

SIDANG SKRIPSI

“Pengendalian Kualitas Cat Traktor Mengintegrasikan Metode *Six Sigma* Dan *Failure Mode And Effect Analysis (FMEA) PT. XYZ*”

Oleh:

Ardhi Wahyu Setiawan ,

Wiwik Sulistiyowati

Program Studi Teknik Industri

Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

Desember, 2023

Latar Belakang

- 1 PT. XYZ yang beralamatkan di PIER Pasuruan merupakan perusahaan yang bergerak dalam produksi alat-alat pertanian adapun produk utamanya yaitu traktor roda empat
- 2 Proses-proses produksi yang ada di perusahaan ini adalah *incoming inspection* atau pengecekan bahan baku material (*spare part*), *production preparation*, *sub assy*, *painting*, *main assembling*, *final inspection product* dan *packing*. Dari proses-proses tersebut sering terjadi *defect* pada *painting* cat *eksterior* dan menimbulkan *waste* yang merugikan perusahaan. Kecacatan yang disebabkan karena cat dapat berdampak pada keawetan produk tractor, karena cat pada tractor memiliki fungsi melindungi part pada tractor agar tidak mudah korosi atau berkarat. Sehingga perusahaan mengalami penurunan kualitas produksi dikarenakan kecacatan pada saat pengecatan produk tractor yang tinggi.
- 3 Pada 4 bulan terakhir (Januari, Februari, Maret dan April) ditemukan cacat/*defect* dari 3 item part yaitu *fender*, penutup mesin, dan rantai kemudi/*floor*. Dari data yang di peroleh total cacat/*defect* sebesar 1421 untuk perbedaan warna, 1530 untuk ketebalan cat dan 1975 untuk ketahanan cat.
- 4 Sehingga penelitian ini metode yang sesuai untuk mengendalikan mutu produk dan mengurangi jumlah produk yang mengalami defect adalah dengan menggunakan metode *Six Sigma* dan metode *Failure Mode And Effect Analysis (FMEA)*

Rumusan Masalah

1. Apa faktor utama penyebab *defect* pada part pengecatan?
2. Apa usulan/perbaikan yang tepat untuk mengurangi dan mencegah *defect* pada proses pengecatan?

Tujuan

1. Mengetahui faktor utama penyebab *defect* pada part pengecatan
2. Membuat usulan/perbaikan yang tepat untuk mengurangi dan mencegah *defect* pada proses pengecatan

Kajian Pustaka

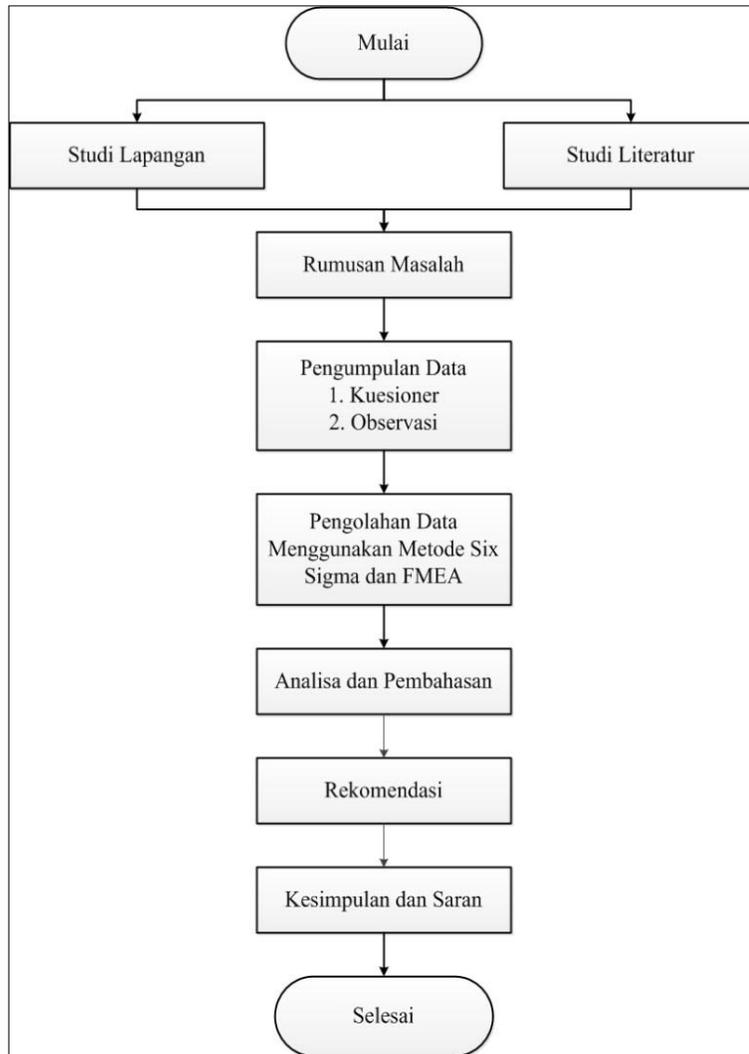
Six Sigma

Six Sigma merupakan sebuah metode komprehensif, fleksibel dan terukur untuk mencapai dan mempertahankan serta memaksimalkan kesuksesan bisnis yang semakin kompetitif. *Six Sigma* adalah pendekatan peningkatan kualitas yang secara sistematis efektif untuk meningkatkan kinerja organisasi berdasarkan penggunaan berbagai teknik analisis statistik. Secara umum *Six Sigma* memiliki 2 pengertian, yakni *Six Sigma* sebagai filosofi bagi perbaikan berkelanjutan dalam mereduksi produk cacat dan *Six Sigma* sebagai alat teknis dalam mengukur jumlah cacat per 1 juta produk yang dihasilkan.

FMEA

Pada FMEA, untuk menentukan perbaikan dilakukan dengan cara menghitung nilai RPN (*Risk Priority Number*) yang didapat dari perkalian dari tingkat keparahan (*severity*), tingkat kejadian (*occurrence*), tingkat deteksi (*detection*) yang masing-masing diberi nilai atau skor. RPN (*Risk Priority Number*) RPN ini menunjukkan tingkat prioritas sebuah kegagalan yang di peroleh dari hasil analisis pada proses yang di analisis. Menurut nilai RPN mode kegagalannya adalah tindakan perbaikan yang di prioritaskan dan sesuai akan di usulkan untuk nilai RPN tertinggi setelah implementasi koreksi tindakan, nilai RPN baru akan di hitung untuk setiap kegagalannya, maka urutan prioritasnya semakin tinggi.

Metodologi Penelitian



Metodologi penelitian ini menggunakan pendekatan konsep six sigma dengan siklus DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, dan Control*) dan konsep FMEA. Terdapat enam tahap pada penelitian ini yaitu :1) Tahap define (pengumpulan data), 2) Tahap measure (pengolahan data), 3) Tahap analyze (analisa dan pembahasan); 4) Tahap improve (perbaikan pada proses) dan 5) Tahap control serta 6) Tahap rekomendasi teknis bagi Perusahaan.

Hasil dan Pembahasan

Tahap Define

Proses-proses produksi yang ada di perusahaan ini adalah *incoming inspection* atau pengecekan bahan baku material (*spare part*), *production preparation*, *sub assy*, *painting*, *main assembling*, *final inspection product* dan *packing*. Dari proses-proses tersebut sering terjadi *defect* pada *painting* cat *eksterior* dan menimbulkan *waste* yang merugikan perusahaan. Kecacatan yang disebabkan karena cat dapat berdampak pada keawetan produk tractor, karena cat pada tractor memiliki fungsi melindungi part pada tractor agar tidak mudah korosi atau berkarat. Sehingga perusahaan mengalami penurunan kualitas produksi dikarenakan kecacatan pada saat pengecatan produk tractor yang tinggi.

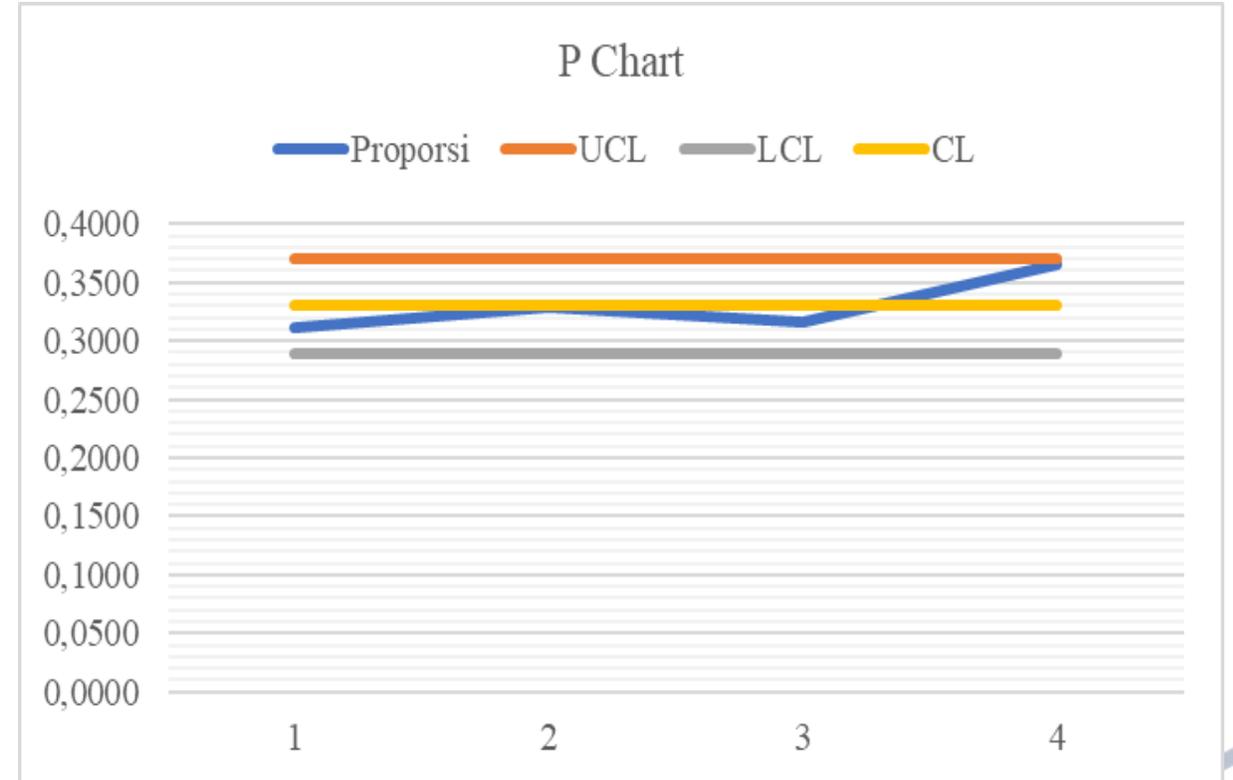
Periode	Total Produksi	Total Kecacatan	Jenis Cacat		
			Perbedaan Warna	Ketebalan Cat	Ketahanan Cat
Januari	3835	1191	357	364	470
Februari	3856	1270	360	392	518
Maret	3730	1180	330	370	480
April	3511	1285	374	404	507

Hasil dan Pembahasan

Tahap Measure

Langkah pertama memasukan nilai proporsi tersebut pada diagram kendali (*P-Chart*) untuk mengukur tingkat kendali terhadap kecacatan yang dialami perusahaan. Langkah yang harus dilakukan adalah menghitung terlebih dahulu nilai CL, UCL dan LCL yang berguna sebagai penentu nilai kendali. Berikut adalah rumus matematis dan contoh perhitungan menggunakan data pada penelitian ini.

No	Periode	Jumlah Produksi	Cacat	Proporsi	UCL	LCL	CL
1	Januari	3835	1191	0,3106	0,3702	0,2896	0,3299
2	Februari	3856	1270	0,3294	0,3702	0,2896	0,3299
3	Maret	3730	1180	0,3164	0,3702	0,2896	0,3299
4	April	3511	1285	0,3660	0,3702	0,2896	0,3299
Total		14932	4926	1,3223			
Rata Rata		3733,0	1232	0,3299			



Hasil dan Pembahasan

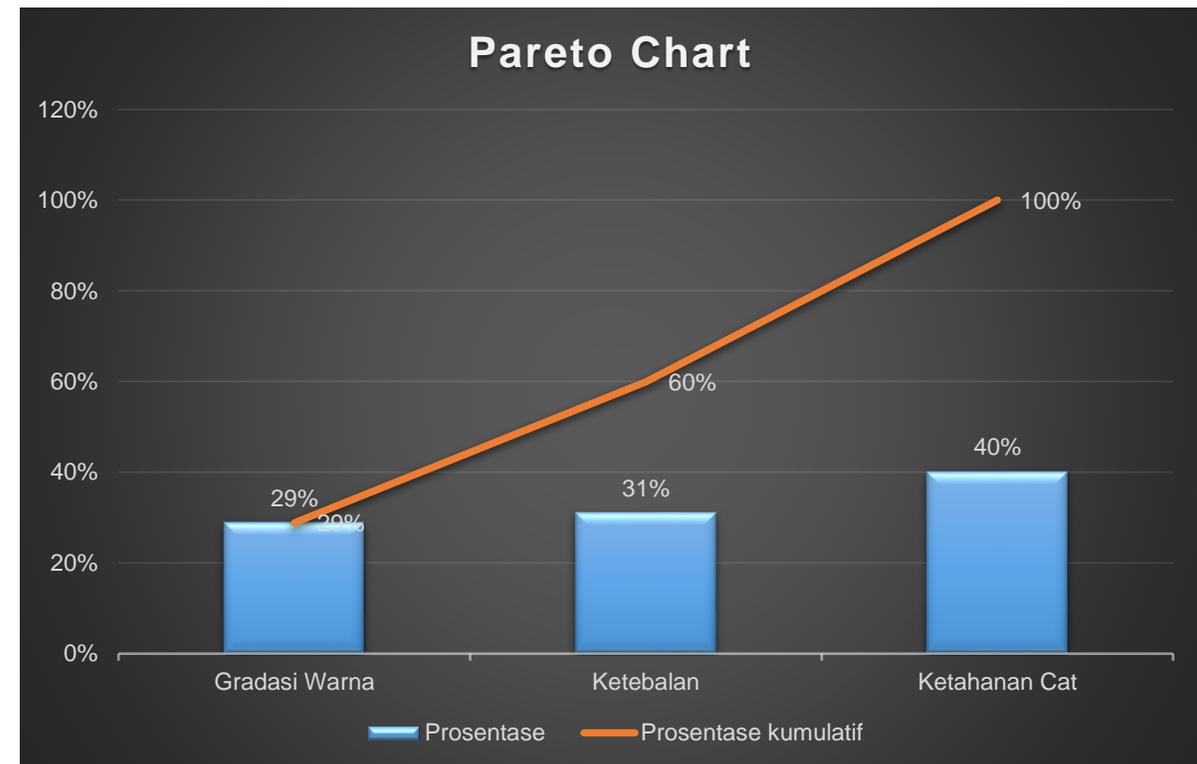
Tahap berikutnya adalah menilai tingkat sigma perlu diketahui nilai DMPO terlebih dahulu. Nilai DPMO (*Deffect Per Million Opportunities*) adalah tingkat proporsi kesalahan dalam satu juta kesempatan. Pengukuran DMPO ini merupakan pengukuran yang sangat baik untuk menentukan kualitas produk karena berkaitan langsung dengan kecacatan, biaya, maupun waktu yang terbuang selama proses produksi. Semakin tinggi nilai sigma maka semakin kecil tingkat kemungkinan terjadinya kecacatan suatu produk. Sebaliknya semakin kecil nilai sigma maka semakin besar tingkat terjadinya kecacatan. Pada bulan April memiliki nilai sigma sebesar 2,67 yang artinya bulan tersebut tinggi tingkat terjadinya kecacatan dibandingkan dengan bulan lain.

Bulan	Jumlah Produk si	Jumla h cacat	DPU	Banyak CTQ	% yield	DPO	DPMO	Tingkat sigma
Januari	3835	1191	0,3106	3	68,94%	0,1035	103520,21	2,76
Februari	3856	1270	0,3294	3	67,06%	0,1098	109785,62	2,73
Maret	3730	1180	0,3164	3	68,36%	0,1055	105451,30	2,75
April	3511	1285	0,3660	3	63,40%	0,1220	121997,53	2,67
Rata-rata							107618,46	2,74

Hasil dan Pembahasan

Didapatkan prosentase kecacatan pada masing-masing CTQ agar dapat menghasilkan diagram pareto dari hasil tabel tersebut. Prosentase tersebut memiliki prosentase kumulatif yang digunakan untuk mengetahui tingkat kecacatan mana yang prosentasenya cukup signifikan. Setelah membuat prosentasi kecacatan selanjutnya akan dilakukan penentuan *critical to quality* (CTQ) dengan menggunakan diagram pareto.

Jenis Cacat	Januari	Februari	Maret	April	Jumlah	Prosentase	Prosentase kumulatif
Gradasi Warna	357	360	330	374	1421	29%	29%
Ketebalan	364	392	370	404	1530	31%	60%
Ketahanan Cat	470	518	480	507	1975	40%	100%



Hasil dan Pembahasan

Pada tahap analyze merupakan proses mencari penyebab kecacatan pada produksi tractor yang dikhususkan pada cat tractor. Metode yang digunakan pada tahap ini adalah *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) yang berfungsi untuk menentukan ranking penyebab kecacatan tertinggi hingga terendah. Hasil tersebut dapat digunakan untuk proses improve untuk menentukan alternatif perbaikan.

Proses Produksi	S	Cause of Failure Mode	O	Alternatif perbaikan	D	RPN	Ranking
Pengecekan Bahan Baku	7	bahan baku ada yang cacat yang terlewat	5	pengecekan lebih dari 1 kali	5	175	8
	4	bahan baku rusak saat di cek	5	pengawasan saat pengecekan	5	100	13
Production Preparation	4	pengecekan mesin produksi kurang maksimal	6	pengecekan mesin secara berkala	5	120	12
	5	bahan baku tidak lengkap	6	pengecekan bahan baku secara berkala	5	150	11
Sub Assy	7	part kecil tidak sesuai	6	pengawasan saat proses produksi	5	210	7
	7	part kecil tidak cukup	7	pengecekan sebelum proses produksi	6	294	4
Painting	7	cat tidak sesuai standart	7	pengawasan pada pemilihan cat	8	392	3
	8	mesin bermasalah	8	perawatan mesin secara berkala	8	512	2
	9	pengecatan tidak sesuai SOP	8	pengawasan kepada karyawan pengecatan	8	576	1
Main Assembling	6	part utama tidak sesuai	7	pengawasan saat proses produksi	5	210	6
	6	part utama tidak cukup	6	pengecekan sebelum proses produksi	6	216	5
Final Inspection Product	7	pengecekan produk tidak maksimal	5	pengecekan yang berulang	5	175	9
Packing	6	packing rusak	5	pengecekan pada proses packing	5	150	10

Hasil dan Pembahasan

Tahap Improve

Setelah diurutkan nilai dari tertinggi sampai dengan terendah untuk mengetahui tingkat resiko yang dialami perusahaan apabila perbaikan tidak segera dilakukan. Hasil pada tabel tersebut nilai RPN yang memiliki nilai diatas 200 adalah pada ranking 1 sampai dengan 7. Ranking tertinggi terdapat pada proses *painting* dengan RPN sebesar 576 yaitu pada pengecatan tidak sesuai SOP yang menyebabkan produksi traktor menjadi terhambat. Pengkategorian nilai RPN pada tabel 3 membantu perusahaan untuk memilih resiko mana yang harus diperbaiki terlebih dahulu berdasarkan nilai resiko yang tertinggi/ sangat penting. Dari 13 resiko yang ditemukan, terdapat 7 faktor yang memiliki nilai resiko yang sangat tinggi. Maka 7 resiko ini yang kemudian akan diberikan alternatif perbaikan guna memberikan opsi kepada perusahaan untuk menemukan jalan keluar bagi keberlangsungan nilai kualitas produk agar tetap terjaga atau semakin meningkat.

No	Cause of Failure Mode	Usulan Perbaikan
1	Part kecil tidak sesuai	Pengawasan saat proses produksi
2	Part kecil tidak cukup	Pengecekan sebelum proses produksi
3	Cat tidak sesuai standart	Pengawasan pada pemilihan cat
4	Mesin bermasalah	Perawatan mesin secara berkala
5	Pengecatan tidak sesuai SOP	Pengawasan kepada karyawan pengecatan
6	Part utama tidak sesuai	Pengawasan saat proses produksi
7	Part utama tidak cukup	Pengecekan sebelum proses produksi

Kesimpulan dan Saran

- Nilai rata-rata DPMO untuk produksi produk traktor pada hari kerja dari tanggal 1 Januari 2023 sampai 30 April 2023 adalah sebesar 107618,46 dengan nilai rata-rata sigma 2,74. Untuk *Critical to Quality* (CTQ) pada produksi produk traktor yang memiliki nilai diatas dari 10 % yaitu, perbedaan warna (29%), ketebalan cat (31%) dan ketahanan cat (40%).
- Rekomendasi untuk PT. XYZ pada produksi traktor pada kualitas cat adalah untuk memperbaiki pengawasan proses produksi di bulan April. Pada bulan tersebut memiliki nilai sigma paling kecil diantara semua bulan pada penelitian ini. Semakin kecil nilai sigma maka semakin besar kecacatan terjadi. Pada proses pengecatan jenis cacat yang paling tinggi adalah ketahanan cat yang memiliki prosentase 40%. Sehingga pada ketahanan cat sangat memerlukan pengawasan oleh PT. XYZ agar dapat menurun. Rekomendasi perbaikan dari metode FMEA adalah pada penyebab kecacatan dengan nilai RPN tertinggi adalah pengecatan tidak sesuai SOP sebesar 576. Usulan perbaikan untuk penyebab kecacatan tersebut adalah pengawasan kepada karyawan pengecatan.



TERIMA KASIH