

ANALISIS DEFECT PROSES PAINTING MENGGUNAKAN METODE FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS (FMEA) DAN ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS (AHP)

(Studi kasus: PT. Bonecom Tricom Paintech)

Nurli Dian Stefani Sianturi ^{1)*}

¹⁾Universitas Bhayangkara Jakarta Raya

*Corresponding author : 202110215144@mhs.ubharajaya.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan mengurangi cacat pada proses painting di PT. Bonecom Tricom Paintech menggunakan metode *Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)* dan *Analytical Hierarchy Process (AHP)*. Selama periode Januari hingga Juni 2024, persentase cacat pada *part Outer Shell* melebihi batas toleransi yang ditetapkan perusahaan sebesar 3%, dengan cacat dominan berupa *secondary saging*, *touching*, dan *thin coat*. FMEA digunakan untuk mengidentifikasi potensi kegagalan berdasarkan tingkat keparahan (*severity*), frekuensi kejadian (*occurrence*), dan kemampuan deteksi (*detection*), menghasilkan nilai prioritas risiko (RPN). Metode AHP diterapkan untuk menentukan bobot prioritas kriteria dalam upaya perbaikan. Hasil integrasi kedua metode ini menunjukkan prioritas tindakan yang efektif untuk mengurangi tingkat kecacatan. Usulan perbaikan yang diberikan mencakup pengoptimalan parameter proses, pengendalian kualitas bahan baku, dan pelatihan teknis bagi tenaga kerja. Implementasi usulan ini diharapkan dapat meningkatkan kualitas produk dan efisiensi operasional perusahaan.

Kata kunci: *FMEA, AHP, Painting, Defect, Kualitas*

1. PENDAHULUAN

Peningkatan kualitas produk menjadi salah satu strategi atau langkah keputusan yang diambil oleh industri painting otomotif di Indonesia untuk meningkatkan kepuasan pelanggan dan mempertahankan posisi di pasar yang kompetitif. PT. Bonecom Tricom Paintech, salah satu perusahaan painting di Indonesia, masih menghadapi tantangan dalam menjaga kualitas produk, terutama pada proses *painting part Outer Shell* yang memiliki tingkat cacat yang melebihi batas toleransi 3% selama periode Januari hingga Juni 2024. Oleh karena itu, pengendalian kualitas yang ketat dan perbaikan proses secara berkelanjutan menjadi elemen penting dalam mengurangi potensi terjadinya cacat (Aristriyana & Ahmad Fauzi, 2023). Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi jenis cacat yang sering terjadi dan menganalisis faktor penyebabnya menggunakan metode *Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)* dan *Analytical Hierarchy Process (AHP)*. Dengan menggunakan metode tersebut, penelitian ini berhasil mengidentifikasi jenis cacat yang sering terjadi dan menentukan prioritas perbaikan yang efektif untuk meningkatkan kualitas produk.

1.1 Latar Belakang

Industri pengecatan di Indonesia mengalami perkembangan yang pesat, seiring dengan meningkatnya permintaan akan produk berkualitas tinggi dari pelanggan. Kualitas produk tidak hanya ditentukan oleh kuantitas dan harga, tetapi juga oleh keandalan dan estetika. PT. Bonecom Tricom Paintech, sebagai salah satu perusahaan yang bergerak di bidang pengecatan, menghadapi tantangan serius terkait dengan tingkat cacat pada produk yang dihasilkan. Selama periode Januari hingga Juni 2024, data menunjukkan bahwa tingkat cacat pada proses painting part Outer Shell melebihi batas toleransi yang ditetapkan perusahaan sebesar 3%. Jenis cacat yang paling sering terjadi, seperti *thin coat*, *touching*, dan *secondary sagging*, tidak hanya berdampak pada estetika produk, tetapi juga berpotensi merugikan perusahaan dari segi biaya produksi dan reputasi di pasar.

Permasalahan kualitas yang dihadapi oleh PT. Bonecom Tricom Paintech memerlukan perhatian khusus dan tindakan perbaikan yang tepat. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi jenis cacat yang sering muncul serta menganalisis faktor penyebabnya dengan menggunakan metode *Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)* dan *Analytical Hierarchy Process (AHP)*. Metode FMEA akan membantu dalam mengidentifikasi potensi kegagalan dan dampaknya (Pangaribuan & Handayani, 2018). Sedangkan AHP akan digunakan untuk menentukan prioritas perbaikan berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan (Maryam et al., n.d.). Dengan pendekatan ini, diharapkan perusahaan dapat mengurangi tingkat cacat yang terjadi, meningkatkan efisiensi proses produksi, dan pada akhirnya meningkatkan kepuasan pelanggan. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan dalam pengendalian kualitas dan perbaikan proses di industri pengecatan.

Tabel 1. Total Produksi, Jenis *Defect* dan Jumlah *Defect*

No	Bulan	Total Produk si (pcs)	Jenis <i>Defect</i> (pcs)			Jumlah Defec t (pcs)	Presenta se Defect (%)
			<i>Thin Coat</i>	<i>Touchi ng</i>	<i>Secondary Saging</i>		
1	Januar i	19621	31	45	1375	1451	7,4
2	Febru ari	24554	25	273	866	1164	4,7
3	Maret	12050	44	630	1800	2474	20,5
4	April	10323	7	413	387	807	7,8
5	Mei	19802	11	103	284	398	2,0
6	Juni	8248	9	41	302	352	4,3
Total		94598	127	1505	5014	6646	7,0
Rata-rata		15766	21	251	836	13292	7,7

Sumber: PT. Bonecom Tricom Paintech (2024)

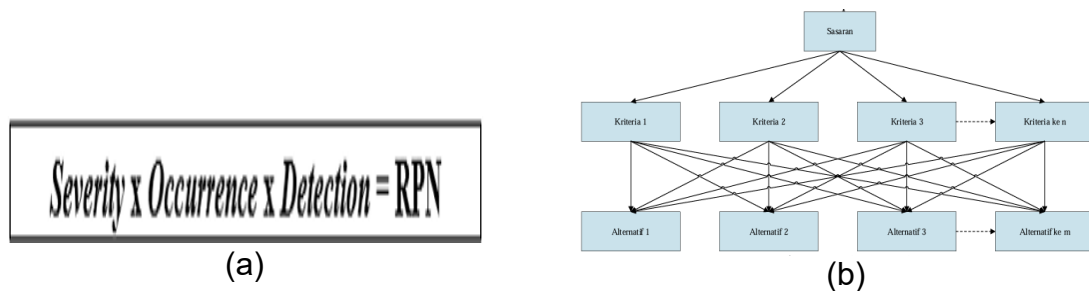
1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yang hendak dicapai adalah sebagai berikut.:

- Mengetahui jenis cacat yang sering muncul pada *part Outer Shell* serta mengidentifikasi faktor penyebabnya di PT. Bonecom Tricom Paintech.
- Memberikan saran perbaikan yang dapat diterapkan untuk meningkatkan kualitas *painting* pada *part Outer Shell* di PT. Bonecom Tricom Paintech, dengan pendekatan metode FMEA dan AHP.

2. METODE

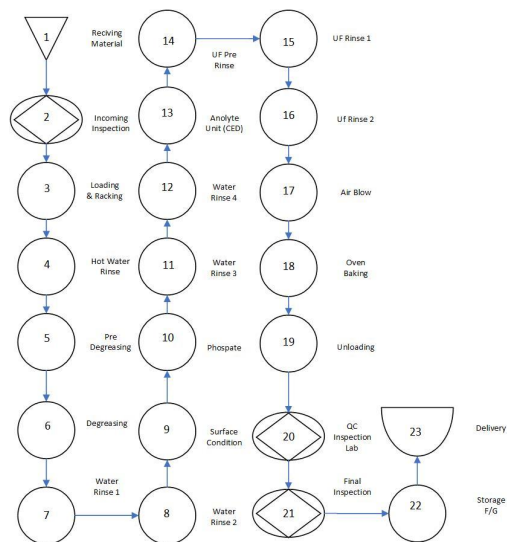
Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah kombinasi dari *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) untuk menganalisis mode kegagalan dan dampaknya, serta *Analytical Hierarchy Process* (AHP) alat pendukung keputusan (Saaty, 1993) untuk menentukan prioritas perbaikan berdasarkan kriteria yang telah ditentukan.



Gambar 2. Rumus FMEA dan Struktur Hirarki AHP

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

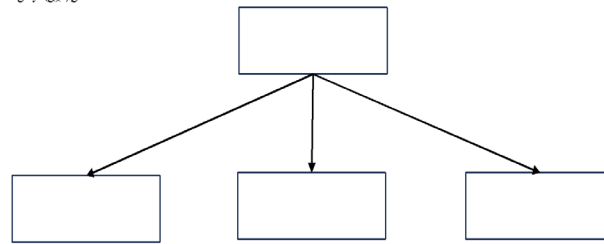
Berikut ini adalah *Flow Process* serta penjelasan mengenai *Flow Process* untuk mengetahui proses apa saja yang ada di lakukan di PT. Bonecom Tricom Paintech yang terdiri dari beberapa tahapan.



Gambar 3. Flow Proses Painting

Analisis data terkait cacat yang terjadi pada proses *painting* di PT. Bonecom Tricom Paintech. Data yang dikumpulkan selama periode Januari hingga Juni 2024 menunjukkan bahwa tingkat cacat pada part Outer Shell melebihi batas toleransi perusahaan sebesar 3%. Jenis cacat yang paling sering terjadi adalah *thin coat*, *touching*, dan *secondary sagging*. Melalui analisis FMEA, setiap jenis cacat dievaluasi berdasarkan tiga komponen utama: *Severity*, *Occurrence*, dan *Detection*, yang menghasilkan nilai *Risk Priority Number (RPN)* untuk menentukan prioritas perbaikan.

Selanjutnya, metode *Analytical Hierarchy Process (AHP)* diterapkan untuk memberikan bobot pada kriteria yang telah ditetapkan dalam analisis FMEA.



Gambar 4. Struktur Hierarki AHP

Hasil dari AHP menunjukkan bahwa faktor *Occurrence* memiliki pengaruh yang lebih besar dibandingkan dengan *Severity* dan *Detection* dalam menentukan prioritas perbaikan. Langkah ini bertujuan untuk menghasilkan nilai RPN yang lebih akurat, di mana bobot AHP digunakan sebagai faktor penyesuaian terhadap hasil penghitungan RPN FMEA.

$$RPN = (Ws \times S) + (Wo \times O) + (Wd \times D)$$

Keterangan

RPN : *Risk Priority Number*

Ws : *Eigen Vector* dari faktor *Severity*

S : Bobot *Severity* dari FMEA

Wo : *Eigen Vector* dari faktor *Occurance*

O : Bobot *Occurance* dari FMEA

Wd : *Eigen Vector* dari faktor *Detection*

D : Bobot *Detection* dari FMEA

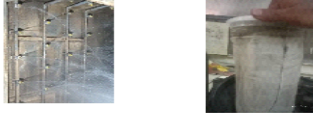
Tabel 2 RPN FMEA-AHP berikut menunjukkan hasil analisis tersebut

No	Potential Failure	RPN Lama	Rank	RPN FMEA-AHP	Rank
1	Incoming Part	48	14	11,45	16
2	Prepare Tools	24	20	4,39	21
3	Loading Process	125	3	15,86	8
4	Hot Water	26	19	7,11	18
5	Pre-Degreasing	114	4	25,24	4
6	Degreasing	104	5	23,79	5
7	Water Rinse 1	64	8	14,34	10
8	Water Rinse 2	56	11	14,26	11
9	Surface Conditioning	102	6	19,65	6
10	Zink Phosphate	186	1	36,74	1
11	Water Rinse 3	52	13	11,62	15
12	Water Rinse 4	60	9	14,99	9
13	Ced Coating	186	2	33,51	2
14	UF Pre-Rinse	48	14	13,62	12
15	UF Rinse 1	42	17	13,54	14
16	UF Rinse 2	60	9	13,62	12
17	Air Blow	48	14	10,90	17

18	<i>Oven Banking</i>	24	20	5,45	20
19	<i>Unloading</i>	30	18	5,64	19
20	<i>Inspection</i>	87	7	26,94	3
21	<i>Packing</i>	54	12	16,40	7
22	<i>Finish Good</i>	18	22	2,92	22

Berdasarkan tabel 2, dapat diketahui bahwa terdapat perbedaan antara hasil urutan *ranking* pada metode FMEA konvensional dengan metode FMEA-AHP. Perbedaan tersebut terletak pada proses *potential failure Incoming Part* turun dari *ranking* 14 menjadi *ranking* 16, *Perepare Tools* dari *ranking* 20 menjadi *ranking* 21, *Loading Process* dari *ranking* 3 menjadi *ranking* 8, *Hot Water* dari *ranking* 19 menjadi *ranking* 18, *Water Rinse 1* dari *ranking* 8 menjadi *ranking* 10, *Water Rins 3* dari *ranking* 13 menjadi *ranking* 15, *UF Pre-Rinse* dari *ranking* 14 naik menjadi *ranking* 12, *UF Rinse 1* dari *ranking* 17 naik menjadi *ranking* 14, *UF Rinse 2* turun dari *ranking* 9 menjadi *ranking* 12, *Air Blow* turun dari *ranking* 14 menjadi *ranking* 17, *Unloading* turun dari *ranking* 18 menjadi 19, *Inspection* dari *ranking* 7 naik ke 3, *packing* dari *ranking* 12 naik ke 7. Setelah melakukan identifikasi dan analisis terhadap penyebab potensial kegagalan menggunakan metode FMEA dan AHP, tahap selanjutnya adalah mengusulkan tindakan perbaikan yang dapat diimplementasikan untuk mengatasi berbagai permasalahan di proses *painting*. Metode *Problem Identification and Corrective Action (PICA)* digunakan sebagai alat untuk merancang solusi perbaikan.

Tabel 3. PICA

No	Masalah	Tindakan Perbaikan	PIC	Lokasi
1	Masalah pada visual appearance part setelah coating (Thin Coat, Secondary Sagging, Touching)	Melakukan Visual check secara berkala pada proses incoming. Membuat instruksi kerja & Checksheet harian 	Qc Team	Incoming Inspection
2	Proses repair hanger tidak maksimal, masih ada sisa cat yang menempel pada area kontak poin	Membuat penjadwalan Repair hanger /1 minggu 	Maintenance	Loading Process
3	Proses pembersihan spray tidak maksimal, kotoran dan minyak kering masih ada di part	Penggantian pada main pipe pada Pre Treatment serta melakukan filter 	Maintenance	Tank Pre Degreasing
4	Proses pembilasan tidak maksimal	melakukan cleaning nozel setiap dua kali dalam seminggu serta melakukan penambahan chemical pada post treatment 	Maintenance	Water Rinse, Surface Conditioning & Zink Phosphate
5	Appereance paint not goods dan thickness tebal / tipis	Membuat Checklist temperatur dan Control batas angka rectifire 	Qc Team	CED Coating

4. KESIMPULAN

Setelah melakukan pengolahan dan analisis data, maka dapat ditarik kesimpulan berdasarkan tujuan penelitian, diantaranya adalah sebagai berikut:

- Faktor penyebab terjadinya *defect painting part outer shell* disebabkan oleh beberapa proses yang tidak sesuai atau belum optimal cara pengerjaannya diantaranya proses *Surface Condition* tidak optimal sehingga menyebabkan permukaan tidak cukup kasar untuk cat menempel dengan baik, proses *electro deposition coating* dengan voltase yang tidak tepat serta konsentrasi cat ED yang terlalu rendah, dan proses *Water Rinse* yang tidak bersih bisa meninggalkan kontaminan yang mengganggu pelapisan. Dari proses yang tidak optimal tersebut menimbulkan berbagai jenis cacat yang sering terjadi diantaranya: *thin coat, touching, secondary sagging* dll.

- b. Berdasarkan hasil analisis dan perhitungan menggunakan metode FMEA, didapatkan hasil 3 *potential failure* yang tertinggi untuk proses *painting* yaitu Ced Coating tidak konsisten dengan nilai RPN sebesar 186, zink *Phosphate* dengan nilai RPN sebesar 183, dan *Loading Process* dengan nilai RPN sebesar 125. Berdasarkan perhitungan menggunakan metode AHP terdapat beberapa perbedaan urutan prioritas untuk setiap *potential failure* yang ada diproses *painting*. Untuk *Loading Process* tidak konsisten dengan nilai RPN-AHP sebesar 15,86, *inspection* dengan nilai RPN-AHP sebesar 26,94, *Water Rinse 1* dengan nilai RPN-AHP sebesar 13,54. Alternatif usulan perbaikan yang dapat diberikan berdasarkan metode *Problem Identification and Corrective Action* (PICA) untuk proses *ced coating* yaitu 1) Membuat *check list* harian setiap pengecekan temperature, control batas angka *rectifier*, untuk proses zink *Phosphate & Water Rinse 1* yaitu 2) dibuatkan jadwal untuk MP melakukan *cleaning nozel* setiap dua kali dalam seminggu serta melakukan penambahan *chemical* pada *post treatment*, untuk *Loading Process* yaitu 3) Membuat penjadwalan *Repair hanger*/1 minggu, untuk *inspection* yaitu 4) Melakukan *Visual check* secara berkala pada proses *incoming*, Membuat instruksi kerja & *Checksheets* yang terbaru sesuai standar perusahaan.

DAFTAR PUSTAKA

- Aristriyana, E., & Ahmad Fauzi, R. (2023). Analisis Penyebab Kecacatan Produk Dengan Metode Fishbone Diagram Dan Failure Mode Effect Analysis (Fmea) Pada Perusahaan Elang Mas Sindang Kasih Ciamis. *Jurnal Industrial Galuh*, 4(2), 75–85. <https://doi.org/10.25157/jig.v4i2.3021>
- Maryam, S., Pratama, A. J., Industri, T., Sains, F., & Indonesia, U. A. (n.d.). *Sistem procurement yang dilakukan di PT . M3 Ketapang Sejahtera adalah berdasarkan permintaan dari seluruh entitas perusahaan . Permintaan yang diajukan pada procurement PT . M3 Ketapang Sejahtera selalu berbeda pada setiap permintaan dikarenakan proses b. X(1)*, 62–71.
- Pangaribuan, B. M., & Handayani, N. U. (2018). Analisis Penyebab Cacat Produksi Roma Kelapa Pada Mesin Oven Dengan Metode Failure Modes Effects Analysis (Fmea). *Engineering Journal*, 1–9.
- Saaty, T. L. (1993). *Pengambilan Keputusan bagi para Pemimpin: Proses Hierarki Analitik Untuk Pengambilan Keputusan Dalam Situasi yang Kompleks*. PT. Gramedia.