

Perbaikan Kualitas Produk Berdasarkan Metode *Failure Mode And Effect Analysis* (Fmea)

Yanti Helianty , Ario Yuda Nugraha

Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri

Institut Teknologi Nasional

Jl. P.H.H. Mustofa No 23 Bandung

E-mail : yanti@itenas.ac.id¹⁾

Abstrak

*Kualitas dari suatu produk merupakan hal penting untuk diperhatikan pada sebuah perusahaan. Proses produksi sering mengalami keterlambatan yang disebabkan oleh banyaknya jumlah produk tidak memenuhi standar kualitas perusahaan yang disebabkan oleh terjadinya kegagalan/cacat pada proses produksi. Identifikasi penyebab kegagalan dalam proses produksi harus segera dilakukan perusahaan, untuk melihat apa saja kemungkinan faktor penyebab cacat pada produk, dan menganalisis sumber penyebab masalah kegagalan/cacat pada produk untuk selanjutnya dilakukan tindakan perbaikan. Penyebab terjadi cacat bisa beragam dan banyak, sementara dari sisi perusahaan terdapat kendala baik dalam hal sumber daya manusia, waktu, ataupun dana/biaya. Sehingga prusahaan perlu memprioritaskan perbaikan faktor penyebab kegagalan yang harus diperbaiki. Pada penelitian ini evaluasi dan identifikasi produk cacat dilakukan dengan menggunakan Metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA). Penggunaan metode ini dimulai dengan menentukan nilai dari masing-masing faktor penyusun *Risk Priority Number* (RPN) seperti tingkat pengaruh kegagalan (severity), probabilitas kegagalan (occurrence), dan deteksi (detection). Setelah nilai RPN ditemukan dilanjutkan dengan analisis permasalahan yang ada secara spesifik menggunakan *Fault Tree Analysis* (FTA) untuk mengidentifikasi akar penyebab masalah yang terjadi Berdasarkan hasil identifikasi dan analisis dengan metoda tersebut dilakukan ususlan perbaikan kualitas proses produksi, sehingga jumlah produk yang tidak memenuhi standar kualitas dapat ditekan.*

Kata Kunci : kualitas, proses produksi, identifikasi, Risk Priority Number.

PENDAHULUAN

PT. Indoneptune *Net Manufacturing* merupakan perusahaan yang bergerak di bidang manufaktur yang memproduksi tali tambang dan jala ikan di Indonesia. Pada saat ini perusahaan mengalami kendala dalam memenuhi jumlah target produksi yang ditetapkan, hal ini disebabkan karena keterlambatan pada proses produksi khususnya pada Departemen *Netting*. Proses produksi yang mengalami keterlambatan terjadi karena banyak produk tidak memenuhi standar kualitas perusahaan, hal ini banyak disebabkan oleh terjadinya kegagalan/cacat pada saat melakukan proses produksi. Banyaknya produk cacat dalam proses produksi menyebabkan adanya aktivitas tambahan seperti proses pengrajaan ulang (*rework*) ataupun produk yang harus dibuang (*reject*). K o n d i s i ini membuat perusahaan merugi dan kerugian akan lebih besar apabila tidak dilakukan perbaikan pada proses produksi.

Berdasarkan hal tersebut perusahaan PT. Indoneptune *Net Manufacturing* khususnya pada Departemen *Netting* perlu melakukan suatu langkah dalam upaya meminimasi produk cacat dengan perbaikan kualitas untuk dapat mewujudkan *zero defect* (produksi tanpa menghasilkan cacat) sesuai dengan harapan perusahaan. Tindakan pencegahan dengan penanggulangan produk cacat harus dilakukan untuk mengidentifikasi penyebab masalah kegagalan dan menganalisis sumber masalah kegagalan proses produksi tersebut. Faktor-faktor yang mempengaruhi kegagalan produk pada kegiatan proses produksi dapat berupa faktor manusia, mesin, metode, material, dan lingkungan serta

faktor lainnya. Salah satu atau beberapa faktor tersebut dapat terjadi secara bersamaan menyebabkan kegagalan produk, sehingga perusahaan harus melakukan tindakan untuk mengatasi penyebab-penyebab kegagalan tersebut. Disisi lain dipihak perusahaan juga terdapat beberapa kendala seperti sumberdaya manusia, waktu atau bahkan biaya, sehingga dari beberapa faktor penyebab kegagalan produk tersebut perlu diprioritaskan faktor mana yang harus dilakukan perbaikan terlebih dahulu.

Terdapat beberapa pendekatan yang biasa digunakan untuk mengidentifikasi penyebab-penyebab kegagalan produk. Beberapa pendekatan yang sering digunakan adalah metoda 7 Tools atau metoda 7 Manajemen. Untuk memprioritaskan perbaikan masalah/penyebab dalam perbaikan kualitas, salah satunya dapat menggunakan pendekatan biaya kualitas. Dimana faktor penyebab yang menimbulkan biaya kualitas yang terbesar, maka faktor tersebut yang diutamakan untuk dilakukan tindakan perbaikan. Namun pada kondisi biaya kualitas tidak berbeda secara signifikan diantara faktor-faktor penyebab tersebut, maka pendekatan biaya kualitas belum tentu memberikan solusi yang tepat.

Salah satu pendekatan lainnya yang dapat digunakan untuk memprioritaskan penyebab kegagalan produk untuk dilakukan perbaikan adalah dengan menganalisis dampak dari kegagalan tersebut. Dimana faktor penyebab kegagalan yang memberikan dampak yang besar diprioritaskan untuk dilakukan perbaikan. Pada penelitian ini indentifikasi dan analisis penyebab kegagalan produk akan dilakukan dengan pendekatan Failur Mode and Effect Analysis (FMEA). Pada beberapa penelitian metoda FMEA dikombinasikan dengan salah satu metoda dari pendekatan 7 Manajemen untuk mengidentifikasi penyebab kegagalan [1] [3].

METODOLOGI PENELITIAN

a. Identifikasi *Failure Mode*

Identifikasi Failure Mode harus dilakukan secara spesifik untuk dapat mengetahui tahapan proses produksi yang dapat menimbulkan kegagalan produk.

b. Identifikasi *Failure Effect*

Failure effect merupakan sebuah konsekuensi dari kegagalan pada proses produksi. Identifikasi *failure effect* perlu diperhatikan guna mengetahui dampak apa saja yang akan terjadi setelah adanya kegagalan proses produksi. Hal ini bertujuan untuk menentukan langkah yang sebaiknya dilakukan untuk penanggulangan berdasarkan akibat dari kegagalan yang terjadi

c. Identifikasi *Failure Cause*

Identifikasi *failure cause* diperlukan untuk mencari suatu akar permasalahan penyebab kegagalan yang terjadi saat proses produksi berlangsung. Penyebab kegagalan dipengaruhi oleh lima faktor yang berasal dari material, manusia, mesin, metode, dan lingkungan. Kelima faktor ini dievaluasi untuk dapat memberikan perbaikan dalam meningkatkan kualitas produk.

d. Menentukan nilai *Risk Priority Number (RPN)*

Tahap selanjutnya adalah menghitung RPN untuk setiap penyebab kegagalan agar dapat ditentukan prioritas perbaikan yang dilakukan. Untuk menghitung RPN perlu menetapkan terlebih dahulu nilai *severity, occurrence, detection*. *Severity* mengidentifikasi seberapa besar dampak potensial suatu kegagalan dapat mempengaruhi hasil akhir dari suatu proses produksi. *Occurrence* merupakan nilai yang mewakili kemungkinan penyebab kegagalan akan terjadi dan menghasilkan suatu bentuk kegagalan selama proses produksi dilakukan atau dalam masa penggunaan produk. *Detection* merupakan sebuah prosedur, tes, atau analisis untuk mencegah kegagalan pada *service*, proses, atau pelanggan. *Detection* merupakan pengukuran terhadap kemampuan mengendalikan atau mengontrol kegagalan yang dapat terjadi [2] [4]. Selanjutnya dilakukan analisis untuk mengidentifikasi penyebab kegagalan produk yang diperlu diprioritaskan untuk dilakukan perbaikan.

e. Kesimpulan dan saran

Berdasarkan pembahasan hasil dan analisis diambil kesimpulan dan saran yang

HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Identifikasi *Failure Mode*

Identifikasi jenis kegagalan harus dilakukan secara spesifik untuk dapat mengetahui jenis-jenis kegagalan apa saja yang berpengaruh terhadap kualitas untuk segera diperbaiki. Jenis kegagalan yang mempengaruhi kualitas produk harus dapat diminimalkan/dieliminasi dengan perbaikan untuk meningkatkan kualitas pada produk jala ikan yang dihasilkan oleh Departemen *Netting*. Penjelasan untuk setiap jenis cacat dalam tahapan proses produksi dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Identifikasi Failure Mode Pada Setiap Tahapan Proses Produksi

Proses	Failure Mode
Proses <i>setup</i> mesin/peralatan dan benang pada Ms. Tanimura	Proses <i>setup</i> yang dilakukan pada mesin terlalu cepat (tanpa pengecekan kembali) dan pengoperasian mesin menyebabkan kegagalan dalam produk
Proses pemintalan jala dengan Benang <i>Monofilament</i>	Proses penarikan bahan baku benang yang terjadi tidak sempurna, terkikis <i>bush</i> , atau tidak dapat melewati <i>shuttle</i> menyebabkan kegagalan dalam produk
	Proses pengikatan bahan baku benang yang <i>diinputkan under hook</i> ke <i>upper hook</i> terlambat menyebabkan benang tidak dapat terjangkau <i>upper hook</i>

b. Identifikasi Failure Effect

Identifikasi akibat kegagalan (*failure effect*) merupakan sebuah konsekuensi dari kegagalan pada proses produksi. Identifikasi akibat kegagalan perlu diperhatikan guna mengetahui dampak apa saja yang akan terjadi setelah adanya kegagalan proses produksi. Hal ini bertujuan untuk menentukan langkah yang sebaiknya dilakukan untuk penanggulangan berdasarkan akibat dari kegagalan yang terjadi. Identifikasi akibat kegagalan untuk setiap penyebab kegagalan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Identifikasi Failure Effect

Proses	Failure Mode	Failure Effect
Proses <i>setup</i> mesin/peralatan dan benang pada Ms. Tanimura	Proses <i>setup</i> yang dilakukan pada mesin terlalu cepat (tanpa pengecekan kembali) dan pengoperasian mesin menyebabkan kegagalan dalam produk	Terdapat benang yang tidak sesuai dalam proses pemintalan (<i>Konshi</i>)
		Ukuran mata jala saat proses produksi lebih besar (<i>Ome</i>)
Proses pemintalan jala dengan Benang <i>Monofilament</i>	Proses penarikan bahan baku benang yang terjadi tidak sempurna, terkikis <i>bush</i> , atau tidak dapat melewati <i>shuttle</i> menyebabkan kegagalan dalam produk	Produk berlubang tanpa adanya benang yang putus (<i>Menashi</i>)
		Produk berlubang disertai dengan adanya benang yang putus (<i>Yabure</i>)
		Terdapat benang yang cacat pada bagian sisi mata jala (<i>Surikire</i>)
Proses pemintalan jala dengan Benang <i>Monofilament</i>	Proses pengikatan bahan baku benang yang <i>diinputkan under hook</i> ke <i>upper hook</i> terlambat menyebabkan benang tidak dapat terjangkau <i>upper hook</i>	Ikatan menggelembung pada jala (<i>Chochin</i>)
		Ikatan dengan ukuran bervariasi besar-kecil tidak seragam (Ikatan <i>Single</i>)

c. Identifikasi Failure Cause

Identifikasi penyebab kegagalan (*failure cause*) diperlukan untuk mencari suatu akar permasalahan penyebab kegagalan yang terjadi saat proses produksi berlangsung. Penyebab kegagalan dipengaruhi oleh lima faktor yang berasal dari material, manusia, mesin, metode, dan lingkungan. Kelima faktor ini dievaluasi untuk dapat memberikan perbaikan dalam meningkatkan kualitas produk. Identifikasi setiap penyebab kegagalan dapat dilihat pada Tabel 3.



Tabel 3. Identifikasi Penyebab Kegagalan

Proses	Failure Mode	Failure Effect	Failure Cause
Proses <i>setup</i> mesin/peralatan dan benang pada Ms. Tanimura	Proses <i>setup</i> yang dilakukan pada mesin terlalu cepat (tanpa pengecekan kembali) dan pengoperasian mesin menyebabkan kegagalan dalam produk	Terdapat benang yang tidak sesuai dalam proses pemintalan (<i>Konshi</i>)	Kurangnya pengawasan dari supervisor
		Ukuran mata jala saat proses produksi lebih besar (<i>Ome</i>)	Operator kurang teliti
			Pengetahuan operator
Proses pemintalan jala dengan Benang <i>Monofilament</i>	Proses penarikan bahan baku benang yang terjadi tidak sempurna, terkikis <i>bush</i> , atau tidak dapat melewati <i>shuttle</i> menyebabkan kegagalan dalam produk	Produk berlubang tanpa adanya benang yang putus (<i>Menashi</i>)	Part mesin (<i>shuttle</i>) mengalami kerusakan
		Produk berlubang disertai dengan adanya benang yang putus (<i>Yabure</i>)	Kesalahan dalam penyetelan proses <i>maintenance</i>
		Terdapat benang yang cacat pada bagian sisi mata jala (<i>Surikire</i>)	Karet roll sudah licin
			Part mesin (<i>shuttle</i>) keras/ kaku
Proses pemintalan jala dengan Benang <i>Monofilament</i>	Proses pengikatan bahan baku benang yang <i>diinputkan under hook</i> ke <i>upper hook</i> terlambat menyebabkan benang tidak dapat terjangkau <i>upper hook</i>	Terdapat bagian sensor yang tertutup	Terdapat bagian <i>upper/ under hook</i> yang kasar
			Terdapat bagian <i>bush</i> pada <i>sguttle</i> yang mengalami kerusakan
	Ikatan menggelembung pada jala (<i>Chochin</i>)	Karet roll sudah licin	
		Ikatan dengan ukuran bervariasi besar-kecil tidak seragam (Ikatan <i>Single</i>)	Part mesin (<i>reed plate</i>) mengalami kerusakan

d. Menentukan Nilai Risk Priority Number (RPN)

Dalam pengolahan data menggunakan *Metode Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) terdapat beberapa tahapan. Menentukan nilai *severity*, *occurrence*, *detection*. Penelitian dilanjutkan dengan menghitung nilai *Risk Priority Number* (RPN) yang digunakan sebagai *tool* untuk membantu memberikan pertimbangan perbaikan dari jenis keseluruhan kegagalan yang terjadi [4]. *Risk Priority Number* (RPN) merupakan nilai yang menunjukkan prioritas terhadap tingkat resiko serius sebagai petunjuk dalam melaksanakan proses perbaikan kegagalan. Nilai RPN dapat diketahui dengan melakukan perhitungan terhadap *severity*, *occurrence*, dan *detection*. Berikut ini merupakan persamaan yang dapat digunakan dalam mencari nilai RPN. Nilai RPN dihitung dengan cara mengalikan setiap komponen nilai RPN ($RPN = Severity \times Occurrence \times Detection$). Hasil perhitungan nilai RPN untuk setiap kegagalan dapat dilihat pada Tabel 4.

e. Analisis Perbaikan Berdasarkan Risk Priority Number

Berdasarkan hasil perhitungan Risk Priority Number (RPN) didapat beberapa penyebab kegagalan yang memiliki nilai RPN tinggi, dimana penyebab kegagalan tersebut yang diprioritaskan untuk diperbaiki agar dapat mengurangi jumlah kegagalan produk. Penanganan terhadap suatu penyebab



kegagalan dapat mengatasi beberapa jenis kegagalan secara sekaigus! Adapun usulan perbaikan penyebab kegagalan dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 4. Perhitungan nilai RPN

<i>Failure Mode</i>	<i>Failure Effect</i>	<i>Failure Cause</i>	<i>Sev</i>	<i>Acc</i>	<i>Det</i>	<i>RPN</i>
Proses <i>setup</i> yang dilakukan pada mesin terlalu cepat (tanpa pengecekan kembali) dan pengoperasian mesin menyebabkan kegagalan dalam produk	Terdapat benang yang tidak sesuai dalam proses pemintalan (<i>Konshi</i>)	Kurangnya pengawasan dari supervisor	7	3	3	54
		Operator kurang teliti			5	105
		Pengetahuan operator terbatas			4	84
	Ukuran mata jala saat proses produksi lebih besar (<i>Ome</i>)	Part mesin (knot tightening roller) mengalami kerusakan	6	4	4	96
		Kesalahan dalam penyetelan proses maintenance			5	120
Proses penarikan bahan baku benang yang terjadi tidak sempurna, terkikis <i>bush</i> , atau tidak dapat melewati <i>shuttle</i> menyebabkan kegagalan dalam produk	Produk berlubang tanpa adanya benang yang putus (<i>Menashi</i>)	Karet roll sudah licin	6	4	6	144
		Part mesin (shuttle) terlalu pendek/ tidak lurus			4	96
	Produk berlubang disertai dengan adanya benang yang	Part mesin (shuttle) keras/ kaku	6	3	6	108
		Terdapat bagian sensor yang tertutup kotoran			3	54
	Terdapat benang yang cacat pada bagian sisi mata jala (<i>Surikire</i>)	Terdapat bagian upper/ under hook yang kasar	6	4	4	96
		Terdapat bagian bush pada shuttle yang mengalami kerusakan			4	96
Proses pengikatan bahan baku benang yang diinputkan <i>under hook</i> ke <i>upper hook</i> terlambat menyebabkan benang tidak dapat terjangkau <i>upper hook</i>	Ikatan menggelembung pada jala (<i>Chochin</i>)	Karet roll sudah licin	6	3	6	108
	Ikatan dengan ukuran bervariasi besar-kecil tidak seragam (Ikatan <i>Single</i>)	Part mesin (reed plate) mengalami kerusakan	7	3	6	126

Tabel 5. Usulan Perbaikan Untuk Setiap Kegagalan

No.	Permasalahan	Akar Permasalahan	Usulan Perbaikan
1.	Karet Roll yang sudah licin (<i>Cacat Menashi</i> dan <i>Chochin</i>)	Karet roll terkikis oleh benang/ jala pada saat penggulungan	Melakukan perawatan untuk penggantian karet roll yang sudah tidak layak digunakan atau menambah terpal pada karet roll guna meminimalkan selip yang mungkin terjadi pada saat penggulungan
2.	Part mesin (reed plate) mengalami kerusakan	1. Minimnya pengecekan part mesin sebelum kegiatan produksi 2. Mesin sudah tua sehingga perlu perawatan berkala untuk mengganti part (reedplate) yang sudah tidak berfungsi	Membuat jadwal perawatan mesin untuk penggantian part (reed plate) yang sudah tidak berfungsi dengan baik



Tabel 5. Usulan Perbaikan Untuk Setiap Kegagalan (Lanjutan)

No.	Permasalahan	Akar Permasalahan	Usulan Perbaikan
3.	Kesalahan dalam penyetelan <i>part</i> mesin pada proses <i>maintenance</i>	1. Tidak adanya pembaharuan informasi cara pengaturan <i>part</i> mesin 2. Teknisi kurang terampil	1. Membuat instruksi mengenai tata cara penyetelan/perawatan mesin 2. Memberikan pelatihan kepada teknisi mesin
4.	<i>Part</i> mesin (<i>shuttle</i>) keras/kaku	1. Tidak adanya parameter/instruksi khusus yang mengukur/ menunjukkan tingkat kekencangan pemasangan <i>part</i> mesin 2. Teknisi kurang terampil	1. Membuat instruksi mengenai tata cara penyetelan/perawatan mesin 2. Memberikan pelatihan kepada teknisi mesin
5.	Operator kurang teliti (<i>Konshi</i>)	1. Tidak adanya sanksi yang tegas atas pelanggaran instruksi yang dilakukan operator 2. Kurang pengawasan dari supervisor	Pelatihan pegawai termasuk pelatihan supervisor

KESIMPULAN

Kesimpulan berdasarkan pada hasil penelitian di perusahaan PT. Indoneptune *Net Manufacturing* di Departemen *Netting* dapat dilihat pada poin-poin berikut:

1. Berdasarkan hasil analisis jenis *Defect* dapat disimpulkan bahwa cacat yang banyak mempengaruhi kegagalan dari proses produksi yaitu jenis cacat *Menashi*, *Ome*, *Surikire*, *Yabure*, Ikatan *Single*, *Chochin* dan *Konshi*.
2. Berdasarkan hasil analisis terhadap akar permasalahan diantaranya karet *roll* sudah licin (*Menashi* dan *Chochin*), *part* mesin (*reed plate*) mengalami kerusakan, kesalahan dalam penyetelan proses *maintenance*, *part* mesin (*shuttle*) keras, operator kurang teliti (*Konshi* dan *Ome*), pengetahuan operator terbatas, *part* mesin (*knot tightening roller*) mengalami kerusakan, *part* mesin (*shuttle*) terlalu pendek/tidak lurus, terdapat bagian *upper/under hook* yang kasar, terdapat bagian *bush* pada *shuttle* yang mengalami kerusakan, dan prosedur yang ada tidak menampilkan instruksi pengaturan *part* mesin.
3. Berdasarkan akar permasalahan setiap jenis cacat, dilakukan usulan untuk menangani cacat tersebut. Melihat penyebab kegagalan produk adalah banyak yang disebabkan oleh komponen mesin yang sudah rusak atau kesa;aham seting mesin maka sebaiknya perusahaan membuat manajemen perawatan mesin, sehingga kerusakan komponen-komponen tersebut dapat dilakukan secara terjadwal. Selain itu pelatihan buat karyawan juga perlu diperhatikan.

Daftar Pustaka

- [1] Al Ghivaris, Ghimaris, 2015, Usulan Perbaikan Kualitas Untuk Mengurangi Rework Produk *Rudder Tiller* Berdasarkan Metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) dan *Fault Tree Analysis* (FTA) di Departemen APKL PT. PINDAD (PERSERO), Bandung, Institut Teknologi Nasional, Bandung.
- [2] Ford Motor Company, 1992, *Potential Failure Mode and Effect Analysis: System-Design-Process*.
- [3] Sandra Vidiana, Vidria, 2016, Peningkatan Kualitas Proses Produksi Komponen *Drive Rib 4* Pesawat *Airbus A380* Menggunakan Metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) dan *Fault Tree Analysis* (FTA). Institut Teknologi Nasional, Bandung.
- [4] Stamatis, D.H. 1995. *Failure Mode and Effect Analysis Fmea from Theory to Execution*. ASQC: United States America.