

Research Article

Analisis Defect pada Proses Manual Bending Pipa Tube Brake PT Manufaktur Otomotif dengan Metode DMAIC

Selvy Rahma Baesuni¹, Arsy Mayra Azzahra², Awal Rizky Sri Nurdyanto³,
Yudi Prastyo⁴

Fakultas Teknik, Universitas Pelita Bangsa, Indonesia^{1,2,3,4}

Corresponding Author, Email: selvyrahma19@email.com

Abstrak

Perusahaan pada penelitian ini merupakan Perusahaan yang bergerak di bidang manufaktur otomotif yang memproduksi *sparepart* kendaraan roda dua dan roda empat berupa pipa rem dan pipa bensin. Penelitian ini berfokus pada *defect* pipa tube brake. Dari hasil *defect* yang dihasilkan dari proses manual bending di line 5x *Low Pressure* semakin meningkat dari tahun sebelumnya dan berdampak pada pengurangan *cost* yang dilakukan Perusahaan. Oleh karena itu, penelitian ini mengusulkan untuk menurunkan rasio NG dengan metode DMAIC (*define, measure, analyze, improve, control*). Namun dalam penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa faktor utama dari penyebab *defect* pada produk adalah faktor human eror. Selain human eror, ada juga faktor lain yang menyebabkan proses yang tidak sempurna atau abnormal yang dapat menyebabkan produk cacat. Maka kebijakan yang dilakukan Perusahaan adalah melakukan pengawasan, pengecekan, dan pelatihan atau training mengenai point-point 4M dan 1E di lingkungan produksi.

Kata Kunci: Manufaktur, Defect, Kualitas, Metode DMAIC



This is an open access article under the CC BY License
(<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0>).

PENDAHULUAN

Pada perkembangan industri yang semakin pesat dan persaingan antara perusahaan otomotif lainnya semakin ketat sehingga perusahaan selaku produsen dituntut menciptakan dan memperhatikan kualitas produk untuk kepuasan konsumen.

Dalam dunia bisnis yang kompetitif, Perusahaan harus dapat memahami dan mengevaluasi produk yang ditawarkan agar dapat memenuhi kebutuhan konsumen dengan lebih baik. Salah satu produk yang akan dianalisis adalah produk NG atau

defect pipa *tube brake* pada proses manual bending. Tujuan dari analisis ini adalah untuk mengidentifikasi penyebab dan akibat produk NG yang dihasilkan dari proses *manual bending* serta pengaruh produk NG terhadap pendapatan dan pengeluaran perusahaan. Dalam penelitian ini dilakukan di salah satu PT. Manufaktur otomotif yang memproduksi *sparepart* kendaraan roda empat berupa pipa rem dan pipa bensin. Adapun proses produksi terbagi menjadi dua bagian yaitu 4x *Prebending* dan 5x *Bending*.

METODE PENELITIAN

Metode Penelitian ini menggunakan metode *DMAIC* yang terdiri dari lima Langkah yaitu *define*, *measure*, *analyze*, *improve*, dan *control*. Penelitian ini dilakukan dengan mengumpulkan data kuantitatif berupa data produksi dan produk *defect* yang dikumpulkan melalui wawancara dan pengamatan langsung di line 5x *low pressure* dalam kurung waktu 3 bulan periode September – November 2024. Adapun tahapan penelitian sebagai berikut :

1. *Define* (Menentukan)
Tujuan utama dalam penelitian untuk mengidentifikasi masalah yaitu menemukan masalah cacat pada produk pada pipa
2. *Measure* (Mengukur)
Fase pengumpulan data jumlah produksi dan cacat produk dengan perhitungan DPMO dan Tingkat sigma untuk mengukur kinerja pada proses yang perlu diperbaiki.
3. *Analyze* (Menganalisis)
Mengidentifikasi akar penyebab dalam proses produksi dengan diagram pareto dan diagram sebab akibat. berupa fishbone diagram
4. *Improve* (Memperbaiki)
Tahapan untuk mengembangkan dan mengimplementasikan solusi yang efektif untuk memperbaiki dan menangani masalah yang telah diidentifikasi.
5. *Control* (Mengendalikan)
Memastikan bahwa perbaikan yang telah dilakukan dapat dipertahankan dalam jangka waktu panjang dan dalam pengendalian kinerja proses dapat menjadi cacat tidak muncul Kembali.

HASIL DAN PENELITIAN

Tahap Define

Pada tahap ini menjelaskan mengenai tujuan utama penelitian yaitu mencari faktor penyebab yang menimbulkan produk cacat. Sumber data yang diambil dari proses pengamatan dan wawancara terhadap operator di Perusahaan tempat penelitian. Berikut data mengenai jumlah produksi dan cacat produk dalam kurung waktu 3 bulan.

Tabel 1. Data Produksi selama 3 bulan

NO	PART CODE	JUMLAH PRODUKSI		
		SEPTEMBER	OKTOBER	NOVEMBER
1	L4224	915	900	975
2	L4225	880	1188	920
3	L4232	1083	900	720
4	L4321	10870	9626	8365
5	L4398	2160	2380	2920
6	L04003	2469	2620	2750
7	L06001	2600	2300	2840
8	L06003	2620	2600	2480
TOTAL		23597	22514	21970
RATA-RATA		2949,625	2814,25	2746,25

NO	PART CODE	JUMLAH PRODUK NG / ABNORMAL		
		SEPTEMBER	OKTOBER	NOVEMBER
1	L4224	10	17	8
2	L4225	5	2	1
3	L4232	0	16	24
4	L4321	12	8	19
5	L4398	2	0	0
6	L04003	6	0	0
7	L06001	0	0	4
8	L06003	0	5	11
TOTAL		35	48	67
RATA-RATA		4,375	6	8,375

Tabel 2. Jenis Defect

JUMLAH PRODUK NG	NAMA DEFECT			
	SCRATCH	DENTED	BUBBLE	BENDING NG
SEPTEMBER 35	7	3	5	20
OKTOBER 48	24	0	2	22
NOVEMBER 67	42	6	3	16

1. Scratch

Scratch merupakan bentuk goresan yang terdapat pada pipa yang membuat permukaan bagian dalam pipa terlihat dan berpotensi pipa mengalami kebocoran atau tidak berfungsi.

2. Dented

Kondisi dimana Nut ulir pada pipa terjepit tuas bending sehingga kejadian abnormal ini membuat part tidak dapat diulir dan dipasang pada komponen.

3. Bubble

Permukaan cat pada pipa tidak rata atau bergelembung berpotensi pipa bocor atau tidak dapat berfungsi.

4. Bending NG

Bentuk bendingan pipa tidak sesuai dengan master sample dan shape check jig.

Berdasarkan penelitian mengenai defect yang terjadi, produk defect masih bisa dilakukan refair atau perbaikan. Namun ada toleransi mengenai perbaikannya, jika kondisi defect pada produk tidak bisa diperbaiki atau tidak memenuhi standar kualitas perusahaan maka produk akan dipisahkan ke dalam box NG.

Tahap Measure

Tahap ini merupakan tahap mengidentifikasi masalah dengan cara menghitung jumlah defect atau part abnormal yang sering terjadi.

Tabel 3. Presentase jumlah defect

BULAN	JUMLAH PRODUKSI	JUMLAH DEFECT	PRESENTASE
SEPTEMBER	23597	35	0,148%
OKTOBER	22514	48	0,213%
NOVEMBER	21970	67	0,305%

Pada tabel diatas menunjukan bahwa presentase defect yang banyak muncul terjadi pada bulan November dengan presentase 0.305%.

Tabel 4. Presentase defect yang sering muncul

BULAN	JUMLAH PRODUKSI	JUMLAH DEFECT	JENIS CACAT TERBANYAK
SEPTEMBER	23597	35	BENDING NG
OKTOBER	22514	48	SCRATCH
NOVEMBER	21970	67	SCRATCH
TOTAL	68081	150	

Tahapan selanjutnya melakukan perhitungan dalam DPMO (Defect Per Million Opportunity) dengan menghitung nilai DPMO dan level sigma dengan menggunakan formula Defect Per Unit (DPU) dan Defect Per Opportunities (DPO).

$$DPU = (\text{Total Cacat Produksi})/(\text{Total Produksi})$$

$$\text{September} = 35/23597$$

$$= 0.001$$

$$DPO = (\text{Total Cacat Produksi})/(\text{Total Produksi}) \times OP$$

$$= 35/23597 \times 4$$

$$= 0.006$$

$$DPMO = (\text{Total Cacat Produksi})/((\text{Total Produksi} \times OP))$$

$$= 35/((23597 \times 4)) \times 1,000,000$$

$$= 370.81$$

Mengkonversikan hasil DPMO dengan tabel six sigma:

$$\text{Sigma} = \text{Normsinv} ((1,000,000 - DPMO))/1,000,000 + 1.5$$

$$\text{Sigma} = \text{Normsinv} ((1,000,000 - 370.81))/1,000,000 + 1.5$$

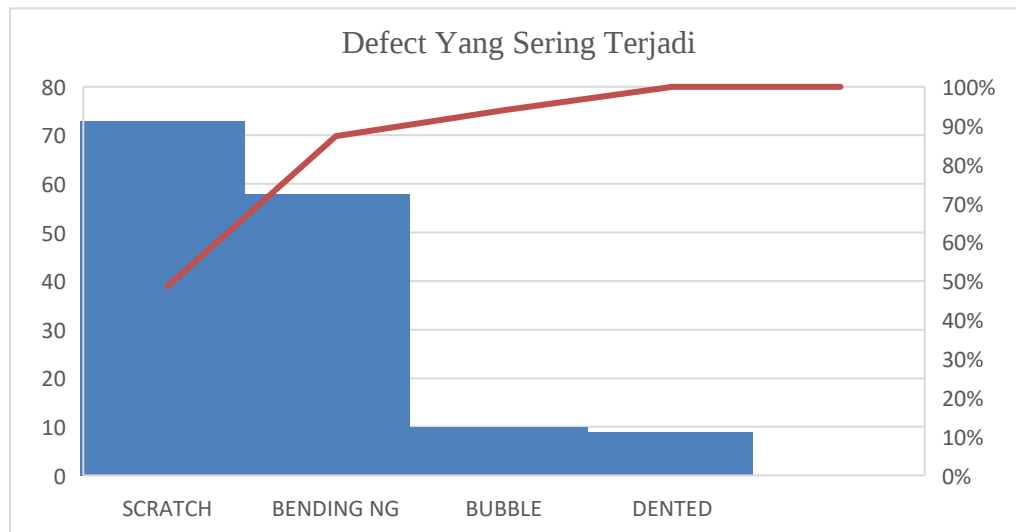
$$= 2.499$$

Tabel 5. Hasil Data DPU,DPMO,Nilai Sigma

No.	Bulan Ke	Defect	DPU	DPMO	Nilai Sigma
1	September	35	0.001	370.81	2.499
2	Oktober	48	0.002	533.002	2.499
3	November	67	0.003	762.403	2.499
Total		150	0.006	1295405	7.497
Rata- rata		50		647702,5	2.499

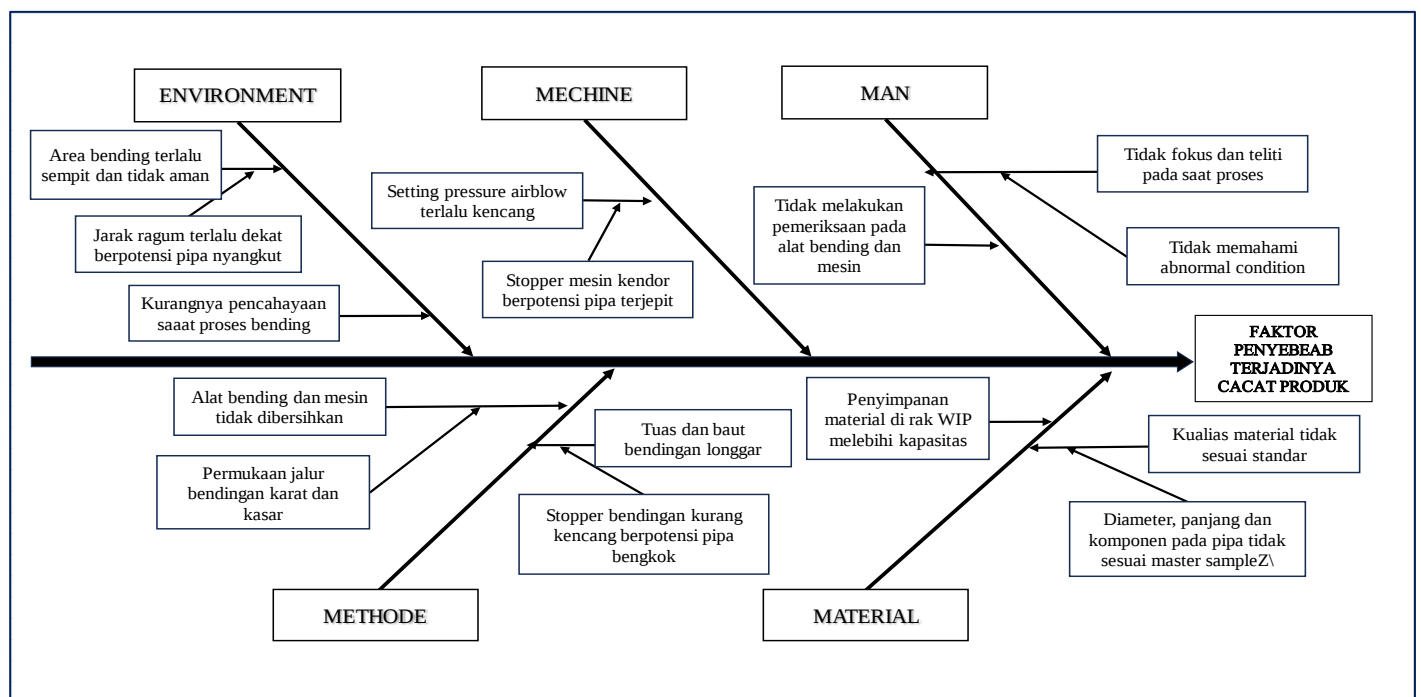
Tahap Analyze

Dalam tahapan ini, untuk meningkatkan kualitas produk dan pengurangan jumlah cacat produk dapat dilakukan dengan cara mengidentifikasi penyebab kerusakan atau abnormal yaitu dengan diagram pareto dan diagram sebab-akibat (Fishbone Diagram).



Gambar 1. Diagram Pareto

Dari gambar diagram pareto diatas, jenis defect yang sering terjadi atau yang paling banyak muncul dari bulan September sampai November adalah scratch. Adapun mengenai analisis faktor penyebab defect atau cacat produk akan digambarkan dengan diagram sebab akibat berupa diagram tulang ikan atau Fish Bone dengan mencantumkan faktor 4M (Man, Methode, Mechine,Material) dan 1E (Environment).



Gambar 2. Fish Bone Diagram

Tahap Improve

Tahapan ini merupakan tahapan dalam pelaksanaan peningkatan kualitas setelah mengidentifikasi masalah atau penyebab kerusakan pada produk untuk mengurangi atau menurunkan jumlah defect sehingga kualitas dapat meningkat. Maka usulan mengenai Tindakan perbaikan secara umum dalam upaya meningkatkan kualitas produk sebagai berikut :

1. Meningkatkan kualitas bahan baku

Memastikan kualitas material yang diproduksi dalam kondisi ok baik secara visual material, komponen yang terpasang, ukuran dan panjang material disesuaikan dengan POS (Production Order Sheet) dan master sample yang ada. Pengecekan 100% dilakukan di area inspection 4x Prebending untuk memastikan material yang akan di lanjut ke next proses yaitu proses manual bending di line 5x Bending dalam kondisi OK. Adapun pengecekan ini dilakukan supaya material cacat yang ditemukan di line 4x Prebending tidak dilanjut ke next proses dan mencegah produk cacat terkirim ke customer.

2. Perbaikan terhadap kualitas tenaga kerja

Melakukan perbaikan terhadap prosedur kerja dan melakukan retraining terhadap operator produksi mengenai penanganan part NG dan kondisi abnormal serta diberi pemahaman mengenai ketentuan yang berlaku di line produksi seperti memberi label merah pada part NG dan diletakan di box merah, memberi label kuning pada part Hold jika part masih bisa dilakukan refair sambil menunggu adjustment QC.

Melakukan audit man power di tiap bulan nya mengenai budaya Perusahaan, improvement Perusahaan, defect yang pernah terkirim ke customer, dan kondisi abnormal.

3. Perbaikan kualitas tools, jig, dan mesin

Pengecekan kondisi mesin, jig dan tools yang digunakan pada proses bending dilakukan dengan cara mengisi checksheet harian untuk mendeteksi potensi terjadinya kondisi abnormal. Pengkalibrasian jig yang dilakukan rutin sesuai dengan jadwal expired date yang tertera pada shape check jig, pelumasan oli pada jalur bendingan dilakukan sebelum memulai proses dan melakukan pengecekan part sebelum dan setelah proses dengan menyesuaikan part dengan master sample.

4. Menjaga lingkungan kerja

Memastikan area kerja dalam kondisi aman dan nyaman agar tidak terjadi kondisi abnormal atau human eror dengan rutin melakukan budaya ART 4S sebelum dan setelah proses.

Tahap Control

Pada tahap ini merupakan Tindakan yang dilakukan dalam upaya perbaikan dalam pengurangan jumlah NG dan kondisi abnormal agar dapat dilakukan secara terus menerus, yaitu dengan cara:

1. Melakukan pengecekan pada mesin, tools dan juga secara berkala oleh operator dan melakukan SCW atau Stop-Call-Wait apabila terjadi kondisi abnormal.
2. Memastikan operator dalam kondisi baik dan sehat serta dapat mematuhi work instruction dan SOP yang sudah ditetapkan oleh Perusahaan.
3. Pengecekan 100% dilakukan oleh inspector dan Quality Control sebagai garansi produk OK.
4. Memahami potensi abnormal dan penanganan pada part NG dan Hold dengan memberi label merah pada part NG dan label kuning pada part Hold.

KESIMPULAN

Dalam penelitian kali ini dapat disimpulkan bahwa faktor utama dari penyebab produk cacat yaitu human error. Dikarenakan kurangnya fokus dalam

bekerja, kondisi karyawan kurang fit, dan tidak melakukan *one cycle proses* yang dapat memicu terjadinya kondisi abnormal. Adapun faktor penyebab lainnya seperti dari alat bending dan material yang digunakan, pastikan melakukan pengecekan pada mesin, tools dan material yang digunakan sebelum memulai proses dalam kondisi OK. Untuk mengatasi permasalahan ini kita dapat melakukan retraining kepada operator mengenai potensi abnormal dan melakukan pengecekan berkala pada alat bending disetiap minggunya dengan pengisian chechsheet dan mengkalibrasi shape check jig dalam upaya meminimalisir jumlah *defect*. Berdasarkan perhitungan nilai sigma dari bulan September s/d November tahun 2024 dengan rata-rata tingkat sigma $\bar{x}$ 2.499 dengan total kerusakan 150 pcs dari 68.081 pcs total produksi selama 3 bulan.

Bibliografi

- Afina, A. & Yuli Hastuti. (2018). Pengaruh Kualitas Produk terhadap Kepuasan Pelanggan. *Jurnal Samudra Ekonomi Dan Bisnis*, 9(1), 21-30. <https://doi.org/10.33059/jseb.v9i1.458>
- Septiawan, T., Ricky Permadi., & Yudi Prastyo. . (2023). Menganalisis Penyebab Produk Ng (Not Good) Pada Pt. Xyz Dengan Metode Dmaic. *Journal of Comprehensive Science (JCS)*, 3(1), 44-51. <https://jcs.greenpublisher.id/index.php/jcs/article/view/586>
- Hidajat, H., & Ade Momon Subagyo. (2022). Analisis Pengendalian Kualitas Produk X Dengan Metode Six Sigma (DMAIC) Pada PT. XYZ. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 8(9), 234-242. <https://doi.org/10.5281/zenodo.6648878>
- Ryandra Nasution, D., Hasibuan, A., & Rahma Sibuea, S. (2023). Pengendalian Kualitas CPO untuk Meminimumkan ALB Menggunakan Metode DMAIC. *Blend Sains Jurnal* Vol. 1 NO. 4 <https://jurnal.ilmubersama.com/index.php/blendsains>
- Suseno. & Taufik Alfin Ashari. (2022). Analisis Pengendalian Kualitas Produk Base Plate Dengan Menggunakan Metode Lean Six Sigma (DMAIC) Pada PT XYZ. *Jurnal Cakrawala Ilmiah* Vol.1, No.6 <https://bajangjournal.com/index.php/JCI/article/view/5830/4387>
- Tuasanu, Sarifa., Jusuf Sahupala., & Tina D Kaisupy. (2023). Penerapan Metode Six Sigma dengan Konsep DMAIC Sebagai Alat Pengendalian Kualitas Produk. *Journal of Economics and Business* Vol.3, No.1 <https://ejournal.indo-intellectual.id/index.php/ifi/article/view/83/51>
- Hidayat, Imansyah Kaya., & Suseno. (2023). Analisis Pengendalian Kualitas Bracket Dengan Menggunakan Metode Six Sigma (DMAIC). *Jurnal Cakrawala Ilmiah* Vol.2, No.10 <https://bajangjournal.com/index.php/JCI/article/view/5830/4387>
- Raodah. (2023) Aplikasi Metode DMAIC untuk Meminimasi Cacat Produk Kantong Semen Jenis Kraft. *Journal of Industrial Engineering Innovation* Vol.1, No.2 <https://ejournal.insightpublisher.com/index.php/jiei/article/view/110/140>
- Mahardika, Syaqla Erie., & Ari Zaqi Al-Faritsy. (2023). Jurnal Hasil penelitian dan

