

IDENTIFIKASI POTENSI KEGAGALAN PRODUKSI LINE 7 POLYMER BATCH DEPARTEMEN POLYESTER STAPLE FIBER MENGGUNAKAN METODE *FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS (FMEA)*

PT INDONESIA TORAY SYNTHETIC

Anatashia Rosa¹, Ary Arvianto²

Departemen Teknik Industri, Universitas Diponegoro

Jalan Profesor Soedarto SH., Tembalang, Semarang

Telp. 085725860808¹

E-mail: anatashiarosaf@gmail.com¹

Abstrak

Identifikasi Potensi Kegagalan Produksi Line 7 Polymer Batch Departemen Polyester Staple Fiber Menggunakan Metode Failure Mode and Effect (FMEA). PT Indonesian Toray Synthetic memproduksi staple fiber, nylon, dan resin sebagai bahan baku pembuatan kain. Dalam penelitian ini, Departemen Polymer Staple Fiber (PSF) sebagai penghasil utama pembuatan *staple fiber*, namun memiliki permasalahan terkait tingkat produktivitas mesin yang tersedia. Pada proses polimerisasi terdapat 7 line mesin yang digunakan, namun dalam 4 bulan terakhir terdapat kendala keterlambatan proses produksi pada line 7. Dan kesempatan atau potensi dapat diminimalisir dengan memahami potensi kegagalan yang terjadi dan metode FTA dan FMEA ini dapat membantu untuk memahami potensi kegagalan terbesar. Berdasarkan hasil penelitian terdapat 15 indikator penyebab kegagalan proses produksi. Masing-masing diukur berdasarkan tingkat *security*, *occurrence*, dan *detection*. Berdasarkan hasil perhitungan nilai RPN item gasket nozzle dan reducing steam LPS menjadi item kegagalan yang memiliki nilai RPN terbesar. Item gasket nozzle merupakan item yang digunakan untuk menghubungkan pipa-pipa panjang sekaligus membantu untuk mengatur aliran bahan material. Sedangkan item reducing steam LPS merupakan item yang dibutuhkan dalam proses polimerisasi dan esterifikasi dalam pembuatan chip. Dimana item digunakan sebagai alat steam yang mengatur kadar panas dalam EG sebagai bahan pembuatan chip dalam polymer batch ini.

Kata Kunci : TPM, Fault Tree Analysis, Failure Mode and Effect Analysis

Abstract

Potential Process of Production Failure. Staple Fiber Polymer Using Failure Mode and Effect (FMEA) Method. PT Indonesia Toray Synthetic manufactures fiber staple, nylon, and resin as raw material for fabric manufacture. In this study, the Department of Polymer Staple Fiber (PSF) as the main producer of staple fiber manufacture, but has a productive rate of available machines. In the polymerization process there are 7 machine lines used, but in the last 4 months nothing else depends on the product. 7. The emergence of a wide range of production products, wake up, can disrupt the process berjalanya a product. And opportunities or potentials can be minimized by understanding potential failures and FTA and FMEA methods can help to understand the greatest potential disruptions. Based on research results. Each measurement is based on safety, occurrence, and detection. Based on the calculation of RPN items of forced nozzle items and LPS steam reduction into items with the greatest RPN value. Gasket nozzle items are items used to connect long pipes while helping. Item item reduce steam LPS is an item required in polymerization and esterification process in chip maker. Where the item is used as a steam device that regulates heat levels in EG as a chipmaking material in this batch polymer.

Keyword : TPM, Fault Tree Analysis, Failure Mode and Effect Analysis

1. PENDAHULUAN

PT Indonesia Toray Synthetic ialah perusahaan tekstil yang berasal dari Jepang, produk yang dihasilkan berupa *staple fiber*, *nylon*, dan *resin*. Pada produksi *staple fiber* berada dibawah departemen *Polymer Staple Fiber (PSF)* yang diproduksi secara *batch* dan *continous*. Departemen *PSF batch* memproses bahan kimia *etilen*

glikon (EG) menjadi bijih plastik untuk selanjutnya diproses menjadi *staple fiber* dengan 3 proses tahapan *polimerisasi*, *esterifikasi*, dan *cutting*. Pada tahap polimerisasi ini terdiri dari mesin-mesin yang saling terikat satu sama lain dan sering mengalami *downtime* serta tingkat *breakdown* terbesar dibandingkan proses yang lainnya.

Mesin dalam tahap ini terdiri atas 7 line yang berdasarkan jenis bahan materialnya, line 1-3 berbahan *powder* dan line 4-7 berbahan *slury* (bubur), waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan satu proses produksi ialah 4 jam 20 menit. Perusahaan telah menerapkan *preventive maintenance* dengan jadwal yang berbeda-beda menyesuaikan kebutuhan mesin masing-masing line. Dalam tabel 1 data proses produksi yang terjadi pada bulan Agustus- Desember berikut ini menunjukkan bahwa line 7 sering digunakan dengan jangka waktu yang sama.

Tabel 1 Jumlah Produksi Susu Segar

Bulan	Line	Waktu Produksi	
		Awal	Akhir
Agustus	1	03/08/2015	05/08/2015
	3	05/08/2015	31/08/2015
	4	02/08/2015	31/08/2015
	6	31/07/2015	31/08/2015
	7	01/08/2015	31/08/2015
September	8	01/08/2015	20/08/2015
	1	31/08/2015	22/09/2015
	1	11/09/2015	14/09/2015
	1	22/09/2015	30/09/2015
	3	31/08/2015	30/09/2015
	4	31/08/2015	30/09/2015
	6	31/08/2015	30/09/2015
	7	01/09/2015	30/09/2015
	8	29/09/2015	17/09/2015
	Oktober	1	20/10/2015
3		30/09/2015	31/10/2015
4		30/09/2015	31/10/2015
5		09/10/2015	25/10/2015
6		30/09/2015	08/10/2015
7		31/09/2015	31/10/2015
8		30/09/2015	31/10/2015
November		1	31/10/2015
	1	10/11/2015	30/11/2015
	3	31/10/2015	11/11/2015
	4	31/10/2015	30/11/2015
	7	31/10/2015	30/11/2015
	8	31/10/2015	30/11/2015

Sumber : Data Produksi Bulan Agustus – Desember 2015 Departemen Polymer Batch

Kondisi pada line 7 mesin dengan bahan *slury*/bubur, dengan bahan baku *slury* atau bubur proses kerja yang

dilakukan baik dalam polimerisasi, esterifikasi memakan waktu yang lebih lama dan berpengaruh terdapat kegagalan proses produksi. Data menunjukkan line 7 sering mengalami kegagalan produksi disebabkan oleh beberapa hal jangka waktu pemakian terbilang dekat, proses *set up*, kegagalan akibat kebocoran dan lain-lainnya.

Masalah produktivitas dan kualitas yang dialami PT. Indonesia Toray Synthetics disebabkan oleh faktor-faktor kegagalan, baik disebabkan masalah permesinan, maupun pengaruh tata cara perlakuan untuk mengatasi masalah tersebut diperlukannya implementasi *total productive maintenance* dengan menggunakan metode FTA (*Fault Tree Analysis*) dan FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*) sebagai metode yang digunakan untuk mengidentifikasi dan menganalisis kegagalan suatu proses.

Rumusan Masalah

Indonesia Toray Shintetic sebagai perusahaan yang bergerak dibidang manufaktur membutuhkan proses produk yang cenderung berjalan secara kontinu dan produk besar. Munculnya berbagai permasalahan produksi seperti kebocoran, kegagalan set up, dll dapat mengganggu proses berjalanya suatu produk. Dan kesempatan atau potensi dapat diminimalisir dengan memahami potensi kegagalan yang terjadi dan metode FTA dan FMEA ini dapat membantu untuk memahami potensi kegagalan terbesar.

2. Studi Literatur

Literatur yang digunakan pada penelitian ini, diantaranya adalah FTA (*Fault Tree Analysis*) dan FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*)

FTA (*Fault Tree Analysis*)

FTA adalah metode analisis deduktif dengan menggambarkan grafik enumerasi dan analisis bagaimana suatu kerusakan bisa terjadi dan berapa peluang terjadinya kerusakan (Blanchard, 2004). FTA lebih difokuskan pada kerusakan yang memiliki tingkat kepentingan pada level paling tinggi (*undesired top-level event*). FTA akan menunjukkan hubungan logika (*logical connections*) antara kerusakan dengan kesalahan-kesalahan yang terjadi pada sistem dengan menggunakan simbol-simbol *boolean*.

Simbol-simbol dalam FTA (Blanchard, 2004) dapat dibedakan menjadi 2, yaitu:

1. Simbol-simbol hubungan
Simbol hubungan digunakan untuk menunjukkan hubungan antar kejadian dalam sistem
2. Simbol-simbol kejadian
Simbol kejadian digunakan untuk menunjukkan sifat dari setiap kejadian dalam sistem.

FTA menggunakan langkah-langkah terstruktur langkah-langkah FTA (Blanchard, 2004) dalam suatu sistem, sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi kejadian atau peristiwa terpenting dalam sistem (*top level event*).
2. Membuat pohon kesalahan (*fault tree*)
3. Menganalisis pohon kesalahan (*fault tree*)

FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*)

FMEA merupakan salah satu alat dari *Six Sigma* untuk mengidentifikasi sumber-sumber atau penyebab dari suatu masalah kualitas. Menurut Chrysler (1995), FMEA dapat dilakukan dengan cara :

1. Mengenali dan mengevaluasi kegagalan potensi suatu produk dan efeknya.
2. Mengidentifikasi tindakan yang bisa menghilangkan atau mengurangi kesempatan dari kegagalan potensi terjadi.
3. Pencatatan proses (*document the process*).

Sedangkan manfaat FMEA adalah sebagai berikut :

1. Hemat biaya. Karena sistematis maka penyelesaiannya tertuju pada *potensial causes* (penyebab yang potensial) sebuah kegagalan / kesalahan.

2. Hemat waktu ,karena lebih tepat pada sasaran.

Kegunaan FMEA adalah sebagai berikut :

1. Ketika diperlukan tindakan *preventive* / pencegahan sebelum masalah terjadi.
 2. Ketika ingin mengetahui / mendata alat deteksi yang ada jika terjadi kegagalan.
 3. Pemakaian proses baru
 4. Perubahan / pergantian komponen peralatan
 5. Pindahan komponen atau proses ke arah baru
- Terdapat langkah dasar dalam proses FMEA yang dilakukan oleh tim desain for *six sigma* (DFSS) adalah:
1. Membangun batasan proses yang dibatasi oleh struktur proses.
 2. Membangun proses pemetaan dari FMEA yang mendiskripsikan proses produksi secara lengkap dan alat penghubung tingkat hirarki dalam struktur proses dan ruang lingkup.
 3. Melihat struktur proses pada seluruh tingkat hirarki dimana masing-masing parameter rancangan didefinisikan.
 4. Identifikasi kegagalan potensial pada masing-masing proses.
 5. Mempelajari penyebab kegagalan dari pengaruhnya.

3. Metode Penelitian

Metode penelitian ini digunakan sebagai acuan dalam melakukan penelitian. Metode penelitian ini

dalam melakukan analisis deduktif pada sistem. Adapun terdiri dari penentuan tujuan penelitian, perancangan metode penelitian dan mekanisme pengolahan data.

Penentuan Tujuan Penelitian

Penelitian ini dilakukan atas dasar tujuan sebagai berikut:

1. Melakukan analisis dalam implementasi *total productive maintenance* di PT. Indonesia Toray Synthetic.
2. Mengidentifikasi potensi kegagalan pada Line 7 Departemen Polimer Batch berdasarkan metode FTA dan FMEA.
3. Menentukan potensi terbesar dalam kegagalan produksi pada Line 7 Departemen Polimer Batch sesuai hasil perhitungan FMEA.

Perancangan Metode Penelitian

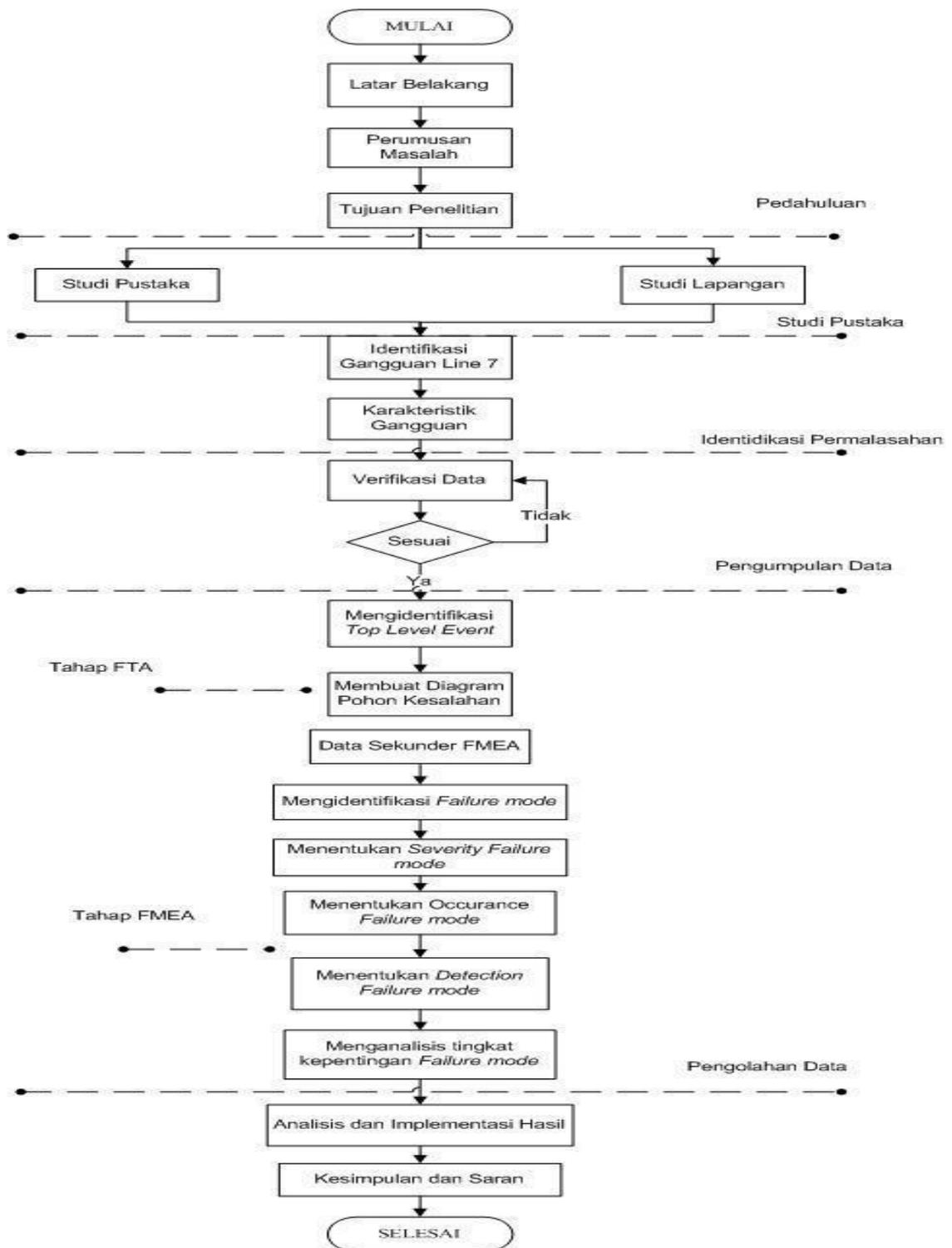
Metode penelitian dalam analisis potensi kegagalan terbesar pada line produksi Departemen Polimer Batch terbagi menjadi 4 bagian yaitu studi pustaka, identifikasi permasalahan, pengumpulan data, dan pengolahan data. Studi pustaka diawali dengan penentuan latar belakang beserta permasalahan yang terjadi yang didukung dengan teori dari hasil studi pendahuluan.

Studi lapangan dilakukan dengan mengevaluasi kondisi produksi yang berlangsung di PT Indonesia Toray Synthetics Departemen Polyester Staple Fiber. Fokus penelitian hanya mengidentifikasi potensi kegagalan pada proses produksi line 7 dengan metode FMEA.

Langkah pembuatan analisis menggunakan FMEA sebagai berikut :

1. Mengidentifikasi potensi gangguan pada Line 7 Departemen Polymer Batch.
2. Meverifikasi data.
3. Mengidentifikasi *Top Level Event*.
4. Membuat Diagram Pohon Kesalahan. Mengidentifikasi *Failure Mode*.
5. Menentukan *Occurance Failure Mode*.
6. Menemukan *Desicion Failure Mode*.
7. Menganalisis tingkat kepentingan *Failure Mode*.

Setelah dilakukan pengolahan dan analisis data, penerapan metode FMEA yang dilakukan diajukan kepada pihak perusahaan. Rekomendasi yang diberikan tentukanya diarahkan pada pencapaian visi dan misi perusahaan untuk meningkatkan produktivitas mesin dan memaksimalkan jumlah produksi yang direncanakan.



Gambar 1 Metode Penelitian

4. Analisis Dan Pembahasan

Pengolahan data dan perhitungan yang dilakukan didapatkan dari hasil studi lapangan yang dilakukan dengan pihak *stakeholders* Departemen Polimer Batch serta dari studi literature dari jurnal dan penelitian selanjutnya.

4.1 Analisis *Fault Tree Analysis* (FTA)

1. Identifikasi *Top Level Event*

Top Level Event dalam permasalahan ini yaitu pada proses yang terjadi Polymer Batch yaitu *polimerisasi*, *esterifikasi*, dan pemotongan. Ketiga proses tersebut dianalisis dan diidentifikasi setiap *event* kegagalan yang mungkin terjadi, dengan demikian dapat diketahui beberapa hal yang perlu untuk dianalisis tingkat kepentingan tiap *event*. Hasil identifikasi *Top Level Event* dapat dilihat pada tabel 1. Tabel 1 menunjukkan terdapat 38 kegagalan yang dapat diidentifikasi pada setiap proses yang terjadi di Departemen Polymer Batch.

2. Identifikasi *Failure Mode and Effect Analysis Severity*

Hasil perhitungan nilai *severity* yang didapatkan berkisar antara 2-6 saja, hal ini dikarenakan setiap item kegagalan yang muncul masih dalam batas gangguan minor atau sebagian kecil produk yang harus dikerjakan ulang dan pelanggan belum merasakan dampak kegagalan hingga tingkat produk yang dapat beroperasi namun sebagian item tambahan tidak dapat berfungsi atau perlu dilakukan perbaikan. Dari 15 item kegagalan yang berhasil diidentifikasi 6 diantaranya masuk dalam penilaian pada level 2 dimana menyebabkan gangguan minor pada lini produksi dan berdampak kecil pada produk yang dihasilkan item tersebut ialah aksesoris *Poly, Motor & Speed Reducer, Support & mech seal, Valve HM 04X1421, Coil & baling-baling agitator, Spliter box, ES Colomn*. Pada level 3 sebagian item kegagalan harus diperbaiki di tempat dan berpengaruh terhadap waktu proses produksi, item tersebut adalah *joint coil HM ES, Reducing steam LPS, Eliminator*. Pada level 4 terdapat 2 item yaitu *Gasket nozzle*, dan *Poly vessel & connection pipe* bila item ini mengalami kerusakan perlu adanya proses produksi yang harus diperbaiki segera dan dilakukannya perawatan karena berdampak bagi kelangsungan proses produksi.

Pada level 5 pergantian *oil seal Gear box speed reducing, Pully speed reducer, Handle speed reducer* bila harus dilakukan selama proses produksi berjalan maka mempengaruhi produksi dan item akan eroperasi

namun dengan performansi yang kurang sehingga perlu tindakan langsung perbaikan. Dan pada level 6 dimana bila terdapat kebocoran *HM booster pump line* akan mempengaruhi kadar chip yang dihasilkan sehingga akan diadakan pekerjaan ulang dan terdapat kemungkinan penanganan item tidak akan berfungsi sehingga perlu stop mesin untuk memperbaiki kebocoran yang ada.

Kemungkinan tingkat *severity* yang ada pada proses produksi line 7 ini sangat memungkinkan terjadi dan perlu adanya penanganan. Tingkat *severity* akan membantu pihak maintenance untuk mengidentifikasi item kegagalan yang memiliki dampak terbesar yang akan mempengaruhi output. Dan berdasarkan data kegagalan berupa kebocoran *HM booster pump line* memiliki potensi terbesar dan perlu dilakukan perencanaan untuk menghindari kegagalan proses produksi.

Occurance

Nilai *occurance* berada pada nilai 1-10 berdasarkan kemungkinan kegagalan itu terjadi. Semakin besar nilai *occurance* maka kemungkinan kegagalan terjadi sangat tinggi, sebaliknya semakin kecil nilai *occurance* semakin mustahil suatu kegagalan terjadi dalam proses yang identik. Berdasarkan perhitungan nilai *occurance* line 7 didapatkan nilai pada setiap item kegagalan yang dapat dilihat pada tabel 5.5 dan dari setiap item kegagalan mendapatkan nilai antara 2 sampai 8. Penilaian ini berdasarkan diskusi dan brainstorming bagaimana setiap item kegagalan akan terjadi baik dipengaruhi oleh proses sebelumnya yang tidak bisa dihindari atau kemungkinan untuk adanya kegagalan tersebut tidak ada.

Berdasarkan tabel 2 item kemungkinan kegagalan item dapat terjadi rendah dan bila terjadi hanya sedikit kemungkinan kegagalan akan mempengaruhi item lain yaitu *Gear box speed reducing, Pully speed reducer, Handle speed reducer, Eliminator, Coil & baling-baling agitator, HM booster pump line*. Pada level 3 dimana kegagalan yang terjadi masih rendah dan hanya dapat mempengaruhi item lain pada proses yang serupa yaitu *Aksesoris Poly, Motor, Speed Reducer, Support & mech seal, Valve HM 04X1421*. Pada level selanjutnya termasuk dalam kategori sedang yaitu item kegagalan dapat terjadi berkaitan dengan proses terdahulu yang mengalami kegagalan namun masih dalam jumlah yang tidak besar, yaitu *Spliter box*. Lepasnya *ES Colomn*, dan perbaikan *Gasket nozzle* termasuk dalam kategori sedang dalam terjadi kegagalan.

Tabel 2 Hasil Perhitungan FMEA

Kode	Potensial Failure Mode	Severity	Occurance	Detection	RPN
F1	Lepasnya aksesoris Poly, Lepas Motor, & Speed	2	3	5	30
F2	Lepas support & mech seal	2	3	5	30
F3	Perlu pergantian Oil seal, gear box speed reducing	5	2	4	40
F4	Perlu pergantian Oil seal, Pully Speed Reducer	5	2	4	40
F5	Perlu pergantian Oil seal, Handle Speed Reducer	5	2	4	40
F6	Kotor dan perlu pergantian Gasket nozzle	4	6	3	72
F7	Adanya kotoran dan sisa bahan yang tersumbat	4	7	2	56
F8	Perlu adanya pembersihan	3	2	4	24
F9	Gland packing yang perlu pergantian	2	3	4	24
F10	MPS bocor, perlu pergantian packing	3	8	3	72
F11	Kebocoran	3	7	3	63
F12	Arah dan kecepatan putaran baling-baling	2	2	5	20
F13	HM booster bocor pump line pendingin bocor	6	2	3	36
F14	System hidrolic terkadang bermasalah	2	4	3	24
F15	Lepas short pipe ES Colomn (F17)	2	6	3	36

Namun kemungkinan yang termasuk dalam kategori tinggi dari masing item kegagalan akan terjadi pada item *Poly vessel & connection pipe, Joint coil HM ES* dimana sering terjadi kebocoroan dan bahan material tersumbat yang mengganggu item selama proses produksi. Dan kegagalan *Reducing steam LPS* menjadi kegagalan yang memiliki tingkat *occurance* tertinggi diakibatkan berkaitan dengan proses sebelumnya, dan fungsi steam sebagai penjaga kadar chip akan sering mengalami kegagalan apabila tidak adanya perawatan yang baik.

Detection

Metode FMEA faktor nilai *detection* akan memberikan gambaran seberapa besar kemampuan untuk mengendalikan kegagalan produksi yang mungkin terjadi. Nilai *detection* diambil dalam skala 1-10 berdasarkan seberapa besar kegagalan dapat diminalisir. Semakin kecil nilai menunjukkan sangat tinggi kemampuan alat control untuk mendeteksi bentuk dan penyebab kegagalan terjadi, dan sebaliknya semakin besar nilai menunjukkan tidak ada alat pengontrol yang mampu mendeteksi.

Berdasarkan perhitungan nilai *detection* pada tabel 3 item kegagalan berada pada rentang nilai 2 hingga 5 terdapat item tergolong sebagai item yang masih dapat dideteksi kemungkinan terjadi kegagalan. Pada level 2 dimana alat control dapat mendeteksi kegagalan bila terjadi kegagalan pada item *Poly vessel & connection pipe dan Gasket nozzle*. Item kegagalan *Eliminator, Valve HM 04X1421, Handle speed reducer, Pully speed reducer, Gear box speed reducing* tergolong dalam item

Item *gasket nozzle* merupakan item yang digunakan untuk menghubungkan pipa-pipa panjang sekaligus membantu untu mengatur aliran bahan material. Dalam

yang dapat dideteksi penyebab dan terjadi kegagalan dikarenakan pada item ini sudah direncanakan secara berkala untuk adanya perbaikan. Dan pada level 5 termasuk kategori sedang *Support & mech seal, Aksesoris Poly, Motor, Speed Reduser* dikarenakan keagal yang biasanya terjadi berupa kegagalan set up sehingga kemampuan alat untuk mengontrol terkadang tidak terdeteksi namun masih dalam kategori dapat diidentifikasi karena adanya checking pihak maintenance.

Risk Prority Number

Berdasarkan identifikasi potensi kegagalan terdapat 15 item yang memungkinkan memiliki potensi terbesar dalam mempengaruhi proses produksi yang ada. Masing-masing memiliki tingkat kemungkinan terjadi, dampal, serta penanggulangan yang berbdada-beda dan dengan menghitung nilai *Risk Prority Number* akan membantu memudahkan untuk mengantisipasi adanya kegagalan. Berdasarkan tabel 5.7 menunjukkan perhitungan dari perkalian 3 faktor dalam metode FMEA, hasil perhitungan menunjukkan niali tingkat resiko terjadi bekisar antara 20 hingga 72. Dan bila diurutkan dari nilai nilai RPN item *gasket nozzle* dan *reducing steam LPS* menjadi item kegagalan yang memiliki nilai RPN terbesar.

Item *gasket nozzle* merupakan item yang digunakan untuk menghubungkan pipa-pipa panjang sekaligus membantu untu mengatur aliran bahan material. Dalam proses produksi line 7 yang berbahan material *slury EG(Etilon Glikon)* ini menggunakan pipa panjang. proses produksi line 7 yang berbahan material *slury EG(Etilon Glikon)* ini menggunakan pipa panjang untuk mengalir bahan material dari proses satu ke proses

sebelumnya, apabila terdapat gangguan pada *gasket nozzle* baik itu kotor diperlukan pembongkaran dan pembersihan sebagai tindakan yang harus segera dilakukan.

Item *reducing steam LPS* merupakan item yang dibutuhkan dalam proses polimerisasi dan esterifikasi dalam pembuatan chip. Dimana item digunakan sebagai alat *steam* yang mengatur kadar panas dalam EG sebagai bahan pembuatan chip dalam polymer batch ini. Kadar EG harus dijaga sesuai ketentuan ada agar bahan berbentuk bubuk ini tidak mengeras dan memperlancar arus proses produksi. Karena dalam proses produksi ini bahan material dialirkan melewati pipa-pipapanjang untuk setiap prosesnya maka diperlukan kadar uap yang sama. Kegagalan yang sering terjadi pada *reducing steam LPS* adalah kebocoran hal ini bisa diakibatkan pipa yang bocor maka diperlukan perawatan dan pergantian packing untuk menjaga *steam* tetap berjalan.

4. Kesimpulan

Berikut adalah kesimpulan yang dapat penulis paparkan berdasarkan penelitian yang telah dilakukan.:

1. Penerapan *total productive maintenance* yang dilakukan pada PT Indonesia Toray Sintetic sudah dijalankan dengan baik namun perlu adanya peningkatan dalam upaya peningkatan perawatan permesinan. Dalam penelitian ini penulis mencoba untuk meningkatkan penerapan *total productive maintenance* pada PT Indonesia Toray Sintetic dengan mengidentifikasi faktor kegagalan yang mempengaruhi proses produksi khususnya line 7 Polymer Batch Departemen Polyester Staple Fiber. Selama ini PT Indonesia Toray Sintetic telah melakukan 2 tipe perawatan yaitu secara *preventive* untuk mengantisipasi dengan jadwal perawatan tiap bulannya dan *corrective* perawatan yang dilakukan setelah kegagalan terjadi. Namun beberapa hal perlu diperhatikan untuk mengantisipasi adanya kegagalan proses produksi dengan mengidentifikasi faktor kegagalan sehingga dapat meminimalisir terganggunya proses produksi.
2. Berdasarkan hasil identifikasi yang dilakukan secara langsung dengan merekap laporan perawatan dan brainstorming dari pihak maintenance polymer batch terdapat 15 potensi item kegagalan pada Line 7 Departemen Polimer Batch yaitu *gasket nozzle*, *Reducing steam LPS*, *Joint coil HM ES*, *Poly vessel & connection pipe*, *Handle speed reducer*, *Pully speed reducer*, *Gear box speed reducing*, *HM booster pump line*, *ES Colomn*, *Aksesoris Poly*, *Motor*, *Speed Reduser*, *Support & mech sea*, *Spliter box*, *Eliminator*, *Valve HM 04X1421*, dan *Coil & baling-baling agiator*.

3. Dalam perhitungan FMEA dibagi menjadi 3 faktor pembentuk yaitu *severity*, *occurance*, dan *detection* ketiga faktor tersebut dilihat dari seberapa besar tingkat item kegagalan mempengaruhi dalam output produksi, seberapa sering kemungkinan terjadi kegagalan tersebut, dan seberapa besar kemampuan system untuk mengidentifikasi kemungkinan terjadi potensi kegagalan tersebut. Dengan memberikan penilaian pada masing-masing indicator berdasarkan hasil wawancara dan brainstorming dengan pihak maintenance dan dosen pembimbing terdapat 2 item yang memiliki potensial terbesar dalam kegagalan proses produksi Line 7 Departemen Polimer Batch yaitu item *gasket nozzle* dan *reducing steam LPS*. Hal ini disebabkan karena fungsi masing-masing item yang penting dalam kelancaran proses produksi menyebabkan 2 item ini perlu adanya penanganan lebih baik itu dalam menjadwalkan perawatan maupun perbaikan.

Saran

Adapun saran yang dapat penulis berikan untuk penelitian selanjutnya adalah sebagai berikut :

1. Penelitian mengenai identifikasi potensi kegagalan terbesar dalam proses produksi ini sebaiknya melibatkan data yang lebih banyak agar potensi kegagalan dalam setiap item dapat diidentifikasi tersecara akurat.
2. Penjadwalan perbakaan dan perawatan mesin sebaiknya lebih ditingkatkan agar meminimalisir kegagalan proses produksi akibat kerusakan permesinan.

DAFTAR PUSTAKA

- Blanchard, Aries, P, (2014). *Alat Bantu Fault Tree Analysis*, Jakarta, hal 125-223
- Brunt, D, & Taylor, D. (2001), *Manufacturing Operations and Supply Chain Management*:New York : Cengage Learning Ernea.
- Danieal, A, (2010). *Aplikasi Failure Mode and Effect Analysis*. Jakarta
- Gasperz, Vincent, (2007). *Total Preventive Maintenance for Manufacturing and Service Industries*, Jakarta : PT. Gramedia Pustaka Utama
- Womack, James P, (2011). *TPM : Bants Waste and Create Wealth in Your Corporation*. New York : Simon & Schuster.
- Yanzel, L, (2009). *Fault Tree Analysis Manufacturing Industries*.Singapore : Simon & Schuste