

SISTEM PENGENDALI PENYISIR LAP MENGGUNAKAN MESIN *RIETER E7/5-A* UNTUK MEMISAHKAN *SLIVER* PANJANG DAN PENDEK DI PT. BUDI TEXINDO PRAKARSA (*SPINNING MILL*)

GALERI GARNISHA DEANDA¹, IRWANTO^{2*}

^{1,2}Pendidikan Vokasional Teknik Elektro, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Serang-Banten
Jl. Ciwaru Raya No.25, Cipare, Kec. Serang, Kota Serang, Banten 42117 1
E-mail: 2283180031@untirta.ac.id¹, *irwanto.ir@untirta.ac.id²

ABSTRAK

Tekstil merupakan salah satu industri terbesar di Indonesia. Tekstil sandang atau pakaian jadi merupakan produk unggulan dari industri tekstil saat ini dengan salah satu bahan baku utamanya adalah serat yang diproses menjadi benang pada industri pemintalan benang (*spinning mills*). Mesin *Combing* adalah proses dimana untuk mendapatkan benang sisir (*combed yarn* atau *sliver*). Dalam pembuatan *sliver*, proses pada mesin *Combing* merupakan langkah penting yang harus dilakukan diantara mesin *Carding* dan *Drawing*. Untuk membuat benang yang bermutu tinggi, yaitu benang yang halus dan mempunyai persyaratan-persyaratan yang baik (kerataan dan kekuatan), *sliver* hasil mesin *Carding* tidak diteruskan pada mesin *Drawing*, tetapi terlebih dahulu mengalami proses pemisahan serat-serat pendek yang dilakukan pada mesin *Combing*.

Kata kunci: Tekstil, *Combing*, *Sliver*

I. PENDAHULUAN

PT. Budi Texindo Prakarsa merupakan perusahaan swasta nasional yang ikut mengambil bagian dalam proses pembangunan di sektor industri tekstil pemintalan benang dan perajutan. PT. Budi Texindo Prakarsa didirikan sebagai upaya guna melengkapi mata rantai proses produksi tekstil yang sudah ada sebelumnya yaitu perajutan dan garmen. Nomor ijin pendirian usaha PT, Budi Texindo Prakarsa adalah 554/T/INDUSTRI/1988, tanggal 29 Oktober 1988, dengan nomor SIUP 7886/09-01/PB/IX/94 pada tanggal 2 September 1944.

Menurut (Tyas, 2013) Sistem kendali merupakan bagian yang terintegrasi dari sistem kehidupan modern saat ini. Sebagai contoh kendali pesawat, robot, suhu ruang, mesin cuci, dan lain sebagainya. Dengan sistem kendali memungkinkan adanya sistem yang stabil, akurat, dan tepat waktu. Sistem kendali dapat dikatakan sebagai hubungan antara komponen yang membentuk sebuah konfigurasi sistem, yang akan menghasilkan tanggap sistem yang diharapkan. Sistem kendali dibedakan menjadi kendali manual dan otomatis. Teknik kontrol didasarkan pada

dasar-dasar teori umpan balik dan analisis sistem linear, dan menghasilkan konsep-konsep teori jaringan dan teori komunikasi. Oleh karena itu, teknik kontrol tidak terbatas pada disiplin rekayasa tetapi berlaku untuk penerbangan, kimia, mekanik, lingkungan, sipil, dan teknik listrik. Sebuah sistem kontrol adalah interkoneksi komponen membentuk konfigurasi sistem yang akan memberikan respon sistem yang diinginkan. Dasar untuk analisis sistem adalah dasar yang disediakan oleh sistem linear, yang mengasumsikan hubungan *cause effect* untuk komponen sistem (Pangaribowo, 2015). Sistem Kendali atau kontrol merupakan sistem yang berfungsi meningkatkan performansi sistem (respon cepat, error, dan osilasi minimum) untuk mendapat kestabilan proses sehingga menjaga agar *output* atau produk supaya sesuai dengan yang diinginkan (Sudaryanto, 2010).

Pada sistem kendali tertutup, memanfaatkan variabel yang sebanding dengan selisih respon yang terjadi terhadap respon yang diinginkan. Sistem umpan balik ini banyak dipergunakan pada sistem kemudi kapal dan pesawat terbang. Perangkat sehari-hari yang juga menerapkan sistem ini adalah penyetelan temperatur pada almari es, *oven*, *valve*, dan pemanas air.

II. METODE PENELITIAN

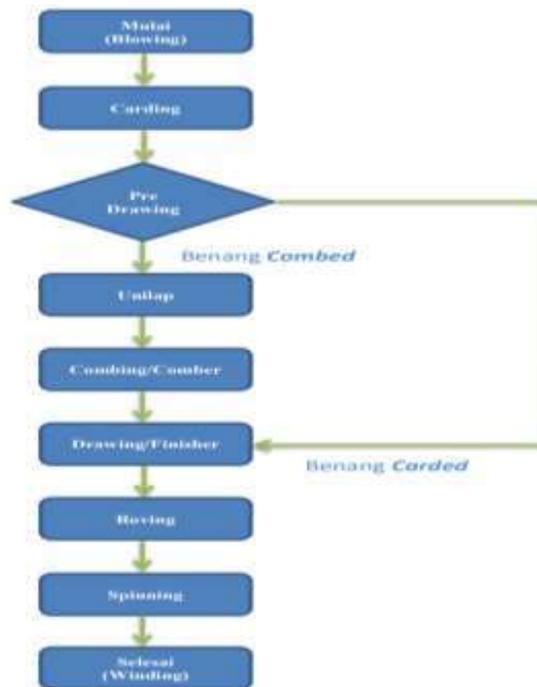
PT. Budi Texindo Prakarsa (*Spinning Mill*) merupakan perusahaan pemintalan dan perajutan yang menghasilkan jenis benang *cotton* dan kain *cotton*. Berikut ini adalah proses produksi dari perusahaan tersebut:



Gambar 1. Diagram proses produksi mesin

Proses produksi dari perusahaan ini seperti yang sudah dijelaskan sebelumnya bahwa terdapat 9 proses produksi untuk dapat menghasilkan kualitas benang yang baik sesuai dengan kebutuhan konsumen. Pada proses di atas dijelaskan bahwa proses pembuatan benang yang awal mulanya adalah kumpulan kapas yang kemudian disatukan dan disaring melalui proses-proses pemintalan. Untuk jenis benang, terbagi menjadi 2 jenis. Yakni jenis benang *Combed* dan *Carded*. Secara garis besar benang *Combed* adalah benang yang teksturnya halus dan memiliki komposisi kapas 100% dan kualitasnya sangat baik dan biasa digunakan untuk membuat sebuah pakaian. Sedangkan untuk benang *Carded* adalah benang dengan jenis tekstur yang agak kasar dan kualitasnya tidak lebih baik daripada benang jenis *Combed*.

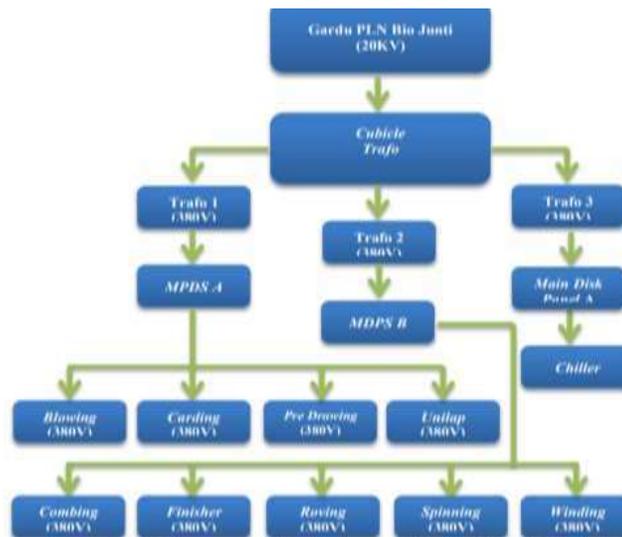
Dari *flowchart* di bawah digambarkan bahwa pembuatan benang *Combed* melalui semua mesin produksi yang ada.



Gambar 2. *Flowchart* proses pembuatan benang *Combed* dan *Carded*

III.HASIL DAN PEMBAHASAN

Sistem Distribusi Tenaga Listrik



Gambar 3. Diagram alur distribusi tenaga listrik

Dari penggambaran alur distribusi tenaga listrik di PT. Budi Texindo Prakarsa (Spinning Mill) adalah dimulai dari Gardu PLN Bio Junti dengan memberikan tegangan sebesar 20KV. Kemudian sebelum didistribusikan kepada Trafo, terlebih dahulu melewati Kubikel. Kubikel di sini ialah suatu perlengkapan atau peralatan listrik yang berfungsi sebagai pengendali, penghubung, dan pelindung serta membagi tenaga listrik dari sumber tenaga listrik. Kubikel istilah umum yang mencakup peralatan switching dan kombinasinya dengan peralatan kontrol, pengukuran, proteksi, dan peralatan pengatur. Peralatan tersebut dirakit dan saling terkait dengan perlengkapan, selungkup, dan penyangga. Atau *Cubicle* secara garis besar juga dapat disebut sebagai pengaman.

Aliran Proses menggambarkan proses combing secara rinci, dari input proses yang berupa lap hingga terbentuknya output berupa *sliver Combing*. Proses combing menggunakan mesin Combing dimana setiap mesin terdapat delapan

mesin pembentuk *sliver* tunggal. Input proses combing adalah lap dari proses mesin sebelumnya yaitu mesin *Unilap* sebanyak delapan buah sedangkan output proses combing adalah dua *can sliver Combing* rangkap.

Pada mesin *Rieter E7/5-A* sendiri setelah dihidupkan akan dengan langsung menyisir 8 lap untuk diregangkan. Saat diregangkan lap dibentuk menjadi *web* dengan *sparate roll*. Kemudian *web* akan digulung dan ditekan oleh mesin penekan dan akan keluar menjadi *sliver* yang akan langsung jatuh ke *can* yang sudah disediakan oleh operator. Jika ada lap yang putus saat proses berjalan maka mesin akan otomatis mati. Lalu operator akan memeriksa secara manual terhadap kesalahan yang dilakukan oleh mesin sehingga menyebabkan mesin tersebut berhenti.



Gambar 4. *Can* dan lap yang dijadikan *Sliver*

Untuk menyatakan kehalusan benang biasanya dinyatakan dengan perbandingan antara panjang dan beratnya. Perbandingan ini disebut *nomer*. Untuk memudahkan perhitungan, terlebih dahulu harus dipelajari satuan yang digunakan yaitu:

Satuan Panjang:

1 *inch* (1'') = 2,54 *cm*

12 *inches* = 1 *feet* (1') = 30,48 *cm*

36 *inches* = 3 *feet* = 1 *yard* = 91,44 *cm*

120 *yards* = 1 *lea* = 109,73 *m*

7 *lea's* = 1 *hank* = 840 *yards* = 768 *m*

Satuan Berat:

1 *grain* = 64,799 *miligram*

1 *pound* = 16 *ounces* = 7000 *grains* = 453,6 *gm*

$$1 \text{ ounce} = 437,5 \text{ grains}$$

Untuk perhitungan proses *combing* ini akan menghasilkan *sliver* sebanyak 8 *can* dengan rumus perhitungan sebagai berikut ini:

$$Can = \frac{\text{Berat gulunagn} \times \text{Lap} \times \text{Tarikan Pitroller} \times \text{Jarak}}{\text{Combing}}$$

$$Can = \frac{70 \text{ Kg} \times 8 \text{ Lap} \times 5,2 \text{ Tarikan Pitroller} \times 12,9 \text{ Jarak}}{4500 \text{ Combing}}$$

$$= 8 \text{ Can}$$

Selain itu juga, pada mesin *Rieter E7/-5A* ini memiliki beberapa perhitungan mengenai frekuensi kecacatan *sliver* dan juga yang mempengaruhinya seperti pada table berikut ini dari penulis yang telah penulis lakukan penelitian.

Tabel 2. Kecacatan *sliver Combing* berdasarkan CTQ

CTQ	Jumlah Kecacatan
Berat <i>sliver Combing</i>	19
Ketidakrataan <i>sliver Combing</i>	0
Ketebalan <i>sliver Combing</i>	0
Ketipisan <i>sliver Combing</i>	3
Jumlah <i>Nep</i> yang terkandung	1
Jumlah	23

Berdasarkan Tabel 3 di atas, diagram pareto dibuat untuk mengidentifikasi kegagalan berdasarkan frekuensi kegagalan. Semakin tinggi frekuensi kegagalan semakin tinggi pula kerugian yang ditanggung perusahaan.

Tabel 3. Perhitungan variasi berat *sliver Combing*

Tanggal	Berat Sliver (dalam gram)				Rata-Rata	Standar Berat	Variasi
13 Maret 2006	20,581	19,931	20,017	20,582	20,278	20,670	1,896
14 Maret 2006	19,001	20,847	21,840	20,171	20,465	20,670	0,993
15 Maret 2006	20,170	20,848	19,01	21,85	20,469	20,670	0,971
16 Maret 2006	20,976	21,373	21,084	20,779	21,053	20,670	1,853
17 Maret 2006	20,398	20,733	20,501	20,613	20,561	20,670	0,526
18 Maret 2006	19,21	20,847	22,05	20,171	20,570	20,670	0,485
20 Maret 2006	20,380	20,785	20,083	20,580	20,457	20,670	1,030
21 Maret 2006	19,968	20,612	21,374	19,486	20,360	20,670	1,500
22 Maret 2006	21,671	19,517	20,142	20,974	20,576	20,670	0,455
23 Maret 2006	20,845	20,794	20,918	20,492	20,762	20,670	0,446
24 Maret 2006	21,291	21,217	20,433	20,710	20,913	20,670	1,174
25 Maret 2006	21,681	20,340	19,979	19,221	20,305	20,670	1,765
27 Maret 2006	20,811	20,751	20,411	20,680	20,663	20,670	0,033
28 Maret 2006	20,598	20,310	20,790	20,452	20,538	20,670	0,641
29 Maret 2006	20,228	19,596	20,603	21,790	20,554	20,670	0,560
30 Maret 2006	20,688	20,977	19,868	19,687	20,305	20,670	1,766
31 Maret 2006	20,239	20,310	20,476	26,601	20,407	20,670	1,275
01 April 2006	21,242	19,973	19,901	20,612	20,432	20,670	1,151
03 April 2006	20,495	20,504	20,370	20,199	20,392	20,670	1,345
04 April 2006	20,321	20,520	20,652	20,411	20,476	20,670	0,939
05 April 2006	20,275	20,590	20,969	20,035	20,467	20,670	0,981
06 April 2006	20,198	20,568	20,272	20,579	20,404	20,670	1,286
07 April 2006	19,114	20,530	21,937	21,060	20,660	20,670	1,286
08 April 2006	19,990	20,720	20,363	20,106	20,295	20,670	1,815

Analisis Mesin Rieter E7/5-A

Penulis melakukan penelitian pada mesin (*Combing*) Rieter E7/5-A di PT. Budi Texindo Prakarsa (*Spinning Mill*). Mesin Rieter E7/5-A adalah mesin penyisiran yang menggabungkan 8 lap menjadi 1 *sliver*. Mesin Rieter E7/5-A merupakan proses di mana untuk mendapatkan benang sisir (*combed yarn*), dalam pembuatan benang sisir, proses pada mesin *Combing* merupakan langkah penting yang diselipkan diantara mesin *Carding* dan *Drawing*. Untuk membuat benang yang bermutu tinggi, yaitu benang yang halus dan mempunyai persyaratan-persyaratan yang baik (kerataan dan kekuatan), *sliver* hasil mesin *Carding* tidak diteruskan pada mesin *Drawing*, tetapi terlebih dahulu mengalami proses pemisahan serat-serat pendek yang dilakukan pada mesin Rieter E7/5-A. Namun pada serat-serat buatan tidak diperlukan mesin *Combing* karena serat buatan mempunyai panjang yang relative sama, sesuai dengan keinginan kita dan tidak mengandung banyak kotoran.

Peta Aliran Proses menggambarkan proses *combing* secara rinci, dari input proses yang berupa lap hingga terbentuknya output berupa *sliver Combing*. Proses *combing* menggunakan mesin *Combing* dimana setiap mesin terdapat delapan mesin pembentuk *sliver* tunggal. Input proses *combing* adalah lap dari proses mesin sebelumnya yaitu mesin *Unilap* sebanyak delapan buah sedangkan output proses *combing* adalah dua *can sliver Combing* rangkap.

Pada mesin Rieter E7/5-A sendiri setelah dihidupkan akan dengan langsung menyisir 8 lap untuk diregangkan. Saat diregangkan lap dibentuk menjadi *web* dengan *sparate roll*. Kemudian *web* akan digulung dan ditekan oleh mesin penekan dan akan keluar menjadi *sliver* yang akan langsung jatuh ke *can* yang sudah disediakan oleh operator. Jika ada lap yang putus saat proses berjalan maka mesin akan otomatis mati. Lalu operator akan memeriksa secara manual terhadap kesalahan yang dilakukan oleh mesin sehingga menyebabkan mesin tersebut berhenti.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Sistem distribusi tenaga listrik pada mesin *Rieter E7/5-A* dimulai dari Gardu Indi Bio Junti dengan tegangan 20KV, kemudian menuju kepada *Qubicle* Trafo. Terdapat 3 buah Trafo yang masing-masing memiliki 380V. Selanjutnya Trafo 1 akan mendistribusikan tegangan ke MDPS A, Trafo 2 akan mendistribusikan tegangan ke MDPS B, dan Trafo 3 akan mendistribusikan tegangan ke mesin *Chiller*. Lalu pada MDPS A dan MDPS B tegangan kembali didistribusikan ke mesin-mesin yang ada pada ruang produksi Mill 2, termasuk ke mesin *Rieter E7/5-A*.
2. Secara umum mesin *Rieter E7/5-A* dapat dikatakan bahwa mesin ini adalah mesin yang berfungsi untuk menggabungkan 8 lap menjadi 1 *sliver* yang prosesnya melalui peregang, pembersihan, serta pemisahan serat panjang dan pendek (*waste*).
3. Prinsip kerja daripada Mesin *Rieter E7/5-A* adalah input proses *combing* adalah serat alami (kapas) yang mempunyai karakteristik panjang tidak rata dan sebagian besar mengandung serat pendek. Melalui proses *combing* serat-serat yang pendek dipisahkan dari serat-serat panjang. Adapun *output* proses *Combing* adalah *sliverCombing* yang merupakan kumpulan serat panjang.

DAFTAR PUSTAKA

- Carr, J. (1993). *Sensor and Circuits*. New Jersey: Percentice Hail.
- Harahap, P. (2016). Pengaruh Jatuh Tegangan Terhadap Kerja Motor Induksi Tiga Fasa Menggunakan Simulink Matlab. *Jurnal Media Elektrika*, 9, 24-41.
- Lawrence, C. A. (2003). *Fundamental of Spun Yarn Technology*. New York: CRC Press.
- Pangaribowo, T. (2015). Perancangan Simulasi Kendali Valve dengan Algoritma Logika Fuzzy Menggunakan Bahasa Visual Basic. *Jurnal Teknologi Elektro, Universitas Mercu Buana*, 6, 123-135.
- Sudaryanto, D. H. (2010). *Control System*. Cepu: Grafika Pusdiklat Migas.
- Sudibyoy, S. A. (2016). Analisis Efisiensi Motor Induksi Pada Kondisi Tegangan Non Rating Metode Segregated Loss. *Jurnal Teknosia*, 2, 32-40.
- Tyas, D. S. (2013). Purwarupa Sistem Kendali PID: Studi Kasus Kendali Suhu Ruang. *IJEIS*, 3, 95-104.