterima para operator yaitu dibawah 100%.

