

## **Analisis Penyebab Apron Putus Sebelum *Product Life Cycle* dan Pengaruhnya Terhadap Produktivitas dengan Pendekatan Fishbone Diagram**

Fajar Pitarsi Dharma<sup>1</sup>, Vallen Laurinda Defrina Widyawan<sup>2</sup>, Laily Nurfiana<sup>3</sup>, Mita Maisaroh<sup>4</sup>

<sup>1, 2, 3, 4</sup> Akademi Komunitas Industri Tekstil dan Produk Tekstil Surakarta, Surakarta

Email korespondensi: fajarpd93@gmail.com

### **Abstrak**

Produktivitas yang tinggi dan memenuhi target tidak terlepas dari berbagai permasalahan yang disebabkan dari berbagai faktor. Produktivitas meningkat bisa diakibatkan karena input yang berkurang, output yang bertambah, atau ada proses yang sempurna. permasalahan yang ditemukan pada mesin *ring frame* adalah banyaknya apron putus sebelum masa *lifetime*. Batasan-batasan masalah dalam penyusunan penelitian ini diperlukan untuk menjaga perluasan topik yang melebar dan kelanjutan analisis yang lebih terarah. Adapun batasan tersebut adalah 1) pengamatan dilakukan untuk benang *ring spinning* CD 40, 2) pengamatan *apron* putus di laksanakan di Unit 2 PT XYZ. 3) Mesin yang akan digunakan adalah *Ring Frame G33*. Banyaknya *apron* yang putus menyebabkan *spindle* yang *idle*, sehingga banyak *spindle* yang tidak menghasilkan *output*. Hal ini berpengaruh terhadap produktivitas, karena hasil produksi tidak akan tercapai. Dari pengamatan yang dilakukan selama 5 hari dapat dilihat berkurangnya produksi sebesar 1,75%/hari. Oleh karena itu operator perlu diberi pengetahuan tambahan tentang penyebab *apron putus*, dan mekanik perlu diberi pengetahuan tentang pemasangan *apron* yang benar. Untuk mengatasi faktor penyebab *apron* putus hal yang perlu dilakukan adalah meningkatkan *skill* operator dan mekanik, melakukan pengecekan *spring* dan *bottom roll* secara *periodic*, Penurunan *twist* pada *roving*, memperhitungkan lagi *setting roller gauge* dan menjaga kebersihan bagian yang di lewati oleh *roving*/di sekitar *apron*. Pengaruh *apron* putus terhadap produktivitas adalah tidak tercapainya target produksi, dari target 43,5 bale per 5 hari menjadi 42,7 bale/5 hari, dengan total *production loss* 1,75%.

**Kata Kunci:** produktivitas; ring-spinning; loss production; apron

### **Abstract**

*High productivity and meeting targets cannot be separated from various problems caused by various reasons. Productivity increases because inputs are reduced, output is increased, or there is a perfect process. The problem found in the ring frame machine is the large number of aprons before they are used. The limitations of the problem in the preparation of this research are needed to broaden the topic which is expanded, and the analysis is more focused. The limitations are 1) observations for ring spinning CD 40 yarn, 2) observations of broken apron carried out by Unit 2 PT XYZ. 3) The machine that will be used is Ring Frame G33. The number of broken aprons causes the spindle to die, so that many spindles do not produce output. This affects productivity because production results will not be achieved. From observations made for 5 days, it can be seen a decrease in production of 1.75%/day. Therefore, operators need to be given additional knowledge about the causes of broken apron, and mechanics need to be given knowledge about correct apron installation. To overcome the factors that cause the apron to break, what needs to be done is to improve operator and mechanical skills, periodically check the spring and bottom roll, decrease the twist on the roving, reconsider the roller gauge setting and maintain the cleanliness of the parts passed by the roving/around the apron. The effect of broken apron on productivity is not achieving the production target, from the target of 43.5 bale per 5 days to 42.7 bale/5 days, with a total production loss of 1.75%.*

**Keywords:** productivity; ring-spinning; loss production; apron

## 1. Pendahuluan

Dalam pelaksanaan proses pemintalan benang (Goyal & Nayak, 2019b), untuk menghasilkan produktivitas yang tinggi dan memenuhi target tidak terlepas dari berbagai permasalahan yang disebabkan dari berbagai faktor. Produktivitas meningkat bisa diakibatkan karena input yang berkurang, output yang bertambah, atau ada proses yang sempurnakan. Salah satu faktor yang mempengaruhi turunnya produktivitas adalah banyaknya *spindle* yang *idle* karena *bottom apron* yang putus pada mesin *ring frame* sebelum masa *lifetime*. *Bottom apron* terbuat dari kulit atau bahan tekstil teknis komposit. *Bottom apron* memiliki lebar yang sama dengan lebar *bottom roll* dan ketebalan berkisar antara 0,9 mm hingga 1,1 mm. *Bottom apron* tak berujung dibuat dengan sambungan dengan bantuan perekat. Menurut panjangnya, *apron* diklasifikasikan menjadi 2, diantaranya *apron* panjang atau *apron* pendek (Shaikh & Bhattacharya, n.d.). Pergantian *apron* yang banyak sebelum masa *lifetime* karena putus khususnya pada benang Ne1.40 pada proses produksi memperlihatkan adanya penyimpangan yang terjadi, oleh karena itu perlu diadakan pengamatan tentang penyebab putusnya *apron* sebelum masa *lifetime* dan bagaimana pengaruhnya terhadap proses produksi yang sedang berjalan. PT. XYZ memberikan acuan untuk toleransi putus *apron* sebesar 20% dari jumlah *spindle*/mesin, jika melebihi dari standar yang telah ditetapkan maka perlu di cari akar masalah, cara penanggulangan dan cara pencegahannya agar proses produksi tidak terhambat. Penyebab dan penyelesaian permasalahan tersebut akan dijelaskan di pembahasan. Tujuan dan manfaat pengamatan merupakan keinginan untuk memperoleh jawaban atas permasalahan yang ingin dituju dalam sebuah pengamatan. Tujuan dan manfaat penelitian ini adalah 1) untuk mengetahui penyebab *apron* putus sebelum masa *lifetime* pada mesin *ring frame G 33*, 2) sebagai langkah perbaikan untuk meminimalisir terjadinya *apron* putus, dan 3) untuk mengetahui pengaruh *apron* putus terhadap produktivitas.

Berdasarkan latar belakang tersebut, permasalahan yang ditemukan pada mesin *ring frame* adalah banyaknya *apron* putus sebelum masa *lifetime*. Batasan-batasan masalah dalam penyusunan penelitian ini diperlukan untuk menjaga perluasan topik yang melebar dan kelanjutan analisis yang lebih terarah. Adapun batasan tersebut adalah 1) pengamatan dilakukan untuk benang *ring spinning CD 40*, 2) pengamatan *apron* putus di laksanakan di Unit 2 PT XYZ. 3) Mesin yang akan digunakan adalah *Ring Frame G33*.

## 2. Landasan Teori

Diagram pareto adalah salah satu alat kontrol kualitas statistik diterapkan untuk mengidentifikasi dan menganalisis sumber utama limbah dalam lini produksi. Kemudian setelah ditentukan prioritas permasalahannya, lalu dilakukan analisis fishbone untuk mendeteksi kemungkinan alasan/faktor yang mendasarinya (Dharma, Ikatrinasari, et al., 2019).

*Spinning* merupakan proses pemintalan *spun yarn* yang mengubah bahan baku (serat) menjadi bahan jadi (benang) dengan cara melewati beberapa mesin seperti, Blowing, Carding, Drawing, Combing, Roving. Sedangkan proses akhir pembuatan benangnya itu dapat dibedakan menjadi 3, diantaranya adalah benang *Ring Spinning* (Harpa, n.d.), benang *Open-End* yang dibuat dengan mesin *Open-End* atau *Rotor* (Dharma, Hardiman, et al., 2019; Pujiyanto et al., n.d.) dan benang *Air-Jet* (Gulsevinctler et al., 2020).

Produktivitas merupakan perbandingan *output*/hasil baik berupa barang ataupun jasa yang dibagi dengan *input*/masukan/sumber daya yang diantaranya pekerja, modal atau manajemen. Sehingga, jika pekerjaan dilakukan dengan baik dengan meminimalisir *input* atau sumber daya dan pemborosan, maka dapat dikatakan semakin produktif (Nurhayati, 2018).

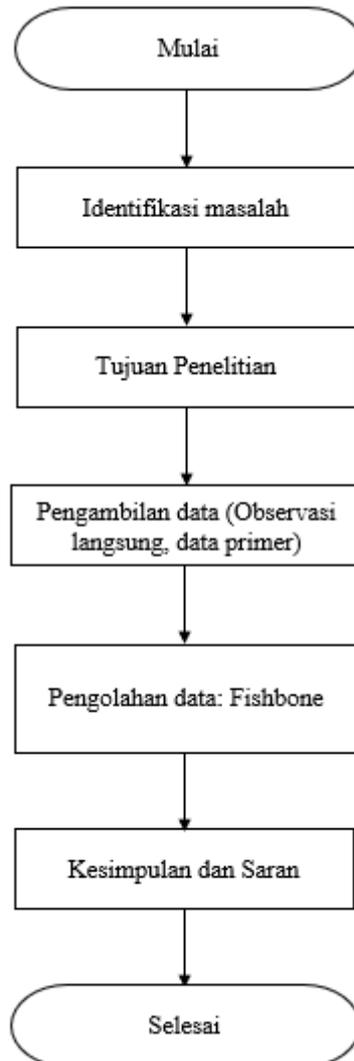
## 3. Metodologi

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan data primer sebagai rujukan dengan observasi langsung dalam metode pengumpulan data nya. Penelitian dilakukan di perusahaan tekstil pemintalan yang memproduksi 100% Cotton dengan 2 jenis benang diantaranya adalah benang *Ring-Spinning* (Xia & Xu, 2013a) dan benang *Open-End*.

Proses benang *Ring Spinning* diantaranya adalah *Blowing, Carding, Drawing, Combing, Roving, Ring Spinning, Winding*. Sedangkan untuk proses benang Open-End diantaranya adalah *Blowing, Carding, Drawing, Open-End* (Xia & Xu, 2013b).

Untuk memperbaiki masalah yang timbul dilakukan analisis dan perbaikan dengan pendekatan Fishbone diagram.

Alur penelitian diperlukan untuk menjaga penelitian agar selalu *stay on the track*. Penelitian agar berkembang sesuai dengan kaidah yang sudah direncanakan, alur penelitian ini adalah sebagai berikut:

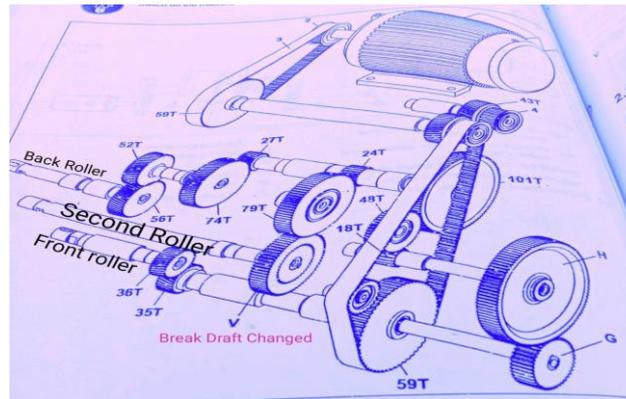


Gambar 1. Alur Pemikiran

#### 4. Hasil dan Diskusi

Pada proses pemintalan, mesin *Ring Frame* memiliki fungsi mengubah *roving* menjadi benang dalam bentuk *cop*, hal ini bertujuan untuk memudahkan proses selanjutnya. Mesin *ring frame* merupakan jantung pada proses pemintalan, karena mesin *ring frame* adalah mesin yang menghasilkan benang. Salah satu fungsi mesin *ring frame* adalah pemberian *drafting* (pengantihan), *drafting* adalah proses penghalusan atau pengecilan bahan dalam bentuk berat persatuan panjang.

Berikut adalah perhitungan *total draft* di mesin *ring frame G33*



Gambar 2. Gearing Diagram Ring Frame G33

**Ne.1 40**

$$TD = \frac{56 \times 74 \times 101 \times 99 \times 27}{52 \times 27 \times 18 \times 47 \times 27} = 34,88$$

**Ne.1 30**

$$TD = \frac{56 \times 74 \times 101 \times 111 \times 27}{52 \times 27 \times 18 \times 59 \times 27} = 31,15$$

Salah satu hambatan dalam proses produksi di PT. XYZ pada mesin *ring frame* (Faulkner et al., 2012) adalah banyaknya *spindle* yang *idle* karena *bottom apron* yang putus. *Apron* adalah salah satu *part* yang ada di mesin *ring frame* yang terbuat dari karet sintetis (*polimer*) unggul. Lapisan luar *apron* memiliki ketahanan yang tinggi. Permukaan *apron* yang halus mampu mengontrol serat dengan baik. Lapisan dalam *apron* memiliki sifat tahan aus yang sangat baik. *Apron* memiliki fungsi untuk menghantarkan material dari pasangan roll belakang ke pasangan roll depan. *Apron* yang di gunakan pada mesin *ring frame* di PT.XYZ ada 2 macam, yaitu :

1. *Bottom Apron Open* Ø72.5x30x1.1 mm "*Precitex*"
2. *Bottom Apron Closed* Ø72.5x30x1.1 mm "*Precitex*"

Tabel 1. Data Standar batas masa pakai apron

Keterangan	Jenis Apron	
	<i>Bottom Apron</i>	<i>Top Apron</i>
Ukuran	72.5x30x1.1 mm	72.5x30x1.1 mm
<i>Lifetime</i>	1,5 tahun	2 tahun
Toleransi	20%	20%
Putus/ <i>lifetime</i>	220,8	220,8
Putus/bulan	12,3	9,2
Putus/hari	0,04%	0,03%

Dari penjelasan sebelumnya pembahasan ini difokuskan pada masalah penyebab putusnya *bottom apron* dan pengaruhnya terhadap produktivitas.

Berikut adalah data pengamatan *bottom apron putus* yang di lakukan di PT.XYZ selama 5 hari pada tanggal 1 Juni 2021 sampai dengan 5 Juni 2021.

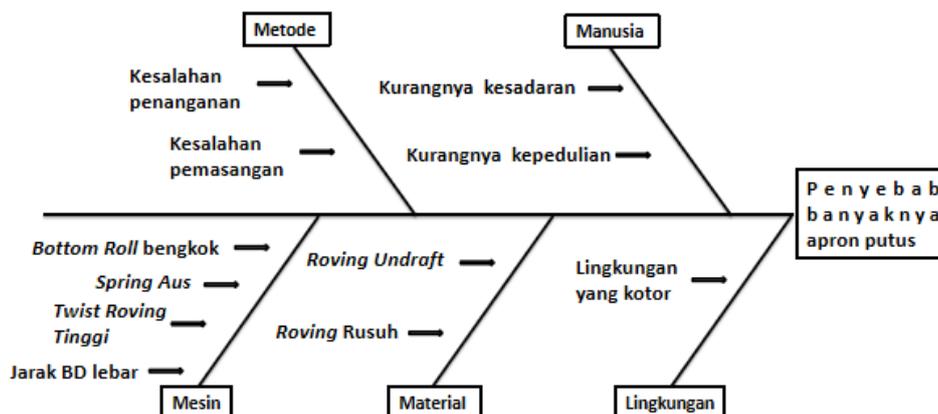
Tabel 2. Data pengamatan putus apron

No Mesin	Apron Putus (Bottom)					Total
	Day 1	Day 2	Day 3	Day 4	Day 5	
11	1	3	4	8	3	19
12	5	3	2	1	3	14
13	4	14	4	4	7	33
14	2	0	4	1	8	15
15	2	8	3	1	2	16
Jumlah Putus						97
Rata-Rata Putus						19
Persentase Putus/mc/ hari						1,76%

$$\begin{aligned}
 - \text{Presentase Putus /mc/ hari} &= \frac{\text{rata-rata apron putus}}{\text{jumlah spindle}} \times 100\% \\
 &= \frac{19}{1104} \times 100\% \\
 &= 1,76 \% \text{ (actual)}
 \end{aligned}$$

Pada tabel diatas dapat dilihat bahwa jumlah *apron* yang putus masih melebihi dari toleransi yang di berikan. Dari pengamatan yang dilakukan selama 5 hari, rata-rata *apron* putus/hari adalah 19 pcs, sedangkan untuk toleransi putus/bulan hanya 12 - 13 pcs *apron* yang boleh putus. Hal ini merupakan salah satu hal yang harus ditangani, mulai dari mengetahui akar permasalahannya.

Berikut *fishbone diagram* penyebab dari *bottom apron* putus:



Gambar 1. Diagram *Fishbone*

Berdasarkan diagram *fishbone* diatas, kemungkinan faktor penyebab terjadinya *bottom apron* putus, yang pertama adalah faktor manusia, diantaranya a) kurangnya kesadaran operator, pada saat terjadinya *lapping* pada *bottom roll*, *top arm* tidak langsung diangkat dan di tangani oleh operator, sehingga *apron* akan terjepit pada *apron bridge*, hal ini dapat mengurangi umur *apron*, b) kurangnya kepedulian operator, jika ada *roving* yang melilit pada *tention spring* tidak langsung di bersihkan, sehingga *tention spring* akan naik dan menyebabkan *apron* terjepit di *apron bridge*. Kedua adalah faktor material, diantaranya adalah a) *roving undraft*, apabila *undraft* yang tidak

tertangani maka apron akan terjepit di apron bridge, b) roving yang kotor/rusuh, hal ini dapat menyebabkan suction tube tersumbat sehingga jika benang putus bisa menyebabkan apron terjepit. Ketiga adalah faktor metode, diantaranya a) penanganan lapping pada bottom roll yang salah, tidak boleh menggunakan benda tajam, karena bisa menyebabkan apron tergores, b) pemasangan apron pada *spring* yang tidak tepat sehingga menyebabkan *apron* sobek tepi dan mengalami mulur. Keempat adalah faktor mesin, diantaranya a) *spring* yang *aus* mempengaruhi ketegangan *apron*, karena bisa menyebabkan *tention apron* naik sehingga *apron* terjepit pada *apron bridge*, b) *bottom Roll* yang bengkok menyebabkan *apron* terjepit pada *apron bridge*, c) *twist roving* yang terlalu tinggi, menyebabkan *roving undraft*, karena pada saat proses penyuaapan *roving* masuk ke *second roll* belum terbuka sempurna sudah tertutup lagi, sehingga proses *drafting* tidak sempurna, dan d) jarak *break draft* yang terlalu lebar, menyebabkan *roving* mengambang (*floating fibre*) sehingga melilit pada *tention spring*. Kemudian yang terakhir adalah faktor lingkungan, kondisi lingkungan disekitar mesin mempengaruhi kelancaran mesin, karena *flywaste* yang menumpuk dapat menghambat jalannya material pada mesin *ring frame*.

Setelah mengetahui faktor-faktor penyebab putus *bottom apron* pada mesin *ring frame*. Berikut ini merupakan cara untuk menangani faktor-faktor penyebab *bottom apron putus*, pertama untuk memperbaiki masalah dari faktor manusia adalah melakukan sosialisasi kepada operator agar peduli dengan keadaan mesin, selain itu operator juga perlu di *briefing* ulang mengenai penyebab *apron* putus. Selanjutnya untuk menangani faktor material dapat dilakukan dengan cara menjaga kebersihan mesin terutama di bagian *back roll* karena biasanya ada *roving* yang menempel. Sedangkan untuk faktor metode dapat dilakukan *review* operator *ring frame* tentang bagaimana cara mengatasi *lapping* yang benar dan *review* mekanik bagaimana cara memasang *apron* yang benar. Untuk menyelesaikan faktor mesin dapat dilakukan penggantian *spring* yang *aus* dengan yang baru, melakukan *dial roller* secara rutin, dan *review* ulang *setting roller gauge* yang di gunakan. Yang terakhir adalah memperbaiki dari faktor lingkungan, dapat dilakukan dengan cara membersihkan lingkungan produksi pada awal dan akhir pergantian *shift*, serta pada saat produksi berlangsung, agar kebersihan lingkungan produksi tetap terjaga.

Banyaknya *apron* yang putus menyebabkan *spindle* yang *idle*, sehingga banyak *spindle* yang tidak menghasilkan *output*. Hal ini berpengaruh terhadap produktivitas, karena hasil produksi tidak akan tercapai. Berikut adalah data produktivitas yang hilang di PT.XYZ.

Table 3. *Production Loss*

Kebutuhan Produksi				
Ket	Kg/hari	B/Hari	Kg/ 5 hari	B/ 5 Hari
Target	1577,2	8,7	7885,8	43,5
Actual	1550,0	8,5	7750,1	42,7
Loss	27,1	0,15	135,7	0,7
<b>Production Loss</b>				1,75%

Pada tabel 3 tentang *production loss* dapat dilihat bahwa pengaruh putusnya *apron* terhadap produktivitas adalah *idle spindle* yang menyebabkan tidak tercapainya target produksi. Dari pengamatan yang dilakukan selama 5 hari dapat dilihat berkurangnya produksi sebesar 1,75%/hari. Oleh karena itu operator perlu diberi pengetahuan tambahan tentang penyebab *apron putus*, dan mekanik perlu diberi pengetahuan tentang pemasangan *apron* yang benar, serta penanaman tanggung jawab dan kedisiplinan saat bekerja. Agar para karyawan bisa lebih teliti dan tanggung jawab saat bekerja.

## 5. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan yang telah dijelaskan, dapat disimpulkan bahwa *Apron* putus sebelum masa *lifetime* disebabkan oleh beberapa faktor, di antaranya, kurangnya kepedulian operator, *roving undraft*, kurangnya *skill* operator, kesalahan pemasangan *apron*, *spring* yang *aus*, *bottom roll* yang bengkok, *twist* yang tinggi, *setting roller gauge* yang kurang tepat dan kondisi lingkungan yang kotor disekitar mesin.

Untuk mengatasi faktor penyebab *apron* putus hal yang perlu dilakukan adalah meningkatkan *skill* operator dan mekanik, melakukan pengecekan *spring* dan *bottom roll* secara *periodic*, Penurunan *twist* pada *roving*, memperhitungkan lagi *setting roller gauge* dan menjaga kebersihan bagian yang di lewati oleh *roving*/di sekitar *apron*. Pengaruh *apron* putus terhadap produktivitas adalah tidak tercapainya target produksi, dari target 43,5 bale per 5 hari menjadi 42,7 bale/5 hari, dengan total *production loss* 1,75%.

#### Daftar Pustaka

- Ari Zaki Al Faritsy, & Suseno. (2015). PENINGKATAN PRODUKTIVITAS PERUSAHAAN DENGAN MENGGUNAKAN METODE SIX SIGMA, LEAN, DAN KAIZEN. *Jurnal Teknik Industri*, X.
- Dharma, F. P., Hardiman, H. D., Ikatrinasari, Z. F., & Purba, H. H. (2019). New development fiber material : use DoE approach to determine the best formula for blended fiber silk (Samiya Cynthia Riccini and Semi-Natural Fiber). *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 508(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/508/1/012105>
- Dharma, F. P., Ikatrinasari, Z. F., Purba, H. H., & Ayu, W. (2019). Reducing non conformance quality of yarn using pareto principles and fishbone diagram in textile industry. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 508(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/508/1/012092>
- Faulkner, W. B., Hequet, E. F., Wanjura, J., & Boman, R. (2012). Relationships of cotton fiber properties to ring-spun yarn quality on selected High Plains cottons. *Textile Research Journal*, 82(4), 400–414. <https://doi.org/10.1177/0040517511426613>
- Goyal, A., & Nayak, R. (2019). Sustainability in yarn manufacturing. In *Sustainable Technologies for Fashion and Textiles* (pp. 33–55). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-102867-4.00002-5>
- Gulsevincler, E., Usal, M. R., & Yilmaz, D. (2020). The effect of humidified air on yarn properties in a jet-ring spinning system. *Tekstilec*, 63(4), 294–304. <https://doi.org/10.14502/Tekstilec2020.64.294-304>
- Harpa, R. (n.d.). *OPTIMIZATION OF THE DRAFTING SYSTEM FOR THE RING SPINNING. PART II*.
- Nurhayati, E. (2018). *STRATEGI PENINGKATAN PRODUKTIVITAS UNTUK MENCAPAI TARGET PRODUKTIVITAS DAN EFISIENSI PERUSAHAAN* (Vol. 2, Issue 1).
- Pujianto, H., Dharma, P., Hindardi, D., & Tuwarno, T. P. (n.d.). Penentuan Setelan Rotor Mesin Open End Untuk Pembuatan Benang Ne 6 sebagai Upaya Jaminan Atas spesifikasi dan Kualitas Pada Workshop Pemintalan di Ak-Tekstil Solo. In *JOURNAL OF LABORATORY ISSN* (Vol. 4, Issue 2). Online.
- Shaikh, T. N., & Bhattacharya, S. S. (n.d.). *Engineering techniques of ring spinning*.
- Xia, Z., & Xu, W. (2013). A Review of Ring Staple Yarn Spinning Method Development and Its Trend Prediction. In *Journal of Natural Fibers* (Vol. 10, Issue 1, pp. 62–81). <https://doi.org/10.1080/15440478.2012.763218>
- Xia, Z., & Xu, W. (2013). A Review of Ring Staple Yarn Spinning Method Development and Its Trend Prediction. In *Journal of Natural Fibers* (Vol. 10, Issue 1, pp. 62–81). <https://doi.org/10.1080/15440478.2012.763218>