

## 4. PROSES PRODUKSI AWAL

### 4.1. Proses Produksi

Proses produksi benang tenun di PT Lotus Indah Textile Industries mempunyai bahan baku berupa serat. Serat yang digunakan untuk bahan baku dapat dibedakan menjadi 2 macam, yaitu:

- Serat alam adalah serat yang diperoleh atau diproduksi dengan bantuan alam melalui bercocok tanam. Contoh dari serat alam antara lain serat kapas, serat rami, serat linen, serat yute, serat wool, dan sebagainya. Serat alam memiliki sifat-sifat sebagai berikut panjang serat tidak seragam, warnanya bisa berbeda walaupun sama jenis seratnya, kekuatan serat tidak sama, kehalusan serat tidak sama, dan kandungan uap air dalam serat juga tidak sama.
- Serat buatan adalah serat yang diperoleh atau diproduksi secara teknologi. Contoh dari serat buatan antara lain polyester, rayon, nilon, filamen, dan sebagainya. Serat buatan memiliki sifat-sifat sebagai berikut panjang serat tidak sama. Misalnya pada bungkus bahan baku tertulis 1.4 D x 44 mm artinya panjang serat adalah 44 mm. Contoh beberapa ukuran panjang serat buatan adalah 38mm, 44mm, dan 51 mm. warna serat sama, kekuatan serat sama, dan kandungan uap air dalam serat sama.

Berikut ini adalah kelebihan dan kekurangan dari serat alam maupun serat buatan antara lain:

Tabel 4.1. Kelebihan dan Kekurangan antara Serat Alam dan Serat Buatan

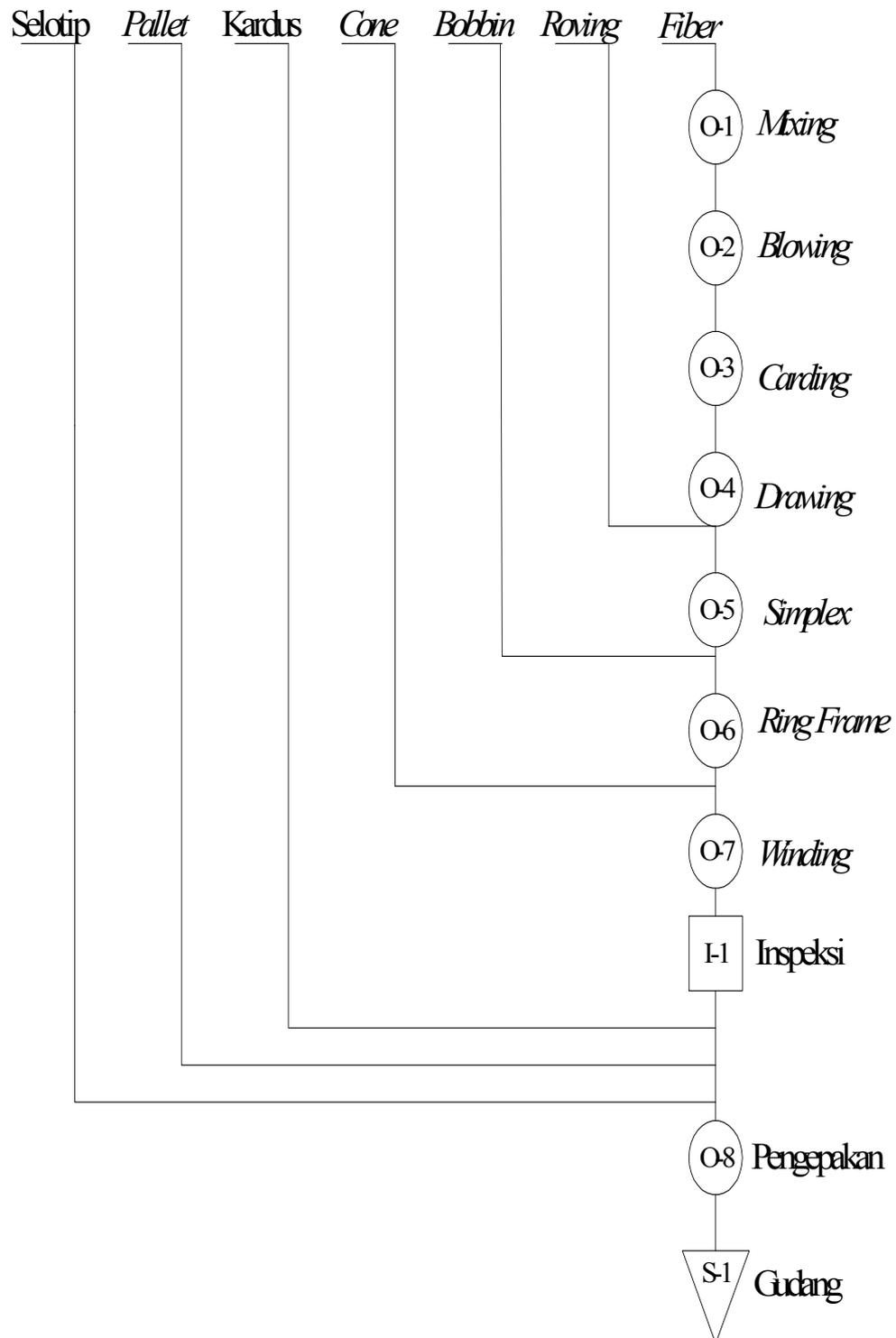
Kelebihan		Kekurangan	
Serat alam	Serat buatan	Serat alam	Serat buatan
Nyaman dipakai Tahan panas	Mudah diproduksi Kebersihan mudah dicapai Wastinya sedikit Adjustment lebih tepat	Tidak mudah diproduksi Wastinya banyak Cenderung kotor Adjustment lebih sulit	Tidak tahan panas Kurang nyaman dipakai

Pada dasarnya bahan baku yang berupa serat tersebut akan mengalami beberapa proses sebelum menjadi produk yang siap untuk dipasarkan ke

konsumen. Berikut ini adalah proses pemintalan benang yang mengubah bahan baku serat menjadi benang dengan beberapa tahap sebagai berikut:

- Tahap pengambilan sifat-sifat serat ke sifat semula. Pada tahap ini dimulai dengan bungkus serat dilepas dan dibiarkan selama kurang lebih 24 jam.
- Tahap pembukaan serat. Hal ini berlangsung ketika serat akan dimasukkan dan ketika serat berada di mesin *blowing*. Keterangan: ketika serat akan dimasukkan, serat dicabik-cabik dengan tangan hingga lembut.
- Tahap pencampuran serat. Pada tahap pencampuran serat proses dilakukan oleh manusia dan mesin. Proses yang dilakukan oleh manusia pada saat serat dimasukkan ke mesin *blowing*, dimana dari 6 *bale* yang tersedia dan waste diambil secara merata, sehingga dapat habis secara bersamaan. Proses yang dilakukan oleh mesin pada saat serat berada di dalam mesin.
- Tahap pembersihan kotoran. Untuk serat alam kotoran berupa kulit biji, tangkai, daun, dan debu. Sedangkan untuk serat buatan kotoran berupa serat yang rusak, serat pendek, dan debu-debu.
- Tahap pensejajaran serat. Tahap ini terjadi di mesin *Carding*, dimana serat digaruk oleh *wire* sehingga seperti disisir.
- Tahap mengecilkan bahan. Proses mengecilkan bahan ini melalui sistem peregangan (*Drafting*). Proses ini terjadi di mesin *Carding*, *Drawing*, *Simplex*, dan *Ring Frame*.
- Tahap memberi puntiran (*Twist*). Proses ini dilakukan untuk memberikan puntiran sehingga benang lebih mudah digulung. Proses ini terjadi di mesin *Simplex* dan *Ring Frame*.
- Tahap penggulungan. Proses ini dilakukan untuk menggulung ulang benang setelah diproses. Proses ini terjadi di mesin *Simplex*, *Ring Frame*, dan *Winding*.
- Tahap pengepakan. Proses ini dilakukan dengan memasukkan benang dalam bentuk *cone* sejumlah tertentu sesuai dengan permintaan konsumen ke dalam kardus. Proses ini terjadi pada bagian *packing*.
- Tahap pengiriman. Proses pengiriman ini dilakukan dengan memasukkan barang yang terdapat di dalam gudang menuju *container* untuk dikirim ke konsumen. Proses ini terjadi pada bagian gudang.

Untuk lebih jelasnya mengenai urutan proses produksi dapat dilihat dari peta proses operasi. Berikut ini merupakan peta proses operasi untuk benang *single* adalah:



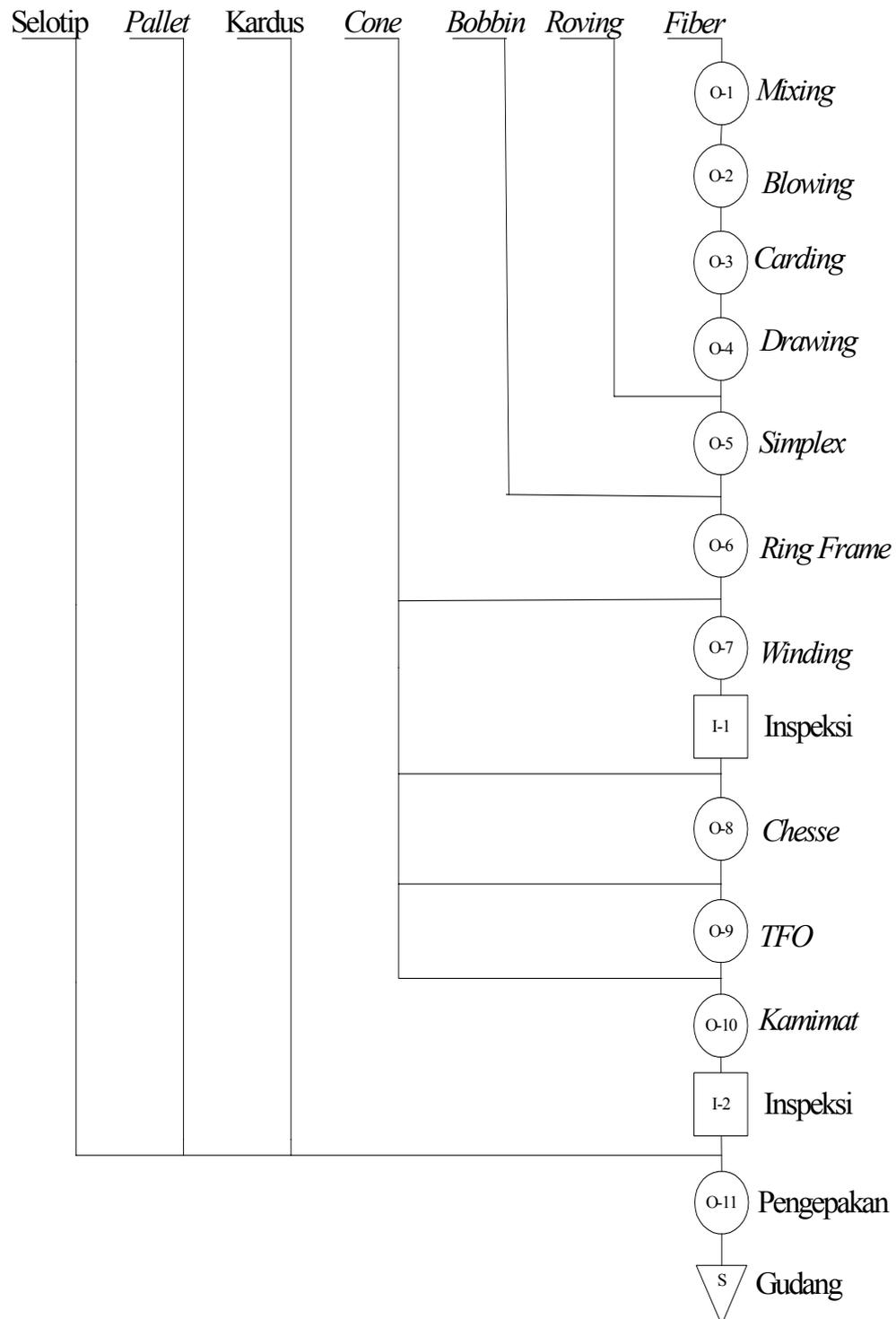
Gambar 4.1. Peta Proses Operasi Benang *Single*

Berikut ini adalah penjelasan mengenai urutan proses produksi untuk pembuatan benang dari bahan baku serat yang memalui beberapa jenis mesin dan proses-proses yang dilakukan oleh setiap mesin adalah sebagai berikut:

Tabel 4.2. Urutan proses produksi pada departemen *spinning* I

Tahap	Bagian mesin	Proses dan hasil proses
I	<i>Mixing</i>	Bahan baku dibuka dari bungkusnya dan dibiarkan 24 jam.
II	<i>Blowing</i>	Bahan dasar mengalami proses pembukaan, pembersihan dari kotoran, dan dicampur dengan <i>waste</i> . Hasilnya dari proses ini adalah <i>lap</i> .
III	<i>Carding</i>	<i>Lap</i> dari mesin <i>blowing</i> mengalami proses pembukaan lebih lanjut, pensejajaran serat, pembersihan dari kotoran, dan pemisahan serat pendek dan panjang. Hasilnya dari proses ini adalah <i>sliver</i> .
IV	<i>Drawing Breaker</i>	<i>Sliver</i> dari mesin <i>carding</i> mengalami proses perangkapan, <i>drafting</i> /peregangan, dan perataan <i>sliver</i> . Hasilnya proses dari ini adalah <i>sliver</i> .
V	<i>Drawing Finisher</i>	<i>Sliver</i> dari mesin <i>breaker</i> mengalami proses perangkapan, <i>drafting</i> /peregangan, dan penggulangan. Hasilnya dari proses ini adalah <i>sliver</i> .
VI	<i>Speed Frame</i>	<i>Sliver</i> dari <i>drawing finisher</i> mengalami proses penggulangan <i>sliver</i> , <i>drafting</i> /peregangan, puntiran/ <i>twist</i> , dan penggulangan. Hasilnya dari proses ini adalah <i>roving</i> .
VII	<i>Ring Frame</i>	<i>Roving</i> dari mesin <i>speed frame</i> mengalami proses <i>drafting</i> /peregangan, puntiran/ <i>twist</i> , dan penggulangan. Hasilnya dari proses ini adalah benang dalam bentuk <i>cops</i> .
VIII	<i>Winding</i>	Benang dari mesin <i>ring frame</i> mengalami proses penggulangan, dan <i>check quality</i> .
IX	<i>Packing</i>	Benang dari <i>winding</i> mengalami proses pembungkusan dengan plastik, <i>check quality</i> , penimbangan, dan pengepakan. Hasilnya dari proses ini adalah benang <i>pack</i> di atas <i>pallet</i> .
X	Gudang	Benang <i>pack</i> dari <i>packing</i> mengalami proses pengelompokan, penyusunan, dan pengangkutan ke <i>container</i> .

Proses produksi untuk benang *double* adalah sama seperti proses produksi dari benang *single* hanya memperoleh proses tambahan dari mesin *cheese*, *TFO*, dan *kamimat*. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada peta proses operasi berikut ini:



Gambar 4.2. Peta Proses Operasi Benang *Double*

Berikut ini adalah penjelasan mengenai urutan proses produksi untuk pembuatan benang double setelah melalui proses produksi benang single adalah:

Tabel 4.3. Urutan proses produksi benang double

Tahap	Bagian Mesin	Proses dan hasil proses
I	<i>Cheese</i>	Benang <i>single</i> dalam bentuk <i>cone</i> mengalami proses perangkapan menjadi <i>double</i> atau lebih dan mengubah bentuk <i>cone</i> menjadi <i>cheese</i> .
II	<i>TFO</i>	Benang <i>double</i> dari mesin <i>cheese</i> mengalami proses puntiran/twist dan penggulangan.
III	<i>Kamimat</i>	Benang <i>double</i> dari mesin <i>TFO</i> mengalami proses penggulangan ulang ( <i>rewinding</i> ) dilakukan untuk mengubah bentuk.

Proses selanjutnya adalah dilakukan pada bagian packing untuk selanjutnya dimasukkan ke bagian gudang.

Dalam proses produksi tentu membutuhkan tenaga kerja baik sebagai operator maupun untuk melakukan transportasi dengan mengumpulkan hasil dari suatu proses untuk dibawa menuju proses berikutnya. Jumlah tenaga kerja yang terdapat pada departemen *spinning* I per *shift* adalah:

- Blowing & Mixing : 12 orang
- Carding : 8 orang
- Draw Frame : 8 orang
- Speed Frame : 16 orang
- Ring Frame : 80 orang
- Winding : 42 orang
- Cheese&kamimat : 14 orang
- TFO : 21 orang
- Packing&gudang : 34 orang

Hasil produk dari PT Lotus Indah Textile Industries adalah benang polyester dengan memiliki berbagai jenis ketebalan seperti 2.5 pe, 4 pe, 6 pe, 7 pe, 8 pe, 10 pe, 12 pe, 16 pe, 18 pe, 20 pe, 24 pe, 28 pe, 30 pe, 40 pe, dan lain-lain. Selain itu masih ada benang rangkap yang dihasilkan oleh departemen submultifold seperti 10/2 pe, 12/2 pe, 16/2 pe, 18/2 pe, 18/3 pe, 20/2 pe, 24/2 pe, 28/2 pe, 30/2 pe, 40/2 pe, dan lain-lain. Dalam melakukan produksi PT Lotus Indah Textile Industries membedakan menjadi 2 yaitu produk tetap dan sesuai

permintaan. Pada departemen *spinning* I yang menjadi produk tetap adalah jenis 12 pe, departemen *spinning* II yang menjadi produk tetap adalah jenis 20 pe, sedangkan departemen *submultifold* yang menjadi produk tetap adalah jenis 18/3 pe. Produk 18 pe merupakan hasil dari pengolahan waste sehingga keuntungan yang diperoleh lebih besar. Pada saat ini yang menjadi perhatian adalah benang jenis 2.5/3 pe karena benang ini dapat diolah lebih lanjut menjadi produk ban dan alas konveyor, selain itu produk ini belum banyak diproduksi dipasaran. Produk-produk benang yang telah diproduksi selanjutnya akan dipasarkan baik ke dalam negeri maupun ke luar negeri misalnya Inggris, Taiwan, Hongkong, Korea, Filipina, Vietnam, kawasan Eropa, kawasan timur tengah, dan Australia.

#### 4.2. Tata Letak Fasilitas Semula

Kondisi semula yang dimaksud adalah kondisi awal proses produksi benang pada departemen *spinning* I yang juga terdapat departemen *submultifold* dengan *layout* proses produksi seperti yang disajikan pada lampiran 1.

Untuk melakukan pengolahan data dengan menggunakan *software* (*Craft* dan *Blocplan*) dan *corelap*, maka diperlukan data-data sebagai berikut:

- *Initial layout* (lampiran 1)
- Dimensi fasilitas kerja dapat dibedakan menjadi 2, yaitu:
  - Dimensi fasilitas kerja awal (lampiran 1)

Tabel 4.5. Dimensi Fasilitas Kerja Awal

Departemen	Mesin	Ukuran mesin (cm)	Jumlah
<i>Blow room</i>	<i>Blowing 1</i>	1850x200	3
	<i>Blowing 2</i>	2150x200	2
<i>Carding</i>	<i>Carding crosrol</i>	450x250	16
	<i>Carding L/R</i>	360x180	23
<i>Drawing</i>	<i>Draw frame D-400, RSB, DX-500</i>	480x200	14
<i>Simplex</i>	<i>Speed frame L/R</i>	1500x400	1
	<i>Speed frame howa</i>	1300x460	7
<i>Ring frame</i>	<i>Ring frame L/R</i>	1800x80	48
<i>Winding</i>	<i>Winding savio orion</i>	2135x145	4
	<i>Winding savio espero</i>	2135x145	7
<i>Ultraviolet</i>	<i>Ultraviolet</i>	350x350	1
<i>Cheese</i>	<i>Winding cheese</i>	1710x150	5
<i>TFO</i>	<i>TFO 1</i>	2100X105	3

Departemen	Mesin	Ukuran mesin (cm)	Jumlah
	<i>TFO 2</i>	1800x105	18
<i>Kamimat</i>	<i>Winding kamimat 1</i>	1800x120	3
	<i>Winding kamimat 2</i>	1800x150	1

- Dimensi fasilitas kerja baru (lampiran 1)

Tabel 4.5. Dimensi Fasilitas Kerja Baru

Departemen	Mesin	Ukuran mesin (cm)	Jumlah
<i>Blow room</i>	<i>Blowing 1</i>	1850x200	1
	<i>Blowing 2</i>	2150x200	4
<i>Carding</i>	<i>Carding crosrol</i>	600x300	16
	<i>Carding L/R</i>	360x180	16
<i>Drawing</i>	<i>Draw frame D-400, RSB, DX-500</i>	480x200	14
<i>Simplex</i>	<i>Speed frame L/R</i>	1500x400	1
	<i>Speed frame howa</i>	1300x460	7
<i>Ring frame</i>	<i>Ring frame L/R</i>	1800x80	48
<i>Winding</i>	<i>Winding savio orion</i>	2135x145	4
	<i>Winding savio espero</i>	2135x145	7
<i>Ultraviolet</i>	<i>Ultraviolet</i>	350x350	2
<i>Cheese</i>	<i>Winding cheese</i>	1710x150	5
<i>TFO</i>	<i>TFO 1</i>	2100x105	3
	<i>TFO 2</i>	1800x105	18
<i>Kamimat</i>	<i>Winding kamimat 1</i>	1800x120	3
	<i>Winding kamimat 2</i>	1800x150	1

- Data waktu proses per mesin

Data waktu proses per mesin tersebut selanjutnya akan dilakukan pengujian berupa uji kenormalan data, uji keseragaman data, dan uji kecukupan data.

- Uji kenormalan data

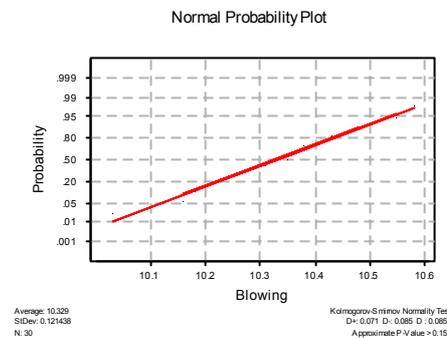
Uji kenormalan data digunakan untuk mengetahui apakah data yang diperoleh berdistribusi normal. Perhitungan menggunakan *software minitab (normality test)* dan data dikatakan berdistribusi normal jika *P-Value* yang didapat lebih besar dari 0.15.

Contoh pengujian kenormalan data pada mesin *blowing* sebagai berikut:

Tabel 4.6. Waktu Proses Mesin *Blowing*

<b>Blowing (menit)</b>		
10.38	10.18	10.21
10.23	10.35	10.48
10.21	10.16	10.31
10.28	10.28	10.38
10.28	10.36	10.36
10.55	10.25	10.18
10.25	10.35	10.48
10.03	10.48	10.38
10.35	10.38	10.35
10.43	10.58	10.38

Hasil perhitungan *minitab* (*normality test*) adalah:



Gambar 4.3. *Normality Test*

Tabel 4.7. Uji Kenormalan Data

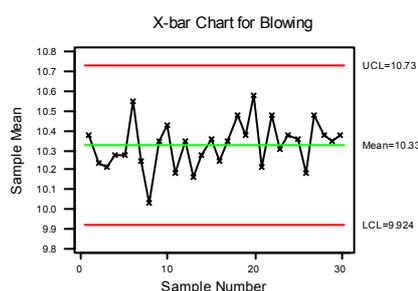
<b>Mesin</b>	<b>N</b>	<b>Hasil</b>	<b>Keterangan</b>
<i>Blowing</i>	30	<i>P-Value</i> > 0.15	Normal
<i>Carding L/R</i>	30	<i>P-Value</i> > 0.15	Normal
<i>Carding Crosrol</i>	30	<i>P-Value</i> > 0.15	Normal
<i>Draw Frame Breaker</i>	30	<i>P-Value</i> > 0.15	Normal
<i>Draw Frame Finisher</i>	30	<i>P-Value</i> > 0.15	Normal
<i>Speed Frame</i>	30	<i>P-Value</i> > 0.15	Normal
<i>Ring Frame 12</i>	30	<i>P-Value</i> > 0.15	Normal
<i>Winding 12</i>	30	<i>P-Value</i> > 0.15	Normal
<i>Winding 20</i>	30	<i>P-Value</i> > 0.15	Normal
<i>Cheese 18/3</i>	30	<i>P-Value</i> > 0.15	Normal
<i>TFO 18/3</i>	30	<i>P-Value</i> > 0.15	Normal
<i>Kamimat 18/3</i>	30	<i>P-Value</i> > 0.15	Normal
<i>Ultraviolet</i>	30	<i>P-Value</i> > 0.15	Normal
<i>Packing</i>	50	<i>P-Value</i> > 0.15	Normal

- Uji keseragaman data

Uji keseragaman data dilakukan untuk mengetahui keseragaman dari data yang diperoleh. Pengujian menggunakan *software minitab (control chart)* dan diperoleh *mean*, batas kendali atas, dan batas kendali bawah. Data dikatakan seragam jika data tidak melebihi batas kendali atas dan batas kendali bawah.

Contoh pengujian keseragaman data pada mesin *blowing* sebagai berikut:

Hasil perhitungan *minitab (control chart)* adalah:



Gambar 4.4. *Control Chart*

Tabel 4.8. Uji Keseragaman Data

Mesin	N	Mean	BKA	BKB	Keterangan
<i>Blowing</i>	30	10.33	10.73	9.924	Seragam
<i>Carding L/R</i>	30	23.59	26.17	21.02	Seragam
<i>Carding Crosrol</i>	30	45.76	52.42	39.09	Seragam
<i>Draw Frame Breaker</i>	30	12.76	13.19	12.32	Seragam
<i>Draw Frame Finisher</i>	30	7.88	9.054	6.706	Seragam
<i>Speed Frame</i>	30	83.20	85.75	80.65	Seragam
<i>Ring Frame 12</i>	30	74.44	84.89	63.99	Seragam
<i>Winding 12</i>	30	84.45	91.57	77.32	Seragam
<i>Winding 20</i>	30	106.9	114.5	99.4	Seragam
<i>Cheese 18/3</i>	30	95.03	100.7	89.39	Seragam
<i>TFO 18/3</i>	30	845.7	870.2	821.2	Seragam
<i>Kamimat 18/3</i>	30	97.38	104.1	90.63	Seragam
<i>Ultraviolet</i>	30	1.17	1.484	0.8567	Seragam
<i>Packing</i>	50	0.998	1.076	0.9198	Seragam

- Uji kecukupan data

Uji kecukupan data dilakukan berdasarkan tingkat keyakinan 95% dan derajat ketelitian 5% untuk menentukan apakah jumlah data yang telah

diperoleh memenuhi syarat untuk dilakukan pengolahan selanjutnya. Uji kecukupan data diperoleh dengan menggunakan rumus:

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

Keterangan:  $N'$  = Jumlah pengamatan yang diperlukan untuk waktu proses per mesin yang diukur

$X$  = Data yang diperoleh

$N$  = Banyak data

$K$  = Nilai indeks yang besarnya tergantung tingkat kepercayaan yang digunakan (1.96)

$s$  = Tingkat kepercayaan (0.05)

Contoh pengujian kecukupan data pada mesin *blowing* sebagai berikut:

Hasil perhitungan dengan menggunakan rumus diatas sebagai berikut:

$$N' = \left( \frac{(1.96/0.05) \sqrt{(30 * 3201.0749) - (96019.4169)}}{309.87} \right)^2$$

$$N' = 0.205325605$$

Tabel 4.9. Uji Kecukupan Data

Mesin	N	$\sum x^2$	$\sum x$	$(\sum x)^2$	$N'$	keterangan
<i>Blowing</i>	30	3201.075	309.87	96019.42	0.205326	cukup
<i>Carding L/R</i>	30	62953.22	1372.69	1884278	3.521961	cukup
<i>Carding Crosrol</i>	30	16720.63	707.84	501037.5	1.783616	cukup
<i>Draw Frame Breaker</i>	30	4882.101	382.67	146436.32	0.280473	cukup
<i>Draw Frame Finisher</i>	30	1868.437	236.41	55889.69	4.493395	cukup
<i>Speed Frame</i>	30	207668.82	2495.92	6229616.6	0.110549	cukup
<i>Ring Frame 12</i>	30	166572.4	2233.21	4987227	3.063903	cukup
<i>Winding 12</i>	30	214086.9	2533.42	6418217	1.050964	cukup
<i>Winding 20</i>	30	343239.6	3207.8	10289981	1.076196	cukup
<i>Cheese 18/3</i>	30	271014.4	2850.94	8127859	0.486557	cukup
<i>TFO 18/3</i>	30	21457847	25371	6.44E+08	0.114036	cukup
<i>Kamimat 18/3</i>	30	284717.1	2921.45	8534870	1.195938	cukup
<i>Ultraviolet</i>	30	41.4033	35.11	1232.712	11.70126	cukup
<i>Packing</i>	50	49.836	49.9	2490.01	1.104648	cukup

Maka data waktu proses per mesin setelah melalui uji kenormalan, uji keseragaman, dan uji kecukupan data didapatkan sebagai berikut:

Tabel 4.10. Waktu Proses Per Mesin

Mesin	Waktu rata-rata (menit)
<i>Blowing</i>	10.329
<i>Carding Crosrol</i>	23.5947
<i>Carding L / R</i>	45.7563
<i>Draw Frame</i>	7.88033
<i>Speed Frame</i>	83.1973
<i>Ring Frame 12 pe</i>	74.4403
<i>Winding 12 pe</i>	84.4473
<i>Cheese 18/3 pe</i>	95.0313
<i>TFO 18/3 pe</i>	845.7
<i>Kamimat 18/3 pe</i>	97.3817
<i>Ultraviolet</i>	1.17033
<i>Packing</i>	0.997347
<i>Spinning II 20 pe</i>	106.927

- Frekuensi perpindahan material

Data yang ada berupa berapa banyak perpindahan atau frekuensi perpindahan yang dilakukan untuk memproduksi suatu produk dari satu mesin ke mesin yang lain atau dari satu departemen ke departemen yang lain. Data frekuensi perpindahan material tersebut akan digunakan dalam tabel *From To Chart*.

Contoh perhitungan dari mesin *blowing* ke mesin *carding* sebagai berikut:

Pada mesin *blowing* 365 hari x 24 jam x 60 menit = 525600 menit.

525600 menit : 10.3285 menit (waktu proses) = 50888.318 lap.

50888 lap x 3 mesin = 152664 lap per tahun.

$$\text{Frekuensi perpindahan material} = \frac{\text{Kapasitas produksi per tahun}}{\text{Kapasitas angkut}}$$

Frekuensi perpindahan material = 152664 / 8 = 19083 kali/tahun

Tabel 4.11. Frekuensi Perpindahan Material

Fasilitas I ke J	Kapasitas produksi per tahun	Kapasitas sekali angkut	Frekuensi (Kali/Tahun)
Gudang bahan baku- <i>Blowing</i>	32850 (90 bale per hari)	3	10950
<i>Blowing-Carding</i>	152664 lap	8	19083
<i>Carding-Draw frame</i>	620621 can	2	310310

Fasilitas I ke J	Kapasitas produksi per tahun	Kapasitas sekali angkut	Frekuensi (Kali/Tahun)
<i>Draw frame-Speed frame</i>	400186 <i>can</i>	2	200093
<i>Speed frame-Ring frame</i>	5079280 <i>roving</i>	150	33861
<i>Ring frame-Winding</i>	148330610 <i>bobin</i>	1080	137343
<i>Winding-Ultraviolet</i>	4107805 <i>cone</i>	72	57052
<i>Ultraviolet-Packing</i>	5209469 <i>cone</i>	72	72353
<i>Packing-Gudang</i>	5209469 <i>cone</i>	144	36173
<i>Ultraviolet-Cheese</i>	1934365 <i>cone</i>	72	26866
<i>Cheese-TFO</i>	2986633 <i>cone</i>	72	41481
<i>TFO-Kamimat</i>	1587305 <i>cone</i>	72	22045
<i>Kamimat-Ultraviolet</i>	971518 <i>cone</i>	72	13493
<i>Spinning II-Ultraviolet</i>	2064511 <i>cone</i>	72	28673

Keterangan:

Asumsi waktu yang digunakan untuk perhitungan dalam mesin *ring frame* dan mesin *winding* adalah benang jenis 12 *pe*, sedangkan untuk mesin *cheese*, mesin *TFO*, dan mesin *kamimat* adalah jenis 18/3 *pe*. Dalam *spinning II* merupakan hanya mesin *winding* dan perhitungan waktu yang digunakan adalah benang jenis 20 *pe*. Jenis-jenis benang diatas dipilih karena merupakan produk unggulan dari PT Lotus Indah Textile Industries. Pada mesin-mesin yang lain proses yang terjadi pada setiap benang adalah sama tidak memperhatikan mengenai jenis benang. Dari mesin *winding* yang berupa benang *single* yang langsung di packing menjadi menjadi benang *single* sebanyak 52.91% sedangkan sisanya sebanyak 47.09% akan digunakan untuk produksi benang *double*.

- *Activity Relationship chart*

Aliran bahan dapat diukur secara kualitatif dengan menggunakan tolak ukur derajat kedekatan antara satu fasilitas dengan lainnya. Pendekatan metode kualitatif yang digunakan adalah *Activity Relationship chart* (ARC). ARC adalah suatu teknik yang sederhana dalam merencanakan tata letak fasilitas berdasarkan derajat hubungan aktifitas dan cenderung berdasarkan pertimbangan yang bersifat subyektif dari tiap-tiap fasilitas. Contoh gudang bahan baku harus didekatkan dengan mesin *blowing*.

Tabel 4.12. *Activity Relationship chart*

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1		A	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
2	A		A	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
3	U	A		A	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
4	U	U	A		A	U	U	U	U	U	U	U	U	U
5	U	U	U	A		A	U	U	U	U	U	U	U	U
6	U	U	U	U	A		A	U	U	U	U	U	U	U
7	U	U	U	U	U	A		A	U	U	U	U	U	A
8	U	U	U	U	U	U	A		A	A	U	A	U	A
9	U	U	U	U	U	U	U	A		U	U	U	A	U
10	U	U	U	U	U	U	U	A	U		A	U	U	U
11	U	U	U	U	U	U	U	U	U	A		A	U	U
12	U	U	U	U	U	U	U	A	U	U	A		A	U
13	U	U	U	U	U	U	U	U	A	U	U	A		U
14	U	U	U	U	U	U	A	A	U	U	U	U	U	

Keterangan:

- |                        |                                    |
|------------------------|------------------------------------|
| 1 : Gudang bahan baku  | 8 : Ultraviolet                    |
| 2 : Blowing            | 9 : <i>Packing</i>                 |
| 3 : Carding            | 10 : <i>Cheese</i>                 |
| 4 : <i>Draw Frame</i>  | 11 : <i>TFO</i>                    |
| 5 : <i>Speed Frame</i> | 12 : <i>Kamimat</i>                |
| 6 : <i>Ring Frame</i>  | 13 : Gudang barang jadi            |
| 7 : <i>Winding</i>     | 14 : Departemen <i>spinning</i> II |

- Momen awal

Penyusunan tata letak fasilitas produksi dilakukan berdasarkan analisis jarak perpindahan yang terpendek dengan mempertimbangkan besarnya frekuensi perpindahan dari *material handling*. Perkalian antara jarak perpindahan dengan frekuensi perpindahan akan menghasilkan momen. Pengukuran jarak yang digunakan adalah secara *rectilinear*.

$$\text{Momen}_{ij} = \text{Jarak perpindahan}_{ij} * \text{frekuensi perpindahan}_{ij}$$

Tabel 4.13. Total Momen Layout Awal

Fasilitas I ke J	Jarak				Jarak	Frekuensi	Momen
	Xi	Yi	Xj	Yj			
Gudang bahan baku- <i>Blowing</i>	197.1	56.5	197.1	88	31.5	10950	344925
<i>Blowing-Carding 1</i>	197.1	88	167.1	53.5	64.5	13275	856237.5
<i>Blowing-Carding 2</i>	197.1	88	146.6	94	56.5	5807	328095.5
<i>Carding 1-Draw frame</i>	167.1	68.5	158.1	68.5	9	270105	2430945
<i>Carding 2-Draw frame</i>	146.6	94	158.1	68.5	37	40204	1487548
<i>Draw frame-Speed frame</i>	158.1	68.5	146.6	64	16	200093	3201488
<i>Speed frame-Ring frame</i>	146.6	64	119.393	68.48	31.69	33861	1073088.951
<i>Ring frame-Winding</i>	119.393	68.484	73.225	55	59.65	137343	8192784.636
<i>Winding-Ultraviolet</i>	73.225	55	60.35	32.75	35.13	57052	2003951.5
<i>Ultraviolet-Packing</i>	60.35	32.75	54.9848	23.62	14.5	72353	1049121.394
<i>Packing-Gudang</i>	54.9848	23.615	22.55	43.5	52.32	36173	1892558.338
<i>Ultraviolet-Cheese 1</i>	60.35	32.75	52.25	88.5	63.85	21493	1372328.05
<i>Ultraviolet-Cheese 2</i>	60.35	32.75	49.35	64	42.25	5373	227009.25
<i>Cheese 1-TFO 1</i>	52.25	88.5	74.35	85	25.6	12511	320281.6
<i>Cheese 2-TFO 1</i>	49.35	64	74.35	85	46	9218	424028
<i>Cheese 1-TFO 2</i>	52.25	88.5	106.175	64	78.43	19752	1549050.6
<i>TFO 1-Kamimat 1</i>	74.35	85	46.2	46	67.15	2921	196145.15
<i>TFO 1-Kamimat 2</i>	74.35	85	54.75	64	40.6	8766	355899.6
<i>TFO 2-Kamimat 2</i>	106.175	64	54.75	64	51.43	10358	532660.15
<i>Kamimat 1-Ultraviolet</i>	46.2	46	60.35	32.75	27.4	2698	73925.2
<i>Kamimat 2-Ultraviolet</i>	54.75	64	60.35	32.75	36.85	10794	397758.9
<i>Spinning II-Ultra violet</i>	81.1	15.5	60.35	32.75	38	28673	1089574
Total momen							29399404.32

### 4.3. Analisa Perubahan *Initial Layout*

Berdasarkan hasil analisa diatas dan dapat dilihat pada *initial layout* bahwa dalam kondisi awal masih terdapat letak-letak mesin yang tidak teratur khususnya pada departemen *submultifold*, karena terdapat mesin-mesin yang sama fungsinya tetapi tidak terletak pada satu area. Selain itu terdapat gerakan yang simpang siur dan bolak-balik pada mesin *cheese*, mesin *TFO*, dan mesin *kamimat* yang dapat mengganggu proses produksi dan kenyamanan.

Sedangkan pada departemen *spinning* I akan dilakukan perubahan pada mesin *blowing* dengan penambahan *chutefeed* yang langsung menuju ke mesin *carding L/R*, selain itu juga dilakukan penambahan kapasitas pada *can* yang

digunakan untuk menampung *sliver* pada mesin *carding crosrol*. Dengan penggunaan *chutefeed* secara otomatis maka waktu proses produksi akan semakin cepat, karena sebelumnya mesin *carding L/R* masih manual dalam transportasinya sedangkan mesin *carding crosrol* telah menggunakan *chutefeed*.

Dengan dilakukannya *re-layout* diharapkan dapat memberikan keuntungan yang lebih misalnya proses manufacturing yang lebih singkat karena terjadi penggabungan antara mesin *blowing* dan mesin *carding L/R*, dan meningkatkan kualitas benang karena dengan kapasitas *can* yang lebih besar dapat mengurangi jumlah sambungan dan proses perpindahan material. Selain itu dapat mengurangi gerakan yang simpangsiur yang dapat mengganggu proses produksi karena dilakukan perubahan tata letak fasilitas dan penggabungan mesin-mesin yang memiliki fungsi sama.