

# USULAN PERBAIKAN PENYEBAB KEGAGALAN PROSES PENGECATAN MENGGUNAKAN METODE *FAILURE MODE EFFECT ANALYSIS*

## *Failure Improvements in Painting Process Using Failure Mode Effect Analysis*

NOFIK SETIAWAN<sup>1</sup>, ARYONO ADI WIBOWO<sup>1</sup>, DODDY LOMBARDO<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Teknik Industri, Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Islam As-Syafi'iyah

Email: [nofiksetiawan@gmail.com](mailto:nofiksetiawan@gmail.com)

### ABSTRACT

*Auto2000 is a network of sales, maintenance, repair and supply of Toyota spare parts that was established in 1975 under the name Astra Motor Sales, and only in 1989 changed its name to Auto2000 with management that has been fully handled by PT. Astra International Tbk. Auto2000 Bekasi Timur is a branch located in Bekasi that provides body and paint repair services focused on customer satisfaction. To meet customer satisfaction, Auto2000 Bekasi Timur can be obtained by providing services on time delivery. This study aims to identify the form of failure in the painting process that affects the on time delivery of vehicles in Auto2000 Bekasi Timur. The method used is the Failure Mode Effect Analysis (FMEA) method which focuses on 17 painting processes. After the results of the calculation of Risk Priority Number (RPN) are obtained, the failure forms for each painting process that have the highest RPN up to the lowest RPN are performed using a pareto diagram. From the calculation of the RPN it is known that the vehicle masking process has the highest RPN value of 392, the second is the blowing process with an RPN value of 384 and third place the clear coat application process with an RPN value of 384. The proposed improvement in the form of failure is done by finding the cause by using fishbone.*

**Keywords :** *Painting, Fishbone, Diagram Pareto, FMEA, RPN*

### ABSTRAK

Auto2000 adalah jaringan jasa penjualan, perawatan, perbaikan dan penyediaan suku cadang Toyota yang berdiri sejak tahun 1975 dengan nama Astra Motor Sales, dan baru pada tahun 1989 berubah nama menjadi Auto2000 dengan manajemen yang sudah ditangani sepenuhnya oleh PT. Astra International Tbk. Auto2000 Bekasi Timur adalah salah satu cabang berlokasi di Bekasi yang menyediakan jasa perbaikan bodi dan cat berfokus terhadap kepuasan pelanggan. Untuk memenuhi kepuasan pelanggan, Auto2000 Bekasi Timur dapat diperoleh dengan memberikan pelayanan dengan waktu penyerahan yang tepat waktu (*on time delivery*) Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi bentuk kegagalan pada proses pengecatan yang berpengaruh terhadap *on time delivery* kendaraan di Auto2000 Bekasi Timur. Metode yang digunakan adalah metode *Failure Mode Effect Analisis* (FMEA) yang berfokus pada 17 proses pengecatan. Setelah diperoleh hasil penghitungan *Risk Priority Number* (RPN) maka dilakukan pengurutan bentuk kegagalan dari tiap proses pengecatan yang memiliki RPN tertinggi sampai dengan RPN terendah menggunakan diagram *pareto*. Dari penghitungan RPN diketahui bahwa proses masking kendaraan memiliki nilai RPN tertinggi yaitu 392, diurutkan kedua yaitu proses blowing dengan nilai RPN yaitu 384 dan berada pada nomor tiga yaitu proses aplikasi clear coat dengan nilai RPN yaitu 384. Usulan perbaikan bentuk kegagalan dilakukan dengan cara mencari penyebab dengan menggunakan *fishbone*.

**Kata Kunci :** Pengecatan, Fishbone, Diagram Pareto, FMEA, RPN

# 1. PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Perkembangan industri otomotif yang semakin kompetitif mengharuskan pelaku dalam bisnis industri otomotif dapat memberikan kualitas dan pelayanan terbaik guna mendapatkan kepuasan pelanggan. Tingkat kepuasan pelanggan yang didapatkan menjadi gambaran bagi perusahaan agar dapat terus bertahan dan bisa memenangkan persaingan. PT. Auto2000 Bekasi Timur adalah salah satu pelaku bisnis dalam industri otomotif yang selalu mengedepankan kepuasan pelanggan. PT. Auto2000 Bekasi Timur adalah perusahaan otomotif yang bergerak pada pelayanan jasa untuk perbaikan bodi dan cat kendaraan.

Perbaikan bodi dan cat kendaraan di PT. Auto2000 Bekasi Timur dimulai dari proses *body*, pada proses ini kendaraan akan dilakukan perbaikan bentuk *panel* atau penggantian *panel* kendaraan serta pelepasan part yang tidak dibutuhkan untuk pengecatan. Perbaikan dilanjutkan dengan proses *preparation*, pada proses ini dilakukan pengaplikasian dempul guna memperhalus permukaan pada *panel* kendaraan yang di perbaiki. Setelah proses *preparation* selesai dilanjutkan dengan proses pengecatan, pada proses ini *panel* kendaraan yang di perbaiki dilakukan pewarnaan sesuai dengan warna awal dan juga aplikasi *clear coat* agar *panel* yang di perbaiki terlihat mengkilap. Proses pengecatan sangatlah penting dalam perbaikan bodi kendaraan, melihat kualitas pada proses ini menjadi gambaran kualitas akhir dari proses perbaikan. Setelah proses pengecatan selesai akan dilanjutkan ke proses pemasangan sekaligus proses poles *panel* kendaraan, pada proses ini part yang di lepas akan di pasang kembali dan selanjutnya akan dilakukan proses pemolesan guna memaksimalkan hasil pengecatan. Dari setiap proses bodi dan cat memberikan kontribusi sesuai fungsi masing-masing guna mencapai target perusahaan. Berikut adalah target dan pencapaian PT. Auto2000 Bekasi Timur yang tergambar dari tabel 1 berikut.

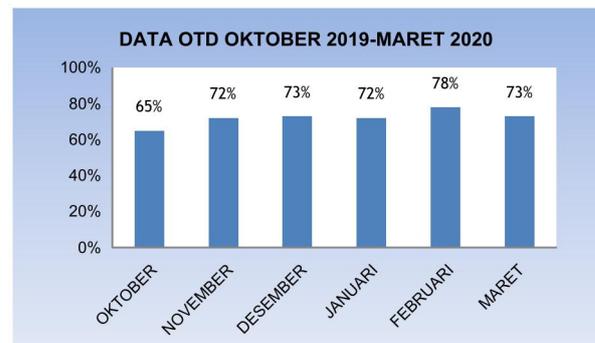
Tabel 1 Key Performance Indicator (KPI) Oktober 2019-Maret 2020

	KPI	Target	Actual	Perform
1	Lead Time	8 Jam	08:07	98%
2	Redo Paint	≤ 10%	9,1%	109%
3	Redo Final Inspection	≤ 10%	7,6%	130%
4	On Time Delivery	≥ 90%	72,1%	80%

Sumber ; PT.Auto2000, 2020

Data tabel 1 diatas adalah poin dari Key Performance Indicator (KPI) yang di gunakan PT. Auto2000 Bekasi Timur guna mengetahui

performa area produksi selama setiap satu bulan. Data diatas menunjukkan rata-rata performa selama bulan Oktober 2019-Maret 2020, menunjukkan performa terendah dengan angka 72,1% yaitu masalah terkait *On Time Delivery* (OTD). OTD area *painting* adalah nilai yang di dapat dari ketepatan waktu pengerjaan pada area *painting* yang telah ditentukan oleh perusahaan sebagai janji selesai yang tercantum dalam sebuah lembar Perintah Kerja Bengkel (PKB).



Gambar 1 On Time Delivery

Dari gambar 1 menunjukkan bahwa pencapaian OTD PT. Auto2000 Bekasi Timur area *painting* belum tercapai selama enam bulan terakhir dimana angka rata-rata OTD sebesar 72,1%. Perbandingan pencapaian dengan target yang di tentukan oleh perusahaan yaitu OTD 90% masih terdapat *gap* yang belum tercapai. Bagi pekerja pemborong akan berpengaruh terhadap penghasilan yang di dapat dan terlebih bagi para pelanggan akan memberikan rasa kurang puas apabila kendaraanya tidak selesai tepat waktu.

FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*) adalah cara yang terstruktur untuk mengidentifikasi dan mengatasi masalah potensial, atau kegagalan dan efek yang dihasilkan pada sistem atau proses sebelum suatu peristiwa buruk terjadi, FMEA akan mengidentifikasi dan akan menghilangkan proses kegagalan untuk mencegah suatu peristiwa yang tidak diinginkan<sup>(1)</sup>. Dengan menggunakan metode FMEA diharapkan faktor penyebab kegagalan pada proses pengecatan yang dapat mempengaruhi rendahnya OTD dapat di ketahui dan dapat di ajukan sebagai saran perbaikan bagi perusahaan.

Penelitian sebelumnya yang menggunakan FMEA sebagai metode penelitian menghasilkan bahwa dengan berdasarkan analisa FMEA didapatkan bahwa waste kritis yang diperlukan perbaikan adalah waste *unnecessary motion* dengan skor RPN terbesar yaitu sebesar 140 <sup>(2)</sup>. Analisis (FMEA) digunakan untuk mengidentifikasi penyebab cacat pada

proses produksi dan menggunakan pendekatan *Kaizen* yaitu pada konsep 5W+1H<sup>(3)</sup>. Metode FMEA digunakan untuk mengetahui *waste* yang terjadi pada restoran cepat saji dan menentukan *waste* kritis yang terjadi pada restoran cepat saji sehingga dapat memberikan usulan tindakan penanganan *waste*<sup>(4)</sup>.

## 1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui bentuk kegagalan yang terjadi dalam proses pengecatan di area *painting* dan juga memberikan usulan rencana perbaikan guna mengurangi bentuk kegagalan yang terjadi pada proses pengecatan. Dari hasil penelitian ini diharapkan menjadi bahan pertimbangan untuk meningkatkan OTD di PT. Auto2000 Bekasi Timur.

## 2. BAHAN DAN METODE

### 2.1 Bahan

Bahan yang digunakan dalam melakukan penelitian merupakan data yang didapatkan dari perusahaan yang diambil di area *painting*. Data yang digunakan adalah data hasil pengamatan langsung dan kuisioner terkait dengan bentuk kegagalan yang terjadi pada proses pengecatan di area *painting*.

### 2.2 Metode

Secara dasar penelitian ini dikategorikan sebagai penelitian kuantitatif, dikarenakan dalam penelitian ini terdapat aspek penghitungan. Pada penelitian ini juga dikatakan sebagai penelitian study kasus, dikarenakan penelitian dilakukan di PT. Auto2000 Bekasi Timur pada area *painting*. Penelitian ini dilakukan selama periode bulan Oktober 2019 s/d April 2020 dengan melakukan pengambilan sample data sejumlah 1000 unit kendaraan yang melakukan pengecatan. Area *painting* dipilih sebagai lokasi penelitian dikarenakan menjadi area produksi dengan tingkat OTD rendah yaitu sebesar 72,1% dari target perusahaan yaitu 90%.

Langkah-langkah dalam pembuatan FMEA adalah sebagai berikut<sup>(5)</sup>:

- a. Mereview proses
- b. Melakukan *brainstrom* proses
- c. Membuat daftar potensi dan dampak kegagalan
- d. Menentukan tingkat *severity*
- e. Menentukan tingkat *occurrence*
- f. Menentukan tingkat *detection*
- g. Menghitung RPN (*risk priority number*)
- h. Membuat prioritas proses untuk di tindak lanjuti
- i. Mengambil langkah untuk mengurangi atau menghilangkan bentuk kegagalan tertinggi

- j. Menghitung nilai RPN sebagai langkah yang akan dilakukan proses pengurangan atau dihilangkan.

Diagram Pareto (*Pareto Analysis*) adalah sebuah metode untuk mengelola kesalahan, masalah atas cacat untuk membantu memusatkan perhatian pada usaha penyelesaian masalah. Diagram ini berdasarkan pekerjaan Vilfredo Pareto, seorang pakar ekonomi di abad ke-19. Joseph M. Juran mempopulerkan pekerjaan Pareto dengan menyatakan bahwa 80% permasalahan perusahaan merupakan hasil dari penyebab yang hanya 20%<sup>(6)</sup>.

Diagram *fishbone* bisa juga disebut dengan nama Diagram Ishikawa. Penyebutan dengan nama diagram ishikawa karena sekitar tahun 1960-an Dr. Kaoru Ishikawa mengembangkan model diagram ini. Bentuknya yang menyerupai kerangka tulang ikan dengan bagian-bagiannya meliputi kepala, sirip dan duri ikan sehingga diagram ini disebut sebagai diagram *fishbone*. Fungsi diagram *fishbone* sebagai suatu alat visual untuk mengeksplorasi, mengidentifikasi dan secara grafik dapat menggambarkan secara detail hubungan penyebab suatu masalah. Konsep dasar dari diagram *fishbone* adalah permasalahan mendasar diletakkan pada bagian kanan dari diagram atau pada bagian kepala dari kerangka tulangnya<sup>(7)</sup>.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Hasil

Sebelum memasuki proses produksi kendaraan yang akan melakukan servis terlebih dahulu diterima oleh *Service Advisor* (SA) di bagian penerimaan. Kendaraan akan di catat riwayat, kondisi awal, dan bagian mana saja yang akan di perbaiki. Pada proses ini akan di lakukan estimasi untuk waktu perbaikan kendaraan sebagai janji penyerahan. Setelah proses penerimaan kendaraan akan di letakan pada area tunggu perbaikan menunggu masuk ke proses produksi.

Proses identifikasi dilakukan berdasarkan pengamatan dan juga berdasarkan buku pedoman pengecatan yang dikeluarkan oleh perusahaan. Area identifikasi dilakukan pada proses pengecatan area produksi Auto2000 Bekasi Timur, dilakukan deskripsi pada tiap fungsi proses

Dari hasil pengamatan yang dilakukan, terdapat bentuk kegagalan yang terdapat pada 17 proses pengecatan yang berpengaruh terhadap OTD. Berikut ini hasil identifikasi bentuk kegagalan yang ditemukan pada proses pengecatan dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2 Identifikasi Potensi kegagalan

No	Proses	Potensi Kegagalan
1	Mengambil kendaraan	Kendaraan diambil tidak sesuai jadwal
2	Kesesuaian <i>order</i>	Order tertera tidak sesuai dengan fisik kendaraan
3	Mengambil bahan	Bahan yang akan dipakai belum siap
4	<i>Cleaning degreasing</i>	Masih terdapat bekas debu dan minyak yang menempel
5	<i>Masking</i>	Masking tidak menutupi kendaraan dengan baik
6	<i>Blowing</i>	Ada debu yang menempel pada bodi kendaraan
7	<i>Degreasing</i>	Masih ada kandungan minyak yang menempel
8	Campur <i>basecoat</i>	Tercampur dengan tidak baik antara cat dengan thinner
9	<i>Test spraygun base coat</i>	Hasil keluaran cat tidak membentuk oval
10	Aplikasi <i>base coat</i>	Base coat mothling
11	<i>Setting time base coat</i>	Base coat masih basah
12	Campur <i>clear coat</i>	Tercampur dengan tidak baik clear, hardener dan thinner
13	<i>Test spraygun clear coat</i>	Hasil keluaran clear tidak membentuk oval
14	<i>Tag rag</i>	Terdapat bekas goresan pada base coat
15	Aplikasi <i>clear coat</i>	Tekstur orange peel dan leleh
16	<i>Setting time clear coat</i>	Lapisan clear coat belum kering debu
17	Pemanasan	Lapisan clear belum kering sentuh

Sumber : Observasi, 2020

### 3.1.1 Menentukan Nilai Severity

Severity adalah langkah pertama untuk menganalisa resiko, yaitu menghitung seberapa besar dampak atau intensitas kejadian mempengaruhi hasil akhir proses <sup>(5)</sup>. Dampak tersebut di rating mulai skala 1 sampai 10, dimana 10 merupakan dampak terburuk. Dalam menentukan nilai severity, kuesioner diberikan kepada 10 responden yaitu *quality control* yang berada pada area painting yang bertujuan untuk mengetahui nilai severity dari dampak kegagalan berdasarkan kriteria <sup>(8)</sup>.

Berdasarkan tabel kriteria nilai *severity* diatas dilakukan kuisisioner terhadap 10 karyawan yang bekerja pada area painting guna mendapatkan nilai *severity* dari tiap proses pengecatan. Berikut ini adalah hasil pengolahan data dari jawaban kuisisioner. Nilai rata-rata dari hasil kuisisioner dapat dilihat dari tabel berikut:

Tabel 3. Kriteria Nilai Severity

Rating	Kriteria
1	<i>Negligible severity</i> (Pengaruh buruk yang dapat diabaikan).
2	<i>Mild severity</i> (Pengaruh buruk yang ringan). Akibat yang ditimbulkan akan bersifat ringan, pelanggan tidak akan merasakan penurunan kualitas.
3	
4	<i>Moderate severity</i> (Pengaruh buruk yang moderate). pelanggan akan merasakan penurunan kualitas, tetapi masih dalam batas toleransi.
5	
6	
7	<i>High severity</i> (Pengaruh buruk yang tinggi). Pelanggan akan merasakan penurunan kualitas yang berada diluar batas toleransi.
8	
9	<i>Potential severity</i> (Pengaruh buruk yang sangat tinggi).kegagalan yang ditimbulkan sangat berpengaruh terhadap kualitas, pelanggan tidak akan menerimanya
10	

Sumber : Gazpers, 2002

Tabel 4 Nilai Severity

No	Proses	Severity
1	Mengambil kendaraan	7
2	Kesesuaian <i>order</i>	9
3	Mengambil bahan	7
4	<i>Cleaning degreasing</i>	7
5	<i>Masking</i> kendaraan	7
6	<i>Blowing</i>	8
7	<i>Degreasing</i>	8
8	Campur <i>basecoat</i>	7
9	<i>Test spraygun base coat</i>	6
10	Aplikasi <i>base coat</i>	7
11	<i>Setting time base coat</i>	7
12	Campur <i>clear coat</i>	9
13	<i>Test spraygun clear coat</i>	6
14	<i>Tag rag</i>	9
15	Aplikasi <i>clear coat</i>	6
16	<i>Setting time clear coat</i>	6
17	Pemanasan	6

Sumber : *Olahan Data*, 2020

### 3.1.2 Menentukan Nilai Occurrence

Tahap selanjutnya adalah menentukan rating terhadap nilai *occurrence*. *Occurrence* merupakan kemungkinan bahwa penyebab kegagalan akan terjadi dan menghasilkan bentuk kegagalan selama proses. Penentuan nilai *occurrence* bisa dilihat berdasarkan kriteria tabel 5 Penentuan nilai *occurrence* dilakukan dengan melakukan pengumpulan data dari bulan Januari sampai dengan Febuari 2020 dengan terkumpul sejumlah data 1000 Unit kendaraan. Jumlah data kegagalan dari tiap proses akan menentukan berapa nilai *occurrence*. nilai tersebut dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 5 Kriteria Nilai Occurance

Degree	Berdasarkan frekuensi kejadian	Rating
Remote	0,01 per 1000 item	1
Low	0, 1 per 1000 item	2
	0,5 per 1000 item	3
Moderate	1 per 1000 item	4
	2 per 1000 item	5
	5 per 1000 item	6
High	10 per 1000 item	7
	20 per 1000 item	8
Very High	50 per 1000 item	9
High	100 per 1000 item	10

Sumber: Gasperz 2002

Tabel 6 Nilai Occurance

No	Proses	Failure	OCC
1	Mengambil kendaraan	8	6
2	Kesesuaian order	14	7
3	Mengambil bahan	5	6
4	Cleaning degreasing	14	7
5	Masking kendaraan	23	8
6	Blowing	25	8
7	Degreasing	9	6
8	Campur basecoat	19	7
9	Test spraygun base coat	4	5
10	Aplikasi base	12	7
11	Setting time base coat	5	6
12	Campur clear coat	10	7
13	Test spraygun clear coat	5	6
14	Tag rag	4	5
15	Aplikasi clear coat	31	8
16	Setting time clear coat	9	6
17	Pemanasan	9	6

Sumber : Olahan Data, 2020

### 3.1.3 Menentukan Nilai Detection

Detection berfungsi untuk upaya pencegahan terhadap proses produksi dan mengurangi tingkat kegagalan pada proses produksi. Nilai detection menekankan fungsi deteksi dari setiap proses pengecatan guna menekan jumlah kegagalan dari setiap proses pengecatan <sup>(4)</sup>, nilai tersebut dapat dilihat pada tabel di bawah ini: dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 7 Nilai Detection

No	Proses	Faure	Detection
1	Mengambil kendaraan	3	5
2	Kesesuaian order	8	6
3	Mengambil bahan	1	4
4	Cleaning degreasing	4	5
5	Masking kendaraan	17	7
6	Blowing	9	6
7	Degreasing	2	5
8	Campur basecoat	5	6
9	Test spraygun base coat	1	4
10	Aplikasi base	8	6
11	Setting time base coat	2	5
12	Campur clear coat	5	6
13	Test spraygun clear coat	5	4
14	Tag rag	1	4
15	Aplikasi clear coat	25	8
16	Setting time clear coat	2	5
17	Pemanasan	2	5

Sumber : Olahan Data, 2020

### 3.1.4 Menentukan Nilai Risk Priority Number (RPN)

Setelah mendapatkan nilai severity, occurrence dan detection pada proses pengecatan, selanjutnya akan menentukan nilai RPN, dengan cara mengkalikan nilai severity, occurrence dan detection ( $RPN = S \times O \times D$ )

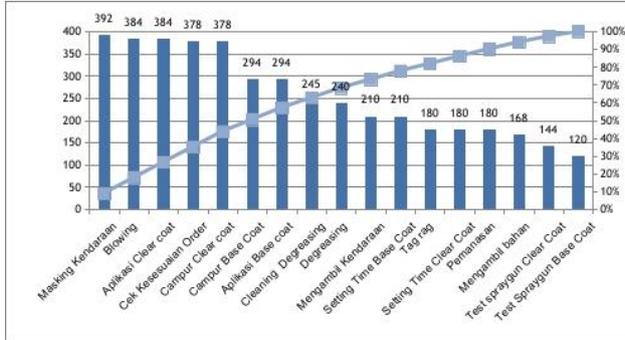
Tabel 8 Nilai RPN

No	Proses	Severity	Occurance	Detection	RPN
1	Mengambil kendaraan	7	6	5	210
2	Kesesuaian order	9	7	6	378
3	Mengambil bahan	7	6	4	168
4	Cleaning degreasing	7	7	5	245
5	Masking kendaraan	7	8	7	392
6	Blowing	8	8	6	384
7	Degreasing	8	6	5	240
8	Campur base coat	7	7	6	294
9	Test spraygun base coat	6	5	4	120
10	Aplikasi base	7	7	6	294
11	Setting time base coat	7	6	5	210
12	Campur clear coat	9	7	6	378
13	Test spraygun clear coat	6	6	4	144
14	Tag rag	9	5	4	180
15	Aplikasi clear coat	6	6	8	384
16	Setting time clear coat	6	7	5	180
17	Pemanasan	6	6	5	180

Sumber : Olahan Data, 2020

### 3.1.5 Menentukan Prioritas Perbaikan

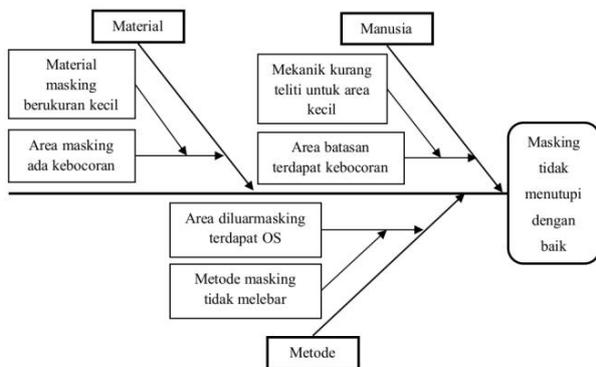
Berdasarkan tabel nilai RPN diatas dilakukan pengurutan resiko kegagalan pada proses pengecatan berdasarkan jumlah RPN tertinggi sampai terendah yang selanjutnya akan di lakukan usulan perbaikan terhadap resiko kegagalan. Urutan RPN dapat dilihat pada diagram pareto berikut



Gambar 2. Diagram Pareto

### 3.2 Pembahasan

Dari diagram pareto diatas, dapat diambil kesimpulan bahwa nilai RPN tertinggi pada proses pengecatan di area painting terdapat pada proses masking kendaraan dengan memperoleh nilai RPN 392. Selanjutnya proses masking kendaraan akan menjadi proses yang dilakukan usulan perbaikan menggunakan metode analisa *fishbone*.



Gambar 3. Diagram Fishbone

Berdasarkan penilaian RPN yang telah didapat, proses *masking* kendaraan yang mempunyai tingkat kegagalan mayor dalam proses pengecatan. Dari proses *masking* kendaraan pengecatan ini memberikan dampak yang sangat berpengaruh terhadap *on time delivery*. Perbaikan perlu dilakukan terhadap bentuk kegagalan yang terjadi pada proses tersebut. Perbaikan yang akan dilakukan untuk proses *masking* kendaraan tersebut dilakukan berdasarkan penyebab-penyebab kegagalan yang telah dianalisis berdasarkan *Fishbone* dan *Failure*

*Mode and Effect Analysis* (FMEA) sehingga diketahui permasalahan yang terjadi untuk dilakukannya perbaikan. Usulan perbaikan dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 9 Usulan Perbaikan

Proses	Potensi Penyebab Kegagalan	Usulan Perbaikan
Masking Kendaraan	Manusia: Mekanik kurang teliti untuk area kecil	Melakukan pengawasan dan training terhadap mekanik
	Material: Material <i>masking</i> berukuran kecil	Menggunakan material yang khusus yang dapat menutup seluruh bodi
	Metode: Metode <i>masking</i> kurang melebar	Metode <i>masking</i> melebar menutupi seluruh bodi kendaraan

Sumber : *Olahan Data*, 2020

### 4.KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan di PT. Auto2000 Bekasi Timur pada proses pengecatan di area painting, dapat di simpulkan bahwa terdapat 17 proses beserta bentuk kegagalan yang dapat mempengaruhi On Time Delivery. Dari 17 bentuk kegagalan tersebut proses masking kendaraan menjadi proses dengan nilai RPN tertinggi yaitu sebesar 392. Usulan perbaikan penyebab kegagalan pada proses masking kendaraan dari faktor manusia yaitu agar perusahaan dapat melakukan pengawasan terhadap pekerja. Dari faktor material, perusahaan disarankan agar menggunakan material khusus yang dapat menutup seluruh bodi kendaraan saat proses aplikasi basecoat. Dari faktor metode disarankan menggunakan metode *masking* keseluruhan bodi kendaraan.

### PERSANTUNAN

Penulis menyampaikan terimakasih kepada PT. Auto2000 Bekasi Timur yang telah memberikan kesempatan dan kemudahan dalam menyelesaikan studi lapangan, sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik. Kepada Kepala Program Studi Teknik Industri, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam As Syafi'iyah yang telah memberikan arahan dan motivasi tinggi kepada penulis untuk dapat menyelesaikan penelitian ini hingga selesai.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Besterfield, D. H. (2009). *Quality Control*. New Jersey: Person Prentice Hall.
2. Suherman, A., & Cahyana, B. J. (2019). Pengendalian Kualitas Dengan Metode Failure Mode Effect And Analysis (FMEA) Dan Pendekatan Kaizen untuk Mengurangi Jumlah Kecacatan dan Penyebabnya. *Prosiding Semnastek*.
3. Odi, A., Zaman, A. N., Nasution, S. R., & Sundana, S. (2019). Analisis Pengurangan Waste Pada Proses Perawatan Kereta. *Jurnal Asimetrik: Jurnal Ilmiah Rekayasa & Inovasi*, 34-42.
4. Andiyanto, S., Sutrisno, A., & Punuhsingon, C. C. (2017). Penerapan metode FMEA (Failure Mode and Effect Analysis) untuk kuantifikasi dan pencegahan resiko akibat terjadinya lean waste. *JURNAL POROS TEKNIK MESIN UNSRAT*, 6(1).
5. Haizer, J., & Render, B. (2014). *Manajemen Operasi*. Jakarta: Salemba Empat.
6. Besterfield, D. H., Besterfield-Michna, C., Besterfield, G. H., Besterfield-Sacre, M., Urdhwareshe, H., & Urdhwareshe, R. (2014). *Total Quality Management Revised Edition: For Anna University, 3/e*. Pearson Education India.
7. Asmoko, H. (2013). *Teknik Ilustrasi Masalah-Fishbone Diagrams*. Magelang: BPPK.
8. Gasperz, V. (2002). *Metode Analisa untuk Peningkatan Kualitas*.