

# Pengaruh Diameter Front Top Roller terhadap Ketidakrataan Benang Acrylic 100% Nm 36 di Mesin Ring Spinning RSF Fukushima

Galuh Azizul Hakim<sup>1)</sup>, Giyanto<sup>2)</sup>, Sutresna Juhara<sup>3)</sup>

<sup>1,2,3)</sup>Teknik Industri, Fakultas Teknik Universitas Islam Syekh Yusuf  
Jl. Maulana Yusuf Tangerang 15118, telp. (021)55270611-5527063 fax. 021-5581068

Email: <sup>1)</sup>[galuhazizulhakim78@gmail.com](mailto:galuhazizulhakim78@gmail.com), <sup>2)</sup>[giyanto@unis.ac.id](mailto:giyanto@unis.ac.id), <sup>2)</sup>[sjuhara@unis.ac.id](mailto:sjuhara@unis.ac.id)

## Abstrak

**Latar Belakang:** Kerataan benang acrylic merupakan salah satu unsur parameter mutu benang yang dihasilkan. Berdasarkan data yang diperoleh dari perusahaan bahwa nilai ketidakrataan benang acrylic 100% mencapai 13,95 sehingga melebihi standard yang ditetapkan oleh perusahaan yaitu sebesar maksimal 13. **Metode:**Metode penelitian yang dipakai adalah metode kuantitatif eksperimen kausal dengan pola desain eksperimen dalam bentuk Rancangan Acak Lengkap ( RAL ) yang terbentuk  $t \times r = 3 \times 3 = 9$  plot. **Hasil Penelitian:** Ada tiga diameter front top roller yang dipakai yaitu  $X_1 =$  diameter 48,0 mm;  $X_2 =$  diameter 48,5 mm; dan  $X_3 =$  diameter 49,0 mm. Dari ketiga diameter front top roller diatas, semakin besar diameter front top roller memberi hasil ketidakrataan ( U% ) yang lebih kecil atau baik.. **Kesimpulan:**Dari analisis tersebut terdapat perbedaan ketidakrataan benang yang sangat nyata antara diameter front top roller 48,0 mm, 48,5 mm, dan 49,0 mm. atau berpengaruh terhadap ketidakrataan benang acrylic 100% pada mesin Ring Spinning RSF Fukushima. Diameter front top roller 49,0 mm menghasilkan ketidakrataan benang acrylic 100% paling kecil yaitu sebesar (U%) 13,35 lebih kecil dibandingkan diameter front top roller 48,0 mm (U%) 13,78. Dan 48,5 mm (U%) 13,95.

**Kata kunci:** *Mesin Ring Spinning RSF fukushima, Diameter Front Top Roller, RAL*

## Abstract

**Background:** Flatness of acrylic yarn is one of the parameters of the quality of the yarn produced. Based on the data obtained from the company, the 100% acrylic yarn unevenness value reaches 13.95 so that it exceeds the standard set by the company, which is a maximum of 13. **Methods:** The research method used is a quantitative method of causal experiments with an experimental design pattern in the form of a completely randomized design (CRD) formed  $txr = 3 \times 3 = 9$  plots. **Results:** There were three diameters of the front top roller, namely  $X_1 =$  diameter 48.0 mm;  $X_2 =$  diameter 48.5 mm; and  $X_3 =$  diameter 49.0 mm. Of the three diameters of the front top roller above, the larger the diameter of the front top roller gives a smaller or better unevenness (U%). **Conclusion:** From this analysis there is a very significant difference in yarn unevenness between the front top roller diameter of 48.0 mm, 48.5 mm, and 49.0 mm. or it affects the unevenness of the 100% acrylic yarn on the Fukushima RSF Ring Spinning machine. The 49.0 mm front top roller diameter resulted in the smallest 100% unevenness of the acrylic thread, which was (U%) 13.35 smaller than the front top roller diameter of 48.0 mm (U%) 13.78. And 48.5 mm (U%) 13.95.

**Keywords:***The fukushima RSF ring spinning machine, Front top roller diameter, Completely randomized design*

## I. Pendahuluan

Industri tekstil merupakan salah satu industri manufaktur terbesar baik di Indonesia maupun di dunia.China, hingga saat ini masih menguasai sektor industri tekstil di dunia dengan penjualan hingga ke seluruh penjuru dunia.Indonesia juga masih kalah di sektor industri tekstil ini dengan negara tetangganya Vietnam. Hasil ekspor ke

Amerika sebesar 17 miliar dollar US menjadikan vietnam sebagai negara ekspor terbesar ke 2 di amerika. Sedangkan indonesia masih tertinggal dibelakangnya yaitu di 12-13 miliar dollar US. (Architects, 2012)

Saat ini kondisi perekonomian di Indonesia sedang tidak stabil dampaknya tidak hanya dirasakan oleh industri-industri manufactur.tetapi

**X**

juga industri pertekstilan di Indonesia, Meskipun demikian hal tersebut tidak mengurangi perkembangan dan kemajuan teknologi tekstil di Indonesia, Sehingga hal tersebut tidak akan menjadi halangan untuk tetap maju.

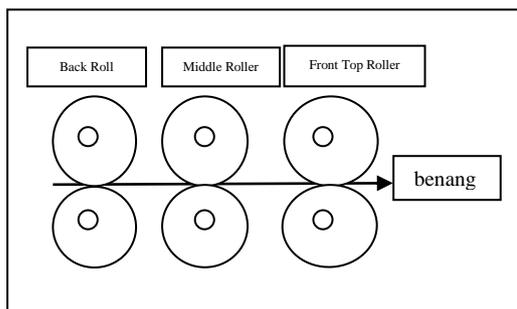
Pada proses pemintalan benang, unsur – unsur benang harus diperhatikan diantaranya ketidakrataan, kekuatan, mulur dan sebagainya. Dari sekian proses pemintalan, salah satunya yang terpenting adalah pada proses mesin Ring Spinning, dimana proses pengecilan benang roving menjadi benang ring spinning melalui proses peregangan, antihan, dan penggulangan.

Pada mesin ring spinning ini, untuk mengetahui mendapatkan hasil ketidakrataan benang acrylic, agar mutu benang hasil pemintalan kelak dapat memenuhi standar mutu yang direncanakan.(Hananto, 2018)

Dari batasan masalah,diatas,maka peneliti merumuskan masalah pada penelitian ini bahwa :Apakah terdapat perbedaan ketidakrataan benang acrylic 100% Nm 36di mesin ring spinning antara diameter front top roller 48.0 mm, 48.5 mm, dan 49.0 mm ?

## II. Tinjauan Pustaka

Diameter Front Top Roller adalah salah satu peralatan yang terdapat pada mesin ring dan berpasangan dengan bottom roller yang merupakan pasangan roll peregang. Front Top Roller terbuat dari besi yang bagian luarnya dilapisi dengan karet sintesis agar dapat memberi jepitan yang lebih baik, sedangkan bottom roller terbuat dari baja yang dikeraskan pada seluruh permukaannya dan beralur halus pada bagian tempat jalannya serat untuk mendapatkan jepitan yang lebih sempurna.



**Gambar1.** Profil Diameter Front Roller digambarkan melalui diagram

## III. Metode Penelitian

Penelitian kuantitatif ini dilakukan dengan metode eksperimen langsung di lapangan untuk mendapatkan hasil data yang akurat dengan desain monofaktor di Mesin Ring Spinning dengan menggunakan rancangan percobaan dalam bentuk

monofaktor  $t \times r = 3 \times 3$  RAL (Rancangan Acak Lengkap) dengan tiga kali ulangan (repetisi).

**Y**

Keterangan:

X : Diameter Front Top Roller

Y : Ketidakrataan Benang

**Tabel 1.** Desain Penelitian

| Replikasi | Diameter Front Top Roller(mm) |                 |                 |
|-----------|-------------------------------|-----------------|-----------------|
|           | 48,0                          | 48.5            | 49.0            |
| 1         | X <sub>11</sub>               | X <sub>21</sub> | X <sub>31</sub> |
| 2         | X <sub>12</sub>               | X <sub>22</sub> | X <sub>32</sub> |
| 3         | X <sub>13</sub>               | X <sub>23</sub> | X <sub>33</sub> |

Keterangan :

X<sub>11</sub>, X<sub>12</sub>, X<sub>13</sub> = Diameter 48,0 mm dengan refleksi 1, 2, 3.

X<sub>21</sub>, X<sub>22</sub>, X<sub>23</sub> = Diameter 48,5 mm dengan refleksi 1, 2, 3

X<sub>31</sub>, X<sub>32</sub>, X<sub>33</sub> = Diameter 49,0 mm dengan refleksi 1, 2, 3.

Sumber : Data penulis, 2017

**Tabel2.**Variasi Respon Hasil Acak Monofaktor RAL  $t = 3$  dan  $r = 3$

|    |                 |                 |                 |
|----|-----------------|-----------------|-----------------|
| 01 | 02              | 03              |                 |
|    | X <sub>32</sub> | X <sub>21</sub> | X <sub>22</sub> |
| 04 | 05              | 06              |                 |
|    | X <sub>12</sub> | X <sub>33</sub> | X <sub>23</sub> |
| 07 | 08              | 09              |                 |
|    | X <sub>11</sub> | X <sub>31</sub> | X <sub>13</sub> |

Sumber : Data Penulis, 2017

Keterangan :

- pada baris ke-1 kartu dikocok pada perlakuan ke -1 muncul X<sub>32</sub>, sedangkan pada perlakuan ke-2 muncul X<sub>21</sub> dan sampai pada perlakuan ke-3 muncul X<sub>22</sub>.

- pada baris ke-2 kartu dikocok pada perlakuan ke-1 muncul X<sub>12</sub>, sedangkan pada perlakuan ke-2 muncul X<sub>33</sub>, dan sampai pada perlakuan ke-3 muncul kartu X<sub>23</sub>.

- pada baris ke-3 kartu dikocok pada perlakuan ke-1 muncul X<sub>11</sub>, sedangkan pada perlakuan ke-2 muncul X<sub>31</sub>, dan sampai pada perlakuan ke-3 muncul kartu X<sub>13</sub>.

#### IV. Teknik Analisis Data

Untuk menganalisis data hasil pengujian digunakan metode mono faktor dalam bentuk (Rancangan Acak Lengkap) dengan tiga kali pengulangan. Adapun yang diamati dan analisis adalah pengaruh kombinasi perlakuan Diameter Front Top Roller terhadap ketidakrataan benang acrylic 100%.

**Tabel 3.** Model Penataan Data Monofaktor RAL, t=3 r=3

| Replikasi (r) | Perlakuan (t)   |                 |                 | Jumlah (T.j) | Rata-rata      |
|---------------|-----------------|-----------------|-----------------|--------------|----------------|
|               | 1               | 2               | 3               |              |                |
| 1             | X <sub>11</sub> | X <sub>21</sub> | X <sub>31</sub> | T.1          | $\bar{X}_{.1}$ |
| 2             | X <sub>12</sub> | X <sub>22</sub> | X <sub>32</sub> | T.2          | $\bar{X}_{.2}$ |
| 3             | X <sub>13</sub> | X <sub>23</sub> | X <sub>33</sub> | T.3          | $\bar{X}_{.3}$ |
| Jumlah (T.i)  | T1.             | T2.             | T3.             | T..          |                |
| Rata-rata     | $\bar{X}_{.1}$  | $\bar{X}_{.2}$  | $\bar{X}_{.3}$  |              | $\bar{X}$      |

Sumber : Data diolah, 2017

Keterangan :

1. X<sub>11</sub>, X<sub>12</sub>, X<sub>13</sub> = Diameter 48.0 mm dengan replikasi 1, 2, 3
2. X<sub>21</sub>, X<sub>22</sub>, X<sub>23</sub> = Diameter 48.5 mm dengan replikasi 1, 2, 3
3. X<sub>31</sub>, X<sub>32</sub>, X<sub>33</sub> = Diameter 49.0 mm dengan replikasi 1, 2, 3
4. Ti = jumlah perlakuan 1, 2, 3 dengan replikasi 1, 2, 3
5. T.j = jumlah replikasi 1, 2, 3, dengan perlakuan 1, 2, 3

#### Model Matematis

$$X_{ij} = \mu + \alpha_i + \epsilon_{ij}$$

Perlakuan : i = I, II, III...t = 3

Perulangan : j = I, II, III...r = 3

X<sub>ij</sub> = Variabel terikat ( respon ) diameter sebagai akibat perlakuan ke-I dan ulangan ke-j.

$\mu$  = efek rata-rata yang sebenarnya

$\alpha_i$  = efek yang sebenarnya dari perlakuan ke-i

$\epsilon_{ij}$  = efek yang sebenarnya dari eksperimen (ulangan) ke-j yang berasal dari perlakuan ke-i.

#### Asumsi

a. Untuk Model tetap berlaku :  $\sum_{i=1}^t \alpha_i = 0$

b. X<sub>ij</sub> mengikuti distribusi normal ( ~DN ) identik dengan rata-rata 0 dan  $\mu$  bernilai konstan , serta  $\epsilon_{ij}$

$\sim \alpha$  DN (  $0, \sigma^2$  ), dimana  $\epsilon < 5\%$  dengan demikian untuk sahnya analisis ragam, maka galat percobaan (  $\epsilon_{ijk}$  ) harus tersebar secara normal dengan nilai tengah 0 dan ragam  $\sigma^2$ , disamping galat percobaan bebas dari satu pengamatan ke pengamatan lain. Yitnosumarto, S (1993. 284)

#### Hipotesis Statistik

Antar perlakuan (diameter front top roller)

Ho :  $\alpha_1 = \alpha_2 = \alpha_3 = 0$  (diameter front top roller tidak berpengaruh)

Ha : paling tidak ada sebuah  $\alpha_i \neq 0$  Diameter front top roller berpengaruh

Daerah kritis ( DK )

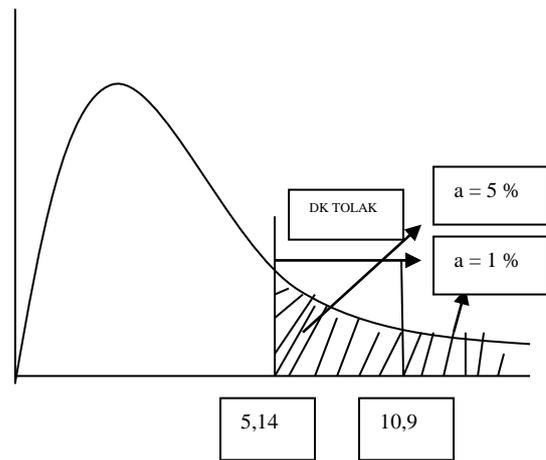
Dari lampiran 1 halaman.47.diperoleh P = db perlakuan = (t-1) = 2

Error (df) = db galat = t (r-1) = 6 dan  $\alpha = 5\%$   $\alpha = 1\%$

Maka dari tabel di dapat :

$$F_6^2(0,05) = 5,14$$

$$F_6^2(0,01) = 10,9$$



**Gambar 2.** Daerah Kritis

#### V. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Menurut (Huda, 2011) Data berikut ini yang diperoleh dari hasil pengujian meliputi ketidakrataan benang (U%), diameter Front Top Roller 48,0 mm, 48,5 mm dan 49,0 mm. Kemudian untuk mengetahui apakah ada perbedaan diameter front top roller terhadap ketidakrataan benang (U%) di adakan suatu analisa statistik dengan data hasil percobaan faktorial t x r = 3 x 3 dengan 3 kali pengulangan yang disusun dalam pola Rancangan Acak Lengkap ( RAL), maka dapat dianalisa lebih lanjut antara lain :

**Tabel 4.** Tabel Respon Hasil Acak Monofaktor RAL, t = 3 dan r = 3

|       |       |       |
|-------|-------|-------|
| 13,90 | 13,74 | 14,13 |
| 13,82 | 13,19 | 13,37 |
| 13,81 | 13,80 | 13,49 |

Sumber : Data diolah, 2017

**Tabel 5.**Data hasil pengujian ketidakrataan benang (U%) dengan faktorial RAL, 3 x 3 Dan R = 3

| Replikasi (r) | Perlakuan Diameter Front Top Roller |          |          | Jumlah (T.j) | Rata - rata |
|---------------|-------------------------------------|----------|----------|--------------|-------------|
|               | Ø48,0 Mm                            | Ø48,5 Mm | Ø49,0 mm |              |             |
| 1             | 13,81                               | 13,82    | 13,49    | 41,12        | 13,71       |
| 2             | 13,74                               | 14,13    | 13,37    | 41,24        | 13,75       |
| 3             | 13,80                               | 13,90    | 13,19    | 40,89        | 13,63       |
| Jumlah (T.i)  | 41,35                               | 41,85    | 40,05    | 123,25       |             |
| Ratarata      | 13,78                               | 13,95    | 13,35    | 41,08        | 13,69       |

Sumber : Data diolah, 2017

### Pengujian Hipotesis

1. Faktor koreksi (FK) =  $\frac{(123,25)^2}{3 \times 3} = \frac{15190,56}{9} = 1687,84$
2. JK Total (JKT) =  $(13,81^2 + 13,82^2 + 13,49^2 + 13,80^2 + 13,90^2 + 13,19) - FK = 1688,52 - 1687,84 = 0,68$
3. JK Perlakuan (JKP) =  $\frac{1}{3} (41,35^2 + 41,85^2 + 40,05^2) - FK = \frac{5065,25}{3} - 1687,84 = 1688,41 - 1687,84 = 0,57$
4. JKG = JKT - JKP =  $0,68 - 0,57 = 0,11$

**Tabel 6.** Hasil Analisis Ragam Model RAL satu jalur untuk pengaruh Diameter Front Top Roller Terhadap Ketidakrataan

| Sumber ragam | DB | JK   | KT   | FH      | FT              |                 |
|--------------|----|------|------|---------|-----------------|-----------------|
|              |    |      |      |         | $\alpha = 0,05$ | $\alpha = 0,01$ |
| perlakuan    | 2  | 0,57 | 0,28 | 28,00** | 5,14            | 10,9            |
| Galat        | 6  | 0,11 | 0,01 |         |                 |                 |
| Total        | 8  | 0,68 |      |         |                 |                 |

Sumber: Data Diolah :2017

Keterangan : \*\* = Beda Sangat Nyata  
\* = Beda Nyata

### Keputusan analisis

Hasil hitung  $F_h = 28,00 > F_t(0,01) = 10,9$  (jatuh di daerah kritis  $\alpha = (1\%)$ ), hal ini berarti cukup kuat bukti untuk menolak  $H_0$

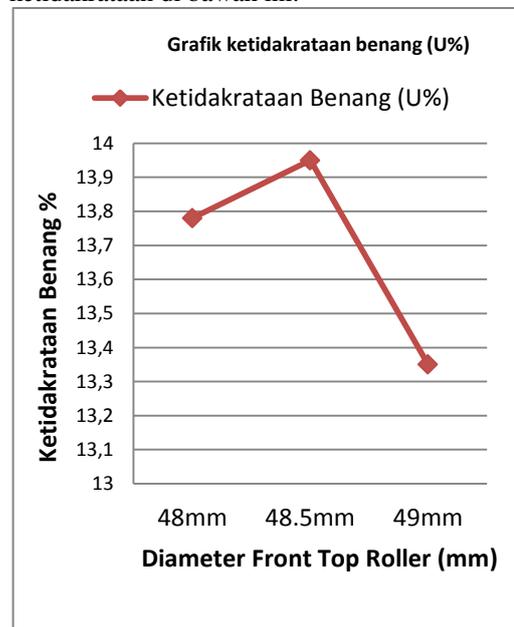
Dari analisis ragam diatas dapat diartikan bahwa terdapat perbedaan ketidakrataan benang Acrylic 100% yang sangat nyata antar diameter front top roller. Oleh karena itu diperlukan uji lanjut untuk menentukan taraf faktor diameter front top roller mana saja yang telah menimbulkan perbedaan. Dari

sini akan dibatasi diameter front top roller berapa yang menghasilkan ketidakrataan benang acrylic 100% yang optimal.

### Pembahasan Hasil Penelitian

Pembahasan hasil pengujian Ketidakrataan Benang Acrylic 100%. Dari hasil analisa anova satu jalur dengan 3 (tiga) perlakuan serta uji beda rata-rata menggunakan metode New Duncan maka dapat diuraikan pembahasan berdasarkan teori dan rumusan.

Faktor diameter Front Top Roller memberi pengaruh yang sangat nyata terhadap ketidakrataan benang seperti yang tampak pada grafik hubungan antara diameter front top roller dengan ketidakrataan di bawah ini.



**Gambar 3.** Ketidakrataan benang terhadap ketidakrataan benang

Sumber : Data Penulis, 2017

Dari gambar grafik di atas, tampak bahwa semakin besar diameter front top roller, maka nilai ketidakrataan cenderung semakin kecil. Dalam konsep dijelaskan, bahwa semakin kecil diameternya berarti semakin besar pula ketidakrataannya (kurang baik).berkurangnya diameter ini akan mengurangi pula titik jepit antara front top roller dengan back roll sejalan dengan menurunnya gaya gesek tersebut dan meningkat pula ketidakrataannya.

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan, faktor diameter memberi pengaruh terhadap ketidakrataan benang Acrylic 100% dalam pembuatan benang yang signifikan dan tinjau dari grafik di atas terlihat bahwa dengan diameter 49,0 mm, menghasilkan nilai rata-rata ketidakrataan (U%) 13,35, pada diameter 48,0 mm menghasilkan nilai rata-rata ketidakrataan (U%) 13,78, dan untuk pada diameter

48,5 mm menghasilkan nilai rata-rata ketidakrataan (U%) 13,95.

Perbedaan yang dihasilkan antara jumlah ketidakrataan benang Acrylic 100% yang terkecil dan yang terbesar yaitu : 13,35- 13,95 berarti semakin besar diameter maka semakin kecil nilai ketidakrataan benang Acrylic 100%.

Dan jika diuji dengan statistic analisis ragam memberi hasil perbedaan yang sangat signifikan terhadap ketidakrataan benang Acrylic 100%. Hasil beda rata-rata yang digarap melalui metode New Duncan memberi bukti bahwa diameter 49,0 mm menghasilkan nilai ketidakrataan yang paling terkecil (U%) 13,35 dibanding dengan diameter 48,0 mm (U%) 13,78 dan diameter 48,5 mm (U%) 13,95.

## VI. Kesimpulan

Kesimpulan menggambarkan jawaban dari hipotesis dan/atau tujuan penelitian atau temuan ilmiah yang diperoleh. Kesimpulan bukan berisiperulangan dari hasil dan pembahasan, tetapi lebih kepada ringkasan hasil temuan seperti yang diharapkan di tujuan atau hipotesis. Bila perlu, di bagian akhir kesimpulan dapat juga dituliskan hal-hal yang akan dilakukan terkait dengan gagasan selanjutnya dari penelitian tersebut.

Dari hasil pengamatan lewat analisis ragam disain monofaktor dan uji lanjut menggunakan uji beda rata-rata New Duncan, dengan tiga perlakuan Diameter Front Top Roller 48,0 mm, 48,5 mm, dan 49,0 mm terhadap ketidakrataan Benang Acrylic 100% dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Terdapat perbedaan ketidakrataan benang Acrylic yang sangat nyata antara Diameter Front Top Roller 48,0 mm, 48,5 mm, dan 49,0 mm atau terdapat pengaruh diameter Front Top Roller yang sangat nyata terhadap ketidakrataan .
2. Diameter Front Top Roller 49,0 mm menghasilkan ketidakrataan benang Acrylic 100% paling kecil yaitu sebesar (U%) 13,35 lebih kecil dibandingkan diameter Front Top Roller 48,0 mm (U%) 13,78. Dan 48,5 mm (U%) 13,95.

## Daftar Pustaka

- Klein, W.1987.The Technology of Draw Frame, England : The Textile Institute.
- Klein, W. 1991.The Technology of Short Staple Fibre In spinning. Manchester : The Textile Institute.
- Manual Book. 1994. *Mesin Ring Spinning RSF Fukushima*, Swizerland.
- Pawitro, dkk. 1980. *Teknologi Pemintalan Bagian Kedua*, Bandung Institut Teknologi Tekstil Bandung

Salura.1972. *Teori Draft Ketidakrataan*, Bandung : ITT.

Salura. 1977. *Teori Draft dan ketidakrataan benang*, Bandung : Tarsito

Shigeru Watanabe dan N. Sugiarto Hartanto.: 1980.*Teknologi Tekstil*. Jakarta:Pradnya Paramita.

Sujana. 1992. *Metode Statistik*, Bandung : Tarsito. Taylor, Marjorie A. *Technology of Textile Properties*. London : Forbes Publication.

Wibowo Murdoko, *Evaluasi Tekstil Bagian Fisika*. Tahun 1973

W. Klien, *Apractical Guide to Spinning*.

Yitnosumarto, S. 1993.*Percobaan Perancangan Analisis dan Interpretasinya*, Jakarta: Gramed Pustaka.

[Http://Library.binus.ac.id/ecolls/ethesisdoc/Bab1/2013-1-00216-MN%20Bab1001](http://Library.binus.ac.id/ecolls/ethesisdoc/Bab1/2013-1-00216-MN%20Bab1001)

[Http://sidikamir21.blogspot.co.id](http://sidikamir21.blogspot.co.id) proses pembuatan benang, IT3 teknologi tekstil bandung. 2013

