

**ANALISIS KUALITAS UNTUK MENGURANGI NO GOOD *IN PROCESS* CORE
ASSY 2WV DENGAN MENGGUNAKAN METODE *SIX SIGMA***
(Studi Kasus di PT. Denso Indonesia)

Sambas Sundana^{1*}, Bakharudin Yusuf²

¹Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jakarta
Jl. Cempaka Putih Tengah 27 Jakarta Pusat

²Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jakarta
Jl. Cempaka Putih Tengah 27 Jakarta Pusat
Email : sambassundana_umj@yahoo.co.id.

ABSTRAK

PT. Denso Indonesia adalah salah satu perusahaan yang memproduksi *spare part* kendaraan bermotor di Indonesia yang mensuplai kebutuhan dari beberapa perusahaan mobil dan motor ternama di Indonesia. Salah satu produk utamanya adalah *Radiator Assy 2WV*, yang berfungsi sebagai pendingin air pada *cooling engine*. Salah satu proses utamanya adalah *Core Assembling Process*. *Core Assembling Process* terbagi menjadi 3 *Line*, yaitu *Line 1* dan *2* untuk 4WV (roda 4) dan *Line 3* untuk 2WV (roda 2). Dalam data *inspection* periode Juli hingga September 2013, *Line 3* memiliki tingkat *ratio no good in process* cukup tinggi dibandingkan *Line* yang lainnya, yaitu 52.1%. Ini disebabkan banyak terjadinya cacat produk pada *Core Assy* tersebut, seperti : *no good Fin Miring (47.6%)*, *no good Tube Deformasi (22.4%)*, *no good Tube Expanding (15%)*, *no good Plate Setting (9.8%)*, dan *no good Core Height (5.2%)*. Sehingga total *no good in process* sebesar 9.4%. Dalam hal kualitas, PT. Denso Indonesia memiliki target batas *no good in process* sebesar 1%. Metode perbaikan yang akan digunakan untuk peningkatan kualitas yaitu *Six Sigma*. *Six Sigma* merupakan pendekatan menyeluruh untuk menyelesaikan masalah dan peningkatan proses melalui fase DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, and Control*). *Six Sigma* merupakan metode untuk mendapatkan dan menghilangkan penyebab cacat pada *output* produk melalui analisis di setiap proses produksi. Dari tahapan *define, measure, analyze, improve, dan control* diperoleh bahwa *Core Assy* yang diproduksi di *Line 3* ini memiliki cacat paling tinggi dengan nilai DPMO sebelum dilakukan perbaikan yaitu 18.800 yang kemudian dikonversi pada tingkat sigma yaitu 3.58 sigma, dengan *cost of poor quality (COPQ)* yang bila ditanggung oleh perusahaan yaitu Rp. 868.560.000. Setelah dilakukan implementasi perbaikan selama 2 bulan yaitu pada bulan Oktober 2012 sampai dengan November 2012 dengan mengajukan usulan pembuatan jig stopper pada mesin *tube cutting*, penambahan *seam* pada *base jig*, dan pembuatan *master jig* untuk kalibrasi jig clamp, diperoleh penurunan nilai DPMO menjadi 9.905 sehingga terjadi peningkatan tingkat sigma menjadi 3.83 sigma, dengan jumlah COPQ setelah perbaikan Rp. 549.120.000,-. Sehingga kenaikan sigma yang diperoleh dari hasil perbaikan adalah 0.25 dan terjadi penurunan *no good in process* menjadi 4.95%.

Kata Kunci: *Quality, Six Sigma, COPQ, DPMO, Jig*

1. PENDAHULUAN

PT. Denso Indonesia adalah salah satu perusahaan yang bergerak dibidang pembuatan *spare part* otomotif. Salah satu produk utamanya adalah *radiator assy* sebagai produk pendingin mesin pada kendaraan. Oleh karena itu untuk dapat bersaing dengan industri-industri *spare part* otomotif lainnya, sudah seharusnya kualitas produk yang dihasilkan oleh PT. Denso Indonesia memiliki kualitas yang terbaik dikelasnya.

Ada 3 proses utama dalam pembuatan *radiator assy* yaitu, *Core Assembling Process*, *Brazing Process*, dan *Radiator Assembling Process*. *Core Assembling Process* terbagi menjadi 3 *Line*, yaitu *Line 1* dan *Line 2* untuk 4WV (roda 4) dan *Line 3* untuk 2WV (roda 2). Pada *Line 3*

memiliki tingkat *ratio no good in process* cukup tinggi dibandingkan *Line* yang lainnya, hingga 52.1%. Berdasarkan data *inspection report*, ini disebabkan banyak terjadinya cacat produk pada *Core Assy* tersebut, seperti : *no good Fin Miring (47.6%)*, *no good Tube Deformasi (22.4%)*, *no good Tube Expanding (15%)*, *no good Plate Setting (9.8%)*, dan *no good Core Height (5.2%)*. Bila di konversi dengan jumlah produksi periode Juli-September 2012, total *no good in process* saat ini untuk *Line 3* sebesar 9.4%.

Upaya yang dapat dilakukan oleh perusahaan adalah menerapkan konsep *Six sigma*. *Six sigma* merupakan salah satu konsep atau metode untuk membangun keunggulan dalam persaingan melalui peningkatan kualitas produk dengan mengurangi atau menghilangkan *no good / defect* terhadap proses produk yang ada.

Langkah kerja DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, dan Control*) pada *Six sigma* merupakan langkah kerja penting yang perlu dilakukan secara sistematis guna mencapai hasil peningkatan kualitas.

Jurnal ini menggambarkan bagaimana upaya memperbaiki dan meningkatkan kualitas *Radiator Assy* di PT. Denso Indonesia. Dalam penelitian ini, dilakukan identifikasi pada data *no good in process* di *Line 3 Core Assembling Process* yaitu dengan meneliti grafik *pareto no good in process* selama 3 bulan, dari bulan Juli 2012 hingga bulan September 2012. Dalam hal kualitas, PT. Denso Indonesia memiliki target *no good in process* sebesar 1%. Hasilnya menunjukkan bahwa, penelitian terhadap *pareto no good* tertinggi pada *Radiator Assy* inilah yang akan dipaparkan sebagai penelitian Jurnal yang menggambarkan bagaimana aplikasi langkah kerja DMAIC pada *Six sigma* dapat melakukan pencapaian kualitas yang lebih baik.

1.1 Perumusan Masalah

1. Bagaimana menentukan *no good* tertinggi dari data *no good in process* yang ada dengan menggunakan diagram *pareto*.
2. Bagaimana penerapan aplikasi DMAIC pada *Six sigma* sebagai langkah perbaikan untuk pencapaian kualitas yang lebih baik.

1.2 Tujuan Penelitian

1. Menentukan jenis cacat yang memiliki nilai *pareto* tertinggi pada data *no good in process* selama 3 bulan
2. Menentukan nilai DPMO dan *Six sigma* sebelum dilakukan perbaikan
3. Menentukan akar penyebab masalah dari *no good* yang dianalisis
4. Menentukan langkah perbaikan terhadap akar penyebab masalah
5. Menentukan nilai DPMO dan *six sigma* setelah dilakukan perbaikan.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Penelitian Pendahuluan

- 2.1.1 Tempat Penelitian : Penelitian dilakukan di PT Denso Indonesia Jalan Kalimantan Blok E1-2, Kawasan Industri MM2100 Cikarang Barat Kabupaten Bekasi, Provinsi Jawa Barat 17520. Pada Departement Produksi *Line 3 Core Assembling Process Radiator Assy 2WV*.
- 2.1.2 Waktu Penelitian : Penelitian dilakukan dengan mengambil data primer dan data sekunder, dilaksanakan mulai dari bulan Juli 201 - September 2012.

2.2 Perumusan Masalah

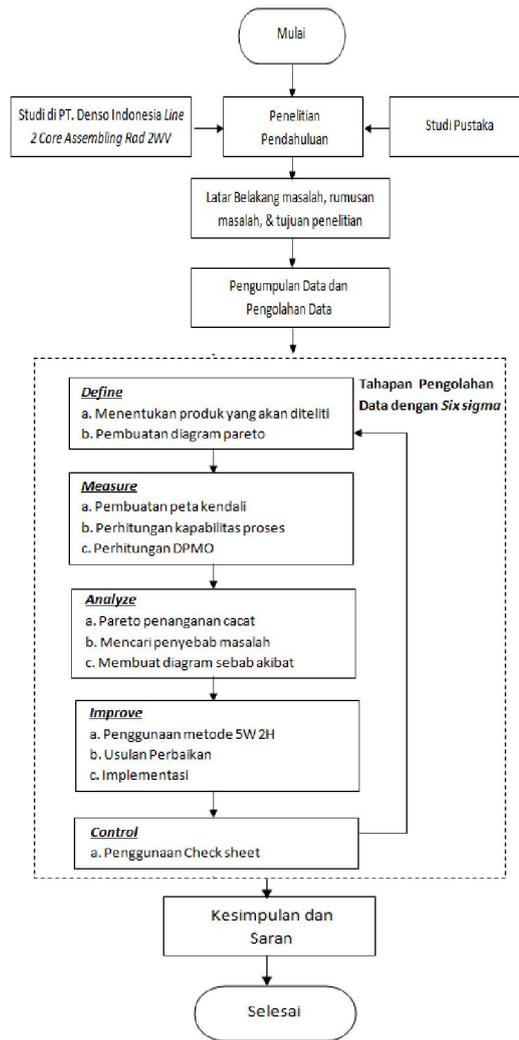
Penelitian dilakukan dengan cara wawancara dengan pihak perusahaan dan melakukan pengamatan langsung di lapangan. Dari hasil penelitian pendahuluan inilah dapat didefinisikan masalah yang dihadapi perusahaan.

2.3 Pengumpulan dan Pengolahan Data

Data-data yang dikumpulkan meliputi :

1. Data umum perusahaan dan fasilitas yang dimiliki
2. Data cacat pada bulan Juli, Agustus dan September 2012

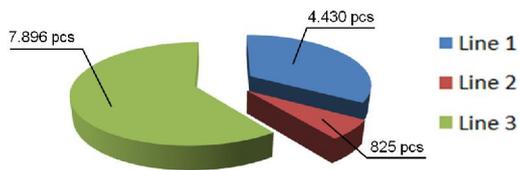
Setelah data terkumpul, selanjutnya dilakukan pengolahan data dengan menggunakan Langkah-langkah dalam *Six Sigma* yaitu DMAIC, yaitu :



Gambar Kerangka Pemecahan Masalah

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

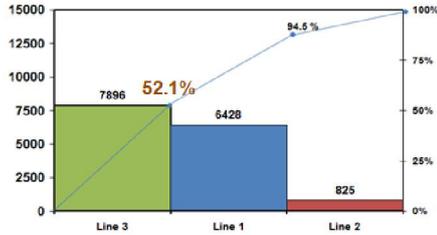
3.1 Data No Good Setiap Line pada Core Assembling



No	Bulan	No Good in Process (pcs)		
		Line 1	Line 2	Line 3
1	Juli 2012	2,164	252	2,764
2	Agustus 2012	2,044	296	2,895
3	September 2012	222	277	2,237
Total		4,430	825	7,896

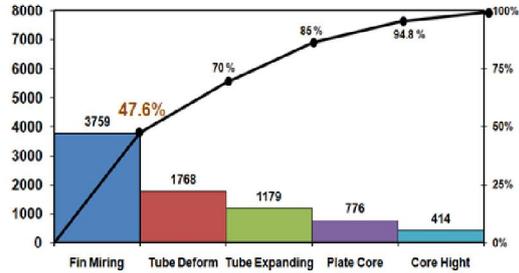
Data dan Pareto No Good Setiap Line pada Core Assembling

3.2 Data masing – masing No Good Pada Line 3



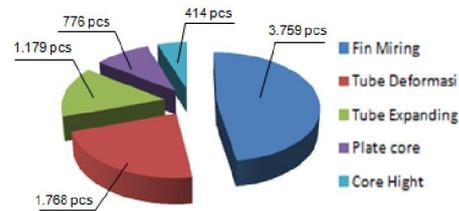
No	Bulan	Fin Miring	Tube Deformasi	Tube Expanding	Plate core	Core Hight	Total cacat / bulan
1	Jul'12	1315	618	413	271	147	2764
2	Agt'12	1378	648	434	284	151	2895
3	Sep'12	1066	502	332	221	116	2237
Total		3759	1768	1179	776	414	7896

No	Line	Total Cacat (pcs)	Kum. Cacat	% Cacat	% Kum
1	Line 1	6428	6.428	42,4%	42,4%
2	Line 2	825	7.253	5,50%	47,9%
3	Line 3	7896	15.149	52,1%	100%
Total		15149	-	100%	-



Pareto masing – masing No Good Pada Line 3

No	Defect	Total Cacat	Kum. Cacat	% Cacat	% Kum
1	Fin Miring	3759	3.759	47,6%	47,6%
2	Tube Deformasi	1768	5.527	22,4%	70%
3	Tube Expanding	1179	6.706	15,0%	85%
4	Plate Core	776	7.482	9,8%	94,8%
5	Core Hight	414	7.896	5,2%	100%
Total		7896		100%	



3.3 Jumlah Produksi dan Proporsi

No	Bulan	Produksi (pcs)	Cacat (pcs)	Proporsi
1	Jul'12	29400	2.764	0,094
2	Agt'12	30800	2.895	0,094
3	Sept'12	23800	2.237	0,094
Total		84000	7.896	

3.4 Perhitungan UCL dan LCL

No	Bulan	Produksi (pcs)	Cacat (pcs)	P	UCL	CL	LCL
1	Jul'12	29.4	2.764	0,094	0,099	0,094	0,089
2	Agt'12	30.8	2.895	0,094	0,099	0,094	0,089
3	Sept'12	23.8	2.237	0,094	0,099	0,094	0,089

3.5 Perhitungan Biaya Akibat Kualitas barang No Good (COPQ)

No	Jenis Cacat	Total Cacat	Harga (pcs)	COPQ (Rp)
1	Fin Miring	3.759	Rp 110.000	Rp 413.490.000
2	Tube Deformasi	1.768		Rp 194.480.000
3	Tube Expanding	1.179		Rp 126.690.000
4	Plate Setting	776		Rp 85.360.000
5	Core Hight	414		Rp 45.540.000
Total		7.896		Rp 868.560.000

3.6 Perhitungan DPMO

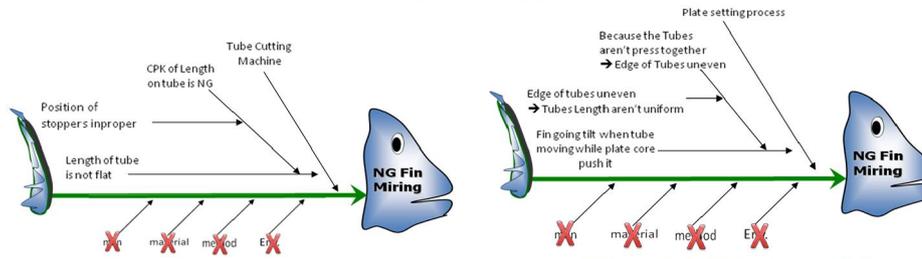
$$DPMO = \frac{7896}{84000 \times 5} \times 10^6 = 18.800$$

Konversi terhadap Nilai Sigma 3,58

Tabel Kondisi Awasebelum *improvement*:

No	Item	Sebelum Implementasi	Target
1	DPMO	18.800	▽ 50 %
2	Sigma	3,58	4.00
3	COPQ	Rp 868.560.250	▽ 50 %

3.7 Analisis Penyebab Masalah dengan menggunakan *Fish Bone*

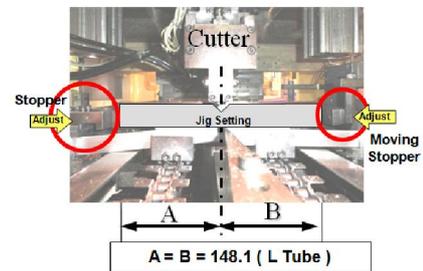


3.8 Penanggulangan masalah dengan metode 5W + 2H

a. Perbaikan 1

5W + 2H	Jenis	Deskripsi
What? (apa)	Tujuan Utama	Membuat Jig Setting Stopper
Why? (mengapa)	Alasan Kegunaan	Agar mendapatkan panjang tube yang sama
Where? (dimana)	Lokasi	Mesin Tube Cutting
When? (kapan)	Sekuens	End Oktober 2012
Who? (siapa)	Orang	Produksi dan Machinery
How? (bagaimana)	Metode	Dibuatkan Standard berupa Record Sheet untuk penggunaan Jig tersebut
How much?	Harga Perbaikan	Rp 550.000,-
Manfaat		Menurunkan <i>no good fin miring</i> hingga 23.38 %

(Sumber : Final Inspection Report)



b. Perbaikan 2

5W + 2H	Jenis	Deskripsi
What? (apa)	Tujuan Utama	Membuat Master Jig untuk Jig Clamp
Why? (mengapa)	Alasan Kegunaan	Untuk Mengkalibrasi Jig Clamp di setiap awal produksi
Where? (dimana)	Lokasi	Antara proses <i>Tube and Fin Arrange</i> dan <i>Tube Expanding</i>
When? (kapan)	Sekuens	End November 2012
Who? (siapa)	Orang	Produksi
How? (bagaimana)	Metode	Dibuatkan Standard berupa Record Sheet untuk penggunaan Master Jig tersebut
How much?	Harga Perbaikan	Rp 465.000,-
Manfaat		Menurunkan <i>no good fin miring</i> hingga 0 %

(Sumber : Final Inspection Report)

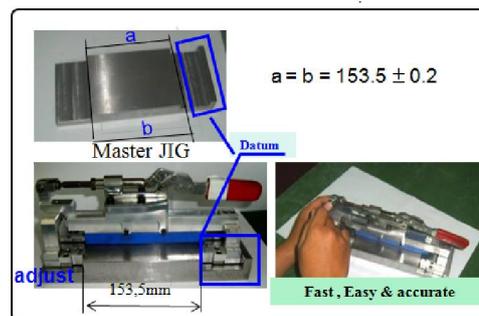
c. Perbaikan 3

5W + 2H	Jenis	Deskripsi
What? (apa)	Tujuan Utama	Membuat Spacer pada base jig
Why? (mengapa)	Alasan Kegunaan	untuk menghilangkan clearance/gap
Where? (dimana)	Lokasi	<i>Tube Expanding Process</i>
When? (kapan)	Sekuens	Mid November 2012
Who? (siapa)	Orang	Produksi
How? (bagaimana)	Metode	Dibuatkan Standard berupa Check Sheet untuk penggunaan Spacer tersebut
How much?	Harga Perbaikan	Rp 75.000,-
Manfaat		Menurunkan <i>no good fin miring</i> hingga 9.56 %

(Sumber : Final Inspection Report)

3.9 Data Cacat dan Produksi setelah perbaikan

No	Jenis Cacat	Total Cacat	Total Produksi
1	Fin Miring	0	100.800
2	Tube Deformasi	2127	
3	Tube Expanding	1422	
4	Plate Core	939	
5	Core Hight	504	
TOTAL		4992	



3.10 Proporsi setelah perbaikan

Z hitung > Z0.05 atau 500 > 0.05, dandisimpulkan terjadi penurunan jumlah cacat pada radiator setelah implementasi dilaksanakan.

3.11 Perhitungan Biaya Akibat Kualitas barang No Good setelah perbaikan

No	Jenis Cacat	Total Cacat	Harga (pcs)	COPQ
1	Fin Miring	0	Rp 110.000	0
2	Tube Deformasi	2127		Rp 233.970.000
3	Tube Expanding	1422		Rp 158.620.000
4	Plate Setting	939		Rp 103.290.000
5	Core Hight	504		Rp 55.440.000
Total		4992		Rp 549.120.000

3.12 Perhitungan DPMO setelah perbaikan adalah 3,83

4. KESIMPULAN

1. Jenis cacat yang memiliki nilai pareto tertinggi yaitu :
 - a. Line 3 Core Assembling yang menghasilkan core assy 2WV adalah line yang memiliki tingkat cacat paling tinggi dari ketiga linecore dengan jumlah defect 7.896 pcs .
 - b. Line3 Core Assembling terdapat 5 jenis defect yang paling sering terjadi sehingga mempengaruhi terhadap kualitas produk yaitu no good Fin Miring, no good Tube Deformasi, no good Tube Expanding, no good Plate Core, no good Core Hight.
 - c. Dari kelima no good item tersebut, no good Fin Miring memiliki persentase pareto yang paling tinggi, sehingga fokus perbaikan yang dilakukan adalah menurunkan no good Fin Miring pada Line 3 Core Assembling 2WV.
 - d. Sebelum dilakukan perbaikan diketahui nilai dari nilai DPMO (Defect per Million Opportunities) produk radiator sebesar 18.800 bila di konversi pada nilai sigma senilai 3.58 yang diimbangi dengan cost of poor quality yang bila ditanggung perusahaan sebesar Rp. 868.560.250
2. Faktor – faktor penyebab masalah terjadinya no good fin miring antara lain:
 - a. Posisi jig pemotong tube pada mesin tube cutting yang seringkali bergeser saat proses pemotongan tube. sehingga tube dari hasil pemotongan tidak sama.
 - b. Adanya clearence/gap pada salah satu base jig yang ditemukan pada proses tube expanding

3. Kalibrasi Jig Clamp dilakukan dengan menggunakan alat ukur tanpa datum, sehingga jig clamp tersebut terkadang tidak presisi
4. Perbaikan yang dilakukan untuk mengatasi penyebab masalah tersebut antara lain :
 - a. Untuk menjaga panjang tube agar tetap sama, dibuatkan jig Setting Stopper sebagai pengganti jig sebelumnya yang seringkali bergeser
 - b. Untuk menghilangkan *clerance/gap*, dibuatkan spacer yang memiliki tebal 3.2mm
 - c. Dibuatkan master jig, sebagai alat kalibrasi jig clamp yang digunakan setiap awal bekerja, agar jig tersebut dapat akurat sebelum digunakan pada proses produksi.
5. Setelah dilakukan perbaikan terjadi penurunan nilai DPMO produk radiator dari 18.800 menjadi 9905 sehingga terjadi peningkatan nilai sigma dari 3.58 sigma menjadi 3.83 sigma, yang diimbangi dengan penurunan *cost of poor quality* yang bila ditanggung perusahaan sebesar Rp. 868.560.250 menjadi Rp. 549.120.000 setelah perbaikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Brue Greg, 2002, *Six Sigma for Manager*, Canary. Jakarta
- Gasperz, Vincent. 2002 **Pedoman Implementasi Program Six Sigma Terintegrasidengan ISO 9001 – 2000**. PT Gramedia. Jakarta.
- Hari Purnomo, 2004. **Pengantar Teknik Industri**, Penerbit Graha Ilmu
- Hadi Soepratna. 2011. Analisis Peningkatan Kualitas Produk Pipa STKM untuk Meminimalisasi Tingkat cacat (Down Grade) Dengan Metode Six Sigma di PT.Steel Pipe of Indonesia.
- Moh. Nazir. 1988. **Metode Penelitian**, Penerbit Ghalia Indonesia, Jakarta
- Pande Pete, Larry Holpp. 2002, *What is Six Sigma*. Penerbit Andi, Yogyakarta.
- Peter S. Pande, Robert P. Neuman, Roland R. Cavanagh. 2003. *The Six Sigma Way*. Penerbit Andi. Yogyakarta
- Ronald E. Walpole. 1992. **Pengantar Statistika**. Penerbit PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta
- Yoga Alvian Nugraha. 2012. Pengembangan Produk Dengan Fokus Kebutuhan Pelanggan Menggunakan Metode Survei Pada Awal Kepemilikan Kendaraan (Studi Kasus pada Produk Mobil di PT Astra Daihatsu Motor Jakarta),