

ANALISA PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK BRACKET ELECTRIC AIR BUS 380 DENGAN METODE *SIX SIGMA* PADA AREA PROFILE PRESS FORMING DI PT X

Andri Agung Saripudin¹, Muhammad Satar, MM²

Program Studi Teknik & Manajemen Pembekalan Fakultas Teknik
Universitas Nurtanio Bandung

ABSTRAK

PT. X adalah salah satu industri pesawat terbang di asia yang berpengalaman dan berkompetensi dalam rancang bangun, pengembangan dan *manufacturing* pesawat terbang. Berkaitan dengan permintaan konsumen, PT. X selalu berusaha untuk memepertahankan kepercayaan pelanggan. Hal tersebut dilakukan dengan selalu meningkatkan kualitas produk yang dihasilkan, walaupun pada kenyataannya selalu ada beberapa produk yang tidak memenuhi spesifikasi yang diharapkan sehingga terpaksa dilakukan *Scrap*. Dari *Quality Control* yang ada di bagian *Profile Press Forming* dengan proses pengerjaan *Fitter*, *Mesin Folding* dan *Forming* pada Tahun 2012 sampai dengan 2013 terhadap *Bracket Electric A380* ditemukan beberapa jenis cacat yakni *Scrath* 132pcs, *Angle Out* 120pcs, *Omit Holes* 231pcs dan *Dimension Out* 257pcs dengan data waktu baku pengerjaan *Fitter* 13.41detik/pcs, *Folding* 1.4detik/pcs, *Forming* 16.03detik/pcs serta Utilitas Mesin sebesar 87.5%.

Six sigma merupakan alat penting bagi manajemen produksi untuk menjaga, memperbaiki, mempertahankan kualitas produk dan terutama untuk mencapai peningkatan kualitas menuju *zero defect*. Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder, sedangkan metode pengumpulan data yang digunakan adalah wawancara dan observasi. Dalam penelitian ini analisis data yang digunakan adalah metode *Six Sigma* yang melalui lima tahapan analisis yaitu *define*, *measure*, *analyze*, *improve*, dan *control*. Penentuan responden dan sampel produk dilakukan dengan metode *purposive sampling*.

Pada fase *define* ditemukan bahwa salah satu permasalahan pada *Bracket Electric A380* adalah adanya produk cacat yang terinspeksi oleh QA *Profile Press Forming* yaitu *Scrath* dengan CTQ *Rough*, *Angle Out* dengan CTQ $\pm 0,4^\circ$, *Omit Holes* dengan CTQ +1,3mm -0,6mm dan *Dimension Out* dengan CTQ $\pm 0,8mm$. Fase *measure* dilakukan untuk mengetahui kualitas produk *Bracket Electric A380*. Hasil yang diperoleh dari Tahun 2012 – 2013 adalah *Defect Per Opportunity (DPO)* sebesar 0.30, *Defect Per Million Opportunity (DPMO)* sebesar 15000 dan nilai *Sigma* sebesar 3.65. Pada fase *analyze* bahwa produk gagal yang dihasilkan disebabkan oleh beberapa faktor. Penyebab produk cacat tersebut adalah faktor manusia, metode, mesin dan material. Fase *improvement* ditetapkan beberapa solusi perbaikan dengan menggunakan metode 5W 1H, Fase *control* bertujuan untuk mengevaluasi dan memonitor hasil implementasi di lapangan. Alat yang digunakan pada fase ini adalah Peta Kontrol S dan kemampuan Proses, dan hasil analisis kemampuan prosesnya adalah *Cpk* *Angle Out* 1.3, *Omit Holes* 1.1, dan *Dimension Out* 1.15.

PENDAHULUAN

Perkembangan dunia industri sekarang ini, mengakibatkan semakin banyaknya persaingan di dalam dunia industri itu sendiri khususnya di dunia industri pesawat terbang.

Suatu perusahaan dikatakan berkualitas bila perusahaan tersebut memiliki sistem produksi yang baik dengan proses yang terkendali. Melalui pengendalian kualitas (*Quality Control*) diharapkan bahwa perusahaan dapat meningkatkan efektifitas pengendalian dalam mencegah terjadinya produk cacat (*Defect Prevention*), sehingga dapat menekan terjadinya pemborosan dari segi material maupun tenaga kerja yang akhirnya dapat meningkatkan produktifitas.

Pada umumnya sistem pengendalian kualitas seperti *Total Quality Management* (TQM) dan lain-lain hanya menekankan pada upaya peningkatan terus menerus berdasarkan kesadaran mandiri dari manajemen. Sistem tersebut tidak memberikan solusi yang tepat mengenai terobosan-terobosan atau langkah-langkah yang seharusnya dilakukan untuk menghasilkan peningkatan kualitas secara dramatik menuju tingkat kegagalan = 0 (*zero defect*). *Six sigma* sebagai salah satu metode baru yang paling populer merupakan salah satu alternatif dalam prinsip-prinsip pengendalian kualitas yang merupakan terobosan dalam bidang manajemen kualitas (Gasperzs, 2005: 303) *Six sigma* dapat dijadikan ukuran kinerja sistem industri yang

memungkinkan perusahaan melakukan peningkatan yang luar biasa dengan terobosan strategi yang aktual. *Six sigma* juga dapat dipandang sebagai pengendalian proses industri yang berfokus pada pelanggan dengan memperhatikan kemampuan proses. Pencapaian *six sigma* hanya terdapat 3,4 cacat per sejuta kesempatan. Semakin tinggi target sigma yang dicapai maka kinerja sistem industri semakin membaik.

Berkaitan dengan permintaan konsumen, PT. X selalu berusaha untuk memepertahankan kepercayaan pelanggan. Hal tersebut dilakukan dengan selalu meningkatkan kualitas produk yang dihasilkan, walaupun pada kenyataannya selalu ada beberapa produk yang tidak memenuhi spesifikasi yang diharapkan sehingga terpaksa dilakukan *reject* atau *return*.

Dari *Quality Control* yang ada di bagian *Profile Press Forming* pada periode 2012-2013 dari salah satu produknya komponen Bracket Electric ditemukan beberapa jenis kerusakan. Banyaknya produk cacat yang dihasilkan memberikan indikasi bahwa sistem pengendalian kualitas yang ada belum mencapai tingkat maksimal yang mengacu pada tingkat kegagalan nol (*zero defect*).

Perumusan Masalah

Secara garis besar perumusan masalah-masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Berapa utilitas mesin dan waktu baku dari komponen *Bracket Electric A380* di area *Profile Press Forming* ?
2. Bagaimana fase *Define* dalam *Six Sigma* untuk *Bracket Electric A380* ?
3. Bagaimana fase *Measure* dalam *Six Sigma* untuk *Bracket Electric A380* ?
4. Bagaimana fase *Analyze* dalam *Six Sigma* untuk *Bracket E electric A380* ?
5. Bagaimana fase *Improvement* dalam *Six Sigma* untuk *Bracket Electric A380* ?
6. Bagaimana fase *Control* dalam *Six Sigma* untuk *Bracket Electric A380* ?

Maksud dan Tujuan

Penelitian yang dilakukan ini mempunyai tujuan atau hasil yang ingin dicapai antara lain sebagai berikut :

1. Mengetahui utilitas mesin dan waktu komponen *Bracket Electric A380* di bagian *Profil Press Forming*.
2. Menganalisa fase *Define* dalam *Six Sigma* untuk *Bracket Electric A380* ?
3. Menganalisa fase *Measure* dalam *Six Sigma* untuk *Bracket Electric A380* ?
4. Menganalisa fase *Analyze* dalam *Six Sigma* untuk *Bracket Electric A380* ?
5. Menganalisa fase *Improvement* dalam *Six Sigma* untuk *Bracket Electric A380* ?
6. Menganalisa fase *Control* dalam *Six Sigma* untuk produk *Bracket Electric A380* ?

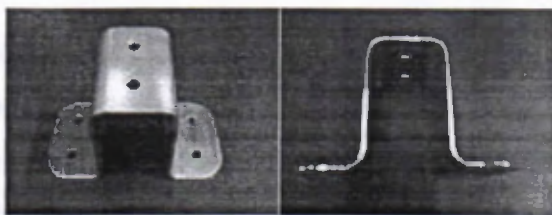
Batasan Masalah

Di dalam proses pengerjaan komponen *Bracket Electric A380*, terdapat banyak faktor lain yang menyebabkan cacat yang juga terlibat baik langsung ataupun secara tidak langsung. Oleh karena itu, agar penelitian ini lebih terarah maka dilakukan beberapa batasan masalah, yaitu :

1. Tempat penelitian ini dilakukan dibagian *Profil Press forming PT X*.
2. Bagian yang diteliti mengenai penyimpangan kualitas produk *Bracket Elektrik A380* pada operasi *Mesin Folding* dengan Metode *Six Sigma*.
3. Tidak membahas biaya kualitas.

Pengendalian Kualitas (*Quality Control*)

Di dalam dunia industri pengertian pengendalian kualitas atau *Quality Control* dalam beberapa literature manajemen produksi disebut pula sebagai manajemen kualitas atau kendali mutu. Namun pada dasarnya istilah-istilah tersebut mengacu pada pengertian yang sama. pengendalian kualitas dapat didefinisikan sebagai suatu aktivitas agar diperoleh produk jadi yang kualitasnya sesuai dengan standar yang diinginkan atau kegiatan untuk memastikan apakah kebijakan dalam hal kualitas dapat tercermin pada hasil akhir, hal ini dapat dilihat dengan jelas pada diagram alir pengendalian kualitas pada gambar 2 berikut ini :



Gambar 2. Bracket Electric A380

Proses Produksi

Metode *Six Sigma* pada proses pengerjaan *Bracket Electric A380* di bagian *Profile Press Forming* di PT X. Dengan data yang diperoleh dari periode Week 1 sampai dengan Week 4 tahun 2013 yang diketahui bahwa dalam pembuatan produk komponen *Bracket Electric A380* ini dikerjakan dengan beberapa tahapan proses diantaranya adalah:

1. Proses CNC Router
2. Proses Fitter
3. Proses Mesin Folding
4. Proses Hand Forming

Analisa Pengamatan Waktu Baku

Analisa pengamatan dilakukan berdasarkan tempat dimana proses pengerjaan *Bracket Electric A380* dilaksanakan yakni di tempat proses *Fitter, Folding, Forming* dengan mengambil jumlah pengamatan sebanyak 740pcs. Kemudian penentuan jadwal pengamatan dilakukan mulai pukul 08:00 WIB sampai pukul 11:30 WIB (istirahat pukul 11:30 sampai dengan pukul 12:30) kemudian dilanjutkan lagi pada pukul 12:30 sampai pukul 16:00, maka total waktu kerja adalah 7 jam.

Setelah melakukan perhitungan waktu baku pada proses pengerjaan *Fitter, Folding, Forming*, maka hasilnya adalah sebagai berikut :

Tabel 1. Waktu Baku

Proses	Waktu Baku
<i>Fitter</i>	13,41 Detik
<i>Folding</i>	1,45 Detik
<i>Forming</i>	16,03 Detik

Perhitungan Utilitas Mesin

Utilitas Mesin yang di hitung adalah mesin yang gunakan untuk mengerjakan produk *Bracket Electric A380* di bagian *Profile Press Forming* yakni Mesin *folding*. Perhitungan keoptimalan performa mesin adalah dengan OEE (*overall equipment effectiveness*). Dengan mengetahui performa mesin kita dapat mengambil langkah selanjutnya yang dirasa perlu untuk meningkatkan produktivitas.

Berikut adalah hasil perhitungan OEE :

Setelah didapat hasil OEE dari mesin, maka utilitas mesinnya sebagai berikut :

1. Utilitas Terencana (*Plan Utility*)

Tabel 2 Utilitas Terencana

Plan Utility Mesin Folding				
GAT (Gross Availability Time)	Setting	Trouble	Service	Recovery
120jam/minggu	3 Jam	5jam	3jam	3 Jam

2. Utilitas Tidak Terencana (*Real Utility*)

Tabel 3 Utilitas Tidak Terencana

Breakdown (BD)	Trouble Time
	5jam

Implementasi Six Sigma

Analisis hasil penelitian menggunakan metode *six sigma* yang terdiri dari lima tahap yaitu *define, measure, analyze, improve, dan control* pada PT Dirgantara Indonesia sebagai berikut:

1. Define

Empat penyebab paling potensial dalam menghasilkan produk Bracket Electric diidentifikasi adanya cacat *Scrath, Angle Out, Omit Holes* dan *Dimension Out*.

Keterangan penyebab paling potensial produk cacat :

- Scrath* disebabkan handling material dan penanganan dalam proses kerja yang kurang hati-hati sehingga timbul goresan (*scrath*) pada permukaan material.
- Omit Holes* disebabkan pengeboran (*drilling*) yg tidak lurus atau pemasangan tool yang tidak pas dengan materialnya sehingga terjadi pergeseran lubang bor (*omit holes*).
- Dimension Out* disebabkan pembentukan material pada saat proses *fitter* tidak sesuai dengan tool atau pada saat proses *folding* yang tidak sesuai dimensi gambar.
- Angle Out* disebabkan pada proses pelipatan (*folding*) material oleh mesin *folding* terlalu berlebihan dan kekurangan tekanan sehingga sudut derajat yang dihasilkan tidak sama sesuai gambar (*drawing*).

2. Measure

Menentukan nilai DPO (*defect per oportunities*) dan nilai DPMO (*defect per milion oportunities*) untuk bisa dikonversikan ke nilai *Six Sigma*.

Berikut hasil perhitungan DPO dan DPMO dari Tahun 2012 sampai 2013 yang langsung dikonversikan terhadap nilai *Six Sigma*.

Tabel 4 DPO (*defect per oportunities*) dan nilai DPMO (*defect per milion oportunities*)

Periode	Jumlah Produk	Produk Cacat	Presentase	Banyak CTQ	DPO	DPMO	Nilai Sigma
2012	890	370	41.6%	4	0.0148	14800	3.7
2013	775	380	49.1%	4	0.0152	15200	3.6
Rata-rata						15000	3.65

Dari hasil ini menunjukkan bahwa kinerja produksi Bracket Electric A380 di bagian *Profile Press Forming* PT Dirgantara Indonesia cukup bagus. Nilai *sigma* 3.65 berarti bahwa kinerja PT Dirgantara Indonesia dapat disejajarkan dengan rata-rata industri di Amerika Serikat.

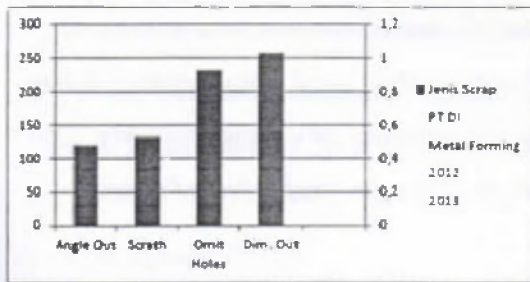
3. Analyze

Pada proses produksi *Bracket Electric A380* di bagian *Profile Press Forming* terdapat beberapa jenis cacat yang terjadi yaitu *Scrath, Angle out, Omit Holes* dan *Dimension out*.

Data yang diolah untuk mengetahui persentase jenis produk ditolak dihitung dengan rumus:

$$\% \text{ Kerusakan} = \frac{\text{Jumlah Kerusakan Jenis}}{\text{Jumlah Seluruh Kerusakan}} \times 100\%$$

Hasil perhitungan dapat digambarkan dalam diagram pareto yang ditunjukkan pada gambar sebagai berikut:



Gambar 3. Diagram Pareto

Keterangan pada gambar di atas tentang penyebab produk cacat :

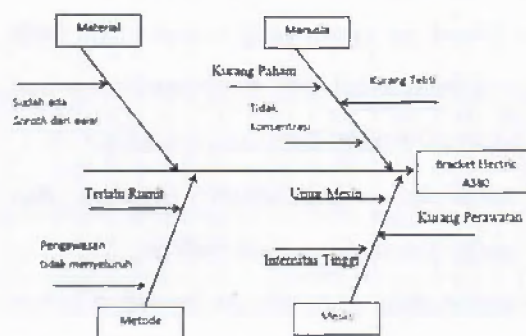
- Scrath* disebabkan handling material dan penanganan dalam proses kerja yang kurang hati-hati sehingga timbul goresan (*scrath*) pada permukaan material.
- Omit Holes* disebabkan pengeboran (*drilling*) yg tidak lurus atau pemasangan tool yang tidak pas dengan materialnya sehingga terjadi pergeseran lubang bor (*omit holes*).
- Dimension Out* disebabkan pembentukan material pada saat proses *fitter* tidak sesuai dengan tool atau pada saat proses *folding* yang tidak sesuai dimensi gambar.
- Angle Out* disebabkan pada proses pelipatan (*folding*) material oleh mesin *folding* terlalu berlebihan dan kekurangan tekanan sehingga sudut derajat yang dihasilkan tidak sama sesuai gambar (*drawing*).

4. Analisa Diagram Sebab Akibat

Berkaitan dengan pengendalian kualitas produk secara statistik, diagram sebab-akibat digunakan untuk mengetahui faktor-faktor yang menyebabkan adanya masalah kualitas. Faktor utama yang mempengaruhi adanya produk akhir seperti *scrath*, *Omit Holes*, *Dimension Out* maupun *Angle Out* adalah karena penanganan terhadap pekerjaan kurang begitu bagus.

Faktor bahan baku adalah sebab lain pembentuk produk akhir. Namun pemeriksaan dan pengujian kualitas bahan baku sudah dilakukan perusahaan sebelum bahan diproses, sehingga kualitas bahan baku hanya sedikit berpengaruh terhadap kualitas produk.

Jadi, faktor mesin, karyawan, metode pengawasan, dan bahan baku berpengaruh pada proses penciptaan barang apakah sesuai kualitas atau mengalami kesalahan dan menjadi akhir. Berikut digambarkan pengaruh faktor-faktor tersebut pada produk akhir dalam bentuk diagram sebab akibat.



Gambar 4. Diagram Sebab Akibat

5. Perbaikan (*Improvement*)

Fase *improvement* berkaitan dengan penentuan dan implementasi solusi-solusi berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan pada tahap sebelumnya. Perbaikan dilakukan secara menyeluruh pada setiap penyebab terjadinya masalah yaitu terjadinya produk gagal. Perbaikan-perbaikan tersebut dilakukan pada aspek manusia, metode, mesin, bahan baku serta lingkungan.

Aspek manusia yang dimaksudkan meliputi seluruh karyawan baik itu pelaksana maupun penanggung jawab pada bagian *Profile Press Forming*. Aspek metode meliputi keseluruhan metode yang digunakan pada proses produksi di *Profile Press Forming*. Aspek mesin meliputi keseluruhan masalah yang berhubungan dengan mesin dan peralatan yang digunakan dalam proses produksi di bagian *Profile Press Forming*. Aspek material meliputi bahan baku proses produksi yaitu *Sheet Metal*.

6. Pengendalian (*Control*)

Merupakan tahap analisis terakhir dari proyek *six sigma* yang menekankan pada pendokumentasian dan penyebarluasan dari tindakan yang telah dilakukan meliputi:

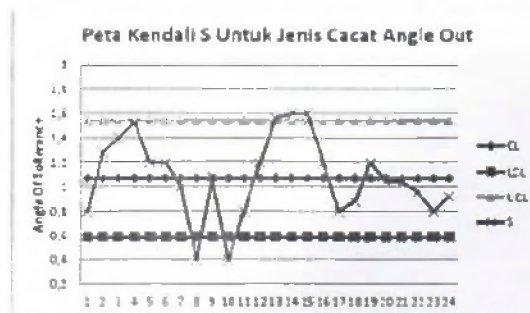
- a. Melakukan perawatan mesin dan perbaikan mesin secara berkala.
- b. Melakukan pengawasan terhadap bahan baku dan karyawan bagian produksi agar mutu barang yang dihasilkan lebih baik.
- c. Melakukan pencatatan dan penimbangan produk cacat setiap hari dari masing-

masing jenis dan mesin, yang dilakukan oleh karyawan masing-masing bagian.

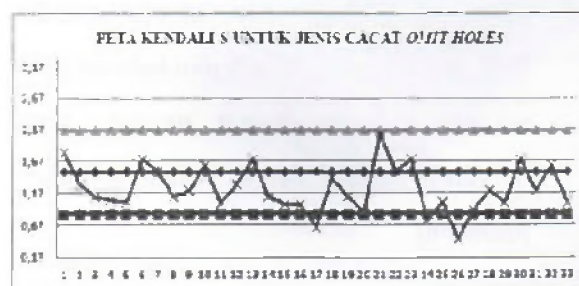
- d. Melaporkan hasil penimbangan produk cacat berdasarkan *type* produk cacat kepada supervisor.
- e. Total produk cacat dicantumkan dalam *Daily Sccondary SPV* yang dilakukan oleh leader di bagian *Profile Press Forming*.

Fase *control* bertujuan untuk terus mengevaluasi dan memonitor hasil-hasil tahap sebelumnya atau hasil implementasi yang telah dilakukan. Tahap ini bertujuan untuk memastikan bahwa kondisi yang diperbaiki dapat berkesinambungan dan tidak

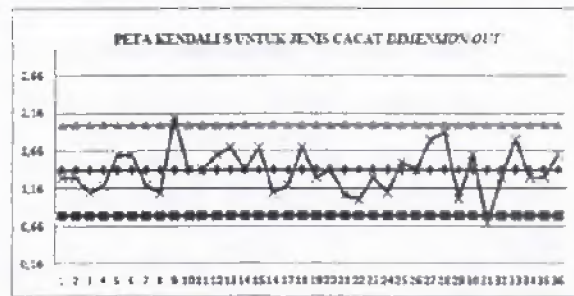
Diantara jenis-jenis cacat yang terjadi kemudian di ukur dengan Petra kendali S, Berikut hasil ukur UCL dan LCL dari tiap-tiap jenis cacat yang terjadi pada produk Bracket Electric A380.



Gambar 5. Peta Kendali Cacat Angle Out



Gambar 6. Peta Kendali Cacat Omit Holes



Gambar 7. Peta Kendali Cacat Dimension Out

7. Kemampuan Proses

Studi kemampuan proses bertujuan untuk menentukan kemampuan proses untuk menghasilkan produk sesuai dengan target spesifikasi yang telah ditentukan sebelum melakukan perbaikan pada suatu proses, sebaiknya dilakukan studi kemampuan proses dahulu. Setiap proses menghasilkan variasi alami yang diakibatkan oleh penyebab biasa (*common cause*) atau biasa disebut juga sebagai *Natural Tolerance* (NT). Toleransi alami mendeskripsikan pada saat proses tersebut berada dalam kendali statistik. Bila statistik berada diluar toleransi alami maka dapat dikatakan bahwa prosesnya mampu memenuhi spesifikasi yang ditentukan.

Tabel 5. Data pengukuran kemampuan proses Angle Out Tolerance

No	Hasil Pengukuran	X̄	S	UCL	LCL	Ket
1	90, 89, 88, 91, 88	89	0,8	1,54	0,82	Rejact
2	91, 87, 89, 90, 91	89,6	1,23	1,54	0,82	Rejact
3	82, 91, 87, 89, 91	89,2	1,4	1,54	0,82	Rejact
4	91, 89, 92, 87, 89	89,6	1,52	1,54	0,82	Rejact
5	88, 89, 88, 90, 91	89,3	1,2	1,54	0,82	Rejact
6	89, 87, 89, 92, 89	89	1,2	1,54	0,82	Rejact
7	88, 87, 89, 89, 91	89	1	1,54	0,82	Rejact
8	90, 91, 90, 90, 89	90	0,4	1,54	0,82	Rejact
9	90, 88, 87, 88, 91	88,5	1,02	1,54	0,82	Rejact
10	91, 90, 90, 89, 90	90	0,6	1,54	0,82	Rejact
11	89, 89, 90, 89, 90	89	0,8	1,54	0,82	Rejact
12	90, 88, 87, 91, 89	89	1,2	1,54	0,82	Rejact
13	90, 87, 89, 87, 90	88,6	1,56	1,54	0,82	Rejact
14	91, 89, 89, 89, 91	89,5	1,6	1,54	0,82	Rejact
15	89, 89, 88, 89, 90	88,6	1,6	1,54	0,82	Rejact
16	90, 89, 87, 88, 88	88,4	1,2	1,54	0,82	Rejact
17	90, 89, 88, 87, 90	89,2	0,8	1,54	0,82	Rejact
18	90, 88, 87, 89, 88	88,4	0,8	1,54	0,82	Rejact
19	88, 87, 90, 88, 90	88,6	1,2	1,54	0,82	Rejact
20	90, 87, 88, 87, 89	88,3	1,04	1,54	0,82	Rejact
21	90, 87, 88, 89, 87	88,2	1,04	1,54	0,82	Rejact
22	90, 87, 88, 90, 90	89,2	0,96	1,54	0,82	Rejact
23	87, 88, 89, 88, 87	88	0,8	1,54	0,82	Rejact
24	90, 91, 90, 87, 89	89,4	0,92	1,54	0,82	Rejact

Tabel 6. Data pengukuran kemampuan proses Omit Holes

No	Hasil Pengukuran	X̄	S	UCL	LCL	Ket
1	15, 14, 11, 13, 11, 10, 14	12,6	1,8	2,15	0,84	Rejact
2	10, 12, 12, 15, 13, 12, 14	12,6	1,3	2,15	0,84	Rejact
3	12, 12, 15, 15, 15, 13, 14	13	1,1	2,15	0,84	Rejact
4	18, 14, 12, 11, 12, 11, 12	12,4	1,09	2,15	0,84	Rejact
5	12, 13, 13, 12, 14, 15, 11	12,8	1,02	2,15	0,84	Rejact
6	10, 13, 10, 15, 14, 13, 11	12,3	1,7	2,15	0,84	Rejact
7	11, 12, 14, 18, 10, 15, 14	12,9	1,5	2,15	0,84	Rejact
8	13, 15, 12, 11, 10, 12, 11	12	1,7	2,15	0,84	Rejact
9	11, 12, 13, 14, 12, 15, 10	12,4	1,7	2,15	0,84	Rejact
10	18, 18, 19, 14, 16, 16, 16	16,3	1,6	2,15	0,84	Rejact
11	13, 13, 14, 13, 13, 15, 13	14	1	2,15	0,84	Rejact
12	13, 13, 11, 15, 13, 12, 11	12,8	1,3	2,15	0,84	Rejact
13	15, 11, 13, 15, 14, 11, 13	12,7	1,7	2,15	0,84	Rejact
14	13, 12, 11, 11, 13, 10, 15	12	1,1	2,15	0,84	Rejact
15	13, 12, 11, 12, 12, 15, 12	12,4	0,99	2,15	0,84	Rejact
16	13, 11, 11, 13, 13, 13, 13	12,7	0,98	2,15	0,84	Rejact
17	12, 11, 12, 11, 10, 11, 12	11,4	0,63	2,15	0,84	Rejact
18	15, 13, 14, 10, 13, 16, 10	13,7	1,4	2,15	0,84	Rejact
19	13, 14, 12, 15, 12, 12, 11	12,7	1,1	2,15	0,84	Rejact
20	14, 12, 11, 13, 12, 13, 11	12,3	0,88	2,15	0,84	Rejact
21	12, 11, 10, 10, 15, 15, 15	12,7	2,1	2,15	0,84	Rejact
22	18, 18, 14, 18, 12, 14, 11	15,8	1,5	2,15	0,84	Rejact
23	11, 10, 13, 15, 14, 13, 15	13,2	1,7	2,15	0,84	Rejact
24	12, 14, 12, 13, 12, 11, 11	12,1	0,79	2,15	0,84	Rejact
25	13, 14, 14, 14, 12, 10, 11	12,6	1,09	2,15	0,84	Rejact
26	12, 12, 12, 12, 13, 11, 13	12,1	0,49	2,15	0,84	Rejact
27	12, 13, 13, 14, 13, 14, 15	13,7	0,9	2,15	0,84	Rejact
28	14, 12, 13, 13, 15, 12, 10	12,7	1,2	2,15	0,84	Rejact
29	10, 13, 13, 14, 15, 13, 14	13,1	1,08	2,15	0,84	Rejact
30	12, 14, 10, 13, 10, 14, 11	12,2	1,7	2,15	0,84	Rejact
31	13, 14, 13, 15, 10, 13, 14	13,4	1,2	2,15	0,84	Rejact
32	11, 13, 15, 14, 10, 11, 13	13,4	1,6	2,15	0,84	Rejact
33	13, 13, 14, 13, 10, 13, 14	13,1	1,09	2,15	0,84	Rejact

Tabel 7. Data pengukuran kemampuan proses
Dimension out of Tolerance

No	Hasil Pengukuran	X	S	UCL	LCL	Ket
1	24, 23, 25, 26, 27, 22, 25	24,7	1,3	2,00	0,80	Reject
2	23, 25, 27, 26, 25, 22, 24	24,9	1,3	2,00	0,80	Reject
3	24, 25, 27, 24, 26, 22, 25	24,7	1,1	2,00	0,80	Reject
4	24, 23, 26, 27, 25, 24, 24	24,6	1,2	2,00	0,80	Reject
5	24, 26, 26, 25, 27, 24, 23	24,4	1,6	2,00	0,80	Reject
6	21, 26, 25, 24, 26, 24, 22	23,8	1,6	2,00	0,80	Reject
7	24, 25, 26, 27, 27, 22, 25	25,1	1,2	2,00	0,80	Reject
8	24, 25, 24, 27, 23, 25, 22	24,4	1,1	2,00	0,80	Reject
9	23, 27, 28, 27, 25, 22, 24	23,7	2,1	2,00	0,80	Reject
10	24, 26, 27, 25, 23, 22, 23	24,2	1,4	2,50	0,80	Reject
11	23, 23, 26, 24, 22, 23, 27	24	1,4	2,00	0,80	Reject
12	23, 27, 25, 26, 27, 24, 22	24,8	1,6	2,00	0,80	Reject
13	21, 26, 27, 24, 22, 23, 22	23,5	1,7	2,00	0,80	Reject
14	23, 26, 26, 25, 22, 25, 28	25	1,4	2,00	0,80	Reject
15	24, 27, 21, 26, 24, 27, 23	24,5	1,7	2,00	0,80	Reject
16	25, 27, 28, 25, 24, 25, 26	25,7	1,1	2,00	0,80	Reject
17	23, 26, 24, 25, 27, 24, 23	24,5	1,2	2,00	0,80	Reject
18	23, 28, 26, 26, 27, 26, 22	24,7	1,7	2,00	0,80	Reject
19	23, 27, 25, 28, 25, 25, 25	25,1	1,3	2,00	0,80	Reject
20	23, 26, 27, 25, 28, 25, 23	25,2	1,4	2,00	0,80	Reject
21	23, 28, 25, 27, 26, 25, 27	25,5	1,07	2,00	0,80	Reject
22	23, 25, 26, 24, 26, 25, 27	25,1	1,01	2,00	0,80	Reject
23	23, 26, 23, 24, 26, 23, 26	24,4	1,3	2,00	0,80	Reject
24	24, 26, 27, 24, 25, 23, 24	24,7	1,1	2,00	0,80	Reject
25	23, 27, 24, 21, 26, 24, 26	24,4	1,5	2,00	0,80	Reject
26	23, 28, 25, 25, 26, 24, 27	25,4	1,4	2,00	0,80	Reject
27	24, 27, 25, 24, 28, 27, 21	24,5	1,8	2,00	0,80	Reject
28	23, 27, 26, 27, 23, 22, 23	24,4	1,9	2,00	0,80	Reject
29	24, 25, 28, 25, 25, 26, 24	25,2	1,02	2,00	0,80	Reject
30	24, 27, 28, 24, 25, 27, 23	25,4	1,6	2,00	0,80	Reject
31	25, 27, 25, 25, 26, 25, 25	25,4	0,7	2,00	0,80	Accept
32	23, 27, 26, 25, 25, 26, 22	24,8	1,3	2,00	0,80	Reject
33	27, 28, 25, 21, 26, 24, 27	25,4	1,8	2,00	0,80	Reject
34	24, 27, 25, 25, 26, 28, 23	25,4	1,3	2,00	0,80	Reject
35	23, 26, 27, 25, 28, 25, 23	25,2	1,3	2,00	0,80	Reject
36	24, 23, 21, 23, 26, 27, 21	23,5	1,6	2,00	0,80	Reject

Dari ke tiga tabel kemampuan proses tersebut dapat dilihat bahwa masih ada part yang dapat di recycle kembali dalam hal ini yakni sebagai part yang reject. Karena berdasarkan hasil wawancara dengan pihak engineering di PT Dirgantara Indonesia, memang ada beberapa part tersebut tidak bisa diperbaiki lagi untuk digunakan pada part Bracket Electric A380, Namun masih biasa digunakan untuk part lain yang memiliki spesifikasi material dan bentuk yang tidak jauh berbeda dengan part Bracket Electric A380.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Berdasarkan pengolahan data ternyata pada proses pengerjaan komponen Bracket Electric A380 di bagian Profile Press Forming ini terdapat tiga stasiun kerja yang saling bekerja sama yaitu :

a. *Fitter*

Pada stasiun kerja ini part yang dikerjakan masih berbentuk sheet hasil dari Mesin CNC Router yang kemudian di potong tooling holonya serta langsung di sending untuk menghaluskan permukaan hasil dari potongan sebelumnya setelah itu kemudian di drilling sesuai tool yang digunakan lalu breaksharp semua permukaan bekas drill dan sending.

b. *Folding*

Pada stasiun kerja ini part yang sebelumnya dikerjakan oleh proses fitter kemudian langsung dibentuk lipatan 90° oleh proses mesin folding sesuai gambar proses kerja yang diperintahkan.

c. *Forming*

Pada stasiun kerja ini part yang sebelumnya di proses oleh mesin folding terkadang hasil lipatannya tidak akurat 90° terkadang lebih atau bahkan kurang, sehingga diperlukan proses hand forming untuk penyempurnaan ukuran dan bentuk part tersebut dengan menggunakan palu.

2. Untuk mengerjakan Bracket Electric A380 dibutuhkan keandalan mesin yang baik agar hasil dari pengerjaannya tidak begitu banyak penyimpangan kualitas pada produk, namun kenyataan dilapangan utilitas mesin sebesar 83% itu artinya

utilitas mesin sudah melebihi utilitas standar sebesar 70%.

3. Jenis cacat yang terjadi

Dari analisis *Six Sigms* pendefinisian jenis cacat yang sering terjadi pada produksi komponen Bracket Electric A380 yaitu disebabkan karena :

a. *Scrath*

Jenis cacat *Scrath* merupakan cacat yang diakibatkan berasal dari *handling material* dan *handling abjection* pada saat proses pengerjaan part, *scrath* disebabkan oleh gesekan benda tajam terhadap benda kerja (*part*) sehingga menimbulkan goresankasar (*rough*) pada permukaan part yang sedang di kerjakan dan berpengaruh terhadap batas toleransi *scrath rough* atau *non scrath rough*.

b. *Angle out of Tollerance*

Angle of Tolerance yaitu sudut (*angle*) yang dihasilkan oleh mesin folding terlalu membuka atau menutup di sebabkan oleh tekanan mesin yang terlalu berlebihan atau terlalu kekurangan sehingga menyebabkan sudut pada part terjadi penyimpangan melebihi batas toleransi.

c. *Dimension out of Tollerance*

Dimension of Tolerance yaitu dimensi aktual yang terjadi pada flange atau ukuran sudut permukaan derajat

diluar batas toleransi di sebabkan pada saat fitter tidak sesuai dengan pada saat fitter tidak sesuai dengan tool atau pada saat proses folding batas toleransi.

d. *Omit Holes*

Omit holes yaitu penyimpangan lubang bor saat *drilling* disebabkan oleh penempatan tool yang tidak sesuai dengan posisi part atau mata bor terlalu miring sehingga mengakibatkan pergeseran lubang di luar batas toleransi.

4. Dari hasil nilai DPMO yang di konversikan kedalam nilai *Sigma* menunjukkan bahwa kinerja produksi Bracket Electric A380 di bagian *Profile Press Forming* PT Dirgantara Indonesia cukup bagus. Nilai *sigma* 3.65 berarti bahwa kinerja PT Dirgantara Indonesia dapat disejajarkan dengan rata-rata industri di Eropa.
5. Indeks kemampuan proses dari jenis cacat *Angle out* sebesar 1.3, jenis cacat *Omit Holes* sebesar 1.1 dan jenis cacat *Dimension out* sebesar 1.15.
6. Untuk kategori jenis cacat *Angle out of Tollerance* part yang bisa di perbaiki (*rejected*) sebanyak 95pcs tetapi dari 25pcs tersebut masih bisa di perbaiki lagi dengan cacatan part tersebut untuk part *Bracket Angle*.

7. Untuk kategori jenis cacat *Omit Holes*, part yang bisa di perbaiki (*rejected*) sebanyak 200pcs tetapi dari 21pcs tersebut masih bisa di perbaiki lagi dengan cacatan part tersebut untuk part *Bracket Angle*.
8. Untuk kategori jenis cacat *Dimension Out*, part yang bisa di perbaiki (*rejected*) sebanyak 245pcs tetapi dari 7pcs tersebut masih bisa di perbaiki lagi dengan cacatan part tersebut untuk part *Bracket Angle*.

Saran

Ada beberapa saran yang dapat dipertimbangkan oleh perusahaan sebagai berikut:

1. *Machine*: Mesin yang sudah tua dan usang serta umur ekonomis mesin yang sudah habis sebaiknya diganti dengan mesin yang lebih baru dan canggih. Perusahaan memerlukan cukup waktu untuk mengumpulkan dana yang tidak sedikit. Oleh karena itu sebagai antisipasi agar mesin tetap bekerja dengan maksimal, perawatan dan perbaikan mesin harus dilakukan lebih intensif dan terus-menerus. Dengan cara itu dapat memaksimalkan kinerja mesin untuk mendapatkan produk yang berkualitas tinggi.
2. *Man*: Supervisor bertanggungjawab terhadap produk cacat diareanya masing-masing, peningkatan ketrampilan karyawan dan mensosialisasikan metode kerja yang digunakan pada karyawan dengan memberikan pelatihan kerja (*job training*) dan rotasi jabatan. selain itu juga karyawan seluruh lini organisasi perlu diberi motivasi untuk meningkatkan kinerja dalam upaya menciptakan *Total Quality Management (TQM)*. Kesadaran pentingnya peningkatan kualitas diberikan melalui pelatihan dan seminar, dorongan dari pimpinan, serta motivasi berupa pemberian penghargaan bagi karyawan yang berprestasi.
3. *Method*: Membuat suatu perencanaan kerja yang tersusun sehingga mudah dalam penyampaian informasi, pengamatan hasil perbaikan selama satu minggu, penelompokan produk cacat berdasarkan jenis dan mesin.
4. *Material*: Selektif terhadap pemasok dan memperketat penyeleksian bahan baku. Melaksanakan pengawasan terhadap bahan baku, yaitu dengan cara pemilihan bahan baku yang sesuai dengan standar yang diinginkan perusahaan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Eugene L. Grant, Richard S. Leavenworth, **Pengendalian Kualitas Statistik**, Edisi Keenam, Penerbit Erlangga, Jakarta, 1989.
2. Anonim. 2006. *Process Improvement Tools*. http://en.wikipedia.org/wiki/Process_Improvement_Tools. [29 November 2013].
3. Anonim.2006. *Statistical ProcessControl*. http://en.wikipedia.org/wiki/Statistical_process_control. [5 Desember 2013]
4. Gazpersz, V. 2003. Sistem Manajemen Kinerja Terintegrasi *Balanced Scorecard* dengan *Six Sigma* untuk Organisasi Bisnis dan Pemerintah. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta
5. Miranda dan A.W. Tungal. 2006. *Six Sigma* Gambaran Umum, Penerapan Proses dan Metode-Metode Yang Digunakan untuk Perbaikan GE dan Motorola. Harvarindo. Jakarta
6. Nasution, M, N. 2004. Manajemen Mutu Terpadu (Total Quality Management). Ghalia Indonesia. Jakarta.
7. Gaspersz, Vincent. 2005. *Total Quality Management*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
8. Satalaksana, Iftiksr Z. **Teknik Tata Cara Kerja**. Jurusan Teknik Industri. Institut Teknologi Bandung.
9. Robertus Bayu Nugraha Blog.spot. **Utilitas Mesin**. [25 Desember 2013]
10. Lindsay, Evan. 2007. **Pengantar Six Sigma**. Salemba Empat. Jakarta.