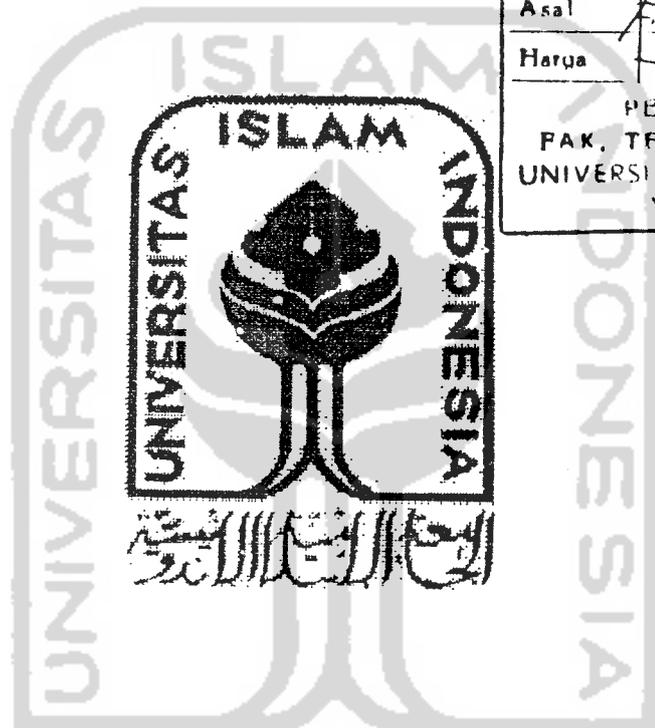


**MILIK**  
PERPUSTAKAAN-FTI-UH  
YOGYAKARTA

**PENYETELAN JARAK ELECTRIC DRUM PULLY DENGAN  
YARN GUIDE DAN VARIASI TEKANAN UDARA PADA  
TINGKAT KEGAGALAN PELUNCURAN BENANG PAKAN  
Ne<sub>1</sub> 30 PADA MESIN TENUN AIR JET LOOM**

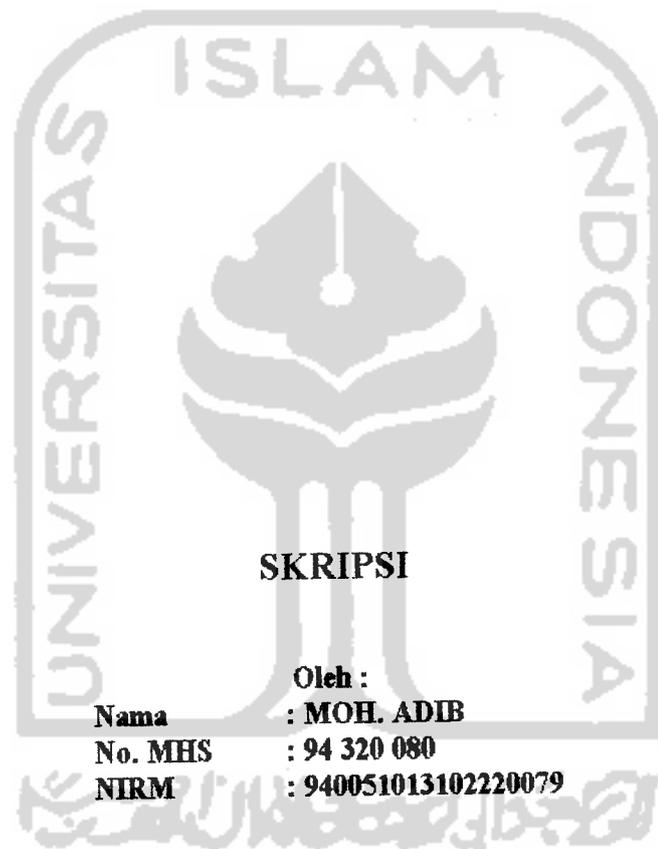
No. Inv	1133/HS/FTI-UH/99
Tanggal	2 Nopember 99
Asal	F. TEKNOLOGI INDUSTRI - UH
Harga	Rp. ARsip =
PERPUSTAKAAN FAK. TEKNOLOGI INDUSTRI UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA YOGYAKARTA	



Oleh :  
Nama : MOH. ADIB  
No. MHS : 94 320 080  
NIK : 940051013102220079

**KONSENTRASI TEKNIK TEKSTIL  
JURUSAN TEKNIK KIMIA  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA  
YOGYAKARTA  
1999**

**PENYETELAN JARAK ELECTRIC DRUM PULLY DENGAN  
YARN GUIDE DAN VARIASI TEKANAN UDARA PADA  
TINGKAT KEGAGALAN PELUNCURAN BENANG PAKAN  
Ne<sub>1</sub> 30 PADA MESIN TENUN AIR JET LOOM**



**KONSENTRASI TEKNIK TEKSTIL  
JURUSAN TEKNIK KIMIA  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA  
YOGYAKARTA  
1999**

**PENYETELAN JARAK ELECTRIC DRUM PULLY DENGAN  
YARN GUIDE DAN VARIASI TEKANAN UDARA PADA  
TINGKAT KEGAGALAN PELUNCURAN BENANG PAKAN  
Ne<sub>1</sub> 30 PADA MESIN TENUN AIR JET LOOM**

**SKRIPSI**

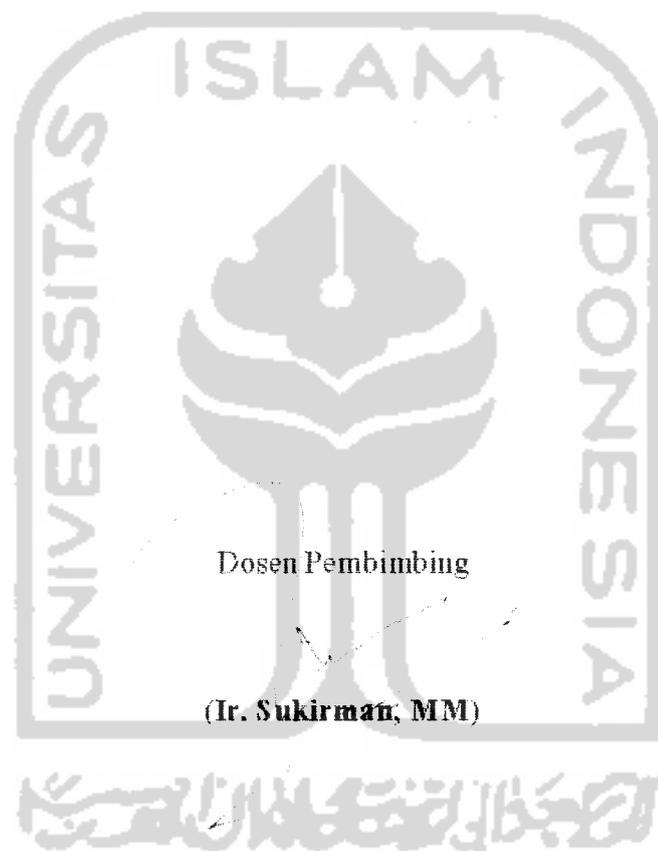
Diajukan Untuk Dipertahankan Dalam Sidang Penguji  
Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana S1  
Pada Konsentrasi Teknik Tekstil Jurusan Teknik Kimia

Oleh :

Nama : MOH. ADIB  
No. MHS : 94 320 080  
NIRM : 940051013102220079

**KONSENTRASI TEKNIK TEKSTIL  
JURUSAN TEKNIK KIMIA  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA  
YOGYAKARTA  
1999**

Skripsi ini telah disyahkan dan disetujui untuk diuji Pada tanggal, 6-9-1999.....



Telah Dipertahankan di Depan Sidang Penguji Sebagai Salah Satu Syarat  
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana (S1) Jurusan Teknik Kimia  
Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia

Hari : Rabu

Tanggal : 23 September 1999

Team Penguji

Tanda tangan

( IR. H. SUPARMAN )

Ketua

( IR. H. DALYONO )

Anggota I

( IR. SUKIRMAN, MM )

Anggota II

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknologi Industri

Universitas Islam Indonesia

( IR. H. BARRIN SUTRISNO, MSc )



*Skripsi ini penulis persembahkan buat :*

*Ayahanda dan Ibundaku, Adik-adikku Umi, Dawam dan Munir,*

*NaniekTri Setyaningsih atas perhatian,*

*kasih sayang, doa Yang telah kalian berikan.*

## MOTTO

Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan. Maka apabila kamu telah selesai (dari suatu urusan), kerjakanlah dengan sungguh-sungguh urusan yang lain. Dan hanya kepada Tuhan-mulah Hendaknya kamu berharap.

(Q. S. 94. Ayat 6 – 8)

Gunakanlah lima kesempatan sebelum datang lima kesempatan

1. Waktu mudamu sebelum datang waktu tuamu.
2. Waktu hidupmu sebelum datang kematianmu.
3. Waktu kayamu sebelum datang waktu miskinmu.
4. Waktu sehatmu sebelum datang sakitmu.
5. Waktu luangmu (kesempatan) sebelum datang kesempitan (kesusahan)

(Hadist Riwayat Bukhory-Muslim)

Dan sebutlah nama Tuhanmu pada waktu pagi dan petang.

(Q. S. 75 Ayat 25)

## KATA PENGANTAR

*Assalamu 'alaikum Wr. Wb.*

Alhamdulillah puji dan syukur penyusun ucapkan atas terselesaikannya skripsi ini yang terlebih dahulu melakukan penelitian di PT. Industri Sandang II Tegal. Hanya atas rahmat dan kehendak-Nyalah skripsi ini dapat tersusun.

Dalam menyusun skripsi ini penyusun banyak menerima bantuan dan saran, untuk itu pada kesempatan ini penyusun menghaturkan penghargaan dan ucapan terimakasih kepada :

1. Bapak Prof.H. Zaini Dahlan, selaku rektor Universitas Islam Indonesia
2. Bapak DR.H. Suharno Rusdi, selaku dekan Fakultas Teknologi Industri UII.
3. Bapak Ir. Sukirman, MM selaku dosen pembimbing skripsi
4. Ayahnda dan Ibunda tercinta atas segala cinta, do'a dan dukungannya.
5. Adik-adikku Umi Ghoni, Dawammudin dan Munir. M yang penulis cintai
6. Seluruh Staff dan karyawan PT. Industri Sandang II tegal yang telah membantu dalam penelitian.
7. Bapak Marwoto sekeluarga, teman-teman kost untuk semua gurauan dan lelucon kalian.
8. Terima kasih untuk Dina, Dian, Cecep dan sekalian rekan-rekan yang tidak bisa penulis sebut satu persatu yang telah membantu dan mendoakan kesuksesanku.

Segala macam kritik dan perbaikan akan penulis terima dengan hati terbuka dan semoga semua itu akan menjadi pelajaran dan pengalaman bagi penulis untuk penyusunan laporan maupun tulisan lain dimasa yang akan datang. Terimakasih.

*Wassalamu 'alaikum Wr. Wb.*



Penyusun,

( Moh. Adib )

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	<b>v</b>
<b>MOTTO</b> .....	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xvi</b>
<b>INTISARI</b> .....	<b>xviii</b>
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar Belakang Masalah .....	1
1.2. Perumusan Masalah .....	3
1.3. Pembatasan Masalah .....	5

1.4.	Tujuan Penelitian .....	7
1.5	Manfaat Penelitian .....	7

## **BAB II    TEORI PENDEKATAN**

2.1	Tujuan Bahan Baku .....	8
2.1.1	Slip .....	9
2.1.2	Serat putus atau rusak .....	11
2.2.	Tinjauan Proses Persiapan .....	11
2.2.1.	Tujuan proses persiapan .....	11
2.2.2.	Proses persiapan pada mesin tenun air jet .....	12
2.3.	Mesin Air Jet Loom Toyota Type T- 500 .....	14
2.3.1.	Ciri-ciri mesin tenun air jet loom .....	14
2.3.2.	Gerakan pokok mesin tenun .....	18
2.3.3.	Peralatan pendukung mesin tenun AJL toyota T- 500 .....	23
2.3.4.	Jalannya benang lusi pada mesin tenun air jet .....	26
2.4.	Tinjauan Faktor-faktor Penyebab Berhentinya Mesin.....	28
2.4.1.	Teori tentang berhentinya mesin .....	28
2.4.2.	Macam dan sebab berhentinya mesin .....	29

2.5.	Tinjauan Tekanan Udara Sebagai peluncuran Benang Pakan Dan Pengaruhnya Terhadap peluncuran Benang Pakan .....	31
2.5.1.	Tekanan udara sebagai media peluncuran benang pakan.	31
2.5.2.	Pengaruh pengaturan udara terhadap kegagalan peluncuran benang pakan .....	34
2.6.	Tinjauan Jarak EDP Dengan Yarn Guide Dan Pengaruhnya Terhadap Peluncuran Benang Pakan .....	35
2.6.1.	Pengertian jarak EDP dengan yarn guide .....	35
2.6.2.	Pengaruh pengaturan jarak EDP dengan yarn guide terhadap kegagalan peluncuran benang pakan .....	38
2.7.	Hipotesa .....	40

### **BAB III. METOTOLOGI PENELITIAN**

3.1.	Rencana Penelitian .....	42
3.2.	Persiapan Penelitian .....	42
3.2.1.	Bahan baku .....	44
3.2.2.	Cara pengujia bahan baku .....	44
3.2.3.	Persiapan peralatan mesin penelitian .....	45

3.2.4.	Kondisi ruangan .....	46
3.3.	Tata Cara Penelitian .....	48
3.3.1.	Cara penyetelan tekanan udara nozzle yang digunakan ..	48
3.3.2.	Cara penyetelan jarak EDP dengan yarn guide .....	51
3.3.3.	Variabel dan data yang dikaji .....	51
3.3.4.	Bagan alir penelitian .....	54
3.4.	Metode Analisis Penelitian .....	56
3.4.1.	Metode pengambilan sampel .....	56
3.4.2.	Teknik pengumpulan data .....	56
3.4.3.	Pengolahan data .....	57
3.5.	Rancangan Pengolahan Data .....	57
3.6.	Analisis Varian Dwi Faktor .....	59

#### **BAB. IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

4.1.	Hasil Penelitian .....	67
4.2.	Analisa Data Hasil Penelitian .....	70
4.3.	Pembahasan Hasil Penelitian .....	73

**BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1. Kesimpulan .....	78
5.2. Saran-saran .....	79

**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN**



## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
III.1. Pola Kombinasi Perlakuan Faktor Penelitian (variabel A dan B) .....	42
III.2. Harga Probabilitas t .....	59
III.3. Pola Kombinasi Perlakuan Variasi A dan B .....	59
III.4. Data Pengamatan Untuk Desain eksperimen Faktorial a x b (n observasi tiap sel) .....	61
III.5. Anava Desain Eksperimen Faktorial a x b Desain Acak Sempurna (n Observasi tiap Sel) .....	64
III.6. ERJK Untuk Eksperimen faktorial a x b (n Observasi tiap Sel) Model Tetap .....	64
IV.1. Data Hasil Pengamatan Rata-rata Kegagalan Benang Pakan Pada Masing-masing Kominasi perlakuan (perjam) .....	67
IV.2. Data Hasil Pengamatan Jumlah Kegagalan Benang Pakan Pada Masing-masing Kominasi perlakuan (perjam). .....	68
IV.3. Data Pendukung Hasil Penelitian TPI Rata-rata Pada Masing-masing Kombinasi Perlakuan .....	68

## DAFTAR GAMBAR

Gambar		Halaman
II.1.	Skema Proses Persiapan Mesin AJL .....	12
II.2.	Mesin Tenun Air Jel Loom Toyota T - 500 .....	15
II.3.	Sistim Multi Nozzle dan Sisir Modifikasi .....	16
II.4.	Peralatan Peluncuran Benang Pakan .....	20
II.5.	Cutter Untuk Anyaman Palsu .....	24
II.6.	Cutter Untuk Benang Pakan .....	24
II.7.	Peralatan Temple .....	26
II.8.	Jalannya Benang Lusi .....	27
II.9.	Pelebaran Sembuaran Udara .....	32
II.10.	Grafik Hubungan Kcepatan Tiupan Udara Dengan Jarak Lubang Penyemburan .....	33
II.11.	Skema Penyisipan Benang Pakan .....	38
II.12.	Jarak Penyuaipan EDP Dengan Yarn Guide Terlau Dekat .....	39
II.13.	Jarak Penyuaipan EDP Dengan Yarn Guide Terlau Jauh .....	40

III.14.	Layout Dan Nomor Sub Nozzle .....	50
III.15.	Bagan Alir Perlakuan Pada Mesin Tenun AJL Toyota .....	54
III.16.	Bagan Alir Pengujian Twist Untuk Data Pendukung .....	55
IV.17.	Grafik Pengaruh Tekanan Udara Nozzle Terhadap Peluncuran Benang Pakan .....	69
IV.18.	Grafik Pengaruh Jarak EDP dengan Yarn Guide Terhadap Peluncuran Benang Pakan .....	69



## INTISARI

Kendala berhentinya mesin tenun dikarenakan kegagalan peluncuran benang pakan merupakan suatu realita yang harus ditanggulangi. Banyak sedikitnya berhentinya mesin dalam proses pertenunan akan mempengaruhi kualitas dan kuantitas produksi.

Usaha dalam mengatasi kegagalan peluncuran benang pakan pada saat pertenunan adalah dengan cara memperbaiki material benangnya, proses persiapan, dan penyetelan pada masing-masing peralatan mesin tenun secara tepat.

Sebagian dari penyetelan mesin tenun untuk mengatasi kegagalan penyisipan benang pakan adalah penyetelan tekanan udara nozzle dan penyetelan jarak EDP-yarn guide (jarak penyusunan).

Dalam hal ini penulis mengambil kedua variabel tersebut dengan penyetelan sebagai berikut :

- Tekanan udara nozzle      MN 3,5 Kg/cm<sup>2</sup>·SN 2,5 Kg/cm<sup>2</sup>    3 Kg/cm<sup>2</sup>  
   MN 4 Kg/cm<sup>2</sup>·SN 3 Kg/cm<sup>2</sup>    3,5 Kg/cm<sup>2</sup>  
   MN 4,5 Kg/cm<sup>2</sup>·SN 3,5 Kg/cm<sup>2</sup>    4 Kg/cm<sup>2</sup>
- Jarak EDP dengan yarn guide 22 cm, 30 cm dan 38 cm.

Sedangkan nomor benang pakan yang dipakai adalah Ne<sub>1</sub> 30 Rayon-cotton pada anyama Twill.

Kemudian dari kedua variabel tersebut dikombinasikan dan dilakukan penelitian. Data penelitian diolah dengan metode Anava dan ternyata didapatkan pengaruh yang berbeda dalam kegagalan peluncuran benang pakan.

Dari kombinasi kedua perlakuan tersebut diambil penyetelan yang paling sedikit pengaruhnya dan didapat pada penyetelan antara kombinasi penyetelan tekanan udara nozzle MN 4 Kg/cm<sup>2</sup>·SN 3 Kg/cm<sup>2</sup> 3,5 Kg/cm<sup>2</sup> dengan jarak EDP – yarn guide 22 cm yaitu dengan rata-rata kegagalan peluncuran benang pakan 1,3 tiap jam.

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Perkembangan jaman yang begitu cepat membawa dampak dalam segala aspek kehidupan manusia dan lingkungannya, terutama aspek teknologi, ekonomi, sosial dan budaya. Memasuki era globalisasi dan liberalisasi perdagangan dunia, dimana untuk memulainya era tersebut dimulainya AFTA (Asean Free Trade Area) Tahun 2003. Sejalan dengan ekspor negara kita yang tetap diunggulkan. Produk tekstil sebagai ekspor non migas, memacu industri tersebut untuk berlomba mencapai kualitas dan kuantitas untuk merebut peluang pasar di luar negeri. Untuk itu proses industrialisasi lebih dimantapkan guna mendukung perkembangan industri sebagai penggerak utama peningkatan laju pertumbuhan ekonomi.

Prose industrialisasi dewasa ini mengalami kemajuan yang begitu pesat, oleh kanenanya harus dapat membuat industri lebih efisien dan peranannya dalam perekonomian nasional makin kuat dan mantap. Realisasi dari pembangunan industri tekstil adalah adanya usaha-usaha untuk memodernisasi mekanisme kerja dari mesin-mesin tekstil, termasuk didalamnya mesin tenun, yang bertujuan untuk mencapai tingkat produktifitas yang tinggi dan kualitas yang baik, hal ini didorong oleh adanya alasan-alasan sebagai berikut :

1. Untuk menyajikan hasil produksi dalam jumlah yang besar serta mutu yang baik sehubungan dengan semakin meningkatnya kebutuhan dan permintaan pasar.

2. Penghematan tenaga kerja karena biaya tenaga kerja relatif mahal sehingga diperlukan mesin tenun yang mempunyai tingkat keefektifan dan produktifitas yang tinggi.
3. Kondisi kenyamanan kerja yang lebih baik untuk memenuhi tuntutan karyawan dalam suatu perusahaan.

Untuk meningkatkan efisiensi produksi, dewasa ini banyak usaha usaha yang dilakukan diantaranya dengan ditemukan jenis-jenis mesin tenun tanpa teropong, yang salah satunya adalah mesin tenun Air Jet Loom (AJL).

Adapun kelebihan dari mesin tenun Air Jet Loom (AJL) adalah :

1. Menggunakan media udara sebagai alat peluncuran benang pakan sehingga memungkinkan bergerak lebih cepat dibandingkan dengan gerakan peluncuran benang pakan dengan teropong.
2. Pembukaan mulut lusi relatif lebih kecil. Sehingga tegangan yang dikenai benang lusi relatif kecil.
3. Getaran mesin lebih halus, sehingga kecepatan putaran mesin (RPM) air jet dapat ditingkatkan tanpa mengganggu mekanisme kerja dari mesin.

Untuk meningkatkan produktifitas pertenunan dengan AJL maka perlu diadakan penelitian tentang faktor-faktor yang menjadi penghambat, sehingga didapat hasil yang optimal.

Agar lebih meningkatkan kualitas produksi dan efisisensi maka harus diadakan analisa terhadap faktor-faktor yang mempengaruhi produksi tersebut baik bahan baku, mesin –mesin produksi maupun sumberdaya manusia nya.

Ada beberapa faktor yang menentukan kualitas dan produktifitas dari mesin tenun Air Jet Loom. Diantaranya adalah tekanan udara nozzle, tegangan benang lusi, kecepatan mesin, jarak penyuaapan benang pakan dan lain-lain.

Tekanan udara dari nozzle dan jarak electric drum pully (EDP) dengan yarn guide akan menentukan keberhasilan dalam proses peluncuran benang pakan.

Dengan keterkaitan dan keterpaduan dari berbagai faktor diatas yang dilakukan dengan tepat dan benar, maka kendala-kendala sebagai penghambat dalam proses produksi dapat diatasi.

Akan tetapi untuk mendapat penyetulan mesin yang tepat perlu diadakan penelitian tentang faktor penghambat tersebut, sehingga efisiensi mesin dan produktifitas yang ditargetkan dapat tercapai.

## **1.2. Perumusan Masalah**

Untuk dapat meningkatkan kualitas produksi, maka harus ada tindakan realisasi dan mengadakan analisa terhadap faktor-faktor penghambat tersebut.

Pada dasarnya ada tiga faktor utama yang sangat menentukan suatu hasil produksi, yaitu :

### **1. Bahan baku**

Bahan baku sangat menentukan kualitas produksi yang dihasilkan. Produk yang dihasilkan tergantung dari bahan baku yang dipakai.

Akan tetapi dalam penelitian ini faktor bahan baku dianggap konstan, karena dianggap sudah memenuhi kriteria dan sebagai variabel tetap.

### **2. Sumberdaya manusia**

Manusia merupakan unsur yang menjalankan proses produksi. Proses produksi sangat dipengaruhi oleh kemampuan dari masing-masing individu yang melaksanakan proses produksi.

Ketelitian dan ketrampilan sangat dibutuhkan untuk menepis terjadinya kesalahan proses akibat ketidakteledoran, kecerobohan dan ketidaktahuan dari manusia (human error) saat melakukan proses produksi.

Akan tetapi dalam penelitian ini faktor sumberdaya manusia dianggap konstan, karena dianggap sudah memenuhi kriteria dan bergantian selama percobaan.

### 3. Mesin Produksi

Mesin produksi juga sangat menentukan hasil dari kelancaran proses produksi. Dalam hal ini mesin produksi yang dimaksud adalah mesin tenun air jet loom dan merupakan variabel yang diamati.

Dikarenakan faktor bahan baku dan sumberdaya manusia dianggap konstan maka kami hanya akan mengamati dari faktor mesin produksi yaitu pada tekanan udara dari nozzle dan jarak electric drum pulley (EDP) dengan yarn guide terhadap kegagalan dalam peluncuran benang pakan.

Mesin tenun air jet loom tergolong mesin yang baru dan canggih karena dilengkapi dengan komputerisasi dalam penyetelan mesin, akan tetapi tentunya masih ada kekurangan dan kendala-kendala yang timbul baik dalam mesin itu sendiri maupun bahan baku yang dibuat.

Permasalahan yang timbul pada benang lusi biasanya adalah tegangan benang lusi karena tinggi rendahnya kamran dan kecepatan mesin yang tinggi. Akan tetapi

masih lebih kecil dibanding dengan mesin tenun dengan teropong karena dalam pembentukan mulut lusi relatif lebih kecil. Justru permasalahan yang banyak timbul adalah dalam peluncuran benang pakan disebabkan karena penggunaan media udara sebagai media pembawa benang pakan yang bertekanan tinggi, dimana pada ujung benang pakan yang berdiri bebas bisa menyebabkan twist benang pakan berkurang sedang jarak penyetelan EDP dengan yarn guide dapat berakibat baloning pada benang pakan.

Dari banyaknya kendala tersebut maka biasanya proses peluncuran benang pakan lebih banyak kegagalannya dibanding benang lusi. Beberapa kendala yang menyebabkan kegagalan proses peluncuran benang pakan tersebut, saya mengambil dua variabel untuk diamati, yaitu tekanan udara pada nozzle dan jarak penyuaipan antara electric drum pully (EDP) dengan yarn guide.

Jadi dalam hal ini tekanan udara pada nozzle dan jarak electric drum pully (EDP) dengan yarn guide sebagai variabel independen yang akan mempengaruhi proses peluncuran benang pakan dan penurunan anihian benang pakan (twist faktor) sebagai variabel dependen. Dengan adanya analisa dan penelitian tersebut diharapkan nantinya didapat penyetelan yang tepat sesuai dengan bahan baku yang dipakai dan hasil yang diinginkan

### **1.3. Pembatasan Masalah**

Agar tidak ada pembiasan masalah yang diteliti, maka penulis perlu membuat pembatasan masalah pada sasaran obyek yang akan diteliti, sebagai berikut :

### 1. Bahan baku

Dalam hal ini bahan baku yang digunakan adalah produksi PT. Industri Sandang II ( Patal ) Secang Magelang dengan spesifikasi benang sebagai berikut :

#### Benang pakan

- Nomor benang pakan  $Ne_1$  = 30 RC
- Twist per inch (TPI) = 21,27
- Kekuatan tarik (N) = 1,8
- Elongation = 6 %

#### Benang lusi

- Nomor benang lusi  $Ne_2$  = 30 RC
- Twist per inch (TPI) = 25,74
- Kekuatan tarik (N) = 2,54
- Elongation = 5,1 %

2. Penelitian dilakukan pada mesin tenun air jet loom Toyota T-500 Type JA 15-S0 – T500 dengan nomor mesin 11 pada PT Industri Sandang II (TEKSIN) Tegal.
3. Perubahan penyetelan mesin dilakukan pada :
  - tekanan udara pada nozzle.

Main nozzle	Sub nozzle	Sub nozzle end
3,5 kg/cm <sup>2</sup>	2,5 kg/cm <sup>2</sup>	3 kg/cm <sup>2</sup>
4 kg/cm <sup>2</sup>	3 kg/cm <sup>2</sup>	3,5 kg/cm <sup>2</sup>
4,5 kg/cm <sup>2</sup>	3,5 kg/cm <sup>2</sup>	4 kg/cm <sup>2</sup>

- Jarak electric drum pully dengan yarn guide, yaitu penyetelan pada : 22 cm, 30cm dan 38 cm.

Sedang kondisi penyetelan yang lain dianggap konstan.

#### 1.4. Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui kombinasi terbaik antara pengaturan tekanan udara nozzle dan pengaturan jarak EDP dengan yarn guide sehingga mengurangi kegagalan peluncuran benang pakan.
2. Untuk mengetahui pengaruh variasi tekanan udara nozzle dan penyetelan jarak EDP dengan yarn guide terhadap kegagalan peluncuran benang pakan.

#### 1.5. Manfaat Penelitian

1. Menambah wawasan dan pengetahuan pada dunia pertekstilan tentang proses mesin tenun air jet loom.
2. Memberi sumbangan pemikiran pada dunia usaha pertekstilan khususnya pertenenan dalam hal peluncuran benag pakan pada mesin tenun air jet loom.
3. Sebagai tambahan referensi pada dunia pendidikan khususnya pada jurusan tekstil.

## BAB II

### TEORI PENDEKATAN

#### 2.1. Tinjauan Bahan Baku

Apabila kita tinjau dari bahan baku yang digunakan ada 4 macam benang yang digunakan, yaitu :

1. Benang lusi
2. Benang pakan
3. Benang leno (benang pinggir)
4. Benang carch card (Benang penahan sisa pelunciran pakan )

Proses pertenunan dimesin tenun yang menggunakan tekanan udara sebagai media peluncuran benang pakan, faktor bahan baku benang pakan akan berpengaruh pada besarnya tekanan udara yang akan digunakan. Disamping itu faktor karakteristik bahan baku akan berpengaruh pula pada kualitas dan kuantitas kain yang dihasilkan. Dalam penelitian ini penulis menggunakan bahan baku benang campuran *rayon-cotton* dengan nomor benang Ne<sub>1</sub> 30. Maka mengenai pembahasan bahan baku perlu ditinjau sifat fisik dari benang tersebut, demikian juga kaitannya dengan besarnya tekanan udara pada proses peluncuran benang pakan serta pengaruh yang ditimbulkan dari proses tersebut.

Dalam proses pertenunan menggunakan *sistem jet picking*, benang pakan akan mengalami tarikan dan gaya dorong sehingga untuk benang *heigh twist* gaya kontra *twist* akan lebih membuat trouble pada mesin berupa loop pakan, dan apabila gaya

dorong yang bekerja melebihi kemampuan optimum benang maka benang akan putus. Dalam suatu peristiwa putus benang, ditinjau dari kejadian sebelum benang itu putus akan mengalami proses slip dan serat putus, yang dijelaskan sebagai berikut :

### 2.1.1. Slip

Dimaksud slip adalah terlepasnya ikatan antara salah satu serat dengan serat-serat yang lain yang menjadi komponen penyusun dari benang tersebut. Terlepasnya ikatan-ikatan antara serat disebabkan adanya tegangan. Tarikan atau tekanan udara yang melebihi kemampuan optimum barang. Terjadinya slip disebabkan pengaruh dari luar ataupun dari dalam serat itu sendiri.

#### a. Pengaruh dari luar.

Putus benang akibat slip karena pengaruh dari luar biasanya terjadi karena proses pemintalan yang kurang baik. Misalnya, kurangnya pemberian antihan benang dan *drafting* kurang baik sehingga serat-serat tidak sejajar, hal ini akan mengurangi gesekan (*fiksi*) permukaan serat dalam benang.

#### b. Pengaruh dari dalam.

Yang dimaksud pengaruh dari dalam yaitu pengaruh yang ada dalam serat itu sendiri , sifat-sifat tersebut umumnya meliputi :

##### 1. Kehalusan serat.

Dalam suatu penampang benang dengan nomor tertentu akan terdiri dari sejumlah serat yang halus, semakin halus suatu serat akan menyebabkan semakin banyak serat penyusunanya dalam penampang benang, dalam hal ini akan mempengaruhi luas *friksi* permukaan antar serat, maka kemungkinan

terjadinya slip serat akan lebih kecil. Dengan demikian benang akan bertambah atau kemungkinan putus kecil.

## 2. Panjang serat

Setiap panjang serat tertentu mempunyai kemampuan untuk dipintal sampai pada batas nomor benang tertentu. Serat yang panjang akan mempunyai bidang friksi yang lebih besar dari pada serat pendek, sehingga kemungkinan terjadinya slip akan lebih kecil.

## 3. Friksi permukaan serat.

Friksi permukaan serat mempunyai pengaruh yang besar terhadap kekuatan benang serat yang halus biasanya mempunyai twist persatuan panjang yang lebih banyak dan relatif lebih panjang sehingga gesekan permukaan seratnya juga lebih baik. Makin bertambah baik gesekan, kemungkinan slip antar serat berkurang sehingga benangnya relatif lebih kuat.

## 4. Flexibility.

Kelenturan (*flexibility*) adalah kemampuan suatu serat untuk menyesuaikan diri dengan perubahan-perubahan akibat gaya-gaya yang bekerja pada benang. Semakin kecil kelenturan serat maka akan kaku, sehingga jika serat mendapatkan antihan akan mempunyai reaksi yang besar. Dalam peluncurannya dengan tiupan udara gaya reaksi terhadap twist (*Contra twist*). Pada proses pembuatan benang biasanya akan terdapat ujung-ujung serat pendek yang tidak ikut terpilih dalam benang. Munculnya bulu-bulu tersebut karena adanya persentase serat-serat pendek yang ikut terroses dalam

benang. Dengan demikian semakin banyaknya serat pendek yang ikut terproses dalam benang mengakibatkan bulu-bulu semakin banyak, sehingga *flexibility*-nya rendah.

### **2.1.2. Serat putus atau rusak ( *repture* )**

Putus benang karena serat putus diakibatkan secara individual seratnya tidak kuat, dan apabila serat tersebut dikenai gaya-gaya yang lebih besar dari kemampuan serat akan menyebabkan serat putus sehingga benangpun putus. Dalam pertenunan hal ini bisa terjadi karena udara yang digunakan dan jarak EDP dengan *yarn guide* dalam meluncurkan benang pakan kurang tepat.

## **2.2. Tujuan proses persiapan.**

### **2.2.1. Tujuan proses persiapan.**

Benang dihasilkan oleh pabrik pemintalan umumnya keadaannya masih kurang sempurna, seperti : masih ada kotoran, neps, simpul-simpul sambungan yang tidak rata.

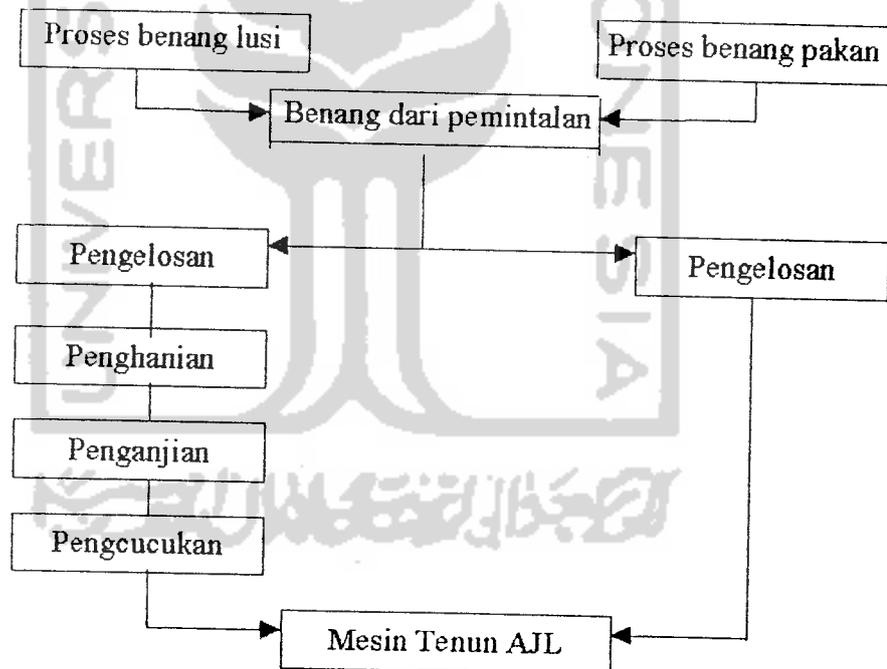
Adapun tujuan dari proses persiapan (Like Supardi dkk, 1975) yaitu :

1. Memperbaiki sejauh mungkin mutu benang, sehingga dalam proses selanjutnya tidak banyak mengalami kesukaran, kemacetan atau tidak banyak menimbulkan noda-noda pada pakaian karena kerusakan benang.
2. Membuat gulungan benang yang sesuai dengan persyaratan proses selanjutnya.

### 2.2.2. Proses persiapan pada mesin tenun air jet

Proses persiapan merupakan langkah awal sebelum proses pertenunan dimulai. Dalam proses pertenunan di mesin tenun air jet ada sedikit perbedaan dalam persiapan benang pakan yaitu tidak memerlukan proses pemaletan seperti pada mesin tenun teropong, karena benang pakan pada proses peluncurannya di mesin tenun air jet langsung dari gulungan pakan (*chese/cones*) yang diperoleh dari proses penggulungan di mesin kelos.

Mengenai proses persiapan pada mesin air jet loom dapat kita lihat gambar dan penjelasan sebagai berikut :



Gambar II. 01

#### SKEMA PROSES PERSIAPAN MESIN AIR JET LOOM

Benang dari pemintalan sebelum mengalami proses persiapan dalam bentuk cop, kemudian dirubah sesuai dengan kebutuhan pada persiapan benang.

a. Proses persiapan benang pakan

Proses persiapan benang pakan merupakan proses persiapan yang paling singkat untuk mesin tenun air jet loom, dikarenakan benang pakan hanya dilakukan persiapan pengelosan saja menghasilkan benang berbentuk *cones* sebagai material penyusunan dalam peluncuran benang pakan.

b. Proses persiapan benang lusi

Persiapan-persiapan yang dilakukan untuk benang lusi pada mesin tenun air jet loom sama dengan pada mesin tenun dengan teropong yaitu sebagai berikut :

1. Pengelosan

Proses pengelosan benang lusi sama dengan pengelosan untuk benang pakan, baik mesin dan tata caranya.

2. Proses penghanian

Tujuan yang diharapkan yaitu menggulung benang dalam bentuk *cones* kedalam boom lusi atau boom tenun.

Pada proses penghanian dilakukan proses penggulangan benang, dengan panjang tertentu, lebar tertentu, jumlah lusi tertentu dan tegangan lusi yang sama.

3. Penganjian

Proses penganjian benang bertujuan untuk meningkatkan daya tenun benang yang akan digunakan sebagai benang lusi, terutama untuk benang-benang tunggal. Proses penganjian benang lusi mempunyai arti yang sangat penting dalam hubungannya terhadap produktifitas pertenunan.

#### 4. Pencucukan.

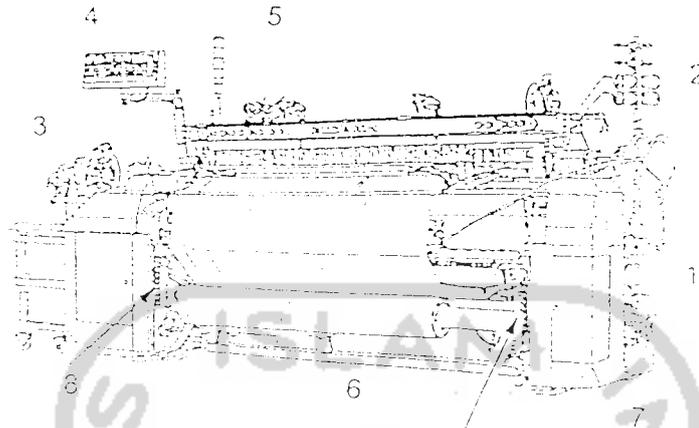
Sebelum benang lusi dalam boom lusi siap untuk ditenun, diperlukan proses pencucukan. Proses ini dipengaruhi oleh anyaman kain yang akan dibuat, alat pembentuk mulut lusi pada mesin tenun dan macam mesin yang akan digunakan. Urutan proses pencucukan yaitu benang dari boom lusi masuk ke dropper, kemudian dimasukkan ke gun dan ke sisir tenun.

### 2.3. Mesin air Jet Loom Toyota Type JA 15 – 50 –T500

#### 2.3.1. Ciri-ciri mesin tenun air jet

Proses pembuatan kain atau pertenenan adalah proses penyilangan benang-benang pakan diantara jajaran benang lusi yang saling tegak lurus satu sama lain sehingga terbentuk anyaman yang disebut kain. Mekanisme alat pertenenan ini dimungkinkan karena adanya gerakan mesin tenun yang sedemikian rupa sehingga menjadi anyaman kain.

Mesin tenun air jet merupakan mesin tenun otomatis, pengoperasiannya yang praktis dengan menekan tombol start maka secara otomatis mesin akan bergerak dan bekerja. Dalam keadaan darurat seluruh gerakan otomatis dapat dihentikan dengan menekan tombol *stop* atau tombol *emergency stop*. Apabila saklar auto/hand disetel pada proses hand seluruh gerakan yang secara otomatis menjalankan mesin kembali tidak akan bekerja lagi (Lengkana, R.D,1992).



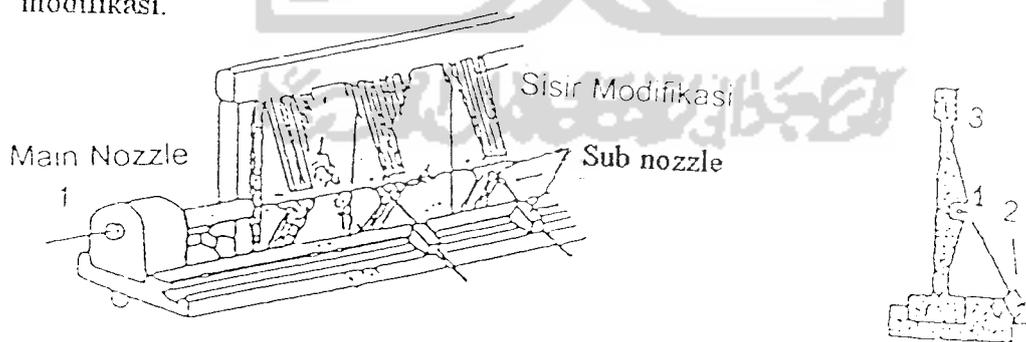
Gambar II. 02  
MESIN TENUN AIR JET LOOM TOYOTA T-500

Keterangan gambar :

1. Tempat penggulungan sisa kain.
2. Leno untuk anyaman pinggir (benang).
3. EDP atau pre winder.
4. Komputer untuk mengontrol jalannya mesin secara keseluruhan berdasarkan kode angka.
5. Lampu sinyal yang mempunyai 4 warna (hijau, putih, kuning, dan merah), untuk mengetahui hidup atau matinya mesin.
6. Gulungan kain hasil tenunan.
7. Sisa pinggir hasil tenunan.
8. Tempat pengaturan udara.

Ciri terpenting mesin tenun air jet adalah pada sistem peluncuran benang pakan yang menggunakan tiupan udara, (nozzle), terdapat alat pengukur benang pakan (*electric drum pully* atau *EDP*) yang berfungsi untuk pengumpulan dan mengukur benang pakan dalam satu kali peluncuran atau selebar kain, terdapat alat pemotong benang pakan (*cutter*) berfungsi memotong benang pakan yang telah diluncurkan atau disisipkan agar benang pakan yang berada pada alat pengukur bisa diluncurkan saat berikutnya.

Alat pengukur (EDP) mempunyai hubungan yang erat dengan tingkat efisiensi mesin, pada saat peluncuran benang pakan, sebab tanpa alat pengukur tersebut maka panjang benang pakan yang diluncurkan dalam setiap kali peluncuran sulit untuk dikontrol atau benang pakan yang diluncurkan tidak akan sama panjangnya. Tiupan udara sebagai cara untuk peluncuran benang pakan pada sistem multi nozzle (penyembur banyak) yang terdiri dari penyembur utama (*main nozzle*) dan penyembur pembantu (*sub nozzle dan sun nozzle end*) serta dilengkapi dengan sisir modifikasi.



Gambar II.03  
SISTIM MULTI NOZZLE DAN SISIR MODIFIKASI

Keterangan gambar

1. Penyembur utama (*main nozzle*)
2. Penyembur bantu (*sub nozzle*)
3. Sisir moodifikasi (*profile reed*)

Adapun fungsinya dari penyembur utama adalah sebagai penyaembur awal dari ujung benang pakan. Dari awal penyemburan ini tekanan udara akan semakin menjauhi lubang penyembur (*main nozzle*), sehingga tekanan udara terdifusi (kurang efektif), karena udara semakin melebar berakibat tekanan dan kecepatan udara maksimal akan berkurang pada ujung benang pakan untuk mencapai sisi lain dari benang tenun. Disamping karena bentuk selokan tempat pengantar udara pada sisir modifikasi terbuat dari lempeng baja tipis, sehingga dari gerakan maju-mundur lade saat pengetekan menyebabkan udara disekitar daerah peluncuran terganggu oleh udara luar.

Untuk mengatasi hal tersebut di atas, maka untuk meneruskan peluncuran benang pakan selanjutnya dan juga mengurangi pengaruh gerakan udara luar terhadap benang pakan saat peluncurannya digunakan penyembur bantu (*sub nozzle*) yang bekerja secara estafet disepanjang mulut lusi. Sisir modifikasi yang beralur seperti selokan berfungsi sebagai pengantar udara (*air guide*) saat peluncuran benang pakan dan untuk mencegah ujung benang pakan tak bersentuhan atau menabrak benang lusi sehingga diharapkan tidak menyebabkan kegagalan (hambatan) saat peluncuran.

Ciri lain yang menjadikan mesin tenun air jet lebih modern terdapatnya seperangkat alat-alat elektronik yang berfungsi untuk menanggulangi gangguan yang disebabkan oleh material maupun dari mesin serta faktor-faktor yang lain.

Ciri-ciri mesin air jet loom adalah :

- a. Adanya alat pengumpul sekaligus pengukur benang pakan yang terletak di sisi kiri mesin
- b. Adanya alat pemotong benang pakan (*cutter*) yang terletak didekat main nozzle.
- c. Adanya alat penyembur udara utama (*main nozzle*) dan penyembur bantu (*sub nozzle*).
- d. Terdapat sisir modifikasi beralur seperti selokan.
- e. Kelebihan yang lain adalah sistim kontrol komputer, kecepatan putaran mesin yang tinggi, tidak terlalu bising dan konstruksi mesin lebih ringkas.

### 2.3.2. Gerakan pokok mesin tenun

Secara umum proses pertenunan dengan mesin air jet loom tidak jauh berbeda dengan menggunakan mesin tenun konvensional yaitu ada beberapa gerakan pokok dan gerakan tambahan untuk terjadinya kontinuitas proses pertenunan.

Adapun tiga gerakan pokok dan dua gerakan tambahan tersebut adalah sebagai berikut (Mark, R dan Robinson, A. T, 1976) :

- a. Gerakan pembukaan mulut lusi (*shedding motion*)
- b. Gerakan peluncuran benang pakan (*picking motion*)
- c. Gerakan pengetekan benang pakan (*beating motion*)
- d. Gerakan pengguluran lusi (*let-off/warp control*)

e. Gerakan penggulungan kain (*take-up/ cloth control*)

Gerakan-gerakan penunjang kontinuitas pertentunan tersebut, dapat diperjelas lagi yaitu :

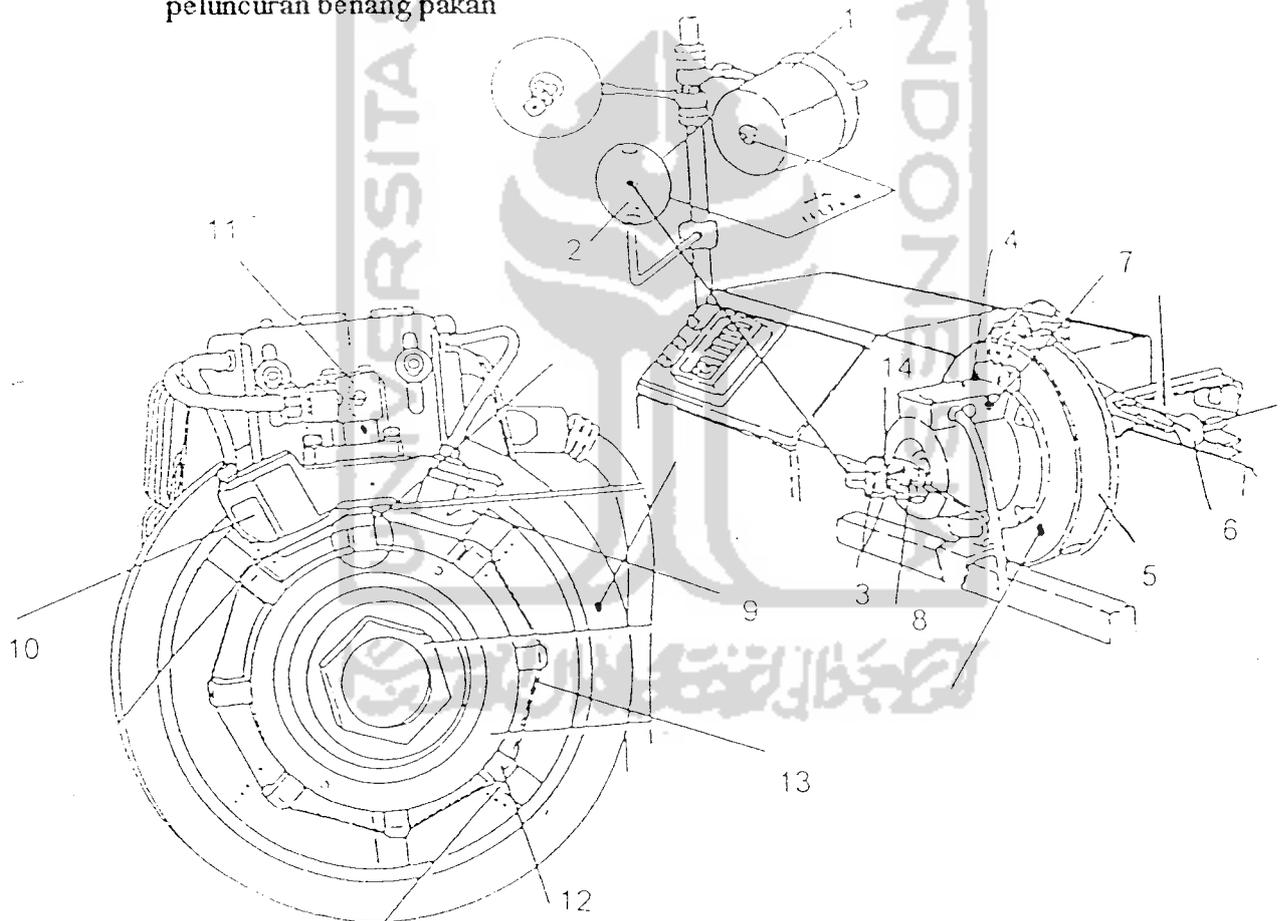
1. Pembukaan mulut lusi

Mulut lusi adalah suatu rongga yang terbentuk karena adanya pengangkatan gun pada sebagian benang-benang lusi keatas dan sebagian lagi kebawah. Melalui lorong mulut lusi ini benang-benang pakan diluncurkan untuk disilangkan dengan benang lusi secara terus-menerus membentuk anyaman. Didalam proses mesin air jet loom ini untuk pembentkan mulut lusi dengan menggunakan eksentrik yang fungsinya mengubah gerakan berputar menjadi gerakan bolak-balik atau naik turun dari gun. pembentukan mulut lusi dengan eksentrik /cam digunakan untuk pemakaian gun 2 s.d 12 gun (Like Suparli dkk,1973).

2. Gerakan peluncuran atau penyisipan benang pakan

Peralatan penyisipan benang pakan pada mesin tenun air jet toyota dinamakan elektrik drum yang didalamnya terdapat lengan penggulung (*pully*) yang dapat diukur jari-jarinya sesuai lebar kain yang akan ditenun. Pada bagian atas EDP (*pre winder*) terdapat dua pendeteksi yang bisa dilihat dari depan, sebelah kiri adalah *winding sensor* dan sebelah kanan adalah *bunch sensor (reserve yarn sensor)*. Deteksi sebelah kanan bekerja berdasarkan prinsip refleksi dan memberi aba-aba pada motor melalui unit *micro-prosesor* didalam *pre winder control box*. Sedangkan deteksi sebelah kiri mendeteksi setiap gulungan dan mengirim sinyal pada saat yang sama ke *micro processor*. Sinyal ini selalu

digunakan apabila *Winding Control* dihidupkan atau ketika menghitung *winding time pre winder* dengan kata lain bunch sensor digunakan untuk menentukan gulungan benang pakan yang harus disupakan untuk satu kali peluncuran. Sedangkan *winding sensor* digunakan untuk menentukan banyaknya lilitan yang harus distok pada lengan penggulung (jari-jari pre winder), agar saat peluncuran benang tidak kehabisan. Pada gambar dibawah ini diperlihatkan peralatan utama peluncuran benang pakan



Gambar II 04  
PERALATAN PELUNCURAN BENANG PAKAN

Keterangan gambar :

1. Cones
2. Baloning kontrol benang pakan
3. Tensioner
4. Tombol pada pre winder
5. EDP
6. Yarn guide
7. Saklar pre winder, untuk membawa benang pada main nozzle
8. Sistem pneumatik
9. Bunc sensor
10. Winding sensor
11. Electro magnet pin
12. Jari-jari pre winder
13. Tombol pneumatik

Cara peluncuran (penyisipan) benang pakan dilakukan dengan urutan proses, yaitu : Benang dari gulungan cones dilakukan melalui baloning control agar gerakan benang yang semula merupakan gerakan berputar diredam menjadi gerakan lurus mengikuti tarikan lengan penggulung. Kemudian masukkan benang pakan ke dalam tensioner agar kondisi tegangan sesuai yang diharapkan, setelah itu lakukan dalam Sistem pneumatic Agar benang pakan dapat melalui sistem pneumatic untuk menuju prewinder tekan tombol dekat tensioner, setelah itu benang pakan akan melalui pipa outlet. Tahan benang pakan di pipa outlet

dan hidupkan pre winder untuk menggulung pakan pada reserve bunch. Setelah gulungan cukup tekan tonbol untuk membawa benang pakan ke dalam yarn guide sebagai pengantar penyusunan benang pakan. Dari sini benang pakan pada main nozzle yang menempel pada lade, seterusnya dibawa oleh sub nozzle sampai pada sub nozzle end sepanjang lebar kain melalau selokan sisir modifikasi.

### 3. Peralatan pengetakan benang pakan.

Yang dimaksud dengan pengetakan adalah gerakan mengetak atau merapatkan benang pakan yang telah diluncurkan. Gerakan pengetakan benang pakan ini dilakukan oleh sisir tenun yang dipasang sepanjang datar luncur dari peralatan lade. Proses pengetakan benang pakan yang digunakan di mesin air jet loom ini adalah pengetakan sebelum mulut lusi tertutup, dimana benang yang telah diluncurkan dalam mulut lusi dirapatkan oleh sisir tenun sebelum terjadi mulut lusi baru, dengan kata lain terjadinya pengetakan ini masih dalam mulut lusi terbuka pada saat benang pakan terakhir diluncurkan.

### 4. Penguluran benang lusi.

Tujuan dari penguluran benang lusi adalah agar tebal sepanjang kain selalu sama dan tegangan lusi selama proses berlangsung sehingga mulut lusi dapat terbentuk dengan sempurna dan proses pertanunan dapat berjalan secara terus menerus tanpa berhenti.

Dalam proses pertanunan yang menggunakan mesin tenun air jet loom toyota menggunakan sistim penguluran lusi regulator lusi positif.

## 5. Peralatan penggulung kain

Agar proses pertenunan berlangsung secara terus menerus dan berlanjut maka kain yang telah dihasilkan perlu digulung pada alat penggulung kain yang terletak di depan mesin tenun. Untuk penggulungn kain pada mesin sir jet picanol itu menggunakan regulator penggulung kain positif.

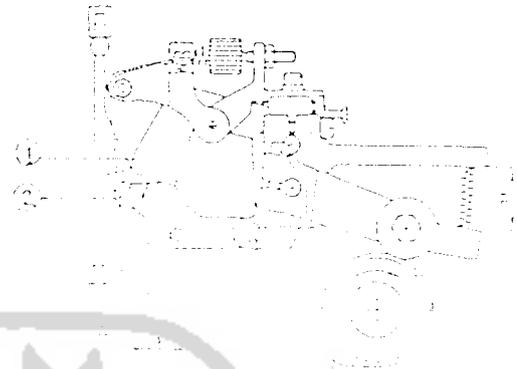
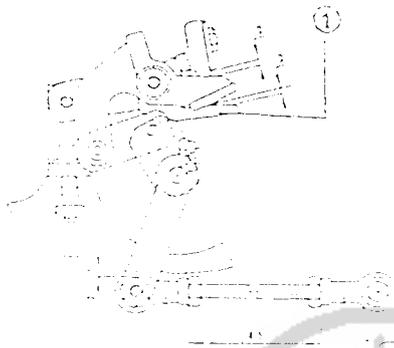
### 2.3.3. Peralatan pendukung mesin air jet loom toyota

Mesin air jet loom Toyota adalah mesin tenun otomatis yang dilengkapi dengan beberapa peralatan pendukung sehingga kontinuitas proses pertenunan dapat berjalan secara otomatis dan produktifitas akan baik, adapun beberapa peralatan pendukung tersebut adalah :

#### a. Alat pemotong (*cutter*)

Alat pemotong (*cutter*) ada dua jenis dan penggunaan yang berbeda yaitu *cutter* untuk pemotong benang pakan dan *cutter* untuk pemotong anyaman palsu, ada dua buah di sebelah kiri dan kanan pembentukan kain. *Cutter* pemotong benang pakan diperlukan untuk memotong benang pakan yang diluncurkan yang dimaksud untuk mencegah sisa benang pakan terlalu panjang dan sebagai kontinuitas terbentuknya anyaman kain.

*Cutter* pemotong kain anyaman palsu disebelah kanan kiri diperlukan untuk memotong kain anyaman palsu sebagai limbah kain (*waste selvedge*). Setelah dipotong ditarik ke sebuah rol penggulung (penampungan *waste selvedge*). Pemotong anyaman palsu biasanya berjarak 0,1 sampai 1 cm dari tepi kain. Alat pemotong (*cutter*) dapat dilihat pada gambar di bawah ini :



Gambar II. 05  
CUTTER UNTUK ANYAMAN PALSU

Gambar II. 06  
CUTTER UNTUK BENANG PAKAN

Keterangan gambar :

1. Gunting pemotong
  2. Sisir tenun
- b. Peralatan sistim elektronik

Pada main air jet loom terdapat sistim elektronok atau elektrik, baik pada sistim operasional, sistim penggulungnya, untuk trouble pada mesin atau benangnya. Dimana sistim mekanisme elektrik ini berfungsi selain merubah gerak mekanik menjadi gerak elektri juga untuk menaikkan taraf efisiensi. Encoder adalah sakah satu sistim elektronik yang penting dalam merubah gerak mekanik menjadi elektrik, jadi encoder merupakan pusat jaringan pada semua sistim fungsi elektronik. Selain itu sistim-sistim elektronik yang tidak kalah pentingnya dalam menanggulangi gejala trouble dan gangguan produksi, yaitu :

1. Sistim electric feeler (kontrol peluncuran pakan).

Peralatan peraba pakan pada mesin air jet loom toyota adalah filling detector (FD) ada dua buah FD yang terpasang berdampingan menempel di ujung kanan sisir tenun, dibuat oleh lade.

FD1 berfungsi mendeteksi adanya benang pakan yang meluncur selebar kain dan apabila benang pakan tidak sampai pada sisi kain sebelah kanan secara otomatis mesin akan berhenti. Sedangkan FD2 yang terletak sebelah kanan FD1 atau di luar jarak selebar kain berfungsi mendeteksi benang pakan dan waktu tiba benang pakan, jadi jika benang pakan yang diluncurkan terlalu panjang (melewati FD1 dan FD2) maka secara otomatis mesin akan berhenti.

2. Sistem dropper electric.

Sistem dropper electric adalah untuk mengetahui putus benang lusi di setiap tempat terjadinya putus, maka secara otomatis dropper sebagai pengantar benang pakan akan turun dan menyantuh pada rak dropper, sehingga mesin secara otomatis akan berhenti pertanda ada benang lusi putus. Juga dapat dilihat pada lampu kode yang terletak di atas mesin menyala warna merah dan di layar monitor komputer memberikan informasi terjadi mesin berhenti karena putus lusi.

c. Peralatan temple.

Peralatan temple tidak kalah pentingnya dengan peralatan lainnya, pada mesin jet air loom terdapat dua belah temple yang terletak diantara dua sisi mesin bagian pinggir di depan sisir tenun. Peralatan ini berfungsi untuk memegang sisi pinggir kain yang baru teranyam (telah diketek) agar kain yang dihasilkan dari proses

## 5. Peralatan penggulung kain

Agar proses pertenunan berlangsung secara terus menerus dan berlanjut maka kain yang telah dihasilkan perlu digulung pada alat penggulung kain yang terletak di depan mesin tenun. Untuk penggulungn kain pada mesin sir jet toyota itu menggunakan regulator penggulung kain positif.

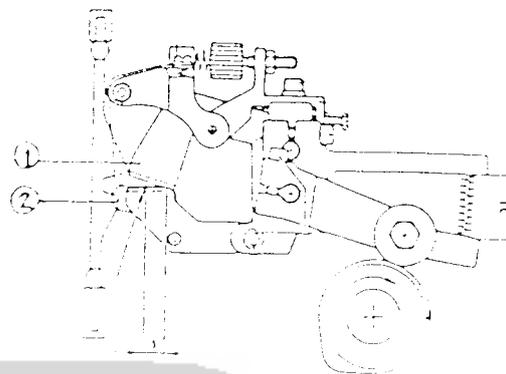
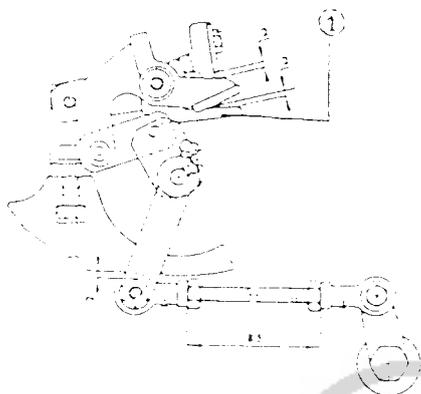
### 2.3.3. Peralatan pendukung mesin air jet loom toyota

Mesin air jet loom Toyota adalah mesin tenun otomatis yang dilengkapi dengan beberapa peralatan pendukung sehingga kontinuitas proses pertenunan dapat berjalan secara otomatis dan produktifitas akan baik, adapun beberapa peralatan pendukung tersebut adalah :

#### a. Alat pemotong (*cutter*)

Alat pemotong (*cuter*) ada dua jenis dan penggunaan yang berbeda yaitu cutter untuk pemotong benang pakan dan cutter untuk pemotong anyaman palsu, ada dua buah di sebelah kiri dan kanan pembentukan kain. Cutter pemotong benang pakan diperlukan untuk memotong benang pakan yang diluncurkan yang dimaksud untuk mencegah sisa benang pakan terlalu panjang dan sebagai kontinuitas terbentuknya anyaman kain.

Cutter pemotong kain anyaman palsu disebelah kanan kiri diperlukan untuk memotong kain anyaman palsu sebagai limbah kain (*waste selvedge*). Setelah dipotong ditarik ke sebuah rol penggulung (*penampungan waste selvedge*). Pemotong anyaman palsu biasanya berjarak 0,1 sampai 1 cm dari tepi kain. Alat pemotong (*cutter*) dapat dilihat pada gambar di bawah ini :



Gambar II. 05  
CUTTER UNTUK ANYAMAN PALSU

Gambar II. 06  
CUTTER UNTUK BENANG PAKAN

Keterangan gambar :

1. Gunting pemotong
2. Sisir tenun
- b. Peralatn sisitim elektronik

Pada mesin air jet loom terdapat sistim elektronik atau elektrik, baik pada sistim operasional, sistim penggulungnya, untuk trouble pada mesin atau benangnya. Dimana sistim mekanisme elektrik ini berfungsi selain merubah gerak mekanik menjadi gerak elektrik juga untuk menaikkan taraf efisiensi. Encoder adalah salah satu sistim elektronik yang penting dalam merubah gerak mekanik menjadi elektrik, jadi encoder merupakan pusat jaringan pada semua sistim fungsi elektronik. Selain itu sistim-sistim elektronik yang tidak kalah pentingnya dalam menanggulangi gejala trouble dan gangguan produksi, yaitu :

1. Sistim electric feeler (kontrol peluncuran pakan).

Peralatan peraba pakan pada mesin air jet loom toyota adalah filling detector (FD) ada dua buah FD yang terpasang berdampingan menempel di ujung kanan sisir tenun, dibuat oleh lade.

FD1 berfungsi mendeteksi adanya benang pakan yang meluncur selebar kain dan apabila benang pakan tidak sampai pada sisi kain sebelah kanan secara otomatis mesin akan berhenti. Sedangkan FD2 yang terletak sebelah kanan FD1 atau di luar jarak selebar kain berfungsi mendeteksi benang pakan dan waktu tiba benang pakan, jadi jika benang pakan yang diluncurkan terlalu panjang (melewati FD1 dan FD2) maka secara otomatis mesin akan berhenti.

## 2. Sistim dropper electric.

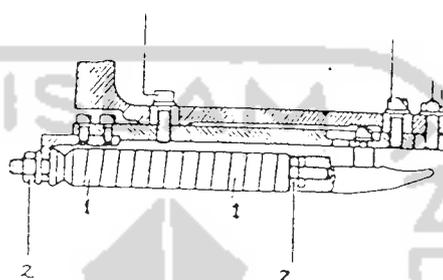
Sistim dropper electric adalah untuk mengetahui putus benang lusi di setiap tempat terjadinya putus, maka secara otomatis dropper sebagai pengantar benang pakan akan turun dan menyantuh pada rak dropper, sehingga mesin secara otomatis akan berhenti pertanda ada benang lusi putus. Juga dapat dilihat pada lampu kode yang terletak di atas mesin menyala warna merah dan di layar monitor komputer memberikan informasi terjadi mesin berhenti karena putus lusi.

## c. Peralatan temple.

Peralatan temple tidak kalah pentingnya dengan peralatan lainnya, pada mesin air jet loom terdapat dua belah temple yang terletak diantara dua sisi mesin bagian pinggir di depan sisir tenun. Peralatan ini berfungsi untuk memegang sisi pinggir kain yang baru teranyam (telah diketek) agar kain yang dihasilkan dari proses

pertenenan tidak mengkeret ke arah lebar kain. Permukaan dari temple Bergerigi dan berputar aktif mengikuti penggulangan kain.

Peralatan temple sebagai pemegang kain pinggir dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar II.07  
PERALATAN TEMPLE

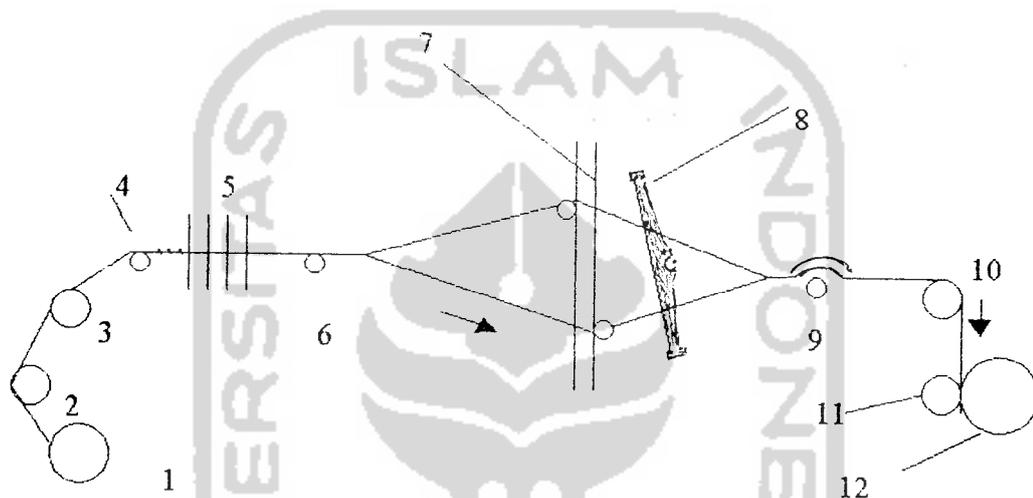
Keterangan gambar :

1. Temple barret, berbentuk gerigi
2. Penyangga temple

#### 2.3.4. Jalannya benang lusi pada mesin tenun air jet

Jalannya benang lusi pada mesin tenun air jet dimulai dari lusi yang berasal dari boom lusi bergerak ke atas melalui gandar belakang, terus melalui pemegang belakang. Kemudian benang lusi melalui sisi pangantar belakang masuk ke dropper (sebagai alat penjaga benang lusi putus), melalui sisi pangantar depan benang lusi memasuki daerah pembentukan mulut lusi yaitu benang dilewatkan gun. Kemudian benang lusi memasuki sisir tenun modifikasi, dimana terjadi proses peluncuran dan pengetekan benang pakan oleh sisir tenun, maka benang lusi sudah teranyam dengan

benang pakan, kemudian benang lusi yang telah menjadi kain dilewatkan ring temple untuk dipegang pada kedua ujung pinggir kain, terus melalui rol penegang kain, rol penekan menekan gulungan kain dan terjadilah penggulungan kain oleh rol penggulung kain. Jalannya benang lusi secara skematik dapat dilihat pada gambar berikut ini :



Gambar II. 08  
JALANNYA BENANG LUSI

Keterangan :

1. Gulungan benang lusi
2. Palang belakang
3. Penegang belakang
4. Rol pengantar belakang
5. Dropper
6. Rol peregang depan
7. Gun

8. Sisir tenun dan Main nozzle
9. Temple
10. Rol penegang kain
11. Rol penekan
12. Gulungan kain

#### **2.4. Tinjauan Faktor-Faktor Penyebab Berhentinya Mesin.**

##### **2.4.1. Teori tentang berhentinya mesin.**

Pada prinsipnya jika sebuah mesin tenun saat beroperasi terjadi gangguan maka pada mesin akan berhenti, hal ini kemungkinan ditimbulkan oleh 3 (tiga) macam pengaruh, yaitu :

a. Pengaruh dari bahan baku.

Artinya faktor berhentinya mesin disebabkan oleh gangguan dari bahan bakunya yang menghambat proses pertenunan, karena benang yang diproses dalam pertenunan (loom) banyak mengalami kerusakan akibat kurang baiknya proses persiapan, bisa terjadi pada proses pengelosan, penganjian, penghanian, pancucukan.

b. Pengaruh dari mesin.

Artinya faktor berhentinya mesin yang ditimbulkan oleh kerusakan atau keausan dari bagian-bagian mesin itu sendiri sehingga secara operasional mesin tersebut tidak dapat bekerja sebagaimana mestinya, yaitu banyak mengalami gangguan.

c. Pengaruh dari luar.

Artinya faktor berhentinya mesin, diakibatkan oleh penyebab selain dari kedua hal tersebut di atas, misalnya :

1. Teknik penggunaan mesin yang kurang baik atau kurang profesional.
2. Penyetelan dari mesin yang kurang tepat.
3. Kelembaban ruangan (RH) yang kurang baik
4. Sumber daya manusia yang kurang terampil atau ceroboh

#### **2.4.2. Macam dan sebab berhentinya mesin**

Banyak faktor yang dapat menyebabkan mesin tenun berhenti, tetapi dalam penelitian ini hanya mengamati pada akibat berhentinya mesin yang dipengaruhi oleh faktor penyusunan dan peluncuran benang pakan sebab penulis beranggapan bahwa yang menjadi permasalahan yang cukup serius dalam proses pertenunan dengan mesin air jet adalah pada proses peluncuran (penyisipan) benang pakannya. Walaupun faktor-faktor yang lain masih tetap mendapat perhatian. Bila hal ini tidak diperhatikan maka secara langsung dapat mempengaruhi produktifitas dan kualitas kainnya.

Macam-macam kegagalan peluncuran yang penulis amati, antara lain :

a. **Pakan pendek**

Yaitu benang pakan yang telah diluncurkan ke mulut lusi, dimana ujung bagian depan benang pakan tidak sampai pada ujung pinggiran kainnya sehingga tidak terdeteksi oleh FDI maka mesin berhenti.

b. **Pakan terlalu panjang**

Yaitu benang pakan yang telah diuncurkan ke dalam mulut lusi, dimana ujung benang pakan bagian depan melebihi lebar kerja (melebihi filling detector 2), sehingga dengan otomatis peralatan FD2 mendeteksinya maka mesin akan berhenti.

c. Pakan putus sebelum daerah mulut lusi

Meliputi putus pakan di accumulator (prewinder), daerah penyuaipan, setelah main nozzle atau disebut pakan molor. Penyebabnya bermacam-macam, kemungkinannya karena terganggu benang yang disuapkan dan tekanan main nozzle terlalu besar.

d. Pakan putus di daerah mulut lusi (shedding zone).

Putus benang pakan dikarenakan terlalu besar tekanan nozzle sehingga pakan putus di daerah shedding pendeteksi FD1 tidak meraba akibatnya mesin berhenti, tetapi ada pula karena faktor material benangnya yang jelek dan tekanan angin terlalu besar saat benang putus, sisa putusnya terus meluncur sehingga peralatan FD1 mendeteksi dan mesin tetap jalan namun kain cacat, peristiwa tersebut dikenal dengan Broken pick.

e. Pakan melipat (loop)

Yaitu benang pakan yang mempunyai antihan tinggi (high twist) saat meluncur karena ujung depan bebas berusaha membuka antihan (kontra twist) yang besar dan menabrak benang lusi yang agak kendor atau benang anyaman leno dan benang lusi yang mengalami breken filament ataupun benang pakan mengenai

bagian dari sub nozzle sehingga benang pakan melipat (loop) pada benang lusi, sehingga peralatan FD tidak mendeteksi dan mesin akan berhenti.

f. Benang pakan tidak terentang

Yaitu benang pakan yang mendapat gaya dorong dari main nozzle dan sub nozzle yang terlalu lemah sehingga benang pakan tidak sampai pada ujung kain dan menimbulkan cacat kain, dalam keadaan ini maka mesin akan berhenti.

Dari urutan mengenai bermacam-macam kegagalan peluncuran pakan tersebut di atas yang paling sering terjadi pada putus benang pakan.

## **2.5. Tinjauan Tekanan Udara sebagai Peluncuran Benang Pakan dan Pengaruhnya terhadap Peluncuran Benang Pakan.**

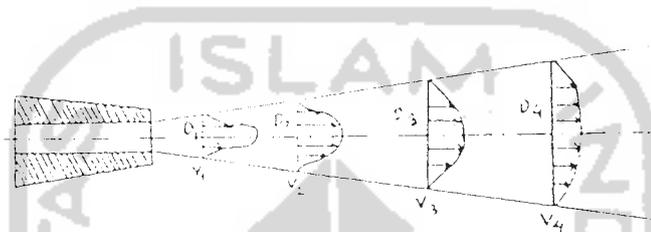
### **2.5.1. Tekanan udara sebagai media peluncuran benang pakan.**

Tekanan udara yang digunakan dalam peluncuran benang pakan mencakup banyak faktor yang kompleks. Adapun faktor yang mempengaruhi adalah :

- a. Tekanan udara yang digunakan
- b. Jarak peluncuran atau lebar kerja
- c. Diameter benang atau nomer benang
- d. Koefisien gesekan

Hal penting dan sangat sangat menentukan dari semua faktor di atas adalah hembusan udara dan sifat-sifat hembusan tersebut. Menurut Tollman dan Spalding (1959) dalam masalah ini telah mempelajari dan mengadakan penelitian mengenai sifat-sifat hembusan dan hembusan udara itu sendiri yang difokuskan pada hubungan

kecepatan udara dan jarak yang harus ditempuhnya. Kesimpulan dari penelitian mereka bahwa kecepatan udara yang ditupkan dari mulut penyembur semakin menjauhi lubang penyembur hembusan udaranya akan semakin melebar dari arah sumbu, seperti pada gambar berikut :



Gambar II .09  
PELEBARAN SEMBURAN UDARA

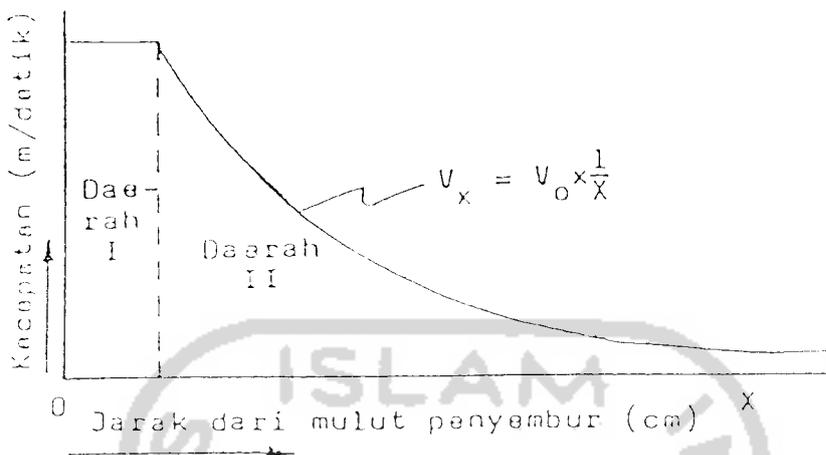
Keterangan gambar :

Kecepatan semburan :  $v_1 > v_2 > v_3 > v_4$

Pelebaran semburan menjauhi lubang penyemburan :  $D_1 < D_2 < D_3 < D_4$

Akibat dari hal tersebut maka kecepatan udara dari daerah sumbernya menjadi berkurang apabila jarak dari lubang penyembur udara semakin jauh.

Duxbury, P.R. Lord dan T.B. Vaswani (1959) telah pula mengadakan serangkaian percobaan yang menyelidiki hubungan antara kecepatan tiupan udara dengan jarak dari mulut suatu penyembur pada suatu mesin tenun air jet, dari hasil percobaan ini mereka dapat membuat suatu profil grafik dari hubungan antara kedua faktor tersebut di atas, lebih jelas dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar II. 10  
 GRAFIK HUBUNGAN KECEPATAN TIUPAN UDARA  
 DENGAN JARAK LUBANG PEYEMBURAN

Dari grafik tersebut mereka menjelaskan bahwa dalam suatu peluncuran benang pakan yang menggunakan tekanan udara sebagai alat peluncur, maka yang bekerja pada benang tersebut akan terdiri dari dua gaya yang bekerja pada dua daerah yang berbeda.

Daerah 1: Kecepatan udara yang disemburkan mempunyai kecepatan konstan sampai kurang lebih 8 kali diameter lubang penyembur.

Daerah 2: Kecepatan udara akan menurun secara eksponensial apabila semakin menjauh dari lubang penyembur.

Jadi gaya-gaya yang bekerja pada benang pakan akan merupakan penjumlahan gaya-gaya yang pada benang tersebut, yaitu :

$$F_{total} = F_1 + F_2 \dots\dots\dots(1)$$

dimana,

$F_{total}$  = Gaya keseluruhan (total) yang bekerja pada benang pakan

$F_1$  = Gaya yang bekerja pada benang pakan pada daerah I

$F_2$  = Gaya yang bekerja pada benang pakan pada daerah II

Sedangkan gaya dorong ( $F$ ) yang bekerja pada benang tersebut didalam aliran udara (jet) adalah berbanding kuadrat dengan kecepatan semburan udara ( $V$ )

$$F = \rho \cdot f \cdot D \cdot L \cdot V \dots\dots\dots(2)$$

Dimana,

$F$  = Gaya penggerak pada benang pakan

$V$  = Kecepatan semburan udara

$D$  = Diameter benang

$L$  = Panjang benang

$f$  = Koefisien gesekan benang

$\rho$  = Kepadatan udara

### **2.5.2. Pengaruh pengaturan tekanan udara terhadap kegagalan peluncuran benang pakan**

Seperti telah dijelaskan diatas bahwa dalam penggunaan tekanan udara sebagai tenaga dorong untuk peluncuran benang pakan, harus disesuaikan dengan diameter benang, lebar kerja, kerapatan aliran udara dan kecepatan semburan udara. Dengan demikian pemakaian tekanan udara yang digunakan harus sesuai dengan jenis kain yang diproses. Apabila tekanan udara terlalu besar, akan menyebabkan terjadinya kegagalan peluncuran benang pakan, sebab kekuatan benang pakan yang diluncurkan sangat terbatas akibatnya benang pakan akan mengalami putus. Dan apabila

penyetelan tekanan udara pada nozzle terlalu kecil, kemungkinan besarnya gaya dorong dari udara tidak akan mampu membawa benang pakan kesisi kain yang lain, dalam proses ini maka peluncuran benang pakan tidak akan tercapai.

## **2.6. Tinjauan jarak electric drum pully (EDP) dengan yarn guide dan pengaruhnya terhadap peluncuran benang pakan**

### **2.6.1. Pengertian jarak electric drum pully (EDP) dengan yarn guide**

Yang dimaksud dengan jarak EDP dengan yarn guide disini adalah penyetelan jarak elektromagnet pin yang menempel pada drum (EDP) dengan yarn guide yang menyebabkan terjadinya baloning saat peluncuran benang pakan (jarak penyuaapan benang pakan yang akan diluncurkan). EDP berfungsi untuk mengatur panjang benang pakan yang akan disuapkan sedangkan magnet pin berfungsi untuk melepas dan menghentikan benang pakan dengan panjang tertentu yang telah ditentukan oleh EDP. Sedangkan yarn guide berfungsi untuk mengantarkan dan meredam baloning benang pakan pada saat peluncuran benang pakan.

Dengan terjadinya baloning maka benang pakan sudah mengalami penurunan antihan atau kontra twist.

Penyuapan benang pakan dalam mesin air jet loom Toyota dilakukan sebagai berikut (Petunjuk pedoman menjalankan mesin toyota JAT 500 ) :

#### **1. Pendahuluan.**

Melalui kode waktu pembukaan dan penutupan elektromagnetis valve dari main dan sub nozzle dikalkulasikan secara otomatis melalui micro-procesor, untuk

mencapai setelan yang optimal pemeriksaan dapat dilakukan secara manual melalui kunci “valve”. Waktu pembukaan dan penutupan elektromagnet pin prewinder dimasukkan. Valve setting juga dimasukkan seluruhnya secara manual melalui kunci valve.

## 2. Data yang diperlukan

Untuk mengkalkulasikan penyetelan valve, micro prosesor membutuhkan data sebagai berikut :

- a. Kecepatan mesin
- b. Crossing of harnesses
- c. Lebar mesin
- d. Panjang benang pakan pada setiap warna (untuk benang berwarna)
- e. Waktu yang digunakan untuk penyuaipan (dimulai dan berhentinya benang pakan dalam satu pick)

Dalam data yang terakhir dapat diperjelas bahwa untuk memperkecil pemakaian udara waktu penyuaipan yang panjang sangat menguntungkan karena memungkinkan pemberian tekanan yang lebih rendah pada main dan sub nozzle sehingga dapat mengurangi pemakaian udara.

## 3. Untuk mengetahui penyuaipan

- a. Memulai penyuaipan

Putar Sley perlahan-lahan ke depan melampaui *front dead centre* hingga benang lusi melewati air channel sejauh  $\pm 3$  mm dari pinggirnya. Demikian pula untuk benang pinggir.

b. Mengakhiri penyuaapan

Teruskan memutar sley melampaui back dead centre hingga benang lusi mempunyai jarak 3 mm dari pinggir air channel, sementara mulut lusi akan menutup, demikian juga benang selvedge. Catat posisi sudut  $270^\circ$ . Seperti yang dijelaskan penyuaapan benang pakan dimungkinkan pada posisi antara  $80^\circ$  hingga  $270^\circ$ . Oleh karena itu pengontrol valve bekerja dalam milli second (ms), posisi sudut tersebut telah dikonversikan ke milli second.

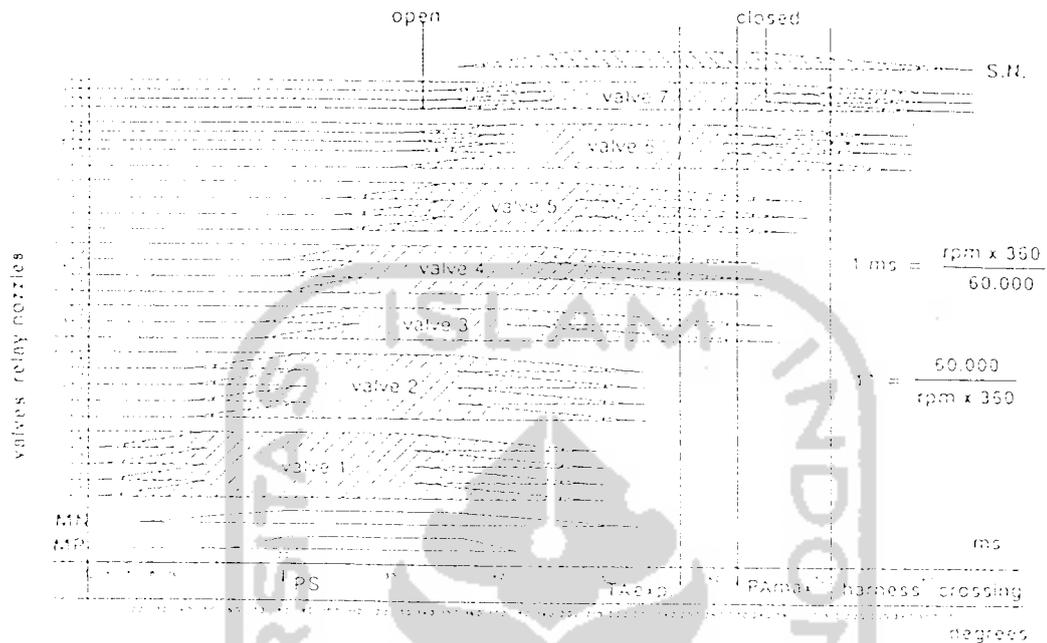
Sebagai catatan bahwa penyuaapan selalu dimulai dari 20 ms.

Apabila kita mempunyai kecepatan mesin 750 rpm, untuk mengkonversikan

$$1^\circ \text{ dalam ms : } \frac{60.000}{750 \times 360} = 0,22 \text{ ms}$$

Waktu penyuaapan adalah  $(270^\circ - 80^\circ) = 190^\circ$ , sehingga waktu penyuaapan diperoleh  $190^\circ \times 0,22 = 41,8$  atau 42 ms. Penyuaapan telah ditetapkan TS (waktu mulainya) = 20 ms. Pada saat dimana penyuaapan harus benar-benar selesai ( $270^\circ$ ). TA maks (waktu tiba maksimum) = 20 ms + 42 ms = 62 ms.

Untuk keamanan dikurangi waktu tiba sebanyak 5 ms, sehingga TA maks  $62 - 5 = 57$  ms. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat skema penyuaapan benang sebagai berikut :



Gambar II. 11  
SKEMA PENYISIPAN BENANG PAKAN

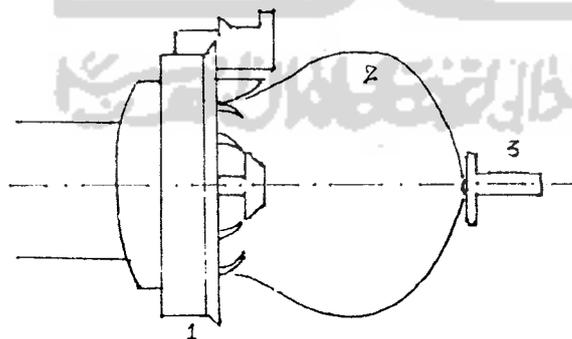
### 2.6.2. Pengaruh pengaturan jarak EDP dengan yarn guide terhadap kegagalan peluncuran benang pakan

Dapat diterangkan bahwa pengaturan jarak EDP dengan yarn guide atau jarak penyupaan benang pakan akan berpengaruh terhadap jalannya peluncuran dan efek kegagalan dalam peluncurannya, khususnya benang pakan putus, dimana benang pakan dalam penyupannya mengalami gaya centrifugal atau terdapat baloning benang pakan saat disuapkan. Besar kecilnya baloning atau dapat dikatakan tegang tidaknya benang pakan disuapkan akan mempengaruhi kontra twist atau kehilangan antikan karena setelah benang diluncurkan dan dipotong oleh cutter kondisi ujung

benang dalam keadaan bebas dan dikenai semburan tekanan angin dari yarn guide dan main nozzle sendiri, sehingga semakin banyak benang kehilangan twist maka kemungkinan putus benang pakan akan besar demikian pula sebaliknya. Dari keadaan tersebut maka faktor pengaturan jarak EDP dengan yarn guide perlu dipertimbangkan dalam penentuan proses peluncuran benang pakan agar dapat berlangsung dengan baik.

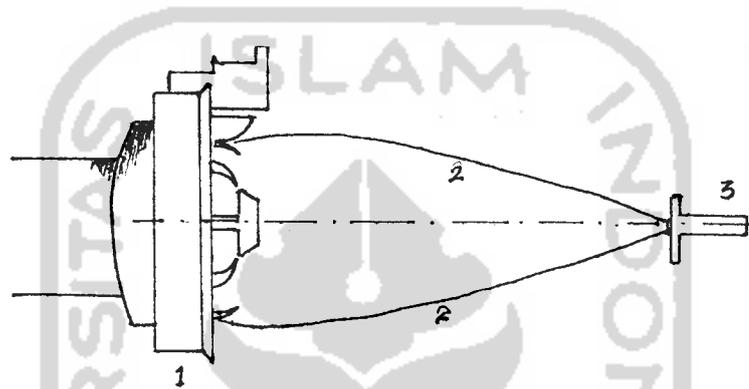
1. Keadaan pengaturan jarak penyupaan antara EDP dengan yarn guide terlalu dekat, lebih kecil jaraknya daripada jarak penyupaan yang diizinkan yaitu antara 20– 40 cm (petunjuk menjalankan mesin toyota). Hal ini memungkinkan benang pakan yang disuapkann mempunyai baloning yang besar sehingga benang terlalu kendor saat disuapkan, benang akan bergesekan dengan piranti EDP (prewinder), juga diantara baloning pakan akan bersentuhan sehingga akan mengganggu jalannya proses penyisipan atau peluncuran benang pakannya.

Dijelaskan oleh gambar berikut :



Gambar II. 12  
JARAK PENYUAPAN EDP DENGAN YARN GUIDE TERLALU DEKAT

2. Keadaan pengaturan jarak penyuaipan antara EDP dengan yarn guide terlalu jauh (melebihi jarak penyuaipan yang diizinkan). Hal ini memungkinkan benang pakan yang disuapkan mempunyai ketegangan yang besar sehingga kontra twist atau penurunan antihan yang besar pula, akibatnya benang pakan yang diluncurkan kecenderungan untuk putus besar. Diperjelas oleh gambar berikut :



Gambar II. 13  
JARAK PENYUAPAN EDP DENGAN YARN GUIDE TERLALU JAUH

Keterangan gambar :

1. EDP
2. Benang pakan
3. Yarn guide (pengantar benang)

### 3.7. Hipotesa

Berdasarkan uraian dan alasan-alasan di atas maka dapat mengambil hipotesa awal ( $H_0$ ) sebagai berikut :

1. Variasi pengaturan tekanan udara pada nozzle akan mempengaruhi terhadap kegagalan peluncuran benang pakan.

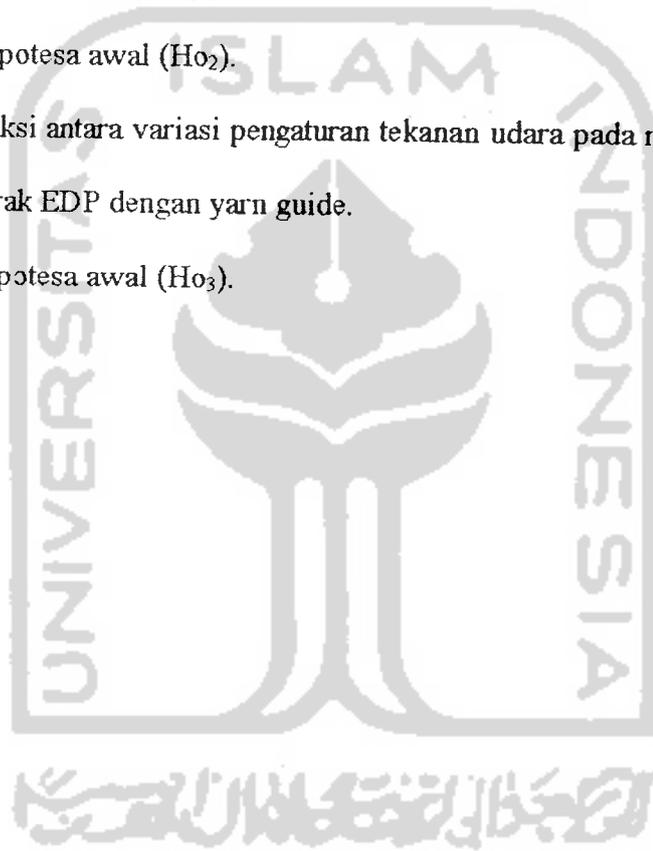
Disebutkan hipotesa awal ( $H_{01}$ ).

2. Variasi pengaturan jarak EDP dengan yarn guide akan mempengaruhi terhadap kegagalan peluncuran benang pakan.

Disebutkan hipotesa awal ( $H_{02}$ ).

3. Adanya interaksi antara variasi pengaturan tekanan udara pada nozzle dan variasi pengaturan jarak EDP dengan yarn guide.

Disebutkan hipotesa awal ( $H_{03}$ ).



## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1. Rencana Penelitian

Rencana penelitian yang dilakukan adalah penelitian dengan dua faktor yaitu faktor jarak EDP dengan yarn guide dan faktor tekanan udara pada nozzle. Tiap-tiap faktor terdiri dari 3 (tiga) taraf perubahan pengaturan penyetelan. Untuk lebih jelasnya pola kombinasi antara faktor dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel III. 01  
POLA KOMBINASI PERLAKUAN ANTARA  
FAKTOR PENELITIAN (VARIABEL A DAN B)

(A) TEKANAN UDARA Kg/cm <sup>2</sup>	(B) JARAK EDP DENGAN YARN GUIDE		
	22 cm	30 cm	38 cm
MN = 3,5 SN = 2,5 SnE = 3	AB	AB	AB
MN = 4 SN = 3 SnE = 3,5	AB	AB	AB
MN = 4,5 SN = 3,5 SnE = 4	AB	AB	AB

Keterangan :

Variabel A = Faktor perubahan pengaturan udara pada nozzle, yang terdiri dari 3 (tiga) taraf.

$$A1 = MN = 3,5 \text{ Kg/cm}^2 \text{ SN} = 2,5 \text{ Kg/cm}^2 \text{ SnE} = 3 \text{ Kg/cm}^2$$

$$A2 = MN = 4 \text{ Kg/cm}^2 \text{ SN} = 3 \text{ Kg/cm}^2 \text{ SnE} = 3,5 \text{ Kg/cm}^2$$

$$A3 = MN = 4,5 \text{ Kg/cm}^2 \quad SN = 3,5 \text{ Kg/cm}^2 \quad SnE = 4 \text{ Kg/cm}^2$$

Variabel B = Faktor perubahan pengaturan jarak EDP dengan yarn guide, yang terdiri dari 3 (tiga) taraf.

$$B1 = \text{Jarak EDP dengan yarn guide} = 22 \text{ cm}$$

$$B2 = \text{Jarak EDP dengan yarn guide} = 30 \text{ cm}$$

$$B3 = \text{Jarak EDP dengan yarn guide} = 38 \text{ cm}$$

Kombinasi perlakuannya adalah :

AB = Penelitian terhadap tekanan Udara MN = 3,5 SN = 2,5 SnE = 3 Kg/cm<sup>2</sup> dengan jarak EDP dengan yarn guide = 22 cm.

AB = Penelitian terhadap tekanan Udara MN = 3,5 SN = 2,5 SnE = 3 Kg/cm<sup>2</sup> dengan jarak EDP dengan yarn guide = 30 cm.

AB = Penelitian terhadap tekanan Udara MN = 3,5 SN = 2,5 SnE = 3 Kg/cm<sup>2</sup> dengan jarak EDP dengan yarn guide = 38 cm.

AB = Penelitian terhadap tekanan Udara MN = 4 SN = 3 SnE = 3,5 Kg/cm<sup>2</sup> dengan jarak EDP dengan yarn guide = 22 cm.

AB = Penelitian terhadap tekanan Udara MN = 4 SN = 3 SnE = 3,5 Kg/cm<sup>2</sup> dengan jarak EDP dengan yarn guide = 30 cm.

AB = Penelitian terhadap tekanan Udara MN = 4 SN = 3 SnE = 3,5 Kg/cm<sup>2</sup> dengan jarak EDP dengan yarn guide = 38 cm.

AB = Penelitian terhadap tekanan Udara MN = 4,5 SN = 3,5 SnE = 4 Kg/cm<sup>2</sup> dengan jarak EDP dengan yarn guide = 22 cm.

AB = Penelitian terhadap tekanan Udara MN = 4,5 SN = 3,5 SnE = 4 Kg/cm<sup>2</sup> dengan jarak EDP dengan yarn guide = 30 cm.

AB = Penelitian terhadap tekanan Udara MN = 4,5 SN = 3,5 SnE = 4 Kg/cm<sup>3</sup> dengan jarak EDP dengan yarn guide = 38 cm.

### 3.2 Persiapan Penelitian

Sebelum penelitian dilakukan perlu adanya beberapa persiapan penelitian dimaksudkan agar penelitian dapat berlangsung dengan lancar dan data-data yang diperoleh betul-betul mewakili keadaannya yang sesungguhnya, sehingga dengan demikian akan dapat diambil suatu bentuk kesimpulan-kesimpulan yang benar dan sesuai dengan penelitian yang dilakukan.

Adapun persiapan penelitian yang dilakukan meliputi antara lain sebagai berikut :

#### 3.2.1. Bahan baku

Penelitian terhadap mesin air jet loom yang dilakukan menggunakan bahan baku berupa benang yang dihasilkan dari unit pemintalan PT. Industri Sandang II (Patal) Secang. Bahan baku benang pakan yang digunakan adalah campuran rayon-cotton (RC) dengan nomor benang Ne<sub>1</sub> 30. Benang yang digunakan kualitasnya selalu dikontrol secara kontinu baik nomor benangnya, TPI, kekuatan tarik perhelai dan elongation, dll.

Tujuan dan maksud pengujian bahan baku ini adalah untuk mengurangi dan menghindari sekecil mungkin kekeliruan yang disebabkan oleh faktor mutu bahan baku yang kurang memenuhi persyaratan mutu.

### 3.2.2. Cara pengujian bahan baku (benang pakan)

Benang yang dihasilkan dari unit pemintalan di patal Secaug diambil sampel dan diuji di laboratorium untuk dilakukan pengujian kualitas yang meliputi antara lain :

#### a. Pengujian kehalusan benang atau nomor benang

Untuk melakukan pengujian nomor benang dilakukan dengan cara-cara sebagai berikut :

##### 1. Menentukan panjang benang pakan yang diuji tiap sampel

Untuk mengukur panjang standart benang dalam pengujian, dilakukan benang menggunakan gulungan kincir (Skein reel). Satu kali lilitan benang yang digulung panjangnya 1,5 yard. Benang yang akan diuji digulung sebanyak 80 kali putaran. Jadi panjang benang yang digulung adalah  $80 \times 1,5$  yard = 120 yard (satu sampel uji). Panjang 120 yard = 1lea yang merupakan panjang standart pengujian benang.

##### 2. Menentukan benang persatuan panjang (berat/120 yard)

Untuk mengukur benang persatuan panjang digunakan sebuah timbangan berupa neraca analitik atau neraca elektrik (timbangan listril). Pengukuran berat benang ini pada panjang 1 lea. Dengan mengetahui panjang dan berat persatuan panjang benang maka dengan mudah akan didapatkan nomor benang yang akan kita uji.

#### b. Pengujian twist per inchi (TPI)

Peralatan pengujian twist per inchi dinamakan twist tester (twister) berupa peralatan pengujian yang elektrik,

Cara pengujiannya :

Memasang benang yang akan diuji setelah itu menekan tombol ON, maka benang akan diputar berlawanan arah putar twist sampai sekala menunjukkan angka nol, kemudian dimatikan dengan menekan tombol OFF, maka pada counter menunjukkan jumlah puntiran. Dari angka tersebut dibagi dengan 2x panjang benang uji atau  $2 \times 10 \text{ inchi} = 20 \text{ inchi}$  dan akan diperoleh jumlah twist per inchi benang yang diuji.

c. Pengujian mulur (elongation)

Peralatan pengujian dinamakan Uster Tensio Rapid.

Prinsip kerja alat ini sama dengan Uster tester yaitu dengan melewati benang pada rol-rol penarik. Alat ini bekerja menggunakan komputerisasi sebagai pendeteksi beberapa poin yang diujinya. Disamping untuk menguji elongation juga bisa menguji Rkm (panjang putus karena beratnya sendiri), dan kekuatan tarik per helai.

### 3.2.3. Persiapan peralatan mesin penelitian

Persiapan peralatan mesin disini adalah persiapan terhadap mesin tenun air jet loom yang meliputi persiapan terhadap spesifikasi mesin dan kontruksi kain, yaitu :

a. Spesifikasi mesin yang digunakan

Sebelum penelitian dilakukan, pertama-tama memilih mesin, kemudian dibersihkan terlebih dahulu dari kotoran, setelah itu disetel kembali (dengan

bantuan mekanik) apakah semua peralatan masih berfungsi normal (recheck).

Dengan demikian mesin tersebut telah siap dioperasikan untuk penelitian.

Mesin tenun yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Merk mesin : Air jet loom TOYOTA T-500
  2. Type mesin : JA- 15-50- T 500
  3. Tahun pembuatan : 1990
  4. Lebar sisir : 190 cm
  5. Negara pembuat : Jepang
  6. Kecepatan mesin : 600
  7. Peralatan pembuat mulut lusi : Cam
  8. Peralatan pengulur lusi : Positif
  9. Peralatan penggulung kain : Positif
  10. Penjaga gangguan pakan : Electric fellercolor
  11. Nomor mesin : 101
- b. Kontruksi kain yang ditunen

Kontruksi kain yang diproses dalam percobaan adalah sebagai berikut :

1. Anyaman kain : Twill
2. Nomor benang lusi : RC Ne1 30
3. Nomor benang pakan : RC Ne1 30
4. Tetal lusi : 75
5. Tetal pakan : 75
6. Lebar kain : 63 "

#### 3.2.4. Kondisi ruangan

Dalam menunjang kelancaran prose produksi dan ketepatan pengujian kualitas bahan baku, kondisi ruangan sangat menentukan. Kondisi ruangan meliputi kondisi ruang produksi dan laboratorium. Hal yang penting dalam menentukan kondisi ruangan adalah relatif humidity (RH) yaitu untuk menyatakan prosentase uap air diudara dalam ruangan. Dalam penelitian ini kondisi ruangan produksi adalah RH  $69\% \pm 2\%$  dengan suhu  $25^{\circ} \pm 2^{\circ} \text{ C}$ , Untuk ruangan laboratorium dengan RH  $65\% \pm 2\%$  dengan suhu  $25^{\circ} - 30^{\circ} \pm 2^{\circ} \text{ C}$ .

### 3.3. Tata Cara Penelitian

Untuk merealisasi penelitian agar masing-masing kombinasi perlakuan dapat diujicobakan perlu terlebih dahulu untuk mengetahui cara penyetelan faktor variabel penelitian. Adapun cara penyetelan variabel penelitian adalah sebagai berikut :

#### 3.3.1 Cara penyetelan tekanan udara nozzle yang digunakan

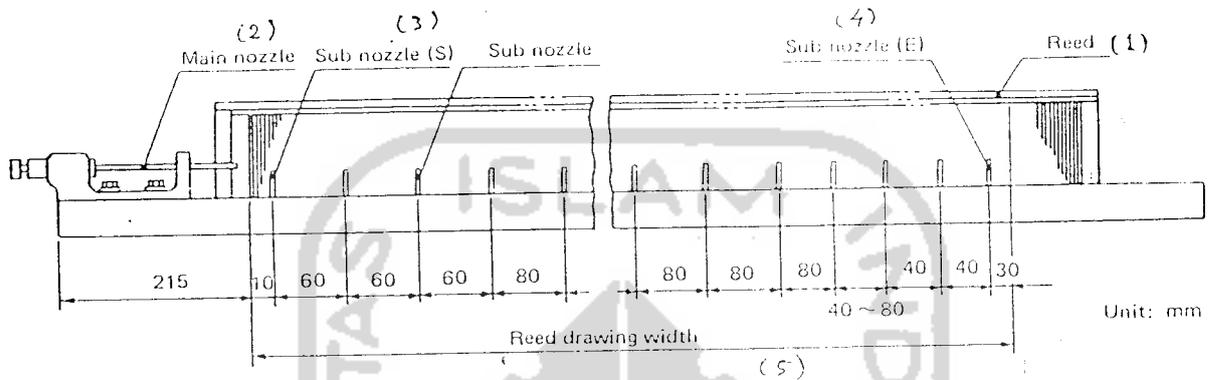
Untuk menyetel tekanan udara agar sesuai dengan yang diinginkan dapat dikerjakan dengan menyetel tombol udara secara manual, yaitu tombol penyembur udara (main nozzle), tombol penyembur pembantu (sub nozzle) dan penyembur akhir (sun nozzle end) yang terdapat pada drum control box dengan menggunakan manometer untuk mengukur besarnya tekanan udara yang disuplay atau dengan menggunakan fasilitas komputer pada monitor apabila penyetelan secara manual tidak tepat dikarenakan peralatan yang tidak bagus lagi.

a. Tekanan udara main nozzle

Tekanan main nozzle pada mesin tenun toyota tersimpan dalam sebuah tangki penyimpanan. Setelah udara tersebut dibersihkan melalui filter pembersih udar dialirkan ke main nozzle yang menempel pada lade yang siap meluncurkan benang pakan. Penyetelan udara terletak pada presure regulator. Penyetelan udara ini dilakukan pada saat mesin tenun toyota ini dalam kondisi sedang berjalan (dalam proses), hal ini dimaksudkan agar didapat tekanan udara secara tepat yang diinginkan.

b. Tekanan udara sub nozzle dan sub nozzle end

Sub nozzle pada mesin air jet toyota T-500 terbagi menjadi dua bagian yaitu bagian kanan dan kiri. Pada bagian kiri terdapat dua valve, valve 1 terdapat 6 sub nozzle dengan ketentuan jarak sesuai dengan standar mesin sedang valve 2 terdapat 5 sub nozzle dengan ketentuan yang sama dengan valve 1. Pada bagian kanan juga terdapat dua valve yaitu valve 3 dan valve 4. Valve 3 terdapat 5 sub nozzle yang jarak pemasangannya telah ditentukan sedang pada valve 4 banyaknya sub nozzle tergantung pada lebar kain yang dibuat (lebar kain yang dibuat = 190 cm maka jumlah sub nozzle pada valve 4 adalah 2 sub nozzle). Sedangkan sub nozzle end terdapat pada valve 5 (akhir sisir) dengan jumlah sub nozzle 5 dengan jarak yang telah ditentukan. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



Gambar III. 14  
Lay out dan nomor sub nozzle

Keterangan

1. Sisir tenun
2. Main nozzle
3. Sub nozzle
4. Sub nozzle end
5. Jarak sub nozzle

Pada posisi ini konsumsi udara ditentukan kembali pada lebar kain yang ditenun.

Banyaknya valve yang terpasang dan sub nozzle yang sesuai dengan lebar kain yang dibuat terdapat pada tabel lay out sub valve dan sub nozzle.

Penjelasannya misalnya lebankain yang dibuat 1900mm maka sub nozzle yang terpasang adalah valve 1 + valve 2 + valve 3 + valve 4 + valve 5 = 6 + 5 + 5 + 2 + 5 = 23 sub nozzle yang masing-masing jarak sub nozzle telah ditentukan pada tabel.

### **3.3.2. Cara penyetelan jarak EDP dengan yarn guide**

Agar mendapat jarak penyuaipan benang pakan yang diinginkan yaitu dengan cara menatur jarak EDP yang berdiri bebas yang bisa digeser maju mundur dengan yarn guide yang menempel pada mesin. Langkah-langkah penyetelannya adalah sebagai berikut :

- a. Kendorkan baut tempat kedudukan EDP lalu setel jarak EDP dengan mengeser tempat kedudukan EDP.
- b. Mengukur jarak yang dikehendaki dengan mengeser tempat kedudukan EDP.  
Jarak penyuaipan yang diukur mulai dari elektromagnet pin sampai yarn guide.
- c. Setelah jarak terukur maka dilakukan pengencangan baut kembali pada tempat kedudukan EDP.

Pemasangan penyetelan jarak EDP dengan yarn guide ini dilakukan pada saat kondisi mesin berhenti, sehingga didapat hasil penyetelan yang baik dan tepat.

### **3.3.3. Variabel dan data yang dikaji.**

Sesuai dengan tujuan penelitian adalah untuk mengetahui sejauh mana pengaruh dari variasi pengaturan tekanan udara pada nozzle dan jarak EDP dengan yarn guide terhadap kegagalan peluncuran benang pakan yaitu putus pakan yang seterusnya akan mempengaruhi kualitas dan kuantitas produksi kain grey.

Untuk memenuhi penelitian tersebut maka dilaksanakan percobaan masing-masing kombinasi perlakuan dengan memvariasikan variabel tekanan udara pada nozzle dan jarak electric drum pully dengan yarn guide, dengan cara penyetelan seperti point 3.3.1 dan 3.3.2 tersebut di atas.

Setelah memvariasikan variabel terhadap masing-masing kombinasi perlakuan dilakukan pengamatan dari pengaruh variasi penyetelannya yang ditimbulkan dan dikelompokkan untuk macam-macam kegagalan peluncuran benang pakaian dan diteliti sebab-sebabnya untuk tiap jam per sample, tiap kombinasi perlakuan 10 sampel.

Untuk menghimpun data dari pengamatan tiap kombinasi perlakuan, selama penelitian per jam dengan cara melihat dan mencatat data di layar monitor yang terletak di atas mesin serta mencatat tersendiri dari tiap kombinasi perlakuan.

Untuk mendukung dalam memperkuat penelitian terhadap dampak kegagalan peluncuran benang pakan yang diakibatkan penurunan twist atau adanya kontra twist dari interaksi variasi variabel A dan B, maka dilakukan kembali variasi penyetelan kombinasi perlakuan. Untuk masing-masing perlakuan selama 10 detik atau kain sepanjang  $\pm 5$  cm dengan panjang ini diharapkan dapat memenuhi sampel pengujian untuk 10 uji tpi karena penurunan twist. Untuk tiap perlakuan hasilnya pada kain ditandai dengan spidol pada produk kain yang akan *doffing* sehingga mudah dalam pemotongan kain sampel penelitian guna pengujian penurunan twist-nya.

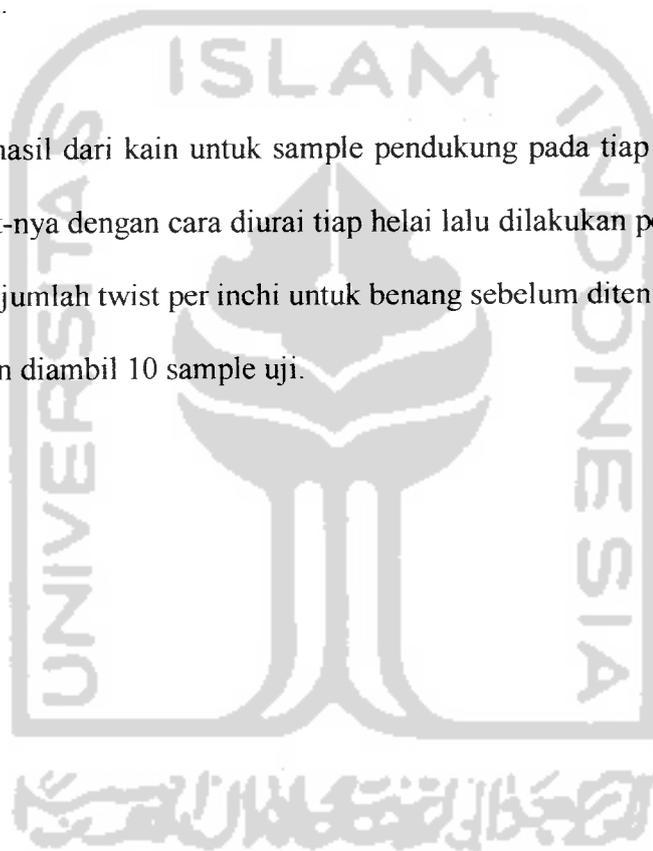
- a. Pengujian penurunan twist akibat perubahan tekanan udara dan jarak penyuaipan antara EDP dengan yarn guide.

Penelitian terhadap penurunan twist (kontra twist) dari benang pakan yang diambil pada kain hasil dari kombinasi keseluruhan perlakuan untuk mendukung pengaruhnya terhadap kegagalan peluncuran benang pakan, hal ini sesuai dengan yang dilakukan oleh peneliti (Duxbury dkk, 1959) dalam percobaan mengenai penurunan hasil.

b. Cara pengujian

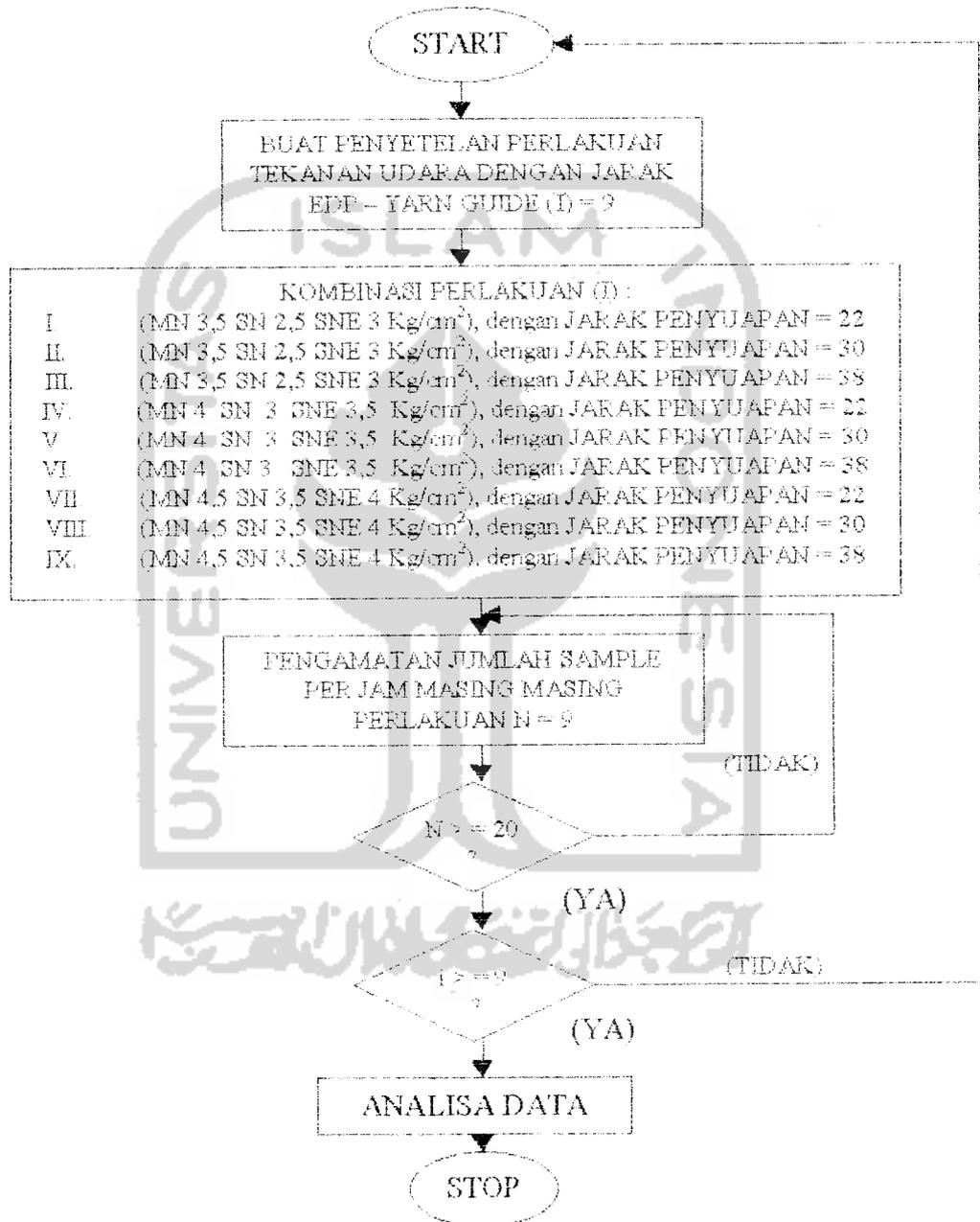
Benang pakan hasil dari kain untuk sample pendukung pada tiap perlakuan diuji penurunan twist-nya dengan cara diurai tiap helai lalu dilakukan pengujian seperti pada pengujian jumlah twist per inchi untuk benang sebelum ditenun.

Setiap perlakuan diambil 10 sample uji.



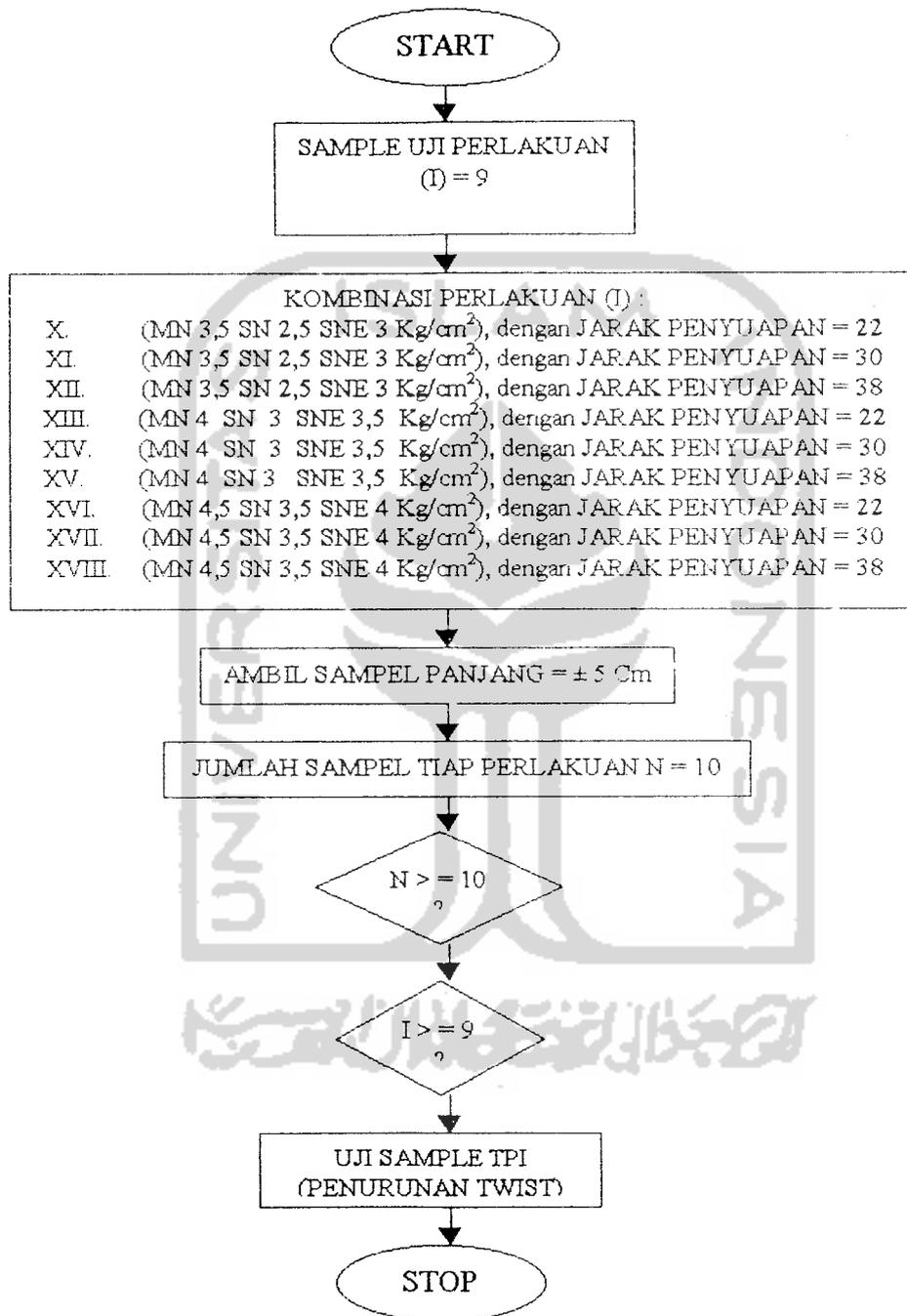
### 3.3.4. Bagan alir penelitian.

a. Perlakuan pada mesin AJL Toyota :



Gambar III. 15  
BAGAN ALIR PERLAKUJAN PADA MESIN AJL TOYOTA

## b. Sample pengujian penurunan twist untuk data pendukung



Gambar III. 16  
BAGAN ALIR PENGUJIAN TWIST UNTUK DATA PENDUKUNG

### 3.4. Metode Analisis Penelitian

Dalam menganalisa data-data yang diperlukan dalam penelitian diperlukan bermacam-macam metode analisis. Hal ini dimaksudkan agar dalam melakukan penelitian tidak mengalami kesulitan-kesulitan yang akan menghambat jalannya penelitian. Sehingga didapat cara kerja yang baik disamping untuk memperoleh kesimpulan yang valid.

Adapun metode analisis yang dipakai adalah sebagai berikut :

#### 3.4.1. Teknik Pengambilan Sampel

Dalam pengambilan sampel dengan menggunakan metode pengambilan sampel acak atau random sampling artinya dalam memilih sampel tidak memilih-milih individu yang akan dijadikan sampel. Setiap individu dalam populasi diberi peluang yang sama.

#### 3.4.2. Teknik Pengumpulan Data

a. Metode Penelitian Lapangan ( *Field Research Method* )

Adalah sistem penelitian secara langsung, dimana penulis terjun langsung melakukan penelitian dengan praktek kerja diperusahaan atau pabrik.

b. Metode Penelitian Laboratorium ( *Laboratory Research Method* )

Yaitu sistem pengumpulan data dengan mengadakan penelitian dan pengujian di laboratorium. Hal ini dimaksudkan untuk mendapatkan data yang akurat tentang obyek penelitian sehingga dapat dipertanggung jawabkan.

c. Metode Penelitian Pustaka ( *Library Research Method* )

Adalah penelitian terhadap pustaka dengan tujuan untuk mendapatkan data dan pengetahuan yang berhubungan dan yang ada relevansinya dengan obyek yang sedang diteliti.

### **3.4.3. Pengolahan Data**

#### **a. Tujuan Pengolahan Data**

Untuk menghitung dan membandingkan hasil penelitian sehingga nantinya akan dapat diambil kesimpulan yang akurat.

#### **b. Dalam pengolahan data dengan menggunakan beberapa analisa data sebagai berikut :**

##### **1. Analisa grafik**

Adalah cara mengolah data dan menganalisa data dengan merubah data berupa angka-angka menjadi bentuk grafik.

##### **2. Analisa statistik**

Cara mengolah dan menganalisa data dengan menggunakan metode statistik ANAVA (analisa of varian), dimana masing-masing variabel dikombinasikan untuk mendapat kesimpulan yang nyata dari percobaan tersebut.

### **3.5. Rancangan Pengolahan Data**

Untuk mendukung pengolahan data maka diperlukan rumus-rumus statistik sebagai berikut :

1. Harga rata-rata ( $\bar{X}$ ) (Sudjana, 1997)

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{n}$$

$\bar{x}$  = harga rata-rata

$n$  = jumlah sampel

$x_i$  = harga rata-rata tiap sampel

2. Standar Deviasi ( SD )

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

3. Koefisien Variasi ( CV )

$$CV = \frac{SD}{\bar{x}} \times 100\%$$

4. Kesalahan / Error ( E )

$$E = \sqrt{\frac{t^2 \times CV^2}{n}}$$

Dimana :

$n$  = jumlah sampel

$t$  = angka tabel dengan probabilitas, pengujian tekstil 95 %

CV = Koefisien variasi

$E$  = Standar error ( kesalahan ), untuk tekstil 2 – 5 %

SD = Standar deviasi

Tabel III. 02  
Harga Probabilitas t

Probabilitas	Harga t	t <sup>2</sup>
90%	1,645	2,70
95%	1,960	3,83
99%	2,576	6,64

### 3.6. Analisa Variasi Dwi faktor

Pada penelitian ini penulis menggunakan statistik Anova (Analysis Of Variance) dengan dua variabel atau dua faktor yaitu A= Tekanan udara nozzle dan faktor B = Jarak penyetelan electric drum pully (EDP) dengan yarn guide yang masing-masing mempunyai taraf  $I = 1, 2, 3, \dots, a$  dan  $j = 1, 2, 3, \dots, b$  dan eksperimen dilakukan dengan menggunakan  $n$  buah observasi. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel. III.03  
Pola Kombinasi Perlakuan Variasi A dan B

Faktor A	Faktor B		
	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>
A <sub>1</sub>	A <sub>1</sub> B <sub>1</sub>	A <sub>1</sub> B <sub>2</sub>	A <sub>1</sub> B <sub>3</sub>
A <sub>2</sub>	A <sub>2</sub> B <sub>1</sub>	A <sub>2</sub> B <sub>2</sub>	A <sub>2</sub> B <sub>3</sub>
A <sub>3</sub>	A <sub>3</sub> B <sub>1</sub>	A <sub>3</sub> B <sub>2</sub>	A <sub>3</sub> B <sub>3</sub>

Model yang digunakan untuk ini adalah :

$$Y_{ijk} = \mu + A_i + B_j + AB_{ij} + K_{ij}$$

$$i = 1, 2, 3, \dots, a$$

$$i = 1, 2, 3, \dots, a$$

$$j = 1, 2, 3, \dots, b$$

$$k = 1, 2, 3, \dots, n$$

Dimana :  $Y_{ijk}$  = Variabel respon karena pengaruh bersama taraf ke-  $i$  faktor A dan taraf ke-  $J$  faktor B yang terdapat pada observasi ke- $k$ .

$\mu$  = Efek rata-rata yang sebenarnya ( berharga konstan )

$A_i$  = Efek sebenarnya dari taraf ke  $-i$  faktor A

$B_j$  = Efek sebenarnya dari taraf ke  $-j$  faktor B

$AB_{ij}$  = Faktor sebenarnya dari interaksi taraf ke- $i$  faktor A dan taraf ke- $j$  faktor B

$\epsilon_{k(i)}$  = Efek sebenarnya dari unit eksperimen ke- $k$  dalam kombinasi perlakuan

Tabel . III.04  
Data Pengamatan Untuk Desain Eksperimen Faktorial a x b  
( n observasi tiap sel )

		Faktor B			Jumlah	Rata-rata
		1...	2...	3...		
F A K T O R A		Y111 Y112 Y1b2 Y11n Y1bn	Y121    Y12n	Y1b1 Y122   Y12n		
	Jumlah	J110	J120	J1b0	J100	
	Rata-rata	Y110 Y1b0		Y120		Y100
	.....	.....				.....
	.....	.....				.....
	.....	.....				.....
	.....	.....				.....
	A	Ya11 Ya12  Ya1n	Ya21 Ya22  Ya2n	Yab1 Yab2  Yabn		
	Jumlah	Ja10	Ja20	Ja00	Ja00	
	Rata-rata	Ya10	Ya20	Yab0		Ya00
Jumlah Besar	J010	J020	J0b0	J000		
Rata-rata besar	Y010	Y020	Y0b0		Y000	

Maka untuk keperluan analisa variasi perlu dihitung harga-harga sebagai berikut yaitu :

$$EY^2 = \sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^b \sum_{k=1}^n Y^2_{ijk}, \text{ dengan } dk = abn$$

$J_{i00}$  = Jumlah nilai pengamatan yang terdapat dalam taraf ke - i faktor A

$$= \sum_{j=1}^b \sum_{k=1}^n Y_{ijk}$$

$J_{0j0}$  = Jumlah nilai pengamatan yang terdapat dalam taraf ke - j faktor B

$$= \sum_{i=1}^a \sum_{k=1}^n Y_{ijk}$$

$J_{ij0}$  = Jumlah nilai pengamatan yang terdapat dalam taraf ke - i faktor A dan taraf ke - j faktor B

$$= \sum_{k=1}^n Y_{ijk}$$

$J_{000}$  = Jumlah nilai semua pengamatan

$$= \sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^b \sum_{k=1}^n Y_{ijk}$$

$$R_y = J^2_{000} / abn, \text{ dengan } dk = 1$$

$A_y$  = Jumlah kuadrat-kuadrat (JK) untuk semua taraf faktor A

$$= bn \sum_{i=1}^a (Y_{i00} - Y_{000})^2$$

$$= \sum_{i=1}^a (J^2_{i00} / bn) - R_y, \text{ dengan } dk = (a - 1)$$

$B_y$  = Jumlah kuadrat -kuadrat (JK) untuk semua taraf faktor B

$$= \sum_{j=1}^b (Y_{0j0} - Y_{000})^2$$

$$= \sum_{j=1}^b (J^2_{0j0} / an) - R_y, \text{ dengan dk} = (b - 1)$$

JAB = Jumlah kuadrat-kuadrat (JK) untuk sel daftar a x b

$$= \sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^b (Y_{ij0} - Y_{000})^2$$

$$= \sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^b (J^2_{ij0} / n) - R_y$$

AB<sub>y</sub> = Jumlah kuadrat (JK) untuk interaksi antara faktor A dan faktor B

$$= \sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^b (Y_{ij0} - Y_{i00} - Y_{0j0} + Y_{000})^2$$

$$= J_{ab} - A_y - B_y, \text{ dengan dk} = (a - 1)(b - 1)$$

$$E_y = \sum Y^2 - R_y - A_y - B_y - AB_y, \text{ dengan dk} = ab(n - 1)$$

Daftar analisa variasi untuk desain eksperimen faktorial ( a x b ) dengan harga-harga dalam bentuk di atas adalah:

Tabel III. 05  
Anava Desain Eksperimen faktorial a x b  
Desain Acak Sempurna (n observasi tiap sel)

Sumber Variasi	Dk	JK	RJK	F
Rata-rata Perlakuan	1	Ry	R	Bergantung pada sifat taraf faktor
A	a - 1	Ay	A	
B	B - 1	By	B	
AB	(a - 1) (b - 1)	Aby	AB	
Kekeliruan	Ab (n - 1)	Ey	E	
Jumlah	Abn	$\Sigma Y^2$	-	-

Setelah perhitungan dilakukan, agar harga F dapat ditentukan untuk menguji ketiga hipotesis diatas maka ERJK perlu diketahui bentuknya, seperti terlihat pada tabel berikut ini :

Tabel III. 06  
ERJK Untuk Eksperimen Faktorial a x b  
(n observasi tiap sel) model tetap

Sumber Variasi	ERJK
Rata-rata perlakuan	
A	$\sigma^2 E + nb \Sigma_{i=1}^a A^2 i / (a - 1)$
B	$\sigma^2 E + na \Sigma_{j=1}^b B^2 j / (b - 1)$
AB	$\sigma^2 E + n \Sigma_{i=1}^a \Sigma_{j=1}^b (AB)^2 ij / (a - 1)(b - 1)$
Kekeliruan E	$\sigma^2 E$

Untuk menguji hipotesa:

- $H_1$  dipakai statistik  $F = A / E$
- $H_2$  dipakai statistik  $F = B / E$
- $H_3$  dipakai statistik  $F = AB / E$

Daerah kritis pengujian ditentukan oleh:

- $F \alpha \{ (a - 1) ; ab(n - 1) \}$ , untuk hipotesis  $H_1$
- $F \alpha \{ (b - 1) ; ab(n - 1) \}$ , untuk hipotesis  $H_2$
- $F \alpha \{ (a - 1)(b - 1) ; ab(n - 1) \}$ , untuk hipotesis  $H_3$

Adapun hipotesa nol yang harus diuji dengan model ini yaitu dengan kriteria adalah sebagai berikut :

$$H_{01} : A_i = 0 ; ( i = 1, 2, \dots, a )$$

$$H_{02} : B_j = 0 ; ( j = 1, 2, \dots, b )$$

$$H_{03} : AB_{ij} = 0 ; ( i = 1, 2, \dots, a \text{ dan } j = 1, 2, \dots, b )$$

Dimana : Hipotesis  $H_{01}$  menyatakan bahwa tidak terdapat efek faktor A

Hipotesis  $H_{02}$  menyatakan bahwa tidak terdapat efek faktor B

Hipotesis  $H_{03}$  menyatakan bahwa tidak terdapat efek interaksi antara faktor A dan faktor B.

Kriteria tolak hipotesis adalah :

$$F ( \text{hitung} ) > F \alpha ( \text{tabel} )$$

Dimana :

$$F \text{ hitung} = F \text{ hitung masing-masing hipotesis}$$

$F_{\alpha}(\text{tabel}) = F_{\text{tabel}}(V_1 ; V_2)$ , didapat dari tabel nilai presentil untuk distribusi F, dalam hal ini taraf signifikansi ( $\alpha$ ) yang digunakan adalah 5 %.



## BAB IV

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

#### 4.1. Hasil-hasil Penelitian

Setelah melakukan percobaan dan penelitian terhadap keseluruhan kombinasi perlakuan maka dapat dihimpun data-data hasil penelitian berupa pengamatan hasil penelitian pengaruh dari faktor variabel pengaturan tekanan udara pada nozzle dan jarak EDP dengan yarn guide terhadap kegagalan peluncuran benang pakan. Data-data hasil penelitian sangat penting untuk pengolahan data dan pembahasan penelitian, hasil penelitian tersebut tersaji sebagai berikut :

Tabel IV. 01

DATA HASIL PENGAMATAN RATA-RATA KEGAGALAN BENANG PAKAN PADA MASING-MASING KOMBINASI PERLAKUAN (PER JAM)

TEKANAN UDARA NOZLE (Kg/cm <sup>2</sup> )	JARAK EDP – YARN GUIDE			RATA- RATA BESAR
	22 CM	30 CM	38 CM	
MN 3,5 SN 2,5 SNE 3	2,90	2,65	2,15	2,567
MN 4 SN 3 SNE 3,5	1,3	2,1	2,6	2,000
MN 4,5 SN 3,5 SNE 4	2,8	3,35	3,95	3,367
RATA-RATA BESAR	2,333	2,700	2,900	2,644

**Tabel IV,02**  
**DATA HASIL PENGAMATAN JUMLAH KEGAGALAN BENANG PAKAN**  
**PADA MASING-MASING KOMBINASI PERLAKUAN (PER JAM)**

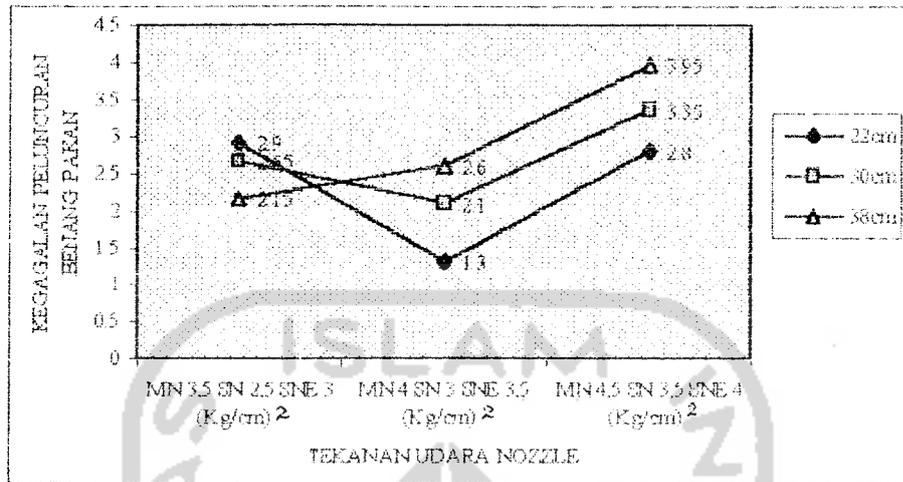
TEKANAN UDARA NOZLE (Kg/cm <sup>2</sup> )	JARAK EDP – YARN GUIDE			JUMLAH BESAR
	22 CM	30 CM	38 CM	
MN 3,5 SN 2,5 SNE 3	58	53	43	154
MN 4 SN 3 SNE 3,5	26	42	52	120
MN 4,5 SN 3,5 SNE 4	56	67	79	202
JUMLAH BESAR	140	162	174	476

Selanjutnya untuk tabel 02 sebagai data untuk perhitungan dan pengolahan data (analisis data). Tabel di atas lebih terperinci lagi disajikan dalam lampiran.

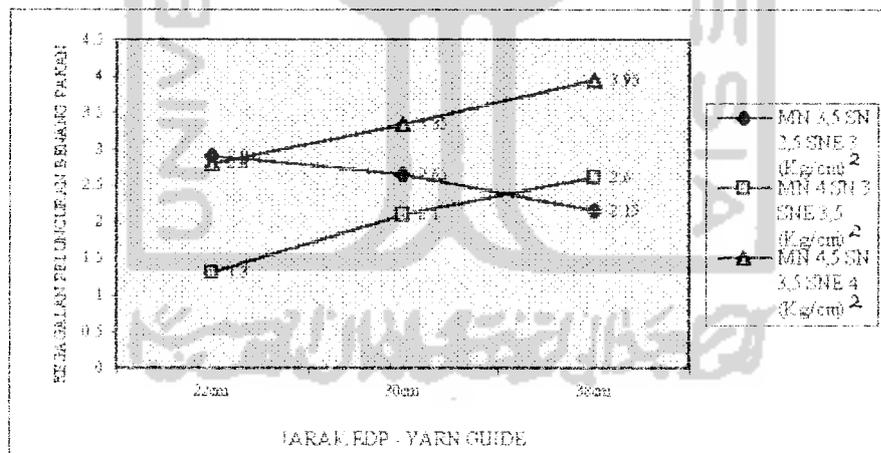
**Tabel IV.03**  
**DATA PENDUKUNG HASIL PENURUNAN TPI RATA-RATA**  
**PADA MASING-MASING KOMBINASI PERLAKUAN**

TEKANAN UDARA NOZLE (Kg/cm <sup>2</sup> )	JARAK EDP – YARN GUIDE		
	22 CM	30 CM	38 CM
MN 3,5 SN 2,5 SNE 3	19,495	19,130	19,010
MN 4 SN 3 SNE 3,5	18,750	18,300	18,140
MN 4,5 SN 3,5 SNE 4	18,050	17,680	17,570

Data penurunan twist per inchi lebih terperinci lagi disajikan pada lampiran.



Gambar IV.17  
 GRAFIK PENGARUH TEKANAN UDARA NOZZLE TERHADAP  
 KEGAGALAN PELUNCURAN BENANG PAKAN



Gambar IV.18  
 GRAFIK PENGARUH JARAK EDP DENGAN YARN GUIDE TERHADAP  
 KEGAGALAN PELUNCURAN BENANG PAKAN

#### 4.2. Analisa Data Hasil Penelitian

Pengolahan data atau analisa data dari hasil pengamatan proses peluncuran benang pakan dengan 3 (tiga) macam variasi perubahan pengaturan tekanan udara pada nozzle dan jarak antara EDP dengan yarn guide di peroleh data hail penelitian seperti pada tabel IV.02, maka dapat dibuat perhitungan analisa datanya dengan metode anava adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \sum y &= 3^2 + 3^2 + 3^2 + 2^2 \dots\dots\dots \\ &\dots\dots\dots 4^2 + 2^2 + 3^2 + 4^2 + 2^2 \\ &= 1.460 \end{aligned}$$

$$Ry = \frac{(476)^2}{3 \times 3 \times 20} = 1258,7556.$$

$$Ay = \frac{(140)^2 + (162)^2 + (174)^2}{3 \times 20} - 1258,7556 = 9,91111$$

$$By = \frac{(154)^2 + (120)^2 + (202)^2}{3 \times 20} - 1258,7556 = 56,578$$

$$\begin{aligned} Jab &= \frac{1}{20} \{ (58)^2 + (53)^2 + (43)^2 + (26)^2 + (42)^2 + (52)^2 + (56)^2 + (67)^2 + (79)^2 \} - Ry \\ &= 1355,6000 - 1258,7556 = 96,8444 \end{aligned}$$

$$Aby = 96,8444 - 9,91111 - 56,678 = 30,35551$$

$$Ey = 1460 - 1258,7556 - 9,9111 - 56,578 - 30,35551 = 104,4$$

Tabel IV.04  
 ANAVA DISAIN EKSPERIMEN FAKTORIAL 3 X 3 UNTUK  
 JUMLAH PUTUS BENANG PAKAN SETIAP JAM (20 Observasi tiap sel )

Sumber variasi	DK	JK	RJK	F Hitung	F Tabel
Rata-rata perlakuan	1	1.258,7556	1.258,7556	-	
Faktor A	2	9,91111	4,95556	8,1168	3,04
Faktor B	2	56,5778	28,8889	46,3352	3,04
Interaksi AB	4	30,35551	7,58887	12,43	2,40
Kekeliruan	171	104,4	0,61053	-	
Jumlah	180	1460	-		-

Uji hipotesa sebagai berikut :

- a. Untuk  $H_{a1}$  atau tekanan udara pada nozzle

$$F \text{ hitung} = \frac{A}{E} = \frac{4,95556}{0,61053} = 8,1168..$$

Tarif signifikan  $\alpha = 5\%$

$$F \text{ tabel} = (a - 1), ab (n - 1)$$

$$= (3 - 1), 3 \times 3 (20 - 1)$$

$$V_1 = 2 ; V_2 = 171$$

$$F \text{ tabel} = 3,04$$

Karena  $F \text{ hitung} (= 8,1168) > F \text{ tabel} (= 3,04)$ , maka hipotesa  $H_{a1}$  ditolak dan hipotesa  $H_{o1}$  diterima dalam taraf signifikan  $\alpha = 5\%$ .

Hal ini berarti variasi pengaturan tekanan udara pada nozzle berpengaruh terhadap kegagalan peluncuran benang pakan.

- b. Untuk  $H_{a2}$  atau Jarak EDP dengan yarn guide

$$F \text{ hitung} = \frac{B}{E} = \frac{28,8889}{0,61053} = 46,3352.$$

Taraf signifikansi  $\alpha = 5\%$

$$\begin{aligned} F \text{ tabel} &= (b-1), ab (n-1) \\ &= (3-1), 3 \times 3 (20-1) \end{aligned}$$

$$V_1 = 2; \quad V_2 = 171$$

$$F \text{ tabel} = 3,04$$

Karena  $F \text{ hitung} (= 46,3352) > F \text{ tabel} (= 3,04)$ , maka hipotesa  $H_{a2}$  ditolak dan hipotesa  $H_{o2}$  diterima dalam taraf signifikan  $\alpha = 5\%$ .

Hal ini berarti variasi pengaturan jarak EDP dengan yarn guide berpengaruh terhadap kegagalan peluncuran benang pakan.

- c. Untuk  $H_{a3}$  atau interaksi tekanan udara dan jarak EDP dengan yarn guide

$$F \text{ hitung} = \frac{AB}{E} = \frac{7,58887}{0,61053} = 12,43$$

Taraf signifikansi  $\alpha = 5\%$

$$\begin{aligned} F \text{ tabel} &= (a - 1), (b - 1), ab (n - 1) \\ &= (3 - 1), (3 - 1), 3 \times 3 (20 - 1) \end{aligned}$$

$$V_1 = 4; \quad V_2 = 171$$

$$F \text{ tabel} = 2,40$$

Karena  $F$  hitung ( $= 12,43$ )  $>$   $F$  tabel ( $= 2,40$ ), maka hipotesa  $H_{a3}$  ditolak dan hipotesa  $H_{o3}$  diterima dalam taraf signifikan  $\alpha = 5\%$

Hal ini berarti interaksi antara variasi pengaturan tekanan udara (nozzle) dan jarak EDP dengan yarn guide berpengaruh terhadap kegagalan peluncuran benang pakan.

Setelah data dari hasil penelitian diolah dan dianalisa dengan metode statistik ANAVA dengan 20 buah pengamatan tiap sel, menunjukkan bahwa pengaturan tekanan udara pada nozzle dan jarak EDP dengan yarn guide berpengaruh terhadap kegagalan peluncuran benang pakan.

#### **4.3. Pembahasan Hasil Penelitian**

Penelitian pada proses di mesin tenun air jet loom toyota dengan tiga perlakuan untuk tekanan udara pada nozzle dan jarak penyusunan antara EDP dengan yarn guide ini dititik-beratkan pada kegagalan peluncuran benang pakan.

Seringnya kegagalan peluncuran benang pakan mengakibatkan mesin berhenti produksi, sehingga akan mengganggu kuantitas dan kualitas produksi itu sendiri. Jadi dengan adanya penelitian ini diharapkan akan memberikan suatu indikasi yang dapat diinterpretasikan mengenai berhasil tidaknya efisiensi produksi, serta merupakan suatu tindakan preventif yang dapat segera diambil apabila terjadi kendala dalam proses.

Selanjutnya dalam pembahasan mengenai kegagalan peluncuran benang pakan yang telah dilakukan pada penelitian adalah sebagai berikut :

- a. Variasi pengaturan tekanan udara pada nozzle yang digunakan terhadap kegagalan peluncuran benang pakan.

Besar kecilnya tekanan udara berpengaruh terhadap benang pakan yang akan diluncurkan yaitu benang pakan mendapatkan gaya tarik akibat adanya gaya-gaya dorong dari semburan nozzle dan akan menimbulkan perubahan sifat fisik dari benang.

Apabila tekanan udara diperbesar maka gaya tarik (*attractive force*) yang mengenai benang pakan semakin besar, bila gaya tarik yang diterima oleh benang pakan terlalu besar dan melampaui kekuatan tarik optimumnya maka benang tidak akan mampu menahan gaya-gaya tersebut dan terjadi perubahan penurunan twist yang besar sehingga benang akan putus. Terbukti pada tabel IV.02 dan garfik IV.17 Pada jarak penyuaipan yang sama tekanan udara MN 4,5 SN 3,5 SnE 4 lebih besar dari pada MN 3,5 SN 2,5 SnE 3 dan MN 4 SN 3 SnE 3,5 ( $\text{Kg/cm}^2$ ).

Kondisi sebaliknya apabila tekanan udara terlalu kecil, maka gaya tarik yang diterima oleh benang pakan akan semakin kecil, akibatnya saat peluncuran benang pakan tidak akan sampai pada sisi kain sebelah kanan, dalam hal ini proses peluncuran pakan tidak tercapai (terjadi kegagalan penyisipan benang pakan). Terbukti pada tabel IV.02 dan garfik IV.17 Pada jarak penyuaipan yang sama tekanan udara MN 3,5 SN 2,5 SnE 3 lebih besar dari pada MN 4 SN 3 SnE 3,5 ( $\text{Kg/cm}^2$ ).

- b. Variasi pengaturan jarak EDP dengan yarn guide terhadap kegagalan peluncuran benang pakan.

Perbedaan pengaturan panjang-pendeknya jarak penyuaipan benang pakan antara EDP dengan yarn guide berpengaruh pada penyuaipan dan peluncuran benang pakan yang berdampak pada kegagalan peluncuran benang pakan.

Bila jarak EDP dengan yarn guide diperpanjang (terlalu panjang) berpengaruh terhadap kegagalan peluncuran, hal ini dapat diterangkan bahwa benang pakan yang disuapkan mempunyai ketegangan benang yang besar sehingga saat diluncurkan akan memberikan kesempatan terbukanya twist yang besar dikarenakan ujung benang bagian depan dalam keadaan bebas. Dampak yang lain yaitu benang pakan akan cenderung bergesekan dengan peralatan lengan penggulung (*arm prewinder*) pada EDP sehingga kemungkinan serat rusak atau putus (*repture*) besar.

Apabila jarak EDP dengan yarn guide dekat menyebabkan benang yang disuapkan mempunyai baloning benang pakan (gaya sentrifugal) yang besar atau benang tidak terlalu tegang saat disuapkan, dampaknya diantara benang pakan saat disuapkan dalam bentuk baloning tadi akan saling bergesekan dengan baloning disampingnya. Kemungkinan yang lain benang bergesekan dengan rumah lengan penggulung sehingga menyebabkan serat putus (*repture*). Ditunjukkan pada tabel IV.02 dan grafik IV.18 pada penyetelan tekanan udara sama jarak EDP dengan yarn guide 38 cm lebih besar dari pada 22cm dan 30cm, kecuali pada penyetelan Tekanan udara MN3,5 SN 2,5 SnE 3 dikarenakan tekanan udara kecil dan jarak penyuaipan terlalu dekat sehingga benang pakan tidak mencapai pada sisi kain yang lain.

- c. Interaksi dari variasi pengaturan tekanan udara pada nozzle dan jarak EDP dengan yarn guide terhadap kegagalan peluncuran benang pakan.

Dari data pengamatan hasil penelitian telah diperlihatkan yaitu dengan perubahan pada masing-masing faktor variabel berubah memperlihatkan pengaruh

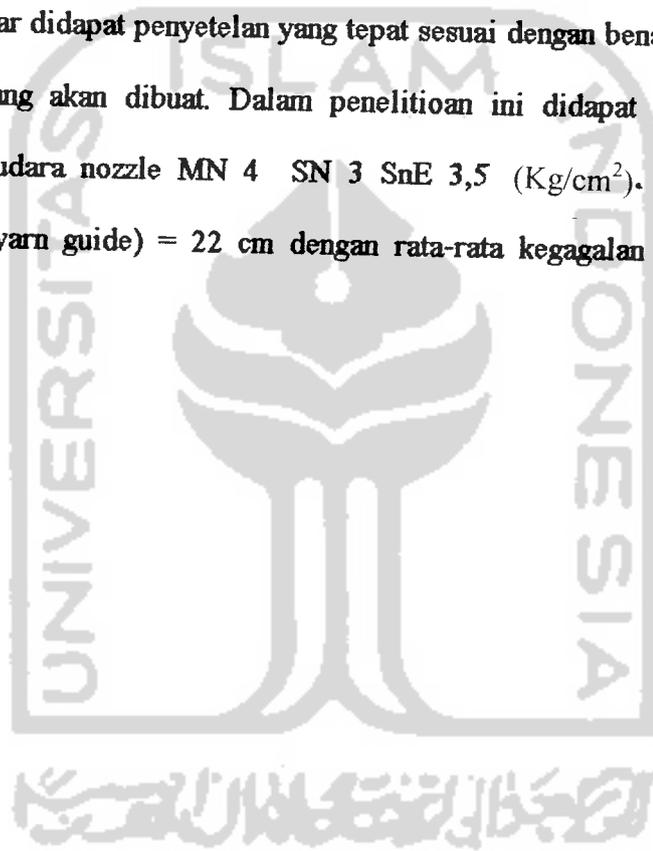
yang berbeda atau bisa dikatakan adanya interaksi dari kedua faktor variabel mempengaruhi terhadap kegagalan peluncuran benang pakan, yang dapat diperjelas lagi bahwa :

Apabila tekanan udara kecil dan jarak penyuaipan (EDP dengan yarn guide) pendek didapatkan pengaruh putus benang pakan yang kecil, karena benang yang disuapkan cenderung tidak tegang (baloning besar) dan pada ujung benang pakan bagian depan (dalam keadaan bebas) saat disuapkan oleh yarn guide menderita semburan udara yang kecil, serta saat diluncurkan oleh main nozzle dan sub-sub nozzle yang memberikan daya dorong dan tarik yang kecil maka kemungkinan terbukanya twist kecil pula sehingga putus benang pakan sedikit. Akan tetapi dengan tekanan udara nozzle kecil dan jarak penyuaipan yang dekat maka kemungkinan benang pakan tidak sampai pada bagian sisi yang lain saat melewati sisir tenun (kegagalan peluncuran benang pakan) besar. Hal ini diperlihatkan oleh tabel pengamatan pada kombinasi perlakuan  $A_1B_1$ , (MN 3,5 SN 2,5 SnE 3 dengan jarak EDP dengan yarn guide = 22 cm) rata-rata jumlah kegagalan benang pakan rata-rata sebesar 2,9 per jam.

Apabila tekanan udara besar dan jarak penyuaipan (EDP dengan yarn guide) panjang didapatkan kegagalan penyuaipan benang pakan yang besar karena benang yang disuapkan dalam kondisi tegang (baloning sangat kecil) dan kondisi ujung benang bagian depan yang bebas akan menderita semburan dari tekanan udara yarn guide yang besar kecenderungan terbukanya twist juga besar apalagi pada saat diluncurkan oleh main nozzle dan sub nozzle yang bertekanan besar maka kontra

twist atau perubahan twist tambah besar sehingga kemungkinan kegagalan peluncuran dan benang pakan putus besar. Hal ini diperlihatkan pada tabel pengamatan yaitu kombinasi perlakuan  $A_3B_3$ , rata-rata jumlah kegagalan benang pakan rata-rata sebesar 3,95 per jam.

Jadi dalam penyetelan tekanan udara nozzle harus disesuaikan dengan jarak EDP – yarn guide agar didapat penyetelan yang tepat sesuai dengan benang pakan yang dipakai dan kain yang akan dibuat. Dalam penelitian ini didapat pada interaksi penyetelan tekanan udara nozzle MN 4 SN 3 SnE 3,5 ( $\text{Kg/cm}^2$ ). Dengan jarak penyusunan (EDP – yarn guide) = 22 cm dengan rata-rata kegagalan benang pakan sebesar 1,3 per jam.



## BAB. V

### KESIMPULAN DAN SARAN

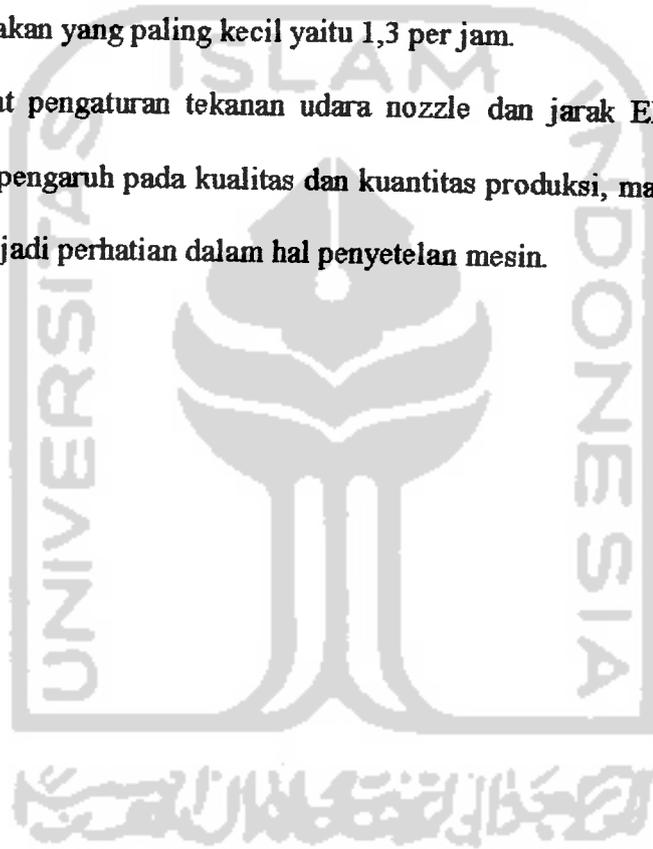
#### V.1. KESIMPULAN

Menunjuk pada data hasil penelitian dan analisa data dan masukan dari bab pembahasan mengenai variabel pengaturan udara pada nozzle dan jarak EDP dengan yarn guide pada mesin tenun air jet loom TOYOTA, maka dapat ditarik suatu kesimpulan :

1. Variasi pengaturan tekanan udara pada nozzle saat peluncuran benang pakan pada mesin tenun air jet loom sangat berpengaruh terhadap kegagalan peluncuran benang pakan.
2. Variasi pengaturan jarak penyuaipan (jarak EDP – yarn guide) saat peluncuran benang pakan pada mesin tenun air jet loom sangat berpengaruh terhadap kegagalan peluncuran benang pakan.
3. Interaksi penaturan tekanan udara nozzle dan variasi pengaturan jarak penyuaipan (jarak EDP – yarn guide) saat peluncuran benang pakan pada mesin tenun air jet loom berpengaruh terhadap kegagalan peluncuran benang pakan. Dimana pada kondisi perlakuan  $A_1B_2$  (interaksi antara pengaturan MN 4 Kg/cm<sup>2</sup> SN 3 Kg/cm<sup>2</sup>, SnE 3,5 Kg/cm<sup>2</sup> dengan jarak EDP – yarn guide = 22 cm) pada taraf signifikan  $\alpha = 5 \%$  didapat F hitung > F tabel memberikan pengaruh pada kegagalan peluncuran benang pakan yang paling kecil yaitu sebesar 1,3 / jam. Selanjutnya dalam pengaturan tersebut menunjukkan hasil yang paling baik dengan benang pakan.

## V.2. SARAN-SARAN

1. Dalam pembuatan kain gray anyaman twill dengan mesin tenun air jet loom Toyota T – 500 dalam hal peluncuran benang pakan R/C Ne<sub>1</sub> 30 sebaiknya menggunakan penyetelan tekanan udara nozzle (MN 4 Kg/cm<sup>2</sup>, SN 3 Kg/cm<sup>2</sup>, SnE 3,5 Kg/cm<sup>2</sup>) dengan jarak EDP – yarn guide = 22 cm. Sebab dalam kondisi penyetelan tersebut menghasilkan rata-rata jumlah kegagalan benang pakan yang paling kecil yaitu 1,3 per jam.
2. Mengingat pengaturan tekanan udara nozzle dan jarak EDP dengan yarn guide berpengaruh pada kualitas dan kuantitas produksi, maka dalam hal ini perlu menjadi perhatian dalam hal penyetelan mesin.



## DAFTAR PUSTAKA

- Hartanto, N.S., dan Watanabe, S., 1993, Teknologi Tekstil, Cetakan ketiga, PT. Pradya Paramita, Jakarta
- Instruction and Setting Mesin Toyota T – 500, PT. Industri Sandang II, Tegal
- Lord, Duxbury, P.R. and Vaswani, T.B., 1959, A Study Of Some Factors In Volved In Pneumatic Welf propultion, J. Tex. Ints
- Murdoko, W., Isminingsih, Wagimun, Soeripto, 1973, Evaluasi Bagian Fisika, ITT, Bandung
- Saleh, I., 1984, Teknologi Pertenunan I, FTI UII, Yogyakarta
- Sudjana, 1985, Metode Statistik, Tarsito, Bandung
- Sudjana, 1985, Desain & Analisis Eksperimen, Tarsito, Bandung
- Suparli, L., Dachlan, R.E., Okim,D., dan Sutrisno,A., 1973, Cetakan ke II Teknologi Pertenunan, ITT, Bandung
- Suparli, L., Dachlan, R.E., 1979, Teori Pembuatan Kain 1 dan 2, Dekdikbud RI, Jakarta
- Suparli, L., Dachlan, R.E., Okim,D., dan Sutrisno,A., 1974, Teknologi Persiapan Pertenunan, ITT, Bandung

Lampiran 1

Tabel.VI.01  
 DATA PENGAMATAN PENYETELAN TEKANAN UDARA NOZZLE  
 MN 3,5 Kg/Cm<sup>3</sup>, SN 2,5 Kg/Cm<sup>3</sup>, SNE 3 Kg/Cm<sup>3</sup>  
 PADA JARAK EDP – YARN GUIDE 22Cm, 30 Cm, DAN 38 Cm

No	22 cm			30 cm			38 cm				
	x	x <sup>2</sup>	(x - x) <sup>2</sup>	x	x <sup>2</sup>	(x - x) <sup>2</sup>	x	x <sup>2</sup>	(x - x) <sup>2</sup>		
1	3	9	0.01	3	9	0.1225	3	9	0.7225		
2	3	9	0.01	3	9	0.1225	2	4	0.9225		
3	3	9	0.01	3	9	0.1225	2	4	0.0225		
4	2	4	0.81	2	4	0.4225	1	1	1.3225		
5	3	9	0.01	3	9	0.1225	2	4	0.0225		
6	3	9	0.01	2	4	0.4225	2	4	0.0225		
7	3	9	0.01	3	9	0.1225	2	4	0.0225		
8	3	9	0.01	3	9	0.1225	2	4	0.0225		
9	2	4	0.81	2	4	0.4225	3	9	0.7225		
10	2	4	0.81	2	4	0.4225	2	4	0.0225		
11	3	9	0.01	3	9	0.1225	2	4	0.0225		
12	4	16	1.21	3	9	0.1225	2	4	0.0225		
13	3	9	0.01	3	9	0.1225	3	9	0.7225		
14	3	9	0.01	3	9	0.1225	2	4	0.0225		
15	4	16	1.21	3	9	0.1225	2	4	0.0225		
16	3	9	0.01	2	4	0.4225	2	4	0.0225		
17	3	9	0.01	2	4	0.4225	3	9	0.7225		
18	2	4	0.81	3	9	0.1225	2	4	0.0225		
19	3	9	0.01	2	4	0.4225	2	4	0.0225		
20	3	9	0.01	3	9	0.1225	2	4	0.0225		
Jumlah	58	174	5.8	53	145	4.55	43	97	4.55		
Rata-rata	2.9	3.7		2.7	7.25		2.2	4.85			
SD			0.3053	SD			0.2394	SD			0.2394
CV			0.1053	CV			0.0903	CV			0.1113
ERROR (%)			0.0043	ERROR (%)			0.0031	ERROR (%)			0.0047

Lampiran 2

Tabel.VI.02  
 DATA PENGAMATAN PENYETELAN TEKANAN UDARA NOZZLE  
 MN 4 Kg/Cm<sup>3</sup>, SN 3 Kg/Cm<sup>3</sup>, SNE 3,5 Kg/Cm<sup>3</sup>  
 PADA JARAK EDP – YARN GUIDE 22Cm, 30 Cm, DAN 38 Cm

No	22 cm			30 cm			38 cm		
	x	x <sup>2</sup>	(x - x) <sup>2</sup>	x	x <sup>2</sup>	(x - x) <sup>2</sup>	x	x <sup>2</sup>	(x - x) <sup>2</sup>
1	2	4	0.49	3	9	0.81	3	9	0.16
2	1	1	0.09	2	4	0.01	3	9	0.16
3	1	1	0.09	0	0	4.41	1	1	2.56
4	2	4	0.49	2	4	0.01	3	9	0.16
5	1	1	0.09	3	9	0.81	2	4	0.36
6	1	1	0.09	2	4	0.01	3	9	0.16
7	2	4	0.49	3	9	0.81	2	4	0.36
8	2	4	0.49	1	1	1.21	2	4	0.36
9	0	0	1.69	2	4	0.01	1	1	2.56
10	2	4	0.49	2	4	0.01	3	9	0.16
11	2	4	0.49	2	4	0.01	4	16	1.96
12	1	1	0.09	2	4	0.01	3	9	0.16
13	1	1	0.09	2	4	0.01	3	9	0.16
14	1	1	0.09	1	1	1.21	2	4	0.36
15	0	0	1.69	2	4	0.01	4	16	1.96
16	1	1	0.09	3	9	0.81	2	4	0.36
17	2	4	0.49	2	4	0.01	3	9	0.16
18	2	4	0.49	3	9	0.81	3	9	0.16
19	1	1	0.09	2	4	0.01	2	4	0.36
20	1	1	0.09	3	9	0.81	3	9	0.16
Jumlah	26	42	8.2	42	100	11.8	52	148	12.8
Rata-rata	1.3	2.1		2.1	5		2.6	7.4	
SD		0.43158		SD	0.6211		SD	0.6737	
CV		0.33198		CV	0.2957		CV	0.2591	
ERROR (%)		0.04234		ERROR (%)	0.0336		ERROE (%)	0.0258	

Lampiran 3

**TABEL.VI.03**  
**DATA PENGAMATAN PENYETELAN TEKANAN UDARA NOZZLE**  
**MN 4,5 Kg/Cm<sup>3</sup>, SN 3,5 Kg/Cm<sup>3</sup>, SNE 4 Kg/Cm<sup>3</sup>**  
**PADA JARAK EDP – YARN GUIDE 22Cm, 30 Cm, DAN 38 Cm**

No	22 cm			30 cm			38 cm		
	x	x <sup>2</sup>	(x - x) <sup>2</sup>	x	x <sup>2</sup>	(x - x) <sup>2</sup>	x	x <sup>2</sup>	(x - x) <sup>2</sup>
1	3	9	0.04	3	9	0.1225	4	16	0.0025
2	4	16	1.44	4	16	0.4225	6	36	4.2025
3	1	1	3.24	2	4	1.8225	3	9	0.9025
4	2	4	0.64	4	16	0.4225	3	9	0.9025
5	3	9	0.04	4	16	0.4225	5	25	1.1025
6	2	4	0.64	3	9	0.1225	5	25	1.1025
7	2	4	0.64	3	9	0.1225	4	16	0.0025
8	3	9	0.04	2	4	1.8225	4	16	0.0025
9	3	9	0.04	5	25	2.7225	5	25	1.1025
10	4	16	1.44	4	16	0.4225	4	16	0.0025
11	3	9	0.04	3	9	0.1225	5	25	1.1025
12	3	9	0.04	3	9	0.1225	4	16	0.0025
13	4	16	1.44	5	25	2.7225	2	4	3.8025
14	1	1	3.24	3	9	0.1225	4	16	0.0025
15	3	9	0.04	3	9	0.1225	6	36	4.2025
16	2	4	0.64	2	4	1.8225	4	16	0.0025
17	3	9	0.04	4	16	0.4225	2	4	3.8025
18	4	16	1.44	5	25	2.7225	3	9	0.9025
19	3	9	0.04	3	9	0.1225	4	16	0.0025
20	3	9	0.04	2	4	1.8225	2	4	3.8025
Jumlah	56	172	15.2	67	243	18.55	79	339	26.95
Rata-rata	2.8	8.6		3.35	12.15		3.95	16.95	
SD		0.8		SD		0.9763	SD		1.4184
CV		0.28571		CV		0.2914	CV		0.3591
ERROR (%)		0.03136		ERROR (%)		0.0326	ERROR (%)		0.0495

Lampiran 4

DATA PENURUNAN TPI PADA PENYETELAN TEKANAN UDARA NOZZLE  
 MN 3,5 Kg/Cm<sup>3</sup>, SN 2,5 Kg/Cm<sup>3</sup>, SNE 3 Kg/Cm<sup>3</sup>  
 PADA JARAK EDP – YARN GUIDE 22Cm, 30 Cm, DAN 38 Cm

	No	JARAK EDP – YARN GUIDE		
		22 cm	30 cm	38 cm
	1	19,75	19,6	19,4
	2	18,8	19,1	19,2
	3	20,5	18,8	18,9
	4	20	18,6	18,7
	5	19,6	19,4	18,9
	6	19,2	19,3	19,3
	7	18,5	18,9	19,1
	8	19,8	18,9	19,1
	9	19,6	19,2	18,9
	10	19,2	19,5	18,5
	Jumlah	194,95	191,3	190
	Rata-rata	19,495	19,13	19

Lampiran 5

DATA PENURUNAN TPI PADA PENYETELAN TEKanan UDARA NOZZLE  
 MN 4 Kg/Cm<sup>3</sup>, SN 3 Kg/Cm<sup>3</sup>, SNE 3,5 Kg/Cm<sup>3</sup>  
 PADA JARAK EDP – YARN GUIDE 22Cm, 30 Cm, DAN 38 Cm

No	JARAK EDP – YARN GUIDE		
	22 cm	30 cm	38 cm
1	19,1	18,3	18,1
2	18,8	18,5	18,1
3	18,6	18,9	17,8
4	19,2	18	18
5	19,4	17,9	17,9
6	18,2	18,7	17,9
7	18,4	18,1	18,3
8	18,4	18,3	18,4
9	18,7	18,2	18,2
10	18,7	18,1	18,7
Jumlah	187,5	183	181,4
Rata-rata	18,75	18,3	18,14

Lampiran 6

DATA PENURUNAN TPI PADA PENYETELAN TEKANAN UDARA NOZZLE  
MN 4,5 Kg/Cm<sup>3</sup>, SN 3,5 Kg/Cm<sup>3</sup>, SNE 4 Kg/Cm<sup>3</sup>  
PADA JARAK EDP – YARN GUIDE 22cm, 30 cm, DAN 38 Cm

No	22 cm	30 cm	38 cm
1	17,9	17,5	17,1
2	17,8	17,3	17,6
3	18	18,1	17,4
4	18,2	18,3	17,8
5	18,1	18	17,7
6	18,4	18	17,9
7	17,7	17,6	17,3
8	17,9	17,4	17,3
9	17,9	17,2	17,8
10	18,6	17,4	17,7
Jumlah	180,5	176,8	175,6
Rata-rata	18,05	17,68	17,56



TABEL NILAI KRITIS DISTRIBUSI F

v1 \ v2																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	15	20	24	30	40	60	120	-
1	161,1	199,5	215,7	224,6	230,2	234,0	236,8	238,9	240,5	241,9	243,9	245,9	248,0	249,1	250,1	251,1	252,2	253,3	254,3
2	18,51	19,00	19,16	19,25	19,30	19,33	19,35	19,37	19,38	19,40	19,41	19,43	19,45	19,45	19,46	19,47	19,48	19,49	19,50
3	10,13	9,55	9,28	9,12	9,01	8,94	8,89	8,85	8,81	8,79	8,74	8,70	8,66	8,64	8,62	8,59	8,57	8,55	8,53
4	7,71	6,94	6,59	6,39	6,26	6,16	6,09	6,04	6,00	5,96	5,91	5,86	5,80	5,77	5,75	5,72	5,69	5,66	5,63
5	6,61	5,79	5,41	5,19	5,05	4,95	4,88	4,82	4,77	4,74	4,68	4,62	4,56	4,53	4,50	4,46	4,43	4,40	4,36
6	5,99	5,14	4,76	4,53	4,39	4,28	4,21	4,15	4,10	4,06	4,00	3,94	3,87	3,84	3,81	3,77	3,74	3,70	3,67
7	5,59	4,74	4,35	4,12	3,97	3,87	3,79	3,73	3,68	3,64	3,57	3,51	3,44	3,41	3,38	3,34	3,30	3,27	3,23
8	5,32	4,46	4,07	3,84	3,69	3,58	3,50	3,44	3,39	3,35	3,28	3,22	3,15	3,12	3,08	3,04	3,01	2,97	2,93
9	5,12	4,26	3,86	3,63	3,48	3,37	3,29	3,23	3,18	3,14	3,07	3,01	2,94	2,90	2,86	2,83	2,79	2,75	2,71
10	4,96	4,10	3,71	3,48	3,33	3,22	3,14	3,07	3,02	2,98	2,91	2,85	2,77	2,74	2,70	2,66	2,62	2,58	2,54
11	4,84	3,98	3,59	3,36	3,20	3,09	3,01	2,95	2,90	2,85	2,79	2,72	2,65	2,61	2,57	2,53	2,49	2,45	2,40
12	4,75	3,89	3,49	3,26	3,11	3,00	2,91	2,85	2,80	2,75	2,69	2,62	2,54	2,51	2,47	2,43	2,38	2,34	2,30
13	4,67	3,81	3,41	3,18	3,03	2,92	2,83	2,77	2,71	2,67	2,60	2,53	2,46	2,42	2,38	2,34	2,30	2,25	2,21
14	4,60	3,74	3,34	3,11	2,96	2,85	2,76	2,70	2,65	2,60	2,53	2,46	2,39	2,35	2,31	2,27	2,22	2,18	2,13
15	4,54	3,68	3,29	3,06	2,90	2,79	2,71	2,64	2,59	2,54	2,48	2,40	2,33	2,29	2,25	2,20	2,16	2,11	2,07
16	4,49	3,63	3,24	3,01	2,85	2,74	2,66	2,59	2,54	2,49	2,42	2,35	2,28	2,24	2,19	2,15	2,11	2,06	2,01
17	4,45	3,59	3,20	2,96	2,80	2,70	2,61	2,55	2,49	2,45	2,38	2,31	2,23	2,19	2,15	2,10	2,06	2,01	1,96
18	4,41	3,55	3,16	2,93	2,77	2,66	2,58	2,51	2,46	2,41	2,34	2,27	2,19	2,15	2,11	2,06	2,02	1,97	1,92
19	4,38	3,52	3,13	2,90	2,74	2,63	2,54	2,48	2,42	2,38	2,31	2,23	2,16	2,11	2,07	2,03	1,98	1,93	1,88

V1	V2																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	15	20	24	30	40	60	120
20	4,35	3,49	3,10	2,87	2,71	2,60	2,51	2,45	2,39	2,35	2,28	2,20	2,12	2,08	2,04	1,99	1,95	1,90
21	4,32	3,47	3,07	2,84	2,68	2,57	2,49	2,42	2,37	2,32	2,25	2,18	2,10	2,05	2,01	1,96	1,92	1,87
22	4,30	3,44	3,05	2,82	2,66	2,55	2,46	2,40	2,34	2,30	2,23	2,15	2,07	2,03	1,98	1,94	1,89	1,84
23	4,28	3,42	3,03	2,80	2,64	2,53	2,44	2,37	2,32	2,27	2,20	2,13	2,05	2,01	1,96	1,91	1,86	1,81
24	4,26	3,40	3,01	2,78	2,62	2,51	2,42	2,36	2,30	2,25	2,18	2,11	2,03	1,98	1,94	1,89	1,84	1,79
25	4,24	3,39	2,99	2,76	2,60	2,49	2,40	2,34	2,28	2,24	2,16	2,09	2,01	1,96	1,92	1,87	1,82	1,77
26	4,23	3,37	2,98	2,74	2,59	2,47	2,39	2,32	2,27	2,22	2,15	2,07	1,99	1,95	1,90	1,85	1,80	1,75
27	4,21	3,35	2,96	2,73	2,57	2,46	2,37	2,31	2,25	2,20	2,13	2,06	1,97	1,93	1,88	1,84	1,79	1,73
28	4,20	3,34	2,95	2,71	2,56	2,45	2,36	2,29	2,24	2,19	2,12	2,04	1,96	1,91	1,87	1,82	1,77	1,71
29	4,18	3,33	2,93	2,70	2,55	2,43	2,35	2,28	2,22	2,18	2,10	2,03	1,94	1,90	1,85	1,81	1,75	1,70
30	4,17	3,32	2,92	2,69	2,53	2,42	2,33	2,27	2,21	2,16	2,09	2,01	1,93	1,89	1,84	1,79	1,74	1,68
40	4,08	3,23	2,84	2,61	2,45	2,34	2,25	2,18	2,12	2,08	2,00	1,92	1,84	1,79	1,74	1,69	1,64	1,58
60	4,00	3,15	2,76	2,53	2,37	2,25	2,17	2,10	2,04	1,99	1,92	1,84	1,75	1,70	1,65	1,59	1,53	1,47
120	3,92	3,07	2,68	2,45	2,29	2,17	2,09	2,02	1,96	1,91	1,83	1,75	1,66	1,61	1,55	1,50	1,43	1,35
∞	3,84	3,00	2,60	2,37	2,21	2,10	2,01	1,94	1,88	1,83	1,75	1,67	1,57	1,52	1,46	1,39	1,32	1,22

KARTU KONSULTASI BIMBINGAN TUGAS AKHIR

**Nama** : MOH. ADIB  
**Nomor Mhs.** : 94 323 30  
**Pembimbing I** : Ir. SUKIRMAN, IM  
**Pembimbing II** : \_\_\_\_\_  
**Proposal disetujui tgl** : 24 JUNI 1999  
**Judul** : PENYEBELAN JARAK ELECTRIC DRUM PULLEY DENGAN  
YARN GUIDE DAN VARIASI TEKANAN UDARA PADA  
TINGKAT MINGGAL DAN PENURUNAN BENANG TAKAN  
№ 30 PADA MESIN TENUN AIR JET LOOM

NO	TANGGAL	MASALAH YANG DIKONSULTASIKAN	TANDA TANGAN PEMBIMBING I/II
	11-8-99	Koreksi Latar belakang, rumusan masalah, definisi, rumus, hasil.	
	26-8-99	Koreksi Bab II dan V	
	1-9-99	Koreksi Pembahasan dan Perhitungan, Keterangan tabel dan grafik.	

NO	TANGGAL	MASALAH YANG DIKONSULTASIKAN	TANDA TANGAN PEMBIMBING I/II
			

Selesai tanggal, 6-9-19

Mengetahui  
Kajur. Teknik Kimia,

Pembimbing I,

Pembimbing II,

(Ir. BAHUN SUKIRNO, MSc)

(Ir. SUKIRMAN, MM)

*Catatan :  
pada saat konsultasi/bimbingan, proposal  
yang sudah ditandatangani Kajur. harap dibawa.*



# UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

## FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

TEKNIK DAN MANAJEMEN INDUSTRI, TEKNOLOGI TEKSTIL, TEKNIK INFORMATIKA  
 KAMPUS : Jalan Kaliurang Km. 14 Telp. 895287 Fax. 895007 Kotak Pos 75 Sleman 55501

### KARTU KONSULTASI PENYUSUNAN/PERBAIKAN SKRIPSI

NAMA : ..... MOH. ADIB .....  
 No. Mhs. : ..... 97.320.020 .....  
 JUDUL : ..... PENYETECAN JARAK ELEKTRIK DEWAS PULY DENGAN .....  
 ..... YARN GUDI DAN VARIASI TEKANAN UDARA PADA .....  
 ..... TINGKAT KEGAGALAN PELENCUPAN BENANG PAKAN .....  
 ..... MESIN PAK MESIN TENUN AIR JET LOOM .....  
 .....

No.	Tanggal	Masalah yang dikonsultasikan	Tanda - Tangan Penguji / Pembimbing
1		ACC.	
2		Revisi Sleman dan Sifted	