

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai pengumpulan data, analisis data dan pembahasan dari analisis tersebut sehingga dapat memberikan usulan perbaikan mengenai masalah yang dihadapi.

4.1. Gambaran Umum Perusahaan

Pada Gambaran umum perusahaan ini akan dijelaskan mengenai sejarah perusahaan tekstil, visi, misi, struktur organisasi, proses produksi, bahan baku, produk yang dihasilkan dan mesin-mesin yang digunakan.

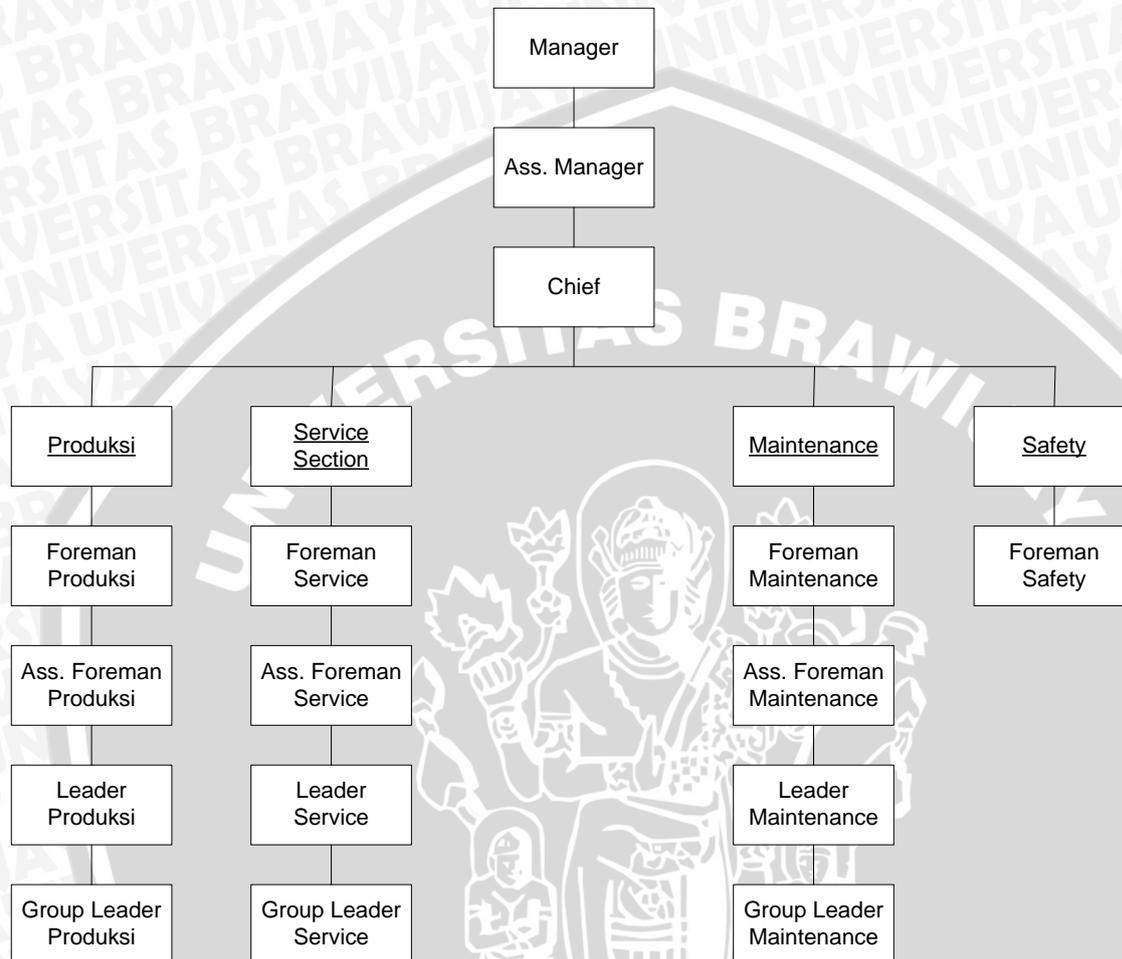
4.1.1 Profil Perusahaan

Perusahaan tekstil didirikan pada tanggal 12 Januari Tahun 1973 tetapi perusahaan ini memulai beroperasi pada April 1974 dengan menghasilkan 21.840 lbs benang. Perusahaan tekstil ini bergerak di bidang pemintalan benang, produksi kain, mulai dari bahan baku yang berupa kapas sampai menjadi benang yang digunakan untuk membuat kain. perusahaan tekstil ini memiliki visi dan misi untuk mencapai target yang ditetapkan. Berikut ini merupakan visi dan misi dari perusahaan tekstil ini yaitu:

1. Visi
Mengutamakan keselamatan kerja antar bagian dan menghasilkan benang dengan kualitas yang maksimal.
2. Misi
Misi dari perusahaan tekstil ini adalah 3Z (*zero accident, zero fire, dan zero claim*). Perusahaan ini sangat mengutamakan keselamatan dalam aktivitas produksinya. Hal tersebut dijelaskan melalui slogan sebagai berikut:
 - a. Pabrik *safety*
 - b. Jalan saya *safety*
 - c. Rumah *safety* ok!
 - d. Mari kita usahakan kecelakaan nol murni
 - e. Jangan masukkan tangan pada mesin berputar

4.1.2 Struktur Organisasi Perusahaan

Perusahaan tekstil ini memiliki struktur organisasi yang dibagi berdasarkan departemen. Struktur organisasi dari Departemen *Spinning B2* dapat dilihat pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Struktur Organisasi departemen *Spinning B2*
Sumber: Perusahaan tekstil 2014

Penjelasan dari struktur organisasi di *Spinning B2* yaitu:

1. Manajer

Manajer bertugas untuk mengawasi seluruh jalannya aktivitas di perusahaan tekstil, mulai dari aktivitas produksi sampai dengan aktivitas di kantor.

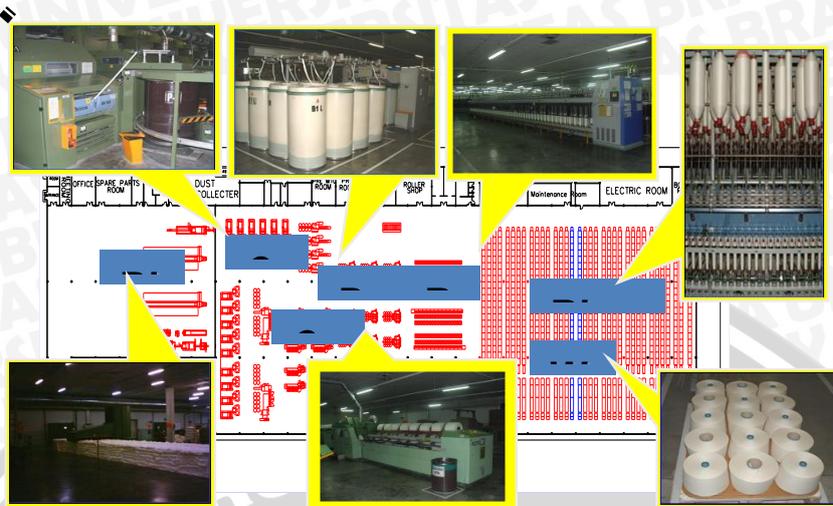
2. Asisten Manajer

Seorang asisten manajer bertugas untuk membantu seorang manajer dalam melaksanakan tugasnya. Seorang asisten manajer bertanggungjawab dalam 4 bidang aktivitas perusahaan yaitu *safety*, *maintenance*, *service* dan produksi.

3. *Chief*
Chief produksi bertanggung jawab untuk seluruh jalannya proses produksi dan bertugas untuk membuat laporan tentang perkembangan produksi pada *Spinning B2* setiap 2 bulan sekali.
 4. *Foreman* produksi
Seorang *foreman* produksi bertugas untuk membantu *chief* produksi. *Foreman* produksi bertugas mengawasi jalannya proses produksi di *Spinning B2*.
 5. *Foreman safety*
Foreman safety bertanggungjawab untuk menjaga dan memastikan agar semua operator dan setiap orang yang berada di *Spinning B2* menggunakan peralatan dan perlengkapan keselamatan dengan tepat.
 6. *Foreman maintenance*
Foreman maintenance bertugas untuk memantau setiap mesin di *Spinning B2*. Apabila terjadi kerusakan maka seorang *foreman maintenance* akan melakukan tindakan perbaikan dengan dibantu oleh asisten *foreman*.
 7. Asisten *Foreman*
Seorang asisten *foreman* bertugas untuk membantu seorang *foreman* dalam menjalankan tugasnya, dimana seorang asisten *foreman* dibantu oleh seorang *leader* dalam setiap bidang yaitu bidang *maintenance*, *service* dan produksi.
 8. *Leader*
Seorang *leader* bertanggung jawab pada seorang asisten *foreman* dalam melaksanakan tugasnya. Seorang *leader* membawahi seorang *group leader* yang bertugas dalam masing-masing bidangnya.
 9. *Group leader*
Seorang *group leader* dipilih untuk memimpin suatu kelompok kecil dalam suatu aktivitas yang telah ditentukan. Setiap group/kelompok dibentuk untuk mencapai suatu target tertentu baik dalam bidang *safety*, *maintenance*, *service* dan produksi.
- Perusahaan tekstil ini memiliki 4 departemen yaitu:

1. Departemen *Spinning*
Departemen *Spinning* merupakan departemen yang berfungsi dalam proses produksi. Departemen *Spinning* terdiri dari 3 stasiun produksi yaitu *Spinning A*, *Spinning B-I*, *Spinning B2*. Ketiga Departemen *Spinning* tersebut melaksanakan proses produksi yang menghasilkan benang. Proses produksi pada ketiga Departemen *Spinning* sama,

yang membedakannya adalah tipe dan asal mesin yang digunakan pada proses produksi. Tata letak *Spinning* dapat dilihat pada Gambar 4.2.



Gambar 4.2 Tata letak *Spinning*
Sumber: Perusahaan tekstil 2014

2. Departemen *Weaving*

Departemen *Weaving* merupakan departemen yang berfungsi untuk memproduksi kain. Bahan baku yang digunakan untuk memproduksi kain berasal dari Departemen *Spinning*, di mana bahan bakunya adalah benang 45STC.

3. Departemen *Utility*

Departemen *Utility* berfungsi untuk pelayanan suplai/sumber energi yang berupa listrik, air, angin untuk kompressor yang mendukung proses produksi dan aktivitas di semua departemen yang ada mulai dari Departemen *office* sampai pada Departemen *Spinning*.

4. Departemen *Office*

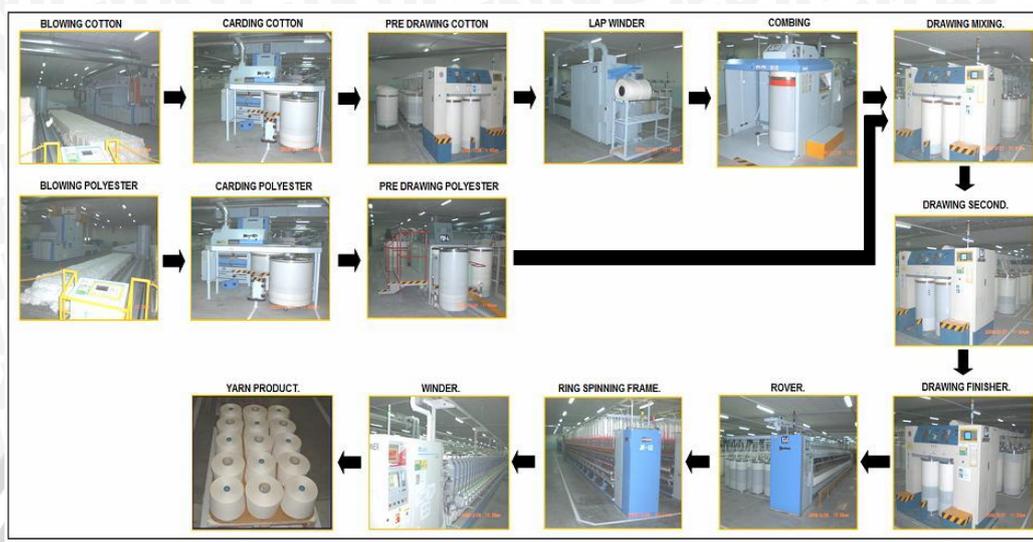
Departemen *Office* bertugas untuk mengurus bagian administrasi perusahaan. Departemen *Office* juga bertugas dalam semua urusan bisnis yang ada di perusahaan mulai dari ekspor-import, *warehouse*, *security*, merekrut karyawan, membuat jadwal shift kerja para karyawan, mengurus hubungan eksternal dengan pihak luar yang berkaitan dengan perusahaan.

4.1.3 Lokasi Perusahaan

Perusahaan tekstil ini berada di Pandaan – Jawa Timur. Perusahaan tekstil ini berdiri dengan luas area sekitar 277.722 m².

4.1.4 Proses Produksi

Produk yang dihasilkan perusahaan tekstil ini adalah benang dengan tipe 45S TC dan CVC. Proses produksi benang merupakan tipe *flow* proses. *Flow* proses dari pembuatan benang dapat dilihat pada Gambar 4.3.



Gambar 4.3 *Flow* proses pembuatan benang
Sumber: Perusahaan tekstil2014

4.1.5 Bahan Baku

Pada proses pembuatan benang diperlukan campuran bahan baku dari 35% *cotton* dan 65% *polyester*. Untuk jenis bahan baku yang dipakai di *Spinning B2* harus sesuai dengan standar yang ditetapkan agar mendapatkan kualitas yang diinginkan. Perusahaan tekstil ini menggunakan bahan baku *cotton* dari beberapa negara yang berbeda dan *polyester* dari Toray Group Jakarta. Data asal bahan baku yang digunakan oleh perusahaan tekstil ini dijelaskan pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Data Asal Bahan Baku

No	Bahan Baku	Negara Asal	Kodefikasi	Berat (Kg)
1	<i>Cotton</i>	Brazil	Karung Blaco	200-240
		Memphis (USA)	Karung Plastik	200-240
		Australia	Kain Blaco	200-240
		Yunani	Karung Biru	200-240
2	<i>Polyester</i>	Toray Group Jakarta	Karung	300

Sumber: Perusahaan tekstil 2014

Bahan baku yang digunakan perusahaan tekstil ini adalah sebagai berikut:

1. Kapas (Serat Alam)

Berasal dari Ivory, Australia, Brazil, Senegal, Mali, Togo, Burkinafasso, Fiber Max.

2. Polyester (Serat Buatan)

Untuk produk Easterntex Ne 45,5'S maka penampang material yang dipakai 1,3 denier, panjang 38 mm, disesuaikan dengan kebutuhan Ne tersebut. Serat memiliki syarat sebagai berikut:

a. Serat harus cukup panjang

Serat yang panjang memiliki permukaan gesekan (*Friction*) lebih luas sehingga tidak mudah slip dan benangnya lebih kuat.

b. Serat harus cukup halus

Kehalusan serat mempengaruhi kekuatan benangnya.

c. Serat harus elastis

Sehingga pada waktu mengalami tegangan tidak mudah putus.

d. Kedewasaan kapas/*honey dew*

Serat yang masih muda akan sering mengakibatkan *lapping* pada waktu proses dan bisa membentuk nep

e. Serat harus cukup kuat, dan kondisi ruang RH% tidak boleh kering

Serat mudah putus akibatnya menjadi serat pendek

Untuk mendapatkan hasil yang diinginkan maka bahan baku harus memenuhi syarat kehalusan dan kekuatan serat. Syarat kehalusan dan kekuatan serat dari bahan baku yang digunakan dijelaskan pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Syarat Kehalusan dan Kekuatan Serat Bahan Baku

No	Spesifikasi	Nilai	Keterangan
1	Kehalusan	<3	Sangat halus
		3-3.9	Halus
		4-4.9	Cukup
		5-5.9	Kasar
		>6	Sangat kasar
2	Kekuatan	71	Lemah
		72-80	Sedang
		81-88	Cukup
		89-97	Kuat
		>97	Sangat Kuat
3	<i>Honey Dew</i> rata-rata	B	Rata-rata
		D	Minimum
		E&F	Masuk 1 bale
4	<i>Short Fiber</i> (SL1)	± 0.5"	
5	<i>Long Fiber</i> (SL2)	1.1"-1.2"	

Sumber: Perusahaan tekstil 2014

4.1.6 Produk

Produk yang dihasilkan pada proses produksi adalah benang dan kain. Benang merupakan kombinasi dari campuran bahan baku *cotton* dan bahan baku *polyester*. Benang yang dihasilkan di perusahaan tekstil ini adalah tipe 45S TC dan CVC. Benang yang dihasilkan pada Departemen *Spinning B2* adalah 45S TC.



Gambar 4.4 Benang 45S TC
Sumber: Perusahaan tekstil 2014

4.1.7 Mesin

Mesin yang digunakan dalam proses produksi pembuatan benang di Departemen *Spinning B2* diantaranya yaitu *blowing*, *carding*, *pre drawing*, *ribbon lap*, *combing*, *drawing mixing*, *drawing second*, *drawing finisher*, *roving*, *ring Spinning frame* dan *winding*. Dari keseluruhan proses produksi tersebut, proses analisis penyebab *pneuma waste* nantinya hanya difokuskan pada lima mesin yaitu *drawing mixing – ring spinning frame* sehingga nantinya pada kelima mesin ini akan diberikan penjelasan yang lebih mendalam. Fungsi dari masing-masing mesin yang digunakan diantaranya sebagai berikut:

1. Mesin *Blowing*

Fungsi utama dari mesin *blowing* adalah sebagai berikut:

- a. Pencampuran beberapa material sesuai dengan komposisi yang ditentukan
- b. Pembuka gumpalan kapas
- c. Pemecahan material menjadi bagian-bagian terkecil
- d. Penyuaipan ke mesin *carding*

2. Mesin *Carding*

Fungsi utama dari mesin *carding* adalah sebagai berikut:

- a. Menguraikan serat
- b. Pemisahan serat pendek melalui *top flat* dikirim ke *dust collector* dan serat panjang masuk ke silinder

3. Mesin *Pre Drawing*

Fungsi utama dari mesin *pre drawing* adalah sebagai berikut:

- a. Perangkaian sliver

- b. Penarikan sliver
- c. Pengaturan sliver dalam *can*

4. Mesin Sliver/*Ribbon Lap*

Fungsi utama mesin sliver atau *ribbon lap* adalah sebagai berikut:

- a. Perangkaian sliver
- b. Penarikan sliver
- c. Pengaturan sliver dalam *can*

5. Mesin *Combing*

Fungsi dari mesin *combing* adalah sebagai berikut yaitu:

- a. Mensejajarkan dan memperhalus serat
- b. Pemisahan serat pendek dari serat panjang
- c. Perangkaian, penarikan, pengaturan sliver melalui *coiler* dalam *can*

6. Mesin *Drawing Mixing - Drawing Finisher*

Fungsi dari mesin *drawing* adalah sebagai berikut:

- a. Penyuaian/pencampuran sliver (*polyester* dan *cotton*)
- b. Peregangan
- c. Penampungan

7. Mesin *Roving*

Fungsi dari mesin *roving* adalah sebagai berikut:

- a. Penyuaian
- b. Peregangan
- c. Penampungan

8. Mesin *Ring Spinning Frame*

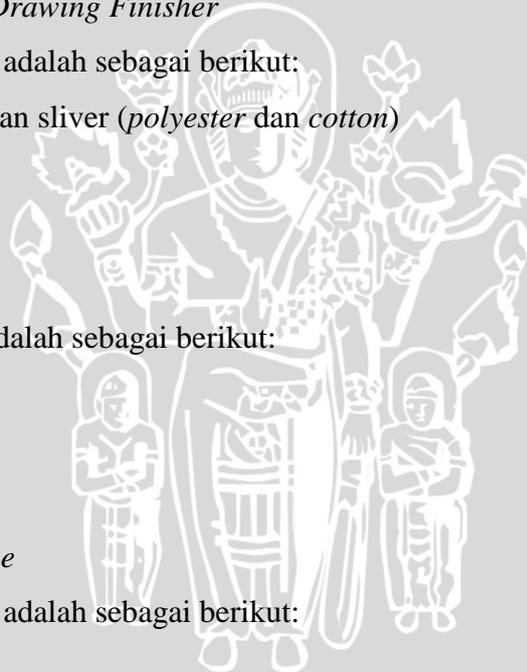
Fungsi dari mesin *drawing* adalah sebagai berikut:

- a. Penarikan
- b. Merubah bentuk *roving* menjadi benang
- c. Pemberian gintiran
- d. Pembentukan gulungan

9. Mesin *Winding*

Fungsi utama dari mesin *winding* adalah sebagai berikut:

- a. Penggulungan benang dari *cop* menjadi *cone*
- b. Seleksi benang yang kurang baik
- c. Mendata kualitas benang



4.2 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan sesuai dengan model pengukuran Marvin E. Mundel. Data-data yang dibutuhkan untuk perhitungan adalah data *output* dan data *input* mulai dari bulan Januari 2013 sampai dengan bulan Desember 2014 serta indeks harga.

4.2.1 Data Output

Berdasarkan data dari perusahaan data *output* benang dapat dilihat pada Tabel 4.3 berserta dengan harga jual produk yang telah ditentukan.

Tabel 4.3 Data *Output* Benang Perusahaan Bulan Januari 2013 – Desember 2014

Bulan	Harga/Lbs(\$)	Jumlah(Lbs)	Total (\$)	Bulan	Harga/Lbs(\$)	Jumlah(Lbs)	Total (\$)
1	1,31	784.817	1.031.260	13	1,35	784.528	1.060.680
2	1,37	708.602	970.840	14	1,41	708.752	996.880
3	1,34	784.342	1.054.440	15	1,36	784.126	1.065.760
4	1,33	759.019	1.010.040	16	1,36	759.485	1.030.650
5	1,31	783.910	1.026.080	17	1,34	784.277	1.054.850
6	1,32	759.469	1.003.550	18	1,38	758.832	1.045.970
7	1,32	784.652	1.037.300	19	1,43	706.044	1.012.790
8	1,40	680.914	956.300	20	1,45	783.479	1.135.240
9	1,38	758.848	1.049.350	21	1,42	758.526	1.080.070
10	1,36	783.920	1.067.040	22	1,39	783.035	1.089.710
11	1,37	759.165	1.044.850	23	1,34	758.669	1.016.220
12	1,41	784.456	1.107.370	24	1,31	783.749	1.025.760

Sumber: Perusahaan tekstil 2014

Pada Tabel 4.3 dapat diketahui harga benang dari setiap bulan serta jumlah benang yang diproduksi. Total *output* diperoleh dari perkalian antara harga per lbs dikalikan dengan jumlah(lbs). Dapat dilihat bahwa total terbesar terjadi pada bulan ke-20 dengan total \$ 1.135.240. Hal ini terjadi karena harga jual per lbs yang ditetapkan lebih tinggi serta jumlah yang diproduksi juga tinggi. Sedangkan total terendah terjadi pada bulan ke-8 dengan total \$ 956.300. Hal ini terjadi karena jumlah yang diproduksi adalah jumlah terendah. Disebabkan hari kerja pada bulan Agustus paling sedikit yaitu 21 hari.

4.2.2 Data Input

Berdasarkan data yang berasal dari perusahaan data *input* tenaga kerja, energi, bahan baku, perawatan, dan deperesiasi.

1. Tenaga Kerja

Berikut ini adalah data *Input* Tenaga Kerja (*Labor*) dari tahun 2013 sampai 2014.

Tabel 4.4 Data *Input* Tenaga Kerja Perusahaan Bulan Januari 2013–Desember 2014

Bulan	Tenaga Kerja	Jumlah (Orang)	Total Harga (\$)	Bulan	Tenaga Kerja	Jumlah (Orang)	Total Harga (\$)
1	Tetap	92	80.720	13	Tetap	107	87.260
	Kontrak	188			Kontrak	168	
2	Tetap	93	83.580	14	Tetap	111	80.680
	Kontrak	187			Kontrak	164	
3	Tetap	94	84.380	15	Tetap	113	83.640
	Kontrak	186			Kontrak	162	
4	Tetap	95	80.910	16	Tetap	115	93.510
	Kontrak	185			Kontrak	159	
5	Tetap	96	83.700	17	Tetap	115	93.250
	Kontrak	184			Kontrak	159	
6	Tetap	97	83.060	18	Tetap	116	89.670
	Kontrak	183			Kontrak	158	
7	Tetap	98	74.160	19	Tetap	117	86.380
	Kontrak	178			Kontrak	158	
8	Tetap	99	79.900	20	Tetap	118	95.050
	Kontrak	177			Kontrak	155	
9	Tetap	100	66.170	21	Tetap	117	79.850
	Kontrak	177			Kontrak	156	
10	Tetap	102	70.000	22	Tetap	117	82.210
	Kontrak	174			Kontrak	156	
11	Tetap	105	68.350	23	Tetap	117	79.880
	Kontrak	171			Kontrak	156	
12	Tetap	108	72.100	24	Tetap	120	79.120
	Kontrak	168			Kontrak	153	

Sumber: Perusahaan tekstil 2014

Pada Tabel 4.4 dapat diketahui jumlah pekerja tetap dan pekerja kontrak serta biaya yang dikeluarkan untuk membayar pekerja. Dapat dilihat bahwa total terbesar terjadi pada bulan ke-20 dengan total \$ 95.050. Sedangkan total terendah terjadi pada bulan ke-9 dengan total \$ 66.170.

2. Energi

Berikut ini adalah data *Input* energi yang digunakan dari tahun 2013 sampai 2014.

Tabel 4.5 Data *Input* Energi Perusahaan Bulan Januari 2013 – Desember 2014

Bulan	Total pemakaian (kwh)	Biaya per kwh(\$)	Total biaya(\$)	Bulan	Total pemakaian (kwh)	Biaya per kwh(\$)	Total biaya(\$)
1	1.532.168	0,052	80.090	13	1.624.385	0,057	93.080
2	1.385.900	0,055	75.700	14	1.497.569	0,063	93.950
3	1.540.950	0,054	83.350	15	1.643.055	0,059	96.740
4	1.490.484	0,056	83.560	16	1.604.437	0,058	93.610
5	1.535.519	0,055	84.920	17	1.636.625	0,062	101.580
6	1.486.286	0,059	87.630	18	1.595.548	0,063	100.660
7	1.534.122	0,060	92.650	19	1.453.221	0,060	87.150
8	1.339.558	0,063	84.300	20	1.663.319	0,065	108.890
9	1.485.757	0,058	86.910	21	1.629.370	0,054	87.300
10	1.536.635	0,053	81.240	22	1.660.943	0,056	92.320
11	1.486.881	0,057	84.330	23	1.627.144	0,053	86.290
12	1.538.056	0,062	95.000	24	1.654.531	0,054	89.000

Sumber: Perusahaan tekstil 2014

Pada Tabel 4.5 dapat diketahui jumlah total pemakaian energi listrik dan serta biaya yang dikeluarkan untuk biaya pemakaian energi. Dapat dilihat bahwa total terbesar terjadi pada bulan ke-20 dengan total \$ 108.890. Sedangkan total terendah terjadi pada bulan ke-2 dengan total \$ 75.700.

3. Bahan baku

Pada Tabel 4.6 merupakan data *Input* bahan baku yang digunakan dari tahun 2013 sampai 2014. Pada Tabel 4.6 dapat diketahui jumlah *polyester* dan *cotton* yang digunakan serta biaya yang dikeluarkan untuk membeli bahan baku tersebut. Dapat dilihat bahwa total terbesar untuk *polyester* terjadi pada bulan ke-12 dengan total \$ 170.148 dan untuk *cotton* terjadi pada bulan ke-21 dengan total \$ 530.480. Sedangkan total terendah untuk *polyester* terjadi pada bulan ke-8 dengan total \$ 142.564,8 dan untuk *cotton* terjadi pada bulan ke-8 dengan total \$451.455,2.

Tabel 4.6 Data *Input* Bahan Baku Perusahaan Bulan Januari 2013 – Desember 2014

Bulan	Material	Jumlah(lbs)	Total Harga (\$)	Bulan	Material	Jumlah(lbs)	Total Harga (\$)
1	<i>Polyester</i>	531.545,45	161.596,8	13	<i>Polyester</i>	530.727,93	162.902,4
	<i>Cotton</i>	364.295,86	511.723,2		<i>Cotton</i>	375.557,25	515.857,6
2	<i>Polyester</i>	481.587,65	148.800,0	14	<i>Polyester</i>	475.816,45	152.880,0
	<i>Cotton</i>	327.890,98	471.200,0		<i>Cotton</i>	344.351,98	484.120,0
3	<i>Polyester</i>	531.772,77	164.644,8	15	<i>Polyester</i>	527.908,20	164.320,8
	<i>Cotton</i>	362.393,24	521.375,2		<i>Cotton</i>	378.182,02	520.349,2
4	<i>Polyester</i>	514.000,59	154.634,4	16	<i>Polyester</i>	511.669,43	155.508,0
	<i>Cotton</i>	355.489,67	489.675,6		<i>Cotton</i>	365.007,35	492.442,0
5	<i>Polyester</i>	530.773,87	156.861,6	17	<i>Polyester</i>	529.015,33	158.448,0
	<i>Cotton</i>	367.400,40	496.728,4		<i>Cotton</i>	377.879,59	501.752,0
6	<i>Polyester</i>	514.538,92	150.770,4	18	<i>Polyester</i>	508.891,06	155.407,2
	<i>Cotton</i>	353.093,55	477.439,6		<i>Cotton</i>	375.434,97	492.122,8
7	<i>Polyester</i>	531.325,43	159.309,6	19	<i>Polyester</i>	464.896,64	153.614,4
	<i>Cotton</i>	369.191,00	504.480,4		<i>Cotton</i>	354.332,20	486.445,6
8	<i>Polyester</i>	461.131,12	142.564,8	20	<i>Polyester</i>	527.975,89	169.312,8
	<i>Cotton</i>	318.608,03	451.455,2		<i>Cotton</i>	396.276,96	536.157,2
9	<i>Polyester</i>	513.389,09	161.335,2	21	<i>Polyester</i>	515.855,30	167.520,0
	<i>Cotton</i>	355.932,06	510.894,8		<i>Cotton</i>	378.851,92	530.480,0
10	<i>Polyester</i>	530.182,67	169.200,0	22	<i>Polyester</i>	529.622,50	166.317,6
	<i>Cotton</i>	368.935,25	535.800,0		<i>Cotton</i>	392.570,48	526.672,4
11	<i>Polyester</i>	514.187,05	163.833,6	23	<i>Polyester</i>	517.594,26	152.846,4
	<i>Cotton</i>	357.399,98	518.806,4		<i>Cotton</i>	378.181,46	484.013,6
12	<i>Polyester</i>	530.468,01	170.148	24	<i>Polyester</i>	533.508,53	150.700,8
	<i>Cotton</i>	371.477,84	538.802		<i>Cotton</i>	384.492,72	477.219,2

Sumber: Perusahaan tekstil 2014

4. Perawatan

Berikut ini adalah data *input* perawatan mesin yang digunakan dari tahun 2013 sampai 2014

Tabel 4.7 Data *Input* Perawatan Perusahaan Bulan Januari 2013 – Desember 2014

Bulan	Biaya Perawatan (\$)						
1	25.820	7	27.470	13	33.710	19	42.580
2	24.340	8	35.600	14	40.790	20	51.250
3	24.130	9	45.780	15	30.780	21	43.290
4	26.020	10	35.540	16	31.140	22	44.870
5	31.560	11	34.550	17	32.940	23	43.910
6	34.910	12	40.000	18	41.290	24	34.630

Sumber: Perusahaan tekstil 2014

Pada Tabel 4.7 dapat diketahui biaya yang dikeluarkan untuk perawatan. Dapat dilihat bahwa total terbesar terjadi pada bulan ke-20 dengan total \$ 51.250. Sedangkan total terendah terjadi pada bulan ke-3 dengan total \$ 24.130.

5. Depresiasi

Berikut ini adalah data *Input* depresiasi tanah, bangunan, dan mesin produksi yang digunakan dari tahun 2013 sampai 2014

Tabel 4.8 Data *Input* Depresiasi Perusahaan Bulan Januari 2013 – Desember 2014

Bulan	Biaya Depresiasi (\$)						
1	83.320	7	83.910	13	85.350	19	85.350
2	83.320	8	83.910	14	85.350	20	85.990
3	83.160	9	83.910	15	85.350	21	85.990
4	83.910	10	84.820	16	85.350	22	76.810
5	83.910	11	84.820	17	85.350	23	77.740
6	83.910	12	84.820	18	85.350	24	78.490

Sumber: Perusahaan 2014

Pada Tabel 4.8 dapat diketahui biaya yang dikeluarkan untuk depresiasi. Dapat dilihat bahwa total terbesar terjadi pada bulan ke-21 dengan total \$ 85.990. Sedangkan total terendah terjadi pada bulan ke-22 dengan total \$ 76.810.

4.2.3. Data Indeks Harga

Indeks harga adalah angka indeks yang menggambarkan perubahan harga barang dan jasa yang dikonsumsi oleh masyarakat secara umum pada suatu periode waktu tertentu dengan periode waktu yang telah ditetapkan (Heriyanto, 32;2014). Berdasarkan data yang

diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS) tahun 2015 berikut ini data indeks harga *input* untuk tenaga kerja, energi, bahan baku, perawatan, dan deperesiasi.

Tabel 4.9 Data Indeks Harga Bulan Januari 2013 – Desember 2014

Bulan	Indeks Harga (%)					
	Tenaga Kerja	Energi	<i>Polyester</i>	<i>Cotton</i>	Perawatan	Depresiasi
1	104,05	128,82	99,09	111,83	106,89	116,87
2	104,78	129,87	99,89	112,09	106,98	117,11
3	105,11	130,14	100,09	112,98	107,09	117,37
4	105,43	130,68	101,9	113,39	107,34	117,59
5	105,89	131,66	102,6	113,78	107,67	118,63
6	105,98	131,93	103,56	113,96	107,89	119,74
7	106,15	132,51	104,66	114,01	109,77	120,08
8	106,6	133,39	106,01	114,34	111,8	120,97
9	107,21	134,2	106,8	114,67	112,67	121,8
10	107,4	134,54	107,4	114,99	113,88	122,08
11	107,78	135,47	107,78	115,11	114,92	122,98
12	108,53	136,07	108,53	115,31	115,4	123,97
13	108,72	138,72	109,07	115,62	115,76	124,09
14	108,9	138,9	109,34	115,87	115,83	124,88
15	109,07	139,07	109,59	115,97	116,09	125,12
16	109,34	139,34	112,01	116,04	116,34	125,87
17	109,59	139,59	113,05	116,39	116,6	125,94
18	110,01	140,01	113,31	116,61	116,73	126,11
19	110,05	140,5	114,47	116,85	116,9	127,56
20	111,31	141,31	115,64	116,98	117,03	129,01
21	111,47	142,17	115,79	117,07	117,09	130,43
22	111,64	143,34	116,64	117,24	117,21	131,99
23	111,79	143,9	116,89	117,59	117,4	132,65
24	111,85	145,55	117,5	117,76	117,51	133,25

Sumber: Badan Pusat Statistik 2015

4.3 Pengolahan Data

Metode Marvin E. Mundel dimulai dengan menghitung deflator berdasarkan indeks harga yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik. Perhitungan deflator digunakan untuk mendapatkan harga konstan dari setiap *input*. Harga konstan ini akan digunakan untuk menghitung *resource input partial* (RIP) dan agregat *output*. Indeks produktivitas diperoleh dengan membandingkan antara agregat *output* dengan *resource input partial* (RIP).

4.3.1 Perhitungan Marvin E. Mundel

Pada sub bab ini akan dijelaskan tentang perhitungan deflator, harga konstan, indeks produktivitas parsial dan indeks produktivitas total. Dari input yang dapat diperhitungkan yaitu biaya tenaga kerja langsung, ongkos tenaga kerja langsung, depresiasi, nilai buku modal, ongkos total langsung, ongkos total keseluruhan, energi, material dan perawatan pada penelitian ini yang diperhitungkan adalah biaya tenaga kerja, energi, bahan baku, perawatan dan depresiasi.

4.3.1.1 Perhitungan Deflator

Deflator adalah penyeimbang atau penyesuaian harga terhadap faktor-faktor yang datang dari perusahaan (Eko, 70;2009). Nilai deflator digunakan untuk memperoleh nilai konstan *input*. Nilai deflator diperoleh dari indeks harga 2013 sampai tahun 2014. Nilai deflator dihitung dengan menggunakan rumus :

$$\text{deflator bulan penelitian} = \frac{\text{indeks harga bulan penelitian} - \text{indeks harga bulan dasar}}{\text{indeks harga bulan dasar}}$$

1. Tenaga kerja

Berikut ini adalah perhitungan deflator *Input* tenaga kerja dari tahun 2013 sampai 2014.

$$\begin{aligned} \text{deflator (Februari 2013)} &= \frac{\text{indeks harga Feb 2013} - \text{indeks harga bulan Jan 2013}}{\text{indeks harga bulan Jan 2013}} \\ &= \frac{141,36 - 141,07}{141,07} = 0,002056 \end{aligned}$$

Hasil perhitungan nilai deflator untuk biaya tenaga kerja pada bulan selanjutnya dapat dilihat pada Tabel 4.10

Tabel 4.10 Deflator untuk Biaya Tenaga Kerja Bulan Januari 2013 – Desember 2014

Bulan	Indeks Harga	Deflator	Bulan	Indeks Harga	Deflator
1	141,07	0	13	144,92	0,027291
2	141,36	0,002056	14	145,1	0,028567
3	141,96	0,006309	15	145,56	0,031828
4	142,08	0,00716	16	145,98	0,034805
5	142,23	0,008223	17	146,06	0,035373
6	143,21	0,01517	18	146,42	0,037924
7	143,67	0,018431	19	146,79	0,040547
8	143,98	0,020628	20	146,95	0,041681
9	144,09	0,021408	21	147,07	0,042532
10	144,3	0,022896	22	147,38	0,04473
11	144,67	0,025519	23	147,67	0,046785
12	144,8	0,026441	24	147,99	0,049054

2. Energi

Berikut ini adalah perhitungan deflator *Input* energi dari tahun 2013 sampai 2014

deflator (Februari 2013) =

$$\frac{\text{indeks harga Feb 2013} - \text{indeks harga bulan Jan 2013}}{\text{indeks harga bulan Jan 2013}} = \frac{129,87 - 128,82}{128,82}$$

= 0,008151

Hasil perhitungan nilai deflator untuk biaya tenaga kerja pada bulan selanjutnya dapat dilihat pada Tabel 4.11

Tabel 4.11 Deflator untuk Biaya Energi Bulan Januari 2013 – Desember 2014

Bulan	Indeks Harga	Deflator	Bulan	Indeks Harga	Deflator
1	128,82	0	13	138,72	0,0769
2	129,87	0,0082	14	138,9	0,0782
3	130,14	0,0102	15	139,07	0,0796
4	130,68	0,0144	16	139,34	0,0817
5	131,66	0,022	17	139,59	0,0836
6	131,93	0,0241	18	140,01	0,0869
7	132,51	0,0286	19	140,5	0,0907
8	133,39	0,0355	20	141,31	0,097
9	134,2	0,0418	21	142,17	0,1036
10	134,54	0,0444	22	143,34	0,1127
11	135,47	0,0516	23	143,9	0,1171
12	136,07	0,0563	24	145,55	0,1299

3. Bahan baku

Bahan baku yang di gunakan di perusahaan tekstil ini dibagi menjadi dua yaitu *Polyester* dan *Cotton*. Berikut ini adalah perhitungan deflator *Input* bahan baku *polyester* dari tahun 2013 sampai 2014

deflator (Februari 2013) =

$$\frac{\text{indeks harga Feb 2013} - \text{indeks harga bulan Jan 2013}}{\text{indeks harga bulan Jan 2013}} = \frac{99,89 - 99,09}{99,09} = 0,008073$$

Hasil perhitungan nilai deflator untuk biaya bahan baku *polyester* pada bulan selanjutnya dapat dilihat pada Tabel 4.12

Tabel 4.12 Deflator untuk Biaya Bahan Baku *Polyester* Bulan Januari 2013 – Desember 2014

Bulan	Indeks Harga	Deflator	Bulan	Indeks Harga	Deflator
1	99,09	0	13	109,07	0,100717
2	99,89	0,008073	14	109,34	0,103441
3	100,09	0,010092	15	109,59	0,105964
4	101,9	0,028358	16	112,01	0,130387
5	102,6	0,035422	17	113,05	0,140882
6	103,56	0,045111	18	113,31	0,143506
7	104,66	0,056212	19	114,47	0,155212
8	106,01	0,069836	20	115,64	0,16702
9	106,8	0,077808	21	115,79	0,168534
10	107,4	0,083863	22	116,64	0,177112
11	107,78	0,087698	23	116,89	0,179635
12	108,53	0,095267	24	117,5	0,185791

Berikut ini adalah perhitungan deflator *Input* bahan baku *cotton* dari tahun 2013 sampai 2014.

deflator (Februari 2013) =

$$\frac{\text{indeks harga Feb 2013} - \text{indeks harga bulan Jan 2013}}{\text{indeks harga bulan Jan 2013}} = \frac{112,09 - 111,83}{111,83} = 0,002325$$

Hasil perhitungan nilai deflator untuk biaya bahan baku *cotton* pada bulan selanjutnya dapat dilihat pada Tabel 4.13

Tabel 4.13 Deflator untuk Biaya Bahan Baku *Cotton* Bulan Januari 2013 – Desember 2014

Bulan	Indeks Harga	Deflator	Bulan	Indeks Harga	Deflator
1	111,83	0	13	115,62	0,033891
2	112,09	0,002325	14	115,87	0,036126
3	112,98	0,010283	15	115,97	0,03702
4	113,39	0,01395	16	116,04	0,037646
5	113,78	0,017437	17	116,39	0,040776
6	113,96	0,019047	18	116,61	0,042743
7	114,01	0,019494	19	116,85	0,04489
8	114,34	0,022445	20	116,98	0,046052
9	114,67	0,025396	21	117,07	0,046857
10	114,99	0,028257	22	117,24	0,048377
11	115,11	0,02933	23	117,59	0,051507
12	115,31	0,031119	24	117,76	0,053027

4. Perawatan

Berikut ini adalah perhitungan deflator *Input* perawatan dari tahun 2013 sampai 2014

$$\begin{aligned} \text{deflator (Februari 2013)} &= \frac{\text{indeks harga Feb 2013} - \text{indeks harga bulan Jan 2013}}{\text{indeks harga bulan Jan 2013}} \\ &= \frac{106,89 - 106,98}{106,98} = 0,0008420 \end{aligned}$$

Hasil perhitungan nilai deflator untuk biaya perawatan pada bulan selanjutnya dapat dilihat pada Tabel 4.14

Tabel 4.14 Deflator untuk Biaya Perawatan Bulan Januari 2013 – Desember 2014

Bulan	Indeks Harga	Deflator	Bulan	Indeks Harga	Deflator
1	106,89	0	13	115,76	0,082983
2	106,98	0,000842	14	115,83	0,083637
3	107,09	0,001871	15	116,09	0,08607
4	107,34	0,00421	16	116,34	0,088409
5	107,67	0,007297	17	116,6	0,090841
6	107,89	0,009355	18	116,73	0,092057
7	109,77	0,026944	19	116,9	0,093648
8	111,8	0,045935	20	117,03	0,094864
9	112,67	0,054074	21	117,09	0,095425
10	113,88	0,065394	22	117,21	0,096548
11	114,92	0,075124	23	117,4	0,098325
12	115,4	0,079615	24	117,51	0,099354

5. Depresiasi

Berikut ini adalah perhitungan deflator *Input* depresiasi dari tahun 2013 sampai 2014

$$\begin{aligned} \text{deflator (Februari 2013)} &= \frac{\text{indeks harga Feb 2013} - \text{indeks harga bulan Jan 2013}}{\text{indeks harga bulan Jan 2013}} \\ &= \frac{117,11 - 116,87}{116,87} = 0,002054 \end{aligned}$$

Hasil perhitungan nilai deflator untuk biaya tenaga kerja pada bulan selanjutnya dapat dilihat pada Tabel 4.15

Tabel 4.15 Deflator untuk Biaya Depresiasi Bulan Januari 2013 – Desember 2014

Bulan	Indeks Harga	Deflator	Bulan	Indeks Harga	Deflator
1	116,87	0	13	124,09	0,061778
2	117,11	0,002054	14	124,88	0,068538
3	117,37	0,004278	15	125,12	0,070591
4	117,59	0,006161	16	125,87	0,077009
5	118,63	0,015059	17	125,94	0,077608
6	119,74	0,024557	18	126,11	0,079062
7	120,08	0,027466	19	127,56	0,091469
8	120,97	0,035082	20	129,01	0,103876
9	121,8	0,042184	21	130,43	0,116026
10	122,08	0,044579	22	131,99	0,129375
11	122,98	0,05228	23	132,65	0,135022
12	123,97	0,060751	24	133,25	0,140156

4.3.1.2 Perhitungan Harga Konstan

Harga berlaku yang ada, dikonstankan dengan nilai deflator. Harga konstan dibutuhkan sebagai penyeimbang terhadap berbagai kondisi perekonomian yang mempengaruhi harga berlaku. Harga konstan dihitung dengan rumus

$$\text{Harga konstan} = \frac{\text{nilai periode yang dihitung} \times 100}{100 + \text{deflator}}$$

1. Tenaga kerja

Berikut ini adalah perhitungan harga konstan *Input* tenaga kerja dari tahun 2013 sampai 2014

$$\text{Harga konstan bulan 2} = \frac{83.580,00 \times 100}{100 + 0,00206} = 83.578,28$$

Hasil perhitungan harga konstan untuk biaya tenaga kerja pada bulan selanjutnya dapat dilihat pada Tabel 4.16

Tabel 4.16 Harga Konstan untuk Biaya Tenaga Kerja Bulan Januari 2013 – Desember 2014

Bulan	Nilai Harga(\$)	Deflator	Harga Konstan(\$)	Bulan	Nilai Harga(\$)	Deflator	Harga Konstan(\$)
1	80.720,00	0,00000	80.720,00	13	87.260,00	0,02729	87.236,19
2	83.580,00	0,00206	83.578,28	14	80.680,00	0,02857	80.656,96
3	84.380,00	0,00631	84.374,68	15	83.640,00	0,03183	83.613,39
4	80.910,00	0,00716	80.904,21	16	93.510,00	0,03481	93.477,46
5	83.700,00	0,00822	83.693,12	17	93.250,00	0,03537	93.217,03
6	83.060,00	0,01517	83.047,40	18	89.670,00	0,03792	89.636,01
7	74.160,00	0,01843	74.146,33	19	86.380,00	0,04055	86.344,99
8	79.900,00	0,02063	79.883,52	20	95.050,00	0,04168	95.010,40
9	66.170,00	0,02141	66.155,84	21	79.850,00	0,04253	79.816,05
10	70.000,00	0,02290	69.983,98	22	82.210,00	0,04473	82.173,24
11	68.350,00	0,02552	68.332,56	23	79.880,00	0,04679	79.842,65
12	72.100,00	0,02644	72.080,94	24	79.120,00	0,04905	79.081,21

2. Energi

Berikut ini adalah perhitungan harga konstan *Input* energi dari tahun 2013 sampai 2014

$$\text{Harga konstan Periode 2} = \frac{75.700,00 \times 100}{100 + 0,008151} = 75.693,83$$

Hasil perhitungan harga konstan untuk biaya energi pada bulan selanjutnya dapat dilihat pada Tabel 4.17

Tabel 4.17 Harga Konstan untuk Biaya Energi Bulan Januari 2013 – Desember 2014

Bulan	Nilai Harga(\$)	Deflator	Harga Konstan(\$)	Bulan	Nilai Harga(\$)	Deflator	Harga Konstan(\$)
1	80.090,00	0,00000	80.090,00	13	93.080,00	0,07685	93.008,52
2	75.700,00	0,00815	75.693,83	14	93.950,00	0,07825	93.876,54
3	83.350,00	0,01025	83.341,46	15	96.740,00	0,07957	96.663,09
4	83.560,00	0,01444	83.547,94	16	93.610,00	0,08166	93.533,62
5	84.920,00	0,02205	84.901,28	17	101.580,00	0,08361	101.495,14
6	87.630,00	0,02414	87.608,85	18	100.660,00	0,08687	100.572,64
7	92.650,00	0,02864	92.623,47	19	87.150,00	0,09067	87.071,05
8	84.300,00	0,03548	84.270,10	20	108.890,00	0,09696	108.784,53
9	86.910,00	0,04176	86.873,72	21	87.300,00	0,10363	87.209,62
10	81.240,00	0,04440	81.203,94	22	92.320,00	0,11272	92.216,06
11	84.330,00	0,05162	84.286,49	23	86.290,00	0,11706	86.189,10
12	95.000,00	0,05628	94.946,56	24	89.000,00	0,12987	88.884,56

3. Bahan baku

Berikut ini adalah perhitungan harga konstan *Input* bahan baku *polyester* dari tahun 2013 sampai 2014

$$\text{Harga konstan bulan 2} = \frac{148.800,00 \times 100}{100 + 0,008073} = 148.787,99$$

Hasil perhitungan harga konstan untuk biaya bahan baku *polyester* pada bulan selanjutnya dapat dilihat pada Tabel 4.18

Tabel 4.18 Harga Konstan untuk Biaya Bahan Baku *Polyester* Bulan Januari 2013 – Desember 2014

Bulan	Nilai Harga(\$)	Deflator	Harga Konstan(\$)	Bulan	Nilai Harga(\$)	Deflator	Harga Konstan(\$)
1	161.596,80	0,00000	161.596,80	13	162.902,40	0,10072	162.738,50
2	148.800,00	0,00807	148.787,99	14	152.880,00	0,10344	152.722,02
3	164.644,80	0,01009	164.628,19	15	164.320,80	0,10596	164.146,86
4	154.634,40	0,02836	154.590,56	16	155.508,00	0,13039	155.305,50
5	156.861,60	0,03542	156.806,06	17	158.448,00	0,14088	158.225,09
6	150.770,40	0,04511	150.702,42	18	155.407,20	0,14351	155.184,50
7	159.309,60	0,05621	159.220,10	19	153.614,40	0,15521	153.376,34
8	142.564,80	0,06984	142.465,31	20	169.312,80	0,16702	169.030,49
9	161.335,20	0,07781	161.209,77	21	167.520,00	0,16853	167.238,15
10	169.200,00	0,08386	169.058,22	22	166.317,60	0,17711	166.023,55
11	163.833,60	0,08770	163.690,05	23	152.846,40	0,17963	152.572,33
12	170.148,00	0,09527	169.986,06	24	150.700,80	0,18579	150.421,33

Berikut ini adalah perhitungan harga konstan *Input* bahan baku *cotton* dari tahun 2013 sampai 2014

$$\text{Harga konstan bulan 2} = \frac{471.200,00 \times 100}{100 + 0,002325} = 471.189,05$$

Hasil perhitungan harga konstan untuk biaya bahan baku *cotton* pada bulan selanjutnya dapat dilihat pada Tabel 4.19

Tabel 4.19 Harga Konstan untuk Biaya Bahan Baku *Cotton* Bulan Januari 2013 – Desember 2014

Bulan	Nilai Harga(\$)	Deflator	Harga Konstan(\$)	Bulan	Nilai Harga(\$)	Deflator	Harga Konstan(\$)
1	511.723,20	0,00000	511.723,20	13	515.857,60	0,03389	515.682,83
2	471.200,00	0,00232	471.189,05	14	484.120,00	0,03613	483.945,17
3	521.375,20	0,01028	521.321,59	15	520.349,20	0,03702	520.156,64
4	489.675,60	0,01395	489.607,30	16	492.442,00	0,03765	492.256,68
5	496.728,40	0,01744	496.641,80	17	501.752,00	0,04078	501.547,49
6	477.439,60	0,01905	477.348,68	18	492.122,80	0,04274	491.912,54
7	504.480,40	0,01949	504.382,08	19	486.445,60	0,04489	486.227,33
8	451.455,20	0,02244	451.353,89	20	536.157,20	0,04605	535.910,40
9	510.894,80	0,02540	510.765,09	21	530.480,00	0,04686	530.231,55
10	535.800,00	0,02826	535.648,64	22	526.672,40	0,04838	526.417,73
11	518.806,40	0,02933	518.654,28	23	484.013,60	0,05151	483.764,43
12	538.802,00	0,03112	538.634,38	24	477.219,20	0,05303	476.966,28

4. Perawatan

Berikut ini adalah perhitungan harga konstan *Input* perawatan dari tahun 2013 sampai 2014

$$\text{Harga konstan bulan 2} = \frac{24.340,00 \times 100}{100 + 0,000842} = 24.339,80$$

Hasil perhitungan harga konstan untuk biaya perawatan pada bulan selanjutnya dapat dilihat pada Tabel 4.20

Tabel 4.20 Harga Konstan untuk Biaya Perawatan Bulan Januari 2013 – Desember 2014

Bulan	Nilai Harga(\$)	Deflator	Harga Konstan(\$)	Bulan	Nilai Harga(\$)	Deflator	Harga Konstan(\$)
1	25.820,00	0,00000	25.820,00	13	33.710,00	0,08298	33.682,05
2	24.340,00	0,00084	24.339,80	14	40.790,00	0,08364	40.755,91
3	24.130,00	0,00187	24.129,55	15	30.780,00	0,08607	30.753,53
4	26.020,00	0,00421	26.018,90	16	31.140,00	0,08841	31.112,49
5	31.560,00	0,00730	31.557,70	17	32.940,00	0,09084	32.910,10
6	34.910,00	0,00936	34.906,73	18	41.290,00	0,09206	41.252,02
7	27.470,00	0,02694	27.462,60	19	42.580,00	0,09365	42.540,16
8	35.600,00	0,04594	35.583,65	20	51.250,00	0,09486	51.201,43
9	45.780,00	0,05407	45.755,26	21	43.290,00	0,09543	43.248,73
10	35.540,00	0,06539	35.516,77	22	44.870,00	0,09655	44.826,72
11	34.550,00	0,07512	34.524,06	23	43.910,00	0,09833	43.866,87
12	40.000,00	0,07961	39.968,18	24	34.630,00	0,09935	34.595,63

5. Depresiasi

Berikut ini adalah perhitungan harga konstan *Input* depresiasi dari tahun 2013 sampai 2014.

$$\text{Harga konstan Periode 2} = \frac{83.320,00 \times 100}{100 + 0,002054} = 83.318,29$$

Hasil perhitungan harga konstan untuk biaya depresiasi pada bulan selanjutnya dapat dilihat pada Tabel 4.21

Tabel 4.21 Harga Konstan untuk Biaya Depresiasi Bulan Januari 2013 – Desember 2014

Bulan	Nilai Harga(\$)	Deflator	Harga Konstan(\$)	Bulan	Nilai Harga(\$)	Deflator	Harga Konstan(\$)
1	83.320,00	0,00000	83.320,00	13	85.350,00	0,06178	85.297,30
2	83.320,00	0,00205	83.318,29	14	85.350,00	0,06854	85.291,54
3	83.160,00	0,00428	83.156,44	15	85.350,00	0,07059	85.289,79
4	83.910,00	0,00616	83.904,83	16	85.350,00	0,07701	85.284,32
5	83.910,00	0,01506	83.897,37	17	85.350,00	0,07761	85.283,81
6	83.910,00	0,02456	83.889,40	18	85.350,00	0,07906	85.282,57
7	83.910,00	0,02747	83.886,96	19	85.350,00	0,09147	85.272,00
8	83.910,00	0,03508	83.880,57	20	85.990,00	0,10388	85.900,77
9	83.910,00	0,04218	83.874,62	21	85.990,00	0,11603	85.890,34
10	84.820,00	0,04458	84.782,20	22	76.810,00	0,12937	76.710,76
11	84.820,00	0,05228	84.775,68	23	77.740,00	0,13502	77.635,18
12	84.820,00	0,06075	84.768,50	24	78.490,00	0,14016	78.380,15

4.3.1.3 Perhitungan Indeks Produktivitas Parsial

Berikut ini adalah perhitungan indeks menggunakan model Marvin E. Mundel. Menghitung indeks produktivitas parsial dengan membandingkan nilai salah satu *input* terhadap *output* yang dihasilkan perusahaan. Perhitungan indeks yang dilakukan adalah perhitungan dari masing-masing *input* tenaga kerja, energi, bahan baku, perawatan, dan depresiasi dari tahun 2013 sampai 2014.

1. Tenaga Kerja

Berikut ini adalah indeks produktivitas *Input* tenaga kerja dari bulan Januari 2013 sampai Desember 2014.

$$\frac{\frac{\text{Output bulan yang dihitung}}{\text{Output bulan dasar}}}{\frac{\text{Input bulan yang dihitung}}{\text{Input bulan dasar}}} \times 100 = \frac{\frac{970.840,00}{1.031.260,00}}{\frac{83.578,28}{80.720,00}} \times 100 = 90,92$$

Hasil perhitungan indeks produktivitas untuk biaya tenaga kerja pada bulan selanjutnya dapat dilihat pada Tabel 4.22

Pada Tabel 4.22 dapat diketahui indeks produktivitas dari tenaga kerja. Bulan ke-1 adalah dasar untuk bulan lainnya maka indeks produktivitas adalah 100. Pada bulan ke-9 indeks produktivitas sebesar 124,16, yang berarti 24,16 meningkat dibandingkan dengan bulan dasar dan memiliki peningkatan tertinggi dari bulan lainnya. Sedangkan pada bulan ke-16 indeks produktivitas sebesar 86,30, yang berarti 13,70 menurun dibandingkan bulan dasar dan memiliki penurunan terendah dari bulan lainnya.

Tabel 4.22 Hasil Perhitungan IP Parsial untuk Biaya Tenaga Kerja Bulan Januari 2013–Desember 2014

Tenaga Kerja							
Bulan	Harga Konstan (\$)	Output (\$)	IP(%)	Bulan	Harga Konstan (\$)	Output (\$)	IP(%)
1	80.720,00	1.031.260,00	100,00	13	87.236,19	1.060.680,00	95,17
2	83.578,28	970.840,00	90,92	14	80.656,96	996.880,00	96,74
3	84.374,68	1.054.440,00	97,82	15	83.613,39	1.065.760,00	99,77
4	80.904,21	1.010.040,00	97,72	16	93.477,46	1.030.650,00	86,30
5	83.693,12	1.026.080,00	95,96	17	93.217,03	1.054.850,00	88,57
6	83.047,40	1.003.550,00	94,59	18	89.636,01	1.045.970,00	91,34
7	74.146,33	1.037.300,00	109,50	19	86.344,99	1.012.790,00	91,81
8	79.883,52	956.300,00	93,70	20	95.010,40	1.135.240,00	93,53
9	66.155,84	1.049.350,00	124,16	21	79.816,05	1.080.070,00	105,92
10	69.983,98	1.067.040,00	119,34	22	82.173,24	1.089.710,00	103,80
11	68.332,56	1.044.850,00	119,68	23	79.842,65	1.016.220,00	99,62
12	72.080,94	1.107.370,00	120,25	24	79.081,21	1.025.760,00	101,53

2. Energi

Berikut ini adalah indeks produktivitas *Input* energi dari bulan Januari 2013 sampai Desember 2014

$$\frac{\frac{\text{Output bulan yang dihitung}}{\text{Output bulan dasar}}}{\frac{\text{Input bulan yang dihitung}}{\text{Input bulan dasar}}} \times 100 = \frac{\frac{970.840,00}{1.031.260,00}}{\frac{75.693,83}{80.090,00}} \times 100 = 99,61$$

Hasil perhitungan indeks produktivitas untuk biaya energi pada bulan selanjutnya dapat dilihat pada Tabel 4.23

Tabel 4.23 Hasil Perhitungan IP Parsial untuk Biaya Energi Bulan Januari 2013–Desember 2014

Energi							
Bulan	Harga Konstan (\$)	Output (\$)	IP(%)	Bulan	Harga Konstan (\$)	Output (\$)	IP(%)
1	80.090,00	1.031.260,00	100,00	13	93.008,52	1.060.680,00	88,57
2	75.693,83	970.840,00	99,61	14	93.876,54	996.880,00	82,47
3	83.341,46	1.054.440,00	98,26	15	96.663,09	1.065.760,00	85,63
4	83.547,94	1.010.040,00	93,89	16	93.533,62	1.030.650,00	85,58
5	84.901,28	1.026.080,00	93,86	17	101.495,14	1.054.850,00	80,72
6	87.608,85	1.003.550,00	88,96	18	100.572,64	1.045.970,00	80,77
7	92.623,47	1.037.300,00	86,97	19	87.071,05	1.012.790,00	90,33
8	84.270,10	956.300,00	88,13	20	108.784,53	1.135.240,00	81,05
9	86.873,72	1.049.350,00	93,81	21	87.209,62	1.080.070,00	96,18
10	81.203,94	1.067.040,00	102,05	22	92.216,06	1.089.710,00	91,77
11	84.286,49	1.044.850,00	96,27	23	86.189,10	1.016.220,00	91,57
12	94.946,56	1.107.370,00	90,58	24	88.884,56	1.025.760,00	89,63

Pada Tabel 4.23 dapat diketahui indeks produktivitas dari energi. Bulan ke-1 adalah dasar untuk bulan lainnya maka indeks produktivitas adalah 100. Pada bulan ke-10 indeks produktivitas sebesar 102,05, yang berarti 2,05 meningkat dibandingkan dengan bulan dasar dan memiliki peningkatan tertinggi dari bulan lainnya. Sedangkan pada bulan ke-17 indeks produktivitas sebesar 80,72, yang berarti 19,28 menurun dibandingkan bulan dasar dan memiliki penurunan terendah dari bulan lainnya.

3. Bahan Baku

Berikut ini adalah indeks produktivitas *Input* bahan baku *polyester* dari bulan Januari 2013 sampai Desember 2014

$$\frac{\frac{\text{Output bulan yang dihitung}}{\text{Output bulan dasar}}}{\frac{\text{Input bulan yang dihitung}}{\text{Input bulan dasar}}} \times 100\% = \frac{\frac{970.840,00}{1.031.260,00}}{\frac{148.787,99}{161.596,80}} \times 100 = 102,25$$

Hasil perhitungan indeks produktivitas untuk biaya bahan baku *polyester* pada bulan selanjutnya dapat dilihat pada Tabel 4.24

Tabel 4.24 Hasil Perhitungan IP Parsial untuk Biaya Bahan Baku *Polyester* Bulan Januari 2013–Desember 2014

Polyester							
Bulan	Harga Konstan (\$)	Output (\$)	IP(%)	Bulan	Harga Konstan (\$)	Output (\$)	IP(%)
1	161.596,80	1.031.260,00	100,00	13	162.738,50	1.060.680,00	102,13
2	148.787,99	970.840,00	102,25	14	152.722,02	996.880,00	102,28
3	164.628,19	1.054.440,00	100,36	15	164.146,86	1.065.760,00	101,74
4	154.590,56	1.010.040,00	102,38	16	155.305,50	1.030.650,00	103,99
5	156.806,06	1.026.080,00	102,54	17	158.225,09	1.054.850,00	104,47
6	150.702,42	1.003.550,00	104,35	18	155.184,50	1.045.970,00	105,62
7	159.220,10	1.037.300,00	102,09	19	153.376,34	1.012.790,00	103,47
8	142.465,31	956.300,00	105,18	20	169.030,49	1.135.240,00	105,24
9	161.209,77	1.049.350,00	102,00	21	167.238,15	1.080.070,00	101,20
10	169.058,22	1.067.040,00	98,90	22	166.023,55	1.089.710,00	102,85
11	163.690,05	1.044.850,00	100,02	23	152.572,33	1.016.220,00	104,37
12	169.986,06	1.107.370,00	102,08	24	150.421,33	1.025.760,00	106,86

Pada Tabel 4.24 dapat diketahui indeks produktivitas dari bahan baku *polyester*. Bulan ke-1 adalah dasar untuk bulan lainnya maka indeks produktivitas adalah 100. Pada bulan ke-24 angka indeks produktivitas sebesar 106,86, yang berarti 6,86 meningkat dibandingkan dengan bulan dasar dan memiliki peningkatan tertinggi dari bulan lainnya. Sedangkan pada bulan ke-10 indeks produktivitas sebesar 98,90, yang berarti 1,10 menurun dibandingkan bulan dasar dan memiliki penurunan terendah dari bulan lainnya.

Berikut ini adalah indeks produktivitas *Input* bahan baku *cotton* dari bulan Januari 2013 sampai Desember 2014

$$\frac{\frac{\text{Output bulan yang dihitung}}{\text{Output bulan dasar}}}{\frac{\text{Input bulan yang dihitung}}{\text{Input bulan dasar}}} \times 100 = \frac{\frac{970.840,00}{1.031.260,00}}{\frac{471.189,05}{511.723,20}} \times 100 = 102,24$$

Hasil perhitungan indeks produktivitas untuk biaya bahan baku *cotton* pada bulan selanjutnya dapat dilihat pada Tabel 4.25

Tabel 4.25 Hasil Perhitungan IP Parsial untuk Biaya Bahan Baku *Cotton* Bulan Januari 2013–Desember 2014

Cotton							
Bulan	Harga Konstan (\$)	Output (\$)	IP(%)	Bulan	Harga Konstan (\$)	Output (\$)	IP(%)
1	511.723,20	1.031.260,00	100,00	13	515.682,83	1.060.680,00	102,06
2	471.189,05	970.840,00	102,24	14	483.945,17	996.880,00	102,21
3	521.321,59	1.054.440,00	100,37	15	520.156,64	1.065.760,00	101,67
4	489.607,30	1.010.040,00	102,37	16	492.256,68	1.030.650,00	103,89
5	496.641,80	1.026.080,00	102,52	17	501.547,49	1.054.850,00	104,36
6	477.348,68	1.003.550,00	104,32	18	491.912,54	1.045.970,00	105,51
7	504.382,08	1.037.300,00	102,05	19	486.227,33	1.012.790,00	103,36
8	451.353,89	956.300,00	105,13	20	535.910,40	1.135.240,00	105,11
9	510.765,09	1.049.350,00	101,95	21	530.231,55	1.080.070,00	101,08
10	535.648,64	1.067.040,00	98,85	22	526.417,73	1.089.710,00	102,72
11	518.654,28	1.044.850,00	99,96	23	483.764,43	1.016.220,00	104,24
12	538.634,38	1.107.370,00	102,02	24	476.966,28	1.025.760,00	106,71

Pada Tabel 4.25 dapat diketahui indeks produktivitas dari bahan baku *cotton*. Bulan ke-1 adalah dasar untuk bulan lainnya maka indeks produktivitas adalah 100. Pada bulan ke-24 indeks produktivitas sebesar 106,71, yang berarti 6,71 meningkat dibandingkan dengan bulan dasar dan memiliki peningkatan tertinggi dari bulan lainnya. Sedangkan pada bulan ke-10 indeks produktivitas sebesar 98,85, yang berarti 1,15 menurun dibandingkan bulan dasar dan memiliki penurunan terendah dari bulan lainnya.

4. Perawatan

Berikut ini adalah indeks produktivitas *Input* perawatan dari bulan Januari 2013 sampai Desember 2014

$$\frac{\frac{\text{Output bulan yang dihitung}}{\text{Output bulan dasar}}}{\frac{\text{Input bulan yang dihitung}}{\text{Input bulan dasar}}} \times 100 = \frac{\frac{970.840,00}{1.031.260,00}}{\frac{24.339,80}{25.280,00}} \times 100 = 99,87$$

Hasil perhitungan indeks produktivitas untuk biaya perawatan pada bulan selanjutnya dapat dilihat pada Tabel 4.26.

Tabel 4.26 Hasil Perhitungan IP Parsial untuk Biaya Perawatan Bulan Januari 2013–Desember 2014

Perawatan							
Bulan	Harga Konstan (\$)	Output (\$)	IP(%)	Bulan	Harga Konstan (\$)	Output (\$)	IP(%)
1	25.820,00	1.031.260,00	100,00	13	33.682,05	1.060.680,00	78,84
2	24.339,80	970.840,00	99,87	14	40.755,91	996.880,00	61,24
3	24.129,55	1.054.440,00	109,41	15	30.753,53	1.065.760,00	86,77
4	26.018,90	1.010.040,00	97,19	16	31.112,49	1.030.650,00	82,94
5	31.557,70	1.026.080,00	81,41	17	32.910,10	1.054.850,00	80,25
6	34.906,73	1.003.550,00	71,98	18	41.252,02	1.045.970,00	63,48
7	27.462,60	1.037.300,00	94,57	19	42.540,16	1.012.790,00	59,61
8	35.583,65	956.300,00	67,29	20	51.201,43	1.135.240,00	55,51
9	45.755,26	1.049.350,00	57,42	21	43.248,73	1.080.070,00	62,53
10	35.516,77	1.067.040,00	75,22	22	44.826,72	1.089.710,00	60,86
11	34.524,06	1.044.850,00	75,77	23	43.866,87	1.016.220,00	58,00
12	39.968,18	1.107.370,00	69,37	24	34.595,63	1.025.760,00	74,24

Pada Tabel 4.26 dapat diketahui indeks produktivitas dari perawatan. Bulan ke-1 adalah dasar untuk bulan lainnya maka indeks produktivitas adalah 100. Pada bulan ke-3 angka indeks produktivitas sebesar 109,41, yang berarti 9,41 meningkat dibandingkan dengan bulan dasar dan memiliki peningkatan tertinggi dari bulan lainnya. Sedangkan pada bulan ke-20 indeks produktivitas sebesar 55,51, yang berarti 44,49 menurun dibandingkan bulan dasar dan memiliki penurunan terendah dari bulan lainnya.

5. Depresiasi

Berikut ini adalah indeks produktivitas *Input* depresiasi dari bulan Januari 2013 sampai Desember 2014

$$\frac{\frac{\text{Output bulan yang dihitung}}{\text{Output bulan dasar}}}{\frac{\text{Input bulan yang dihitung}}{\text{Input bulan dasar}}} \times 100 = \frac{\frac{970.840,00}{1.031.260,00}}{\frac{83.318,29}{83.320,00}} \times 100 = 94,14$$

Hasil perhitungan indeks produktivitas untuk biaya depresiasi pada bulan selanjutnya dapat dilihat pada Tabel 4.27

Tabel 4.27 Hasil Perhitungan IP Parsial untuk Biaya Depresiasi Bulan Januari 2013–Desember 2014

Depresiasi							
Bulan	Harga Konstan (\$)	Output (\$)	IP(%)	Bulan	Harga Konstan (\$)	Output (\$)	IP(%)
1	83.320,00	1.031.260,00	100,00	13	85.297,30	1.060.680,00	100,47
2	83.318,29	970.840,00	94,14	14	85.291,54	996.880,00	94,43
3	83.156,44	1.054.440,00	102,45	15	85.289,79	1.065.760,00	100,96
4	83.904,83	1.010.040,00	97,26	16	85.284,32	1.030.650,00	97,64
5	83.897,37	1.026.080,00	98,81	17	85.283,81	1.054.850,00	99,93
6	83.889,40	1.003.550,00	96,65	18	85.282,57	1.045.970,00	99,09
7	83.886,96	1.037.300,00	99,91	19	85.272,00	1.012.790,00	95,96
8	83.880,57	956.300,00	92,11	20	85.900,77	1.135.240,00	106,78
9	83.874,62	1.049.350,00	101,08	21	85.890,34	1.080.070,00	101,60
10	84.782,20	1.067.040,00	101,69	22	76.710,76	1.089.710,00	114,77
11	84.775,68	1.044.850,00	99,58	23	77.635,18	1.016.220,00	105,76
12	84.768,50	1.107.370,00	105,55	24	78.380,15	1.025.760,00	105,74

Pada Tabel 4.27 dapat diketahui indeks produktivitas dari depresiasi. Bulan ke-1 adalah dasar untuk bulan lainnya maka indeks produktivitas adalah 100. Pada bulan ke-22 indeks produktivitas sebesar 114,77, yang berarti 14,77 meningkat dibandingkan dengan bulan dasar dan memiliki peningkatan tertinggi dari bulan lainnya. Sedangkan pada bulan ke-8 indeks produktivitas sebesar 92,11, yang berarti 7,89 menurun dibandingkan bulan dasar dan memiliki penurunan terendah dari bulan lainnya.

4.3.1.4 Perhitungan Indeks Produktivitas Total

Nilai *input* yang digunakan adalah penjumlahan dari harga konstan masing-masing *input* yang diperhitungkan. Sedangkan untuk nilai *output* yang digunakan sesuai dengan Tabel 4.3 karena *output* dari departemen *Spinning B2* hanya satu yaitu benang. Untuk perhitungan *input* total pada bulan ke-1 sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 & \text{Input total (Bulan ke - 1)} \\
 & = 80.720,00 + 80.900,00 + 161.596,80 + 511.723,20 + 25.820,00 + 83.320,00 \\
 & = 943.270,00
 \end{aligned}$$

Perhitungan indeks produktivitas total adalah perbandingan nilai total *output* bulan yang dihitung dengan nilai total *output* bulan dasar dan dibandingkan lagi dengan nilai total *output* bulan yang dihitung dengan *input* bulan dasar. Berikut ini adalah indeks produktivitas total dari bulan Januari 2013 sampai Desember 2014

$$\frac{\frac{\text{Output bulan yang dihitung}}{\text{Output bulan dasar}}}{\frac{\text{Input bulan yang dihitung}}{\text{Input bulan dasar}}} \times 100 = \frac{\frac{970.840,00}{1.031.260,00}}{\frac{886.907,23}{943.270,00}} \times 100 = 100,12$$

Hasil perhitungan indeks produktivitas total pada bulan selanjutnya dapat dilihat pada Tabel 4.28. Pada Tabel 4.28 dapat diketahui indeks produktivitas total. Rata-rata indeks

produktivitas dari bulan ke-1 sampai bulan ke-24 adalah 99,96. Bulan ke-1 adalah dasar untuk bulan lainnya maka angka indeks produktivitas adalah 100. Pada bulan ke-1 angka indeks produktivitas sebesar 103,29 yang berarti 3,29 meningkat dibandingkan dengan bulan dasar dan memiliki peningkatan tertinggi dari bulan lainnya. Sedangkan pada bulan ke-14 angka produktivitasnya sebesar 97,29, yang berarti 2,71 menurun dibandingkan bulan dasar dan memiliki penurunan terendah dari bulan lainnya.

Tabel 4.28 Indeks Produktivitas Total Bulan Januari 2013–Desember 2014

Bulan	Input (\$)	Output (\$)	Indeks Produktivitas (%)
1	943.270,00	1.031.260,00	100,00
2	886.907,23	970.840,00	100,12
3	960.951,90	1.054.440,00	100,37
4	918.573,74	1.010.040,00	100,58
5	937.497,32	1.026.080,00	100,11
6	917.503,48	1.003.550,00	100,05
7	941.721,54	1.037.300,00	100,75
8	877.437,06	956.300,00	99,69
9	954.634,29	1.049.350,00	100,54
10	976.193,76	1.067.040,00	99,98
11	954.263,12	1.044.850,00	100,15
12	1.000.384,63	1.107.370,00	101,25
13	977.645,40	1.060.680,00	99,24
14	937.248,15	996.880,00	97,29
15	980.623,30	1.065.760,00	99,41
16	950.970,08	1.030.650,00	99,13
17	972.678,67	1.054.850,00	99,19
18	963.840,28	1.045.970,00	99,26
19	940.831,88	1.012.790,00	98,46
20	1.045.838,01	1.135.240,00	99,29
21	993.634,45	1.080.070,00	99,42
22	988.368,07	1.089.710,00	100,85
23	923.870,55	1.016.220,00	100,61
24	908.329,16	1.025.760,00	103,29
		Rata-rata	99,96

4.4 Analisis Data

Pada bab ini akan dilakukan analisis data dengan menggunakan indeks produktivitas parsial, indeks produktivitas total, dan diagram sebab akibat.

4.4.1 Analisis Indeks Produktivitas Parsial

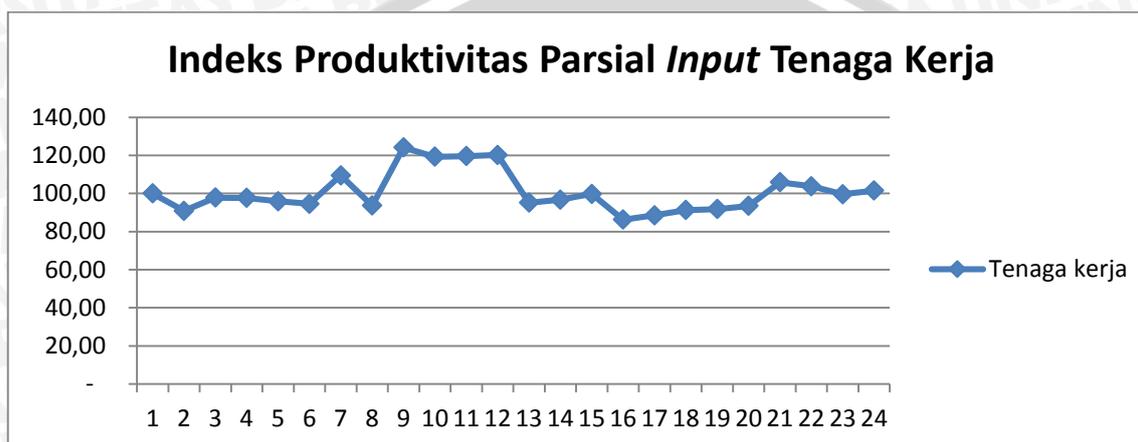
Berikut ini merupakan macam-macam perhitungan indeks produktivitas parsial.

1. Indeks produktivitas parsial tenaga kerja

Indeks produktivitas (IP) parsial untuk tenaga kerja didapatkan dari hasil perbandingan bulan yang dihitung dengan bulan dasar (bulan ke-1). Berikut ini adalah rangkuman data indeks *input* tenaga kerja.

Tabel 4.28 Indeks Produktivitas Parsial Tenaga Kerja Bulan Januari 2013–Desember 2014

Bulan	IP(%)	Bulan	IP(%)	Bulan	IP(%)	Bulan	IP(%)
1	100,00	7	109,50	13	95,17	19	91,81
2	90,92	8	93,70	14	96,74	20	93,53
3	97,82	9	124,16	15	99,77	21	105,92
4	97,72	10	119,34	16	86,30	22	103,80
5	95,96	11	119,68	17	88,57	23	99,62
6	94,59	12	120,25	18	91,34	24	101,53



Gambar 4.5 Grafik IP Parsial Tenaga Kerja Bulan Januari 2013–Desember 2014

Gambar 4.5 Menunjukkan perubahan indeks produktivitas parsial *input* tenaga kerja dapat dilihat bahwa indeks produktivitas parsial *input* tenaga kerja masih fluktuatif. Indeks yang lebih kecil dari 100 menunjukkan adanya penurunan dibandingkan keadaan periode dasar (Gazpers. 2000:49). Dilihat bahwa bulan ke-2, 3, 4, 5, 6, 8, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, dan 23 mengalami penurunan dibandingkan bulan dasar.

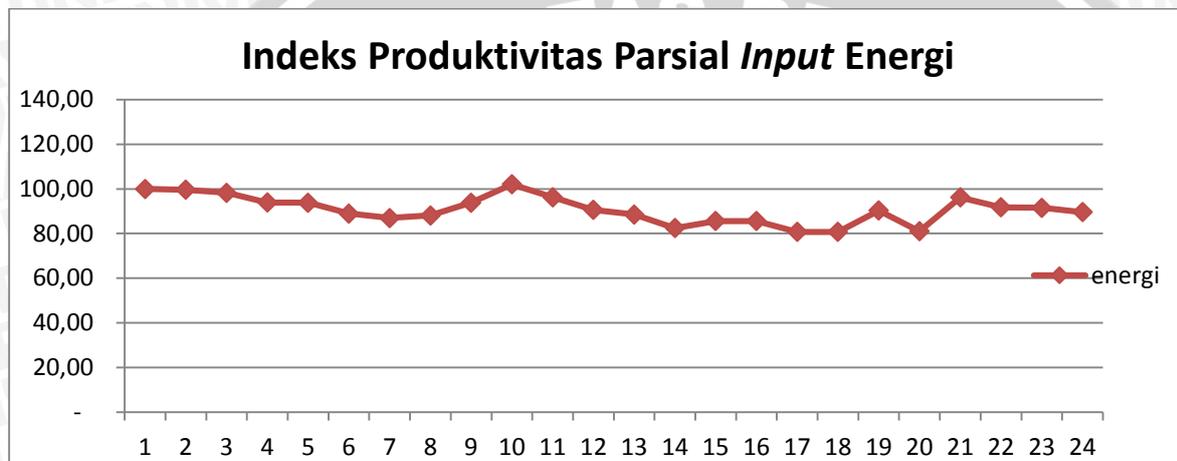
Rata-rata indeks produktivitas parsial tenaga kerja sebesar 100,74. Indeks produktivitas tertinggi terjadi pada bulan ke-9 sebesar 124,16. Hal ini didapatkan dari *output* bulan ke-9 sebesar \$ 1.049.350,00 dan biaya tenaga kerja sebesar \$ 66.155,84 dengan *output* bulan ke-1 sebesar \$ 1.031.260,00 dan biaya tenaga kerja sebesar \$ 80.720,00. Sedangkan pada bulan ke-16 indeks produktivitas parsial *input* tenaga kerja sebesar 86,30 memiliki penurunan terendah dari bulan lainnya. Hal ini didapatkan dari *output* bulan ke-16 sebesar \$ 1.030.650,00 dan biaya tenaga kerja sebesar \$ 93.477,46 dengan *output* bulan ke-1 sebesar \$ 1.031.260,00 dan biaya tenaga kerja sebesar \$ 80.720,00.

2. Indeks produktivitas parsial energi

Indeks produktivitas parsial untuk energi didapatkan dari hasil perbandingan bulan yang dihitung dengan bulan dasar (bulan ke-1). Berikut ini adalah rangkuman data indeks *input* energi.

Tabel 4.29 Indeks Produktivitas Parsial Energi Bulan Januari 2013–Desember 2014

Bulan	IP(%)	Bulan	IP(%)	Bulan	IP(%)	Bulan	IP(%)
1	100,00	7	86,97	13	88,57	19	90,33
2	99,61	8	88,13	14	82,47	20	81,05
3	98,26	9	93,81	15	85,63	21	96,18
4	93,89	10	102,05	16	85,58	22	91,77
5	93,86	11	96,27	17	80,72	23	91,57
6	88,96	12	90,58	18	80,77	24	89,63



Gambar 4.6 Grafik IP Parsial Energi Bulan Januari 2013–Desember 2014

Gambar 4.6 Menunjukkan perubahan indeks produktivitas parsial *input* energi dapat dilihat bahwa indeks produktivitas parsial *input* energi cenderung stabil tetapi mengalami penurunan. Indeks yang lebih kecil dari 100 menunjukkan adanya penurunan dibandingkan keadaan periode dasar (Gazpers, 2000;49). Dilihat bahwa bulan ke -2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23 dan 24 mengalami penurunan dibandingkan bulan dasar.

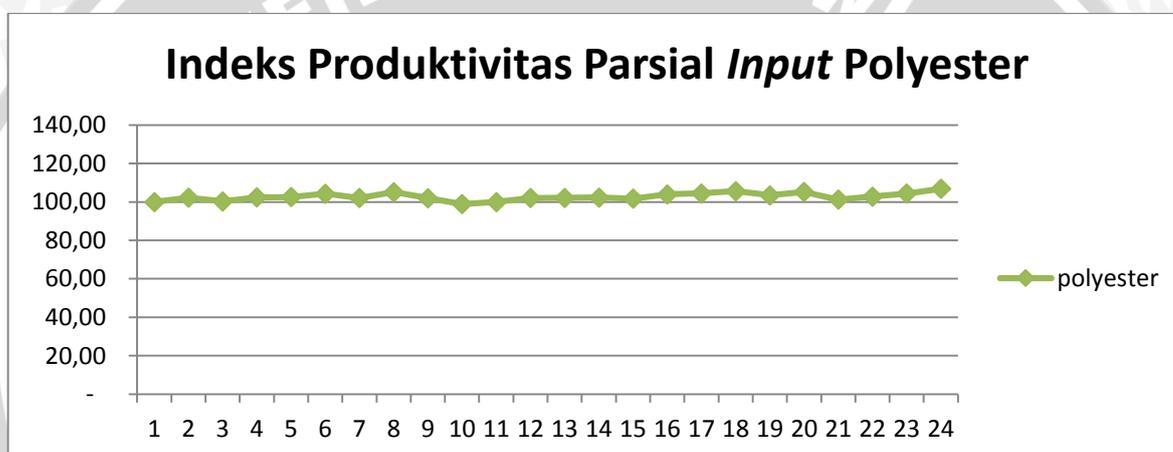
Rata-rata indeks produktivitas parsial energi sebesar 90,69. Indeks produktivitas tertinggi terjadi pada bulan ke-10 sebesar 102,05. Hal ini didapatkan dari *output* bulan ke-10 sebesar \$ 1.067.040,00 dan biaya energi sebesar \$ 81.203,94 dengan *output* bulan ke-1 sebesar \$ 1.031.260,00 dan biaya energi sebesar \$ 80.090,00. Sedangkan pada bulan ke-17 indeks produktivitas parsial *input* energi sebesar 80,72 memiliki penurunan terendah dari bulan lainnya. Hal ini didapatkan dari *output* bulan ke-17 sebesar \$ 1.054.850,00 dan biaya energi sebesar \$ 101.459,14 dengan *output* bulan ke-1 sebesar \$ 1.031.260,00 dan biaya energi sebesar \$ 80.090,00.

3. Indeks produktivitas parsial bahan baku
 - a. Indeks produktivitas parsial bahan baku *polyester*

Indeks produktivitas parsial untuk bahan baku *polyester* didapatkan dari hasil perbandingan bulan yang dihitung dengan bulan dasar (bulan ke-1). Berikut ini adalah rangkuman data indeks *input* bahan baku *polyester*.

Tabel 4.30 Indeks Produktivitas Parsial Bahan Baku *Polyester* Bulan Januari 2013–Desember 2014

Bulan	IP(%)	Bulan	IP(%)	Bulan	IP(%)	Bulan	IP(%)
1	100,00	7	102,09	13	102,13	19	103,47
2	102,25	8	105,18	14	102,28	20	105,24
3	100,36	9	102,00	15	101,74	21	101,20
4	102,38	10	98,90	16	103,99	22	102,85
5	102,54	11	100,02	17	104,47	23	104,37
6	104,35	12	102,08	18	105,62	24	106,86



Gambar 4.7 Grafik IP Parsial *Polyester* Bulan Januari 2013–Desember 2014

Gambar 4.7 Menunjukkan perubahan indeks produktivitas parsial *input* bahan baku *polyester* dapat dilihat bahwa indeks produktivitas parsial *input* bahan baku *polyester* cenderung stabil dan rata-rata berada di atas indeks 100. Indeks yang lebih kecil dari 100 menunjukkan adanya penurunan dibandingkan keadaan periode dasar (Gazpers. 2000;49). Dilihat bahwa bulan ke -10 mengalami penurunan dibandingkan bulan dasar.

Rata-rata indeks produktivitas parsial bahan baku *polyester* sebesar 102,70. Indeks produktivitas tertinggi terjadi pada bulan ke-24 sebesar 106,71. Hal ini didapatkan dari *output* bulan ke-24 sebesar \$ 1.025.760,00 dan biaya bahan baku *polyester* sebesar \$ 150.421,33 dengan *output* bulan ke-1 sebesar \$ 1.031.260,00 dan biaya bahan baku *polyester* sebesar \$ 161.596,80. Sedangkan pada bulan ke-10 indeks produktivitas parsial *input* bahan baku *polyester* sebesar 98,90 memiliki penurunan terendah dari bulan lainnya. Hal ini didapatkan dari *output* bulan ke-10 sebesar \$ 1.067.040,00 dan biaya bahan baku *polyester* sebesar \$ 169.058,22 dengan *output*

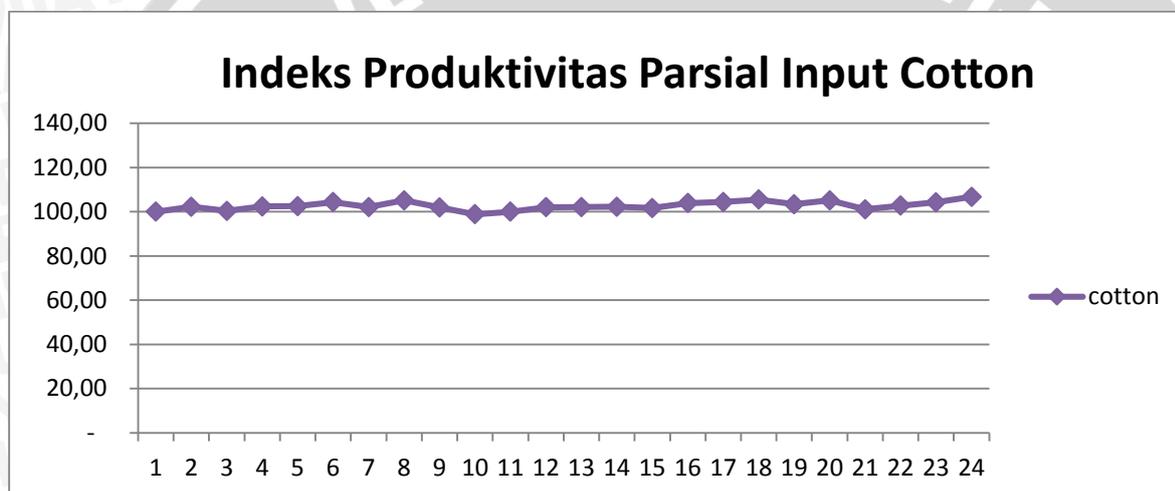
bulan ke-1 sebesar \$ 1.031.260,00 dan biaya bahan baku *polyester* sebesar \$ 161.596,80.

b. Indeks produktivitas parsial bahan baku *cotton*

Indeks produktivitas parsial untuk bahan baku *cotton* didapatkan dari hasil perbandingan bulan yang dihitung dengan bulan dasar (bulan ke-1). Berikut ini adalah rangkuman data indeks *input* bahan baku *cotton*.

Tabel 4.31 Indeks Produktivitas Parsial Bahan Baku *Cotton* Bulan Januari 2013–Desember 2014

Bulan	IP(%)	Bulan	IP(%)	Bulan	IP(%)	Bulan	IP(%)
1	100,00	7	102,05	13	102,06	19	103,36
2	102,24	8	105,13	14	102,21	20	105,11
3	100,37	9	101,95	15	101,67	21	101,08
4	102,37	10	98,85	16	103,89	22	102,72
5	102,52	11	99,96	17	104,36	23	104,24
6	104,32	12	102,02	18	105,51	24	106,71



Gambar 4.8 Grafik IP *Cotton* Bulan Januari 2013–Desember 2014

Gambar 4.8 Menunjukkan perubahan indeks produktivitas parsial *input* bahan baku *cotton* dapat dilihat bahwa indeks produktivitas parsial *input* bahan baku *cotton* sedikit fluktuatif di awal namun, cenderung stabil. Indeks yang lebih kecil dari 100 menunjukkan adanya penurunan dibandingkan keadaan periode dasar (Gazpers. 2000;49). Dilihat bahwa bulan ke -10 dan 11 mengalami penurunan dibandingkan bulan dasar.

Rata-rata indeks produktivitas parsial bahan baku *cotton* sebesar 102,70. Indeks produktivitas tertinggi terjadi pada bulan ke-24 sebesar 106,71. Hal ini didapatkan dari *output* bulan ke-24 sebesar \$ 1.025.760,00 dan biaya bahan baku *cotton* sebesar \$ 476.966,28 dengan *output* bulan ke-1 sebesar \$ 1.031.260 dan biaya bahan baku *cotton* sebesar \$ 511.723,20. Sedangkan pada bulan ke-10 indeks produktivitas parsial *input* bahan baku *cotton* sebesar 98,85 memiliki penurunan terendah dari bulan lainnya. Hal

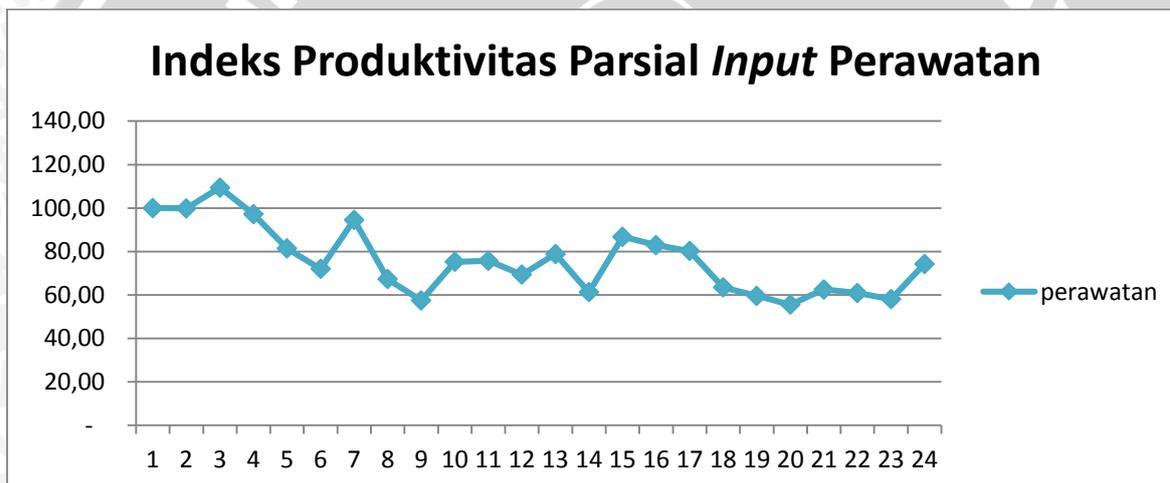
ini didapatkan dari *output* bulan ke-10 sebesar \$ 1.067.040,00 dan biaya bahan baku *cotton* sebesar \$ 535.648,64 dengan *output* bulan ke-1 sebesar \$ 1.031.260 dan biaya bahan baku *cotton* sebesar \$ 511.723,20.

4. Indeks produktivitas parsial perawatan

Indeks produktivitas parsial untuk perawatan didapatkan dari hasil perbandingan bulan yang dihitung dengan bulan dasar (bulan ke-1). Berikut ini adalah rangkuman data indeks *input* perawatan.

Tabel 4.32 Indeks Produktivitas Parsial Perawatan Bulan Januari 2013–Desember 2014

Bulan	IP(%)	Bulan	IP(%)	Bulan	IP(%)	Bulan	IP(%)
1	100,00	7	94,57	13	78,84	19	59,61
2	99,87	8	67,29	14	61,24	20	55,51
3	109,41	9	57,42	15	86,77	21	62,53
4	97,19	10	75,22	16	82,94	22	60,86
5	81,41	11	75,77	17	80,25	23	58,00
6	71,98	12	69,37	18	63,48	24	74,24



Gambar 4.9 Grafik IP Parsial Perawatan Bulan Januari 2013–Desember 2014

Gambar 4.9 Menunjukkan perubahan indeks produktivitas parsial *input* perawatan dapat dilihat bahwa indeks produktivitas parsial *input* perawatan cenderung tidak stabil dan mengalami penurunan. Indeks yang lebih kecil dari 100 menunjukkan adanya penurunan dibandingkan keadaan periode dasar (Gazpers. 2000;49). Dilihat bahwa bulan ke -2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23 dan 24 mengalami penurunan dibandingkan bulan dasar.

Rata-rata indeks produktivitas parsial perawatan sebesar 75,99. Indeks produktivitas tertinggi terjadi pada bulan ke-3 sebesar 109,41. Hal ini didapatkan dari *output* bulan ke-3 sebesar \$ 1.054.440,00 dan biaya perawatan sebesar \$ 24.129,80 dengan *output* bulan ke-1 sebesar 1.031.260,00 dan biaya perawatan sebesar \$ 25.820,00 Sedangkan pada bulan ke-20 indeks produktivitas parsial *input* perawatan

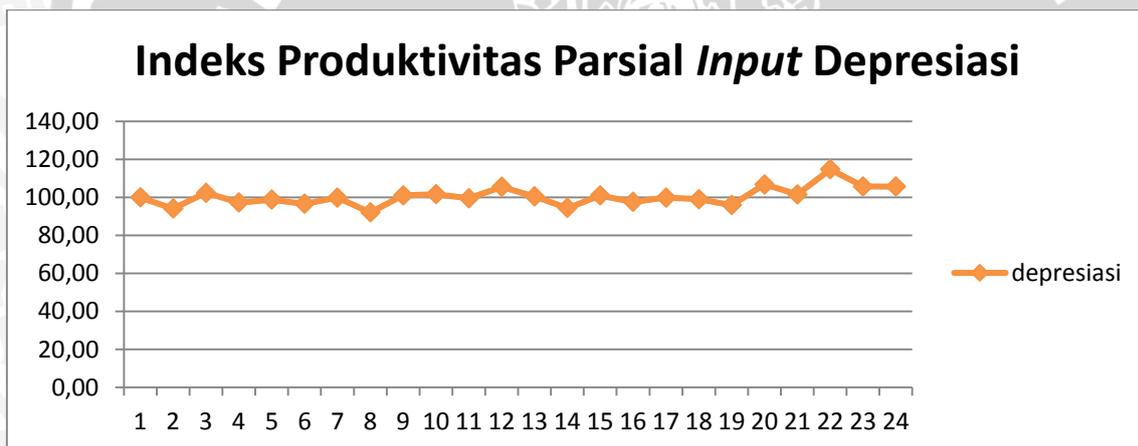
sebesar 55,51 memiliki penurunan terendah dari bulan lainnya. Hal ini didapatkan dari *output* bulan ke-20 sebesar \$ 1.135.240,00 dan biaya perawatan sebesar \$ 51.201,43 dengan *output* bulan ke-1 sebesar \$ 1.031.260,00 dan biaya perawatan sebesar \$ 25.820,00.

5. Indeks produktivitas parsial depresiasi

Indeks produktivitas parsial untuk depresiasi didapatkan dari hasil perbandingan bulan yang dihitung dengan bulan dasar (bulan ke-1). Berikut ini adalah rangkuman data indeks *input* depresiasi.

Tabel 4.34 Indeks Produktivitas Parsial Depresiasi Bulan Januari 2013–Desember 2014

Bulan	IP(%)	Bulan	IP(%)	Bulan	IP(%)	Bulan	IP(%)
1	100,00	7	99,91	13	100,47	19	95,96
2	94,14	8	92,11	14	94,43	20	106,78
3	102,45	9	101,08	15	100,96	21	101,60
4	97,26	10	101,69	16	97,64	22	114,77
5	98,81	11	99,58	17	99,93	23	105,76
6	96,65	12	105,55	18	99,09	24	105,74



Gambar 4.10 Grafik Indeks Produktivitas Pasial Depresiasi Bulan Januari 2013–Desember 2014

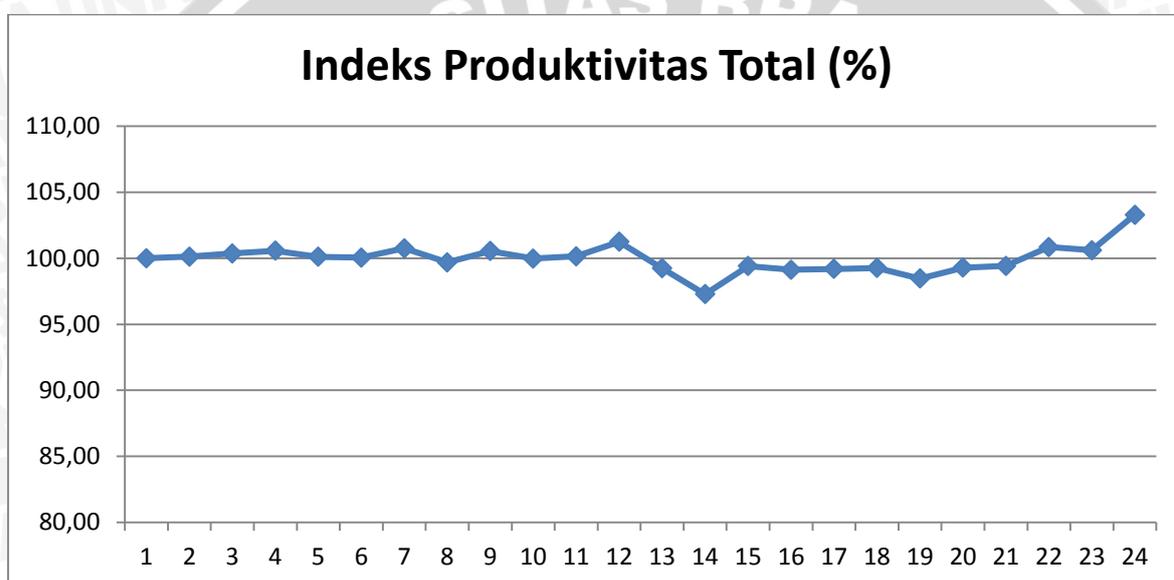
Gambar 4.10 Menunjukkan perubahan indeks produktivitas parsial *input* depresiasi dapat dilihat bahwa indeks produktivitas parsial *input* depresiasi cenderung stabil dan mengalami peningkatan diakhir periode. Indeks yang lebih kecil dari 100 menunjukkan adanya penurunan dibandingkan keadaan periode dasar (Gazpers. 2000;49). Dilihat bahwa bulan ke -2, 4, 5, 6, 7, 8, 11, 14, 16, 17, 18 dan 19 mengalami penurunan dibandingkan bulan dasar.

Rata-rata indeks produktivitas parsial depresiasi sebesar 100,51. Indeks produktivitas tertinggi terjadi pada bulan ke-22 sebesar 114,77. Hal ini didapatkan dari *output* bulan ke-22 sebesar \$ 1.089.710,00 dan biaya depresiasi sebesar \$ 76.710,76 dengan *output* bulan ke-1 sebesar \$ 1.031.260,00 dan biaya depresiasi sebesar \$ 83.320,00. Sedangkan pada bulan ke-8 indeks produktivitas parsial *input* depresiasi

sebesar 92,09 memiliki penurunan terendah dari bulan lainnya. Hal ini didapatkan dari *output* bulan ke-8 sebesar \$ 956.300,00 dan biaya depresiasi sebesar \$ 83.880,57 dengan *output* bulan ke-1 sebesar \$ 1.0310260,00 dan biaya bahan baku depresiasi sebesar \$ 83.320,00.

4.4.2 Analisis Indeks Produktivitas Total

Indeks produktivitas total diperoleh dari perbandingan antara seluruh *output* dengan seluruh *input* yaitu tenaga kerja, energi, bahan baku *polyester*, bahan baku *cotton*, perawatan dan depresiasi. Grafik indeks produktivitas total hasil perhitungan dengan metode Marvin E. Mundel pada Departemen *Spinning* B2 dapat dilihat pada Gambar 4.10.



Gambar 4.11 Grafik IP Total Bulan Januari 2013–Desember 2014

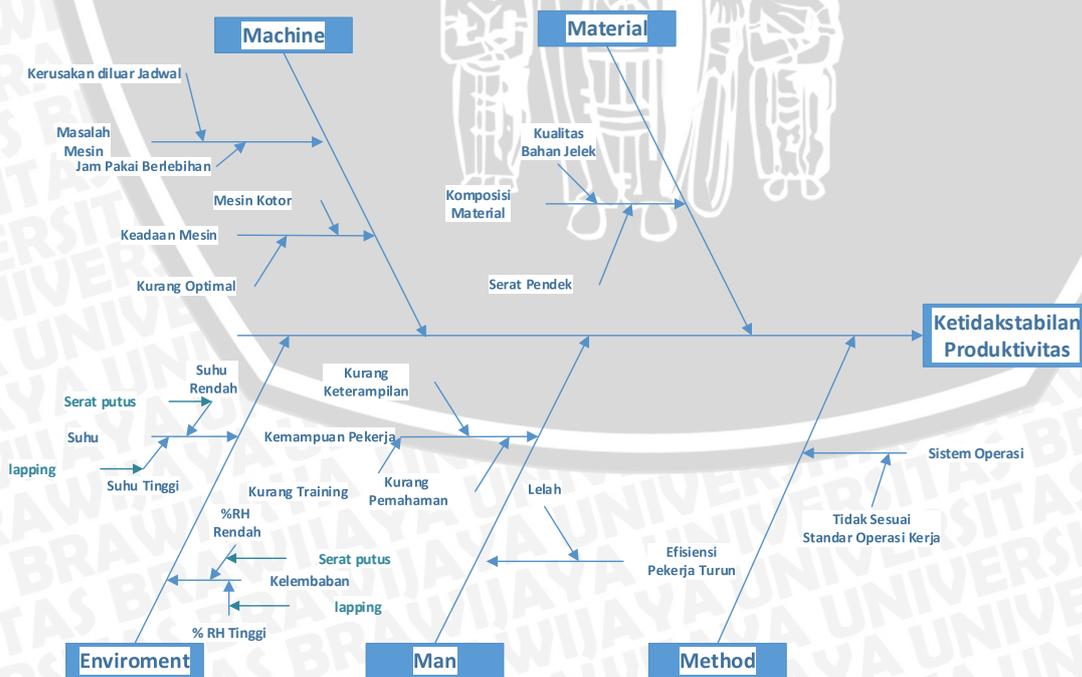
Dari Gambar grafik 4.11 Grafik yang dibentuk tidak menunjukkan pola tertentu, baik itu peningkatan terus-menerus maupun penurunan terus-menerus. Pada bulan ke-1 sampai bulan ke-4 mengalami peningkatan, kemudian menuju bulan ke-5 mengalami penurunan hingga bulan ke-6. Kemudian bulan ke-6 menuju bulan ke-7 mengalami peningkatan dan bulan ke-7 menuju bulan ke-8 mengalami penurunan kembali. Bulan ke-8 menuju bulan ke-9 mengalami peningkatan, tetapi bulan ke-9 menuju bulan ke-10 mengalami penurunan. Pada bulan ke-10 menuju bulan ke-12 mengalami peningkatan. Namun pada bulan ke-11 menuju bulan ke-12 mengalami peningkatan. Tetapi pada ke-13 mengalami penurunan dan bulan ke-14 mengalami penurunan yang cukup tajam. Pada bulan ke-14 menuju ke-15 mengalami peningkatan kembali, tetapi mengalami penurunan kembali pada bulan ke-16. Bulan ke-16 menuju ke bulan-18 mengalami peningkatan dan menurun

kembali pada bulan ke-19. Dari bulan ke-19 menuju bulan ke-24 terus meningkat tetapi sedikit mengalami penurunan pada bulan-ke23.

Diketahui dari Tabel 4.28 bahwa indeks produktivitas yang dicapai Departemen *Spinning B2* memiliki nilai 103,29 sampai dengan 97,29 dan memiliki rata-rata 99,96. Apabila dilihat dari nilai rata-rata indeks produktivitas departemen *Spinning B2* masih berada dibawah bulan dasar. Pada bulan ke-24 angka indeks produktivitas sebesar 103,29 merupakan peningkatan indeks produktivitas tertinggi dari bulan lainnya. Sedangkan pada bulan ke-14 angka produktivitasnya sebesar 97,29 merupakan penurunan terendah dari bulan lainnya.

4.4.3 Analisis Diagram Sebab-Akibat

Setelah diketahui indeks produktivitas yang belum stabil maka diperlukan analisis ketidakstabilan produktivitas. Analisis ketidakstabilan produktivitas dilakukan untuk mengetahui apakah penyebab dari ketidakstabilan produktivitas dari Departemen *Spinning B2*. Analisis ini dilakukan dengan menggunakan diagram sebab - akibat diharapkan dapat menentukan penyebab ketidakstabilan produktivitas. Penentuan penyebab ketidakstabilan produktivitas didapatkan dari hasil wawancara dengan pihak perusahaan. Setelah dilakukan wawancara didapatkan lima faktor yang menjadi permasalahan produktivitas, yaitu manusia, metode, mesin, bahan baku, dan lingkungan. Hasil dapat dilihat pada Gambar 4.12.



Gambar 4.12 Diagram sebab-akibat departemen *Spinning B2*

Dari Gambar 4.12 Dapat diuraikan mengenai hal-hal yang menyebabkan ketidakstabilan produktivitas sebagai berikut:

1. *Machine* (Mesin)

- a. Mesin memiliki masalah apabila mesin tersebut mengalami kerusakan diluar jadwal yang ditetapkan dan jam pakai yang berlebihan. Mesin-mesin yang memiliki masalah karena kerusakan diluar jadwal terjadi karena perhitungan dari waktu perawatan kurang tepat sehingga menyebabkan perbedaan pengeluaran biaya perawatan. Sedangkan masalah mesin dikarenakan jam pakai yang berlebihan terjadi karena adanya mesin yang tidak beroperasi ataupun mesin yang harus mengerjakan ulang proses.

Berikut ini adalah data *downtime* mesin pada tahun 2013 dan tahun 2014

Tabel 4.35 *Downtime* Mesin Pada Tahun 2013 dan Tahun 2014

Tahun	<i>Downtime</i> (Jam)
2013	7084,5
2014	6219,5

- b. Apabila keadaan mesin yang tidak sama, maka produk yang dihasilkan juga beragam. Keadaan mesin saat ini masih kurang optimal. Mesin yang sekarang masih seadanya belum ada fitur yang dapat menunjang produksi menjadi lebih baik. Mesin dapat beroperasi lebih baik apabila mesin diberikan fitur-fitur tambahan. Selain itu, mesin yang keadaannya kotor dapat mengurangi kualitas dari produk bahkan menyebabkan cacat.

2. *Material* (Bahan Baku)

Untuk membuat benang di Departemen *Spinning B2* memiliki komposisi benang tersendiri. Karena pemasok *cotton* dari perusahaan tekstil ini dari berbagai negara maka kualitas dari *cotton* tersebut berbeda-beda. Untuk itu, diperlukan komposisi material yang tepat agar benang yang dihasilkan tetap baik dan dapat di katakan produk tersebut tidak cacat. *Cotton* merupakan serat alam yang hasilnya tidak bisa diprediksi. Kualitas dari *cotton* yang diperoleh berbeda-beda. Beberapa memiliki serat yang pendek sehingga ketika diolah akan mengganggu proses produksi dikarenakan serat pendek tidak dapat diolah menjadi benang.

3. *Environment* (Lingkungan)

- a. Pembuatan benang tergantung dengan kelembaban. Kelembaban yang terlalu kering dapat menyebabkan serat mudah putus sehingga menjadi serat pendek yang

tidak dapat diolah menjadi benang. Apabila kelembaban terlalu lembab maka akan menyebabkan kapas menggumpal (*lapping*).

- b. Pembuatan benang tergantung dari suhu ruangan. Sama halnya dengan kelembaban, apabila suhu ruangan tidak sesuai maka menyebabkan cacat dan menyebabkan ketidak stabilan produktivitas.
4. *Man* (Manusia)
- a. Kemampuan manusia dalam bekerja berbeda-beda. Pekerja juga memerlukan keterampilan yang baik agar dapat bekerja dengan baik pula. Semakin lama pekerja bekerja dan turun langsung kelapangan maka akan meningkatkan keterampilan dan kemampuan pekerja. Kemampuan pekerja juga dapat ditingkatkan dengan mengikuti *training* yang diberikan oleh perusahaan. Tetapi tidak seluruh pekerja mendapatkan *training* tersebut sehingga kemampuan pekerja beragam. Pekerja masih melakukan kesalahan dan masih memerlukan waktu untuk bertanya. Sehingga waktu kerjanya tidak dilakukan untuk bekerja melainkan untuk bertanya.
 - b. Efisiensi pekerja selama bekerja juga beragam. Apabila pekerja sudah mengalami kelelahan maka hasilnya tidak sebaik ketika pekerja belum mengalami kelelahan. Begitupula dengan pekerja yang kurang pemahaman ketika bekerja.
5. *Method* (Metode)

Sistem operasi yang telah di buat oleh perusahaan tidak dijalankan sesuai dengan standar operasi kerja. Sehingga hal ini dapat menyebabkan cacat atau gerakan-gerakan yang tidak diperlukan. Apabila cacat banyak terjadi dan waktu tidak digunakan secara baik maka akan merugikan perusahaan.

4.5 Rekomendasi

Dalam sub bab ini akan dijelaskan rekomendasi dari hasil pengolahan data pada sub bab 4.3.

4.5.1 Perencanaan Alternatif

Setelah diketahui permasalahan yang didapatkan dari model Marvin E. Mundel dan Diagram Ishikawa maka diperoleh beberapa alternatif perbaikan yang dapat dilakukan perusahaan yaitu :

1. Mesin tidak bekerja secara optimal karena keadaan mesin yang berbeda-beda. Penjadwalan perawatan yang tepat membuat mesin bekerja optimal dan diharapkan

dapat mengurangi cacat. *Inverter* dipasang pada mesin untuk menurunkan biaya energi, namun harganya cukup mahal.

2. Pengaturan komposisi campuran antara *polyester* dan *cotton* dapat dilakukan untuk mengurangi biaya produksi. Harga *cotton* lebih mahal dibandingkan dengan *polyester*, maka komposisi campuran *polyester* ditambah persentasenya dan mengurangi persentase *cotton*. Selain itu, berdasarkan survei yang telah dilakukan perusahaan terdapat beberapa negara yang dapat memasok bahan baku *cotton* dengan harga lebih rendah dari pemasok sebelumnya. Perusahaan dapat mengurangi biaya produksi dengan mengganti pemasok bahan baku *cotton*.
3. Pengontrolan suhu dan kelembaban lebih baik terus diperketat. Pencatatan terus dilakukan dan segera melaporkan kepada *leader* produksi apabila suhu dan kelembaban tidak sesuai dengan standar untuk memproduksi benang. Tindakan dilakukan agar suhu dan kelembaban sesuai standar adalah dengan cara menutup beberapa sirkulasi udara apabila suhu dan kelembaban berada di bawah standar dan membuka beberapa sirkulasi udara apabila suhu dan kelembaban berada di atas standar.
4. Peningkatan kemampuan kerja dari karyawan. Hal ini dapat dilakukan dengan cara memberikan pelatihan dari pihak perusahaan sendiri atau bekerja sama dengan induk perusahaan. Biaya pelatihan yang dilakukan dibiayai oleh induk perusahaan dengan kuota terbatas. Pekerja yang telah mengikuti pelatihan diharapkan memberikan pengalaman yang didapatkan setelah kembali dari pelatihan dengan cara mempresentasikannya di depan pekerja yang belum mendapatkan pelatihan.
5. Sistem operasi sebaiknya dijalankan sesuai dengan standar operasi kerja. Agar berjalan sesuai dengan standar operasi maka diperlukan pengawasan. Terkadang pekerja apabila tidak diawasi bekerja tidak sesuai dengan standar operasi kerja. Maka dari itu pengawasan dapat diperketat dengan pemasangan CCTV di tempat produksi. Ruang *control* diletakkan di kantor Departemen *Spinning* B2 dengan pengawasan dari *Chief*.

Alternatif yang direncanakan berdasarkan pada pemakaian biaya. Alternatif pelatihan yang dilakukan tidak memerlukan biaya karena dibiayai oleh induk perusahaan sehingga tidak merubah biaya *input*. Begitu juga dengan pengontrolan suhu, cukup memperbanyak waktu pengontrolan tanpa perlu menambah jumlah pekerja. Maka dari itu alternatif pelatihan dan pengontrolan suhu dapat dilakukan bersama alternatif lainnya yang merubah

biaya *input*. Kedua alternatif ini tetap menjadi saran perbaikan walaupun tidak memerlukan biaya. Alternatif penambahan CCTV membutuhkan biaya pemasangan dan pembelian namun untuk pelaksanaannya dapat dilakukan bersama alternatif lain karena tidak mengganggu proses produksi.

Berikut adalah alternatif-alternatif dengan melakukan perubahan terhadap *input* dan *output* yang dapat dilakukan untuk meningkatkan atau memperbaiki tingkat produktivitas total yaitu :

1. Mengganti komposisi benang

Harga dari *cotton* lebih mahal daripada harga *polyester*. Hal ini menjadi dasar pengajuan alternatif pertama. Komposisi untuk membuat benang adalah 65% *polyester* dan 35% *cotton*. Agar tetap menjaga kualitas dan tidak mendapatkan keluhan dari pembeli, maka penggantian komposisi yang mungkin adalah mengurangi 0,5% dari penggunaan *cotton* dan menambahkan penggunaan *polyester*. Jadi komposisi benang yang disarankan adalah 65,5 % *polyester* dan 34,5 % *cotton* dengan toleransi $\pm 0,3\%$. Harga yang digunakan adalah \$ 18,44 untuk *polyester* dan \$ 61,75 untuk *cotton*.

Tabel 4.36 Perbandingan Pemakaian Bahan Baku Awal dan Usulan Alternatif 1

Bulan	Pemakaian (lbs)		Nilai (Pemakaian*Harga) (\$)	Pemakaian Alternatif (lbs)		Nilai (Pemakaian*Harga) (\$)	Selisih
	<i>Polyester</i>	<i>Cotton</i>		<i>Polyester</i>	<i>Cotton</i>		
25	551.861,22	397.719,27	649.520,45	621.975,22	327.605,27	582.302,54	67.217,91
26	551.861,22	397.719,27	649.520,45	621.975,22	327.605,27	582.302,54	67.217,91

Tabel 4.37 Pembelian Kebutuhan *Input* lain-lain Alternatif 1

No	Uraian Kebutuhan	Satuan	Harga (\$)	
			Satuan	Jumlah
1.	Pembelian dan Pemasangan CCTV	1 Set	1.000,00	1.000,00
Total				1.000,00

Tabel 4.36 menunjukkan perbandingan antara *input* yang digunakan pada kondisi awal dengan *input* yang digunakan setelah menerapkan alternatif mengganti komposisi benang dan Tabel 4.37 menunjukkan uraian untuk *input* lain-lain.

Tabel 4.38 Perbandingan Biaya *Input* Awal dengan Biaya *input* Alternatif 1

Bulan	<i>Input</i> Awal (\$)							Total (\$)
	Tenaga Kerja	Energi	<i>Polyester</i>	<i>Cotton</i>	Perawatan	Depresiasi	Lain-Lain	
25	79.081,21	88.884,56	155.884,91	493.635,54	34.595,63	78.380,15	0,00	930.461,99
26	79.081,21	88.884,56	155.884,91	493.635,54	34.595,63	78.380,15	0,00	930.461,99
Bulan	<i>Input</i> Alternatif (\$)							Total (\$)
	Tenaga Kerja	Energi	<i>Polyester</i>	<i>Cotton</i>	Perawatan	Depresiasi	Lain-Lain	
25	79.081,21	88.884,56	175.690,09	406.612,44	34.595,63	78.380,15	1.000,00	864.244,08
26	79.081,21	88.885,34	175.690,09	406.612,44	34.595,63	78.396,39	0,00	863.261,10

Tabel 4.38 menunjukkan perbandingan komposisi awal dengan komposisi yang disarankan. Dari data tersebut dapat diketahui bahwa biaya yang dikeluarkan untuk pembelian *cotton* menurun tetapi meningkat untuk pembelian *polyester* namun tetap memiliki selisih lebih rendah dibandingkan kondisi awal. Alternatif ini tidak terdapat perubahan *input* tenaga kerja karena tidak ada penambahan pekerja. Energi pada bulan ke-26 terjadi peningkatan karena adanya pemakaian CCTV. Biaya perawatan tidak berubah karena diharapkan tidak terjadi pembengkakan biaya perawatan. Biaya depresiasi pada bulan ke-26 terjadi peningkatan karena adanya depresiasi dari pembelian CCTV. Pada bulan ke-25, terdapat biaya pembelian dan pemasangan CCTV yang masuk *input* lain-lain sebesar \$ 1.000 dan pada periode ke-26, *input* lain-lain kembali \$ 0 karena tidak melakukan pembelian. Biaya alternatif selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 1.

2. Mengganti pemasok *cotton*

Sama halnya dengan alternatif pertama, harga *cotton* menjadi alasan pengajuan alternatif kedua. *Cotton* di departemen *Spinning* B2 adalah negara Australia, Amerika, dan Brazil. Tetapi setelah ditinjau kembali terdapat beberapa negara yang dapat memasok yaitu Spanyol, Mali, dan Yunani. Harga yang ditawarkan lebih rendah sekitar 11%. Tabel 4.37 Menunjukkan perbandingan antara *input* yang digunakan pada kondisi awal dengan *input* yang digunakan setelah menerapkan alternatif mengganti pemasok *cotton*.

Tabel 4.39 Perbandingan Pemakaian Bahan Baku Awal dan Pemakaian Alternatif 2

Bulan	Pemakaian Awal		Nilai (\$)	Pemakaian Alternatif		Nilai (\$)	Selisih(\$)
	Harga Per Lbs	Pemakaian (lbs)		Harga Per Lbs	Pemakaian(lbs)		
25	1,24	397.719,27	493.635,54	1,10	397.719,27	439.335,63	54.299,91
26	1,24	397.719,27	493.635,54	1,10	397.719,27	439.335,63	54.299,91

Tabel 4.40 Pembelian Kebutuhan *Input* lain-lain Alternatif 2

No	Uraian Kebutuhan	Satuan	Harga (\$)	
			Satuan	Jumlah
1.	Pembelian dan Pemasangan CCTV	1 Set	1.000,00	1.000,00
Total				1.000,00

Tabel 4.39 menunjukkan perbandingan antara *input* yang digunakan pada kondisi awal dengan *input* yang digunakan setelah menerapkan alternatif mengganti pemasok *cotton* dan Tabel 4.40 menunjukkan uraian untuk *input* lain-lain.

Tabel 4.41 Perbandingan Biaya *Input* Awal dengan Biaya *input* Alternatif 2

Bulan	Input Awal (\$)							Total (\$)
	Tenaga Kerja	Energi	<i>Polyester</i>	<i>Cotton</i>	Perawatan	Depresiasi	Lain-Lain	
25	79.081,21	88.884,56	155.884,91	493.635,54	34.595,63	78.380,15	0,00	930.461,99
26	79.081,21	88.884,56	155.884,91	493.635,54	34.595,63	78.380,15	0,00	930.461,99
Bulan	Input Alternatif (\$)							Total (\$)
	Tenaga Kerja	Energi	<i>Polyester</i>	<i>Cotton</i>	Perawatan	Depresiasi	Lain-Lain	
25	79.081,21	88.884,56	155.884,91	439.335,63	34.595,63	78.380,15	1.000,00	877.162,08
26	79.081,21	88.885,34	155.884,91	439.335,63	34.595,63	78.396,39	0,00	876.179,10

Tabel 4.41 menunjukkan perbandingan pemasok *cotton* awal dengan pemasok yang disarankan, maka biaya yang dikeluarkan untuk pembelian *cotton* menurun. Tetapi pengawasan pada *cotton* yang diterima harus lebih diperhatikan karena kualitas yang diterima sedikit berbeda, sebab proses yang dilakukan belum otomatis. Alternatif ini tidak terdapat perubahan *input* tenaga kerja karena tidak ada penambahan pekerja. Energi pada bulan ke-26 terjadi peningkatan karena adanya pemakaian CCTV. Biaya perawatan tidak berubah karena diharapkan tidak terjadi pembengkakan biaya perawatan. Biaya depresiasi pada bulan ke-26 terjadi peningkatan karena adanya depresiasi dari pembelian CCTV. Pada bulan ke-25 terdapat biaya pembelian dan pemasangan CCTV yang masuk *input* lain-lain sebesar \$ 1.000 dan pada periode ke-26 *input* lain-lain kembali \$ 0 karena tidak melakukan pembelian. Biaya alternatif selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 1.

3. Melakukan pembelian *inverter*

Untuk mengoptimalkan mesin yang sudah ada, perusahaan dapat menambahkan alat tambahan. *Inverter* adalah adalah suatu perangkat elektronika pengubah listrik arus searah menjadi listrik arus bolak-balik pada tegangan dan frekuensi yang dapat diatur, atau dipergunakan untuk mengubah tegangan *Direct Current* (DC) menjadi tegangan *Alternating Current* (AC). Apabila *speed* pada mesin dapat dikontrol, maka mengurangi penggunaan listrik sebesar 20%. Berdasarkan informasi dari perusahaan, jumlah mesin yang diberikan *inverter* adalah 70 unit selain mesin *ring spinning frame* dan *winding*.

Tabel 4.42 Pembelian Kebutuhan *Input* lain-lain Alternatif 3

No	Uraian Kebutuhan	Satuan/Unit	Harga (\$)	
			Satuan	Jumlah
1.	Pembelian <i>Inverter</i>	70 Unit	5.000,00	350.000,00
2.	Pembelian CCTV	1 Set	1.000,00	1.000,00
Total				351.000,00

Tabel 4.43 Perbandingan Biaya *Input* Awal dengan Biaya *input* Alternatif 3

Bulan	Input Awal (\$)							Total (\$)
	Tenaga Kerja	Energi	<i>Polyester</i>	<i>Cotton</i>	Perawatan	Depresiasi	Lain-Lain	
25	79.081,21	88.884,56	155.884,91	493.635,54	34.595,63	78.380,15	0,00	930.461,99
26	79.081,21	88.884,56	155.884,91	493.635,54	34.595,63	78.380,15	0,00	930.461,99
Bulan	Input Alternatif (\$)							Total (\$)
	Tenaga Kerja	Energi	<i>Polyester</i>	<i>Cotton</i>	Perawatan	Depresiasi	Lain-Lain	
25	79.081,21	88.884,56	155.884,91	493.635,54	34.595,63	78.380,15	351.000,00	1.281.461,99
26	79.081,21	85.637,43	155.884,91	493.635,54	34.595,63	78.396,39	0,00	927.231,10

Tabel 4.42 menunjukkan kebutuhan untuk melakukan alternatif ketiga ini. Tabel 4.43 menunjukkan perbandingan awal dengan ketika menggunakan *inverter*. Pada bulan ke-25 terdapat biaya pembelian *inverter* dan CCTV yang masuk *input* lain-lain sebesar \$ 351.000 dan pada periode ke-26 lain-lain kembali \$ 0 karena tidak melakukan pembelian. Alternatif ini tidak terdapat perubahan *input* tenaga kerja karena tidak ada penambahan pekerja. Energi pada bulan ke-26 terjadi peningkatan karena adanya pemakaian CCTV, tetapi biaya energi menurun akibat pemakaian *inverter*. Biaya perawatan tidak berubah karena diharapkan tidak terjadi pembengkakan biaya perawatan. Biaya depresiasi pada bulan ke-26 terjadi peningkatan karena adanya depresiasi dari pembelian CCTV. Biaya alternatif selengkapny dapat dilihat pada Lampiran 1.

4. Menerapkan alternatif 1 bersama-sama dengan alternatif 2

Alternatif 1 dan alternatif 2 dapat diterapkan secara bersamaan. Jika kedua alternatif ini diterapkan diharapkan dapat menurunkan *input* total apabila alternatif tersebut dilakukan sendiri-sendiri. Besarnya penurunan *input* yang dihasilkan dari penerapan bersama alternatif 1 dan alternatif 2 (selanjutnya disebut dengan alternatif 4) ditampilkan pada Tabel 4.44.

Tabel 4.44 Perbandingan Biaya *Input* Awal dengan Biaya *input* Alternatif 4

Bulan	Input Awal (\$)							Total (\$)
	Tenaga Kerja	Energi	<i>Polyester</i>	<i>Cotton</i>	Perawatan	Depresiasi	Lain-Lain	
25	79.081,21	88.884,56	155.884,91	493.635,54	34.595,63	78.380,15	0,00	930.461,99
26	79.081,21	88.884,56	155.884,91	493.635,54	34.595,63	78.380,15	0,00	930.461,99
Bulan	Input Alternatif (\$)							Total (\$)
	Tenaga Kerja	Energi	<i>Polyester</i>	<i>Cotton</i>	Perawatan	Depresiasi	Lain-Lain	
25	79.081,21	88.884,56	175.690,09	361.885,08	34.595,63	78.380,15	1.000,00	819.516,72
26	79.081,21	88.885,34	175.690,09	361.885,08	34.595,63	78.396,39	0,00	818.533,73

Dari Tabel 4.44, dapat diketahui bahwa terjadi perubahan pada keseluruhan biaya kecuali pada biaya tenaga kerja dan perawatan. Biaya energi, depresiasi dan lain-lain terjadi perubahan karena pemasangan CCTV. *Polyester* dan *cotton* disebabkan oleh pengaruh alternatif 1 (mengganti komposisi benang) dan alternatif 2 (mengganti pemasok benang). Biaya alternatif selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 1.

5. Menerapkan alternatif 1 bersama-sama dengan alternatif 3

Alternatif 1 dan alternatif 3 dapat diterapkan secara bersamaan. Jika kedua alternatif ini diterapkan, diharapkan dapat menurunkan *input* total apabila alternatif tersebut dilakukan sendiri-sendiri. Besarnya penurunan *input* yang dihasilkan dari penerapan bersama (selanjutnya disebut dengan alternatif 5) dapat dilihat pada Tabel 4.45.

Tabel 4.45 Perbandingan Biaya *Input* Awal dengan Biaya *input* Alternatif 5

Bulan	Input Awal (\$)							Total (\$)
	Tenaga Kerja	Energi	<i>Polyester</i>	<i>Cotton</i>	Perawatan	Depresiasi	Lain-Lain	
25	79.081,21	88.884,56	155.884,91	493.635,54	34.595,63	78.380,15	0,00	930.461,99
26	79.081,21	88.884,56	155.884,91	493.635,54	34.595,63	78.380,15	0,00	930.461,99
Bulan	Input Alternatif (\$)							Total (\$)
	Tenaga Kerja	Energi	<i>Polyester</i>	<i>Cotton</i>	Perawatan	Depresiasi	Lain-Lain	
25	79.081,21	88.884,56	175.690,09	406.612,44	34.595,63	78.380,15	351.000,00	1.214.244,08
26	79.081,21	85.513,13	175.690,09	406.612,44	34.595,63	78.396,39	0,00	859.888,89

Dari Tabel 4.45, dapat diketahui bahwa terjadi perubahan pada keseluruhan biaya kecuali pada biaya tenaga kerja dan perawatan. Biaya energi, depresiasi dan lain-lain terjadi perubahan karena pemasangan inveter dan CCTV yang dipengaruhi oleh alternatif 3 (melakukan pembelian alat). *Polyester* dan *cotton* disebabkan oleh pengaruh alternatif 1 (mengganti komposisi benang). Biaya alternatif selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 1.

6. Menerapkan alternatif 2 bersama-sama dengan alternatif 3

Alternatif 2 dan alternatif 3 dapat diterapkan secara bersamaan. Jika kedua alternatif ini diterapkan, diharapkan dapat menurunkan *input* total apabila alternatif tersebut dilakukan sendiri-sendiri. Besarnya penurunan *input* yang dihasilkan dari penerapan bersama alternatif 2 dan alternatif 3 (selanjutnya disebut dengan alternatif 6) ditampilkan pada Tabel 4.46.

Tabel 4.46 Perbandingan Biaya *Input* Awal dengan Biaya *input* Alternatif 6

Bulan	Input Awal (\$)							Total (\$)
	Tenaga Kerja	Energi	<i>Polyester</i>	<i>Cotton</i>	Perawatan	Depresiasi	Lain-Lain	
25	79.081,21	88.884,56	155.884,91	493.635,54	34.595,63	78.380,15	0,00	930.461,99
26	79.081,21	88.884,56	155.884,91	493.635,54	34.595,63	78.380,15	0,00	930.461,99
Bulan	Input Alternatif (\$)							Total (\$)
	Tenaga Kerja	Energi	<i>Polyester</i>	<i>Cotton</i>	Perawatan	Depresiasi	Lain-Lain	
25	79.081,21	88.884,56	155.884,91	439.335,63	34.595,63	78.380,15	351.000	1.227.162,08
26	79.081,21	85.513,13	155.884,91	439.335,63	34.595,63	78.396,39	0,00	872.806,89

Dari Tabel 4.46 Perubahan yang terjadi pada biaya keseluruhan biaya kecuali biaya tenaga kerja dan perawatan. Biaya energi, depresiasi dan lain-lain terjadi perubahan karena pemasangan inveter dan CCTV yang dipengaruhi oleh alternatif 3(melakukan pembelian alat). *Polyester* dan *cotton* disebabkan oleh pengaruh alternatif 2 (mengganti pemasok benang).

7. Menerapkan alternatif 1, alternatif 2 bersama-sama dengan alternatif 3

Alternatif 1, alternatif 2 dan alternatif 3 dapat diterapkan secara bersamaan. Jika kedua alternatif ini diterapkan diharapkan dapat menurunkan *input* total apabila alternatif tersebut dilakukan sendiri-sendiri. Besarnya penurunan *input* yang dihasilkan dari penerapan bersama alternatif 1, alternatif 2 dan alternatif 3 (selanjutnya disebut dengan alternatif 7) ditampilkan pada Tabel 4.47.

Tabel 4.47 Perbandingan Biaya *Input* Awal dengan Biaya *input* Alternatif 7

Bulan	Input Awal (\$)							Total (\$)
	Tenaga Kerja	Energi	<i>Polyester</i>	<i>Cotton</i>	Perawatan	Depresiasi	Lain-Lain	
25	79.081,21	88.884,56	155.884,91	493.635,54	34.595,63	78.380,15	0,00	930.461,99
26	79.081,21	88.884,56	155.884,91	493.635,54	34.595,63	78.380,15	0,00	930.461,99
Bulan	Input Alternatif (\$)							Total (\$)
	Tenaga Kerja	Energi	<i>Polyester</i>	<i>Cotton</i>	Perawatan	Depresiasi	Lain-Lain	
25	79.081,21	88.884,56	175.690,09	361.885,08	34.595,63	78.380,15	351.000,00	1.169.516,72
26	79.081,21	85.513,13	175.690,09	361.885,08	34.595,63	78.396,39	0,00	815.161,52

Dari Tabel 4.47, dapat diketahui bahwa terjadi perubahan pada keseluruhan biaya kecuali pada biaya tenaga kerja dan perawatan. Biaya energi, depresiasi dan lain-lain terjadi perubahan karena pemasangan inveter dan CCTV yang dipengaruhi oleh alternatif 3 (melakukan pembelian alat). *Polyester* dan *cotton* disebabkan oleh pengaruh alternatif 1 (mengganti komposisi benang) dan alternatif 2 (mengganti pemasok benang). Biaya alternatif selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 1.

4.5.2 Perencanaan Produktivitas Total dengan Menggunakan Model *Productivity Evaluation Tree* (PET)

Setelah mendapatkan beberapa alternatif yang dapat diterapkan untuk meningkatkan produktivitas perusahaan, maka langkah selanjutnya adalah melakukan perencanaan produktivitas untuk bulan yang akan datang. Untuk perencanaan ini digunakan model PET karena model ini berdasarkan pada kondisi perusahaan, sehingga dapat memberikan informasi untuk kedepannya. Dengan informasi tersebut diharapkan perencanaan mudah untuk dikendalikan karena dilakukan berdasarkan nilai-nilai yang sudah ada.

Model PET memiliki keterbatasan karena perencanaan produktivitas hanya dapat dilakukan berdasarkan data aktual yang didapatkan dari pengukuran produktivitas pada bulan terakhir. Dengan demikian, karena bulan terakhir yang diteliti adalah bulan Desember 2014 maka seharusnya perencanaan PET hanya dapat dilakukan untuk bulan Januari 2015. Akan tetapi, karena dari beberapa perencanaan alternatif tidak dapat dilakukan untuk jangka waktu satu bulan ke depan, maka perencanaan dengan model PET dilakukan pada bulan Februari 2015. Hal ini dapat dilakukan dengan menganggap bahwa hasil perencanaan pada bulan Januari 2015 akan menjadi data aktual untuk perencanaan pada bulan Februari 2015. Berikut ini adalah Tabel *output* dan *input* total untuk bulan pengukuran (November 2014-Desember 2014) dan bulan perencanaan (Januari 2015-Februari 2015)

Tabel 4.48 *Output* dan *Input* Total untuk Bulan Pengukuran dan Bulan Perencanaan

Bulan	<i>Output</i> (\$)	<i>Input</i> (\$)	TP_{it} (<i>Output/Input</i>) (%)
November 2014	1.016.220,00	924.652,73	1,10
Desember 2014	1.025.760,00	909.129,44	1,13
Januari 2015	1.061.101,82	819.516,72	1,29
Februari 2015	1.061.101,82	819.516,72	1,29

Berikut adalah contoh perhitungan perencanaan produktivitas total dengan menggunakan model PET untuk alternatif 1 bulan Januari 2015.

$$\Delta \hat{O}_{it+1} = \hat{O}_{it+1} - O_{it} = 1.061.101,82 - 1.025.760,00 = 35.341,82$$

$$\Delta \hat{I}_{it+1} = \hat{I}_{it+1} - I_{it} = 819.799,38 - 909.129,44 = -44.602,70$$

$$\Delta TP_{it+1} = TP_{it+1} - TP_{it} = 1,23 - 1,13 = 0,10$$

$$\Delta TPI_{it+1} = \frac{TP_{it+1}}{TP_{it}} = \frac{1,23}{1,13} = 1,09$$

Sedangkan hasil alternatif perencanaan produktivitas total lainnya dengan menggunakan model PET ditampilkan pada Tabel 4.47.

Tabel 4.49 Alternatif Hasil Perencanaan Produktivitas Menggunakan Model PET

Alternatif	\hat{O}_{it+1}	\hat{I}_{it+1}	$\Delta\hat{O}_{it+1}$	$\Delta\hat{I}_{it+1}$	$TP_{it+1} = \frac{\hat{O}_{it+1}}{\hat{I}_{it+1}}$	ΔTP_{it+1}	ΔTPI_{it+1}
1	1.061.101,82	864.526,75	35.341,82	-44.885,36	1,23	0,10	1,09
2	1.061.101,82	877.444,75	35.341,82	-31.967,36	1,21	0,08	1,07
3	1.061.101,82	1.281.744,66	35.341,82	372.332,55	0,83	-0,30	0,73
4	1.061.101,82	819.799,38	35.341,82	-89.612,73	1,29	0,17	1,15
5	1.061.101,82	1.214.526,75	35.341,82	305.114,64	0,87	-0,25	0,77
6	1.061.101,82	1.227.444,75	35.341,82	318.032,64	0,86	-0,26	0,77
7	1.061.101,82	1.169.799,38	35.341,82	260.387,27	0,91	-0,22	0,80

TP_{it} = produktivitas total untuk produk i pada periode t

\hat{O}_{it+1} = estimasi nilai *output* produk i pada periode t + 1

\hat{I}_{it+1} = estimasi nilai *input* produk i pada periode t + 1

$\Delta\hat{O}_{it+1}$ = estimasi besar perubahan *output* produk i pada periode t + 1

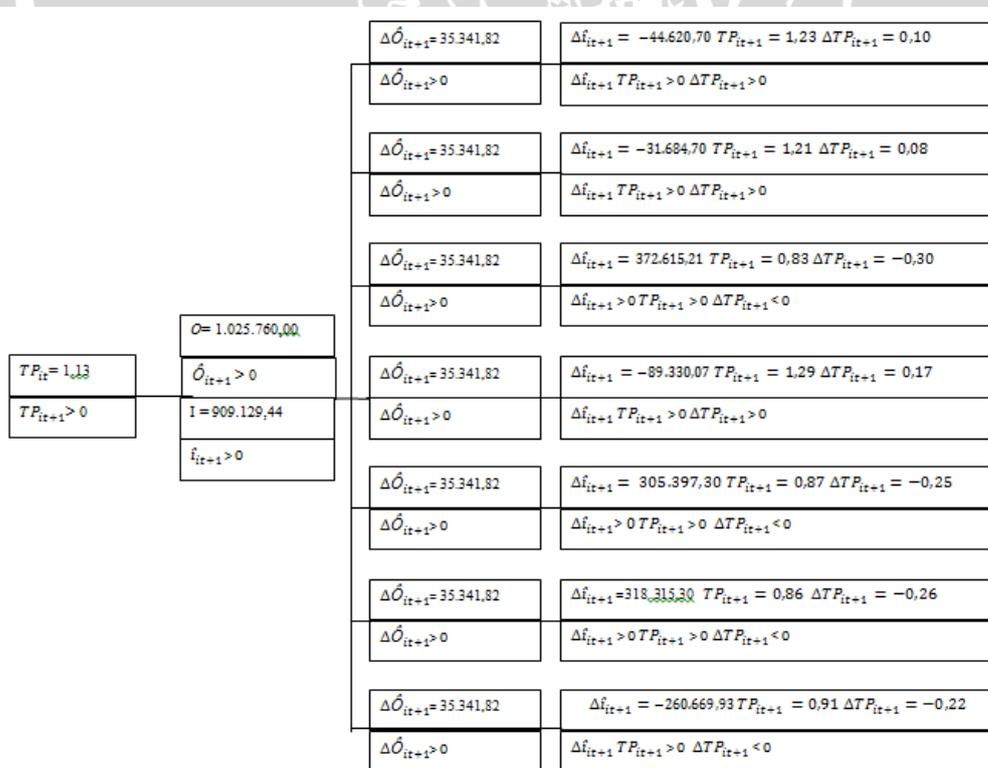
$\Delta\hat{I}_{it+1}$ = estimasi besar perubahan *input* pada produk i pada periode t + 1

TP_{it+1} = estimasi produktivitas total untuk produk i pada periode t + 1

ΔTP_{it+1} = estimasi besar perubahan produktivitas total produk i pada periode t + 1

ΔTPI_{it+1} = estimasi indeks produktivitas total produk i pada periode t + 1

Untuk lebih jelasnya maka ketujuh alternatif tersebut digambarkan dalam pohon produktivitas sesuai dengan model PET.



Gambar 4.13 Model Productivity Evaluation Tree (PET)

Dari Tabel 4.49 dan Gambar 4.13 pemilihan set keputusan alternatif yang mungkin dilakukan adalah set keputusan alternatif yang memberikan nilai $TP_{it+1} \geq 1$. set keputusan alternatif yang memberikan nilai $TP_{it+1} \geq 1$ berarti alternatif tersebut memberikan peningkatan dari bulan sebelumnya. Dari ketujuh alternatif tersebut ternyata alternatif 3, alternatif 5, alternatif 6 dan alternatif 7 nilai TP_{it+1} tidak lebih dari 1, sehingga alternatif 3, alternatif 5, alternatif 6 dan alternatif 7 tidak dapat dijadikan alternatif. Sedangkan alternatif 1, alternatif 2 dan alternatif 4 memiliki nilai TP_{it+1} lebih dari 1, sehingga alternatif 1, alternatif 2 dan alternatif 4 yang layak untuk dilaksanakan. Setelah diketahui alternatif keputusan yang layak dilakukan maka hal yang dilakukan adalah mengurutkan alternatif tersebut. Berdasarkan indeks nilai produktivitas total untuk periode t+1 diurutkan dari nilai yang terbesar sampai yang terkecil yaitu alternatif 4 – alternatif 1 – alternatif 2.

4.5.3 Pemilihan Alternatif Terbaik

Untuk melakukan pemilihan alternatif terbaik maka harus memperhatikan kondisi dan kemampuan perusahaan untuk menerapkan dan menjalankan alternatif tersebut. Alternatif yang terpilih akan menjadi yang terbaik untuk diterapkan perusahaan pada periode satu bulan ke depan yaitu untuk bulan Januari 2015. Sedangkan untuk periode perencanaan Februari 2015 dipilih dari alternatif yang belum terpilih.

Berikut adalah langkah yang diambil untuk menarik keputusan terhadap penentuan alternatif terbaik bagi perusahaan :

1. Dari hasil perencanaan dengan model PET maka dilakukan pengurutan alternatif berdasarkan nilai indeks produktivitas total yaitu alternatif 4-1-2.
2. Berikut ini adalah tabel pengurutan alternatif terpilih.

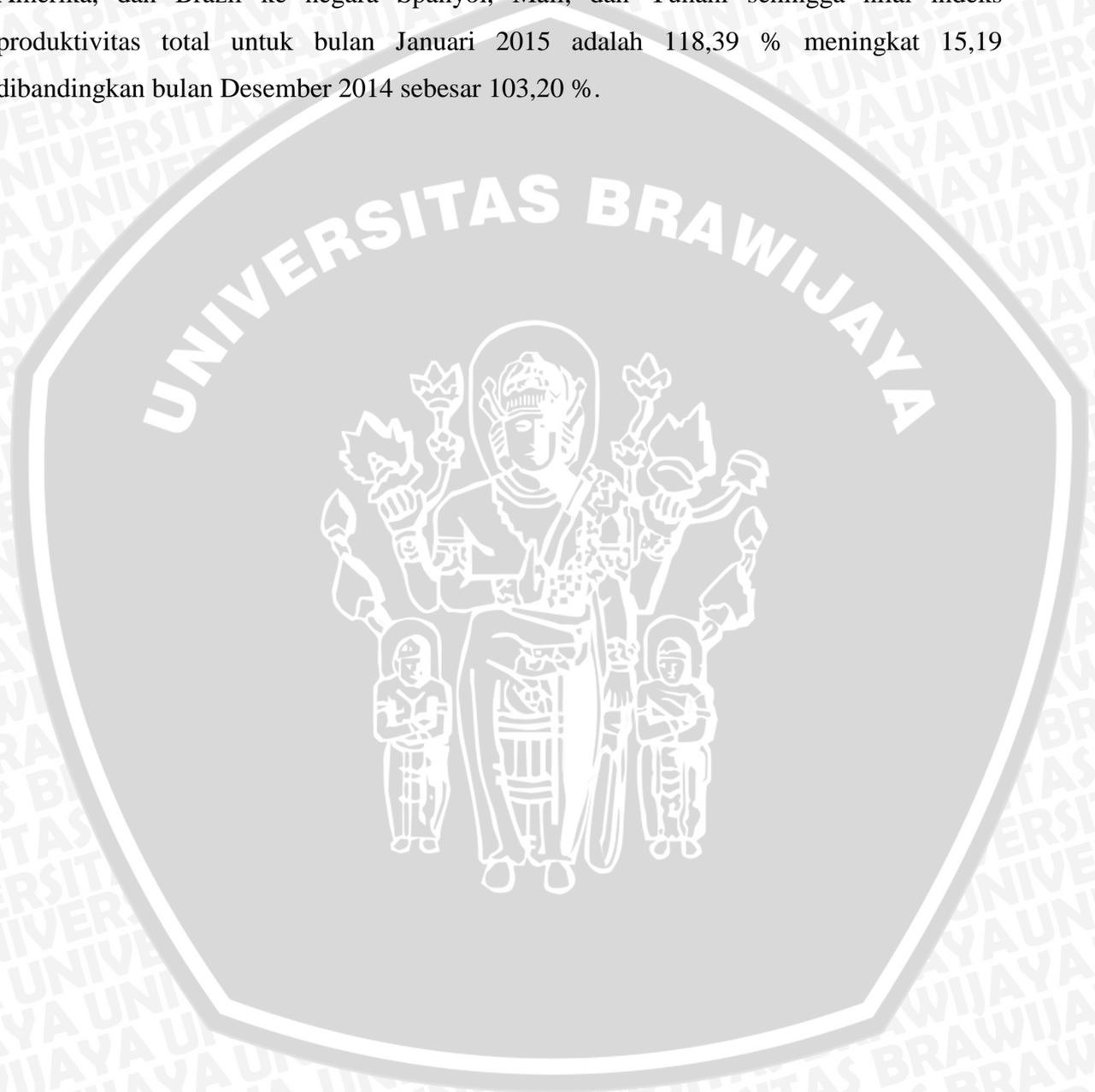
Tabel 4.50 Hasil Perencanaan Produktivitas Menggunakan Model PET

Alternatif	\hat{O}_{it+1}	\hat{I}_{it+1}	$\Delta\hat{O}_{it+1}$	$\Delta\hat{I}_{it+1}$	$TP_{it+1} = \frac{\hat{O}_{it+1}}{\hat{I}_{it+1}}$	ΔTP_{it+1}	ΔTPI_{it+1}
4	1.061.101,82	819.799,38	35.341,82	-89.330,07	1,29	0,17	1,15
1	1.061.101,82	864.526,75	35.341,82	-44.602,70	1,23	0,10	1,09
2	1.061.101,82	877.444,75	35.341,82	-31.684,70	1,21	0,08	1,07

3. Alternatif 4 memiliki nilai indeks produktivitas total tertinggi, maka untuk sementara alternatif 4 menjadi alternatif terbaik. Alternatif ini tidak memiliki kendala karena pengaturan komposisi dapat segera dilakukan. Selain itu beberapa daftar pemasok pengganti sudah didapatkan. Maka alternatif ini terpilih menjadi alternatif terbaik

untuk bulan Januari 2015. Karena alternatif sudah dipilih maka alternatif berikutnya tidak perlu dianalisis lagi.

Dengan demikian untuk bulan Januari 2015, alternatif yang ditetapkan adalah mengganti komposisi bahan baku dari 35% *polyester* dan 65% *cotton* dengan 34,5% *polyester* dan 64,5% *cotton*, serta mengganti pemasok *cotton* dari negara Australia, Amerika, dan Brazil ke negara Spanyol, Mali, dan Yunani sehingga nilai indeks produktivitas total untuk bulan Januari 2015 adalah 118,39 % meningkat 15,19 dibandingkan bulan Desember 2014 sebesar 103,20 %.



Halaman ini sengaja dikosongkan

