

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

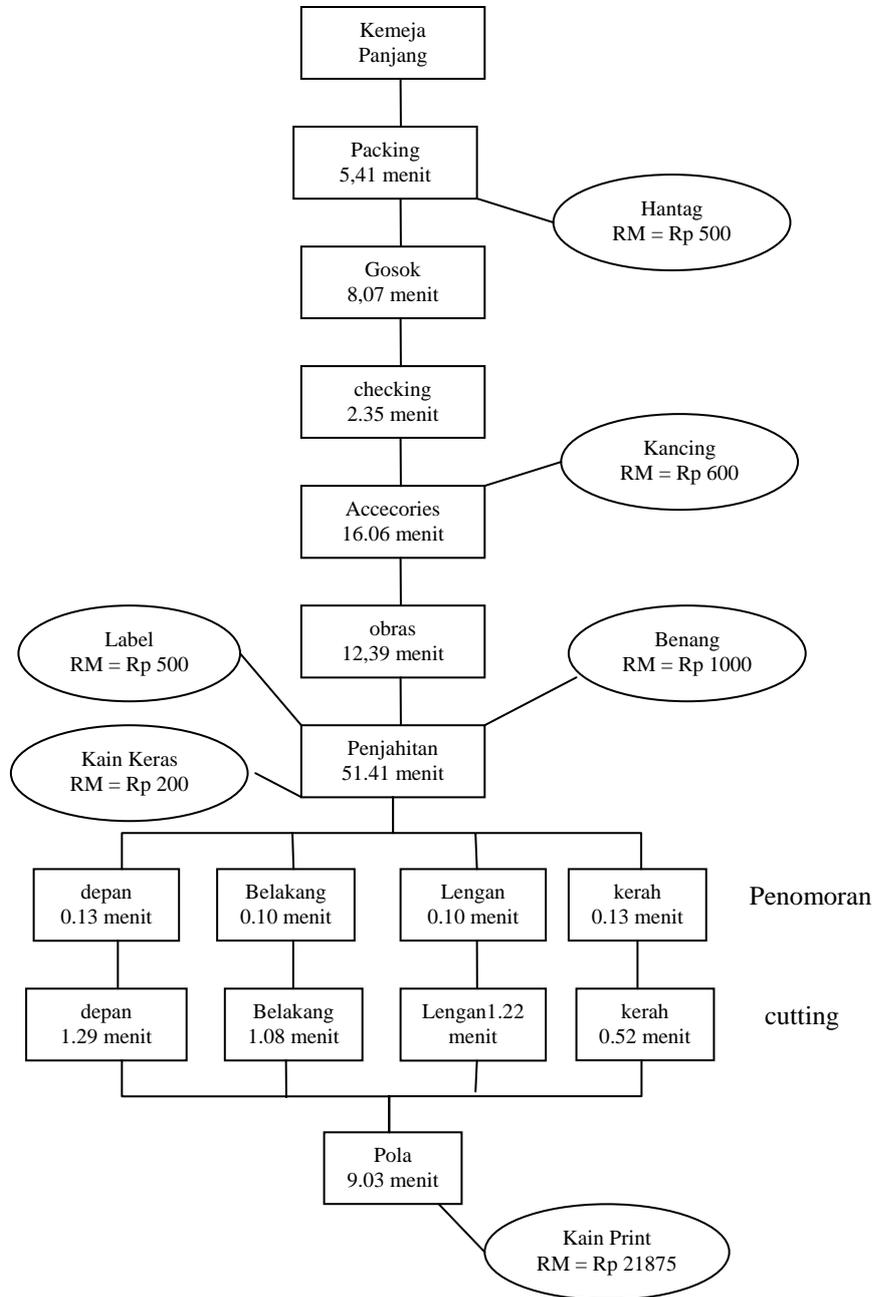
Bab ini mengemukakan tentang pengumpulan data dan pengolahan data. Pengumpulan data yang aktual berfungsi untuk memberikan masukan data bagi model-model pemecahan masalah yang telah dijabarkan dalam bab-bab sebelumnya. Selanjutnya data-data tersebut akan diolah untuk mendapatkan solusi atas permasalahan yang dihadapi. Obyek penelitian adalah pada Batik Mas Pekalongan, penelitian di lakukan pada produk kemeja panjang, kemeja pendek, baju wanita, celana panjang, celana pendek, kaos dan daster.

4.1 Pengumpulan Data

4.1.1 Routing Tiap Produksi

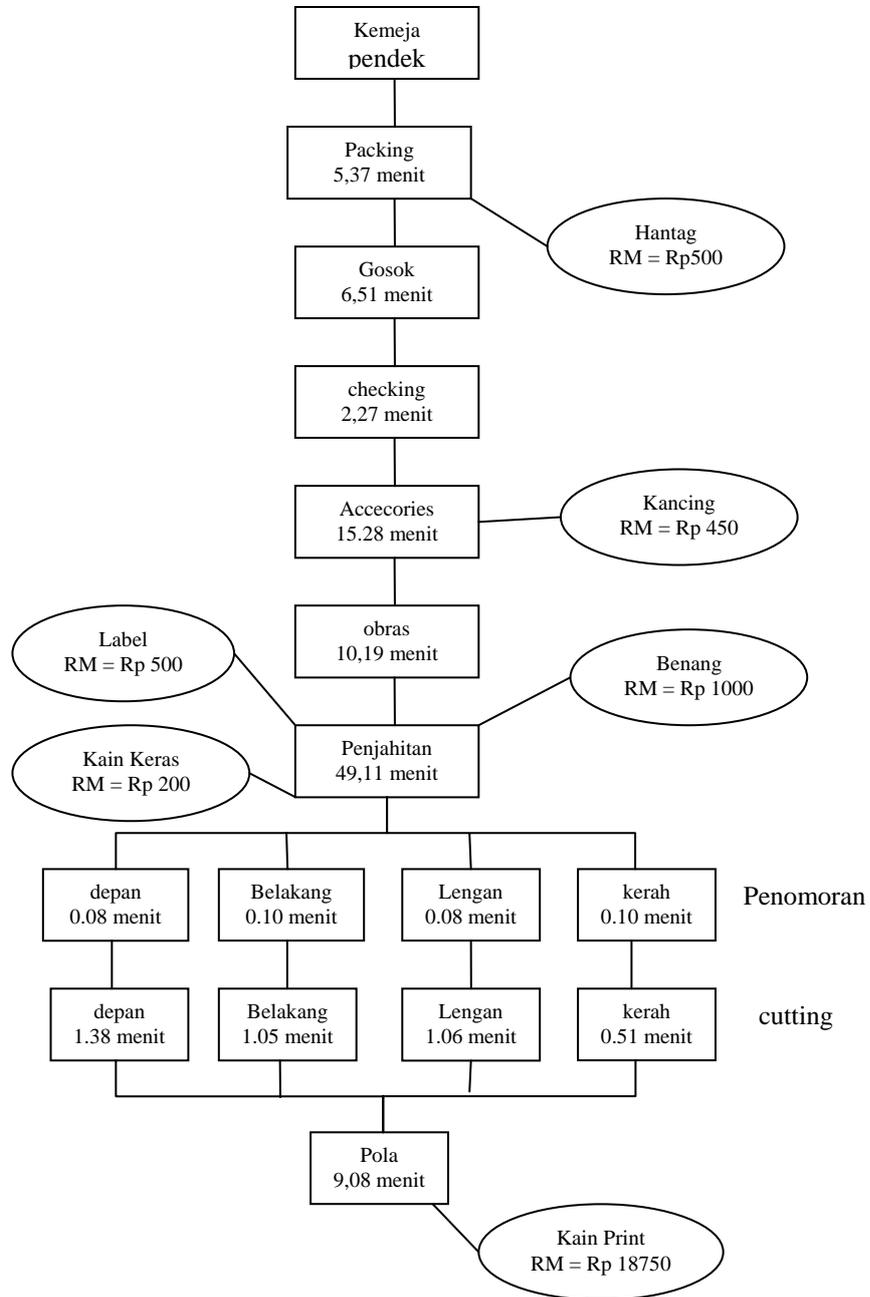
Memberikan jalur yang direncanakan untuk *factory orders* melalui proses produksi dengan perkiraan waktu operasi. Setiap *part*, *assembly*, dan produk yang dibuat memiliki suatu *routing*, terdiri dari satu atau lebih operasi.

4.1.1.1 Produk Kemeja Panjang



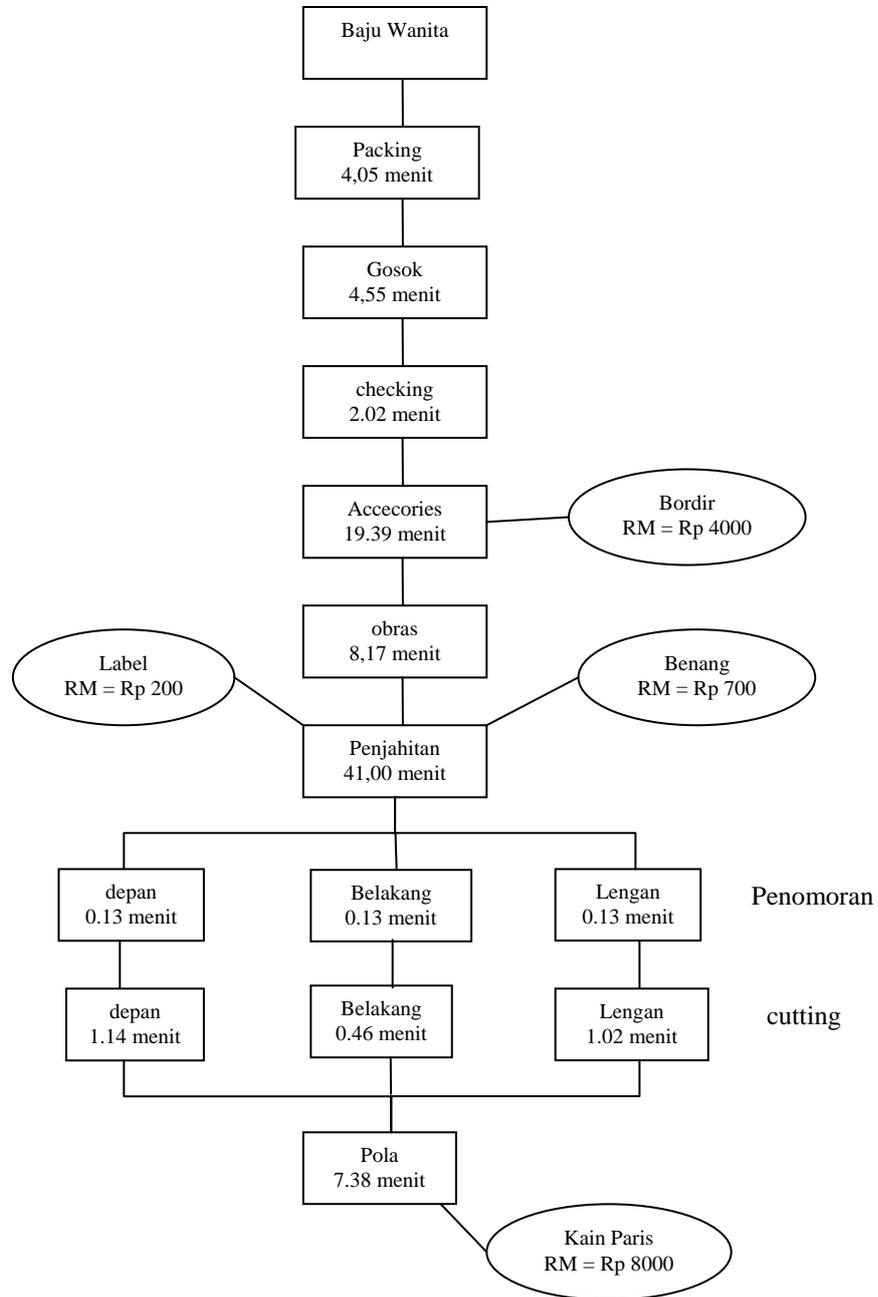
Gambar 4.1 Routing Data Produk Kemeja panjang

4.1.1.2 Produk Kemeja Pendek



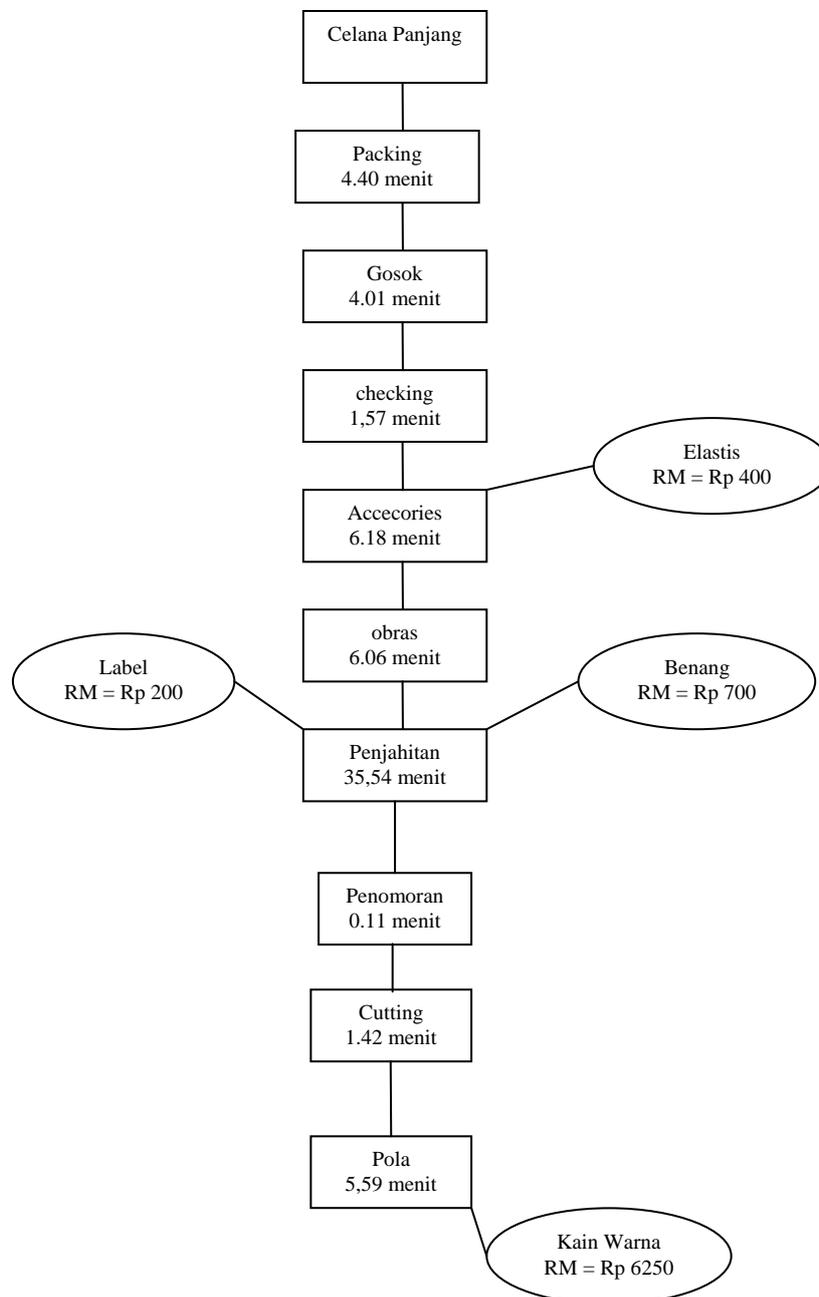
Gambar 4.2 Routing Data Produk Kemeja Pendek

4.1.1.3 Produk Baju Wanita



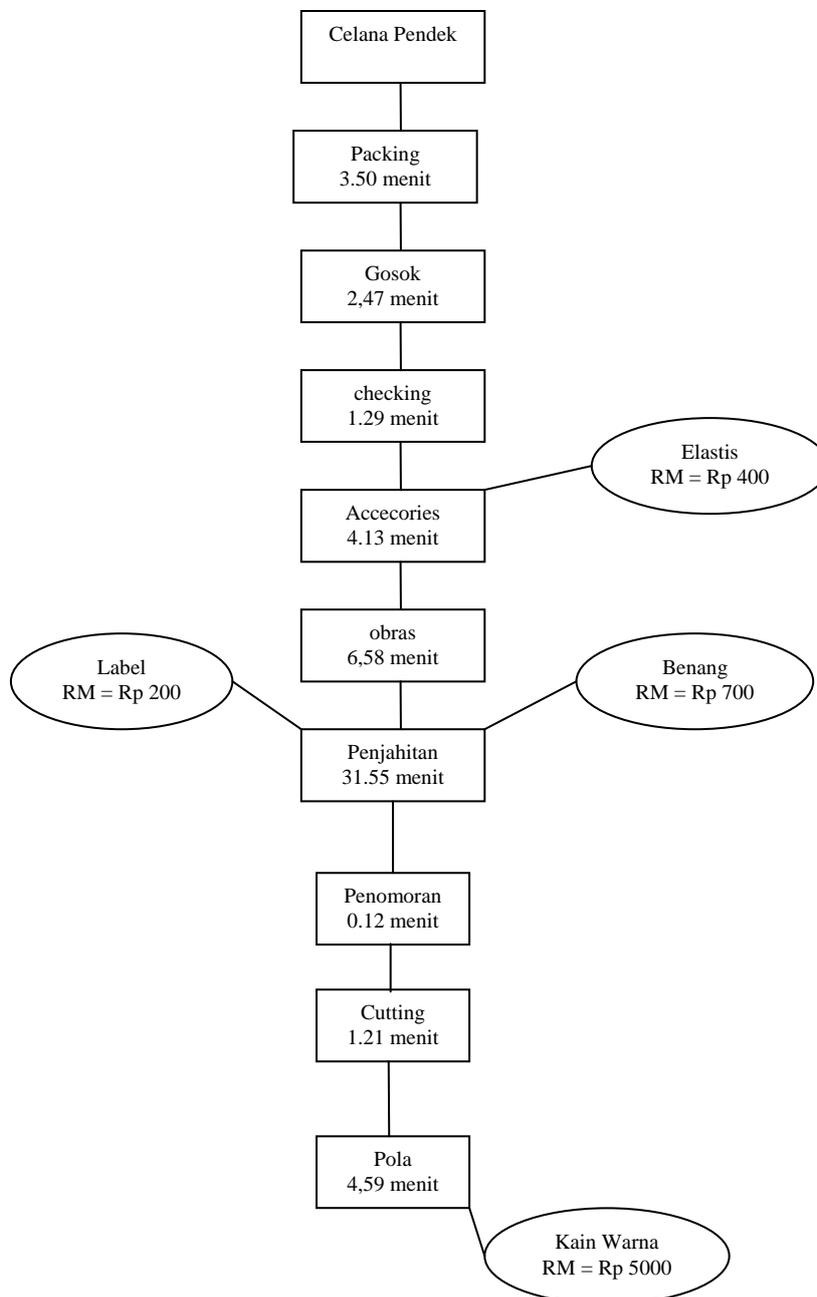
Gambar 4.3 Routing Produk Baju Wanita

4.1.1.4 Produk Celana Panjang



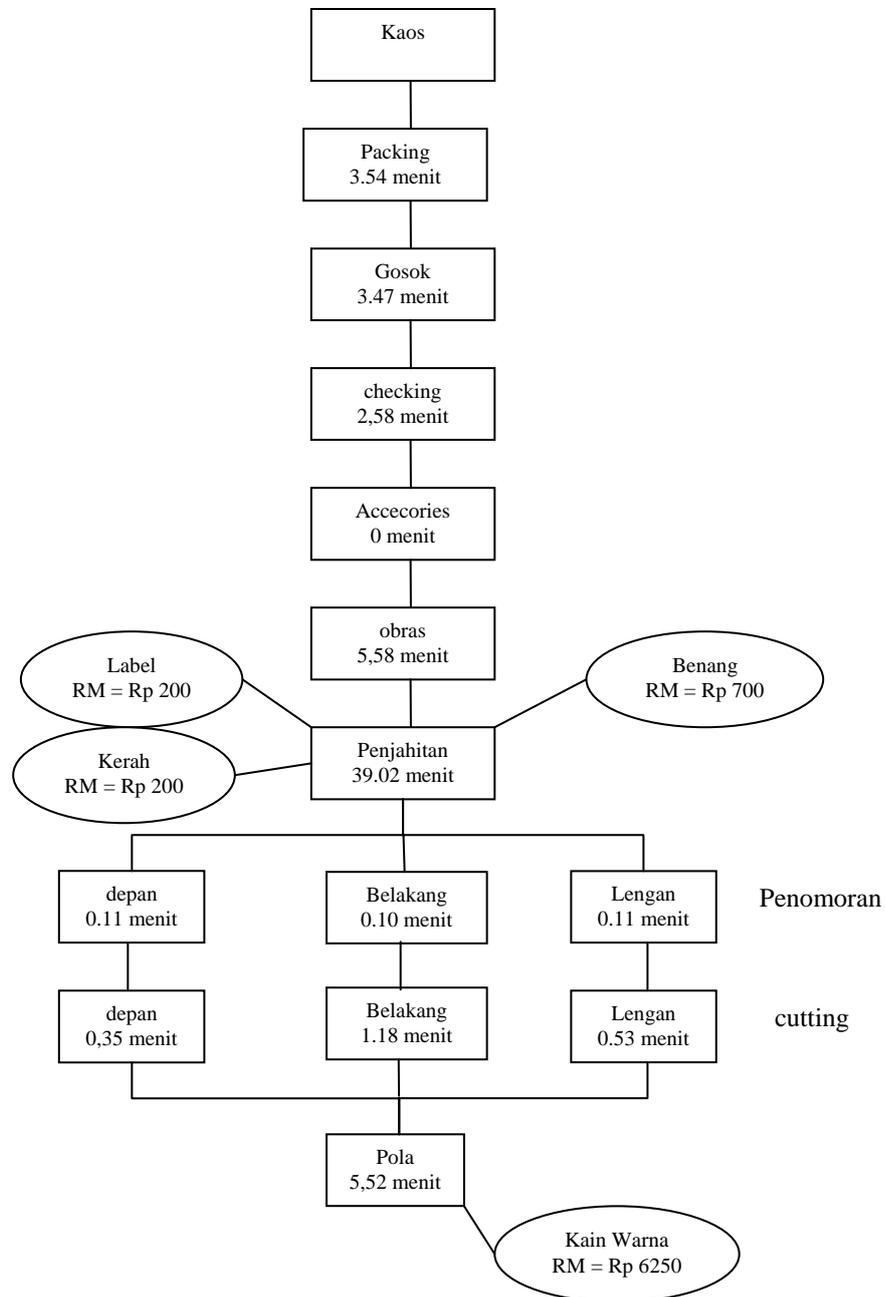
Gambar 4.4 Routing Produk Celana Panjang

4.1.1.5. Produk Celana Pendek



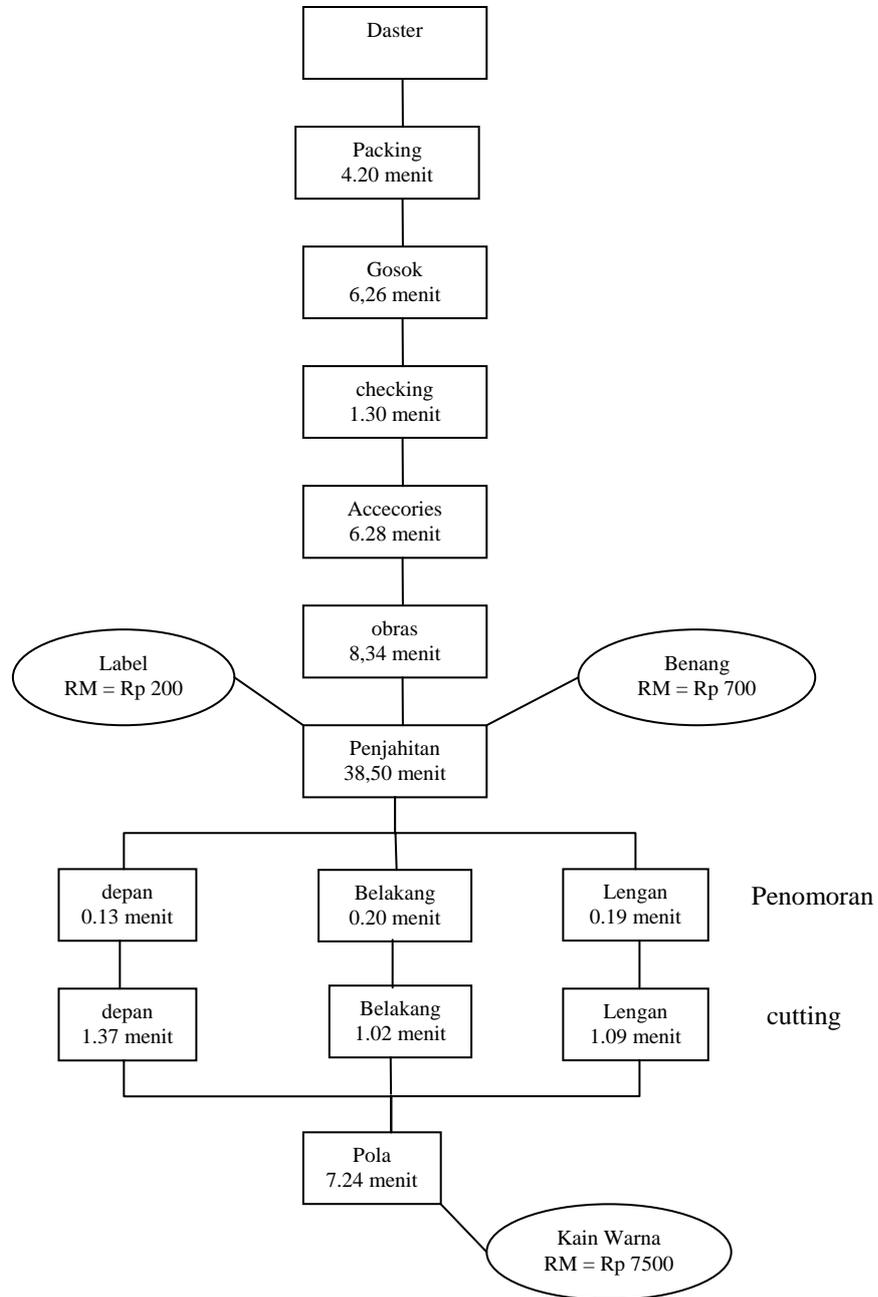
Gambar 4.5 Routing Data Produk Celana Pendek

4.1.1.6 Produk Kaos



Gambar 4.6 Routing Data Produk Kaos

4.1.1.7 Produk Daster



Gambar 4.7 Routing Data Produk Daster

4.1.2 Biaya Bahan Baku

Tabel 4.1 Biaya Bahan Baku Kemeja Panjang

no	Bahan baku	Jumlah	Harga (Rp)	Total
1	kain print	1.75 meter	12500/meter	21875
2	Benang	1 cons	1000	1000
3	Kancing	8 pcs	900 / lusin	600
4	Label	1 pcs	250000/500 pcs	500
5	Hantag	1 pcs	250000/500 pcs	500
6	kain keras	0.10 meter	2000/meter	200
total				24675

Tabel 4.2 Biaya Bahan Baku Kemeja Pendek

no	Bahan baku	Jumlah	Harga (Rp)	Total
1	kain print	1.5 meter	12500/meter	18750
2	benang	1 cons	1000	1000
3	kancing	6 pcs	900 / lusin	450
4	Label	1 pcs	250000/500 pcs	500
5	Hantag	1 pcs	250000/500 pcs	500
6	kain keras	0.10 meter	2000/meter	200
total				21400

Tabel 4.3 Biaya Bahan Baku Celana Panjang

no	Bahan baku	Jumlah	Harga (Rp)	Total
1	kain warna	1.25 meter	5000/meter	6250
2	Benang	1 cons	700	700
3	Label	1 pcs	100000/500 pcs	200
4	Elastis	0.40 meter	1000/meter	400
Total				7550

Tabel 4.4 Biaya Bahan Baku Celana Pendek

no	Bahan baku	Jumlah	Harga (Rp)	Total
1	kain warna	1 meter	5000/meter	5000
2	Benang	1 cons	700	700
3	Label	1 pcs	100000/500 pcs	200
4	Elastis	0.40 meter	1000/meter	400
Total				6300

Tabel 4.5 Biaya Bahan Baku Kaos

no	Bahan baku	Jumlah	Harga (Rp)	Total
1	kain warna	1.25 meter	5000/meter	6250
2	Benang	1 cons	700	700
3	Label	1 pcs	100000/500 pcs	200

4	Kerah	1 pcs	500	500
Total				7650

Tabel 4.6 Biaya Bahan Baku Daster

no	Bahan baku	Jumlah	Harga (Rp)	Total
1	kain warna	1.5 meter	5000/meter	7500
2	Benang	1 cons	700	700
3	Label	1 pcs	100000/500 pcs	200
Total				8400

Tabel 4.7 Biaya Bahan Baku Baju Wanita

no	Bahan baku	jumlah	Harga (Rp)	Total
1	kain paris	1 meter	8000/meter	8000
2	Benang	1 cons	700	700
3	Label	1 pcs	100000/500 pcs	200
4	Border	1 motif	4000	4000
Total				12900

Tabel 4.8 Market Potensial Per Minggu

Produk	Permintaan Per Minggu (unit)
Kemeja Panjang	180
Kemeja Pendek	200
Celana Panjang	140
Celana Pendek	140
Kaos	220
Daster	220
Baju Wanita	120

4.2 Pengolahan Data

Berdasarkan data yang telah diperoleh dari perusahaan, maka sub bab ini melakukan pengolahan data sesuai dengan tujuan penelitian.

4.2.1 Uji Kecukupan dan Keseragaman Data

4.2.1.1 Uji Kecukupan Data

Pengujian ini dilakukan agar data yang diperoleh dari perusahaan sesuai dengan tingkat keyakinan dan tingkat ketelitian seperti yang diharapkan. Dengan menggunakan tingkat kepercayaan 95% ($k = 2$) dan derajat ketelitian ($s = 0,05$), maka dengan menggunakan rumus kecukupan data untuk menentukan kecukupan data produk kemeja panjang pada proses pola adalah sebagai berikut :

$$N' = \left[\frac{k / s \sqrt{N \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right]^2$$

$$N' = \left[\frac{2}{0,05} \frac{\sqrt{30(1303.20) - (192.62)^2}}{192.62} \right]^2 = 1,74 \approx 2$$

Berdasarkan perhitungan diatas, maka pengambilan sampel telah memenuhi syarat atau cukup, karena nilai $N' < N$, yaitu $2 < 30$.

4.2.1.2 Uji Keseragaman Data

Pengujian ini dilakukan agar tidak terjadi data yang ekstrim, uji keseragaman pada produk kemeja panjang pada proses pola adalah sebagai berikut:

$$BKA = \bar{X} + 2\sigma$$

$$BKB = \bar{X} - 2\sigma$$

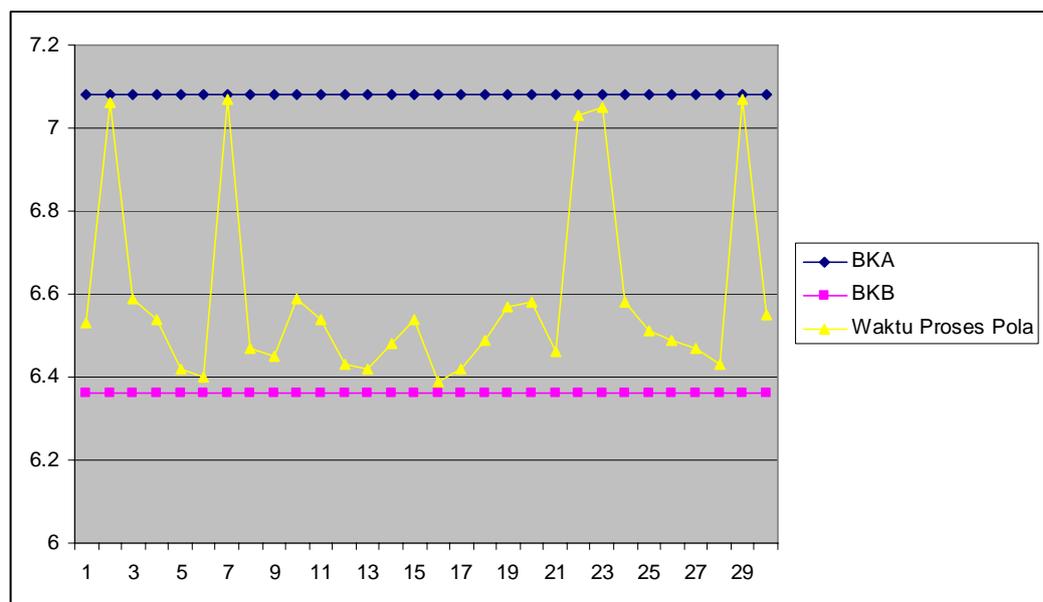
$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{N-1}}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum ((6.53 - 6.52)^2 + (7.06 - 6.52)^2 + (\dots + \dots) + (6.55 - 6.52)^2)}{30-1}}$$

$$\sigma = 0.08$$

$$\text{BKA} = 6.52 + 2(0.08) = 7.08$$

$$\text{BKB} = 6.52 - 2(0.08) = 6.36$$



Gambar 4.8 Uji Keseragaman Produk Kemeja Panjang Proses Pola

Rekapitulasi perhitungan uji kecukupan dan keseragaman dapat dilihat pada lampiran

4.2.2 Perhitungan Waktu Baku

4.2.2.1 Penetapan *Performance Rating* dan *allowance*

Perhitungan ini diperlukan untuk mencari *Performance Rating* yang diperlukan dalam perhitungan waktu baku. Dengan menggunakan rumus perhitungan *Performance Rating* adalah sebagai berikut :

Tabel 4.9 Faktor Penyesuaian

No	Stasiun	Rating Operator								Jumlah	PR
		Ketrampilan		Usaha		Kondisi Kerja		Konsistensi			
		L	P	L	P	L	P	L	P		
1	Pola	C1	0,06	C2	0,02	C	0,02	D	0,00	0,10	1,10
2	Cutting	B2	0,08	C2	0,02	C	0,02	D	0,00	0,12	1,12
3	Penomoran	B2	0,08	C2	0,02	C	0,02	D	0,00	0,12	1,12
4	Penjahitan	C1	0,06	C1	0,05	D	0,00	D	0,00	0,11	1,11
5	Obras	C1	0,06	C2	0,02	C	0,02	D	0,00	0,10	1,10
6	Acessories	C1	0,06	C2	0,02	C	0,02	D	0,00	0,10	1,10
7	Checking	C1	0,06	C2	0,02	C	0,02	C	0,01	0,11	1,11
8	Gosok	C1	0,06	C2	0,02	C	0,02	D	0,00	0,10	1,10
9	Packing	B2	0,08	C2	0,02	C	0,02	D	0,00	0,12	1,12

$$PR = P + 1 = (0,12 + 1) = 1,12$$

- **Penentuan Nilai Kelonggaran**

Pada dasarnya setiap pekerja haruslah diberikan kelonggaran waktu, kelonggaran dapat diberikan untuk tiga hal, yaitu : untuk kebutuhan pribadi, menghilangkan rasa kelelahan dan hambatan-hambatan yang tidak dapat dihindarkan. Ketiga hal ini merupakan hal-hal yang secara nyata dibutuhkan oleh pekerja dan yang selama pengukuran tidak diamati, diukur dan dicatat ataupun dihitung.

Penentuan nilai kelonggaran (*allowance*) dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 4.10 nilai Kelonggaran

No	Faktor kelonggaran (all)	Pola (%)	Cutting (%)	Penomoran (%)	Penjahitan (%)	Obras (%)
1.	Tenaga yang dikeluarkan	6	6	3	6	6
2.	Sikap kerja	2	2	1	3	3
3.	Gerakan kerja	2	2	2	2	2
4.	Kelelahan mata	2	2	2	2	2
5.	Keadaan temperature tempat kerja	5	5	5	5	5
6.	Keadaan atmosfer	4	5	5	5	4
7	Lingkungan yang baik	2	2	2	2	2
8	Kebutuhan Pribadi	2	2	2	2	2
9	Faktor yang tak terhindarkan (asumsi)	2	2	2	2	2
Total		27	28	23	29	28

No	Faktor kelonggaran (all)	Assesories (%)	Checking (%)	Gosok (%)	Packing (%)
1.	Tenaga yang dikeluarkan	6	5	6	3
2.	Sikap kerja	3	1	2	1
3.	Gerakan kerja	2	2	2	2
4.	Kelelahan mata	2	2	2	2
5.	Keadaan temperature tempat kerja	5	5	5	5
6.	Keadaan atmosfer	4	5	4	2
7	Lingkungan yang baik	2	3	2	2
8	Kebutuhan Pribadi	2	2	2	2
9	Faktor yang tak terhindarkan (asumsi)	2	2	2	2
Total		28	27	27	21

4.2.2.2 Waktu Normal

Definisi operator bekerja normal adalah operator melaksanakan pekerjaannya secara normal, operator dianggap cukup berpengalaman pada saat

bekerja, melaksanakannya tanpa usaha-usaha yang berlebihan sepanjang hari kerja, menguasai cara kerja yang ditetapkan, dan menunjukkan kesungguhan dalam melaksanakan pekerjaannya.

Perhitungan standart waktu normal untuk stasiun penjahitan pada produk kemeja panjang adalah :

- Waktu Siklus = $\frac{\sum x_i}{N} = \frac{1135,36}{30} = 37,52$ menit
- Waktu Normal = $W_s \times P^1$
 $= 37,52 \times 1,11 = 42,01$ menit

Maka standart waktu normal untuk elemen kerja proses penjahitan pada produk kemeja panjang adalah 42,01 menit.

4.2.2.3 Perhitungan Waktu Baku

Perhitungan ini diperlukan untuk menentukan waktu baku dari kegiatan kerja masing-masing operator dalam proses produksi. Dengan kelonggaran 29%, maka waktu baku untuk produk kemeja panjang pada proses penjahitan adalah :

- Waktu Baku = $W_n \times \frac{100\%}{100\% - all}$
 $= 42,01 \times \frac{100\%}{100\% - 29\%} = 51,41$ menit

Rekapitulasi seluruh waktu baku dapat dilihat pada tabel 4.11. Adapun perhitungan waktu normal dan waktu baku dapat dilihat pada lampiran.

Tabel 4.11 Waktu Proses Tiap Produk (Waktu Baku)

Produk	Waktu Proses per unit (menit)								
	Pola	cutting	penomoran	Penjahitan	obras	Accesories	Checking	gosok	packing
Kemeja pnjng :	9.03			51.41	12.39	16.06	2.35	8.07	5.41
Bagian depan		1.29	0.13						
Bagian belakang		1.08	0.10						
lengan kanan kiri		1.22	0.10						
Kerah		0.52	0.13						
Total	9.03	4.41	0.46	51.41	12.39	16.06	2.35	8.07	5.41
Kemeja pendek :	9.08			49.11	10.19	15.28	2.27	6.51	5.37
Bagian depan		1.45	0.08						
Bagian belakang		1.05	0.10						
Lengan kanan kiri		1.06	0.08						
Kerah		0.51	0.10						
Total	9.08	4.40	0.36	49.11	10.19	15.28	2.27	6.51	5.37
Baju wanita	7.38			41.00	8.17	19.39	2.02	4.55	4.05
Bagian depan		1.14	0.13						
Bagian belakang		0.46	0.13						
Lengan kanan kiri		1.05	0.13						
Total	7.38	3.12	0.39	41.00	8.17	19.39	2.02	4.55	4.05
Celana panjang	5.59	1.42	0.11	35.54	6.06	6.18	1.57	4.01	4.40
Celana pendek	4.59	1.21	0.12	31.55	5.58	4.13	1.29	2.41	3.50
Kaos	5.52			38.51	8.27	0	2.58	3.47	3.54
Bagian belakang		1.18	0.10						
Bagian depan		0.35	0.11						
Lengan kanan kiri		0.53	0.11						
Total	5.52	2.46	0.32	38.51	8.27	0	2.58	3.47	3.54
Daster	7.24			38.50	8.34	6.28	1.30	6.26	4.20
Bagian depan		1.37	0.13						
Bagian belakang		1.02	0.20						
Lengan kanan kiri		1.09	0.13						
Total	7.24	3.48	0.52	38.50	8.34	6.28	1.30	6.26	4.20

4.3 Analisis *Constraint Resource* dan Analisis Profit

4.3.1 Kapasitas Sumber Daya Tiap Produk

Tujuan yang ingin dicapai dalam persoalan kombinasi produk yang dibahas adalah memaksimalkan keuntungan. Selanjutnya tahap pertama dalam teori kendala adalah mengidentifikasi kendala dalam sistem. Disini berarti menentukan sumber daya yang kemungkinan berpotensi menjadi kendala (*Capacity Constraints Resource*). Untuk itu perlu penentuan nilai rasio pemanfaatan sumber daya sebagai nilai kemungkinan menjadi kendala.

Perhitungan kapasitas *requirement* adalah mengalikan permintaan per minggu dengan waktu proses per *work center*. Contoh pada produk kemeja panjang permintaan pasar per minggu adalah 180 dikalikan dengan *workcenter* pola sebesar $9.03 = 1625.4$. Hasil perhitungan kapasitas *requirement* selengkapnya dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 4.12 Kapasitas *Requirement*

Produk	Market Potensial per minggu (unit)	<i>Capacity Requirement</i> (menit)								
		Pola	cutting	penomoran	penjahitan	obras	acesories	check	gosok	Packing
Kemeja panjang	180	1625.4	793.8	82.8	9253.8	2230.2	2890.8	423	1452.6	973.8
Kemeja pendek	200	1816	880	72	9822	2038	3056	454	1302	1074
Baju wanita	140	1033.2	329	54.6	5740	1143.8	2714.6	282.8	637	567
Celana panjang	140	782.6	198.8	15.4	4975.6	848.4	865.2	219.8	561.4	616
Celana pendek	220	1009.8	266.3	26.4	6941	1227.6	908.6	283.8	543.4	770
Kaos	160	883.2	393.6	51.2	6161.6	1323.2	0	412.8	555.2	566.4
Daster	220	1592.8	765.6	114.4	8470	1834.8	1381.6	286	1157.2	924
Total		8743	3627	416.8	51364	10646	11816.8	2362.2	6208.8	5491.2

Peralatan dan mesin untuk memproduksi memiliki kapasitas produksi yang bervariasi, oleh karena itu akan diperoleh perbedaan kapasitas antar stasiun kerja yang satu dengan stasiun kerja yang lain. Perbedaan inilah yang menjadikan adanya variasi kemampuan produksi tiap stasiun kerja. Dalam penelitian ini akan dilakukan perhitungan untuk jangka waktu produksi selama minggu. Data selengkapnya untuk kapasitas tiap stasiun kerja, adalah sebagai berikut :

Tabel 4.13 Sumber Daya Yang Tersedia

NO	Stasiun Kerja	Jumlah (Operator atau Mesin)
1	Pembuatan Pola	3
2	<i>Cutting</i>	2
3	Penomoran	1
4	Penjahitan	17
5	<i>Obras</i>	4
6	<i>Accesories</i>	5
7	<i>Cheking</i>	1
8	Gosok	3
9	<i>Packing</i>	2

Kapasitas sumber daya yang tersedia yaitu jumlah mesin dan tenaga kerja (sumber daya yang tersedia) x kapasitas tersedia 1 periode, dimana kapasitas tersedia = 1 shift(8 jam) x 1 periode / 1 Minggu (6 Hari) x 60 menit sehingga total waktu kerja dalam satu minggu adalah 48 jam atau 2880 menit.. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat dalam tabel berikut:

Tabel 4.14 Kapasitas Sumber Daya Mesin Atau Operator Yang Tersedia

NO	Stasiun Kerja	Sumber Daya Yang Tersedia	Kapasitas Tersedia 1 Minggu	Kapasitas Sumber Daya Tersedia (menit)
1	Pembuatan Pola	3	2880	8640
2	<i>Cutting</i>	2	2880	5760
3	Penomoran	1	2880	2880
4	Penjahitan	17	2880	48960
5	<i>Obras</i>	4	2880	11520
6	<i>Accessories</i>	4	2880	11520
7	<i>Cheking</i>	1	2880	2880
8	Gosok	3	2880	8640
9	<i>Packing</i>	2	2880	5760

4.3.2 Analisis *Constraint Resource*

Analisis untuk mengetahui kendala sumber daya. Cara yang dipakai adalah dengan membandingkan antara kebutuhan kapasitas dengan kapasitas tersedia. Kendala sumber daya terjadi pada *work center* yang mengalami kelebihan kapasitas

Tabel 4.15 *Constraint Resource*

<i>Work Center</i>	Kebutuhan Kapasitas (A)	Kapasitas Sumber Daya Tersedia (B)	Keterangan	Keterangan
Pola	8743	8640	$A > B$	Kapasitas sumber daya kurang
Cutting	3627	5760	$A < B$	Kapasitas sumber daya Cukup
Penomoran	416,8	2880	$A < B$	Kapasitas sumber daya Cukup
Penjahitan	51364	48960	$A > B$	Kapasitas sumber daya kurang
Obras	10646	11520	$A < B$	Kapasitas sumber daya Cukup
Accessories	11816.8	11520	$A > B$	Kapasitas sumber daya kurang
Checking	2362.2	2880	$A < B$	Kapasitas sumber daya Cukup
Gosok	6208.8	8640	$A < B$	Kapasitas sumber daya Cukup
Packing	5491.2	5760	$A < B$	Kapasitas sumber daya Cukup

Dari tabel diatas diperoleh hasil, untuk *work center* Pola, penjahitan dan accessories merupakan stasiun yang mempunyai nilai kendala. Pada *work center* pola kapasitas yang tersedia 8640 menit dan *Work center* pola membutuhkan kapasitas 8743 menit maka pada *work center* pola adalah *constraint resource*

demikian juga dengan *work center* penjahitan, dan *work center accessories*, pada *work center* penjahitan kapasitas yang tersedia 48960 menit dan *work center* penjahitan membutuhkan kapasitas 51364 menit maka *work center* penjahitan juga merupakan *constraint resource*. Demikian juga *work center accessories* kapasitas yang tersedia 11520 menit dan *work center accessories* membutuhkan kapasitas 11816,8 menit maka *work center accessories* merupakan *constraint resource*.

4.3.3 Analisis Profit

Setelah kendala diketahui maka tahap selanjutnya adalah menentukan bagaimana mengeksploitasi kendala tersebut agar diperoleh kombinasi jumlah produk optimal.

Profit per unit adalah hasil pengurangan harga penjualan produk dengan biaya bahan baku produk tersebut.

Tabel 4.16 Profit Per Unit

Produk	Harga jual per unit	Raw Material Cost per unit (Rp)	Profit Per unit (Rp)
Kemeja pnjng	32.000	24675	7325
Kemeja pendek	28.000	21400	6600
Baju wanita	20.000	12900	7100
Celana panjang	13.000	7550	5450
Celana pendek	12.000	6300	5700
Kaos	14.000	7650	6350
Daster	15.000	8400	6600

Dari tabel diatas dapat diketahui bahwa produk kemeja panjang menghasilkan profit terbesar yaitu Rp 7325,- dan profit terkecil yaitu pada produk celana panjang yaitu Rp 5450,-/. Setelah *profit* diketahui maka tahap selanjutnya adalah menghitung *profit per constraint resource*, dengan perhitungan ini dapat diketahui berapa *profit* per menit pada *work center* yang menjadi *constraint resource*.

4.4 Analisis Volume Produksi Optimal dan Total Profit

4.4.1 Perhitungan *Profit Per Constraint*

Profit per constraint adalah *profit* dibagi dengan waktu proses pada *work center* yang menjadi *constraint resource* dalam hal ini adalah *work center* pola, penjahitan dan accessories, *profit per unit* dan *profit constraint per unit* dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 4.17 *Profit per Constraint Resource Pada Work Center Pola*

Produk	Profit per unit (Rp)	Profit per Constraint Resource Minutes (Rp/min)
Kemeja Panjang	7325	$7325 / 9,03 = 811,18$
Kemeja Pendek	6600	$6600 / 9,08 = 726,87$
Baju Wanita	7100	$7100 / 7,38 = 962,05$
Celana Panjang	5450	$5450 / 5,59 = 974,95$
Celanan Pendek	5700	$5700 / 4,59 = 1241,8$
Kaos	6350	$6350 / 5,52 = 1150,36$
Daster	6600	$6600 / 7,24 = 911,60$

Dari tabel diatas dapat diketahui *profit per constraint resource* menit yang terbesar adalah Rp 1241,8 berada pada produk celana pendek, dan *profit per constraint resource* menit terkecil adalah Rp 726,87 berada pada produk kemeja pendek.

Tabel 4.18 *profit per Constraint Resource Pada Work Center Penjahitan*

Produk	Profit per unit (Rp)	Profit per Constraint Resource Minutes (Rp/min)
Kemeja Panjang	7325	$7325 / 51,41 = 142,48$
Kemeja Pendek	6600	$6600 / 49,11 = 134,39$
Baju Wanita	7100	$7100 / 41,00 = 173,17$
Celana Panjang	5450	$5450 / 35,54 = 153,34$
Celana Pendek	5700	$5700 / 31,55 = 180,66$
Kaos	6350	$6350 / 38,51 = 164,89$
Daster	6600	$6600 / 38,50 = 171,42$

Dari tabel diatas dapat diketahui *profit per constraint resource* menit yang terbesar adalah Rp 180,66 per menit berada pada produk celana pendek, dan *profit per constraint resource* menit terkecil adalah Rp 134,39 per menit berada pada produk kemeja pendek.

Tabel 4.19 profit per Constraint Resource Pada Work Center Accesories

Produk	Profit per unit (Rp)	Profit per Constraint Resource Minutes (Rp/min)
Kemeja Panjang	7325	$7325 / 16,06 = 456,10$
Kemeja Pendek	6600	$6600 / 15,28 = 431,93$
Baju Wanita	7100	$7100 / 19,39 = 366,16$
Celana Panjang	5450	$5450 / 6,18 = 881,87$
Celana Pendek	5700	$5700 / 4,13 = 1380,14$
Daster	6600	$6600 / 6,28 = 1050,95$

Dari tabel diatas dapat diketahui *profit per constraint resource* menit yang terbesar adalah Rp 1380,4 berada pada produk celana pendek, dan *profit per constraint resource* menit terkecil adalah Rp 366,16 berada pada produk baju wanita.

4.4.2 Perhitungan Volume Produksi Dan Total Profit

Perhitungan volume produksi dan total *profit* dengan menggunakan *Linier Progaming*. Adapun perumusan *Linier Progaming* adalah sebagai berikut:

- **Variabel Keputusan**

Tabel 4.20 Variabel Keputusan

No	Nama Produk	Variabel Keputusan
1	Kemeja Panjang	X1
2	Kemeja Pendek	X2
3	Baju Wanita	X3
4	Celanan Panjang	X4
5	Celana Pendek	X5
6	Kaos	X6
7	Daster	X7

- **Fungsi Tujuan**

Tabel 4.21 Perhitungan Profit Per Produk

Keterangan	Kemeja Panjang (Rp)	Kemeja Pendek (Rp)	Baju Wanita (Rp)	Celana Panjang (Rp)	Celana Pendek (Rp)	Kaos (Rp)	Daster (Rp)
Harga Jual	32000	28000	20000	13000	12000	14000	15000
Biaya Bahan Baku	24675	21400	12900	7550	6300	7650	8400
Profit	7325	6600	7100	5450	5700	6350	6600

$$Z_{\text{maks}} = 7325 X_1 + 6600 X_2 + 7100 X_3 + 5450 X_4 + 5700 X_5 + 6350 X_6 + 6600 X_7$$

- **Fungsi Batasan**

1. Batasan Market Potensial Per Minggu

Tabel 4.22 Market Potensial Per Minggu

Produk	Market Potensial Per Minggu
Kemeja Panjang	180
Kemeja Pendek	200
Baju Wanita	140
Celana Panjang	140
Celana Pendek	220
Kaos	160
Daster	220

$$X_1 \leq 180$$

$$X_2 \leq 200$$

$$X_3 \leq 140$$

$$X_4 \leq 140$$

$$X_5 \leq 220$$

$$X_6 \leq 160$$

$$X_7 \leq 220$$

2. Batasan Kapasitas Waktu Tersedia

Waktu proses tiap jenis produk dalam tiap stasiun kerja dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 4.23 Waktu Proses Per Unit

Produk	Waktu Proses per unit (menit)									Total Waktu Proses (menit)
	Pola	Cutting	penomoran	penjahitan	obras	Accessories	checking	gosok	packing	
Kemeja pnjng :	9.03									
Bagian depan		1.29	0.13	51.41	12.39	16.06	2.35	8.07	5.41	
Bagian belakang		1.08	0.10							
lengan kanan kiri		1.22	0.10							
Kerah		0.52	0.13							
Total	9.03	4.41	0.46	51.41	12.39	16.06	2.35	8.07	5.41	111.19
Kemeja pendek :	9.08									
Bagian depan		1.45	0.08	49.11	10.19	15.28	2.27	6.51	5.37	
Bagian belakang		1.05	0.10							
Lengan kanan		1.06	0.08							
kiri		0.51	0.10							
Kerah										
Total	9.08	4.40	0.36	49.11	10.19	15.28	2.27	6.51	5.37	104.17
Baju wanita	7.38									
Bagian depan		1.14	0.13	41.00	8.17	19.39	2.02	4.55	4.05	
Bagian belakang		0.46	0.13							
Lengan kanan		1.05	0.13							
kiri										
Total	7.38	3.12	0.39	41.00	8.17	19.39	2.02	4.55	4.05	92.17
Celana panjang	5.59	1.42	0.11	35.54	6.06	6.18	1.57	4.01	4.40	66.48
Celana pendek	4.59	1.21	0.12	31.55	5.58	4.13	1.29	2.41	3.50	56.38
Kaos	5.52									
Bagian belakang		1.18	0.10	38.51	8.27	0	2.58	3.47	3.54	
Bagian depan		0.35	0.11							
Lengan kanan		0.53	0.11							
kiri										
Total	5.52	2.46	0.32	38.51	8.27	0	2.58	3.47	3.54	67.07
Daster	7.24									
Bagian depan		1.37	0.13	38.50	8.34	6.28	1.30	6.26	4.20	
Bagian belakang		1.02	0.20							
Lengan kanan		1.09	0.13							
kiri										
Total	7.24	3.48	0.52	38.50	8.34	6.28	1.30	6.26	4.20	78.12

Adapun waktu kerja dalam satu hari pada Batik MAS adalah 8 jam untuk hari Senin – Sabtu, sehingga total waktu kerja dalam satu minggu adalah 48 jam atau 2880 menit. Untuk mendapatkan kapasitas waktu total yang tersedia, maka waktu kerja dikalikan sumber daya yang terpakai.

Sehingga batasan kapasitas waktunya adalah :

Tabel 4.25 Output Linier Programing

	14:28:40		Wednesday	July	18	2007		
	Decision Variable	Solution Value	Unit Cost or Profit c(j)	Total Contribution	Reduced Cost	Basis Status	Allowable Min. c(j)	Allowable Max. c(j)
1	X1	180.0000	7,325.0000	1,318,500.0000	0	basic	6,909.1020	M
2	X2	151.0487	6,600.0000	996,921.3000	0	basic	0	6,997.2920
3	X3	140.0000	7,100.0000	994,000.0000	0	basic	5,510.0790	M
4	X4	140.0000	5,450.0000	763,000.0000	0	basic	4,776.2980	M
5	X5	220.0000	5,700.0000	1,254,000.0000	0	basic	4,240.0730	M
6	X6	160.0000	6,350.0000	1,016,000.0000	0	basic	5,175.4420	M
7	X7	220.0000	6,600.0000	1,452,000.0000	0	basic	5,174.0990	M
	Objective	Function	(Max.) =	7,794,421.0000				
	Constraint	Left Hand Side	Direction	Right Hand Side	Slack or Surplus	Shadow Price	Allowable Min. RHS	Allowable Max. RHS
1	C1	8,298.5220	<=	8,640.0000	341.4781	0	8,298.5220	M
2	C2	3,519.4140	<=	5,760.0000	2,240.5860	0	3,519.4140	M
3	C3	399.1775	<=	2,880.0000	2,480.8230	0	399.1775	M
4	C4	48,960.0000	<=	48,960.0000	0	134.3922	41,542.0000	50,410.0800
5	C5	10,147.1900	<=	11,520.0000	1,372.8140	0	10,147.1900	M
6	C6	11,068.8200	<=	11,520.0000	451.1765	0	11,068.8200	M
7	C7	2,251.0810	<=	2,880.0000	628.9196	0	2,251.0810	M
8	C8	6,110.1270	<=	8,640.0000	2,529.8730	0	6,110.1270	M
9	C9	5,228.3320	<=	5,760.0000	531.6687	0	5,228.3310	M
10	C10	180.0000	<=	180.0000	0	415.8981	133.2387	324.2910
11	C11	151.0487	<=	200.0000	48.9513	0	151.0487	M
12	C12	140.0000	<=	140.0000	0	1,589.9210	81.3659	208.0166
13	C13	140.0000	<=	140.0000	0	673.7018	72.3579	348.7226
14	C14	220.0000	<=	220.0000	0	1,459.9270	143.8035	455.1189
15	C15	160.0000	<=	160.0000	0	1,174.5570	122.3453	352.6253
16	C16	220.0000	<=	220.0000	0	1,425.9010	157.5584	412.6754

Dari tabel *output* linier programing diatas dapat diketahui volume produksi untuk masing – masing produk yaitu:

Tabel 4.26 Volume Produksi Linier Programing

Produk	Volume produksi (unit)
Kemeja Panjang	180
Kemeja Pendek	151
Baju Wanita	140
Celana Panjang	140
Celana Pendek	220
Kaos	160
Daster	220

Dan total profit sebesar Rp 7,794,421,-

4.5 Analisa Sensitivitas

1. *Work Center* Pola

Pada batasan ini ruas kiri sebesar 8298,550 menit lebih kecil dibandingkan dengan pembatas ruas kanan sebesar 8640 menit dan ini berarti bahwa waktu optimalnya tidak boleh melebihi dari 8640 menit. Untuk nilai *slack surplus* sebesar 341,478 menit berarti pada stasiun pola masih mempunyai sisa waktu sebesar 341,478 menit, Pada *shadow price* nya ternyata 0 ini berarti bahwa tidak ada penambahan atau pengurangan waktu. Dan pada *allowable max RHS* sebesar M sehingga batasan ini dapat dinaikkan sampai tak terhingga, dan pada *allowable min RHS* sebesar 8298,5220 menit sehingga batasan ini dapat diturunkan sampai 8298,5220 menit.

2. *Work Center* Cutting

Pada batasan ini ruas kiri sebesar 3519,4140 menit lebih kecil dibandingkan dengan pembatas ruas kanan sebesar 5760 menit dan ini berarti bahwa waktu optimalnya tidak boleh melebihi dari 5760 menit. Untuk nilai *slack surplus* sebesar 2240,5860 menit berarti pada stasiun cutting masih mempunyai sisa waktu sebesar 2240,5860 menit, Pada *shadow price* nya ternyata 0 ini berarti bahwa tidak ada penambahan atau pengurangan waktu. Dan pada *allowable max RHS* sebesar M sehingga batasan ini dapat dinaikkan sampai tak terhingga, dan pada *allowable min RHS* sebesar 3519,4140 menit sehingga batasan ini dapat diturunkan sampai 3519,4140 menit.

3. *Work Center* Penomoran

Pada batasan ini ruas kiri sebesar 399,17 menit lebih kecil dibandingkan dengan pembatas ruas kanan sebesar 2880 menit dan ini berarti bahwa Z optimalnya tidak boleh melebihi dari 2880 menit. Untuk nilai *slack surplus* sebesar 2480,82 menit berarti pada stasiun penomoran masih mempunyai sisa waktu sebesar 2480,82 menit, Pada *shadow price* nya ternyata 0 ini berarti bahwa tidak ada penambahan atau pengurangan waktu. Dan pada *allowable max RHS* sebesar M sehingga batasan ini dapat dinaikkan sampai tak terhingga, dan pada *allowable min RHS* sebesar 399,1775 menit sehingga batasan ini dapat diturunkan sampai 399,1775 menit.

4. *Work Center Penjahitan*

Pada batasan ini ruas kiri sebesar 48960 menit sama dengan pembatas ruas kanan sebesar 48960 menit dan ini berarti bahwa waktu optimalnya tidak boleh melebihi dari 48960 menit. Untuk nilai *slack surplus* sebesar 0 menit berarti pada stasiun penjahitan tidak mempunyai sisa waktu. Pada *shadow price* nya ternyata 134,3992 ini berarti bahwa ada penambahan atau pengurangan waktu sebesar 134,3992 menit. Dan pada *allowable max RHS* sebesar 50410,0800 menit sehingga batasan ini dapat dinaikkan sampai 50410,0800 menit, dan pada *allowable min RHS* sebesar 41542 menit sehingga batasan ini dapat diturunkan sampai 41541 menit.

5. *Work Center Obras*

Pada batasan ini ruas kiri sebesar 10147,19 menit lebih kecil dibandingkan dengan pembatas ruas kanan sebesar 11520 menit dan ini berarti bahwa waktu optimalnya tidak boleh melebihi dari 11520 menit. Untuk nilai *slack surplus* sebesar 1372,8140 menit berarti pada stasiun obras masih mempunyai sisa waktu sebesar 1372,8140 menit. Pada *shadow price* nya ternyata 0 ini berarti bahwa tidak ada penambahan atau pengurangan waktu. Dan pada *allowable max RHS* sebesar M sehingga batasan ini dapat dinaikkan sampai tak terhingga, dan pada *allowable min RHS* sebesar 10147,1900 menit sehingga batasan ini dapat diturunkan sampai 10147,1900 menit.

6. *Work Center Accesories*

Pada batasan ini ruas kiri sebesar 11068 menit lebih kecil dibandingkan dengan pembatas ruas kanan sebesar 11520 menit dan ini berarti bahwa waktu optimalnya tidak boleh melebihi dari 11520 menit. Untuk nilai *slack surplus* sebesar 451,1765 menit berarti pada stasiun accesories masih mempunyai sisa waktu sebesar 451,1765 menit. Pada *shadow price* nya ternyata 0 ini berarti bahwa tidak ada penambahan atau pengurangan waktu. Dan pada *allowable max RHS* sebesar M sehingga batasan ini dapat dinaikkan sampai tak terhingga, dan pada *allowable min RHS* sebesar 11068,8200 menit sehingga batasan ini dapat diturunkan sampai 11068,8200 menit.

7. *Work Center Checking*

Pada batasan ini ruas kiri sebesar 2251 menit lebih kecil dibandingkan dengan pembatas ruas kanan sebesar 2880 menit dan ini berarti bahwa waktu optimalnya tidak boleh melebihi dari 2880 menit. Untuk nilai *slack surplus* sebesar 628,9196 menit berarti pada stasiun checking masih mempunyai sisa waktu sebesar 628,9196 menit. Pada *shadow price* nya ternyata 0 ini berarti bahwa tidak ada penambahan atau pengurangan waktu. Dan pada *allowable max RHS* sebesar M sehingga batasan ini dapat dinaikkan sampai tak terhingga, dan pada *allowable min RHS* sebesar 2251,0810 menit sehingga batasan ini dapat diturunkan sampai 2251,0810 menit.

8. *Work Center Gosok*

Pada batasan ini ruas kiri sebesar 6110 menit lebih kecil dibandingkan dengan pembatas ruas kanan sebesar 8640 menit dan ini berarti bahwa waktu optimalnya tidak boleh melebihi dari 8640 menit. Untuk nilai *slack surplus* sebesar 2529,87 menit berarti pada stasiun gosok masih mempunyai sisa waktu sebesar 2529,87 menit. Pada *shadow price* nya ternyata 0 ini berarti bahwa tidak ada penambahan atau pengurangan waktu. Dan pada *allowable max RHS* sebesar M sehingga batasan ini dapat dinaikkan sampai tak terhingga, dan pada *allowable min RHS* sebesar 6110,1270 menit sehingga batasan ini dapat diturunkan sampai 6110,1270 menit.

9. *Work Center Packing*

Pada batasan ini ruas kiri sebesar 5228 menit lebih kecil dibandingkan dengan pembatas ruas kanan sebesar 5760 menit dan ini berarti bahwa waktu optimalnya tidak boleh melebihi dari 5760 menit. Untuk nilai *slack surplus* sebesar 531,66 menit berarti pada stasiun packing masih mempunyai sisa waktu sebesar 531,66 menit. Pada *shadow price* nya ternyata 0 ini berarti bahwa tidak ada penambahan atau pengurangan waktu. Dan pada *allowable max RHS* sebesar M sehingga batasan ini dapat dinaikkan sampai tak terhingga, dan pada *allowable min RHS* sebesar 5228,3310 menit sehingga batasan ini dapat diturunkan sampai 5228,3310 menit.

10. Market Potensial Kemeja Panjang

Pada batasan ini ruas kiri sebesar 180 unit sama dengan pembatas ruas kanan sebesar 180 unit dan ini berarti bahwa market potensial optimalnya 180 unit. Untuk nilai *slack surplus* sebesar 0 unit berarti pada market potensial kemeja panjang tidak mempunyai sisa produk. Pada *shadow price* nya ternyata 415,8981 unit ini berarti bahwa ada penambahan atau pengurangan market potensial sebesar 415,8981 unit. Dan pada *allowable max RHS* sebesar 324,2910 unit sehingga batasan ini dapat dinaikkan sampai 324,2910 unit, dan pada *allowable min RHS* sebesar 133,2387 unit sehingga batasan ini dapat diturunkan sampai 133,2387 unit.

11. Market Potensial Kemeja Pendek

Pada batasan ini ruas kiri sebesar 151,04 unit lebih kecil dibandingkan dengan pembatas ruas kanan sebesar 200 unit dan ini berarti bahwa market potensial optimalnya 200 unit. Untuk nilai *slack surplus* sebesar 48,95 unit berarti pada market potensial kemeja pendek masih mempunyai sisa sebesar 48,95 unit. Pada *shadow price* nya ternyata 0 ini berarti bahwa tidak ada penambahan atau pengurangan waktu. Dan pada *allowable max RHS* sebesar M sehingga batasan ini dapat dinaikkan sampai tak terhingga, dan pada *allowable min RHS* sebesar 151,0487 unit sehingga batasan ini dapat diturunkan sampai 151,0487 unit.

12. Market Potensial Baju Wanita

Pada batasan ini ruas kiri sebesar 140 unit sama dengan pembatas ruas kanan sebesar 140 unit dan ini berarti bahwa market potensial optimalnya 140 unit. Untuk nilai *slack surplus* sebesar 0 unit berarti pada market potensial baju wanita tidak mempunyai sisa produk. Pada *shadow price* nya ternyata 1589,9210 unit ini berarti bahwa ada penambahan atau pengurangan market potensial sebesar 1589,9210 unit. Dan pada *allowable max RHS* sebesar 208,0166 unit sehingga batasan ini dapat dinaikkan sampai 208,0166 unit, dan pada *allowable min RHS* sebesar 81,3659 unit sehingga batasan ini dapat diturunkan sampai 81,3659 unit.

13. Market Potensial Celana Panjang

Pada batasan ini ruas kiri sebesar 140 unit sama dengan pembatas ruas kanan sebesar 140 unit dan ini berarti bahwa market potensial optimalnya 140 unit. Untuk nilai *slack surplus* sebesar 0 unit berarti pada market potensial Celana Panjang tidak mempunyai sisa produk. Pada *shadow price* nya ternyata 673,7018 unit ini berarti bahwa ada penambahan atau pengurangan market potensial sebesar 673,7018 unit. Dan pada *allowable max RHS* sebesar 348,7226 unit sehingga batasan ini dapat dinaikkan sampai 348,7226 unit, dan pada *allowable min RHS* sebesar 72,3579 unit sehingga batasan ini dapat diturunkan sampai 72,3579 unit.

14. Market Potensial Celana Pendek

Pada batasan ini ruas kiri sebesar 220 unit sama dengan pembatas ruas kanan sebesar 220 unit dan ini berarti bahwa market potensial optimalnya 220 unit. Untuk nilai *slack surplus* sebesar 0 unit berarti pada market potensial celana pendek tidak mempunyai sisa produk. Pada *shadow price* nya ternyata 1459,92 unit ini berarti bahwa ada penambahan atau pengurangan market potensial sebesar 1459,92 unit. Dan pada *allowable max RHS* sebesar 455,1189 unit sehingga batasan ini dapat dinaikkan sampai 455,1189 unit, dan pada *allowable min RHS* sebesar 143,8035 unit sehingga batasan ini dapat diturunkan sampai 143,8035 unit.

15. Market Potensial Kaos

Pada batasan ini ruas kiri sebesar 160 unit sama dengan pembatas ruas kanan sebesar 160 unit dan ini berarti bahwa market potensial optimalnya 160 unit. Untuk nilai *slack surplus* sebesar 0 unit berarti pada market potensial kaos tidak mempunyai sisa produk. Pada *shadow price* nya ternyata 1174,5570 unit ini berarti bahwa ada penambahan atau pengurangan market potensial sebesar 1174,5570 unit. Dan pada *allowable max RHS* sebesar 352,6253 unit sehingga batasan ini dapat dinaikkan sampai 352,6253 unit, dan pada *allowable min RHS* sebesar 122,3453 unit sehingga batasan ini dapat diturunkan sampai 352,6253 unit.

16. Market Potensial Daster

Pada batasan ini ruas kiri sebesar 220 unit sama dengan pembatas ruas kanan sebesar 220 unit dan ini berarti bahwa market potensial optimalnya 220 unit. Untuk nilai *slack surplus* sebesar 0 unit berarti pada market potensial daster tidak mempunyai sisa produk. Pada *shadow price* nya ternyata 1425,9010 unit ini berarti bahwa ada penambahan atau pengurangan market potensial sebesar 1425,9010 unit. Dan pada *allowable max RHS* sebesar 412,6754 unit sehingga batasan ini dapat dinaikkan sampai 412,6754 unit, dan pada *allowable min RHS* sebesar 157,5584 unit sehingga batasan ini dapat diturunkan sampai 157,5584 unit.

4.6 Analisis Utilitas

Setelah volume produksi diketahui kemudian mencari utilitas apakah jumlah produk tersebut masih mengalami *constraint resource* atau tidak, perhitungan utilitas dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 4.27 Kebutuhan Kapasitas

Produk	Market Potensial per minggu (unit)	Capacity Requirement (menit)								
		Pola	Cutting	penomoran	penjahitan	obras	acesories	checking	gosok	packing
Kemeja panjang	180	1625.4	793.8	82.8	9235.8	2230.2	2890.8	423	1452.6	973.8
Kemeja pendek	151	1371.08	664.4	54.36	7415.61	1538.69	2307.28	342.77	983.01	810.87
Baju wanita	140	1033.2	436.8	54.6	5740	1143.8	2714.6	282.8	637	567
Celana panjang	140	782.6	198.8	15.4	4975.6	848.4	865.2	219.8	561.4	616
Celana pendek	220	1009.8	266.3	26.4	6941	1227.6	908.6	283.8	543.4	770
Kaos	160	883.2	393.6	51.2	6161.6	1323.2	0	412.8	555.2	566.4
Daster	220	1592.8	765.6	114.4	8470	1834.8	1381.6	286	1157.2	924
Total		8298.08	3519.2	399.16	48957.61	10146.69	11068.08	2250.97	6109.8	5228.07

Tabel 4.28 Kapasitas Sumber Daya Yang Tersedia

NO	Stasiun Kerja	Sumber Daya Yang Tersedia	Kapasitas Tersedia 1 Minggu	Kapasitas Sumber Daya Tersedia (menit)
1	Pembuatan Pola	3	2880	8640
2	<i>Cutting</i>	2	2880	5760
3	Penomoran	1	2880	2880
4	Penjahitan	17	2880	48960
5	<i>Obras</i>	4	2880	11520
6	<i>Accessories</i>	4	2880	11520
7	<i>Cheking</i>	1	2880	2880
8	Gosok	3	2880	8640
9	<i>Packing</i>	2	2880	5760

Tabel 4.29 Perhitungan Utilitas

<i>Work Center</i>	Kebutuhan Kapasitas	Kapasitas Sumber Daya Tersedia	Utilisasi (%)	Keterangan
Pola	8298.08	8640	96.04259259	Kapasitas sumber daya cukup
Cutting	3519.2	5760	61.09722222	Kapasitas sumber daya cukup
Penomoran	399.16	2880	13.85972222	Kapasitas sumber daya cukup
Penjahitan	48957.61	48960	99.99511846	Kapasitas sumber daya cukup
Obras	10146.69	11520	88.07890625	Kapasitas sumber daya cukup
Accessories	11068.08	11520	96.07708333	Kapasitas sumber daya cukup
Checking	2250.97	2880	78.15868056	Kapasitas sumber daya cukup
Gosok	6109.81	8640	70.71539352	Kapasitas sumber daya cukup
Packing	5228.07	5760	90.76510417	Kapasitas sumber daya cukup

Dari tabel diatas diketahui bahwa tidak ada *work center* yang melebihi 100 %, hal ini menunjukkan bahwa tidak ada lagi *constraint resorce* yang terjadi.