

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Pengumpulan Data

Pengumpulan data pada penelitian ini meliputi gambaran umum perusahaan dan proses produksi *Stay Side Cover*, pengumpulan data waktu kerja, deskripsi pekerjaan, jumlah pekerja, data bilangan acak/random, data aktivitas produktif dan nonproduktif, serta data faktor penyesuaian dan faktor kelonggaran. Pengumpulan data diperoleh secara langsung berdasarkan kunjungan yang dilakukan di CV. Daya Reksa Presindo.

4.1.1 Gambaran Umum Perusahaan

CV. Daya Reksa Presindo merupakan perusahaan yang bergerak dibidang produksi *spare part* sepeda motor. Perusahaan beroperasi selama 6 hari kerja dan terdapat 1 *shift* kerja yang dimulai pada pukul 08.00-16.00 WIB. Terdapat 5 jenis part yang sering diproduksi oleh perusahaan antara lain *Base Seat Lock*, *Close Tube*, *Joint Bleeding*, *Plate Top* dan *Stay Side Cover*. *Stay Side Cover* merupakan salah satu produk yang memiliki jumlah produksi terbesar yakni mencapai 60.000 unit per bulan. Produk tersebut berfungsi sebagai penahan pada *cover* plastik pelindung rangka motor. Produk *Stay Side Cover* ditunjukkan pada Gambar 4.1. Proses produksi *Stay Side Cover* menggunakan 2 buah jenis mesin yaitu mesin *press* dan mesin *shearing*. Proses produksi dilakukan pada tiga *Workshop*. *Workshop I* merupakan tempat dilakukannya penerimaan dan pemotongan material, *Workshop II* tempat proses *blank-piercing*, pemilahan, *bending-1* dan *bending-2*, *Workshop III* tempat proses pemeriksaan akhir dan *packing*.

Kegiatan produksi dilakukan dengan sistem *make to order* (MTO), Jumlah operator pada bagian produksi *Stay Side Cover* yaitu 10 orang. Terdapat 3 orang operator bekerja melakukan proses *shearing*, sedangkan proses *blank-piercing*, *bending-1*, *bending-2*, pemisahan dan transportasi dikerjakan oleh masing-masing 1 orang operator, serta 2 orang lainnya sebagai operator *final inspection* dan *packing*.



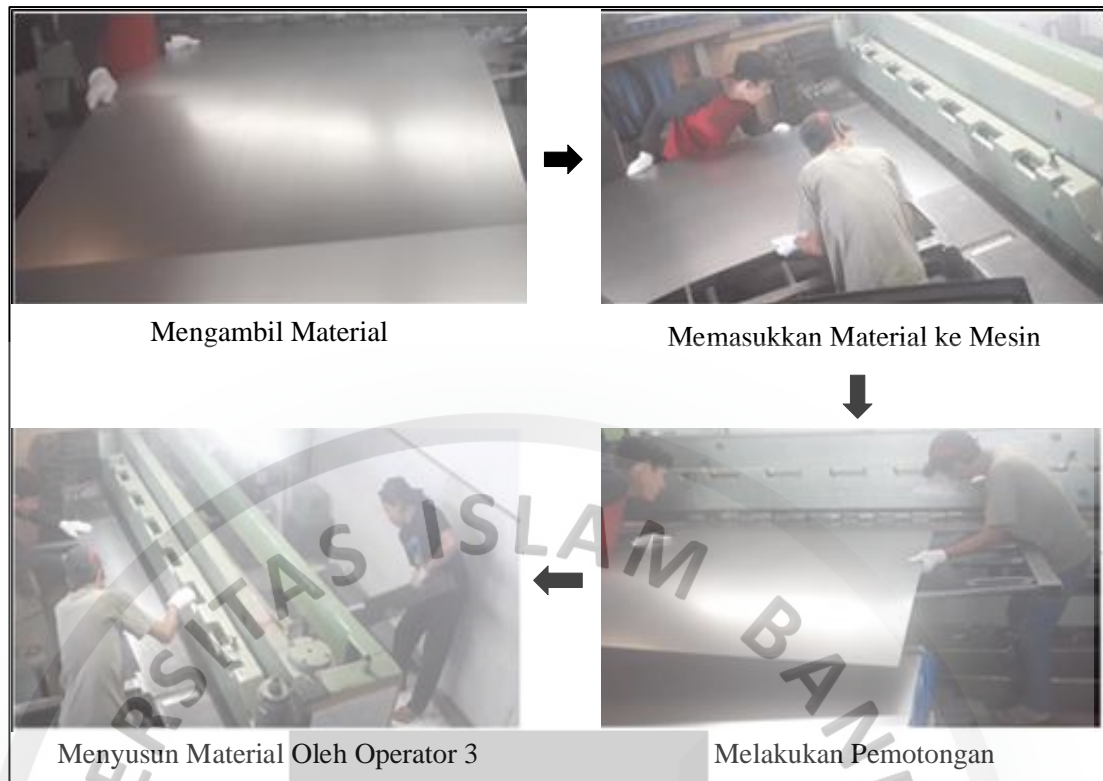
Gambar 4.1 Produk *Stay Side Cover*

4.1.2 Proses Produksi *Stay Side Cover*

Proses produksi *Stay Side Cover* meliputi tujuh tahapan, yaitu proses *shearing*, *blank-piercing*, *bending-1*, pemisahan, *bending-2*, *final inspection* dan *packing*. Proses produksi *Stay Side Cover* diuraikan secara detail pada uraian berikut:

1) Proses *Shearing*

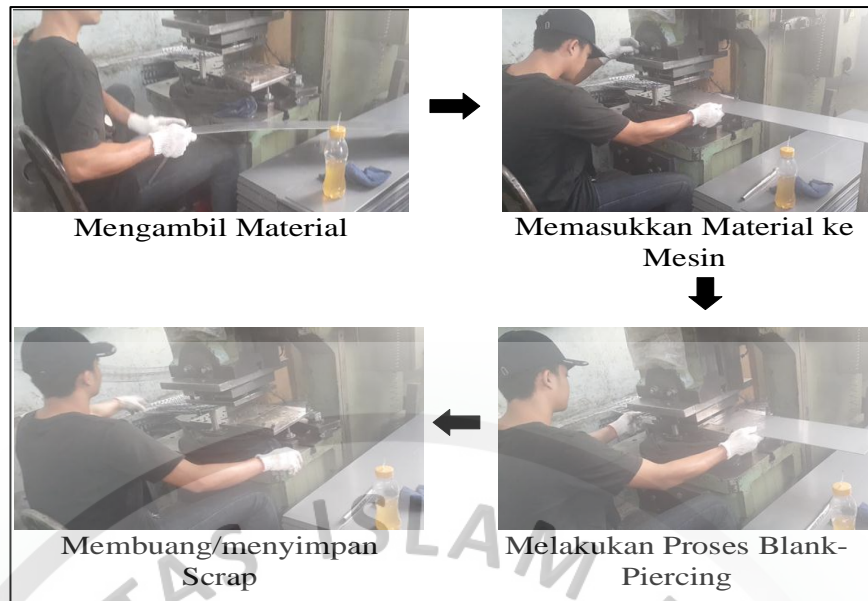
Proses *Shearing* merupakan proses pemotongan material. Material *Stay Side Cover* menggunakan material berjenis pelat dengan nama material yaitu *Steel Plate Hot Rolled Coiled-Pickel Oil* (SPHC-PO). Material awal *Stay Side Cover* berdimensi 2.438 mm x 1.219 mm x 2,3 mm dan ukuran standar yang dibuat yaitu 1.219 mm x 174 mm x 2,3 mm. Adapun proses *Shearing* dilakukan oleh 3 orang operator. Tahapan-tahapan dalam proses *Shearing* meliputi tahap pengambilan material oleh 2 orang operator. Tahap kedua material dimasukkan ke dalam mesin *shearing* dan selanjutnya dilakukan proses pemotongan. Proses pemotongan dilakukan secara otomatis oleh mesin dengan bantuan operator 1. Selama proses berlangsung material dimasukkan secara terus-menerus setelah proses pemotongan selesai. Material yang telah terpotong akan terkumpul pada bagian belakang mesin dan material tersebut disusun oleh 1 orang operator lainnya. Kegiatan proses *Shearing* akan ditunjukkan oleh Gambar 4.2.



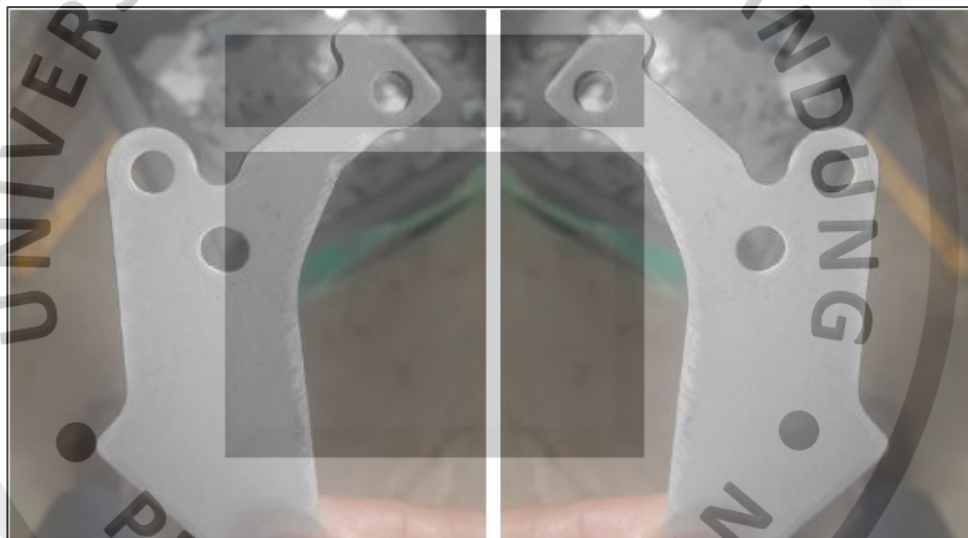
Gambar 4.2 Proses *Shearing*

2) Proses *Blank-piercing*

Proses *Blank-piercing* yaitu proses mencetak material menjadi dimensi produk *Stay Side Cover*. Proses ini dilakukan oleh 1 orang operator dan menggunakan 1 mesin press. Proses *Blank-piercing* meliputi beberapa tahap yang meliputi tahap pertama yaitu pengambilan material. Material diambil dari tempat penyimpanan material di sebelah kanan operator yang dapat dijangkau dengan satu tangan. Material disusun secara vertikal diatas papan kayu. Selanjutnya tahap kedua yaitu memasukkan material ke cetakan/*dies*. Proses ini dilakukan oleh kedua tangan operator dengan tujuan untuk memastikan bahwa material masuk ke dalam *dies* dengan tepat. Tahapan ketiga yaitu proses *Blank-piercing*. Proses ini melibatkan satu kaki operator menginjak alat kontrol mesin di bagian bawah untuk melakukan proses *Blank-piercing* dan menggunakan kedua tangan operator untuk memindahkan material dari kiri ke kanan untuk menghasilkan produk cetakan. Proses terakhir yaitu menyimpan *scrap*. *Scrap* disimpan di sebelah kiri operator yang ditumpuk diatas papan kayu. Setiap tahapan pada proses *Blank-piercing* akan ditunjukkan pada Gambar 4.3. Sedangkan hasil proses *Blank-piercing* ditunjukkan pada Gambar 4.4.

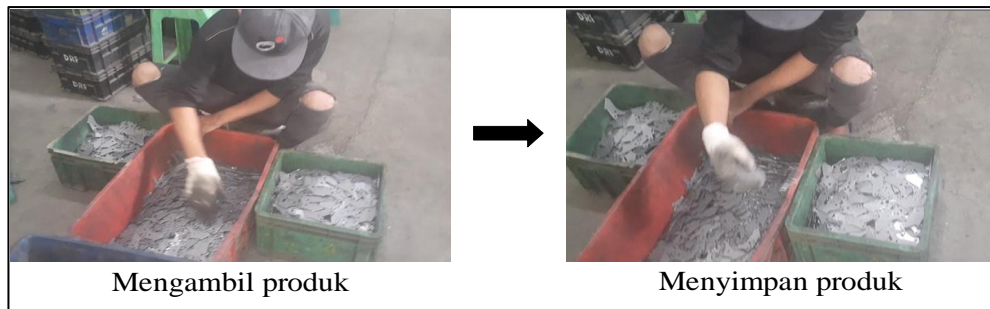


Gambar 4.3 Proses *Blank-Piercing*



Gambar 4.4 Hasil *Blank-Piercing*

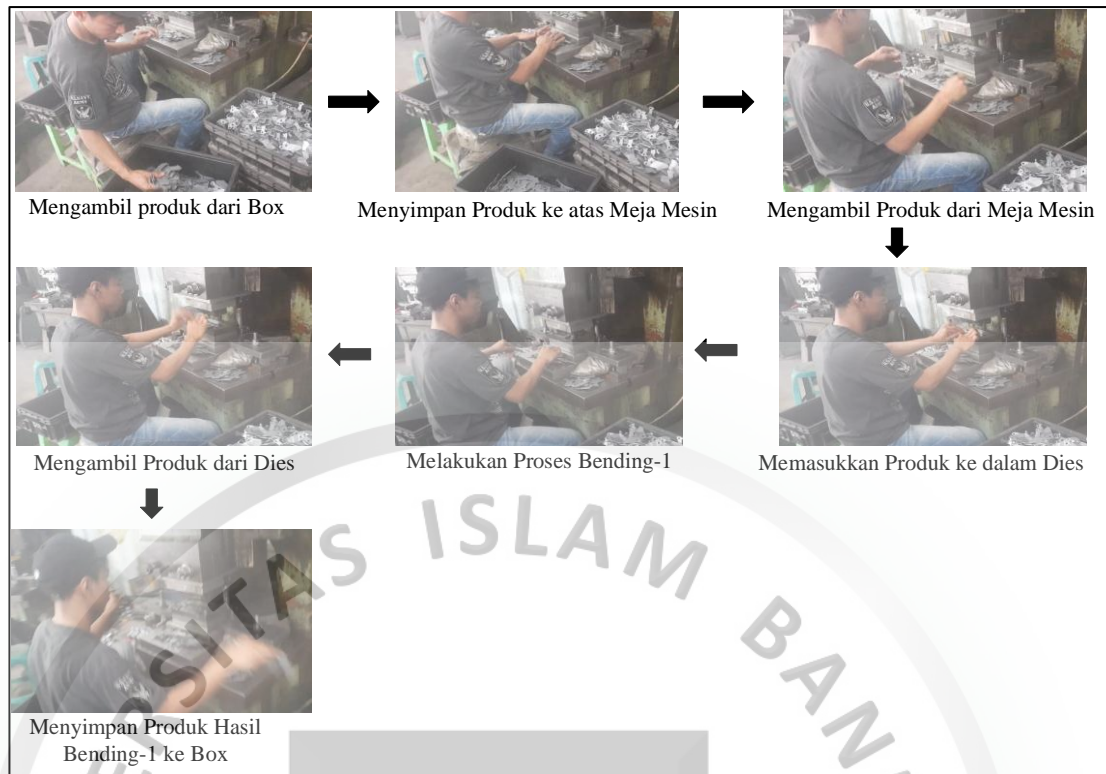
- 3) Proses Pemisahan
 Proses pemisahan yaitu kegiatan memilih produk hasil *blank-piercing* bagian kiri dan bagian kanan dan selanjutnya dipisahkan dalam kotak penyimpanan. Proses ini melibatkan 1 orang operator, adapun proses pemisahan meliputi tahapan mengambil produk hasil *blank-piercing* dan menyimpan produk tersebut ke dalam kotak/*box* penyimpanan yang berada dibagian kiri dan kanan operator. Proses pemisahan akan ditunjukkan pada Gambar 4.5.



Gambar 4.5 Proses Pemisahan

4) Proses *Bending-1*

Proses *Bending-1* yaitu proses memberikan lubang dan bentuk melengkung pada hasil cetakan *Blank-piercing*. Proses ini melibatkan 1 orang operator dan menggunakan 1 mesin press. Adapun tahapan awal dalam proses ini yaitu mengambil produk hasil pemisahan. Produk yang akan *dibending* diambil dari *box* yang tersimpan di sebelah kanan operator yang memungkinkan mudah dijangkau oleh satu tangan. Tahapan kedua yaitu menyimpan produk ke atas pelat/meja mesin. Penyimpanan tersebut ditujukan untuk memudahkan operator dalam menjangkau produk untuk *dibending*. Tahapan ketiga yaitu mengambil produk dari meja/pelat mesin untuk *dibending-1*. Pengambilan produk ini dilakukan oleh kedua tangan operator. Tahapan keempat yaitu memasukkan produk ke dalam *dies* menggunakan kedua tangan. Tahapan kelima yaitu melakukan *bending-1*. Proses *bending* dilakukan dengan cara operator menginjakkan kaki pada tuas mesin dibagian bawah sehingga mesin akan melakukan *bending* secara otomatis. Setelah proses *bending-1* dilakukan maka Tahapan keenam yaitu operator mengambil produk dari *dies*. Tahapan terakhir yaitu menyimpan hasil *bending-1* ke dalam kotak penyimpanan. Kotak penyimpanan berada di sebelah kiri dan kanan operator dimana *box* sebelah kiri untuk produk bagian kiri dan *box* sebelah kanan untuk produk bagian kanan. Kegiatan proses *Bending-1* dan hasil *bending-1* ditunjukkan berturut-turut oleh Gambar 4.6 dan 4.7.



Gambar 4.6 Proses *Bending-1*

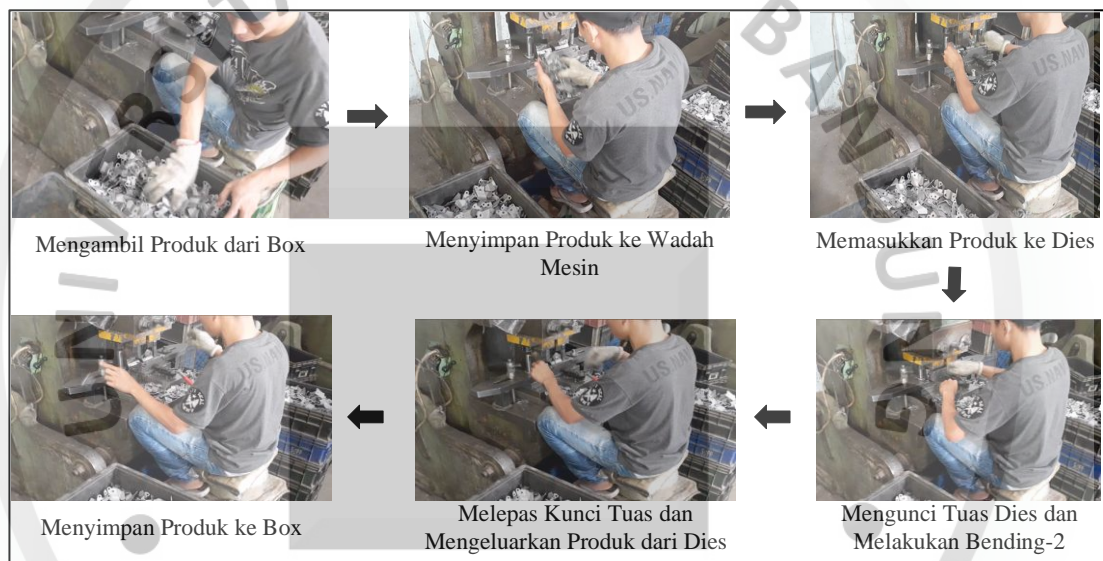


Gambar 4.7 Hasil *Bending-1*

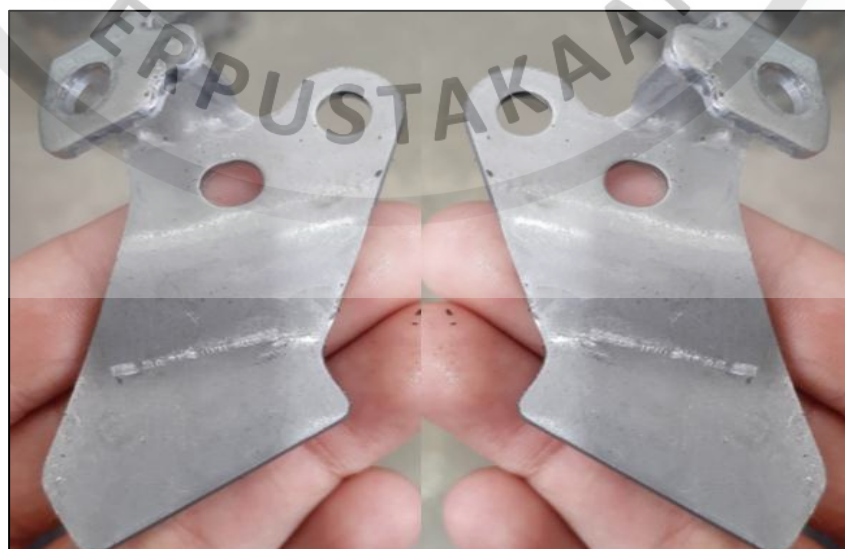
5) Proses *Bending-2*

Proses *bending-2* yaitu proses pelengkungan kali kedua pada bagian ujung *Stay Side Cover*. Proses ini dilakukan oleh 1 orang operator. Adapun tahapan awal proses *bending-2* yaitu mengambil produk hasil *bending-1*. Produk diambil dari *box* penyimpanan yang terletak di sebelah kiri dan kanan operator. *Box* sebelah kiri yaitu produk *stay side cover* bagian kiri dan *box* sebelah kanan menunjukkan produk *stay side cover* bagian kanan. Pengambilan produk tersebut dilakukan secara bergantian dan menggunakan kedua tangan operator.

Selanjutnya tahap kedua yaitu menyimpan produk ke dalam wadah yang berada di depan operator. Wadah tersebut digunakan untuk menyimpan produk agar memudahkan proses pengambilan untuk *dibending*. Tahapan ketiga yaitu produk yang terletak di dalam wadah selanjutnya diambil lalu dimasukkan ke dalam *dies*. Kemudian tahapan keempat yaitu mengunci tuas *dies* dan melakukan proses *bending-2*. Tuas pengunci *dies* ditarik untuk mengunci produk yang berada di dalam *dies* agar tidak mudah lepas dan untuk memudahkan proses *bending*. Tahapan kelima yaitu melepas kunci tuas dan mengambil produk dari *dies*. Tahapan terakhir yaitu menyimpan produk ke dalam kotak penyimpanan yang terletak di sebelah kiri dan kanan operator. Proses dan hasil *bending-2* ditunjukkan berturut-urut pada Gambar 4.8 dan 4.9.



Gambar 4.8 Proses *Bending-2*



Gambar 4.9 Hasil *Bending-2*

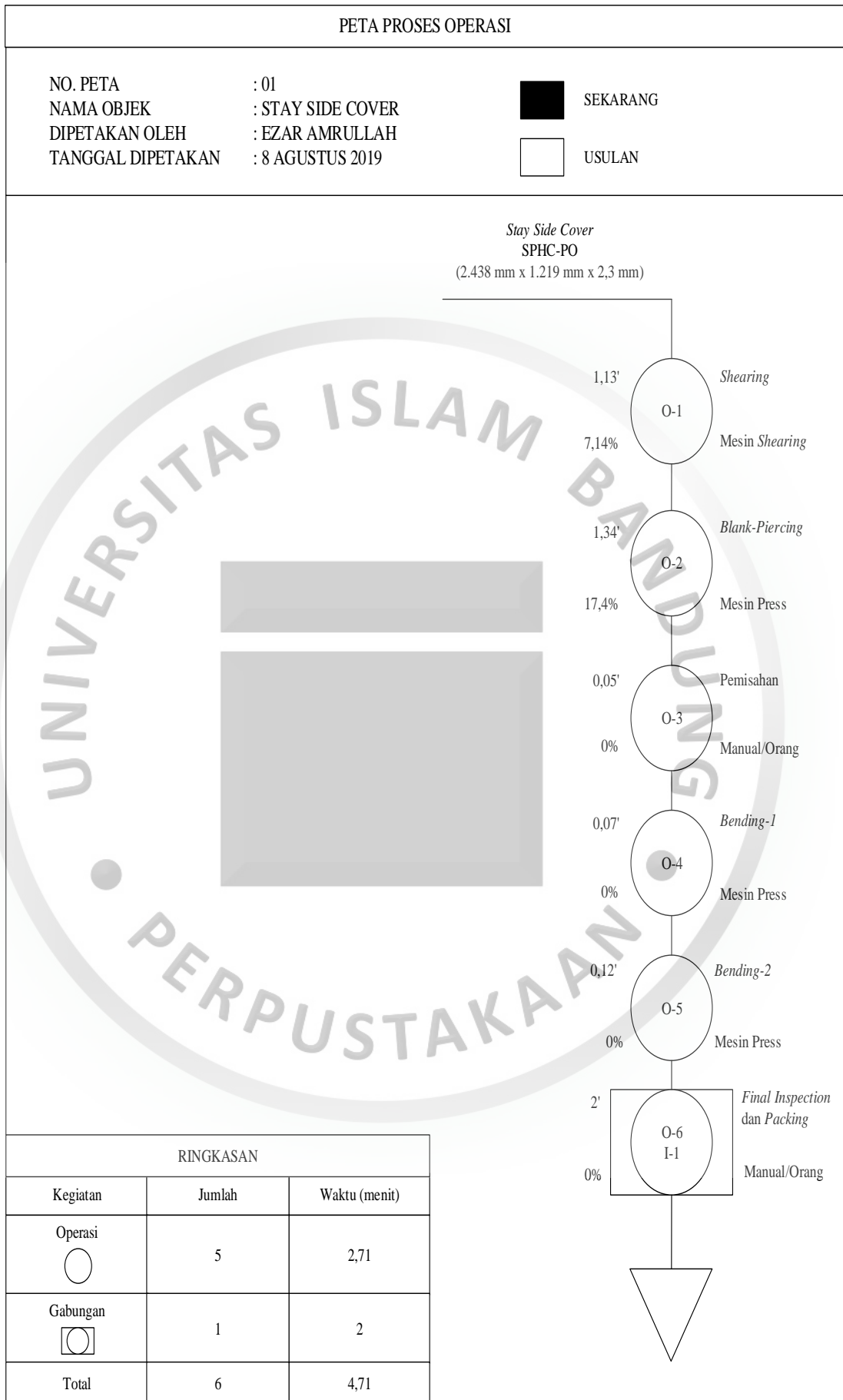
6) Proses *Final Inspection* dan *Packing*

Proses *final inspection* dan *packing* yaitu proses pemeriksaan akhir produk *Stay Side Cover* untuk diperiksa standar kualitasnya, selanjutnya dilakukan pengemasan atau *packing*. Proses ini dilakukan oleh 2 orang operator masing-masing melakukan pemeriksaan akhir dan *packing*. Proses ini meliputi beberapa tahapan yaitu tahap pengambilan produk dari *box* penyimpanan, melakukan pemeriksaan, memasukkan produk ke dalam kemasan, mengukur berat kemasan dengan timbangan berat, dan tahapan terakhir pengemasan dan penyimpanan. Proses *packing* ditunjukkan oleh Gambar 4.10.



Gambar 4.10 Proses Pemeriksaan dan *Packing*

Peta Proses Operasi produk *Stay Side Cover* ditunjukkan pada Gambar 4.11. Adapun setiap informasi yang terdapat seperti waktu proses, persen *scrap*, dan operasi pada peta proses operasi tersebut didapat dari ketentuan dan dokumentasi perusahaan yaitu CV. Daya Reksa Presindo.



Gambar 4.11 Peta Proses Operasi *Stay Side Cover*

4.1.3 Elemen Kerja Proses Produksi *Stay Side Cover*

Elemen kerja yaitu aktivitas-aktivitas yang dilakukan operator dalam bekerja. Elemen kerja operator pada bagian produksi *Stay Side Cover* ditunjukkan oleh Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Deskripsi Pekerjaan

No	Proses	Elemen Kerja
1	<i>Shearing</i> (Operator 1 dan 2)	Mengambil material SPHC-PO
		Memasukkan material ke mesin <i>Shearing</i>
		Melakukan proses <i>shearing</i>
	<i>Shearing</i> (Operator 3)	Mengambil material hasil proses <i>shearing</i>
		Menyusun material hasil proses <i>shearing</i>
		Mengangkut material ke mobil
2	<i>Blank-Piercing</i>	Mengambil material
		Memasukkan material ke <i>dies</i> mesin
		Melakukan proses <i>blank-piercing</i>
		Menyimpan <i>scrap</i>
		Memindahkan hasil pemisahan ke proses berikutnya (pemisahan)
3	Pemisahan	Mengambil produk
		Melakukan proses pemisahan produk bagian kiri dan kanan
		Menyimpan produk ke kotak penyimpanan
		Memindahkan hasil pemisahan ke proses berikutnya (<i>bending-1</i>)
4	<i>Bending-1</i>	Menyiapkan produk ke atas mesin
		Mengambil produk untuk <i>dibending</i>
		Memasukkan produk ke <i>dies</i> mesin
		Melakukan proses <i>bending-1</i>
		Mengambil produk dari <i>dies</i> mesin
		Menyimpan produk ke kotak penyimpanan
		Memindahkan hasil pemisahan ke proses berikutnya (<i>bending-2</i>)
5	<i>Bending-2</i>	Menyiapkan produk ke atas mesin
		Mengambil produk untuk <i>dibending</i>
		Memasukkan produk ke <i>dies</i> mesin
		Menekan tuas pengunci <i>dies</i>
		Melakukan proses <i>bending-2</i>
		Melepas tuas pengunci <i>dies</i>
		Mengambil produk dari <i>dies</i> mesin
		Menyimpan produk ke kotak penyimpanan
6	<i>Final Inspection dan Packing</i>	Mengambil produk dari kotak penyimpanan
		Memeriksa kualitas produk
		Memasukkan produk ke dalam kemasan
		Mengukur berat produk dalam kemasan
		Mengemas produk
7	Transportasi	Menyimpan produk hasil kemasan ke rak <i>storage</i>
		Memindahkan material atau produk ke proses berikutnya

4.1.4 Persiapan Sampling Pendahuluan

Sampling pendahuluan dilakukan secara acak terhadap operator selama jam kerja berlangsung. Pada sampling pendahuluan ini akan dilakukan pengamatan selama 210 kali dengan durasi 6 hari dan dilakukan selama 35 kali pengamatan per hari, karena umumnya persiapan *work sampling* dilakukan tidak kurang dari 30 kali pengamatan dalam sehari (Sutalaksana, 2006). Persiapan melakukan *work sampling* meliputi beberapa tahapan yaitu menentukan jumlah pengamatan, dan menentukan bilangan random. atau Berikut ini adalah uraian persiapan *work sampling*:

A. Menentukan Jumlah Pengamatan Pendahuluan

Pengamatan/observasi pendahuluan dilakukan terhadap setiap pekerjaan dalam proses produksi *Stay Side Cover*. Berikut adalah uraian penentuan jumlah pengamatan untuk setiap proses:

- Jam kerja efektif = 8 jam (1 jam istirahat) = 7 jam
- Satuan waktu = 5 menit
- Satuan waktu yang digunakan yaitu 5 menit. Hal ini dikarenakan masing-masing proses (*shearing*, *blank-piercing*, pemisahan, *bending-1*, *bending-2*, *inspection* dan *packing*, dan transportasi) membutuhkan waktu penyelesaian berkisar 0,05 menit sampai 2 menit.
- Banyaknya observasi/hari = $\frac{7 \text{ jam} \times 60 \text{ menit}}{5 \text{ menit}} = 84 \text{ kali}$

Hasil observasi 84 kali menunjukkan bahwa sampling kerja dilakukan tidak boleh melebihi 84 kali pengamatan dalam sehari.

B. Menentukan Bilangan Acak/Random

Data bilangan random digunakan untuk membuat jadwal waktu kunjungan sampling yang dilakukan secara random/acak. Pengambilan data bilangan random dilakukan terhadap 7 pekerjaan/proses bagian produksi *Stay Side Cover* serta waktu kunjungan sampling kerja dilakukan masing-masing selama 6 hari. Data bilangan random terpilih pada hari ke-1 ditunjukkan pada Tabel 4.2, sedangkan untuk hari ke-2 sampai hari ke-6 disajikan pada Lampiran 4.

Tabel 4.2 Data Bilangan Random Hari ke-1

Pekerjaan/Proses	Bilangan Random Hari ke-1						
<i>Shearing</i>	39	65	76	45	19	69	64
	20	26	36	34	62	58	24
	6	70	0	73	71	23	37
	12	11	31	56	47	83	75
	33	30	38	46	72	67	40
<i>Blank-Pierc</i>	2	8	16	53	29	56	27
	9	24	43	21	78	59	82
	72	61	73	18	15	70	7
	37	79	49	12	38	48	13
	55	41	45	71	51	25	58
Pemisahan	5	31	3	7	34	18	4
	52	35	74	13	39	22	68
	23	63	70	33	21	11	47
	20	45	76	51	79	37	55
	16	41	67	6	27	83	28
<i>Bending-1</i>	41	47	10	25	3	63	17
	81	83	4	49	77	45	50
	51	79	1	30	14	62	8
	61	74	69	43	29	18	23
	11	80	6	54	52	40	48
<i>Bending-2</i>	63	62	6	34	41	79	53
	36	2	61	9	43	20	21
	14	68	48	46	45	78	47
	23	38	52	5	1	72	73
	81	40	15	66	16	71	13
<i>Final Inspect dan Packing</i>	22	17	68	65	2	57	51
	69	80	44	11	29	1	49
	34	35	36	47	19	27	59
	46	39	77	32	9	79	74
	82	15	8	58	16	23	28
Transportasi	4	31	17	21	56	33	73
	19	26	72	39	27	67	53
	77	57	68	60	61	22	6
	3	14	43	0	65	50	45
	1	7	46	47	23	35	28

Sumber: Sutalaksana (2006)

C. Menghitung Waktu Kunjungan

Penentuan waktu kunjungan diperlukan untuk mengetahui jadwal pengamatan sampling yang dilakukan berdasarkan data bilangan random yang telah didapatkan. Waktu kunjungan dilakukan selama 6 hari selama proses produksi berlangsung. Waktu kunjungan memerlukan informasi berupa satuan waktu yang dipakai, jam kerja efektif, dan data bilangan random. Berikut adalah perhitungan waktu kunjungan pada proses *Shearing*.

- Perhitungan waktu kunjungan

Waktu kunjungan = Jam mulai kerja + (satuan waktu pengamatan x Bilangan random)

Waktu kunjungan = 08.00 + (5 x 6) = 08.30-08.35 WIB

Hasil perhitungan waktu kunjungan pada hari ke-1 ditunjukkan pada Tabel 4.3, sedangkan waktu kunjungan pada hari ke-2 sampai hari ke-6 dapat dilihat pada Lampiran 5.

Tabel 4.3 Waktu Kunjungan Hari ke-1

Waktu Kunjungan Sampling Hari ke-1					
Nama Pengamat			: Ezar Amrullah		
Hari/Tanggal			:		
Satuan Pengamatan			: 5 menit		
Lokasi/Stasiun Kerja			: Proses <i>Shearing</i> (Operator 1)		
No	Bilangan Random	Waktu Pengamatan	No	Bilangan Random	Waktu Pengamatan
1	0	08.00 - 08.05	19	45	11.45 - 11.50
2	6	08.30 - 08.35	20	46	11.50 - 11.55
3	11	08.55 - 09.00	21	47	11.55 - 12.00
4	12	09.00 - 09.05	22	56	13.40 - 13.45
5	19	09.35 - 09.40	23	58	13.50 - 13.55
6	20	09.40 - 09.45	24	62	14.10 - 14.15
7	23	09.55 - 10.00	25	64	14.20 - 14.25
8	24	10.00 - 10.05	26	65	14.25 - 14.30
9	26	10.10 - 10.15	27	67	14.35 - 14.40
10	30	10.30 - 10.35	28	69	14.45 - 14.50
11	31	10.35 - 10.40	29	70	14.50 - 14.55
12	33	10.45 - 10.50	30	71	14.55 - 15.00
13	34	10.50 - 10.55	31	72	15.00 - 15.05
14	36	11.00 - 11.05	32	73	15.05 - 15.10
15	37	11.05 - 11.10	33	75	15.15 - 15.20
16	38	11.10 - 11.15	34	76	15.20 - 15.25
17	39	11.15 - 11.20	35	83	15.55 - 16.00
18	40	11.20 - 11.25			

4.1.5 Data Hasil *Work Sampling*

Data hasil *work sampling* diperoleh berdasarkan pengamatan sampling pendahuluan yang dilakukan selama 6 hari kerja. Data hasil *work sampling* menunjukkan kegiatan-kegiatan produktif dan nonproduktif yang diamati pada saat melakukan sampling. Data hasil *work sampling* pada proses *shearing* (operator 1) di hari ke-1 ditunjukkan pada Tabel 4.4, sedangkan proses lainnya dilampirkan pada Lampiran 6. Selanjutnya pada Tabel 4.5 merupakan rekapitulasi data hasil *work sampling* proses *shearing* di hari ke-1.

Tabel 4.4 Data Hasil *Work Sampling* Proses *Shearing* Pada Hari ke-1

Waktu Kunjungan Sampling Hari ke-1							
Nama Pengamat		: Ezar					
Hari/Tanggal		:					
Satuan Pengamatan		: 5 menit					
Lokasi/Stasiun Kerja		: Shearing (operator 1)					
No	Bilangan Random	Waktu Pengamatan	Mengambil material	Memasukkan material ke mesin	Melakukan proses shearing	Aktivitas Non Produktif	Keterangan
1	0	08.00 - 08.05				✓	Bercakap
2	6	08.30 - 08.35		✓	✓		
3	11	08.55 - 09.00	✓	✓	✓		
4	12	09.00 - 09.05	✓	✓	✓		
5	19	09.35 - 09.40	✓	✓	✓		
6	20	09.40 - 09.45	✓	✓	✓		
7	23	09.55 - 10.00	✓	✓	✓		
8	24	10.00 - 10.05	✓	✓	✓		
9	26	10.10 - 10.15	✓	✓	✓		
10	30	10.30 - 10.35	✓	✓	✓		
11	31	10.35 - 10.40	✓	✓	✓		
12	33	10.45 - 10.50	✓	✓	✓		
13	34	10.50 - 10.55	✓	✓	✓		
14	36	11.00 - 11.05	✓	✓	✓		
15	37	11.05 - 11.10	✓	✓	✓		
16	38	11.10 - 11.15	✓	✓	✓		
17	39	11.15 - 11.20	✓	✓	✓		
18	40	11.20 - 11.25	✓	✓	✓		
19	45	11.45 - 11.50					Menunggu material
20	46	11.50 - 11.55					Menunggu material
21	47	11.55 - 12.00					Menunggu material
22	56	13.40 - 13.45	✓	✓	✓		
23	58	13.50 - 13.55	✓	✓	✓		
24	62	14.10 - 14.15	✓	✓	✓		
25	64	14.20 - 14.25	✓	✓	✓		
26	65	14.25 - 14.30	✓	✓	✓		
27	67	14.35 - 14.40	✓	✓	✓		
28	69	14.45 - 14.50	✓	✓	✓		
29	70	14.50 - 14.55	✓	✓	✓		
30	71	14.55 - 15.00	✓	✓	✓		
31	72	15.00 - 15.05	✓	✓	✓		
32	73	15.05 - 15.10	✓	✓	✓		
33	75	15.15 - 15.20	✓	✓	✓		
34	76	15.20 - 15.25	✓	✓	✓		
35	83	15.55 - 16.00				✓	toilet
Total Kegiatan Produktif			30				
Total Kegiatan Non Produktif			5				
Jumlah Pengamatan			35				

Tabel 4.5 Rekapitulasi Data Hasil *Work Sampling* Proses *Shearing* Hari ke-1

No	Proses	Kegiatan Produktif Hari ke-1	Kegiatan Nonproduktif Hari ke-1	Jumlah
1	Operator ke-1 Proses <i>Shearing</i>	30	5	35
2	Operator ke-2 Proses <i>Shearing</i>	30	5	35
3	Operator ke-3 Proses <i>Shearing</i>	27	8	35
4	Operator <i>Blank-Piercing</i>	31	4	35
5	Operator Pemisahan	22	13	35
6	Operator <i>Bending-1</i>	31	4	35

Lanjutan Tabel 4.5 Rekapitulasi Data Hasil *Work Sampling* Proses *Shearing* Hari ke-1

No	Proses	Kegiatan Produktif Hari ke-1	Kegiatan Nonproduktif Hari ke-1	Jumlah
7	Operator <i>Bending-2</i>	30	5	35
8	Operator ke-1 Proses <i>Inspection</i> dan <i>Packing</i>	27	8	35
9	Operator ke-2 Proses <i>Inspection</i> dan <i>Packing</i>	30	5	35
10	Operator Transportasi	16	19	35

4.1.6 Data Faktor Penyesuaian (*Performance Rating*)

Faktor penyesuaian diperlukan untuk memastikan bahwa operator bekerja dalam kondisi yang wajar, artinya tidak dalam kondisi tergesa-gesa, terburu-buru, dan sungguh-sungguh. Penentuan faktor penyesuaian menggunakan metode *Westinghouse*. Metode tersebut memerlukan 4 kategori dalam penilaian faktor penyesuaian yang meliputi keterampilan, usaha, kondisi, dan konsistensi. Pengambilan data faktor penyesuaian dilakukan secara langsung kepada 10 operator bagian produksi *Stay Side Cover*. Berikut adalah contoh uraian penentuan faktor penyesuaian untuk operator ke-1 pada proses *shearing*. Sedangkan perhitungan faktor penyesuaian untuk setiap operator ditunjukkan pada Tabel 4.6.

- Keterampilan operator dalam bekerja terlihat dengan sangat baik dimana ditunjukkan dengan gerakan-gerakan kerja yang dilakukan sangat lancar. Selain itu, operator terlihat menguasai cara melakukan pekerjaannya dari satu proses ke proses lainnya. Oleh karena itu, Keterampilan operator diberikan nilai *super skill* (A2).
- Usaha operator dalam bekerja yaitu dapat bekerja secara tim atau berirama, fokus dan konsentrasi pada pekerjaannya. Oleh karena itu, usaha operator diberikan nilai *Good* (C1).
- Kondisi kerja operator diamati dari tempat kerja terbatas karena mesin-mesin produksi yang besar dan material yang banyak. Hal ini mengakibatkan perpindahan material atau operator menjadi kurang leluasa. Oleh karena itu, kondisi kerja diberikan nilai *Average* (D).
- Konsistensi operator dalam bekerja dengan konsistensi yang baik. Hal tersebut dilihat dari waktu penyelesaian pekerjaannya memiliki selisih waktu yang relatif sedikit dari waktu ke waktu yaitu 1,13 menit sampai 1,17 menit serta

hasil kerja yang diperoleh sesuai dengan standar dan jumlah kebutuhan bagian produksi. Oleh karena itu, konsistensi operator diberikan nilai *Perfect* (A).

4.2.4 Data Faktor Kelonggaran (*Allowance*)

Penentuan faktor kelonggaran diberikan untuk tiga hal yaitu menghilangkan rasa lelah (*fatigue*), hambatan yang tidak dapat dihindari, dan kebutuhan pribadi (Sutalaksana, 2006). Pengambilan data faktor kelonggaran dilakukan secara langsung kepada 10 operator bagian produksi *Stay Side Cover*. Berikut adalah contoh uraian penentuan faktor kelonggaran untuk hari ke-1 operator ke-1 pada proses *shearing*.

- Menghilangkan *Fatigue* = 0 menit
Selama melakukan pengamatan bahwa operator bekerja tidak melakukan kegiatan untuk menghilangkan *fatigue*. Oleh karena itu nilai kelonggaran untuk menghilangkan *fatigue* diberikan nilai 0%.
- Hambatan yang tidak dapat dihindari = 20 menit
Hambatan yang tidak dapat dihindari yaitu bercakap, dan menunggu material. Kegiatan tersebut dilakukan selama 20 menit. Maka nilai kelonggaran untuk hambatan yang tidak dapat dihindari dalam satu hari kerja (7 jam) yaitu:
$$\frac{20}{7 \times 60} \times 100\% = 5\%$$
- Kebutuhan pribadi = 5 menit
Kebutuhan pribadi yang dimaksud yaitu operator pergi ke toilet selama 5 menit. Maka nilai kelonggaran untuk kebutuhan dalam satu hari kerja (7 jam) yaitu:
$$\frac{5}{7 \times 60} \times 100\% = 1\%$$

Berdasarkan penilaian faktor kelonggaran untuk hari ke-1 operator ke-1 proses *shearing* di atas, maka didapatkan hasil faktor kelonggaran = 0% + 5% + 1% = 6%. Pada Tabel 4.7 berikut adalah rekapitulasi perhitungan faktor kelonggaran seluruh operator.

Tabel 4.6 Rekapitulasi Perhitungan Faktor Penyesuaian

No	Operator	Faktor								Jumlah Nilai	Faktor Penyesuaian
		Keterampilan		Usaha		Kondisi		Konsistensi			
		Kelas	Nilai	Kelas	Nilai	Kelas	Nilai	Kelas	Nilai		
1	Operator ke-1 Proses <i>Shearing</i>	<i>Super Skill (A2)</i>	0,13	<i>Good (C1)</i>	0,05	<i>Average (D)</i>	0	<i>Perfect (A)</i>	0,04	0,22	1,22
2	Operator ke-2 Proses <i>Shearing</i>	<i>Super Skill (A2)</i>	0,13	<i>Good (C1)</i>	0,05	<i>Average (D)</i>	0	<i>Perfect (A)</i>	0,04	0,22	1,22
3	Operator ke-3 Proses <i>Shearing</i>	<i>Super Skill (A2)</i>	0,13	<i>Good (C1)</i>	0,05	<i>Average (D)</i>	0	<i>Good (C)</i>	0,01	0,19	1,19
4	Operator <i>Blank-Piercing</i>	<i>Super Skill (A2)</i>	0,13	<i>Excellent (B2)</i>	0,08	<i>Average (D)</i>	0	<i>Excellent (B)</i>	0,03	0,24	1,24
5	Operator Pemisahan	<i>Super Skill (A2)</i>	0,13	<i>Good (C1)</i>	0,05	<i>Average (D)</i>	0	<i>Perfect (A)</i>	0,04	0,22	1,22
6	Operator <i>Bending-1</i>	<i>Super Skill (A2)</i>	0,13	<i>Excellent (B2)</i>	0,08	<i>Average (D)</i>	0	<i>Excellent (B)</i>	0,03	0,24	1,24
7	Operator <i>Bending-2</i>	<i>Super Skill (A2)</i>	0,13	<i>Excellent (B2)</i>	0,08	<i>Average (D)</i>	0	<i>Good (C)</i>	0,01	0,22	1,22
8	Operator ke-1 Proses <i>Inspection dan Packing</i>	<i>Super Skill (A2)</i>	0,13	<i>Excellent (B2)</i>	0,08	<i>Average (D)</i>	0	<i>Excellent (B)</i>	0,03	0,24	1,24
9	Operator ke-2 Proses <i>Inspection dan Packing</i>	<i>Super Skill (A2)</i>	0,13	<i>Excellent (B2)</i>	0,08	<i>Average (D)</i>	0	<i>Excellent (B)</i>	0,03	0,24	1,24
10	Operator Transportasi	<i>Super Skill (A2)</i>	0,13	<i>Excellent (B2)</i>	0,08	<i>Average (D)</i>	0	<i>Excellent (B)</i>	0,03	0,24	1,24

Tabel 4.7 Rekapitulasi Perhitungan Faktor Kelonggaran

No	Operator	Hari ke-						Rata-Rata Kelonggaran (%)
		1	2	3	4	5	6	
1	Operator 1 proses <i>shearing</i>	6%	5%	7%	6%	7%	7%	6%
2	Operator 2 proses <i>shearing</i>	6%	5%	7%	6%	7%	7%	6%
3	Operator 3 proses <i>shearing</i>	10%	7%	8%	10%	7%	6%	8%
4	Operator <i>Blank-piercing</i>	5%	6%	4%	5%	6%	6%	5%
5	Operator Pemisahan	15%	13%	14%	13%	13%	14%	14%
6	Operator <i>Bend-1</i>	5%	5%	5%	5%	5%	6%	5%
7	Operator <i>Bend-2</i>	6%	6%	5%	5%	6%	6%	6%
8	Operator 1 <i>Final Inspection & Packing</i>	10%	10%	10%	11%	11%	10%	10%
9	Operator 2 <i>Final Inspection & Packing</i>	6%	5%	5%	6%	7%	6%	6%
10	Operator Transportasi	19%	19%	18%	20%	18%	18%	19%

4.2 Pengolahan Data

Pengolahan data meliputi pengujian keseragaman data, uji kecukupan data, menghitung besar nilai faktor penyesuaian dan faktor kelonggaran, serta melakukan perhitungan beban kerja fisik. Pengolahan data yang dimaksud diuraikan sebagai berikut:

4.2.1 Data Hasil *Work Sampling*

Pengamatan *work sampling* dilakukan selama 6 hari terhadap semua operator pada bagian produksi *stay side cover*. Pengamatan dilakukan untuk mengamati kegiatan produktif dan nonproduktif operator. Kegiatan produktif adalah kegiatan-kegiatan yang telah ditetapkan oleh perusahaan, sedangkan kegiatan nonproduktif yaitu kegiatan di luar tugas yang ditetapkan perusahaan seperti bercakap, diam, menunggu, dan lainnya. Adapun data hasil *work sampling* semua proses ditunjukkan oleh Tabel 4.8.

Tabel 4.8 Data Hasil *Work Sampling* Semua Proses

No	Proses	Waktu Produktif Hari ke-						Total Kegiatan Produktif	Total Kegiatan Nonproduktif	Jumlah Pengamatan
		1	2	3	4	5	6			
1	Operator ke-1 Proses <i>Shearing</i>	30	31	29	30	29	29	178	32	210
2	Operator ke-2 Proses <i>Shearing</i>	30	31	29	30	29	29	178	32	210
3	Operator ke-3 Proses <i>Shearing</i>	27	29	28	27	29	27	167	43	210

Lanjutan Tabel 4.8 Data Hasil *Work Sampling* Semua Proses

No	Proses	Waktu Produktif Hari ke-						Total Kegiatan Produktif	Total Kegiatan Nonproduktif	Jumlah Pengamatan
		1	2	3	4	5	6			
4	Operator <i>Blank-Piercing</i>	31	30	32	31	30	30	184	26	210
5	Operator Pemisahan	22	24	23	24	24	23	140	70	210
6	Operator <i>Bending-1</i>	31	31	30	31	31	30	184	26	210
7	Operator <i>Bending-2</i>	30	30	31	31	30	30	182	28	210
8	Operator ke-1 Proses <i>Inspection</i> dan <i>Packing</i>	27	28	27	26	26	27	161	49	210
9	Operator ke-2 Proses <i>Inspection</i> dan <i>Packing</i>	30	31	31	30	29	30	181	29	210
10	Operator Transportasi	16	16	15	17	15	15	94	116	210

4.2.2 Menghitung Persentase Waktu Produktif

Perhitungan persentase waktu produktif digunakan persamaan 2.1. Berikut adalah uraian perhitungan persentase waktu produktif untuk proses *shearing* (operator 1) pada hari ke-1. Sedangkan hasil perhitungan persentase waktu produktif proses lainnya direkapitulasi dalam bentuk Tabel 4.9.

$$\begin{aligned} \bar{p} &= \frac{178}{210} \times 100\% \\ &= 85\% \\ &= 0,85 \end{aligned}$$

Tabel 4.9 Rekapitulasi Perhitungan Persen Waktu Produktif

No	Proses	Kegiatan Produktif Hari ke-						Total Kegiatan Produktif	Jumlah Pengamatan	% Waktu Produktif
		1	2	3	4	5	6			
1	Operator ke-1 Proses <i>Shearing</i>	30	31	29	30	29	29	178	210	85%
2	Operator ke-2 Proses <i>Shearing</i>	30	31	29	30	29	29	178	210	85%
3	Operator ke-3 Proses <i>Shearing</i>	27	29	28	27	29	27	167	210	80%
4	Operator <i>Blank-Piercing</i>	31	30	32	31	30	30	184	210	88%
5	Operator Pemisahan	22	24	23	24	24	23	140	210	67%
6	Operator <i>Bending-1</i>	31	31	30	31	31	30	184	210	88%
7	Operator <i>Bending-2</i>	30	30	31	31	30	30	182	210	87%
8	Operator ke-1 Proses <i>Inspection</i> dan <i>Packing</i>	27	28	27	26	26	27	161	210	77%
9	Operator ke-2 Proses <i>Inspection</i> dan <i>Packing</i>	30	31	31	30	29	30	181	210	86%
10	Operator Transportasi	16	16	15	17	15	15	94	210	45%

4.2.3 Uji Keseragaman Data

Berdasarkan data hasil sampling selanjutnya diperlukan untuk menguji keseragaman data menggunakan Persamaan 2.2 dan 2.3. Maka perhitungan uji keseragaman data dapat diuraikan sebagai berikut:

Dengan tingkat kepercayaan 95%, maka untuk mengetahui besar nilai $Z_{\alpha/2}$ pada tabel distribusi normal yaitu:

$$\alpha = 1-95\%$$

$$= 0,05$$

$$\alpha/2 = 0,05/2$$

$$= 0,025$$

Dengan demikian, untuk menghitung luas kurva yaitu $1 - \alpha/2 = 1 - 0,025 = 0,975$.

Maka nilai $Z_{\alpha/2}$ dapat dilihat pada tabel distribusi normal yaitu sebesar 1,96. Berikut adalah perhitungan untuk menentukan standar deviasi yang menggunakan Persamaan 2.2. Selanjutnya penentuan batas kontrol atas dan batas kontrol bawah digunakan Persamaan 2.3.

$$\sigma_p = \sqrt{\frac{0,85(1-0,85)}{210}}$$

$$= 0,02480$$

$$BKA = p + Z_{\alpha/2} \sigma_p$$

$$= 0,85 + (1,96 \times 0,02480)$$

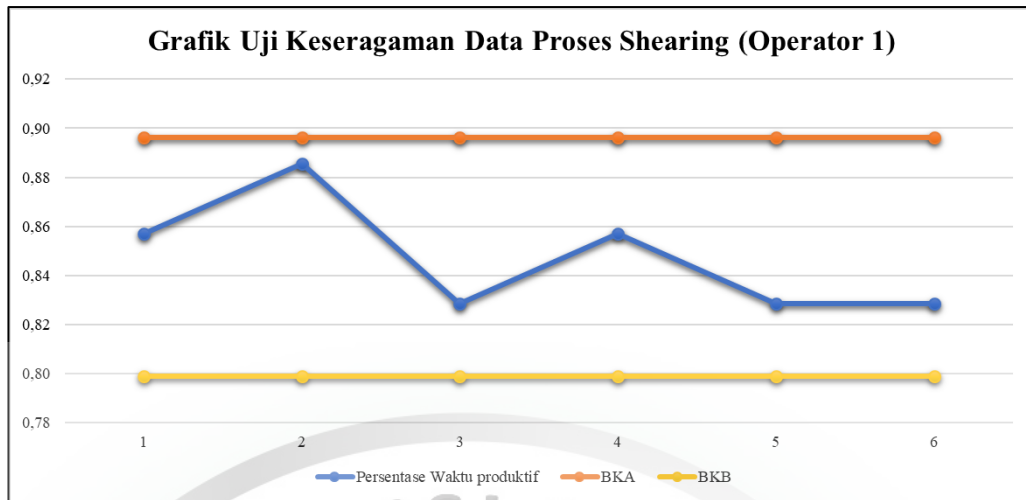
$$= 0,90$$

$$BKB = p - Z_{\alpha/2} \sigma_p$$

$$= 0,85 - (1,96 \times 0,02480)$$

$$= 0,80$$

Berdasarkan hasil perhitungan menunjukkan bahwa data-data hasil sampling berada pada batas kontrol atas (BKA) dan batas kontrol bawah (BKB) sehingga dapat dikatakan seragam, sebagaimana yang ditunjukkan oleh Gambar 4.12, sedangkan rekapitulasi uji keseragaman data sampling untuk semua pekerjaan ditunjukkan oleh Tabel 4.10.



Gambar 4.12 Grafik Uji Keseragaman Data Sampling



Tabel 4.10 Rekapitulasi Uji Keseragaman Data Hasil *Work Sampling*

Proses	Persentase Waktu Produktif	N (data)	σ_p	BKA	BKB	Persentase Waktu Produktif						Ket
						Hari ke-1	Hari ke-2	Hari ke-3	Hari ke-4	Hari ke-5	Hari ke-6	
Operator ke-1 Proses <i>Shearing</i>	0,85	210	0,02480	0,90	0,80	0,86	0,89	0,83	0,86	0,83	0,83	Seragam
Operator ke-2 Proses <i>Shearing</i>	0,85	210	0,02480	0,90	0,80	0,86	0,89	0,83	0,86	0,83	0,83	Seragam
Operator ke-3 Proses <i>Shearing</i>	0,80	210	0,02785	0,85	0,74	0,77	0,83	0,80	0,77	0,83	0,77	Seragam
Operator <i>Blank-Piercing</i>	0,88	210	0,02273	0,92	0,83	0,89	0,86	0,91	0,89	0,86	0,86	Seragam
Operator Pemisahan	0,67	210	0,03253	0,73	0,60	0,63	0,69	0,66	0,69	0,69	0,66	Seragam
Operator <i>Bending-1</i>	0,88	210	0,02273	0,92	0,83	0,89	0,89	0,86	0,89	0,89	0,86	Seragam
Operator <i>Bending-2</i>	0,87	210	0,02346	0,91	0,82	0,86	0,86	0,89	0,89	0,86	0,86	Seragam
Operator ke-1 Proses <i>Inspection</i> dan <i>Packing</i>	0,77	210	0,02919	0,82	0,71	0,77	0,80	0,77	0,74	0,74	0,77	Seragam
Operator ke-2 Proses <i>Inspection</i> dan <i>Packing</i>	0,86	210	0,02381	0,91	0,82	0,86	0,89	0,89	0,86	0,83	0,86	Seragam
Operator Transportasi	0,45	210	0,03431	0,51	0,38	0,46	0,46	0,43	0,49	0,43	0,43	Seragam

4.2.4 Uji Kecukupan Data

Uji kecukupan data dilakukan untuk mengetahui jumlah pengamatan yang dilakukan sudah mencukupi atau belum. Untuk menguji kecukupan data sampling digunakan Persamaan 2.4. Adapun tingkat ketelitian (c) yang digunakan yaitu sebesar 10%. Hal ini dikarenakan pengamatan sampling dilakukan terhadap 10 operator, hal ini berarti data pengamatan yang dikumpulkan diyakini mendapatkan tingkat penyimpangan maksimum sebesar 10%. Maka berikut adalah uraian perhitungan uji kecukupan data:

$$N' = \frac{(Z_{\alpha/2})^2 \bar{p} (1 - \bar{p})}{c^2}$$

$$N' = \frac{(1,96)^2 0,85 (1 - 0,85)}{0,10^2}$$

$$N' = 50 \text{ data}$$

Berdasarkan hasil perhitungan di atas, maka dapat diketahui bahwa nilai N' sebesar 50 data dan memiliki nilai lebih kecil daripada jumlah pengamatan (N) yaitu 210 data. Hal ini berarti data pada sampling untuk proses *shearing* (operator 1) yang dikumpulkan telah mencukupi jumlah data yang diperlukan. Pada Tabel 4.11 berikut diperlihatkan rekapitulasi hasil pengujian kecukupan data untuk semua proses.

Tabel 4.11 Rekapitulasi Uji Kecukupan

Proses	Persentase Waktu Produktif	$Z_{\alpha/2}$	Tingkat Ketelitian (c)	N	N'	Ket
Operator ke-1 Proses <i>Shearing</i>	0,85	1,96	0,10	210	50	Cukup
Operator ke-2 Proses <i>Shearing</i>	0,85	1,96	0,10	210	50	Cukup
Operator ke-3 Proses <i>Shearing</i>	0,80	1,96	0,10	210	63	Cukup
Operator <i>Blank-Piercing</i>	0,88	1,96	0,10	210	42	Cukup
Operator Pemisahan	0,67	1,96	0,10	210	85	Cukup
Operator <i>Bending</i> -1	0,88	1,96	0,10	210	42	Cukup
Operator <i>Bending</i> -2	0,87	1,96	0,10	210	44	Cukup
Operator ke-1 Proses <i>Inspection</i> dan <i>Packing</i>	0,77	1,96	0,10	210	69	Cukup
Operator ke-2 Proses <i>Inspection</i> dan <i>Packing</i>	0,86	1,96	0,10	210	46	Cukup
Operator Transportasi	0,45	1,96	0,10	210	95	Cukup

4.2.5 Menghitung Beban Kerja Fisik dengan *Work Load Analysis* (WLA)

Perhitungan beban kerja fisik dengan metode WLA memerlukan beberapa informasi seperti persentase waktu produktif, faktor penyesuaian, dan faktor kelonggaran. Perhitungan beban kerja fisik ini dilakukan untuk mengetahui tingkat beban kerja fisik yang diterima operator pada bagian produksi *Stay Side Cover*. Dengan demikian, dapat dilakukan perancangan jumlah operator optimal pada bagian produksi *Stay Side Cover*. Tingkat beban kerja fisik yang diterima operator sebaiknya mendekati 100%, sedangkan diatas 100% dikatakan *overload*. Perhitungan beban kerja fisik ini menggunakan Persamaan 2.5. Contoh perhitungan beban kerja dengan metode WLA untuk operator ke-1 pada proses *shearing*.

Beban Kerja Fisik = (% waktu produktif x faktor penyesuaian) x (1 + faktor Kelonggaran)

Beban kerja fisik = (85% x 1,22) x (1+0,06) =110% (Kategori *Overload*)

Pada Tabel 4.12 berikut ditampilkan rekapitulasi perhitungan beban kerja fisik untuk setiap operator.

Tabel 4.12 Rekapitulasi Perhitungan Beban Kerja Fisik dengan WLA

No	Pekerjaan	Persentase waktu produktif	Faktor Penyesuaian (P)	Faktor Kelonggaran	Beban kerja fisik (WLA)	Ket
1	Operator 1 proses <i>shearing</i>	85%	1,22	6%	110%	<i>Overload</i>
2	Operator 2 proses <i>shearing</i>	85%	1,22	6%	110%	<i>Overload</i>
3	Operator 3 proses <i>shearing</i>	80%	1,19	8%	102%	<i>Overload</i>
4	Operator <i>Blank-piercing</i>	88%	1,24	5%	114%	<i>Overload</i>
5	Operator Pemisahan	67%	1,22	14%	93%	<i>Dapat diterima</i>
6	Operator <i>Bend-1</i>	88%	1,24	5%	114%	<i>Overload</i>
7	Operator <i>Bend-2</i>	87%	1,22	6%	112%	<i>Overload</i>
8	Operator 1 <i>Final Inspection & Packing</i>	77%	1,24	10%	104%	<i>Overload</i>
9	Operator 2 <i>Final Inspection & Packing</i>	86%	1,24	6%	113%	<i>Overload</i>
10	Operator Transportasi	45%	1,24	19%	66%	<i>Dapat diterima</i>

Berdasarkan Tabel 4.12 dapat diketahui bahwa terdapat beberapa operator dengan tingkat beban kerja fisik diatas 100% yaitu operator *shearing*, *blank-piercing*,

bending, serta operator *inspection & packing*. Sedangkan operator pemisahan dan transportasi beban kerja fisik berada dibawah 100%. Dengan demikian, hal ini mengindikasikan adanya ketidakseimbangan beban kerja pada sebagian besar operator. Oleh karena itu, maka perlu dilakukan penyesuaian kembali beban kerja dan pembagian aktivitas kerja yang merata bagi operator.

