

PENINGKATAN KUALITAS PRODUK PADA MESIN PRODUKSI *NONWOVEN SPUNBOND* DENGAN MENGGUNAKAN METODE *SEVEN TOOLS* DAN *FMEA*

Mochammad Damaindra, Atikha Sidhi Cahyana
Program studi Teknik Industri
Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Sidoarjo, Jawa Timur 61271
viendraeric@gmail.com; atikhasidhi@umsida.ac.id

Abstrak

PT. XYZ merupakan perusahaan yang berkembang dibidang Nonwoven Spunbond, produk yang dihasilkan yaitu kain plastik terbuat dari biji plastik polypropylene. Produk spunbond bisa diaplikasikan pada spring bed kemudian tas, jaket serta masker. Standart kualitas yang ditentukan diantaranya tidak ada cacat produk berupa lubang (hole), bintik polimer (drop) yang menempel pada produk diakibatkan kegagalan transformasi dan tidak ada sobek pada sisi produk yang mengakibatkan bertambahnya reject potongan sisi produk (trim). Penelitian ini menggunakan metode seven tools untuk mengetahui faktor penyebab tingginya reject yang mengakibatkan pemborosan material. kemudian penyelesaiannya menggunakan metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) untuk memberikan usulan perbaikan pada bentuk kegagalan tertinggi yang diperoleh melalui perhitungan nilai RPN. Dari hasil analisa didapatkan reject tertinggi yaitu jenis reject trim yang dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu pegawai baru, order yang bervariasi, metode berdasarkan type mesin lama, kualitas material, desain mesin yang tidak sesuai order. Dari analisa dan perhitungan SOD diperoleh nilai RPN tertinggi yaitu 30 ada pada lebar kain berlebih yang menyebabkan tingginya reject trim. Rekomendasi perbaikan yang diberikan yaitu membuat alat bantu penutup plat tembaga/kuningan untuk menutup sisi samping spinneret dan membuat SOP serta evaluasi kinerja sebagai tahap control.

Kata Kunci: *Spunbond, Seven Tools, FMEA.*

I. PENDAHULUAN

PT. XYZ merupakan perusahaan yang berkembang dibidang *Nonwoven Spunbond*, produk yang dihasilkan yaitu kain plastik terbuat dari biji plastik *polypropylene*. Untuk dapat bersaing dipasaran perusahaan mengutamakan kualitas produk yang dihasilkan dimana pengoptimalan proses produksi menjadi faktor yang harus mendapatkan perhatian khusus, sehingga dapat menghasilkan produk yang memenuhi standart kualitas yang ditentukan.

Hasil proses produksi bulan agustus sampai oktober 2015 menunjukkan total *reject* yang dihasilkan melebihi toleransi yang ditentukan, Toleransi untuk *reject* filamen sebesar 2%, kain 2%, dan *reject* trim 2% dari total produksi. Besarnya *reject* dikarenakan adanya kendala dibeberapa proses produksi. Pada beberapa proses produksi yang sering mengakibatkan produk *reject* yaitu pada saat peleburan (*melting*), pendinginan (*cooling*), dan pengepresan. Untuk itu pengendalian kualitas sangatlah penting, langkah awal dalam melakukan pengendalian kualitas yaitu dengan mencari jenis-jenis cacat yang terjadi dan penyebabnya menggunakan *seven tools* kemudian penyelesaiannya menggunakan metode *FMEA (Failure Mode and Effect Analysis)*. Metode *FMEA* bertujuan mengidentifikasi dan menilai resiko-resiko yang berhubungan dengan potensi kegagalan dimana potensi kegagalan merupakan variabel-variabel bebas yang teridentifikasi mengakibatkan produk cacat. tinggi, akibatnya terjadi pemborosan pada material.

II. LANDASAN TEORI

A. Konsep Peningkatan Kualitas

Peningkatan kualitas merupakan aktifitas teknik dan manajemen yang diawali dengan mengukur karakteristik kualitas dari produk tersebut kemudian membandingkan hasil pengukuran itu dengan spesifikasi produk yang diinginkan pelanggan, serta mengambil tindakan peningkatan yang tepat apabila ditemukan perbedaan di antara

kinerja aktual dan standar (Gaspersz, 2003). Sehingga dapat disimpulkan bahwa peningkatan kualitas lebih memfokuskan pada peningkatan proses produksi, guna memenuhi kebutuhan pelanggan. Menurut Gaspersz (2003), pengertian kualitas dalam konteks peningkatan proses adalah bagaimana baiknya kualitas suatu produk (barang dan/atau jasa) itu memenuhi spesifikasi dan toleransi yang ditetapkan oleh bagian desain dan pengembangan dari suatu perusahaan.

B. Metode *Seven Tools*

Seven tools yaitu tujuh alat bantu yang bermanfaat untuk memetakan lingkup persoalan, menyusun data dalam diagram-diagram agar lebih mudah untuk dipahami, menelusuri berbagai kemungkinan penyebab persoalan dan memperjelas kenyataan dalam suatu persoalan. Tujuh alat bantu dalam *seven tools* diantaranya :

1. *Check sheet*

Digunakan untuk memudahkan pengumpulan data dan mengetahui bagaimana suatu masalah sering terjadi (Gaspersz, 2003).

2. *Stratifikasi*

Merupakan teknik pengelompokan data kedalam kategori tertentu (Tjiptono, 2001).

3. *Diagram pareto*

Digunakan untuk mengidentifikasi hal-hal atau kejadian-kejadian penting (Gaspersz, 2003).

4. Diagram sebab-akibat

Digunakan untuk mengidentifikasi dan menganalisis suatu proses atau situasi dan menemukan kemungkinan penyebab suatu masalah yang terjadi (Tjiptono, 2001).

5. Diagram tebar

Digunakan untuk mengetahui apakah antara dua variabel mempunyai hubungan (*korelasi*) yang saling mempengaruhi atau tidak (Tjiptono, 2001).

6. *Histogram*

Digunakan untuk menentukan masalah dengan memeriksa bentuk *dispersi*, nilai rata-rata, dan sifat *dispersi* (Tjiptono, 2001).

7. *Control chart*

Digunakan untuk menghilangkan variasi tidak normal melalui pemisahan variasi yang disebabkan oleh penyebab khusus (Gaspersz, 2003).

C. Metode FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*)

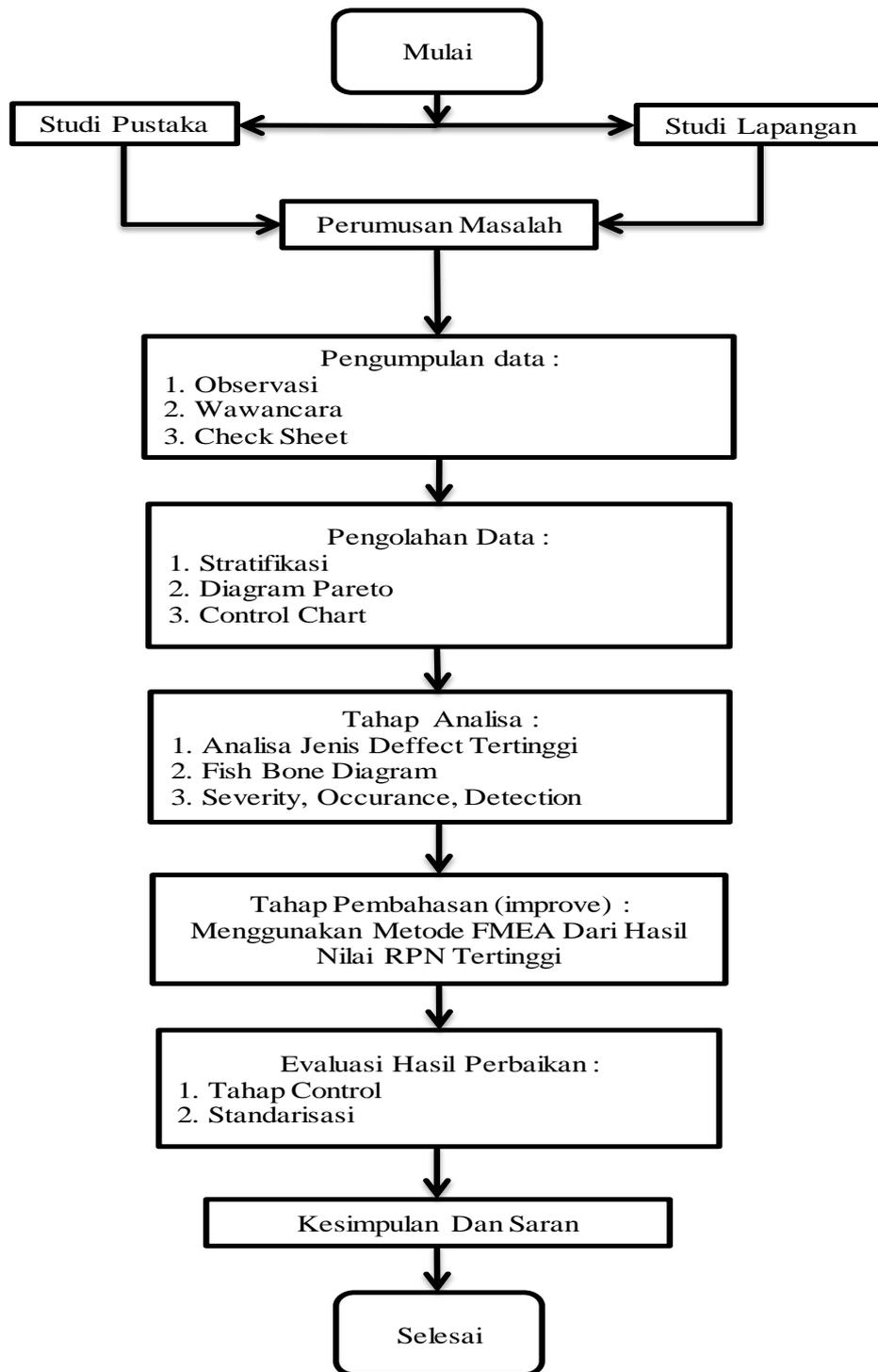
Metode FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*) adalah suatu prosedur terstruktur untuk mengidentifikasi dan mencegah sebanyak mungkin mode kegagalan (*failure modes*). Suatu mode kegagalan adalah apa saja yang termasuk dalam kecacatan/kegagalan dalam desain, kondisi di luar batas spesifikasi yang telah ditetapkan, atau perubahan-perubahan dalam produk yang menyebabkan terganggunya fungsi dari produk itu. (Gaspersz, 2012).

Identifikasi kegagalan dapat dilakukan dengan caramemberikan penilaian pada permasalahan tersebut berdasarkan nilai *severity*, *occurance* dan *detection* sehingga diperoleh nilai *risk priority number* (RPN). *Risk Priority Number* (RPN) menentukan prioritas dari suatu kegagalan, penggunaan RPN hanya untuk meranking kegagalan dalam suatu proses. Nilai RPN dapat diperoleh dari perkalian *Severity*, *Occurance*, dan *Detection*.

$$RPN = Severity \times Occurance \times Detection \quad (1)$$

III. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada jam kerja efektif di PT. XYZ yang terletak di jalan raya sedati no. 97 gedangan sidoarjo. Untuk tahapan-tahapan pada penelitian ini digambarkan pada gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

A. Tahap Studi Lapangan dan Studi Pustaka

Studi lapangan dilakukan secara langsung dengan mengamati kegiatan proses produksi di PT XYZ. Studi pustaka berguna untuk mengetahui penjelasan teori secara umum maupun khusus tentang metode yang digunakan dalam penelitian dan untuk menyelesaikan permasalahan yang ada.

B. Tahap Perumusan Masalah

Perumusan masalah menjelaskan pertanyaan mengenai permasalahan yang ingin diselesaikan terhadap objek yang diteliti serta menentukan tujuan dari proses pemecahan masalah dengan menggunakan studi literatur yang adasehingga tepat sasaran pada pokok permasalahan.

C. Tahap Pengumpulan Data

Tahap pencarian informasi berupa data *primer* (observasi, wawancara, data histori mesin) dan data *sekunder* (data yang diperoleh secara tidak langsung melalui perantara atau pihak lain dan digunakan untuk mendukung landasan teori dalam penelitian).

D. Tahap Pengolahan Data

Tahap awal dilakukan pengumpulan data menggunakan *check sheet*, dari data hasil *check sheet* akan dilakukan *stratifikasi* yang bertujuan untuk mengelompokkan data jenis *reject* kemudian dilakukan analisa *pareto* untuk dapat menentukan tindakan pada penyebab utama masalah yang sedang terjadi. Setelah mengetahui jenis *reject* maka selanjutnya akan dibuat *control chart* untuk memantau terus menerus sehingga tidak ada variasi penyebab khusus dan hanya ada variasi penyebab umum.

E. Tahap Analisa Hasil

Tahapan analisa menggunakan *fishbone* diagram untuk mengidentifikasi penyebab yang mempengaruhi tingginya *reject* selanjutnya menggunakan metode FMEA guna menentukan *potential failure* yang menyebabkan tingginya *reject*. Tahap awal menentukan kriteria penilaian *severity*, *occurrence*, dan *detection* dari beberapa mode kegagalan.

F. Tahap Pembahasan

Pada tahap pembahasan akan dilakukan tindakan perbaikan sesuai dengan analisa faktor penyebab dan hasil perhitungan nilai RPN tertinggi. Hasil RPN (*Risk Priority Number*) diperoleh dari perkalian nilai *Severity*, *Occurrence*, dan *Detection* untuk setiap mode kegagalan yang terjadi.

G. Tahap Control dan Standarisasi

Tahap pengontrolan dilakukan dengan cara melakukan evaluasi kinerja pada operator yang ada untuk mengetahui hal-hal yang menyimpang dalam proses produksi sehingga pengoptimalan proses produksi dapat berjalan maksimal melalui *Standart Operational Procedure* (SOP).

H. Tahap Kesimpulan dan Saran

Pada tahap kesimpulan dan saran ini menjelaskan tentang hasil dari analisa dan pembahasan penelitian dan memberikan rekomendasi perbaikan untuk peningkatan kualitas produk.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahap awal pengolahan data menggunakan *check sheet* untuk memilah-milah data kedalam kategori yang berbeda sehingga data mudah dipahami dan dapat dianalisa dengan mudah. Kumpulan data yang sudah didapatkan dari hasil *check sheet* akan dilakukan *stratifikasi* bertujuan untuk menguraikan dan mengklasifikasi jenis kecacatan dari proses *nonwoven spunbond* berdasarkan jenis *reject* produk kemudian dilakukan analisa *pareto* untuk dapat menentukan tindakan pada penyebab utama masalah yang sedang terjadi selanjutnya membuat *control chart* untuk dapat mengetahui apakah hasil proses produksi masih berada pada pengendalian atau tidak.

A. Stratifikasi

Pengelompokan dilakukan sesuai dengan jenis *reject* yang terjadi agar menjadi lebih sederhana dan mudah dimengerti, hasil *stratifikasi* ditunjukkan pada tabel 1 dan 2.

Tabel 1. Tabel stratifikasi hasil produksi berdasarkan jenis reject

Jenis Reject	Jumlah Reject	% Reject
Reject filament	49	0.51
Reject kain	42	0.43
Reject trim	694	7.18
Total	785	8.12

Tabel 2. Tabel stratifikasi hasil reject produksi berdasarkan warna produk

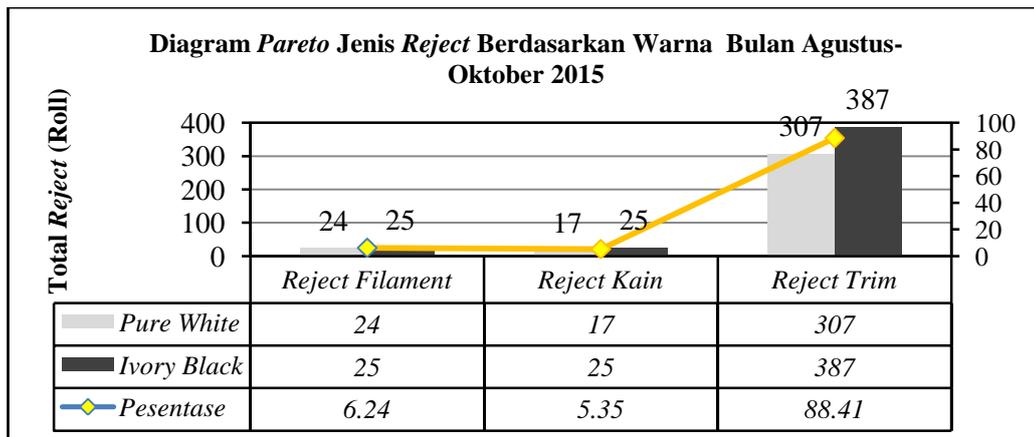
No.	Warna	Output Proses (Roll)	Reject	% Reject
1	Pure White	4203	348	8.28
2	Ivory Black	5467	437	7.99

Sumber: PT.XYZ

Dari tabel stratifikasi hasil produksi berdasarkan jenis reject diatas didapatkan jenis reject tertinggi ada pada jenis rejecttrim yaitu sebesar 7.18%, jenis reject filament dan reject jenis kain masih dalam batas toleransi dengan persentase sebesar 0.51% dan 0.43%.

B. Diagram Pareto

Digunakan untuk mengidentifikasi hal-hal atau kejadian-kejadian penting (Gaspersz, 2003).Adapun data persentase reject ditunjukkan pada gambar 1.



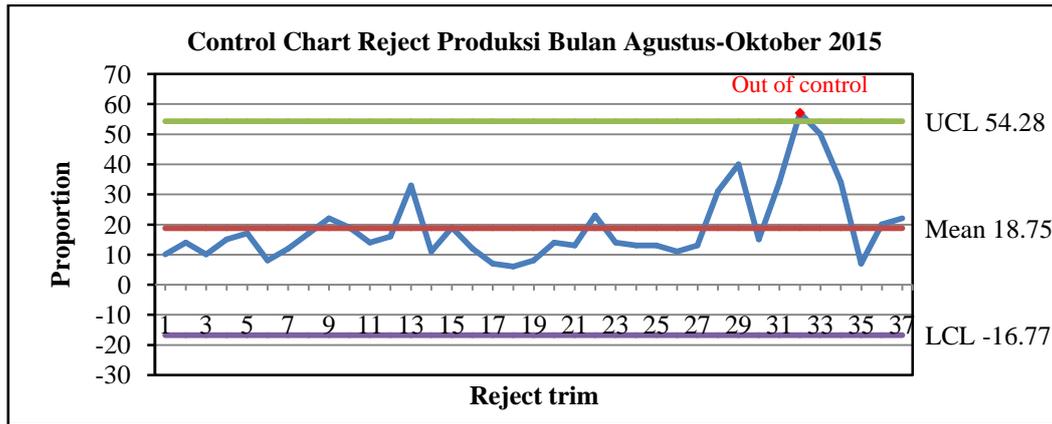
Gambar 2. Diagram pareto jenis reject berdasarkan warna produk

Sumber: PT.XYZ

Diagram paretopada gambar 4.1 menunjukkan jenis reject yang paling tinggi adalah reject trim. Diketahui nilai reject trim 88.41% pada proses nonwoven spunbond, untuk dapat memberikan rekomendasi perbaikan maka penelitian ini akan difokuskan pada jenis reject trim.

C. Control Chart

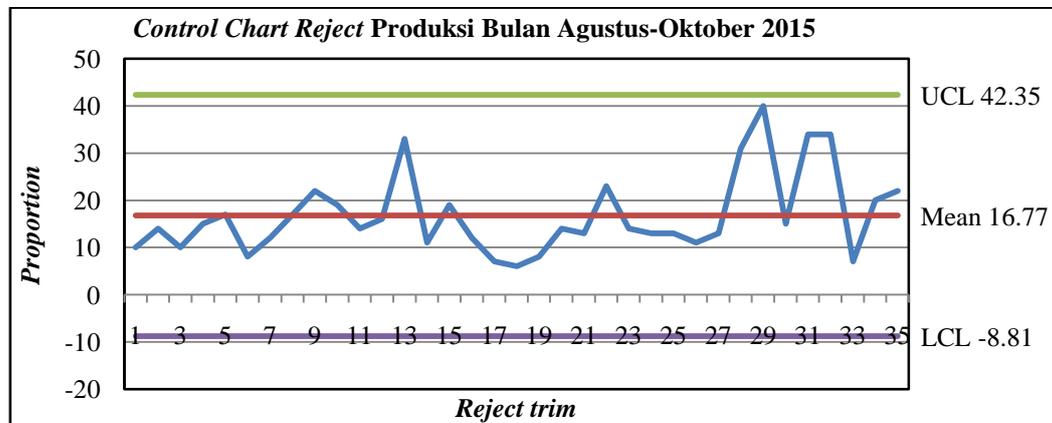
Control chart digunakan untuk mengetahui apakah jenis rejecttrim hasil dari proses nonwoven spunbond dari hasil diagram pareto yang memfokuskan pada jenis reject masih dalam batas-batas pengendalian atau tidak. Adapun hasil control chart reject jenis trim dari proses produksi dapat ditunjukkan pada gambar 2.



Gambar 3. Control Chart reject trim proses produksi
Sumber: PT. XYZ

Dari *control chart* pada gambar 2 diketahui jenis *reject trim* tidak terkendali, dikarenakan masih ada 1 data yang melebihi UCL dari total 37 data yang dianalisa. Data yang melebihi batas kendali atas tersebut berada pada poin 32 dengan nilai produk *reject* sebesar 57, sedangkan beberapa data yang dianalisa dalam keadaan terkendali belum melewati batas UCL (54.28) dan LCL (-16.77).

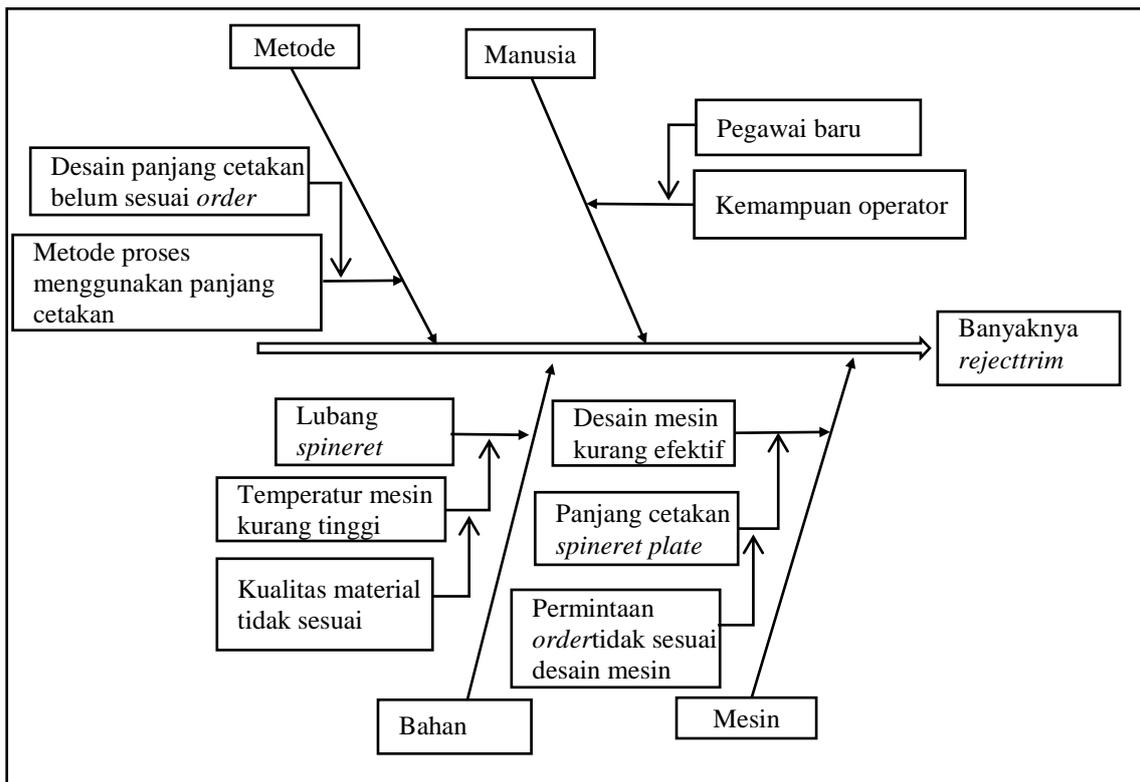
Setelah data yang *out of control* dihilangkan maka data *reject trim* dianalisa kembali, sehingga didapatkan data *reject trim* berada pada batas kendali. Tetapi nilai *proportion* dari *reject trim* sebesar 7.18% dikategorikan masih cukup tinggi dari pemakaian material yaitu sebesar 5%. Data jenis *reject trim* yang berada dalam batas pengendalian terlihat pada gambar 3.



Gambar 4. Control Chart reject trim proses produksi
Sumber: PT. XYZ

D. Fishbone Diagram

Selanjutnya analisa mengenai penyebab tingginya *reject trim* dengan *fishbone diagram* bertujuan untuk mengetahui beberapa penyebab yang mempengaruhi tingginya *reject* padaproses *nonwoven spunbond*. Adapun hasil analisa *reject trim* dengan *fishbone diagram* ditunjukkan pada gambar 4.



Gambar 5. Fishbone diagram *reject trim*
Sumber : Hasil observasi PT. XYZ

Pada gambar 4 diagram analisa sebab akibat dari tulang ikan banyaknya *reject trim* disebabkan oleh beberapa faktor yaitu:

1. Faktor manusia
Pegawai baru menjadi akar masalah jika dilihat dari diagram tulang ikan diatas. Sebab tidak memiliki skill dan pengalaman dibandingkan dengan operator lama, sehingga kemampuan pengoperasian dan *setting* mesin yang kurang bagus akan menimbulkan beberapa masalah pada proses produksi.
2. Faktor mesin
Banyaknya *order* yang bervariasi menjadi akar masalah jika dilihat dari segi mesin, karena mesin yang digunakan mempunyai panjang cetakan sesuai merek dan type mesin lama sehingga desain mesin yang lebih sesuai dengan *order* tertentu sangat diperlukan.
3. Metode
Metode yang digunakan masih menggunakan panjang cetakan yang lama dengan mengacu pada merek dan type mesin lama.
4. Faktor Material
Faktor kualitas material yang tidak sesuai menyebabkan material susah meleleh sehingga masih ada kerak dari sisa material yang mengakibatkan tersumbatnya cetakan *spinneret*.

Setelah dilakukan analisa mengenai penyebab tingginya *reject trim* dengan *fishbone diagram* pada proses *nonwoven spunbond* selanjutnya menggunakan metode FMEA guna menentukan *potential failure* yang menyebabkan tingginya *reject trim* tahap awal yaitu menentukan kriteria penilaian SOD (*severity, occurance, dan detection*) dari beberapa mode kegagalan.

E. Severity

Severity merupakan langkah awal untuk menganalisa resiko suatu penilaian tingkat keparahan dari keseriusan efek yang ditimbulkan dari mode kegagalan (*failure mode*). Adapun tabel kriteria penilaian untuk *severity* ditunjukkan pada tabel 3.

Tabel 3. Kriteria dan penilaian untuk *severity*

<i>Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)</i> Kriteria <i>Severity</i>	Ranking
Proses produksi terhenti	10
Berhentinya proses produksi didahului tanda (alarm berbunyi)	9
Mengakibatkan gangguan pada mesin	8
Mesin dapat beroperasi tetapi sebagian komponen sudah tidak berfungsi	7
Mengakibatkan gangguan pada komponen mesin	6
Mesin dan komponen beroperasi tetapi tidak maksimal	5
Mesin dan komponen memerlukan perbaikan	4
Terdapat efek secara langsung tetapi bersifat terbatas	3
Efek yang ditimbulkan tidak terjadi secara langsung	2
Bentuk gangguan yang terjadi tidak memiliki efek	1

F. Occurance

Occurance menunjukkan penilaian tingkat keseringan suatu masalah yang ditimbulkan karena mode kegagalan. Adapun tabel kriteria penilaian untuk *occurance* ditunjukkan pada tabel 4.

Tabel 4. Kriteria dan penilaian untuk *occurance*

Kemungkinan Terjadi	<i>Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)</i> Kriteria <i>Occurance</i>	Ranking
Bahaya tidak bisa dihindari	≥ 100 x terjadi gangguan setiap 3 bulan	10
Diatas batas control	90 x terjadi gangguan setiap 3 bulan	9
Sangat tinggi	80 x terjadi gangguan setiap 3 bulan	8
Tinggi	70 x terjadi gangguan setiap 3 bulan	7
Terulang kejadian sama	60 x terjadi gangguan setiap 3 bulan	6
Sedang	50 x terjadi gangguan setiap 3 bulan	5
Dibawah batas kontrol	40 x terjadi gangguan setiap 3 bulan	4
Sesekali terjadi	30 x terjadi gangguan setiap 3 bulan	3
Rendah	20 x terjadi gangguan setiap 3 bulan	2
Sangat rendah	10 x terjadi gangguan setiap 3 bulan	1

G. Detection

Detection merupakan alat kontrol yang digunakan untuk mendeteksi kriteria yang ditimbulkan dari metode-metode yang diterapkan dari mode kegagalan. Kriteria penilaian dari *detection* ditunjukkan pada tabel 5.

Tabel 5. Kriteria dan penilaian untuk *detection*

Deteksi	<i>Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)</i> Kriteria <i>Detection</i>	Ranking
Tidak pasti	Gangguan tidak dapat terdeteksi	10
Sangat jarang	Gangguan sangat jarang terdeteksi	9
Jarang	Gangguan jarang terdeteksi	8
Sangat rendah	Kemampuan sumberdaya dan alat untuk mendeteksi sangat rendah	7
Rendah	Kemampuan sumberdaya dan alat untuk mendeteksi rendah	6
Cukup	Kemampuan sumberdaya dan alat untuk mendeteksi cukup	5
Cukup tinggi	Kemampuan sumberdaya dan alat untuk mendeteksi cukup tinggi	4
Tinggi	Kemampuan sumberdaya dan alat untuk mendeteksi tinggi	3
Sangat tinggi	Kemampuan sumberdaya dan alat untuk mendeteksi sangat tinggi	2
Hampir pasti	Kemampuan <i>absolute</i> dari sumberdaya dan alat untuk mendeteksi	1

Setelah kriteria penilaian SOD (*severity, occurrence, dan detection*) dilakukan selanjutnya menentukan *potential failure* yang menyebabkan tingginya *reject trim*. Berikut *potential failure* dan hasil penilaian *Severity, Occurrence, dan Detection* dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. *Potential failure* dan hasil penilaian SOD

potensial failure mode	efek	Severity	penyebab	Occurance	deteksi kegagalan	Detection	Nilai RPN
Terdapat bintik polimer	terdapat efek tetapi bersifat terbatas	3	temperatur chiller tidak tercapai	2	pengecekan oleh maintenace	1	6
hole continue	penggantian komponen (take out spineret)	8	adanya kotoran menempel dispineret	3	pengecekan oleh operator	1	24

Tabel 6. *Potential failure* dan hasil penilaian SOD...(Lanjutan)

potensial failure mode	efek	Severity	penyebab	Occurance	deteksi kegagalan	Detection	Nilai RPN
lebar kain berlebih	mesin dan komponen berjalan tapi tidak maksimal	5	panjang order tidak sesuai cetakan spinneret	6	pengecekan oleh operator	1	30
sobek samping	adanya gangguan pada conveyor	4	benang filament putus	3	pengecekan oleh operator	1	12

Berdasarkan perhitungan nilai RPN masing-masing mode kegagalan, diperoleh nilai RPN tertinggi yaitu pada mode kegagalan lebar kain berlebih dengan nilai RPN 30. Pada mode kegagalan lebar kain yang berlebih karena disebabkan oleh permintaan *order* yang tidak sesuai dengan desain mesin, maka harus ada tindakan perbaikan atau perubahan desain untuk menekan *reject trim* yang disebabkan lebar kain yang berlebih. Akan tetapi untuk mode kegagalan yang lainnya juga harus dilakukan pembenahan untuk dapat meningkatkan kualitas dan kuantitas produksi.

H. Rekomendasi Perbaikan

Berdasarkan pengolahan data yang sudah dilakukan, maka rekomendasi perbaikan yang dapat dilakukan terlihat pada tabel 7.

Tabel 7. Rekomendasi yang diberikan berdasarkan nilai RPN tertinggi

Mode Kegagalan	Efek	Penyebab	Rekomendasi Perbaikan
Lebar kain berlebih (nilai RPN) = 30	Mesin dan komponen berjalan tapi tidak maksimal dan tidak efisien pada penggunaan material	Panjang <i>order</i> tidak sesuai cetakan <i>spinneret</i>	Membuat alat bantu sebagai sarana untuk menekan <i>reject trim</i> menggunakan penutup plat tembaga atau kuningan untuk menutup sisi samping agar sesuai dengan <i>order</i> yang ada.
<i>Hole continue</i> (nilai RPN) = 24	Penggantian komponen (<i>take out spinneret</i>)	Adanya kotoran menempel di <i>spinneret</i>	Membuat SOP (<i>standart operational procedure</i>) dan <i>chek sheet</i> untuk menjadwalkan pergantian <i>filter</i> secara berkala.
Sobek samping (nilai RPN) = 12	Adanya gangguan pada <i>konveyor</i>	Benang <i>filament</i> putus	Melakukan pemantauan secara berkala dan perawatan pada mesin <i>chiller</i> .
Terdapat bintik <i>polimer</i> (nilai RPN) = 6	Terdapat efek tetapi bersifat terbatas pada <i>konveyor</i>	Temperatur <i>chiller</i> tidak tercapai	Melakukan pemantauan secara berkala dan perawatan pada mesin <i>chiller</i> .

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Setelah dilakukan pengambilan dan pembahasan data *reject* pada proses *nonwoven spunbond* maka didapatkan beberapa kesimpulan yaitu :

1. Jenis *reject* tertinggi dari proses *nonwoven spunbond* adalah jenis *reject trim* sebesar 7.18%. diperoleh beberapa faktor penyebab jenis *reject trim* yaitu :
 - a. Pegawai baru.
 - b. Banyaknya *order* yang bervariasi.
 - c. Metode yang digunakan mengacu pada merk dan type mesin lama.
 - d. Kualitas material yang ada tidak sesuai dengan mesin.
 - e. Desain mesin yang tidak sesuai *order*.
2. Adapun tindakan perbaikan yang dilakukan untuk mengatasi faktor yang berpengaruh pada kualitas produk adalah sebagai berikut :
 - a. Membuat alat bantu sebagai sarana untuk menekan *reject trim*.
 - b. Menekankan pengoptimalan proses produksi melalui *Standart Operational Procedure* (SOP).
 - c. Tahap pengontrolan dilakukan dengan cara melakukan evaluasi kinerja pada operator yang ada untuk mengetahui hal-hal yang menyimpang dalam proses produksi.

B. Saran

1. Pada penelitian selanjutnya diharapkan bisa meningkatkan kualitas proses dengan metode-metode lain yang nantinya bisa dibandingkan sehingga memperoleh hasil yang lebih baik.
2. Hasil dari usulan perbaikan dapat diimplementasikan oleh PT. XYZ, lebih baik dilakukan uji coba terlebih dahulu agar pada saat permintaan naik kejadian yang tidak terduga bisa diatasi dengan baik.

VI. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Gaspersz, Vincent. (2003). *Metode Analisis Untuk Peningkatan Kualitas*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- [2] Gaspersz, Vincent. (2012). *All-In-One Management Toolbook Contoh Aplikasi Dan Industri Modern*. Bogor: Tri-Al-Bros.
- [3] Tjiptono, Fandy, Anastasia Diana. (2001). *Total Quality Management (TQM)*. Yogyakarta: Andi.