



Analisis Penyebab Cacat Produk Menggunakan Metode Failure Mode And Effect Analysis (FMEA) Pada PT. Sinar Sanata Electronic Industry

The Analysis of the Causes of Product Defect Using Failure Mode and Effect Analysis

(FMEA) Method at PT. Sinar Sanata Electronic Industry

Risky Ardyansyah, Haniza, & Sutrisno

Prodi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Medan Area, Indonesia

Diterima: Februari 2019; Disetujui: Maret 2019; Dipublish: April 2019

*Corresponding Email: Riskybeben@gmail.com

Abstrak

Kondisi mesin yang sudah tua merupakan hal yang dapat menimbulkan kerugian di perusahaan, dimana mesin-mesin tersebut tak lagi dapat bekerja sebaik mungkin dan mengakibatkan cacat produk yang sering ditemui hingga sebanyak 12%. Persentase kecacatan tersebut merupakan hal yang tak dapat ditoleransi oleh pihak perusahaan, dikarenakan jumlah persentase yang masih dapat ditoleransi oleh perusahaan hanya sebatas 6-9%. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tingkat kecacatan terparah dengan mencari nilai kerusakan terbesar Risk Priority Number (RPN). Analisis moda kegagalan yang terjadi akan dilakukan menggunakan metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA), dengan melihat tingkat kecacatan tersebut dari besarnya nilai Occurance, Severity, dan Detection yang menghasilkan nilai kerusakan terbesar. Nilai analisis terbesar berdasarkan metode ini adalah nilai RPN yang melebihi nilai kritis yaitu pada angka 100 RPN. Pada permasalahan tersebut, hasil dari analisis lalu dituangkan dalam metode Fault Tree Analysis (FTA) untuk menganalisis akar dari permasalahan yang mengakibatkan terjadinya moda kegagalan tersebut dan juga menginput hasil pemikiran tersebut kedalam metode Fishbone diagram guna mengetahui sebab akibat (Cause Effect) penyebab cacat produk dapat terjadi. Hasil penelitian menunjukkan nilai yang telah melebihi angka kritis dimana, 180 RPN didapatkan pada moda retakan, dan 240 RPN didapatkan pada moda diameter yang tidak simetris. Maka nilai kritis tertinggi tersebut didapatkan pada moda retakan dan diameter yang tidak simetris sebagai faktor terbesar terjadinya cacat produk (defect). Maka dari pada itu hasil dari penelitian ini diharapkan dapat mengurangi besarnya tingkat kecacatan produk yang terjadi, dengan cara mengevaluasi serta memperhatikan kembali jalannya produksi secara berkala melihat dari 2 faktor terbesar yang sangat mempengaruhi terjadinya cacat produk pada perusahaan tersebut.

Kata Kunci: Cacat Produk, Failure Mode and Effect Analysis, Fault Tree Analysis, Fishbone, Risk Priority Number.

Abstract

The old machine condition can give losses in the company, where the machines can not work optimally which commonly causes the defective product as much as 12%. The defect percentage has been over the tolerance limit of the company, which is only 6-9%. This study aims to analyze the worst defect level by finding out the highest damage value of the Risk Priority Number (RPN). The analysis of the failure mode occurred was conducted through Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) Method by concerning to the defect level of the high value of Occurrence, Severity, and Detection that generated the highest damage value. The highest analysis value based on this method was the RPN value that exceeded the critical value which was 100 RPN. Then to solve the problem, the analysis results utilized the Fault Tree Analysis (FTA) method to find out the cause of the failure mode. After that, the Fishbone diagram method was used to determine the cause and effect (Cause-Effect) that cause product defects to occur. Furthermore, the results showed that the value had exceeded the critical number, where 180 RPN were obtained in crack mode and 240 RPN in asymmetric diameter mode. Then the highest critical value was obtained in the crack mode and asymmetrical diameter as the biggest factor of the product defects occurred. Therefore the results of this study are expected to



reduce the high level of product defects occur, by evaluating and re-concerning the production process periodically on noticing the two biggest factors that greatly affect the occurrence of product defects in the company.

Keywords: Product Defect, Failure Mode and Effect Analysis, Fault Tree Analysis, Fishbone, Risk Priority number

PENDAHULUAN

PT. Sinar Sanata Electronic Industry merupakan perusahaan penghasil bola lampu terbesar terbesar di Sumatera Utara yang sudah memproduksi sejak tahun 1976. Dengan seiring waktu dan berkembangnya zaman, perusahaan ini masih memproduksi produk bola lampu hingga sekarang. Mesin-mesin yang sudah tua merupakan hal yang dapat menimbulkan kerugian di perusahaan tersebut, dimana mesin-mesin tersebut tak lagi dapat bekerja sebaik mungkin dan mengakibatkan cacat produk yang sering ditemui hingga sebanyak $\pm 12\%$. Persentase kecacatan tersebut merupakan hal yang tak dapat ditoleransi oleh pihak perusahaan, dikarenakan jumlah persentase yang masih dapat ditoleransi oleh perusahaan hanya sebatas $\pm 6-9\%$.

Tabel 1. Data Persentase Kecacatan

| HARI | PERSENTASE KECACATAN PERHARI |
|------|------------------------------------|
| 1 | 8.81% |
| 2 | 10% |
| 3 | 11% |
| 4 | 12% |
| 5 | 11% |
| 6 | 12% |
| 7 | 12% |
| 8 | 12% |
| 9 | 12% |
| 10 | 12% |
| 11 | 13% |
| 12 | 13% |

Sumber: Hasil Penelitian

Maka dari pada itu dilakukan observasi di PT. Sinar Sanata Electronic Industry menggunakan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) untuk mengidentifikasi hal-hal apa saja yang menyebabkan cacat produk (*Defect*) dengan melihat tingkat keparahan, tingkat keseringan, serta deteksi untuk mengidentifikasi penyebab cacat



produk pada perusahaan agar dapat mengurangi serta menemukan jalan alternatif pada perusahaan tersebut.



pada perusahaan agar dapat mengurangi serta menemukan jalan alternatif pada perusahaan tersebut.

METODE PENELITIAN

1. Hemat biaya. karena sistematis maka penyelesaiannya tertuju FMEA merupakan salah satu alat dari untuk mengidentifikasi sumber- sumber atau penyebab dari suatu masalah kualitas. FMEA dapat dilakukan dengan cara mengenali dan mengevaluasi kegagalan potensi suatu produk dan efeknya, berikut beberapa hasil evaluasi yang harus dilakukan :

1. Mengidentifikasi tindakan yang bisa menghilangkan atau mengurangi kesempatan dari kegagalan potensi terjadi dan pemahaman bahwa kegagalan potensial pada proses manufaktur harus dipertimbangkan
2. Mengidentifikasi defisiensi proses, sehingga para engineer dapat berfokus pada pengendalian untuk mengurangi

munculnya produksi yang menghasilk

produk yang tidak sesuai dengan yang diinginkan atau pada metode untuk meningkatkan deteksi pada produk yang tidak sesuai pencatatan proses (document the process). Sedangkan manfaat FMEA adalah sebagai berikut :

pada potential causes (penyebab yang potensial) sebuah kegagalan / kesalahan.

1. Menetapkan prioritas untuk tindakan perbaikan pada proses



2. Digunakan untuk mengetahui / mendata alat deteksi yang ada jika terjadi kegagalan.

Dari analisis dapat diprediksi komponen mana yang kritis, yang sering rusak dan jika terjadi kerusakan pada komponen tersebut maka sejauh mana pengaruhnya terhadap fungsi sistem secara keseluruhan, sehingga dapat memberikan perilaku lebih terhadap komponen tersebut dengan tindakan pemeliharaan yang tepat (Ibnu Idham, 2014).

Risk Priority Number (RPN) adalah sebuah pengukuran dari resiko yang bersifat relatif. RPN diperoleh melalui hasil perkalian antara rating Severity, Occurrence dan Detection. RPN ditentukan sebelum untuk mengimplementasikan rekomendasi dari tindakan perbaikan, Risk Priority Number (RPN) adalah ukuran

yang digunakan ketika menilai risiko untuk membantu mengidentifikasi "critical failure modes" terkait dengan desain atau proses. Nilai RPN berkisar dari 1 (terbaik mutlak) hingga 1000 (absolut terburuk). RPN FMEA sangat

umum digunakan dalam industri dengan melihat nomor kekritisannya yang digunakan dan ini digunakan untuk mengetahui bagian manakah yang menjadi prioritas

utama berdasarkan nilai RPN tertinggi (Stamatis, 1995). Dalam mencari nilai RPN yang sudah di rating terhadap nilai Severity, Occurrence dan Detection maka dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$RPN = Severity \times Occurrence \times Detection \quad RPN = S \times O \times D$$

Keterangan:

RPN = Risk Priority Number

S = Severity

O = Occurance

D = Detection

Hasil dari RPN menunjukkan tingkatan prioritas peralatan yang dianggap beresiko tinggi, sebagai penunjuk ke arah tindakan perbaikan.

HASIL DAN PEMBAHASAN



Adapun beberapa moda kecacatan yang terjadi atau sering disebut dengan *defect* / produk cacat berupa retak, pecah, rusak mesin, dan diameter tidak simetris. Dari 4 moda kecacatan yang ada merupakan beberapa faktor utama yang dapat menyebabkan produk tersebut cacat. Berikut jumlah produksi yang berlangsung selama 12 hari sebagai berikut :

Tabel 2 Data Produk Cacat

| Hari 1 | | | | |
|--------------------------|----------|------------|-----------|-----|
| Moda Kegagalan Potensial | Severity | Occurrence | Detection | RPN |
| Retak | 5 | 6 | 3 | 90 |
| Pecah | 5 | 6 | 3 | 90 |
| Rusak mesin | 3 | 6 | 3 | 54 |
| Diameter tidak simetris | 6 | 6 | 5 | 180 |
| Hari 2 | | | | |
| Moda Kegagalan Potensial | Severity | Occurrence | detection | RPN |
| Retak | 5 | 8 | 3 | 120 |
| Pecah | 5 | 6 | 3 | 90 |
| Rusak mesin | 3 | 6 | 3 | 54 |
| Diameter tidak simetris | 6 | 6 | 5 | 180 |
| Hari 3 | | | | |
| Moda Kegagalan Potensial | Severity | Occurrence | detection | RPN |
| Retak | 5 | 9 | 3 | 135 |
| Pecah | 5 | 8 | 3 | 120 |
| Rusak mesin | 3 | 9 | 3 | 81 |
| Diameter tidak simetris | 6 | 8 | 5 | 240 |
| Hari 4 | | | | |
| Moda Kegagalan Potensial | Severity | Occurrence | detection | RPN |
| Retak | 5 | 9 | 3 | 135 |
| Pecah | 5 | 8 | 3 | 120 |
| Rusak mesin | 3 | 9 | 3 | 81 |
| Diameter tidak simetris | 6 | 8 | 5 | 240 |



Hari 5

| Moda Kegagalan Potensial | Severity | Occurrence | detection | RPN |
|--------------------------------|----------|------------|-----------|-----|
| Retak | 5 | 9 | 3 | 135 |
| Pecah Rusak | 5 | 8 | 3 | 120 |
| mesin | 3 | 8 | 3 | 72 |
| Diamter tidak simetris | 6 | 8 | 5 | 240 |

Hari 6

| Moda Kegagalan Potensial | Severity | Occurrence | detection | RPN |
|--------------------------------|----------|------------|-----------|-----|
| Retak | 5 | 9 | 3 | 135 |
| Pecah Rusak | 5 | 8 | 3 | 120 |
| mesin | 3 | 7 | 3 | 63 |
| Diamter tidak simetris | 6 | 8 | 5 | 240 |

Hari 7

| Moda Kegagalan Potensial | Severity | Occurrence | detection | RPN |
|--------------------------------|----------|------------|-----------|-----|
| Retak | 5 | 9 | 3 | 135 |
| Pecah Rusak | 5 | 8 | 3 | 120 |
| mesin | 3 | 8 | 3 | 72 |
| Diamter simetris | 6 | 7 | 5 | 210 |

Hari 8

| Moda Kegagalan Potensial | Severity | Occurrence | detection | RPN |
|--------------------------------|----------|------------|-----------|-----|
| Retak | 5 | 9 | 3 | 135 |
| Pecah Rusak | 5 | 8 | 3 | 120 |
| mesin | 3 | 7 | 3 | 63 |
| Diamter tidak simetris | 6 | 8 | 5 | 240 |



Hari 9

| Moda Kegagalan Potensial | Severity | Occurrence | detection | RPN |
|--------------------------|----------|------------|-----------|-----|
| Retak | 5 | 9 | 3 | 135 |
| Pecah Rusak mesin | 5 | 8 | 3 | 120 |
| Diameter tidak simetris | 3 | 8 | 3 | 72 |
| | 6 | 8 | 5 | 240 |

Hari 10

| Moda Kegagalan Potensial | Severity | Occurrence | detection | RPN |
|--------------------------|----------|------------|-----------|-----|
| Retak | 5 | 9 | 3 | 135 |
| Pecah Rusak mesin | 5 | 8 | 3 | 120 |
| Diameter tidak simetris | 3 | 7 | 3 | 63 |
| | 6 | 8 | 5 | 240 |

Hari 11

| Moda Kegagalan Potensial | Severity | Occurrence | detection | RPN |
|--------------------------|----------|------------|-----------|-----|
| Retak | 5 | 9 | 3 | 135 |
| Pecah Rusak mesin | 5 | 8 | 3 | 120 |
| Diameter tidak simetris | 3 | 7 | 3 | 63 |
| | 6 | 8 | 5 | 240 |

Hari 12

| Moda Kegagalan Potensial | Severity | Occurrence | detection | RPN |
|--------------------------|----------|------------|-----------|-----|
| Retak | 5 | 9 | 3 | 135 |
| Pecah Rusak mesin | 5 | 8 | 3 | 120 |
| Diameter tidak simetris | 3 | 8 | 3 | 72 |
| | 6 | 8 | 5 | 240 |

Analisis Persentase Data dengan Diagram Pareto

Setelah data produk cacat terkumpul, selanjutnya data tersebut akan diolah dengan menggunakan diagram pareto. Diagram Pareto adalah suatu grafik batang (nilai/iumlah asal) yang dipadukan dengan diagram garis (jumlah kumulatt %) yang terdiri dari



berbagai faktor yang berhubungan dengan suatu variabel yang disusun menurut besarnya dampak faktor tersebut.

Diagram Pareto digunakan karena pareto sangatlah bermanfaat dalam menentukan dan mengidentifikasi prioritas permasalahan yang akan diselesaikan. Permasalahan yang paling banyak dan sering terjadi adalah prioritas utama seseorang untuk melakukan tindakan. Berikut tabel 3 yang memuat data frekuensi kumulatif persentase moda kecacatan yang terjadi.

Tabel 3. Data Jumlah Kumulatif Cacat

| Moda Kecacatan | Jumlah Cacat | Jumlah Kumulatif |
|-------------------------------|-----------------|---------------------|
| Retak | 4122 | 4122 |
| Diameter tidak simetris | 3362 | 7484 |
| Pecah Rusak | 3254 | 10738 |
| mesin | 3166 | 13904 |
| Jumlah | 13904 | |

Sumber: Hasil Penelitian

Setelah didapat jumlah frekuensi kumulatif yang dibutuhkan, selanjutnya yang akan dicari ialah jumlah persentase kumulatif cacat dengan rumus dibawah yang menghasilkan persentase. Berikut hasil di tabel 4.7

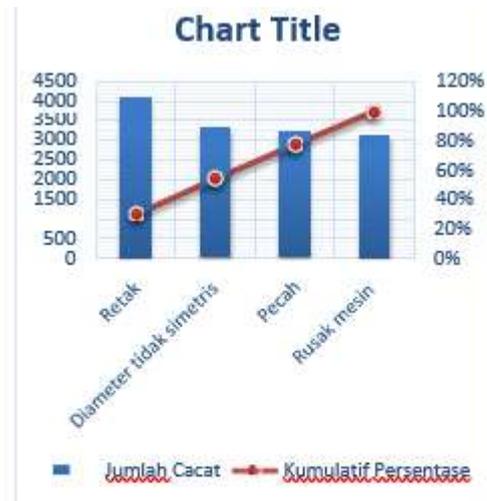
Tabel 4. Data Jumlah Persentase

| Moda Kecacatan | Kumulatif Kecacatan | | | |
|-------------------------------|---------------------|---------------------|----------------|------------------------|
| | Jumlah Cacat | Jumlah Kumulatif | Persentas e | Kumulatif Persentas |
| Retak | 4122 | 4122 | 30% | 30% |
| Diameter tidak simetris | 3362 | 7484 | 24% | 54% |
| Pecah Rusak | 3254 | 10738 | 23% | 78% |
| mesin | 3166 | 13904 | 23% | 100% |
| Jumlah | 13904 | | | |

Sumber: Hasil Penelitian



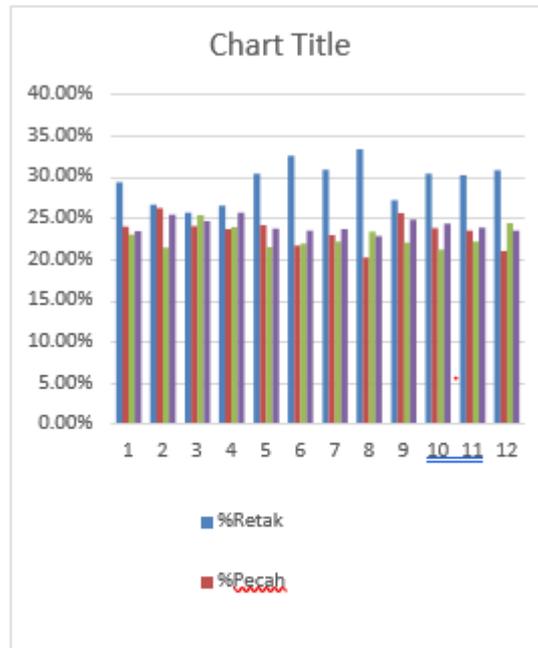
Dengan tabel diatas, maka peneliti akan membuat diagram pareto sesuai data diatas dan akan ditampilkan seperti Gambar 1. dibawah ini



Gambar 1. Diagram Pareto Berdasarkan Jenis Cacat pada Bagian Produksi.
Sumber: Hasil Penelitian

Berdasarkan Gambar 1. diatas, dapat dilihat bahwa jenis cacat yang terbesar ialah retak dari total jenis cacat produk. Nilai tersebut cukup besar sehingga harus di atasi agar proses produksi dapat berjalan dengan baik dan meminimalkan produk yang cacat.





Gambar 2. Grafik persentase kumulatif kecacatan

Sumber: Hasil Penelitian

Berdasarkan perhitungan terhadap besarnya kecacatan yang dilakukan, maka diperoleh hasil yang menunjukkan bahwa alasan terjadinya kecacatan produk terbesar yang terjadi pada saat proses produksi di PT. Sinar Sanata Electronic Industry adalah karena adanya keretakan dan kerusakan yang terjadi pada mesin. Hal tersebut dapat dilihat pada gambar diagram, dari 4 jenis penyebab kecacatan yang terjadi diperoleh hasil % kumulatif kecacatan dengan menunjukkan data kerusakan tertinggi di dapatkan oleh moda kerusakan retak. Maka dapat disimpulkan moda tersebut dominan pada *defect* yang terjadi di PT. Sinar Sanata Electronic Industry.

SIMPULAN

Simpulan yang diperoleh dari hasil analisa penelitian yang telah dilaksanakan ini diantaranya sebagai berikut:

1. Pada penelitian ini didapatkan satu moda kegagalan yang memiliki nilai RPN tinggi yaitu retakan pada bola lampu dan diameter tidak simetris dengan nilai RPN sebesar 180-240 yang merupakan yang melebihi nilai kritis dari RPN yaitu pada angka



100, pada satuan RPN angka tersebut merupakan tingkat kegagalan yang cukup besar dimana nilai keparahan (Severity), tingkat keseringan (Occurance), dan nilai deteksi (Detection) mendapatkan nilai rating yang cukup besar pula. Hal ini dapat terjadi dikarenakan menurunnya performa mesin serta pekerja yang lalai (human error).

2. Kesalahan pada mesin, dan kesalahan informasi kerja merupakan dua faktor utama pada pokok permasalahan ini. Dengan menerapkan metode FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*) di PT. Sinar Sanata Electronic, peneliti dapat menyimpulkan tingkat kecacatan produk terbesar dapat terjadi dengan mendapati nilai RPN 150 berupa moda retakan pada produksi bola lampu yang sangat harus diperhatikan dan dievaluasi kembali.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdul Halim, d. (2000). Sistem Pengendalian Manajemen. Yogyakarta: Unit Penerbit dan Percetakan Akademi Manajemen Perusahaan YKPN.
- Allison, R. d. (2004). Measuring Health Inequality Using Qualitative Data. *Journal of Health Economics*, Vol. 23: 505 – 524. Chrysler LLC, Ford Motor Company, General Motors Corporation.
- (1995). Potential Failure Mode and Effects Analysis (FMEA).
- Priyanta & Dwi. (2000). Keandalan dan Perawatan. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh November.
- Rani Rahman dan Yogi Daud Yusup Suseno. (2008). Pengaruh Biaya Tenaga Kerja Langsung Terhadap Volume Produksi . Studi Kasus Pada Perusahaan Galunggung Raya Block Tasikmalaya.
- Rooney, W. (2004). Sorghum phytochemicals and their potential impact on human health. *Phytochemistry*, 65(9): 1199-1221.
- Salam, A. (2008). Manajemen Personalia (Manajemen Sumber Daya Manusia). Jakarta: Ghalia.
- Stamatis. (1995). Failure Mode and Effect Analysis. United States Of America: ASQC. Sugiyono. (2012). Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D. Bandung: Alfabeta.
- Wibowo, H., & Khikmawati, E. (2014). Jurnal Riset Manajemen & Bisnis. Analisis Kecacatan Produk Air Minum Dalam Kemasan Sebagai Upaya Perbaikan Kualitas Dengan Metode DMIAC, Vol 4, 113-247.

