

## Perancangan Pengendalian Kualitas untuk Meminimasi Defect Produk pada Benang Carded Ne1 40 Menggunakan Metode Fault Tree Analysis (Fta) dan Failure Mode And Effect Analysis (Fmea) di PT. Plumbon International Textile

<sup>1</sup>Affan Aliga, <sup>2</sup>Iyan Bachtiar Ir., MT, <sup>3</sup>Asep Nana Rukmana ST., MT

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Islam Bandung,

Jl. Tamansari No. 1 Bandung 40116

E-mail : <sup>1</sup>aligaaffan@outlook.com, <sup>2</sup>iyanchachtiar@unisba.co.id, <sup>3</sup>an.rukmana@gmail.com

**Abstract.** Increasing competition in the business, the company is required to produce a quality product. Qualified means in accordance with customer expectations. Product quality is comparable straight with low cost and good timekeeping . PT. Pintex is a company that produces 100% cotton yarn with various thread numbers. From the observation result, there are 4 types of disability which exceed the tolerance limits set by the company, ie hairiness, neps, thin, and unevenness defects. To solve the problem above, needed a method that is right for can decrease the level of disability model products Carded Ne1 40 on this company. A method that can be used to overcome product defects is to identify the cause of disability by using the Fault Tree Analysis (FTA) method and for proposed improvement by using Failure Mode and Effect Analysis (FMEA). Based on the processing and data analysis, the highest cause of hairiness defects is training for non-existent operators and poor machine partition maintenance with RPN 441, the highest cause of thin defects is poor machine partition maintenance with RPN 441, the highest cause of defects Unevenness Is poor machine partition maintenance, dirty machine, and training for operators that do not exist with RPN value of 448 each, the highest cause of disabled Neps is poor maintenance partition machine with value RPN 441.

**Keywords:** quality, yarn, defect.

**Abstrak.** Semakin ketatnya persaingan bisnis, perusahaan dituntut menghasilkan suatu produk yang berkualitas. Berkualitas artinya sesuai dengan harapan pelanggan. Kualitas produk sebanding lurus dengan biaya yang rendah dan ketepatan waktu yang baik. PT. Pintex merupakan perusahaan yang memproduksi benang kapas 100 % dengan berbagai macam nomor benang. Dari hasil observasi diperoleh 4 jenis kecacatan yang melebihi batas toleransi yang telah ditetapkan perusahaan, yakni jenis cacat *hairiness*, *neps*, *thin*, dan ketidakrataan. Untuk mengatasi permasalahan diatas, diperlukan suatu metode yang tepat untuk dapat menurunkan tingkat kecacatan produk Benang Carded Ne1 40 pada PT. Pintex. Metode yang dapat digunakan untuk mengatasi kecacatan produk yaitu dengan mengidentifikasi penyebab kecacatan dengan menggunakan metode *Fault Tree Analysis* (FTA) dan untuk usulan perbaikan dengan menggunakan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA). Berdasarkan pengolahan dan analisis data didapat penyebab tertinggi pada jenis cacat *hairiness* adalah pelatihan untuk operator tidak ada dan *maintenance* partisi mesin yang kurang baik dengan nilai RPN 441, penyebab tertinggi cacat *thin* adalah *maintenance* partisi mesin yang kurang baik dengan nilai RPN 441, penyebab tertinggi cacat Ketidakrataan adalah *maintenance* partisi mesin yang kurang baik, mesin kotor, dan pelatihan untuk operator yang tidak ada dengan nilai RPN masing-masing 448, penyebab tertinggi cacat *Neps* adalah *maintenance* partisi mesin yang kurang baik dengan nilai RPN 441.

**Kata Kunci:** kualitas, benang, kecacatan

### A. Pendahuluan

PT. Plumbon Internasional Textile (Pintex) yang berlokasi di Jalan Raya Cirebon-Bandung Km. 12, Kecamatan Plumbon, Kabupaten Cirebon. PT. Pintex merupakan perusahaan yang memproduksi benang kapas 100 % dengan berbagai macam nomor benang sesuai permintaan pasar, hingga saat ini PT Pintex memiliki 2 line produksi *Unit Spinning I* dan *Unit Spinning II* yang dikhususkan untuk memproduksi benang campuran *Rayon Viscose* dan *Cotton* dengan target pemasaran baik lokal maupun ekspor. PT. Pintex masih mempunyai permasalahan pada banyaknya jumlah produk cacat yang disebabkan oleh berbagai macam faktor

sehingga menyebabkan penurunan kualitas pada produk yang dihasilkan.

Dari hasil observasi awal yang dilakukan pada tanggal 4 November 2016 diperoleh data *hairiness* pada benang Carded Ne<sub>1</sub> 40 mencapai 867 helai bulu per 100 m, sedangkan batas toleransi kecacatan produk yang diizinkan oleh perusahaan pada setiap proses produksi benang paling besar adalah 400 helai bulu per 100 meter hal ini tentu diluar batas dari toleransi yang diberikan perusahaan.

Untuk mengatasi permasalahan di atas, diperlukan suatu metode untuk mencari akar dari penyebab kecacatan produk, metode yang dapat digunakan untuk mengatasi kecacatan produk yaitu dengan mengidentifikasi alur proses kerja pada rantai produksi perusahaan dengan metode *Fault Tree Analysis* (FTA). FTA merupakan teknik identifikasi penyebab-penyebab kegagalan dalam suatu proses produksi yang bersifat krisis dan vital, yaitu jika proses produksi itu tidak berjalan dengan baik.

FTA dapat membantu pembuatan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) dalam menentukan bagian-bagian yang perlu diperbaiki. FMEA merupakan teknik yang digunakan untuk mendefinisikan, mengidentifikasi, dan menghilangkan kegagalan dan masalah pada proses produksi, baik permasalahan yang telah diketahui maupun yang potensial terjadi pada sistem. Keterkaitan antara FTA dan FMEA terdapat pada analisis yang telah dibuat berdasarkan pohon kesalahan yang selanjutnya digunakan untuk perhitungan nilai *occurance* berdasarkan tabel FMEA, setelah itu melakukan pembobotan nilai dan pengurutan berdasarkan *Risk Priority Number* (RPN).

Oleh karena itu penelitian ini difokuskan pada perancangan pengendalian kualitas untuk meminimasi *defect product* pada Benang Carded Ne<sub>1</sub> 40 dengan menggunakan metode *Fault Tree Analysis* (FTA) dan *Failure Mode And Effect Analysis* (FMEA).

## B. Landasan Teori

Metode *Fault Tree Analysis* (FTA) suatu teknik yang digunakan untuk mengidentifikasi resiko yang berperan untuk mengidentifikasi resiko yang berperan terhadap terjadinya kegagalan. Metode ini dilakukan dengan pendekatan yang bersifat *top down*, yang diawali dengan asumsi kegagalan dari kejadian puncak (*Top Event*) kemudian merinci sebab-sebab suatu *Top Event* sampai pada suatu kegagalan dasar (*root cause*). Gerbang logika menggambarkan kondisi yang memicu terjadinya kegagalan, baik kondisi tunggal maupun sekumpulan dari berbagai macam kondisi, Konstruksi dari *Fault Tree Analysis* (FTA) meliputi gerbang logika yaitu gerbang AND dan gerbang OR.

Sebuah *fault tree* mengilustrasikan keadaan komponen-komponen sistem (*basic event*) dan hubungan antara *basic event* dan *top event* menyatakan keterhubungan dalam gerbang logika.

Adapun langkah-langkah FTA sebagai berikut :

1. Identifikasi *Top Level Event* Pada tahap ini diidentifikasi jenis kerusakan yang terjadi (*undesired event*) untuk mengidentifikasi kesalahan sistem. Pemahaman tentang sistem dilakukan dengan mempelajari semua informasi tentang sistem dan ruang lingkungannya.
2. Membuat Diagram Pohon Kesalahan Diagram pohon kesalahan menunjukkan bagaimana suatu *top level events* bisa muncul pada jaringan.
3. Menganalisa Pohon kesalahan Analisa pohon kesalahan digunakan untuk memperoleh informasi yang jelas dari suatu sistem dan perbaikan yang diperlukan.

FMEA adalah sebuah teknik rekayasa yang digunakan untuk menetapkan,

mengidentifikasi, dan untuk menghilangkan kegagalan yang diketahui, permasalahan, *error*, dan sejenisnya dari sebuah sistem, desain, proses, dan atau jasa sebelum mencapai konsumen (Stamatis, 1995).

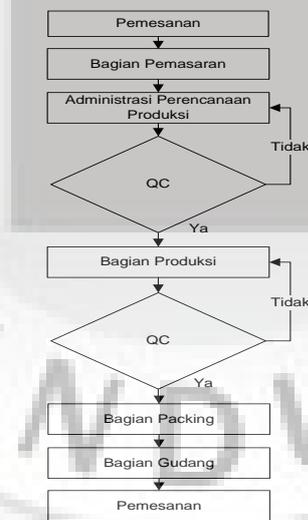
Dari definisi FMEA di atas, yang lebih mengacu pada kualitas, dapat disimpulkan bahwa FMEA merupakan suatu metode yang digunakan untuk mengidentifikasi dan menganalisa suatu kegagalan dan akibatnya untuk menghindari kegagalan tersebut. Dalam konteks kesehatan dan keselamatan kerja (K3), kegagalan yang dimaksudkan dalam definisi di atas merupakan suatu bahaya yang muncul dari suatu proses.

Kegagalan dikelompokkan berdasarkan dampak yang diberikan terhadap kesuksesan suatu misi dari sebuah sistem. Secara umum, FMEA didefinisikan sebagai sebuah teknik yang mengidentifikasi tiga hal yaitu :

1. Penyebab kegagalan yang potensial dari sistem, desain, produk, dan proses selama siklus hidupnya.
2. Efek dari kegagalan tersebut.
3. Tingkat kekritisan efek kegagalan terhadap fungsi sistem, desain, produk, dan proses

### C. Hasil Penelitian

PT. Pintex membuat rencana produksi berdasarkan masukan dari bagian pemasaran. Kemudian atas rencana produksi tersebut ditentukan target hasil produksi yang harus dicapai oleh bagian produksi. Tugas perencanaan dilaksanakan oleh Bagian PPC & QC. Diagram alir penentuan produksi Unit Spinning I dapat dilihat pada Gambar dibawah ini :

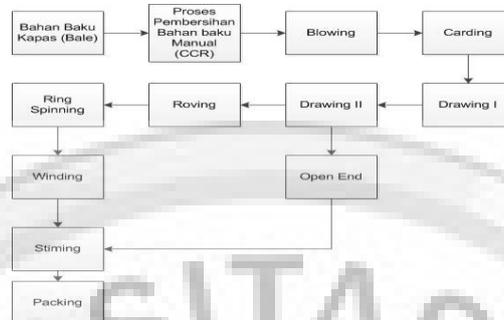


Sumber : Arsip PT. Pintex

**Gambar 1.** Diagram Alir Penentuan Produksi

Proses produksi di Unit Spinning I PT. Pintex dimulai dari bahan baku kemudian dibersihkan melalui proses CCR (*Cotton Cleaning Reuse*) yang berfungsi untuk memisahkan kotoran pada bal kapas secara manual dan di *repacking* setelah bersih, lalu bahan baku CCR tersebut masuk ke ruangan *Blowing* dan keluar di mesin *Carding* karena mesin yang digunakan bersifat *Chute Feed*. Setelah keluar dari mesin *Carding*, bahan baku tersebut kemudian masuk ke *Drawing I (Drawing Breaker)* dan *Drawing II (Drawing Finisher)*. Bahan yang keluar dari mesin *Drawing II* sebagian masuk kepada proses *Ring Spinning* dan sebagian lagi menjadi bahan baku di mesin

*Open End Spinning* dan keluar dalam bentuk benang. Untuk bahan baku yang diproses pada mesin *Ring Spinning*, *sliver drawing* masuk kedalam mesin *Roving* untuk diproses menjadi *sliver roving* sebelum dipintal menjadi benang pada mesin *ring spinning*. Diagram alir dari proses produksi di *Unit Spinning I* dapat dilihat pada Gambar 2. dibawah ini :



**Gambar 2.** Diagram Alir Proses Produksi *Unit Spinning I* PT. Pintex

Berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan mengenai proses produksi pembuatan benang Carded Ne1 40, dilakukan deskripsi bentuk kegagalan pada tiap fungsi proses yang dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

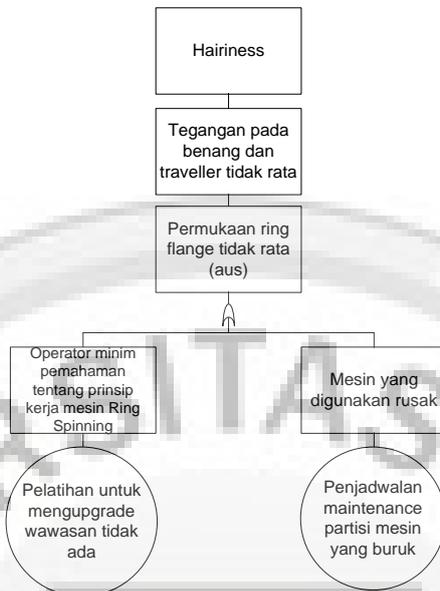
**Tabel 1.** Fungsi Proses Pembuatan Benang Carded Ne1 40

No	Fungsi Proses	Deskripsi
1	Pembersihan Bahan Baku Manual (CCR)	Memisahkan kotoran dari kapas
2	<i>Blowing</i>	Membuka, mengambil dan membersihkan gumpalan serat kapas
3	<i>Carding</i>	Mengurai serat, memisahkan serat pendek dan panjang, juga penyejajaran serat pada mesin
4	<i>Drawing 1 (Drawing Breaker)</i>	Meregangkan dan mensejajarkan serat sekaligus membersihkan kotoran-kotoran yang terbawa oleh gumpalan serat
5	<i>Drawing 2 (Drawing Finisher)</i>	Meluruskan serat yang sudah terpisah antara serat pendek dan serta panjang
6	<i>Roving</i>	Memanjangkan dan mengecilkan sliver
7	<i>Ring Spinning</i>	Meregangkan dan mensejajarkan serat sekaligus membersihkan kotoran-kotoran yang terbawa oleh gumpalan serat
8	<i>Winding</i>	Memindahkan gulungan benang dari cop ke cone
9	<i>Stiming</i>	Penguapan pada benang dengan temperatur 102°C

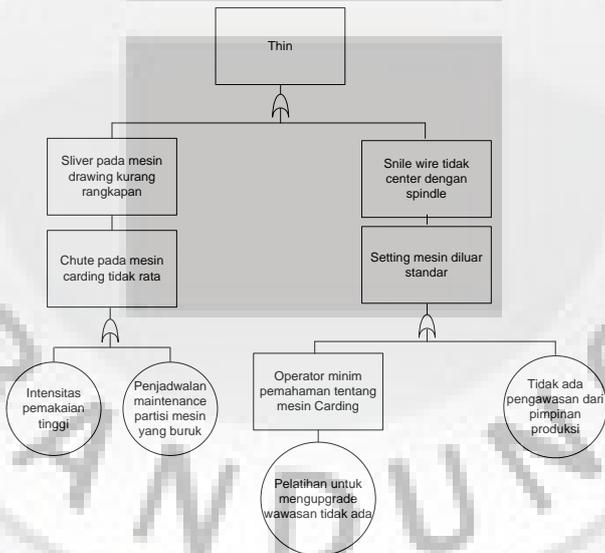
Berdasarkan observasi yang dilakukan, pengujian ketidakrataan dilakukan dengan menggunakan mesin *Uster eveness tester*, persentase diperoleh dari hasil deteksi mesin terhadap varietas berat (gram) dalam setiap satuan panjang. Cacat *thick*, *thin*, *neps* diperoleh dari hasil deteksi mesin *yarn clearer uster quantum* terhadap ketebalan, ketipisan dan benjolan dari setiap 1000 meter benang. Sedangkan pengujian kekuatan dilakukan perhari dengan mengambil *sample* sebanyak 30 cm, lalu diuji menggunakan mesin pendulum. Berdasarkan data kecacatan juga diperoleh rata-rata cacat ketidakrataan adalah sebesar 15.05%, rata-rata kejadian *neps* adalah 793, *thick* sebesar 47, *thin* sebesar 22, dan *hairiness* sebesar 864.97. Dengan demikian, jenis cacat yang melebihi batas toleransi adalah ketidakrataan, *neps*, *thin*, dan *hairiness*.

Dari data jumlah kegagalan pada proses pembuatan benang Carded Ne1 40 yang melebihi toleransi yang ditetapkan perusahaan dan kegagalan tersebut terdapat

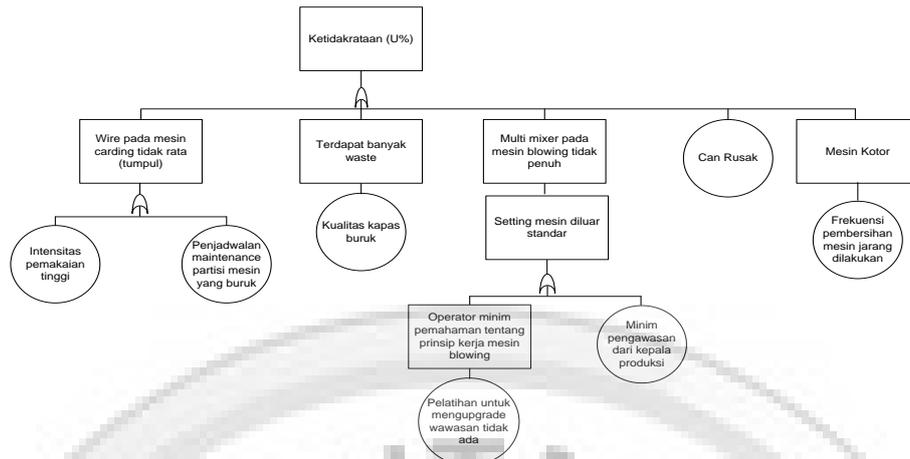
pada jenis cacat ketidakrataan, *hairiness*, *thin* dan *neps*. langkah selanjutnya adalah membuat pohon kesalahan (*Fault Tree*) pada setiap kecacatan yang terjadi. Bisa dilihat pada gambar dibawah ini :



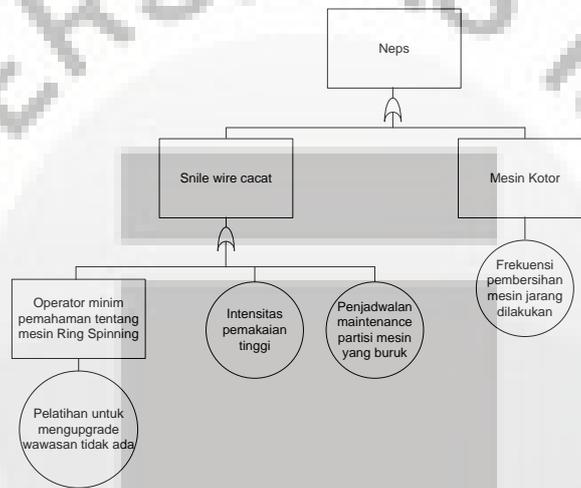
Gambar 3. Fault Tree Hairiness



Gambar 4. Fault Tree Thin



Gambar 5. Fault tree ketidakrataan



Gambar 6. Fault tree Neps

Setelah dilakukan analisa *fault tree* langkah selanjutnya adalah menyusun langkah perbaikan menggunakan *Failure Mode And Effect Analysis* (FMEA), Tabel FMEA dapat dilihat dibawa ini :

Tabel 2. FMEA Benang Carded Ne1 40

Fungsi Proses	Mode Kegagalan	Efek yang ditimbulkan	S	Penyebab Kegagalan	O	Kontrol saat ini	D	RPN	Tindakan yang direkomendasikan
Ring Spinning	Ketidakrataan	Ketebalan Benang tidak rata	8	intensitas pemakaian tinggi	7	Pengantian partisi mesin dilakukan ketika ditemukan kerusakan	7	392	Melaksanakan Pembersihan ( <i>stripping</i> ), penggerindaan ( <i>grinding</i> ).
				Penjadwalan maintenance partisi mesin yang buruk	8	Dilakukan <i>scouring</i> setiap 6 bulan	7	448	Menerapkan preventive maintenance
				kualitas kapas buruk	7	CCR (Cotton Cleaning Reuse)	6	336	Penyesuaian Spesifikasi bahan baku/serat dan Pemeriksaan kualitas di laboratorium QC
				Frekuensi pembersihan mesin jarang dilakukan	8	Dilakukan general Cleaning setiap 6 bulan	7	448	Pembersihan mesin setiap hari
				minim pengawasan dari pimpinan produksi	7	Briefing sebelum memulai kerja	6	336	Pengawasan oleh kepala produksi, SOP yang dipasang disetap mesin
				Pelatihan untuk upgrade wawasan operator tidak ada	8	Operator baru dibimbing oleh satu mentor	7	448	Training oleh bagian HRD secara berkala
				Can rusak	5	Pemeriksaan can sebelum pemasangan	4	160	Membuat kontrak standar grade dengan supplier

Fungsi Proses	Mode Kegagalan	Efek yang ditimbulkan	S	Penyebab Kegagalan	O	Kontrol saat ini	D	RPN	Tindakan yang direkomendasikan
Ring Spinning	Hairiness	Ketebalan Benang tidak rata	7	Pelatihan untuk mengupgrade wawasan operator tidak ada	9	Operator baru dibimbing oleh satu mentor	7	441	Training oleh bagian HRD secara berkala
				Penjadwalan maintenance partisi mesin yang buruk	9	Penggantian partisi mesin dilakukan ketika ditemukan kerusakan	7	441	Penggantian traveller persatu bulan dan ring flange per 3 bulan
				intensitas pemakaian tinggi	7	Penggantian partisi mesin dilakukan ketika ditemukan kerusakan	7	343	Penggantian chute persatu bulan
	Thin		7	Penjadwalan maintenance partisi mesin yang buruk	9	Dilakukan scouring setiap 6 bulan	7	441	Menerapkan preventive maintenance
				Pelatihan untuk mengupgrade wawasan operator tidak ada	8	Operator baru dibimbing oleh satu mentor	7	392	Training oleh bagian HRD secara berkala
				minimnya pengawasan dari pimpinan produksi	7	Briefing sebelum memulai kerja	5	245	Pengawasan oleh kepala produksi
Ring Spinning	Neps	Ketebalan benang tidak rata	8	intensitas pemakaian tinggi	7	Penggantian partisi mesin dilakukan ketika ditemukan kerusakan	7	343	Mengganti smle wire persatu bulan
				Frekuensi pembersihan mesin jarang dilakukan	5	Dilakukan general cleaing setiap 6 bulan	7	245	Pembersihan mesin setiap hari
				Penjadwalan maintenance partisi mesin yang buruk	9	Dilakukan scouring setiap 6 bulan	7	441	Menerapkan preventive maintenance
				Pelatihan untuk mengupgrade wawasan operator tidak ada	7	Operator baru dibimbing oleh satu mentor	7	343	Training oleh bagian HRD secara berkala

#### D. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pengolahan data yang dilakukan, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

- Secara keseluruhan, pada faktor kesalahan manusia, *basic event* dari penyebab terjadinya kecacatan Benang carded Ne1 40 adalah tidak ada pelatihan bagi operator unit *Spinning* I PT. Pintex. Sedangkan dari faktor masalah mesin, disebabkan karena tidak adanya *preventive maintenance* pada semua jenis mesin, intensitas penggunaan mesin tinggi, umur mesin yang sudah tua, *setting* awal mesin kurang tepat, serta kurangnya pengetahuan tentang penggunaan mesin yang benar semua hal tersebut menyebabkan cacat pada Benang Carded Ne1 40.
- Dari hasil pengolahan FMEA diperoleh Jenis cacat Hairiness, penyebab tertingginya adalah tidak adanya pelatihan bagi operator dan penjadwalan maintenance yang buruk, dengan nilai RPN masing-masing sebesar 441. Jenis cacat Thin, penyebab tertingginya adalah penjadwalan maintenance yang buruk, dengan nilai RPN 441. Jenis cacat Ketidakrataan, penyebab tertingginya adalah Penjadwalan maintenance partisi mesin yang buruk, mesin kotor dan operator yang yang minim pemahaman tentang prinsip kerja mesin blowing dengan nilai RPN masing-masing 448. Jenis cacat Neps, penyebab tertingginya adalah penjadwalan maintenance yang buruk, dengan nilai RPN 441.
- Adapun usulan rancangan perbaikan pengendalian kualitas tersebut adalah sebagai berikut :
  - Mengusulkan agar diadakannya pelatihan selama 3 hari dengan cara *Vestibule Training* bagi karyawan atau operator baru. Sedangkan *training* untuk mengupgrade wawasan dapat dilakukan dengan masa *training* 5 hari atau secara berkala. 2 hari pertama yang diusulkan dapat digunakan untuk menambah teknik pelatihan yang diberikan oleh perusahaan, yaitu Pelatihan instruksi pekerjaan dan *coaching* yang diberikan oleh Supervisor bagian Unit Spinning I.
  - Mengusulkan agar diadakannya Aktivitas *Cleaning* dan inspeksi yang akan

dilakukan operator mesin sebelum atau sesudah proses produksi berlangsung dan pemeliharaan dan perbaikan mesin yang dilakukan oleh bagian *maintenance*.

- c. Mengusulkan agar diadakannya *preventive maintenance* melalui *scouring*, *oiling* dan pembersihan teknis yang dilaksanakan oleh operator Unit *Spinning I* maupun oleh regu pemeliharaan (*maintenance*).

### Daftar Pustaka

- AZ Nasution. 1995. *Tinjauan sosial Ekonomi dan Hukum pada Perlindungan Konsumen Indonesia*. Jakarta: Pustaka Sinar Harapan.
- Chrysler. 1995. *Potential Failure Mode And Effects Analysis (FMEA)*. Chrsler LLC, Ford Motor Company, General Motors Corporation.
- Fandy Tjiptono and Gregorius Chandra. 2005. *Service, Quality Satisfaction*. Yogyakarta : Andi Offset.
- Foster, S. T. 2004. "Managing Quality: an Integrative Approach". Pearson Education International
- Hansen & Mowen. 2001. *Manajemen Biaya, Buku II*. Terjemahan benyamin. Molan. Jakarta : Salemba.
- Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta, Mei 2016, "JURNAL REKAVASI Jurnal Rekayasa & Inovasi Teknik Industri". Volume 04, No. 01. <http://id.portalgaruda.org/article.php?article=440778&val=6280>, 21 November 2016.
- John Moubray. 1997. *Reliability Centered Maintenance II*. Great Britian : Biddles Ltd.
- Mulyadi. 1999. *Akuntansi Biaya, Edisi kelima*. Yogyakarta : Universitas Gadjah Mada.
- Nasution. 2004. *Manajemen Jasa Terpadu*. Jakarta: Ghalia Indonesia
- Prihantoro, C. Rudy. 2012. *Konsep Pengendalian Mutu*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Zainuddin, M. (2011). *Metodologi penelitian kefarmasian dan kesehatan*. Surabaya: Airlangga University Press.