

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Pada bab ini akan diuraikan tentang data-data hasil pengamatan serta pengolahan data sesuai metode yang digunakan. Data diperoleh dari hasil wawancara, observasi, serta pengukuran secara langsung.

4.1 Gambaran Umum Perusahaan

CV Kayu Manis merupakan perusahaan produsen *bathroom furniture* yang berlokasi di Jalan Monumen TNI AU No. 8, Tamanan, Banguntapan, Bantul, DIY. Produk yang dihasilkan meliputi *bathroom stand*, *bath towel hanger*, *mirrors*, *wall mounted units*, dan *columns*. Pada masing-masing jenis produk tersebut, terdapat berbagai tipe produk dengan ukuran, material, serta desain yang bervariasi. Terdapat 35 tipe produk *bathroom stand*, 11 tipe produk *mirror*, 2 tipe produk *bathroom accessories*, 4 tipe produk *wall mounted units*, serta 6 tipe produk *column*. Total tipe produk yang dihasilkan adalah 58 jenis.

Sistem produksi pada CV Kayu Manis menggunakan prinsip *make to order* (MTO). Pada sistem *make to order*, perusahaan akan melakukan proses produksi setelah konsumen mengajukan pemesanan. Adapun pemenuhan pesanan tidak menggunakan produk stok, melainkan diproduksi sesuai permintaan.

4.2 Pengumpulan Data

4.2.1 Jenis dan Kategori Produk

Produk yang dihasilkan pada CV Kayu Manis adalah berbagai jenis *furniture*. Meliputi *bathroom stand*, *bath towel hanger*, *mirrors*, *wall mounted units*, dan *collumns*. Deskripsi produk dijelaskan pada tabel 4.1

Tabel 04.1 Jenis Produk

No.	Jenis Produk	Deskripsi Produk
1.	<i>Btathroom stand</i>	Merupakan produk meja pencuci tangan yang dilengkapi dengan <i>basin</i> , kran, laci-laci dan lemari
2.	<i>Bath towel hanger</i>	Berupa produk gantungan handuk, tersedia tipe berdiri dan menempel pada dinding
3.	<i>Mirrors</i>	Merupakan produk cermin dengan berbagai tipe model
4.	<i>Wall Mounted Units</i>	Merupakan produk meja pencuci tangan diletakkan menempel pada dinding. Meja pencuci tangan tersebut dilengkapi dengan <i>basin</i> , kran, laci-laci dan lemari
5.	<i>Collumns</i>	Merupakan produk lemari dengan berbagai tipe model, diantaranya lemari yang tertutup secara keseluruhan serta lemari yang dilengkapi dengan rak terbuka

4.2.2 Kategori Produk

Kategorisasi pada produk dilakukan dengan mengelompokkan produk berdasarkan ukuran dan tingkat kesulitan pembuatan. Hal tersebut perlu dilakukan karena waktu produksi yang dibutuhkan untuk mengerjakan masing-masing jenis produk berbeda-beda, sedangkan variasi tipe produk sangat tinggi sehingga dilakukan kategorisasi pada produk.

Pada proses kerja amplas kasar, amplas halus, pengecatan, dan pengepakan, waktu pengerjaan produk dipengaruhi oleh ukuran produk serta luas permukaan

material kayu pada produk. Semakin besar ukuran produk, semakin lama waktu proses produksi. Sebaliknya, semakin kecil ukuran produk, semakin sedikit waktu produksi yang dibutuhkan.

Adapun pada proses pemasangan *accessories*, lama waktu kerja dipengaruhi oleh tingkat kesulitan pemasangan serta banyaknya jenis *accessories* yang perlu dipasang. Semakin tinggi tingkat kesulitan pemasangan, maka semakin banyak waktu kerja yang dibutuhkan, begitu juga sebaliknya. Adapun *accessories* yang diberikan pada produk diantaranya *basin*, kran, engsel pintu, cermin, serta material metal.

Kriteria pengelompokan produk diperoleh dari hasil wawancara kepada *supervisor* dan operator. Dari hasil wawancara diperoleh kategori produk berdasarkan ukuran besar, sedang dan kecil, serta kategori produk berdasarkan tingkat kesulitan pemberian *accessories*.

Kriteria kategori produk besar yaitu produk dengan panjang lebih dari 90 cm untuk jenis produk *bathroom stand* dan *wall mounted unit*, serta tinggi lebih dari 90 cm untuk jenis produk *collumns*. Kategori produk sedang adalah produk dengan ukuran panjang 60 cm sampai dengan 90 cm. Sedangkan kategori produk kecil adalah produk dengan ukuran panjang kurang dari 60 cm. Adapun untuk semua jenis produk *mirror* dan *bath towel hanger* tergolong kategori produk kecil. Selain ditentukan berdasarkan dimensi, pengelompokan ukuran produk juga dilakukan dengan memperhatikan luasan kayu pada produk. Beberapa produk dengan dimensi ukuran besar akan digolongkan ke dalam ukuran kecil apabila memiliki luasan permukaan kayu yang kecil.

Adapun dari hasil wawancara, diperoleh kriteria kategori produk berdasarkan tingkat kesulitan pembuatan. Produk dengan kesulitan tinggi diantaranya adalah produk *bathroom stand* dengan *basin* berbentuk memanjang ke bawah yang

memerlukan proses melubangi kayu secara presisi. Selain itu, pemasangan *accessories* yang bermacam-macam juga membutuhkan waktu produksi yang lebih lama, seperti pemasangan *basin*, kran, serta material metal sekaligus pada satu produk. Berikutnya kategori produk dengan tingkat kesulitan rendah adalah produk dengan pemasangan kran serta *basin* model tumpang. Atau pemasangan material metal pada produk *column* dan *mirror*. Sedangkan produk dengan tingkat kesulitan rendah adalah produk dengan pemasangan cermin atau engsel. Jenis produk berdasarkan kategori ukuran dan tingkat kesulitan dijelaskan pada lampiran 1.

4.2.3 Kapasitas Produksi

Kapasitas produksi per bulan untuk keseluruhan jenis produk adalah sebesar 160 unit. Adapun pada 9 kategori produk, diketahui setiap bulan terdapat tingkat permintaan yang hampir sama untuk masing-masing produk. Dengan demikian, diperoleh rata-rata permintaan untuk masing-masing kategori produk adalah sebesar 17,78 atau 18 unit per bulan.

4.2.4 Alur Proses Produksi

Proses produksi pada CV Kayu Manis dikelompokkan ke dalam 3 divisi, yaitu divisi pembahanan, divisi konstruksi, serta divisi *sanding* dan *finishing*. Produksi furnitur diawali dengan proses pembahanan, dilanjutkan dengan proses konstruksi, kemudian *sanding* dan *finishing*.

1. Divisi Pembahanan

Berdasarkan hasil wawancara kepada *supervisor* divisi pembahanan terdapat proses kerja meliputi penerimaan kedatangan material berupa kayu balok. Selanjutnya kayu dikeringkan menggunakan mesin pengering. Kayu yang sudah kering kemudian dipotong per bagian-bagian produk. Desain bagian-bagian produk dilakukan oleh

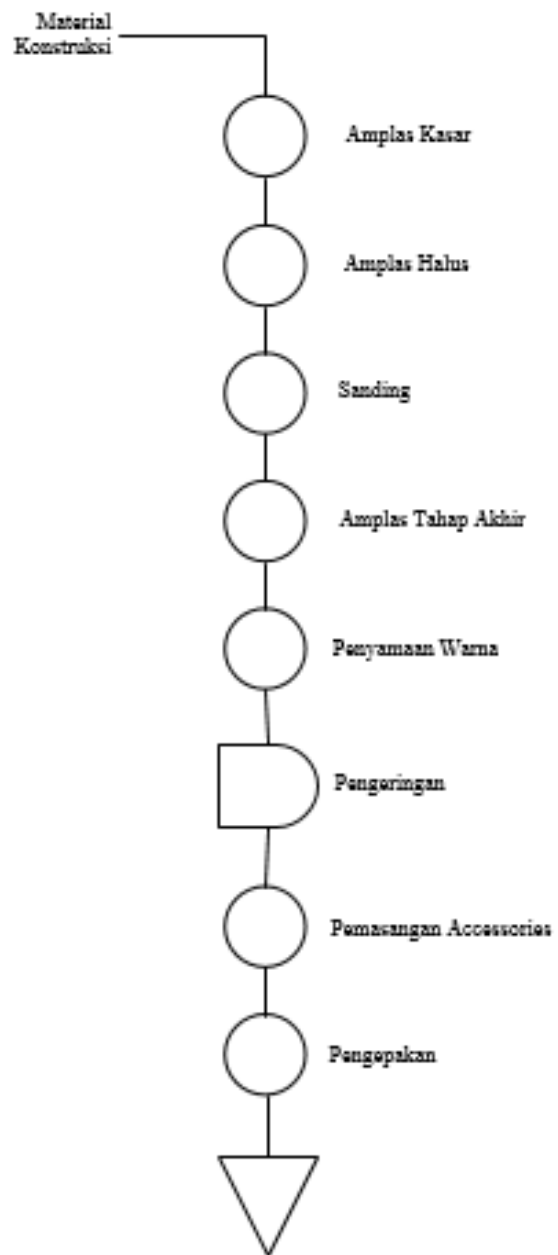
Tukang Mal sesuai dengan gambar produk yang diminta. Pada beberapa jenis produk dilakukan laminasi (pengeleman). *Part* masing-masing produk dikumpulkan untuk kemudian dirakit pada divisi konstruksi.

2. Divisi Kontruksi

Proses utama pada divisi kontruksi adalah perakitan produk. Proses lainnya yaitu pemotongan kayu sesuai desain produk serta pemberian lubang pada kayu.

3. Divisi *Sanding* dan *Finishing*

Sanding dan *finishing* adalah proses lanjutan dari konstruksi, juga merupakan proses akhir dalam produksi sebelum produk siap dikemas dan dikirim. Stasiun kerja yang terdapat pada divisi *sanding* dan *finishing* diantaranya adalah amplas (*sanding*) kasar, amplas (*sanding*) halus, pewarnaan, pemasangan *accessories*, dan pengepakan (*packaging*). Alur Proses Produksi pada divisi *sanding* dan *finishing* dijelaskan pada gambar ()



Gambar 04.1 Alur Proses Produksi Divisi *Sanding* dan *Finishing*

4.2.5 Stasiun Kerja

Pada divisi *sanding* dan *finishing*, alur proses kerja diawali dari stasiun kerja amplas kasar, amplas halus, *sanding*, amplas tahap akhir, penyamaan warna, pemasangan *accessories*, dan pengepakan.

1. Amplas Kasar

Pada proses ini dilakukan pengamplasan menggunakan mesin gerinda dengan tingkat kekasaran amplas nomor 100. Setelah itu, dilakukan pengamplasan menggunakan mesin gerinda dengan amplas yang lebih halus yaitu nomor 180, kemudian pengamplasan menggunakan mesin *sander*.

2. Amplas Halus

Amplas halus merupakan proses lanjutan dari amplas kasar. Pada elemen kerja ini, terlebih dahulu dilakukan perbaikan pada bagian-bagian kayu yang masih berlubang. Penutupan lubang pada kayu atau sambungan kayu dilakukan menggunakan dempul. Setelah lubang-lubang pada kayu tertutup rapat, dilakukan pengamplasan halus. Proses amplas halus dilakukan menggunakan mesin *sender* dan secara manual. Proses pengamplasan halus dilanjutkan dengan pemberian obat kayu pada produk. Pemberian obat dilakukan dengan mengusapkan kain yang telah dicelup obat pada seluruh bagian produk. Selanjutnya dilakukan pengeringan selama kurang lebih 10 menit. Produk yang sudah dikeringkan akan dicuci menggunakan kain dan air sabun untuk kemudian dilanjutkan dengan proses pewarnaan.

3. *Sanding*

Sebelum masuk pada proses pengecatan atau pewarnaan, terlebih dahulu produk dibersihkan dan dilapisi dengan cat dasar.

4. Amplas tahap akhir

Pada proses ini, dilakukan penutupan sisa lubang kayu menggunakan dempul, kemudian dilakukan pengampelasan agar hasil pendempulan dapat rata dengan permukaan.

5. Penyamaan warna

Proses penyamaan dilakukan sesuai dengan permintaan jenis warna. Pilihan jenis warna yang tersedia meliputi *natural smooth*, *natural rustic*, *brown*, dan *light brown*.

6. Pemasangan *Accessories*

Pemasangan *accessories* dilakukan sesuai dengan jenis produk yang diminta pelanggan. Diantaranya pemasangan ulir, material metal, keran air, *basin*, dan cermin.

7. Pengepakan (*Packaging*)

Proses pengepakan dilakukan dengan pemasangan pelindung dasar, pelindung atas, dan pelindung pada bagian sudut. Setelah dilakukan pemasangan pelindung, selanjutnya dilakukan pengemasan menggunakan kertas pelindung, dilanjutkan dengan pengemasan menggunakan kardus, kemudian kayu.

Elemen kerja pada masing-masing stasiun kerja pada divisi *sanding* dan *finishing* dijelaskan pada tabel berikut :

Tabel 04.2 Elemen Kerja

No.	Stasiun Kerja	Elemen Kerja
1.	Amplas Kasar	<ul style="list-style-type: none"> - Pengamplasan menggunakan mesin gerinda dengan tingkat kekasaran 100 - Pengamplasan menggunakan mesin gerinda dengan tingkat kekasaran 180 - Pengampelasan menggunakan mesin <i>sander</i>

No.	Stasiun Kerja	Elemen Kerja
2.	Amplas Halus	<ul style="list-style-type: none"> - Pemberian dempul pada bagian yang berlubang - Pengampelasan menggunakan mesin <i>sander</i> - Pengampelasan secara manual - Pemberian obat kayu
3.	Sanding	<ul style="list-style-type: none"> - Pemberian cairan pembersih - Pelapisan cat dasar
4.	Amplas tahap akhir	<ul style="list-style-type: none"> - Penutupan sisa lubang menggunakan dempul - Pengampelasan tahap akhir
5.	Penyamaan warna	<ul style="list-style-type: none"> - Pelapisan menggunakan air atau minyak - Melakukan penyamaan warna sesuai permintaan pelanggan
6.	Pemasangan <i>accessories</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Pemasangan ulir - Pemasangan engsel pintu - Pemasangan kran - Pemasangan batu (<i>basin</i>) - Pemasangan material metal
7.	Pengepakan	<ul style="list-style-type: none"> - Pemasangan kertas pelindung - Pemasangan pelindung pada bagian bawah, atas, dan sudut-sudut produk - Pemasangan kardus - Pemasangan kayu pelindung

4.2.6 Fasilitas Produksi

Pada divisi *sanding* dan *finishing* fasilitas produksi yang tersedia meliputi gudang bahan baku, stasiun kerja amplas kasar, stasiun kerja amplas halus, stasiun kerja *sanding*, gudang *work in process* I, stasiun kerja amplas tahap akhir, stasiun kerja penyamaan warna, gudang *work in process* II, stasiun kerja pemasangan *accessories*, *quality control*, stasiun kerja pengepakan, gudang barang jadi, serta gudang penyimpanan material pembantu (*accessories*, pewarna, dsb).

Tabel 4.3 Fasilitas Produksi

No.	Fasilitas Produksi	Kode Fasilitas
1.	Gudang Bahan Baku	A
2.	Stasiun Kerja Amplas Kasar	B
3.	Stasiun Kerja Amplas Halus	C
4.	Stasiun Kerja Sanding	D
5.	Gudang <i>Work in Process</i> I	E
6.	Stasiun Kerja Amplas Tahap Akhir	F
7.	Stasiun Kerja Penyamaan Warna	G
8.	Gudang <i>Work in Process</i> II	H
9.	Stasiun Kerja Pemasangan <i>Accessories</i>	I
10.	<i>Quality Control</i>	J
11.	Stasiun Kerja Pengepakan (<i>Packing</i>)	K
12.	Gudang Barang Jadi	L
13.	Gudang Material <i>Accessories</i> , dsb.	M

4.2.7 Dimensi Fasilitas Produksi

Dimensi ukuran fasilitas produksi dijelaskan pada tabel 4.4.

Tabel 04.4 Dimensi Fasilitas Produksi Awal

Kode Fasilitas	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
Panjang	4m	2m	2m	3m	4m	2m	2m	4m	2m	4m	2m	4m	4m
Lebar	2m	2m	2m	2m	2m	2m	2m	2m	2m	2m	2m	2m	2m

4.2.8 Koordinat Letak Fasilitas Produksi

Koordinat letak fasilitas produksi dijelaskan pada tabel 4.5.

Tabel 04.5 Koordinat Letak Fasilitas Produksi Awal

Kode Fasilitas	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
X	14	1	8.67	22.5	21	25	27.8	31	32.5	35	35.25	39	35
Y	2	5	5	3	8	8	5.1	9	7	8	5.5	8	3

4.2.9 Frekuensi Pemindahan Material

Frekuensi pemindahan material antar fasilitas produksi dalam satu bulan dijelaskan pada tabel 4.6.

Tabel 4.6 Frekuensi Pemindahan Material

		Frekuensi (F)												
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	
A		160	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B	0		160	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
C	0	0		160	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
D	0	0	0		160	0	0	0	0	0	0	0	0	
E	0	0	0	0		160	0	0	0	0	0	0	0	
F	0	0	0	0	0		160	0	0	0	0	0	0	
G	0	0	0	0	0	0		160	0	0	0	0	0	
H	0	0	0	0	0	0	0		160	0	0	0	0	
I	0	0	0	0	0	0	0	0		160	0	0	0	
J	0	0	0	0	0	0	0	0	0		160	0	0	
K	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		160	0	
L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	
M	0	0	0	0	0	0	60	0	160	0	30	0		

4.2.10 Performansi Pekerja

Tenaga kerja yang terdapat pada divisi *sanding* dan *finishing* tersusun atas *supervisor*, mandor, operator, inspector (*quality control*), serta tenaga keamanan (*security*). Tenaga kerja operator terbagi menjadi dua, yaitu tenaga kerja tetap, dan *outsourcing*. Kedua tenaga kerja tersebut berbeda pada sistem pembiayaan dan waktu kerja. Pada tenaga kerja tetap, pembiayaan diukur dari jam kerja dan diwajibkan mengikuti waktu kerja perusahaan. Sedangkan sistem pembiayaan tenaga kerja *outsourcing* diukur berdasarkan jumlah produk yang dihasilkan. Adapun waktu kerja tenaga kerja *outsourcing* lebih fleksibel, tidak ditentukan oleh waktu kerja perusahaan, akan tetapi diberikan target waktu penyelesaian pekerjaan. Pada divisi tersebut, operator *outsourcing* bertugas pada stasiun kerja amplas kasar.

Pada penelitian ini, pengukuran performansi tenaga kerja ditujukan untuk menjadi acuan dalam penjadwalan rotasi kerja dengan tujuan akhir berupa realokasi kerja, sehingga tercapai proses kerja yang fleksibel. Dengan demikian, pengukuran performansi kerja hanya dilakukan pada operator yang berstatus sebagai tenaga kerja tetap.

Adapun performansi kerja diukur berdasarkan beberapa kriteria, yaitu, pengetahuan, keterampilan, hubungan antar pribadi, kepribadian, dan kedisiplinan (Susanty & Fauziyyah, 2014). Kriteria pengetahuan memiliki sub kriteria berupa pengetahuan teknikal umu dan pengetahuan teknikan khusus. Subkriteria keterampilan yaitu komunikasi, kualitas pekerjaan, produktivitas, dan inisiatif. Subkriteria hubungan antar pribadi meliputi kemampuan adaptasi dan kerjasama tim. Subkriteria kepribadian meliputi pengendalian diri, percaya diri, fleksibilitas, komitmen, dan profesionalitas. Kemudian subkriteria kedisiplinan meliputi kehadiran dan kerapihan. Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan kepada pengawas (mandor) dari divisi *sanding* dan *finishing*, diperoleh kinerja pada masing-masing operator yang dijelaskan pada tabel 4.7.

Tabel 04.7 Performansi Pekerja

No.	Faktor	Nama	Jenis Pekerjaan	Performansi
1.	Pengetahuan	Pekerja 1,2,7,dan 8	Amplas Halus	Menguasai teknik pengamplasan halus dengan sangat baik
		Pekerja 3, 4, 9, 10, dan 11	Amplas Halus	Menguasai teknik pengamplasan halus dengan baik
		Pekerja 5 dan 6	Amplas Halus	Kurang menguasai teknik pengamplasan halus
		Pekerja 12	Sanding	Menguasai teknik kerja dengan baik
		Pekerja 13, 14, 15, 16, 17, 18	Amplas tahap akhir	Menguasai teknik kerja dengan baik
		Pekerja 19, 20, 21	Penyamaan warna	Menguasai teknik kerja dengan baik
		Pekerja 22, 24, 25	<i>Pemasangan accessories</i>	Menguasai teknik kerja dengan baik
		Pekerja 23	<i>Pemasangan accessories</i>	Menguasai teknik kerja dengan sangat baik
2.	Keterampilan	Pekerja 26, 27, 28, 29, 30, dan 31	Pengepakan	Menguasai teknik kerja dengan baik
		Seluruh pekerja selain pekerja 5 dan 6	Seluruh stasiun kerja	<ul style="list-style-type: none"> - Berkomunikasi dengan baik kepada seluruh pekerja - Dapat menghasilkan produk sesuai standar kualitas perusahaan - Dapat menghasilkan produk sesuai rata-rata waktu proses pekerja lainnya
3.	Hubungan Antar Pribadi	Pekerja 5 dan 6	Amplas Halus	<ul style="list-style-type: none"> - Berkomunikasi dengan baik kepada seluruh pekerja - Dapat menghasilkan produk sesuai standar kualitas perusahaan - Proses kerja membutuhkan waktu lebih lama
		Seluruh pekerja selain pekerja 8	Seluruh Jenis Pekerjaan	<ul style="list-style-type: none"> - Dapat beradaptasi dengan baik terhadap lingkungan - Dapat bekerjasama dengan baik
		Pekerja 8	Amplas Halus	<ul style="list-style-type: none"> - Dapat beradaptasi dengan baik terhadap lingkungan - Kurang dapat bekerjasama dengan baik, ingin menjadi yang paling menonjol dalam pekerjaan

No.	Faktor	Nama	Jenis Pekerjaan	Performansi
4.	Kepribadian	Seluruh Pekerja Umum	Secara Seluruh Jenis Pekerjaan	Secara umum memiliki pengendalian diri yang baik, percaya diri, berkomitmen dengan pekerjaan, serta profesional dalam bekerja
		Pekerja 9, 10, dan 11	Amplas Halus	<ul style="list-style-type: none"> - Secara umum memiliki pengendalian diri yang baik, percaya diri, berkomitmen dengan pekerjaan, serta profesional dalam bekerja - Dapat melakukan pekerjaan pengepakan pada waktu dan kondisi tertentu
		Pekerja 20	Penyamaan Warna	<ul style="list-style-type: none"> - Secara umum memiliki pengendalian diri yang baik, percaya diri, berkomitmen dengan pekerjaan, serta profesional dalam bekerja - Dapat mengerjakan proses pemasangan <i>accessories</i> (memasang engsel, ulilr) pada waktu dan kondisi tertentu
		Pekerja 29	Pengepakan	<ul style="list-style-type: none"> - Secara umum memiliki pengendalian diri yang baik, percaya diri, berkomitmen dengan pekerjaan, serta profesional dalam bekerja - Dapat mengerjakan proses pengamplasan halus pada waktu dan kondisi tertentu
5.	Kedisiplinan	Seluruh Pekerja	Seluruh Jenis Pekerja	<ul style="list-style-type: none"> - Tertib dalam kehadiran - Kerapihan sesuai dengan kebutuhan kerja

4.2.11 Waktu Proses

Pengukuran waktu proses dilakukan dengan metode jam henti (*stopwatch*). Hasil pengukuran waktu proses pada masing-masing stasiun kerja sesuai jenis produk yang dihasilkannya dijelaskan pada tabel 4.8.

Tabel 04.8 Waktu Proses

No.	Waktu Proses (menit)																				
	Amplas Kasar			Amplas Halus			Sanding			Amplas Tahap Akhir			Penyamaan Warna			Pemasangan Accessories			Pengepakan		
	Besar	Sedang	Kecil	Besar	Sedang	Kecil	Besar	Sedang	Kecil	Besar	Sedang	Kecil	Besar	Sedang	Kecil	Tinggi	Sedang	Rendah	Besar	Sedang	Kecil
1	40	16	6	172	82	24	8	5	2	62	34	14	38	16	4	193	55	17	18	14	6
2	42	18	7	170	85	26	10	5	2	58	32	12	42	18	5	220	60	15	16	14	5
3	35	16	6	182	83	22	10	4	2	63	36	11	41	18	6	170	52	12	16	15	6
4	28	16	6	175	88	22	9	4	2	67	37	14	42	16	4	185	56	16	18	13	3
5	34	19	5	143	89	29	7	6	2	56	32	13	39	17	5	192	55	10	17	16	3
6	31	17	8	155	87	25	8	4	2	59	29	14	40	15	4	120	56	8	16	15	6
7	29	18	7	137	85	27	8	5	1	48	31	15	42	16	4	126	52	10	19	14	4
8	44	17	5	172	90	26	10	3	2	61	30	13	42	18	6	127	49	9	19	12	4
9	42	19	6	164	92	26	9	5	1	52	28	16	44	16	5	133	55	8	17	14	5
10	40	18	6	152	92	24	11	4	1	59	27	15	42		4	156	52	9	20	13	3
11	43			141				4	2						5	172		8			5
12	37							6	1						6	146		11			8
13								5	1						3	189		14			4
14								4	2						3	242		8			6
15								5	2						4	230		13			3
16									1						5	139		15			5
17									2						4	181		14			4
18									2						3	156		8			3

4.2.12 Nilai Performance Rating Pekerja

Penentuan nilai *performance rating* pekerja menggunakan sistem *Westinghouse* dengan *performance factor* meliputi *skill*, *effort*, *condition*, dan *consistency*. Nilai *performance rating* akan digunakan dalam perhitungan waktu normal proses produksi. Hasil penilaian *performance rating* pekerja dijelaskan pada tabel 4.9.

Tabel 04.9 *Performance Factor*

No.	<i>Performance Factor</i>	Pekerja pada Stasiun Kerja						
		1	2	3	4	5	6	7
1.	<i>Skill</i>	+0.06	+0.00	+0.11	0.00	+0.03	+0.08	0.00
2.	<i>Effort</i>	+0.08	0.00	0.00	0.00	+0.02	+0.02	+0.05
3.	<i>Condition</i>	0.00	+0.02	+0.02	+0.02	0.00	0.00	+0.02
4.	<i>Consistency</i>	0.00	0.00	0.00	+0.01	+0.01	0.00	+0.01
Total <i>Performance Rating</i>		+0.12	+0.02	+0.13	+0.03	+0.06	+0.10	+0.08
Penyesuaian		1.12	1.02	1.13	1.03	1.06	1.10	1.08

4.2.13 Kelonggaran Waktu Kerja (*Allowance*)

Pada divisi *sanding* dan *finishing*, kelonggaran yang diberikan sebesar 4% untuk *personal allowance*. Yaitu kelonggaran untuk memenuhi kebutuhan pribadi. Kelonggaran untuk mengurangi kelelahan (*fatigue allowance*) adalah sebesar 2%. Dengan demikian, total kelonggaran selama bekerja adalah sebesar 6%.

4.3 Pengujian Data

Pengujian data dilakukan pada hasil pengukuran waktu proses produksi. Data waktu proses harus memenuhi uji kecukupan dan keseragaman data untuk dapat digunakan dalam penentuan waktu normal dan waktu standar (baku).

Perhitungan uji kecukupan menggunakan persamaan 2.7. Sedangkan perhitungan batas kontrol atas dan batas kontrol bawah menggunakan persamaan 2.5 dan 2.6. Pada perhitungan tersebut terlebih dahulu dilakukan perhitungan rata-rata dan standar deviasi waktu proses menggunakan persamaan 2.3 dan 2.4. Hasil perhitungan

uji kecukupan dan keseragaman data pada stasiun kerja amplas kasar dengan produksi produk berukuran besar dijelaskan pada tabel 4.10.

Tabel 04.10 Hasil Perhitungan Uji Kecukupan dan Keseragaman Data

Pengukuran ke-	X	X ²
1	40	1600
2	42	1764
3	35	1225
4	28	784
5	34	1156
6	31	961
7	29	841
8	44	1936
9	42	1764
10	40	1600
11	43	1849
12	37	1369
Jumlah	445	16849
Rata-rata	37.08	
St. Deviasi	5.62	
K	2	
S	0.09	
k/s	22.22	
BKA	48.32	
BKB	25.85	
N(jumlah x ²)	202188	
Kuadrat jumlah x	198025	
Selisih	4163	
Akar	64.52	
N'	10.38	

4.3.1 Uji Kecukupan Data

Pada pengujian kecukupan data untuk stasiun kerja amplas halus dengan produksi produk berukuran besar, diperoleh nilai N' sebesar 10,38. Hal tersebut menunjukkan bahwa jumlah minimum pengamatan yang harus dilakukan adalah sebanyak 10,38 atau

11 kali pengamatan. Adapun pengamatan yang dilakukan adalah sebanyak (N) 12 kali. Dengan demikian data pengamatan waktu proses pada stasiun kerja tersebut dinyatakan cukup. Adapun hasil uji kecukupan data pada seluruh stasiun kerja dalam memproduksi berbagai jenis produk dijelaskan pada tabel 4.11.

Tabel 04.11 Hasil Uji Kecukupan Data

No.	Stasiun Kerja	Kategori Produk	N'	N	Keterangan
1.	Amplas Kasar	Dimensi Ukuran Besar	10.38	12	Cukup
		Dimensi Ukuran Sedang	2.02	10	Cukup
		Dimensi Ukuran Kecil	9.76	10	Cukup
2.	Amplas Halus	Dimensi Ukuran Besar	4.16	11	Cukup
		Dimensi Ukuran Sedang	0.73	10	Cukup
		Dimensi Ukuran Kecil	3.36	10	Cukup
3.	<i>Sanding</i>	Dimensi Ukuran Besar	8.54	10	Cukup
		Dimensi Ukuran Sedang	14.94	15	Cukup
		Dimensi Ukuran Kecil	38.61	40	Cukup
4.	Amplas Tahap Akhir	Dimensi Ukuran Besar	3.90	10	Cukup
		Dimensi Ukuran Sedang	4.87	10	Cukup
		Dimensi Ukuran Kecil	5.29	10	Cukup
5.	Penyamaan Warna	Dimensi Ukuran Besar	0.80	10	Cukup
		Dimensi Ukuran Sedang	1.86	10	Cukup
		Dimensi Ukuran Kecil	21.62	30	Cukup
6.	Pemasangan <i>Accessories</i>	Tingkat Kesulitan Tinggi	19.98	20	Cukup
		Tingkat Kesulitan Sedang	1.41	10	Cukup
		Tingkat Kesulitan Rendah	34.60	38	Cukup
7.	Pengepakan	Dimensi Ukuran Besar	2.93	10	Cukup
		Dimensi Ukuran Sedang	3.02	10	Cukup
		Dimensi Ukuran Kecil	27.72	30	Cukup

4.3.2 Uji Keseragaman Data

Uji keseragaman data dilakukan dengan menentukan batas kontrol atas (BKA) dan batas kontrol bawah (BKB), dengan tingkat kepercayaan 95%. Hasil uji keseragaman data waktu proses pada masing-masing stasiun kerja dalam memproduksi peroduk sesuai kategori tertentu dijelaskan pada tabel 4.12.

Tabel 04.12 Hasil Uji Keseragaman Data

No.	Stasiun Kerja	Kategori Produk	BKA	BKB	Keterangan	Hasil Pengujian
1.	Amplas Kasar	Dimensi Ukuran Besar	48.32	25.85	Tidak terdapat data waktu proses di luar batas bawah dan batas atas	Seragam
		Dimensi Ukuran Sedang	19.75	15.05	Tidak terdapat data waktu proses di luar batas bawah dan batas atas	Seragam
		Dimensi Ukuran Kecil	8.04	4.36	Tidak terdapat data waktu proses di luar batas bawah dan batas atas	Seragam
2.	Amplas Halus	Dimensi Ukuran Besar	191.13	129.42	Tidak terdapat data waktu proses di luar batas bawah dan batas atas	Seragam
		Dimensi Ukuran Sedang	94.36	80.24	Tidak terdapat data waktu proses di luar batas bawah dan batas atas	Seragam
		Dimensi Ukuran Kecil	29.47	20.73	Tidak terdapat data waktu proses di luar batas bawah dan batas atas	Seragam
3.	<i>Sanding</i>	Dimensi Ukuran Besar	11.49	6.51	Tidak terdapat data waktu proses di luar batas bawah dan batas atas	Seragam
		Dimensi Ukuran Sedang	6.30	2.90	Tidak terdapat data waktu proses di luar batas bawah dan batas atas	Seragam
		Dimensi Ukuran Kecil	2.62	0.73	Tidak terdapat data waktu proses di luar batas bawah dan batas atas	Seragam

No.	Stasiun Kerja	Kategori Produk	BKA	BKB	Keterangan	Hasil Pengujian
4.	Amplas Tahap Akhir	Dimensi Ukuran Besar	69.46	47.54	Tidak terdapat data waktu proses di luar batas bawah dan batas atas	Seragam
		Dimensi Ukuran Sedang	38.21	24.99	Tidak terdapat data waktu proses di luar batas bawah dan batas atas	Seragam
		Dimensi Ukuran Kecil	16.69	10.71	Tidak terdapat data waktu proses di luar batas bawah dan batas atas	Seragam
5.	Penyamaan Warna	Dimensi Ukuran Besar	44.70	37.70	Tidak terdapat data waktu proses di luar batas bawah dan batas atas	Seragam
		Dimensi Ukuran Sedang	18.75	14.45	Tidak terdapat data waktu proses di luar batas bawah dan batas atas	Seragam
		Dimensi Ukuran Kecil	6.18	2.49	Tidak terdapat data waktu proses di luar batas bawah dan batas atas	Seragam
6.	Pemasangan <i>Accessories</i>	Tingkat Kesulitan Tinggi	239.32	99.48	Tidak terdapat data waktu proses di luar batas bawah dan batas atas	Seragam
		Tingkat Kesulitan Sedang	60.30	48.10	Tidak terdapat data waktu proses di luar batas bawah dan batas atas	Seragam
		Tingkat Kesulitan Rendah	17.43	5.26	Tidak terdapat data waktu proses di luar batas bawah dan batas atas	Seragam
7.	Pengepakan	Dimensi Ukuran Besar	20.46	14.74	Tidak terdapat data waktu proses di	Seragam

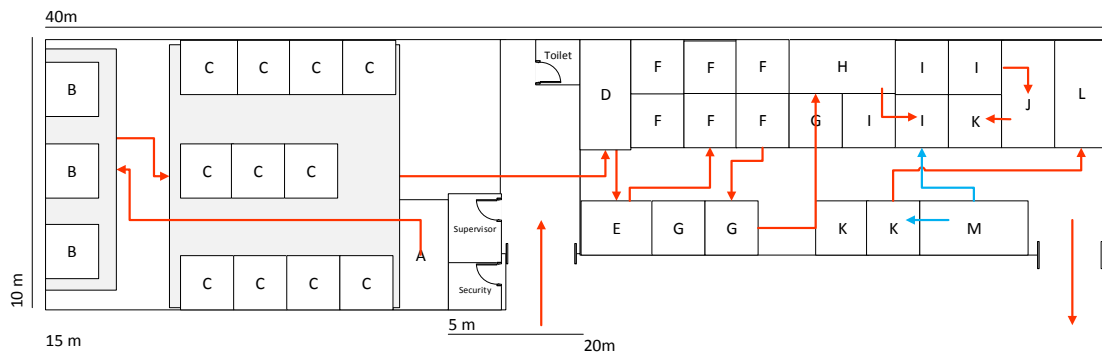
No.	Stasiun Kerja	Kategori Produk	BKA	BKB	Keterangan	Hasil Pengujian
		Dimensi Ukuran Sedang	16.31	11.69	luar batas bawah dan batas atas Tidak terdapat data waktu proses di luar batas bawah dan batas atas	Seragam
		Dimensi Ukuran Kecil	7.11	2.49	Tidak terdapat data waktu proses di luar batas bawah dan batas atas	Seragam

Berdasarkan hasil uji keseragaman dan kecukupan data, diketahui bahwa data pengukuran waktu kerja memenuhi syarat keseragaman dan kecukupan data. Dengan demikian data pengamatan waktu proses dapat digunakan dalam penentuan waktu normal dan waktu standar.

4.4 Pengolahan Data

4.4.1 Penyusunan *Layout* Fasilitas Produksi

Pada CV Kayu Manis divisi *sanding* dan *finishing* tata letak fasilitas produksi disusun berdasarkan aliran produk (*product layout*). Desain *layout* awal pada divisi *sanding* dan *finishing* adalah sebagai berikut :



Gambar 4.2 Layout Fasilitas Awal

Keterangan :

- | | |
|--|--|
| A : Gudang Bahan Baku | I : Stasiun Kerja Pemasangan Accessories |
| B : Stasiun Kerja Amplas Kasar | J : <i>Quality Control</i> |
| C : Stasiun Kerja Amplas Halus | K : Stasiun Kerja Pengepakan |
| D : Stasiun Kerja Sanding | L : Gudang Barang Jadi |
| E : Gudang <i>Work in Process</i> (WIP) I | M : Gudang Material <i>Accessories</i> , Cat, dan Pengepakan |
| F : Stasiun Kerja Amplas Tahap Akhir | |
| G : Stasiun Kerja Penyamaan Warna | |
| H : Gudang <i>Work in Process</i> (WIP) II | |

4.4.2 Perhitungan Jarak Antar Fasilitas Produksi

Penentuan jarak antar fasilitas produksi dengan metode *rectilinear distance*. Perhitungan dilakukan menggunakan persamaan 2.1. Hasil perhitungan jarak antar fasilitas produksi dijelaskan pada tabel 4.13.

Tabel 04.13 Jarak Antar Fasilitas Produksi pada *Layout* Awal

		Jarak (dj)												
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	
A		6	9.95	26.5	29.5	37	39.6	33	31	28	24	22	37	
B			9.55	20.5	23.5	31	33.6	27	25	22	18	16	31	
C				16.55	19.55	27.05	34.15	32.55	26.55	27.55	19.55	21.55	36.55	
D					3	10.5	20.1	18.5	12.5	13.5	5.5	7.5	22.5	
E						7.5	17.1	15.5	9.5	10.5	5.5	7.5	19.5	
F							9.6	8	6	9	13	15	12	
G								6.6	8.6	11.6	15.6	17.6	2.6	
H									6	5	13	11	4	
I										3	7	9	10	
J											8	6	9	
K												2	17	
L													15	
M														

4.4.3 Perhitungan Momen Pemindahan Material

Perhitungan momen pemindahan material menggunakan persamaan 2.2. Hasil perhitungan jumlah momen perpindahan berdasarkan jarak antar fasilitas dan frekuensi perpindahan material antar fasilitas produksi selama satu bulan dijelaskan pada tabel 4.14.

Tabel 04.14 Hasil Perhitungan Momen Perpindahan Material

Momen Perpindahan (Mo)														
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	Total
A	0	2560	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2560
B	0	0	2212,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2212,8
C	0	0	0	2532,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2532,8
D	0	0	0	0	1040	0	0	0	0	0	0	0	0	1040
E	0	0	0	0	0	640	0	0	0	0	0	0	0	640
F	0	0	0	0	0	0	912	0	0	0	0	0	0	912
G	0	0	0	0	0	0	0	1136	0	0	0	0	0	1136
H	0	0	0	0	0	0	0	0	480	0	0	0	0	480
I	0	0	0	0	0	0	0	0	0	640	0	0	0	640
J	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	972,8	0	0	972,8
K	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1292,8	0	1292,8
L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M	0	0	0	0	0	0	558	0	1040	0	82,5	0	0	1680,5
Total														16099,7

Dari hasil perhitungan, diketahui bahwa jumlah momen perpindahan material antar fasilitas produksi selama satu bulan adalah sebesar 16.099,7 m.

4.4.4 Perhitungan Waktu Normal dan Waktu Standar

Waktu normal merupakan waktu proses kerja dengan mengevaluasi kecepatan, usaha, tempo, serta performansi kerja. Dengan demikian waktu kerja yang diukur dapat dinormalkan kembali dan dapat digunakan sebagai dasar penelitian waktu kerja.

Tabel 04.15 Hasil Perhitungan Waktu Normal

No.	Stasiun Kerja	Waktu Normal (menit)					
		Ukuran Produk			Tingkat Kesulitan		
		Besar	Sedang	Kecil	Tinggi	Sedang	Rendah
1	Amplas Kasar	41.53	19.49	6.94			
2	Amplas Halus	163.48	89.05	25.60			
3	Sanding	10.17	5.20	1.89			
4	Amplas Tahap Akhir	60.26	32.55	14.11			
5	Penyamaan Warna	43.67	17.60	4.59			
6	Pemasangan Accessories				186.34	59.62	12.48
7	Pengepakan	19.01	15.12	5.18			

Pada perhitungan waktu standar, dilakukan penambahan kelonggaran (*allowance*) sehingga waktu proses kerja yang dihasilkan sesuai dengan kebutuhan operator untuk bekerja dengan baik. Hasil perhitungan waktu standar sesuai dengan persentase kelonggaran dijelaskan pada tabel 4.16.

Tabel 4.16 Hasil Perhitungan Waktu Standar

No.	Stasiun Kerja	Waktu Standar (menit)					
		Ukuran Produk			Tingkat Kesulitan		
		Besar	Sedang	Kecil	Tinggi	Sedang	Rendah
1	Amplas Kasar	44.03	20.66	7.36			
2	Amplas Halus	173.29	94.39	27.14			
3	Sanding	10.78	5.51	2.01			
4	Amplas Tahap Akhir	63.87	34.50	14.96			
5	Penyamaan Warna	46.29	18.65	4.87			
6	Pemasangan Accessories				197.52	63.20	13.22

No.	Stasiun Kerja	Waktu Standar (menit)			Tingkat Kesulitan		
		Ukuran Produk			Tinggi	Sedang	Rendah
		Besar	Sedang	Kecil			
7	Pengepakan	20.15	16.03	5.50			

4.4.5 Perancangan Usulan *Layout* Fasilitas Produksi

Penataan ulang fasilitas produksi menggunakan metode *systematic layout planning* (SLP) guna menghasilkan *layout* produksi dengan tipe U (*U-shaped*). Rancangan tersebut bertujuan untuk mempermudah pekerja dalam memperlebar atau memperkecil cakupan pekerjaan. Penetapan tingkat kedekatan antar fasilitas ditentukan secara kualitatif dengan penyusunan *activity relationship chart* (ARC). Derajat kedekatan antar fasilitas dikategorikan ke dalam enam kategori, yaitu A : *absolutely necessary* (mutlak), E : *especially important* (sangat penting), I : *important* (penting), O : *ordinary* (biasa), U : *unimportant* (tidak penting), dan X : *undesirable* (tidak diinginkan).

Nilai kedekatan antar fasilitas ditetapkan berdasarkan beberapa faktor, diantaranya faktor urutan proses produksi, kebutuhan realokasi tenaga kerja, kebutuhan tempat penyimpanan pada saat terjadi penumpukan material *work in process* (WIP), serta penyebab kerusakan produk akibat proses kerja tertentu. Faktor-faktor yang berpengaruh pada penetapan derajat kedekatan dijelaskan pada 4.17.

Tabel 04.17 Faktor Tingkat Kedekatan Antar Fasilitas

Kode Faktor	Keterangan
1	Aliran produk
2	Realokasi tenaga kerja
3	Antisipasi <i>work in process</i> (WIP)
4	Penyebab kerusakan produk

Berdasarkan hasil wawancara dengan *supervisor* pada divisi *sanding* dan *finishing*, diperoleh derajat kedekatan antar fasilitas dijelaskan pada gambar 4.3.

Tabel 04.18 Derajat Kedekatan Fasilitas dengan Kategori *Absolutely Necessary* (A)

No	Fasilitas (i)	Fasilitas (j)	Keterangan
1.	Gudang Bahan Baku	Amplas Kasar	Frekuensi perpindahan material tinggi
2.	Amplas Kasar	Amplas Halus	Frekuensi perpindahan material tinggi
3.	Amplas Halus	Sanding	Frekuensi perpindahan material tinggi
4.	Sanding	Amplas Tahap Akhir	Frekuensi perpindahan material tinggi
5.	Amplas Tahap Akhir	Penyamaan Warna	- Frekuensi perpindahan material tinggi - Kebutuhan realokasi kerja
6.	Penyamaan Warna	Pemasangan <i>accessories</i>	- Frekuensi perpindahan material tinggi - Kebutuhan realokasi kerja
7.	Quality Control	Pengepakan	Frekuensi perpindahan material tinggi
8.	Pengepakan	Gudang Produk Jadi	Frekuensi perpindahan material tinggi
9.	Gudang Material Accessories, dsb	Pewarnaan	Frekuensi perpindahan material tinggi
10.	Gudang Material Accessories, dsb	Sanding	Frekuensi perpindahan material tinggi
11.	Gudang Material Accessories, dsb	Pemasangan <i>accessories</i>	Frekuensi perpindahan material tinggi
12.	Gudang Material Accessories, dsb	Pengepakan	Frekuensi perpindahan material tinggi

Faktor-faktor yang dipertimbangkan dalam penetapan derajat kedekatan antar fasilitas dengan kategori *important* (I) dijelaskan pada tabel 4.19.

Tabel 04.19 Derajat Kedekatan Fasilitas dengan Kategori *Important* (I)

No	Fasilitas (i)	Fasilitas (j)	Keterangan
1.	Amplas Halus	Amplas Tahap Akhir	Kebutuhan Realokasi Kerja
2.	Amplas Tahap Akhir	Pemasangan Accessories	Kebutuhan Realokasi Kerja
3.	Pengepakan	Pemasangan Accessories	Kebutuhan Realokasi Kerja
4.	Amplas Halus	Pengepakan	Kebutuhan Realokasi Kerja
5.	Amplas Tahap Akhir	Pengepakan	Kebutuhan Realokasi Kerja

Faktor-faktor yang dipertimbangkan dalam penetapan derajat kedekatan antar fasilitas dengan kategori *ordinary* (O) dijelaskan pada tabel berikut 4.20.

Tabel 04.20 Derajat Kedekatan Fasilitas Berdasarkan Kategori *Ordinary* (O)

No	Fasilitas (i)	Fasilitas (j)	Keterangan
1.	Sanding	Gudang Work in process(WIP) I	Mengantisipasi terjadinya penumpukan material WIP
2.	Penyamaan Warna	Gudang Work in process(WIP) II	Mengantisipasi terjadinya penumpukan material WIP

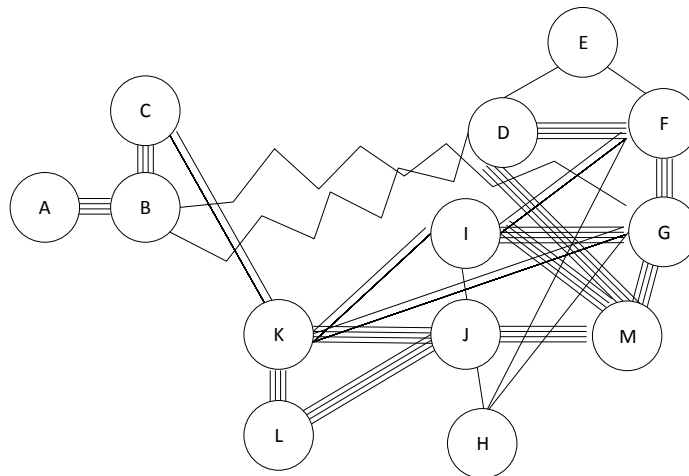
Faktor-faktor yang dipertimbangkan dalam penetapan derajat kedekatan antar fasilitas dengan kategori *undesirable* (X) dijelaskan pada tabel 4.21.

Tabel 04.21 Derajat Kedekatan Fasilitas Berdasarkan Kategori *Undesirable* (X)

No	Fasilitas (i)	Fasilitas (j)	Keterangan
1.	Amplas Kasar	Sanding	Meminimalisir terjadinya kerusakan pewarnaan akibat debu yang

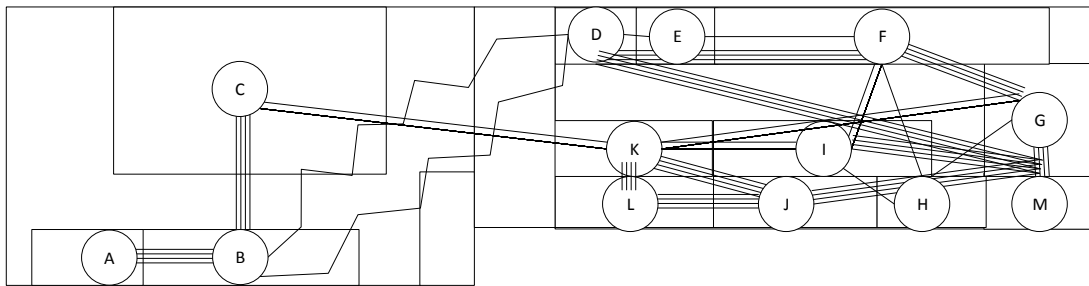
No	Fasilitas (i)	Fasilitas (j)	Keterangan
2.	Amplas Kasar	Pewarnaan	dihasilkan pada proses amplas Meminimalisir terjadinya kerusakan pewarnaan akibat debu yang dihasilkan pada proses amplas

Adapun hubungan antar fasilitas lainnya tergolong dalam kategori *unimportant* (U), yaitu tidak ada hubungan saling mempengaruhi antar fasilitas. Berdasarkan analisis tingkat kedekatan dengan *activity relationship chart* (ARC), dilakukan perancangan *activity relationship diagram* (ARD) pada gambar 4.4.



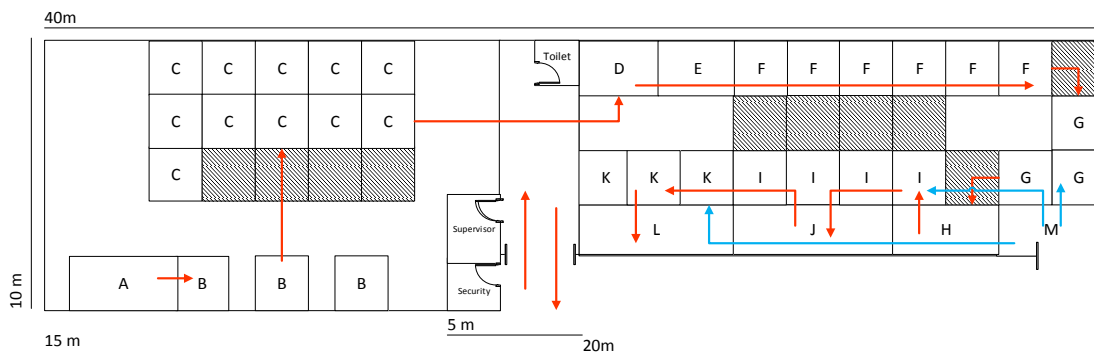
Gambar 04.4 *Activity Relationship Diagram*

Perancangan *space relationship diagram* berdasarkan ARD dijelaskan pada gambar 4.5.



Gambar 04.5 *Space Relationship Diagram*

Hasil perancangan *layout* dijelaskan pada gambar 4.6. Dimensi dan koordinat letak fasilitas pada *layout* usulan dijelaskan pada tabel 4.22.



Gambar 04.6 *Layout Fasilitas Usulan*

Keterangan :

A : Gudang Bahan Baku
 B : Stasiun Kerja Amplas Kasar
 C : Stasiun Kerja Amplas Halus
 D : Stasiun Kerja Sanding
 E : Gudang *Work in Process* (WIP) I
 F : Stasiun Kerja Amplas Tahap Akhir
 G : Stasiun Kerja Penyamaan Warna
 H : Gudang *Work in Process* (WIP) II

I : Stasiun Kerja Pemasangan *Accessories*
 J : *Quality Control*
 K : Stasiun Kerja Pengepakan
 L : Gudang Barang Jadi
 M : Gudang Material *Accessories*, Cat, dan Pengepakan

Jumlah momen perpindahan pada *layout* usulan terhitung selama satu bulan adalah sebagai berikut :

Tabel 04.24 Hasil Perhitungan Momen Perpindahan Material pada *Layout* Usulan

Momen Perpindahan (Mo)														
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	Total
A	0	960	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	960
B	0	0	1528	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1528
C	0	0	0	2648	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2648
D	0	0	0	0	480	0	0	0	0	0	0	0	0	480
E	0	0	0	0	0	1200	0	0	0	0	0	0	0	1200
F	0	0	0	0	0	0	1536	0	0	0	0	0	0	1536
G	0	0	0	0	0	0	0	1056	0	0	0	0	0	1056
H	0	0	0	0	0	0	0	0	960	0	0	0	0	960
I	0	0	0	0	0	0	0	0	0	480	0	0	0	480
J	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1280	0	0	1280
K	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	320	0	320
L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M	0	0	0	0	0	0	156	0	1600	0	510	0	0	2266
Total														14714

Berdasarkan hasil perhitungan, diperoleh jumlah momen perpindahan terhitung selama satu bulan adalah sebesar 14.714m.

4.4.6 Perancangan Penjadwalan Rotasi Kerja

Menurut Rahman & Solikhah Siti (2016), rotasi kerja dilakukan melalui perubahan secara periodik dari satu tugas ke tugas lain. Pada umumnya, pemindahan kerja dilakukan pada tingkat yang sama atau pekerjaan dengan syarat keterampilan yang sama. Menurut (Aini & Tulus, 2015), durasi rotasi kerja meliputi rentang waktu mingguan, bulanan, dan tahunan. Adapun *toyota production system* (TPS) menerapkan rotasi kerja harian, yaitu rotasi setiap dua jam, empat jam, dan delapan jam (Monden, 1995). Pada penelitian yang dilakukan oleh Pinol, et al. (2017), dijelaskan bahwa pada industri manufaktur, durasi pelatihan kerja optimal adalah selama 20-50 jam. Sedangkan Hochdorffer, et al. (2018) menjelaskan durasi rotasi kerja untuk

menghasilkan proses kerja yang ergonomis, rotasi kerja dilakukan dalam jangka waktu yang singkat, yaitu berkisar antara 45 menit sampai 110 menit. Penelitian lain menjelaskan bahwa berdasarkan aspek ergonomi, pelaksanaan rotasi kerja setiap satu bulan sekali merupakan salah satu hal yang perlu diperhatikan dalam redesain stasiun kerja (Setiawan, 2015).

Penetapan durasi rotasi kerja dilakukan dengan mempertimbangkan kesiapan karyawan dalam menghadapi perpindahan stasiun kerja. Rotasi kerja dengan *short-term* (jangka waktu singkat) tidak direkomendasikan untuk diterapkan pada CV Kayu Manis. Hal tersebut dikarenakan rotasi kerja jangka pendek mengharuskan pekerja untuk beradaptasi dengan cepat terhadap lingkungan kerja baru. Adapun tujuan rotasi kerja pada penelitian ini adalah untuk memberikan pelatihan bagi pekerja sehingga dapat menguasai proses kerja pada stasiun kerja lainnya. Dengan demikian, pada proses belajar, pekerja diberikan waktu adaptasi yang lebih lama.

Pada penelitian sebelumnya, diketahui bahwa durasi kerja dapat diterapkan dalam rentang waktu mingguan, bulanan dan tahunan. Dari hasil wawancara dengan *supervisor* pada divisi *sanding* dan *finishing*, ditetapkan durasi rotasi kerja adalah satu bulan untuk satu periode. Jangka waktu tersebut dinilai optimal untuk memberikan pelatihan pada pekerja dengan mempertimbangkan tingkat keterampilan yang dibutuhkan pada masing-masing pekerjaan. Penjadwalan rotasi kerja terbagi menjadi 6 periode. Mekanisme rotasi kerja yang diusulkan adalah dengan sistem pertukaran antar pekerja dari stasiun kerja satu dengan lainnya, sehingga aliran produksi tetap seimbang karena tidak mengalami pengurangan maupun penambahan stasiun kerja. Pergantian dilakukan sesuai jadwal pada setiap periode. Penjadwalan rotasi kerja dijelaskan pada tabel 4.25 sampai 4.30.

Tabel 04.25 Usulan Penjadwalan Rotasi Kerja Periode 1

No.	Pekerja A	Pekerja B
1	Pekerja 3 (Amplas halus)	Pekerja 26 (Pengepakan)
2	Pekerja 4 (Amplas halus)	Pekerja 27 (Pengepakan)

No.	Pekerja A	Pekerja B
3	Pekerja 13 (Amplas tahap akhir)	Pekerja 22 (Pemasangan <i>accessories</i>)
4	Pekerja 14 (Amplas tahap akhir)	Pekerja 23 (Pemasangan <i>accessories</i>)
5	Pekerja 15 (Amplas tahap akhir)	Pekerja 19 (Penyamaan warna)

Tabel 04.26 Usulan Penjadwalan Rotasi Kerja Periode 2

No.	Pekerja A	Pekerja B
1	Pekerja 24 (Pemasangan <i>accessories</i>)	Pekerja 16 (Amplas tahap akhir)
2	Pekerja 25 (Pemasangan <i>accessories</i>)	Pekerja 20 (Penyamaan warna)
3	Pekerja 17 (Amplas tahap akhir)	Pekerja 28 (Pengepakan)
4	Pekerja 18 (Amplas tahap akhir)	Pekerja 29 (Pengepakan)

Tabel 04.27 Usulan Penjadwalan Rotasi Kerja Periode 3

No.	Pekerja A	Pekerja B
1	Pekerja 5 (Amplas halus)	Pekerja 27 (Pengepakan)
2	Pekerja 6 (Amplas halus)	Pekerja 28 (Pengepakan)
3	Pekerja 22 (Pemasangan <i>accessories</i>)	Pekerja 21 (Penyamaan warna)
4	Pekerja 23 (Pemasangan <i>accessories</i>)	Pekerja 17 (Amplas tahap akhir)

Tabel 04.28 Usulan Penjadwalan Rotasi Kerja Periode 4

No.	Pekerja A	Pekerja B
1	Pekerja 26 (Pengepakan)	Pekerja 14 (Amplas tahap akhir)
2	Pekerja 13 (Amplas tahap akhir)	Pekerja 24 (Pemasangan <i>accessories</i>)
3	Pekerja 19 (Penyamaan warna)	Pekerja 25 (Pemasangan <i>accessories</i>)

Tabel 04.29 Usulan Penjadwalan Rotasi Kerja Periode 5

No.	Pekerja A	Pekerja B
1	Pekerja 20 (Penyamaan warna)	Pekerja 16 (Amplas tahap akhir)
2	Pekerja 30 (Pengepakan)	Pekerja 22 (Pemasangan <i>accessories</i>)
3	Pekerja 15 (Amplas tahap akhir)	Pekerja 23 (Pemasangan <i>accessories</i>)

Tabel 04.30 Usulan Penjadwalan Rotasi Kerja Periode 6

No.	Pekerja A	Pekerja B
1	Pekerja 13 (Amplas tahap akhir)	Pekerja 29 (Pengepakan)
2	Pekerja 18 (Amplas tahap akhir)	Pekerja 22 (Pemasangan <i>accessories</i>)
3	Pekerja 21 (Penyamaan warna)	Pekerja 24 (Pemasangan <i>accessories</i>)
4	Pekerja 31 (Pengepakan)	Pekerja 25 (Pemasangan <i>accessories</i>)

4.4.7 Perancangan Penjadwalan Realokasi Kerja

Realokasi kerja dilakukan dengan melakukan perubahan jumlah stasiun kerja pada masing-masing proses produksi sesuai dengan jumlah stasiun yang dibutuhkan. Disamping itu, penjadwalan realokasi kerja ditetapkan dengan mempertimbangkan jumlah tenaga kerja yang disediakan oleh perusahaan, tanpa melakukan penambahan tenaga kerja. Adapun perhitungan kebutuhan jumlah tenaga kerja dilakukan menggunakan persamaan 2.10.

Penjadwalan realokasi kerja berdasarkan jumlah rata-rata permintaan pada masing-masing kategori produk adalah sebagai berikut :

1. Kategori Produk Ukuran Besar dengan Tingkat Kesulitan Tinggi

Pada kategori produk dengan dimensi ukuran besar dan tingkat kesulitan tinggi, membutuhkan waktu 4,63 hari atau 2220,9 menit untuk memproduksi 18 unit produk dari proses amplas kasar hingga pengepakan. Melalui realokasi kerja, perusahaan menetapkan penghematan waktu produksi menjadi 4 hari atau 1920 menit. Terdapat 7 proses kerja pada divisi *sanding* dan *finishing* sehingga waktu yang tersedia untuk masing-masing proses adalah 275 menit. Dari hasil perhitungan diperoleh jumlah stasiun kerja yang dibutuhkan pada proses amplas halus hingga pengepakan adalah sebagai berikut:

Tabel 04.31 Hasil Perhitungan Jumlah Kebutuhan Stasiun Kerja Kategori Produk Besar dengan Tingkat Kesulitan Tinggi

No.	Stasiun Kerja	Permintaan (Dj)	Waktu Standar (Ajt)	Waktu yang tersedia (Mt)	Stasiun Kerja yang Dibutuhkan (Nt)
1	Amplas Halus	18	173.29	275	12
2	Sanding	18	10.78	275	1
3	Amplas Tahap Akhir	18	63.87	275	5

No.	Stasiun Kerja	Permintaan (Dj)	Waktu Standar (Ajt)	Waktu yang tersedia (Mt)	Stasiun Kerja yang Dibutuhkan (Nt)
4	Penyamaan Warna	18	46.29	275	3
5	Pemasangan <i>Accessories</i>	18	197.52	275	13
6	Pengepakan	18	20.15	275	2
Total Stasiun Kerja yang Dibutuhkan					36

Dari hasil perhitungan diketahui jumlah stasiun kerja yang dibutuhkan adalah 36 stasiun kerja, yaitu 12 stasiun kerja pada proses kerja amplas halus, 1 stasiun kerja pada proses *sanding*, 5 stasiun kerja pada proses amplas tahap akhir, 3 stasiun kerja pada proses penyamaan warna, 13 stasiun kerja pada proses pemasangan *accessories*, serta 2 stasiun kerja pada proses pengepakan. Adapun pada proses pengepakan dibutuhkan dua tenaga kerja untuk setiap satu stasiun kerja. Dengan demikian, jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan adalah 38 tenaga kerja.

Penerapan realokasi kerja dilakukan dengan mengacu pada hasil perhitungan jumlah stasiun kerja yang dibutuhkan, serta mempertimbangkan jumlah tenaga kerja yang terdapat pada perusahaan. Dari hasil tersebut diperoleh usulan rancangan realokasi kerja sebagai berikut :

Tabel 04.32 Usulan Realokasi Kerja pada Kategori Produk Besar dengan Tingkat Kesulitan Tinggi

No.	Tenaga Kerja	Stasiun Kerja Awal	Stasiun Kerja Setelah Realokasi
1.	Pekerja 13	Amplas Tahap Akhir	Pemasangan <i>Accessories</i>
2.	Pekerja 14	Amplas Tahap Akhir	Pemasangan <i>Accessories</i>
3.	Pekerja 15	Amplas Tahap Akhir	Pemasangan <i>Accessories</i>
4.	Pekerja 16	Amplas Tahap Akhir	Pemasangan <i>Accessories</i>
5.	Pekerja 17	Amplas Tahap Akhir	Pemasangan <i>Accessories</i>
6.	Pekerja 18	Amplas Tahap Akhir	Pemasangan <i>Accessories</i>
7.	Pekerja 1	Amplas Halus	Amplas Tahap Akhir
8.	Pekerja 3	Amplas Halus	Amplas Tahap Akhir
9.	Pekerja 28	Pengepakan	Amplas Tahap Akhir
10.	Pekerja 29	Pengepakan	Amplas Tahap Akhir

2. Kategori Produk Ukuran Besar dengan Tingkat Kesulitan Sedang

Pada kategori produk dengan dimensi ukuran besar dan tingkat kesulitan sedang, membutuhkan waktu 3,37 hari atau 1616,4 menit untuk memproduksi 18 unit produk dari proses amplas kasar hingga pengepakan. Melalui realokasi kerja, perusahaan menetapkan penghematan waktu produksi menjadi 3 hari atau 1440 menit. Terdapat 7 proses kerja pada divisi *sanding* dan *finishing* sehingga waktu yang tersedia untuk masing-masing proses adalah 206 menit. Dari hasil perhitungan diperoleh jumlah stasiun kerja yang dibutuhkan pada proses amplas halus hingga pengepakan adalah sebagai berikut:

Tabel 04.33 Hasil Perhitungan Jumlah Kebutuhan Stasiun Kerja pada Kategori Produk Besar dengan Tingkat Kesulitan Sedang

No.	Stasiun Kerja	Permintaan (Dj)	Waktu Standar (Ajt)	Waktu yang tersedia (Mt)	Stasiun Kerja yang Dibutuhkan (Nt)
1	Amplas Halus	18	173.29	206	16
2	Sanding	18	10.78	206	1
3	Amplas Tahap Akhir	18	63.87	206	6
4	Penyamaan Warna	18	46.29	206	5
5	Pemasangan <i>Accessories</i>	18	63.20	206	6
6	Pengepakan	18	20.15	206	2
Total					36

Dari hasil perhitungan diketahui jumlah stasiun kerja yang dibutuhkan adalah 36 stasiun kerja, yaitu 16 stasiun kerja pada proses kerja amplas halus, 1 stasiun kerja pada proses *sanding*, 6 stasiun kerja pada proses amplas tahap akhir, 5 stasiun kerja pada proses penyamaan warna, 6 stasiun kerja pada proses pemasangan *accessories*, serta 2 stasiun kerja pada proses pengepakan. Adapun pada proses

pengepakan dibutuhkan dua tenaga kerja untuk setiap satu stasiun kerja. Dengan demikian, jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan adalah 38 tenaga kerja.

Penerapan realokasi kerja dilakukan dengan mengacu pada hasil perhitungan jumlah stasiun kerja yang dibutuhkan, serta mempertimbangkan jumlah tenaga kerja yang terdapat pada perusahaan. Dari hasil tersebut diperoleh usulan rancangan realokasi kerja sebagai berikut :

Tabel 04.34 Usulan Realokasi Kerja pada Kategori Produk Besar dengan Tingkat Kesulitan Sedang

No.	Tenaga Kerja	Stasiun Kerja Awal	Stasiun Kerja Setelah Realokasi
1.	Pekerja 30	Pengepakan	Pemasangan <i>Accessories</i>
2.	Pekerja 31	Pengepakan	Pemasangan <i>Accessories</i>

3. Kategori Produk Ukuran Besar dengan Tingkat Kesulitan Rendah

Pada ketegori produk dengan dimensi ukuran besar dan tingkat kesulitan rendah, membutuhkan waktu 2,89 hari atau 1391,5 menit untuk memproduksi 18 unit produk dari proses amplas kasar hingga pengepakan. Melalui realokasi kerja, perusahaan menetapkan penghematan waktu produksi menjadi 2,5 hari atau 1200 menit. Terdapat 7 proses kerja pada divisi *sanding* dan *finishing* sehingga waktu yang tersedia untuk masing-masing proses adalah 172 menit. Dari hasil perhitungan diperoleh jumlah stasiun kerja yang dibutuhkan pada proses amplas halus hingga pengepakan adalah sebagai berikut:

Tabel 04.35 Hasil Perhitungan Jumlah Kebutuhan Stasiun Kerja pada Kategori Produk Besar dengan Tingkat Kesulitan Rendah

No.	Stasiun Kerja	Permintaan (Dj)	Waktu Standar (Ajt)	Waktu yang tersedia (Mt)	Stasiun Kerja yang Dibutuhkan (Nt)
1	Amplas Halus	18	173.29	172	19
2	Sanding	18	10.78	172	2
3	Amplas Tahap Akhir	18	63.87	172	7

No.	Stasiun Kerja	Permintaan (Dj)	Waktu Standar (Ajt)	Waktu yang tersedia (Mt)	Stasiun Kerja yang Dibutuhkan (Nt)
4	Penyamaan Warna	18	46.29	172	5
5	Pemasangan <i>Accessories</i>	18	13.22	172	2
6	Pengepakan	18	20.15	172	3
Total					38

Dari hasil perhitungan diketahui jumlah stasiun kerja yang dibutuhkan adalah 38 stasiun kerja, yaitu 19 stasiun kerja pada proses kerja amplas halus, 2 stasiun kerja pada proses *sanding*, 7 stasiun kerja pada proses amplas tahap akhir, 5 stasiun kerja pada proses penyamaan warna, 2 stasiun kerja pada proses pemasangan *accessories*, serta 3 stasiun kerja pada proses pengepakan. Adapun pada proses pengepakan dibutuhkan dua tenaga kerja untuk setiap satu stasiun kerja. Dengan demikian, jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan adalah 41 tenaga kerja.

Penerapan realokasi kerja dilakukan dengan mengacu pada hasil perhitungan jumlah stasiun kerja yang dibutuhkan, serta mempertimbangkan jumlah tenaga kerja yang terdapat pada perusahaan. Dari hasil tersebut diperoleh usulan rancangan realokasi kerja sebagai berikut :

Tabel 04.36 Usulan Realokasi Kerja pada Kategori Produk Besar dengan Tingkat Kesulitan Rendah

No.	Tenaga Kerja	Stasiun Kerja Awal	Stasiun Kerja Setelah Realokasi
1.	Pekerja 22	Pemasangan <i>Accessories</i>	Penyamaan Warna
2.	Pekerja 25	Pemasangan <i>Accessories</i>	Penyamaan Warna

4. Kategori Produk Ukuran Sedang dengan Tingkat Kesulitan Tinggi

Pada kategori produk dengan dimensi ukuran besar dan tingkat kesulitan rendah, membutuhkan waktu 3,29 hari atau 1578 menit untuk memproduksi 18 unit produk dari proses amplas kasar hingga pengepakan. Melalui realokasi kerja, perusahaan menetapkan penghematan waktu produksi menjadi 3 hari atau 1440 menit. Terdapat 7

proses kerja pada divisi *sanding* dan *finishing* sehingga waktu yang tersedia untuk masing-masing proses adalah 206 menit. Dari hasil perhitungan diperoleh jumlah stasiun kerja yang dibutuhkan pada proses amplas halus hingga pengepakan adalah sebagai berikut:

Tabel 04.37 Hasil Perhitungan Kebutuhan Jumlah Tenaga Kerja pada Kategori Produk Sedang dengan Tingkat Kesulitan Tinggi

No.	Stasiun Kerja	Permintaan (Dj)	Waktu Standar (Ajt)	Waktu yang tersedia (Mt)	Stasiun Kerja yang Dibutuhkan (Nt)
1	Amplas Halus	18	94.39	206	9
2	Sanding	18	5.51	206	1
3	Amplas Tahap Akhir	18	34.50	206	4
4	Penyamaan Warna	18	18.65	206	2
5	Pemasangan <i>Accessories</i>	18	197.52	206	18
6	Pengepakan	18	16.03	206	2
Total					36

Dari hasil perhitungan diketahui jumlah stasiun kerja yang dibutuhkan adalah 36 stasiun kerja, yaitu 9 stasiun kerja pada proses kerja amplas halus, 1 stasiun kerja pada proses *sanding*, 4 stasiun kerja pada proses amplas tahap akhir, 2 stasiun kerja pada proses penyamaan warna, 18 stasiun kerja pada proses pemasangan *accessories*, serta 2 stasiun kerja pada proses pengepakan. Adapun pada proses pengepakan dibutuhkan dua tenaga kerja untuk setiap satu stasiun kerja. Dengan demikian, jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan adalah 38 tenaga kerja.

Penerapan realokasi kerja dilakukan dengan mengacu pada hasil perhitungan jumlah stasiun kerja yang dibutuhkan, serta mempertimbangkan jumlah tenaga kerja yang terdapat pada perusahaan. Dari hasil tersebut diperoleh usulan rancangan realokasi kerja sebagai berikut :

Tabel 04.38 Usulan Realokasi Kerja pada Kategori Produk Sedang dengan Tingkat Kesulitan Tinggi

No.	Tenaga Kerja	Stasiun Kerja Awal	Stasiun Kerja Setelah Realokasi
1.	Pekerja 2	Amplas Halus	Amplas Tahap Akhir
2.	Pekerja 2	Amplas Halus	Amplas Tahap Akhir
3.	Pekerja 5	Amplas Halus	Amplas Tahap Akhir
4.	Pekerja 6	Amplas Halus	Amplas Tahap Akhir
5.	Pekerja 13	Amplas Tahap Akhir	Pemasangan <i>Accessories</i>
6.	Pekerja 14	Amplas Tahap Akhir	Pemasangan <i>Accessories</i>
7.	Pekerja 15	Amplas Tahap Akhir	Pemasangan <i>Accessories</i>
8.	Pekerja 16	Amplas Tahap Akhir	Pemasangan <i>Accessories</i>
9.	Pekerja 17	Amplas Tahap Akhir	Pemasangan <i>Accessories</i>
10.	Pekerja 18	Amplas Tahap Akhir	Pemasangan <i>Accessories</i>
11.	Pekerja 20	Penyamaan Warna	Pemasangan <i>Accessories</i>
12.	Pekerja 30	Pengepakan	Pemasangan <i>Accessories</i>
13.	Pekerja 31	Pengepakan	Pemasangan <i>Accessories</i>

5. Kategori Produk Ukuran Sedang dengan Tingkat Kesulitan Sedang

Pada kategori produk dengan dimensi ukuran sedang dan tingkat kesulitan sedang, membutuhkan waktu 2,03 hari atau 973,54 menit untuk memproduksi 18 unit produk dari proses amplas kasar hingga pengepakan. Melalui realokasi kerja, perusahaan menetapkan penghematan waktu produksi menjadi 2 hari atau 960 menit. Terdapat 7 proses kerja pada divisi *sanding* dan *finishing* sehingga waktu yang tersedia untuk masing-masing proses adalah 138 menit. Dari hasil perhitungan diperoleh jumlah stasiun kerja yang dibutuhkan pada proses amplas halus hingga pengepakan adalah sebagai berikut:

Tabel 04.39 Hasil Perhitungan Jumlah Kebutuhan Stasiun Kerja pada Kategori Produk Sedang dengan Tingkat Kesulitan Sedang

No.	Stasiun Kerja	Permintaan (Dj)	Waktu Standar (Ajt)	Waktu yang tersedia (Mt)	Stasiun Kerja yang Dibutuhkan (Nt)
1	Amplas Halus	18	94.39	138	13
2	Sanding	18	5.51	138	1

No.	Stasiun Kerja	Permintaan (Dj)	Waktu Standar (Ajt)	Waktu yang tersedia (Mt)	Stasiun Kerja yang Dibutuhkan (Nt)
3	Amplas Tahap Akhir	18	34.50	138	5
4	Penyamaan Warna	18	18.65	138	3
5	Pemasangan <i>Accessories</i>	18	63.20	138	9
6	Pengepakan	18	16.03	138	3
Total					36

Dari hasil perhitungan diketahui jumlah stasiun kerja yang dibutuhkan adalah 36 stasiun kerja, yaitu 13 stasiun kerja pada proses kerja amplas halus, 1 stasiun kerja pada proses *sanding*, 5 stasiun kerja pada proses amplas tahap akhir, 3 stasiun kerja pada proses penyamaan warna, 9 stasiun kerja pada proses pemasangan *accessories*, serta 3 stasiun kerja pada proses pengepakan. Adapun pada proses pengepakan dibutuhkan dua tenaga kerja untuk setiap satu stasiun kerja. Dengan demikian, jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan adalah 39 tenaga kerja.

Penerapan realokasi kerja dilakukan dengan mengacu pada hasil perhitungan jumlah stasiun kerja yang dibutuhkan, serta mempertimbangkan jumlah tenaga kerja yang terdapat pada perusahaan. Dari hasil tersebut diperoleh usulan rancangan realokasi kerja sebagai berikut :

Tabel 04.40 Usulan Realokasi Kerja pada Kategori Produk Sedang dengan Tingkat Kesulitan Sedang

No.	Tenaga Kerja	Stasiun Kerja Awal	Stasiun Kerja Setelah Realokasi
1.	Pekerja 1	Amplas Halus	Amplas Tahap Akhir
2.	Pekerja 13	Amplas Tahap Akhir	Pemasangan <i>Accessories</i>
3.	Pekerja 14	Amplas Tahap Akhir	Pemasangan <i>Accessories</i>
4.	Pekerja 30	Pengepakan	Pemasangan <i>Accessories</i>
5.	Pekerja 31	Pengepakan	Pemasangan <i>Accessories</i>

6. Kategori Produk Ukuran Sedang dengan Tingkat Kesulitan Rendah

Pada kategori produk dengan dimensi ukuran sedang dan tingkat kesulitan rendah, membutuhkan waktu 1,56 hari atau 748,66 menit untuk memproduksi 18 unit produk dari proses amplas kasar hingga pengepakan. Melalui realokasi kerja, perusahaan menetapkan penghematan waktu produksi menjadi 1,3 hari atau 624 menit. Terdapat 7 proses kerja pada divisi *sanding* dan *finishing* sehingga waktu yang tersedia untuk masing-masing proses adalah 90 menit. Dari hasil perhitungan diperoleh jumlah stasiun kerja yang dibutuhkan dijelaskan pada tabel 4.41.

Tabel 04.41 Hasil Perhitungan Jumlah Kebutuhan Stasiun Kerja pada Kategori Produk Sedang dengan Tingkat Kesulitan Rendah

No.	Stasiun Kerja	Permintaan (Dj)	Waktu Standar (Ajt)	Waktu yang tersedia (Mt)	Stasiun Kerja yang Dibutuhkan (Nt)
1	Amplas Halus	18	94.39	90	19
2	Sanding	18	5.51	90	2
3	Amplas Tahap Akhir	18	34.50	90	7
4	Penyamaan Warna	18	18.65	90	4
5	Pemasangan <i>Accessories</i>	18	13.22	90	3
6	Pengepakan	18	16.03	90	4
Total					39

Dari hasil perhitungan diketahui jumlah stasiun kerja yang dibutuhkan adalah 39 stasiun kerja, yaitu 19 stasiun kerja pada proses kerja amplas halus, 2 stasiun kerja pada proses *sanding*, 7 stasiun kerja pada proses amplas tahap akhir, 4 stasiun kerja pada proses penyamaan warna, 3 stasiun kerja pada proses pemasangan *accessories*, serta 4 stasiun kerja pada proses pengepakan. Adapun pada proses pengepakan dibutuhkan dua tenaga kerja untuk setiap satu stasiun kerja. Dengan demikian, jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan adalah 43 tenaga kerja.

Penerapan realokasi kerja dilakukan dengan mengacu pada hasil perhitungan jumlah stasiun kerja yang dibutuhkan, serta mempertimbangkan jumlah

tenaga kerja yang terdapat pada perusahaan. Dari hasil tersebut diperoleh usulan rancangan realokasi kerja sebagai berikut :

Tabel 04.42 Usulan Realokasi Kerja pada Kategori Produk Sedang dengan Tingkat Kesulitan Rendah

No.	Tenaga Kerja	Stasiun Kerja Awal	Stasiun Kerja Setelah Realokasi
1.	Pekerja 22	Pemasangan <i>Accessories</i>	Penyamaan Warna

7. Kategori Produk Ukuran Kecil dengan Tingkat Kesulitan Tinggi

Pada ketegori produk dengan dimensi ukuran kecil dan tingkat kesulitan tinggi, membutuhkan waktu 2,33 hari atau 1120,6 menit untuk memproduksi 18 unit produk dari proses amplas kasar hingga pengepakan. Melalui realokasi kerja, perusahaan menetapkan penghematan waktu produksi menjadi 2 hari atau 960 menit. Terdapat 7 proses kerja pada divisi *sanding* dan *finishing* sehingga waktu yang tersedia untuk masing-masing proses adalah 138 menit. Dari hasil perhitungan diperoleh jumlah stasiun kerja yang dibutuhkan pada proses amplas halus hingga pengepakan adalah sebagai berikut:

Tabel 04.43 Hasil Perhitungan Jumlah Kebutuhan Stasiun Kerja pada Kategori Produk Kecil dengan Tingkat Kesulitan Tinggi

No.	Stasiun Kerja	Permintaan (Dj)	Waktu Standar (Ajt)	Waktu yang tersedia (Mt)	Stasiun Kerja yang Dibutuhkan (Nt)
1	Amplas Halus	18	27.14	138	4
2	Sanding	18	2.01	138	1
3	Amplas Tahap Akhir	18	14.96	138	5
4	Penyamaan Warna	18	4.87	138	3
5	Pemasangan <i>Accessories</i>	18	197.52	138	26
6	Pengepakan	18	5.50	138	1
Total					39

Dari hasil perhitungan diketahui jumlah stasiun kerja yang dibutuhkan adalah 39 stasiun kerja, yaitu 4 stasiun kerja pada proses kerja amplas halus, 1 stasiun kerja pada proses *sanding*, 5 stasiun kerja pada proses amplas tahap akhir, 3 stasiun kerja pada proses penyamaan warna, 26 stasiun kerja pada proses pemasangan *accessories*, serta 1 stasiun kerja pada proses pengepakan. Adapun pada proses pengepakan dibutuhkan dua tenaga kerja untuk setiap satu stasiun kerja. Dengan demikian, jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan adalah 40 tenaga kerja.

Penerapan realokasi kerja dilakukan dengan mengacu pada hasil perhitungan jumlah stasiun kerja yang dibutuhkan, serta mempertimbangkan jumlah tenaga kerja yang terdapat pada perusahaan. Dari hasil tersebut diperoleh usulan rancangan realokasi kerja sebagai berikut :

Tabel 04.44 Usulan Realokasi Kerja pada Kategori Produk Kecil dengan Tingkat Kesulitan Tinggi

No.	Tenaga Kerja	Stasiun Kerja Awal	Stasiun Kerja Setelah Realokasi
1.	Pekerja 1	Amplas Halus	Amplas Tahap Akhir
2.	Pekerja 2	Amplas Halus	Amplas Tahap Akhir
3.	Pekerja 3	Amplas Halus	Amplas Tahap Akhir
4.	Pekerja 4	Amplas Halus	Amplas Tahap Akhir
5.	Pekerja 5	Amplas Halus	Amplas Tahap Akhir
6.	Pekerja 13	Amplas Tahap Akhir	Pemasangan <i>Accessories</i>
7.	Pekerja 14	Amplas Tahap Akhir	Pemasangan <i>Accessories</i>
8.	Pekerja 15	Amplas Tahap Akhir	Pemasangan <i>Accessories</i>
9.	Pekerja 16	Amplas Tahap Akhir	Pemasangan <i>Accessories</i>
10.	Pekerja 17	Amplas Tahap Akhir	Pemasangan <i>Accessories</i>
11.	Pekerja 18	Amplas Tahap Akhir	Pemasangan <i>Accessories</i>
12.	Pekerja 30	Pengepakan	Pemasangan <i>Accessories</i>
13.	Pekerja 31	Pengepakan	Pemasangan <i>Accessories</i>

8. Kategori Produk Ukuran Kecil dengan Tingkat Kesulitan Sedang

Pada kategori produk dengan dimensi ukuran kecil dan tingkat kesulitan tinggi, membutuhkan waktu 1,08 hari atau 516,13 menit untuk memproduksi 18 unit produk

dari proses amplas kasar hingga pengepakan. Melalui realokasi kerja, perusahaan menetapkan penghematan waktu produksi menjadi 1 hari atau 480 menit. Terdapat 7 proses kerja pada divisi *sanding* dan *finishing* sehingga waktu yang tersedia untuk masing-masing proses adalah 69 menit. Dari hasil perhitungan diperoleh jumlah stasiun kerja yang dibutuhkan pada proses amplas halus hingga pengepakan adalah sebagai berikut:

Tabel 04.45 Hasil Perhitungan Jumlah Kebutuhan Stasiun Kerja pada Kategori Produk Kecil dengan Tingkat Kesulitan Sedang

No.	Stasiun Kerja	Permintaan (Dj)	Waktu Standar (Ajt)	Waktu yang tersedia (Mt)	Stasiun Kerja yang Dibutuhkan (Nt)
1	Amplas Halus	18	27.14	69	8
2	Sanding	18	2.01	69	2
3	Amplas Tahap Akhir	18	14.96	69	10
4	Penyamaan Warna	18	4.87	69	5
5	Pemasangan <i>Accessories</i>	18	63.20	69	17
6	Pengepakan	18	5.50	69	2
Total					44

Dari hasil perhitungan diketahui jumlah stasiun kerja yang dibutuhkan adalah 44 stasiun kerja, yaitu 8 stasiun kerja pada proses kerja amplas halus, 2 stasiun kerja pada proses *sanding*, 10 stasiun kerja pada proses amplas tahap akhir, 5 stasiun kerja pada proses penyamaan warna, 17 stasiun kerja pada proses pemasangan *accessories*, serta 2 stasiun kerja pada proses pengepakan. Adapun pada proses pengepakan dibutuhkan dua tenaga kerja untuk setiap satu stasiun kerja. Dengan demikian, jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan adalah 46 tenaga kerja.

Penerapan realokasi kerja dilakukan dengan mengacu pada hasil perhitungan jumlah stasiun kerja yang dibutuhkan, serta mempertimbangkan jumlah tenaga kerja yang terdapat pada perusahaan. Dari hasil tersebut diperoleh usulan rancangan realokasi kerja sebagai berikut :

Tabel 04.46 Usulan Realokasi Kerja pada Kategori Produk Kecil dengan Tingkat Kesulitan Sedang

No.	Tenaga Kerja	Stasiun Kerja Awal	Stasiun Kerja Setelah Realokasi
1.	Pekerja 1	Amplas Halus	Amplas Tahap Akhir
2.	Pekerja 2	Amplas Halus	Amplas Tahap Akhir
3.	Pekerja 3	Amplas Halus	Amplas Tahap Akhir
4.	Pekerja 4	Amplas Halus	Amplas Tahap Akhir
5.	Pekerja 5	Amplas Halus	Amplas Tahap Akhir
6.	Pekerja 6	Amplas Halus	Amplas Tahap Akhir
7.	Pekerja 13	Amplas Tahap Akhir	Pemasangan <i>Accessories</i>
8.	Pekerja 14	Amplas Tahap Akhir	Pemasangan <i>Accessories</i>
9.	Pekerja 15	Amplas Tahap Akhir	Pemasangan <i>Accessories</i>
10.	Pekerja 16	Amplas Tahap Akhir	Pemasangan <i>Accessories</i>
11.	Pekerja 17	Amplas Tahap Akhir	Pemasangan <i>Accessories</i>
12.	Pekerja 18	Amplas Tahap Akhir	Pemasangan <i>Accessories</i>
13.	Pekerja 30	Pengepakan	Pemasangan <i>Accessories</i>
14.	Pekerja 31	Pengepakan	Pemasangan <i>Accessories</i>

9. Kategori Produk Ukuran Kecil dengan Tingkat Kesulitan Rendah

Pada kategori produk dengan dimensi ukuran kecil dan tingkat kesulitan rendah, membutuhkan waktu 0,61 hari atau 291,25 menit untuk memproduksi 18 unit produk dari proses amplas kasar hingga pengepakan. Melalui realokasi kerja, perusahaan menetapkan penghematan waktu produksi menjadi 0,5 hari atau 240 menit. Terdapat 7 proses kerja pada divisi *sanding* dan *finishing* sehingga waktu yang tersedia untuk masing-masing proses adalah 35 menit. Dari hasil perhitungan diperoleh jumlah stasiun kerja yang dibutuhkan pada proses amplas halus hingga pengepakan adalah sebagai berikut:

Tabel 04.47 Hasil Perhitungan Jumlah Kebutuhan Stasiun Kerja pada Kategori Produk Kecil dengan Tingkat Kesulitan Rendah

No.	Stasiun Kerja	Permintaan (Dj)	Waktu Standar (Ajt)	Waktu yang tersedia (Mt)	Stasiun Kerja yang Dibutuhkan (Nt)
1	Amplas Halus	18	27.14	35	14
2	Sanding	18	2.01	35	3
3	Amplas Tahap Akhir	18	14.96	35	18
4	Penyamaan Warna	18	4.87	35	10
5	Pemasangan <i>Accessories</i>	18	13.22	35	7
6	Pengepakan	18	5.50	35	3
Total					55

Dari hasil perhitungan diketahui jumlah stasiun kerja yang dibutuhkan adalah 55 stasiun kerja, yaitu 14 stasiun kerja pada proses kerja amplas halus, 3 stasiun kerja pada proses *sanding*, 18 stasiun kerja pada proses amplas tahap akhir, 10 stasiun kerja pada proses penyamaan warna, 7 stasiun kerja pada proses pemasangan *accessories*, serta 3 stasiun kerja pada proses pengepakan. Adapun pada proses pengepakan dibutuhkan dua tenaga kerja untuk setiap satu stasiun kerja. Dengan demikian, jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan adalah 58 tenaga kerja.

Penerapan realokasi kerja dilakukan dengan mengacu pada hasil perhitungan jumlah stasiun kerja yang dibutuhkan, serta mempertimbangkan jumlah tenaga kerja yang terdapat pada perusahaan. Dari hasil tersebut diperoleh usulan rancangan realokasi kerja sebagai berikut :

Tabel 04.48 Usulan Realokasi Kerja pada Kategori Produk Kecil dengan Tingkat Kesulitan Rendah

No.	Tenaga Kerja	Stasiun Kerja Awal	Stasiun Kerja Setelah Realokasi
1.	Pekerja 1	Amplas Halus	Amplas Tahap Akhir
2.	Pekerja 2	Amplas Halus	Amplas Tahap Akhir
7.	Pekerja 13	Amplas Tahap Akhir	Pemasangan <i>Accessories</i>
8.	Pekerja 14	Amplas Tahap Akhir	Pemasangan <i>Accessories</i>

4.5 Pengukuran Efektivitas Rancangan Fleksibilitas Kerja

Dari rancangan realokasi kerja yang diusulkan, perusahaan diharapkan dapat menghemat waktu kerja serta biaya operasi. Di samping itu, realokasi kerja dinilai dapat meningkatkan efektivitas keseimbangan lintasan produksi. Pengukuran efektivitas keseimbangan lingkaran dilakukan menggunakan *Smoothness Index*. Yaitu indikator yang mengukur kelancaran relatif pada keseimbangan lini perakitan tertentu.

4.5.1 Penghematan Waktu dan Biaya Operasi

Waktu operasi produksi merupakan jumlah waktu yang dibutuhkan perusahaan untuk memproduksi rata-rata permintaan produk dari proses awal hingga akhir dengan jumlah stasiun kerja yang tersedia. Adapun penghematan biaya ditentukan berdasarkan konversi waktu kerja terhadap gaji pegawai. Penghematan waktu dan biaya operasi produksi pada masing-masing kategori produk adalah sebagai berikut :

1. Jenis produk dimensi ukuran besar dan tingkat kesulitan tinggi

Tabel 04.49 Penghematan Waktu dan Biaya Produksi pada Kategori Produk Besar dengan Tingkat Kesulitan Tinggi

No.	Stasiun Kerja	Waktu Standar	Jumlah Stasiun Kerja yang Disediakan	Rata-rata Waktu Standar	Jumlah Stasiun Kerja Usulan	Rata-rata Waktu Standar
1	Amplas Kasar	792.46	3	264.15	3	264.15
2	Amplas Halus	3119.16	11	283.56	9	346.57
3	<i>Sanding</i>	194.04	1	194.04	1	194.04
4	Amplas Tahap Akhir	1149.67	6	191.61	5	229.93
5	Penyamaan Warna	833.26	3	277.75	3	277.75
6	Pemasangan <i>Accessories</i>	3555.37	4	888.84	9	395.04
7	Pengepakan	362.67	3	120.89	2	181.34
Waktu Siklus				2220.85	Waktu Siklus	1888.83
					Selisih (menit)	332.02
					Selisih (jam)	5.53
					Penghematan	Rp1,411,084.88

Dari hasil perhitungan tersebut, diketahui bahwa pada kondisi awal, waktu siklus yang dibutuhkan untuk menghasilkan produk sejumlah rata-rata permintaan membutuhkan waktu 2220,85 menit. Adapun setelah dilakukan realokasi kerja, waktu siklus yang dibutuhkan adalah 1888,83 menit. Dengan demikian, diperoleh penghematan waktu kerja sebesar 332,02 menit atau 5,53 jam. Penghematan biaya yang dihasilkan adalah sebesar Rp1.411.084,00.

2. Jenis produk dimensi ukuran besar dan tingkat kesulitan sedang

Tabel 04.50 Penghematan Waktu dan Biaya Produksi pada Kategori Produk Besar dengan Tingkat Kesulitan Sengah

No.	Stasiun Kerja	Waktu Standar	Jumlah Stasiun Kerja yang Disediakan	Rata-rata Waktu Standar	Jumlah Stasiun Kerja Usulan	Rata-rata Waktu Standar
1	Amplas Kasar	792.46	3	264.15	3	264.15
2	Amplas Halus	3119.16	11	283.56	11	283.56
3	<i>Sanding</i>	194.04	1	194.04	1	194.04
4	Amplas Tahap Akhir	1149.67	6	191.61	6	191.61
5	Penyamaan Warna	833.26	3	277.75	3	277.75
6	Pemasangan <i>Accessories</i>	1137.55	4	284.39	6	189.59
7	Pengepakan	362.67	3	120.89	2	181.34
Total				1616.40	Total	1582.05
					Selisih (menit)	34.35
					Selisih (jam)	0.57
					Penghematan	Rp145,989.03

Dari hasil perhitungan tersebut, diketahui bahwa pada kondisi awal, waktu siklus yang dibutuhkan untuk menghasilkan produk sejumlah rata-rata permintaan membutuhkan waktu 1616,40 menit. Adapun setelah dilakukan realokasi kerja, waktu siklus yang dibutuhkan adalah 1582,05 menit. Dengan demikian, diperoleh penghematan waktu kerja sebesar 34,35 menit atau 0,57 jam. Penghematan biaya yang dihasilkan adalah sebesar Rp145.989,00.

3. Jenis produk dimensi ukuran besar dan tingkat kesulitan rendah

Tabel 04.51 Penghematan Waktu dan Biaya Produksi pada Kategori Produk Besar dengan Tingkat Kesulitan Rendah

No.	Stasiun Kerja	Waktu Standar	Jumlah Stasiun Kerja yang Disediakan	Rata-rata Waktu Standar	Jumlah Stasiun Kerja Usulan	Rata-rata Waktu Standar
1	Amplas Kasar	792.46	3	264.15	3	264.15
2	Amplas Halus	3119.16	11	283.56	11	283.56
3	<i>Sanding</i>	194.04	1	194.04	1	194.04
4	Amplas Tahap Akhir	1149.67	6	191.61	6	191.61
5	Penyamaan Warna	833.26	3	277.75	5	166.65
6	Pemasangan <i>Accessories</i>	238.05	4	59.51	2	119.02
7	Pengepakan	362.67	3	120.89	3	120.89
Total				1391.52	Total	1339.93
					Selisih (menit)	51.59
					Selisih (jam)	0.86
					Penghematan	Rp219,255.55

Dari hasil perhitungan tersebut, diketahui bahwa pada kondisi awal, waktu siklus yang dibutuhkan untuk menghasilkan produk sejumlah rata-rata permintaan membutuhkan waktu 1391,52 menit. Adapun setelah dilakukan realokasi kerja, waktu siklus yang dibutuhkan adalah 1339,93 menit. Dengan demikian, diperoleh penghematan waktu kerja sebesar 51,59 menit atau 0,86 jam. Penghematan biaya yang dihasilkan adalah sebesar Rp219,255,00.

4. Jenis produk dimensi ukuran sedang dan tingkat kesulitan tinggi

Tabel 04.52 Penghematan Waktu dan Biaya Produksi pada Kategori Produk Sedang dengan Tingkat Kesulitan Tinggi

No.	Stasiun Kerja	Waktu Standar	Jumlah Stasiun Kerja yang Disediakan	Rata-rata Waktu Standar	Jumlah Stasiun Kerja Usulan	Rata-rata Waktu Standar
1	Amplas Kasar	371.83	3	123.94	3	123.94
2	Amplas Halus	1699.00	11	154.45	7	242.71
3	<i>Sanding</i>	99.18	1	99.18	1	99.18
4	Amplas Tahap Akhir	621.02	6	103.50	4	155.25
5	Penyamaan Warna	335.73	3	111.91	2	167.87
6	Pemasangan <i>Accessories</i>	3555.37	4	888.84	13	273.49
7	Pengepakan	288.49	3	96.16	2	144.24
Total				1577.99	Total	1206.69
					Selisih (menit)	371.30
					Selisih (jam)	6.19
					Penghematan	Rp1,578,042.83

Dari hasil perhitungan tersebut, diketahui bahwa pada kondisi awal, waktu siklus yang dibutuhkan untuk menghasilkan produk sejumlah rata-rata permintaan membutuhkan waktu 1577,99 menit. Adapun setelah dilakukan realokasi kerja, waktu siklus yang dibutuhkan adalah 1206,69 menit. Dengan demikian, diperoleh penghematan waktu kerja sebesar 371,30 menit atau 6,19 jam. Penghematan biaya yang dihasilkan adalah sebesar Rp1.578.042,00.

5. Jenis produk dimensi ukuran sedang dan tingkat kesulitan sedang

Tabel 04.53 Penghematan Waktu dan Biaya pada Kategori Produk Sedang dengan Tingkat Kesulitan Sedang

No.	Stasiun Kerja	Waktu Standar	Jumlah Stasiun Kerja yang Disediakan	Rata-rata Waktu Standar	Jumlah Stasiun Kerja Usulan	Rata-rata Waktu Standar
1	Amplas Kasar	371.83	3	123.94	3	123.94
2	Amplas Halus	1699.00	11	154.45	10	169.90
3	<i>Sanding</i>	99.18	1	99.18	1	99.18
4	Amplas Tahap Akhir	621.02	6	103.50	5	124.20
5	Penyamaan Warna	335.73	3	111.91	3	111.91
6	Pemasangan <i>Accessories</i>	1137.55	4	284.39	8	142.19
7	Pengepakan	288.49	3	96.16	2	144.24
Total				973.54	Total	915.57
					Selisih (menit)	57.97
					Selisih (jam)	0.97
					Penghematan	Rp246,356.09

Dari hasil perhitungan tersebut, diketahui bahwa pada kondisi awal, waktu siklus yang dibutuhkan untuk menghasilkan produk sejumlah rata-rata permintaan membutuhkan waktu 973,54 menit. Adapun setelah dilakukan realokasi kerja, waktu siklus yang dibutuhkan adalah 915,57 menit. Dengan demikian, diperoleh penghematan waktu kerja sebesar 57,97 menit atau 0,97 jam. Penghematan biaya yang dihasilkan adalah sebesar Rp246.356,00.

6. Jenis produk dimensi ukuran sedang dan tingkat kesulitan rendah

Tabel 04.54 Penghematan Biaya dan Waktu Produksi pada Kategori Produk Sedang dengan Tingkat Kesulitan Rendah

No.	Stasiun Kerja	Waktu Standar	Jumlah Stasiun Kerja yang Disediakan	Rata-rata Waktu Standar	Jumlah Stasiun Kerja Usulan	Rata-rata Waktu Standar	
1	Amplas Kasar	371.83	3	123.94	3	123.94	
2	Amplas Halus	1699.00	11	154.45	11	154.45	
3	<i>Sanding</i>	99.18	1	99.18	1	99.18	
4	Amplas Tahap Akhir	621.02	6	103.50	6	103.50	
5	Penyamaan Warna	335.73	3	111.91	4	83.93	
6	Pemasangan <i>Accessories</i>	238.05	4	59.51	3	79.35	
7	Pengepakan	288.49	3	96.16	3	96.16	
Total				748.66	Total	740.52	
						Selisih (menit)	8.14
						Selisih (jam)	0.14
						Penghematan	Rp34,596.27

Dari hasil perhitungan tersebut, diketahui bahwa pada kondisi awal, waktu siklus yang dibutuhkan untuk menghasilkan produk sejumlah rata-rata permintaan membutuhkan waktu 748,66 menit. Adapun setelah dilakukan realokasi kerja, waktu siklus yang dibutuhkan adalah 740,52 menit. Dengan demikian, diperoleh penghematan waktu kerja sebesar 8,14 menit atau 0,14 jam. Penghematan biaya yang dihasilkan adalah sebesar Rp34.596,00.

7. Jenis produk dimensi ukuran kecil dan tingkat kesulitan tinggi

Tabel 04.55 Penghematan Waktu dan Biaya Produksi pada Kategori Produk Kecil dengan Tingkat Kesulitan Tinggi

No.	Stasiun Kerja	Waktu Standar	Jumlah Stasiun Kerja yang Disediakan	Rata-rata Waktu Standar	Jumlah Stasiun Kerja Usulan	Rata-rata Waktu Standar
1	Amplas Kasar	132.49	3	44.16	3	44.16
2	Amplas Halus	488.49	11	44.41	6	81.41
3	<i>Sanding</i>	36.11	1	36.11	1	36.11
4	Amplas Tahap Akhir	269.24	6	44.87	5	53.85
5	Penyamaan Warna	87.64	3	29.21	3	29.21
6	Pemasangan <i>Accessories</i>	3555.37	4	888.84	12	296.28
7	Pengepakan	98.91	3	32.97	2	49.46
Total				1120.58	Total	590.49
					Selisih (menit)	530.09
					Selisih (jam)	8.83
					Penghematan	Rp2,252,903.57

Dari hasil perhitungan tersebut, diketahui bahwa pada kondisi awal, waktu siklus yang dibutuhkan untuk menghasilkan produk sejumlah rata-rata permintaan membutuhkan waktu 1120,58 menit. Adapun setelah dilakukan realokasi kerja, waktu siklus yang dibutuhkan adalah 590,49 menit. Dengan demikian, diperoleh penghematan waktu kerja sebesar 530,09 menit atau 8,83 jam. Penghematan biaya yang dihasilkan adalah sebesar Rp2.252.903,00.

8. Jenis produk dimensi ukuran kecil dan tingkat kesulitan sedang

Tabel 04.56 Penghematan Waktu dan Biaya Produksi pada Kategori Produk Kecil dengan Tingkat Kesulitan Seding

No.	Stasiun Kerja	Waktu Standar	Jumlah Stasiun Kerja yang Disediakan	Rata-rata Waktu Standar	Jumlah Stasiun Kerja Usulan	Rata-rata Waktu Standar
1	Amplas Kasar	132.49	3	44.16	3	44.16
2	Amplas Halus	488.49	11	44.41	5	97.70
3	<i>Sanding</i>	36.11	1	36.11	1	36.11
4	Amplas Tahap Akhir	269.24	6	44.87	6	44.87
5	Penyamaan Warna	87.64	3	29.21	3	29.21
6	Pemasangan <i>Accessories</i>	1137.55	4	284.39	12	94.80
7	Pengepakan	98.91	3	32.97	2	49.46
Total				516.13	Total	396.31
					Selisih (menit)	119.82
					Selisih (jam)	2.00
					Penghematan	Rp509,222.59

Dari hasil perhitungan tersebut, diketahui bahwa pada kondisi awal, waktu siklus yang dibutuhkan untuk menghasilkan produk sejumlah rata-rata permintaan membutuhkan waktu 516,13 menit. Adapun setelah dilakukan realokasi kerja, waktu siklus yang dibutuhkan adalah 396,31 menit. Dengan demikian, diperoleh penghematan waktu kerja sebesar 119,82 menit atau 2 jam. Penghematan biaya yang dihasilkan adalah sebesar Rp509.222,00.

9. Jenis produk dimensi ukuran kecil dan tingkat kesulitan rendah

Tabel 04.57 Penghematan Waktu dan Biaya Produksi pada Kategori Produk Kecil dengan Tingkat Kesulitan Rendah

No.	Stasiun Kerja	Waktu Standar	Jumlah Stasiun Kerja yang Disediakan	Rata-rata Waktu Standar	Jumlah Stasiun Kerja Usulan	Rata-rata Waktu Standar
1	Amplas Kasar	132.49	3	44.16	3	44.16
2	Amplas Halus	488.49	11	44.41	9	54.28
3	<i>Sanding</i>	36.11	1	36.11	1	36.11
4	Amplas Tahap Akhir	269.24	6	44.87	6	44.87
5	Penyamaan Warna	87.64	3	29.21	3	29.21
6	Pemasangan <i>Accessories</i>	238.05	4	59.51	6	39.67
7	Pengepakan	98.91	3	32.97	3	32.97
Total				291.25	Total	281.29
					Selisih (menit)	9.97
					Selisih (jam)	0.17
					Penghematan	Rp42,367.97

Dari hasil perhitungan tersebut, diketahui bahwa pada kondisi awal, waktu siklus yang dibutuhkan untuk menghasilkan produk sejumlah rata-rata permintaan membutuhkan waktu 291,25 menit. Adapun setelah dilakukan realokasi kerja, waktu siklus yang dibutuhkan adalah 281,29 menit. Dengan demikian, diperoleh penghematan waktu kerja sebesar 9,97 menit atau 0,17 jam. Penghematan biaya yang dihasilkan adalah sebesar Rp42.367,00.

4.5.2 *Smoothness Index*

Hasil perhitungan *Smoothness Index* (SI) pada masing-masing aliran produksi berdasarkan jenis produk adalah sebagai berikut :

1. Dimensi Ukuran Besar dan Tingkat Kesulitan Tinggi

Tabel 04.58 Hasil Perhitungan *Smoothness Index* pada Kategori Produk Besar dengan Tingkat Kesulitan Tinggi

No.	Stasiun Kerja	Kondisi Awal			Kondisi Setelah Realokasi		
		xi	xmax-xi	(xmax-xi) ²	xi	xmax-xi	(xmax-xi) ²
1	Amplas Kasar	14.68	34.70	1204.32	14.68	7.27	52.85
2	Amplas Halus	15.75	33.63	1130.73	19.25	2.69	7.25
3	<i>Sanding</i>	10.78	38.60	1489.96	10.78	11.17	124.69
4	Amplas Tahap Akhir	10.65	38.74	1500.40	12.77	9.17	84.14
5	Penyamaan Warna	15.43	33.95	1152.60	15.43	6.52	42.47
6	Pemasangan <i>Accessories</i>	49.38	0.00	0.00	21.95	0.00	0.00
7	Pengepakan	6.72	42.66	1820.16	10.08	11.87	140.94
		Jumlah		8298.18	Jumlah		452.34
		SI		91.09	SI		21.27

Dari hasil perhitungan tersebut, diketahui nilai *smoothness index* (SI) pada kondisi awal adalah sebesar 91,09, sedangkan pada kondisi setelah realokasi terdapat penurunan nilai *smoothness index* menjadi 21,27.

2. Dimensi Ukuran Besar dan Tingkat Kesulitan Sedang

Tabel 04.59 Hasil Perhitungan *Smoothness Index* pada Kategori Produk Besar dengan Tingkat Kesulitan Sedang

No.	Stasiun Kerja	Kondisi Awal			Kondisi Setelah Realokasi		
		xi	xmax-xi	(xmax-xi) ²	x	xmax-xi	(xmax-xi) ²
1	Amplas Kasar	14.68	1.12	1.26	14.68	1.08	1.16
2	Amplas Halus	15.75	0.05	0.00	15.75	0.00	0.00
3	<i>Sanding</i>	10.78	5.02	25.20	10.78	4.97	24.74
4	Amplas Tahap Akhir	10.65	5.16	26.57	10.65	5.11	26.10
5	Penyamaan Warna	15.43	0.37	0.14	15.43	0.32	0.10
6	Pemasangan <i>Accessories</i>	15.80	0.00	0.00	10.53	5.22	27.25
7	Pengepakan	6.72	9.08	82.51	10.08	5.68	32.25
		Jumlah		135.68	Jumlah		111.60
		SI		11.65	SI		10.56

Dari hasil perhitungan tersebut, diketahui nilai *smoothness index* (SI) pada kondisi awal adalah sebesar 11,65, sedangkan pada kondisi setelah realokasi terdapat penurunan nilai *smoothness index* menjadi 10,56.

3. Dimensi Ukuran Besar dan Tingkat Kesulitan Rendah

Tabel 04.60 Hasil Perhitungan *Smoothness Index* pada Kategori Produk Besar dengan Tingkat Kesulitan Rendah

No.	Stasiun Kerja	Kondisi Awal			Kondisi Setelah Realokasi		
		xi	xmax-xi	(xmax-xi) ²	x	xmax-xi	(xmax-xi) ²
1	Amplas Kasar	14.68	1.08	1.16	14.68	1.08	1.16
2	Amplas Halus	15.75	0.00	0.00	15.75	0.00	0.00
3	<i>Sanding</i>	10.78	4.97	24.74	10.78	4.97	24.74
4	Amplas Tahap Akhir	10.65	5.11	26.10	10.65	5.11	26.10
5	Penyamaan Warna	15.43	0.32	0.10	9.26	6.50	42.19
6	Pemasangan <i>Accessories</i>	3.31	12.45	154.97	6.61	9.14	83.61
7	Pengepakan	6.72	9.04	81.67	6.72	9.04	81.67
		Jumlah		288.74	Jumlah		259.46
		SI		16.99	SI		16.11

Dari hasil perhitungan tersebut, diketahui nilai *smoothness index* (SI) pada kondisi awal adalah sebesar 16,99, sedangkan pada kondisi setelah realokasi terdapat penurunan nilai *smoothness index* menjadi 16,11.

4. Dimensi Ukuran Sedang dan Tingkat Kesulitan Tinggi

Tabel 04.61 Hasil Perhitungan *Smoothness Index* pada Kategori Produk Sedang dengan Tingkat Kesulitan Tinggi

No.	Stasiun Kerja	Kondisi Awal			Kondisi Setelah Realokasi		
		x	xmax-x	(xmax-x) ²	X	xmax-x	(xmax-x) ²
1	Amplas Kasar	6.89	42.49	1805.68	6.89	8.31	69.01
2	Amplas Halus	8.58	40.80	1664.57	13.48	1.71	2.92
3	<i>Sanding</i>	5.51	43.87	1924.58	5.51	9.68	93.78
4	Amplas Tahap Akhir	5.75	43.63	1903.58	8.63	6.57	43.15
5	Penyamaan Warna	6.22	43.16	1863.07	9.33	5.87	34.44
6	Pemasangan <i>Accessories</i>	49.38	0.00	0.00	15.19	0.00	0.00
7	Pengepakan	5.34	44.04	1939.23	8.02	7.18	51.54
		Jumlah		11100.70	Jumlah		294.84
		SI		105.36	SI		17.17

Dari hasil perhitungan tersebut, diketahui nilai *smoothness index* (SI) pada kondisi awal adalah sebesar ,105,36 sedangkan pada kondisi setelah realokasi terdapat penurunan nilai *smoothness index* menjadi 17,17.

5. Dimensi Ukuran Sedang dan Tingkat Kesulitan Sedang

Tabel 04.62 Hasil Perhitungan *Smoothness Index* pada Kategori Produk Sedang dengan Tingkat Kesulitan Sedang

No.	Stasiun Kerja	Kondisi Awal			Kondisi Setelah Realokasi		
		xi	xmax-xi	(xmax-x)^2	x	xmax-x	(xmax-x)^2
1	Amplas Kasar	6.89	8.91	79.45	6.89	2.55	6.51
2	Amplas Halus	8.58	7.22	52.12	9.44	0.00	0.00
3	<i>Sanding</i>	5.51	10.29	105.88	5.51	3.93	15.44
4	Amplas Tahap Akhir	5.75	10.05	101.00	6.90	2.54	6.45
5	Penyamaan Warna	6.22	9.58	91.84	6.22	3.22	10.38
6	Pemasangan <i>Accessories</i>	15.80	0.00	0.00	7.90	1.54	2.37
7	Pengepakan	5.34	10.46	109.34	8.02	1.42	2.03
		Jumlah		539.63	Jumlah		43.18
		SI		23.23	SI		6.57

Dari hasil perhitungan tersebut, diketahui nilai *smoothness index* (SI) pada kondisi awal adalah sebesar 23,23, sedangkan pada kondisi setelah realokasi terdapat penurunan nilai *smoothness index* menjadi 6,57.

6. Dimensi Ukuran Sedang dan Tingkat Kesulitan Rendah

Tabel 04.63 Hasil Perhitungan *Smoothness Index* pada Kategori Produk Sedang dengan Tingkat Kesulitan Rendah

No.	Stasiun Kerja	Kondisi Awal			Kondisi Setelah Realokasi		
		xi	xmax-xi	(xmax-xi) ²	xi	xmax-xi	(xmax-xi) ²
1	Amplas Kasar	6.89	1.69	2.87	6.89	1.69	2.87
2	Amplas Halus	8.58	0.00	0.00	8.58	0.00	0.00
3	<i>Sanding</i>	5.51	3.07	9.43	5.51	3.07	9.43
4	Amplas Tahap Akhir	5.75	2.83	8.01	5.75	2.83	8.01
5	Penyamaan Warna	6.22	2.36	5.59	4.66	3.92	15.35
6	Pemasangan <i>Accessories</i>	3.31	5.28	27.84	4.41	4.17	17.42
7	Pengepakan	5.34	3.24	10.48	5.34	3.24	10.48
		Jumlah			Jumlah		
		64.22			63.58		
		SI			SI		
		8.01			7.97		

Dari hasil perhitungan tersebut, diketahui nilai *smoothness index* (SI) pada kondisi awal adalah sebesar 8,01, sedangkan pada kondisi setelah realokasi terdapat penurunan nilai *smoothness index* menjadi 7,97.

7. Dimensi Ukuran Kecil dan Tingkat Kesulitan Tinggi

Tabel 04.64 Hasil Perhitungan *Smoothness Index* pada Kategori Produk Kecil dengan Tingkat Kesulitan Tinggi

No.	Stasiun Kerja	Kondisi Awal			Kondisi Setelah Realokasi		
		xi	xmax-xi	(xmax-xi)^2	xi	xmax-xi	(xmax-xi)^2
1	Amplas Kasar	2.45	46.93	2202.11	2.45	14.01	196.19
2	Amplas Halus	2.47	46.91	2200.80	4.52	11.94	142.48
3	<i>Sanding</i>	2.01	47.37	2243.92	2.01	14.45	208.80
4	Amplas Tahap Akhir	2.49	46.89	2198.36	2.99	13.47	181.39
5	Penyamaan Warna	1.62	47.76	2280.70	1.62	14.84	220.13
6	Pemasangan <i>Accessories</i>	49.38	0.00	0.00	16.46	0.00	0.00
7	Pengepakan	1.83	47.55	2260.69	2.75	13.71	187.96
		Jumlah		13386.58	Jumlah		1136.95
		SI		115.70	SI		33.72

Dari hasil perhitungan tersebut, diketahui nilai *smoothness index* (SI) pada kondisi awal adalah sebesar 115,70, sedangkan pada kondisi setelah realokasi terdapat penurunan nilai *smoothness index* menjadi 33,72.

8. Dimensi Ukutan Kecil dan Tingkat Kesulitan Sedang

Tabel 04.65 Hasil Perhitungan *Smoothness Index* pada Kategori Produk Kecil dengan Tingkat Kesulitan Sedang

No.	Stasiun Kerja	Kondisi Awal			Kondisi Setelah Realokasi		
		Xi	xmax-xi	(xmax-xi)^2	xi	xmax-xi	(xmax-xi)^2
1	Amplas Kasar	2.45	13.35	178.13	2.45	2.81	7.91
2	Amplas Halus	2.47	13.33	177.76	5.43	-0.16	0.03
3	<i>Sanding</i>	2.01	13.79	190.16	2.01	3.26	10.61
4	Amplas Tahap Akhir	2.49	13.31	177.07	2.49	2.77	7.69
5	Penyamaan Warna	1.62	14.18	200.98	1.62	3.64	13.27
6	Pemasangan <i>Accessories</i>	15.80	0.00	0.00	5.27	0.00	0.00
7	Pengepakan	1.83	13.97	195.07	2.75	2.52	6.33
		Jumlah		1119.17	Jumlah		45.85
		SI		33.45	SI		6.77

Dari hasil perhitungan tersebut, diketahui nilai *smoothness index* (SI) pada kondisi awal adalah sebesar 33,45, sedangkan pada kondisi setelah realokasi terdapat penurunan nilai *smoothness index* menjadi 6,77.

9. Dimensi Ukuran Kecil dan Tingkat Kesulitan Rendah

Tabel 04.66 Hasil Perhitungan *Smoothness Index* pada Kategori Produk Kecil dengan Tingkat Kesulitan Rendah

No.	Stasiun Kerja	Kondisi Awal			Kondisi Setelah Realokasi		
		Xi	xmax-xi	(xm,ax-xi)^2	xi	xmax-xi	(xmax-xi)^2
1	Amplas Kasar	2.45	0.85	0.73	2.45	0.56	0.32
2	Amplas Halus	2.47	0.84	0.70	3.02	0.00	0.00
3	<i>Sanding</i>	2.01	1.30	1.68	2.01	1.01	1.01
4	Amplas Tahap Akhir	2.49	0.81	0.66	2.49	0.52	0.27
5	Penyamaan Warna	1.62	1.68	2.83	1.62	1.39	1.94
6	Pemasangan <i>Accessories</i>	3.31	0.00	0.00	2.20	0.81	0.66
7	Pengepakan	1.83	1.47	2.17	1.83	1.18	1.40
		Jumlah		8.76	Jumlah		5.60
		SI		2.96	SI		2.37

Dari hasil perhitungan tersebut, diketahui nilai *smoothness index* (SI) pada kondisi awal adalah sebesar 2,96, sedangkan pada kondisi setelah realokasi terdapat penurunan nilai *smoothness index* menjadi 2,37.