

**ANALISIS KUALITAS DAN USULAN UNTUK  
MENINGKATKAN KUALITAS PADA KAIN  
GREY DENGAN MENGGUNAKAN METODE  
DMAIC (STUDI KASUS DI PT. X, BANDUNG)**

**LAPORAN TUGAS AKHIR**

**Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Akademik  
Mencapai Gelar Sarjana Strata Satu  
Pada Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik  
Universitas Kristen Maranatha**

**Disusun oleh :**

**Nama : Frandy Sutiono**

**NRP : 0323073**



**JURUSAN TEKNIK INDUSTRI FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS KRISTEN MARANATHA  
BANDUNG**

**2007**

**ANALISIS KUALITAS DAN USULAN UNTUK  
MENINGKATKAN KUALITAS PADA KAIN GREY  
DENGAN MENGGUNAKAN METODE DMAIC (STUDI  
KASUS DI PT. X, BANDUNG)**

**QUALITY ANALYSIS AND PROPOSAL TO INCREASE  
QUALITY CLOTH OF GREY BY USING DMAIC  
METHOD ( CASE STUDY IN PT. X, BANDUNG)**

Frandy Sutiono<sup>1</sup>, Christina Wirawan<sup>2</sup>  
frandy\_sutiono@yahoo.com, christina.wirawan@eng.maranatha.edu

ABSTRAK

Keadaan zaman yang semakin maju dan teknologi yang semakin canggih menuntut perusahaan-perusahaan agar dapat bersaing dengan perusahaan lainnya dalam menciptakan suatu produk, terutama dalam kualitas produk yang dihasilkan.

“PT. X” merupakan perusahaan yang bergerak di bidang tekstil yang memproduksi kain mentah atau kain *grey*. Akhir-akhir ini perusahaan sering mengalami masalah, yaitu adanya produk yang cacat. Oleh karena itu, dalam penelitian ini akan dilakukan analisis kualitas dan diberikan usulan untuk meningkatkan kualitas pada kain *grey*.

Pengolahan data dilakukan dengan metode DMAIC. Pada tahap *D-Define* dilakukan identifikasi masalah, kebutuhan, dan penetapan tujuan. Tahap *M-Measure* dilakukan pembuatan stratifikasi untuk mengelompokkan karakteristik cacat, pembuatan diagram pareto untuk mengetahui prioritas penanganan cacat yaitu cacat *double* lusi, *double* pakan, benang keluar, kotor, dan benang miring, pembuatan peta kendali u untuk mengetahui apakah proses terkendali atau tidak dan pembuatan peta demerit untuk mengetahui keseriusan cacat, dan yang terakhir perhitungan nilai *sigma* yang diperoleh sebesar 4,244 dengan nilai DPMO sebesar 3029. Tahap *A-Analyze* dilakukan pembuatan FTA untuk mengetahui penyebab-penyebab cacat terjadi dan pembuatan FMEA untuk mengidentifikasi karakteristik proses yang memerlukan pengendalian khusus untuk mencegah kegagalan. Tahap *I-Improve* dilakukan pembuatan tabel 5W-1H untuk mengetahui rencana tindakan yang harus dilakukan. Tahap *C-Control* untuk mengendalikan performansi proses untuk masa yang akan datang. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh 15 usulan yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kualitas kain *grey*.

---

<sup>1</sup> Frandy Sutiono, mahasiswa jurusan Teknik Industri Universitas Kristen Maranatha Bandung

<sup>2</sup> Christina Wirawan, dosen jurusan Teknik Industri Universitas Kristen Maranatha Bandung

## ABSTRACT

Situation of epoch which progressively go forward and technology which sophisticated to progressively claim company to compete with another companies in create a product, especially quality of product.

“PT. X” representing company which active in textile which produces raw cloth or cloth of grey. Recently company has problems because the product has been defect. Therefore, in this research will analyse quality and given proposal to increase the quality cloth of grey.

Research done using DMAIC method. At phase D-Define identified problem, requirement, and stipulating of target. Phase M-Measure making stratification to group defect characteristic, making of diagram of pareto to know priority handling of handicap that is handicap of double lusi, double pakan, exit yarn, dirty, and oblique yarn, cartography conduct u to know do process in control or not and cartography of demerit to know seriously of handicap, and is last calculation of value of sigma obtained equal to 4,244 with value of DPMO equal to 3029. Phase A-Analyze making of FTA to know happened defect causes and making of FMEA to identify process characteristic needing special operation to prevent failure. Phase I-Improve making 5W-1H tables to know action plan which must be conducted. Phase C-Control to control performansi process to a period. Based in this research proposed 15 proposal to increase quality cloth of grey.

### 1.1 LATAR BELAKANG MASALAH

Saat ini dengan keadaan zaman yang semakin maju dan teknologi yang semakin canggih menuntut perusahaan-perusahaan agar dapat bersaing dengan perusahaan lainnya dalam menciptakan suatu produk. Sekarang ini di tanah air sudah banyak perusahaan yang gulung tikar karena tidak dapat bersaing dengan perusahaan lainnya baik dari dalam negeri maupun dari luar negeri. Salah satu hal yang menyebabkan ini terjadi adalah karena kualitas produk yang dihasilkan tidak dapat bersaing. Dengan melihat situasi ini, maka perusahaan-perusahaan di tanah air kita harus dapat menciptakan produk sesuai dengan keinginan dan selera konsumen.

Kualitas produk yang jelek akan mengakibatkan konsumen pindah ke produk lain yang sejenis (merk lain), tetapi bila kualitas produk bagus maka konsumen akan terus memakai produk tersebut.

Oleh karena itu, perusahaan dituntut untuk mempertahankan dan meningkatkan kualitas produk sehingga nantinya mampu bersaing dengan perusahaan lainnya. Bila perusahaan memberikan perhatian pada kualitas suatu produk yang dihasilkan tentunya akan memberikan dampak yang positif seperti meningkatnya pendapatan perusahaan. Meningkatnya pendapatan perusahaan dapat dilihat dari adanya penjualan yang meningkat akibat dari produk yang berkualitas dengan harga yang kompetitif. Setiap perusahaan dalam membuat produk, tidak semua hasil yang dibuatnya itu sesuai dengan yang diinginkan akan tetapi pasti ada produk yang gagal diproduksi atau sering dikatakan dengan produk yang cacat. Produk cacat tersebut membuat konsumen tidak akan mau membeli. Setiap perusahaan selalu mencari cara untuk memenuhi keinginan dan selera konsumen yang dapat terwujud dengan adanya peningkatan kualitas suatu produk dan meminimasi produk cacat sehingga konsumen semakin percaya.

Perusahaan yang menjadi obyek pengamatan penulis adalah “PT. X” yang terletak di kota Bandung. Perusahaan ini bergerak di bidang tekstil yang memproduksi kain mentah atau kain *grey*. Pembuatan kain *grey* ini dikenal dengan proses *weaving*. Akhir-akhir ini perusahaan sering mengalami masalah yang berkaitan dengan cacat pada hasil produksi kain *grey*. Tentu saja dengan adanya produk yang cacat mengakibatkan produk ini tidak dapat dipasarkan kepada konsumen dengan lancar sehingga dapat mengurangi keuntungan perusahaan ini. Oleh karena itu, dalam penelitian ini akan dilakukan analisis kualitas dan memberikan usulan untuk meningkatkan kualitas pada kain *grey*.

## 1.2 TINJAUAN PUSTAKA

Masalah yang terjadi di perusahaan dapat diselesaikan dengan metode DMAIC yaitu salah satu model perbaikan *six sigma* yang memiliki lima fase siklus perbaikan yaitu *Define* (mendefinisikan), *Measure* (mengukur), *Analyze* (menganalisis), *Improve* (memperbaiki), dan *Control* (mengendalikan) sebagai metoda untuk memecahkan masalah dan perkembangan suatu produk.

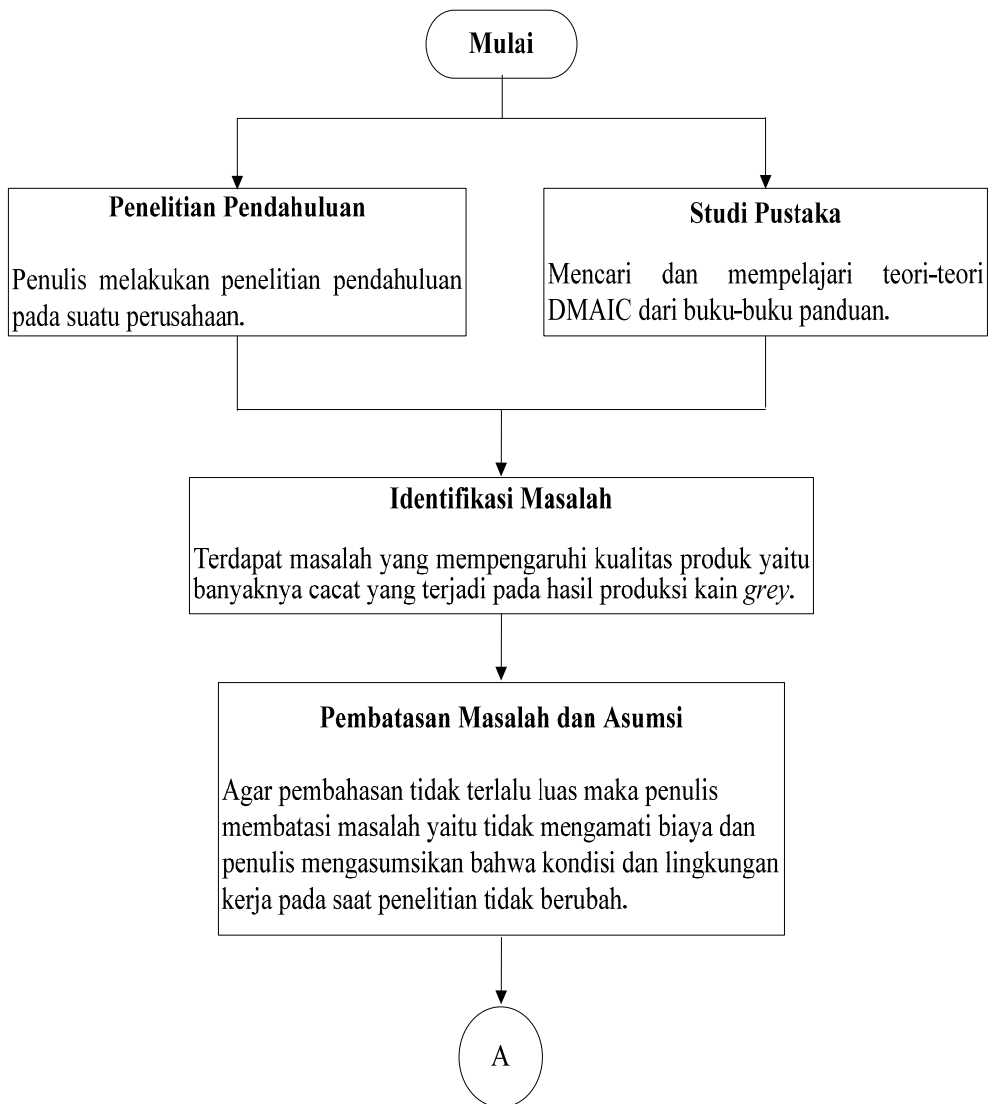
Tahapan-tahapan DMAIC adalah sebagai berikut : (7,43)

1. D - *Define* yaitu mengidentifikasi masalah, kebutuhan, dan penetapan tujuan.
  - Identifikasi masalah dan kebutuhan konsumen (CTQ).
  - Menentukan persyaratan.
  - Menetapkan tujuan.
2. M - *Measure* yaitu mengukur proses untuk menggambarkan performansi saat ini dan mengukur permasalahan.
  - Pertegas masalah atau proses.
  - Pengumpulan data.
  - Menyaring masalah / tujuan dan meneliti akar masalah.
  - Mengukur langkah inti atau input.
2. A - *Analyze* yaitu menganalisis dan mengidentifikasi penyebab permasalahan yang terdiri dari
  - Mengembangkan hipotesis.
  - Identifikasi akar penyebab permasalahan yang penting.
  - Validasi hipotesis.
4. I - *Improve* yaitu menghasilkan, memilih, dan mengimplementasikan solusi.
  - Mengembangkan ide untuk meniadakan akar permasalahan.
  - Solusi dengan pengujian.

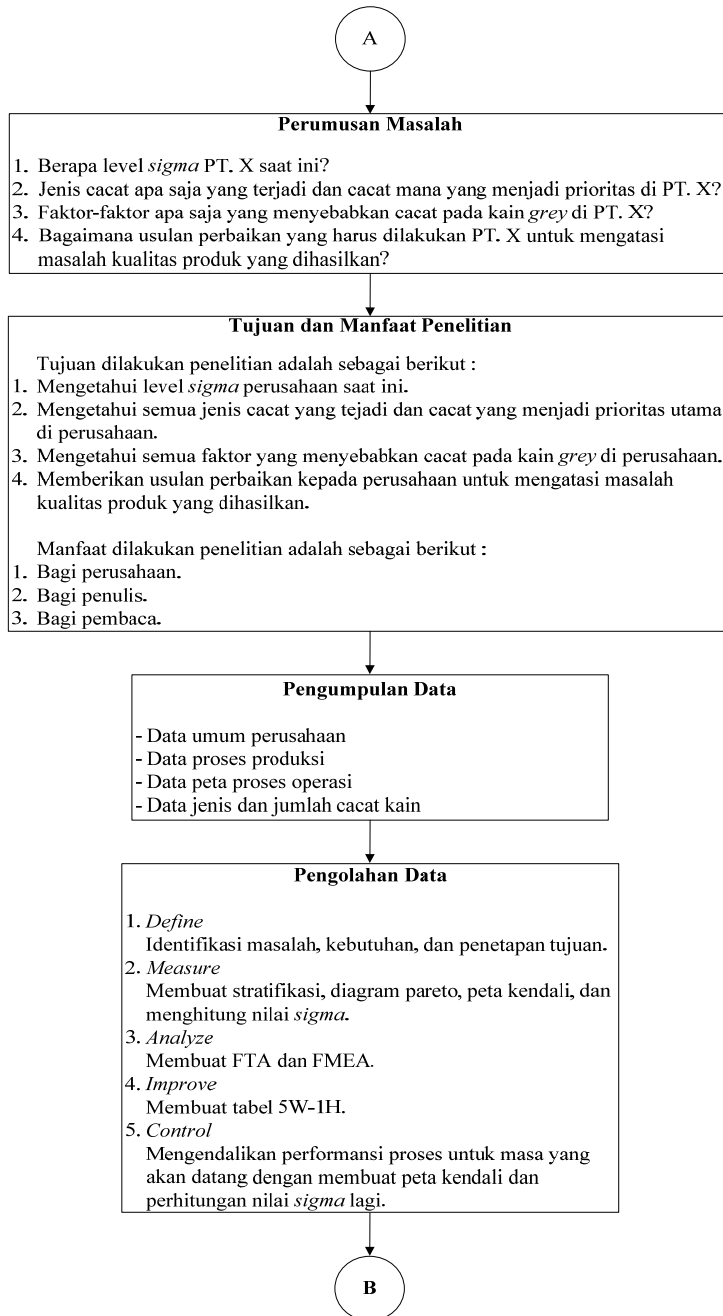
- Standarisasi solusi atau mengukur hasil.
5. C - *Control* yaitu mengendalikan performansi proses untuk yang akan datang.
- Membuat standar pengukuran untuk memelihara kinerja proses.
  - Memperbaiki kesalahan sebagaimana perlu dan verifikasi keuntungan.

### **1.3 METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini berisi tentang langkah-langkah proses penelitian dan penganalisisannya. Metodologi penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif analisis yaitu suatu metode penelitian dengan cara mengumpulkan semua data sesuai keadaan yang sebenarnya dan memberikan gambaran serta analisis kondisi-kondisi yang terdapat dalam perusahaan tempat penelitian dilakukan. Langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini dapat dilihat pada gambar 3.1.

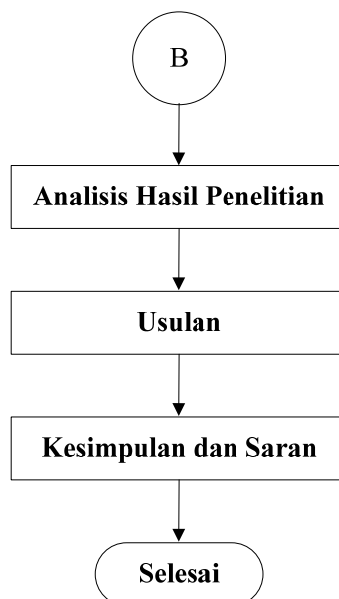


Gambar 3.1  
Metodologi Penelitian



Gambar 3.1 (Lanjutan)  
Metodologi Penelitian





Gambar 3.1 (Lanjutan)  
Metodologi Penelitian

#### 1.4 PENGUMPULAN DATA

Di bawah ini akan dicantumkan jumlah cacat yang terjadi di perusahaan X yang dapat dilihat pada tabel 4.1.

Tabel 4.1  
Jumlah Cacat

No	n (yard)	Jenis Cacat					Total
		<i>Double pakan</i>	<i>Double lusi</i>	Kotor	Benang miring	Benang keluar	
1	50010	395	482	292	106	318	1593
2	49995	452	577	317	118	334	1798
3	50056	428	514	325	112	397	1776
4	50020	397	465	298	106	421	1687
5	50035	445	573	265	109	398	1790
6	49885	424	461	331	71	377	1664

No	n (yard)	Jenis Cacat					Total
		<i>Double pakan</i>	<i>Double lusi</i>	Kotor	Benang miring	Benang keluar	
7	50015	462	549	342	94	414	1861
8	49926	356	496	292	66	388	1598
9	49875	443	471	260	73	325	1572
10	50083	382	557	356	87	313	1695
11	50075	415	560	288	95	437	1795
12	49865	373	517	256	89	395	1630
13	49910	437	575	309	101	349	1771
14	49980	445	592	287	68	316	1708
15	49985	362	469	301	92	431	1655
16	50005	393	551	255	72	393	1664
17	50014	376	586	292	105	338	1697
18	50032	441	567	284	98	314	1704
19	50027	382	505	267	116	412	1682
20	50015	455	478	372	121	372	1798
21	49826	373	579	304	69	381	1706
22	50087	352	588	327	103	395	1765
23	50112	412	477	312	89	373	1663
24	49915	423	521	290	98	385	1717
25	50084	374	484	252	105	363	1578
26	50095	448	572	381	96	315	1812
27	49910	393	463	315	112	344	1627
28	50103	349	554	298	95	417	1713
29	49923	388	576	306	102	386	1758
30	50048	435	523	289	78	327	1652
Total	1499911	12210	15882	9063	2846	11128	51129

Sumber : data jumlah cacat PT. X, 2006.

## 1.5 PENGOLAHAN DATA

Pengolahan data dilakukan dengan metode DMAIC yang terdiri dari 5 tahap, yaitu *Define, Measure, Analyze, Improve*, dan *Control*.

### 1.5.1 Tahap *Define*

Tahap ini merupakan tahap yang pertama dalam metode DMAIC. Tahap *define* dilakukan untuk mengidentifikasi masalah, kebutuhan, dan penetapan tujuan perusahaan. Masalah yang terjadi di perusahaan ini adalah banyaknya terjadi cacat. Sekarang perusahaan ini mendapatkan banyak pesanan dari luar negeri sehingga kualitas produk yang baik harus diperhatikan. Perusahaan ini mempunyai tujuan, yaitu ingin meminimasi cacat yang terjadi dan menginginkan agar cacat yang ada dapat berkurang sebesar 95%. Jenis cacat yang terjadi di perusahaan ini dapat dilihat pada tabel 5.1.

Tabel 5.1  
Jenis Cacat

No	Jenis Cacat
1	<i>Double</i> pakan
2	<i>Double</i> lusi
3	Kotor
4	Benang miring
5	Benang keluar

Sumber : data jenis cacat PT. X, 2006.

### 1.5.2 Tahap *Measure*

Langkah pertama dalam tahap ini adalah membuat stratifikasi yang bertujuan untuk mengelompokkan sekumpulan data jenis cacat atas dasar kesamaan karakteristik. Klasifikasi karakteristik jenis cacat perusahaan dapat dilihat pada tabel 5.3.

Tabel 5.3  
Stratifikasi

No	Jenis Cacat	Karakteristik Cacat		
		Kritis	Mayor	Minor
1	<i>Double</i> pakan	✓		
2	<i>Double</i> lusi	✓		
3	Kotor			✓
4	Benang miring		✓	
5	Benang keluar		✓	

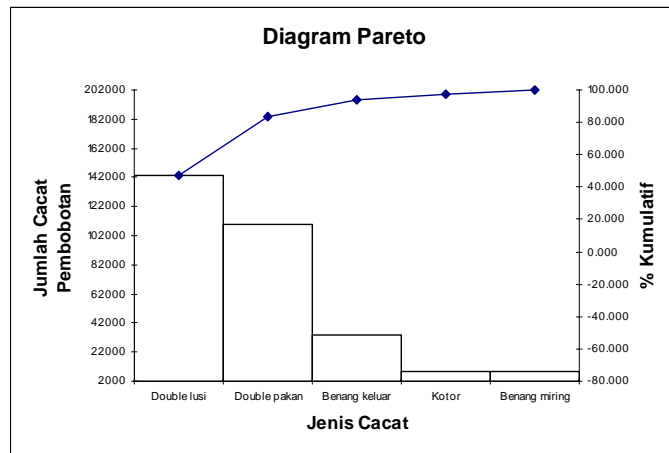
Sumber : keterangan cacat PT. X, 2006.

Stratifikasi sudah dibentuk dan langkah selanjutnya adalah pembuatan diagram pareto. Pembuatan diagram pareto bertujuan untuk mengidentifikasi karakteristik kualitas yang perlu mendapat prioritas penanganan dan pengendalian masalah. Perhitungan untuk pembuatan diagram pareto dapat dilihat pada tabel 5.4 dan gambarnya dapat dilihat pada gambar 5.1.

Tabel 5.4  
Perhitungan Diagram Pareto

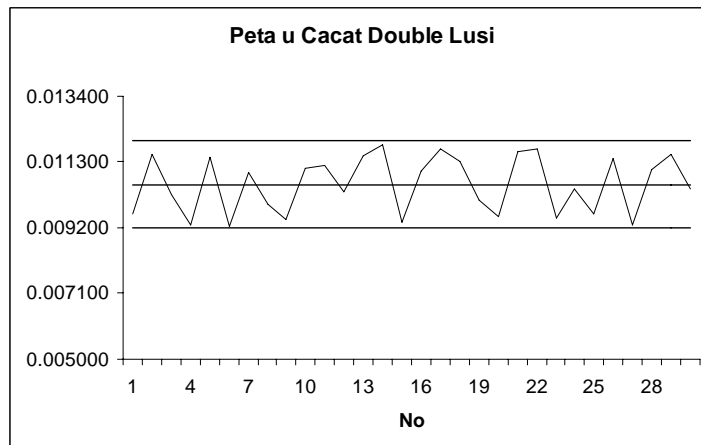
No	Jenis Cacat	Jumlah Cacat	Karakteristik Cacat	Jumlah Cacat Pembobotan	% Cacat	% Kumulatif
1	<i>Double</i> lusi	15882	Kritis	142938	47.048	47.048
2	<i>Double</i> pakan	12210	Kritis	109890	36.170	83.218
3	Benang keluar	11128	Mayor	33384	10.988	94.207
4	Kotor	9063	Minor	9063	2.983	97.190
5	Benang miring	2846	Mayor	8538	2.810	100.000
Total				303813		

Sumber : hasil perhitungan, 2006



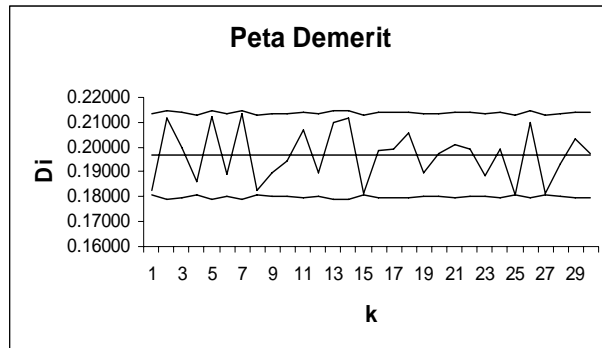
Gambar 5.1  
Diagram Pareto

Setelah selesai dibuat diagram pareto maka langkah selanjutnya adalah membuat peta kendali untuk masing-masing cacat. Di bawah ini akan dibuat contoh peta kendali u untuk cacat *double lusi*.



Gambar 5.2  
Peta u Cacat *Double Lusi*

Di bawah ini akan dicantumkan peta demerit yang dapat dilihat pada gambar 5.8.



Gambar 5.8  
Peta Demerit

Setelah selesai pembuatan peta kendali untuk semua cacat, langkah selanjutnya adalah perhitungan nilai *sigma* perusahaan.

$$\sum \text{Number of Defects} = \frac{(28092 \times 9) + (11128 \times 3) + (9063 \times 1)}{9 + 3 + 1} = 22713,462$$

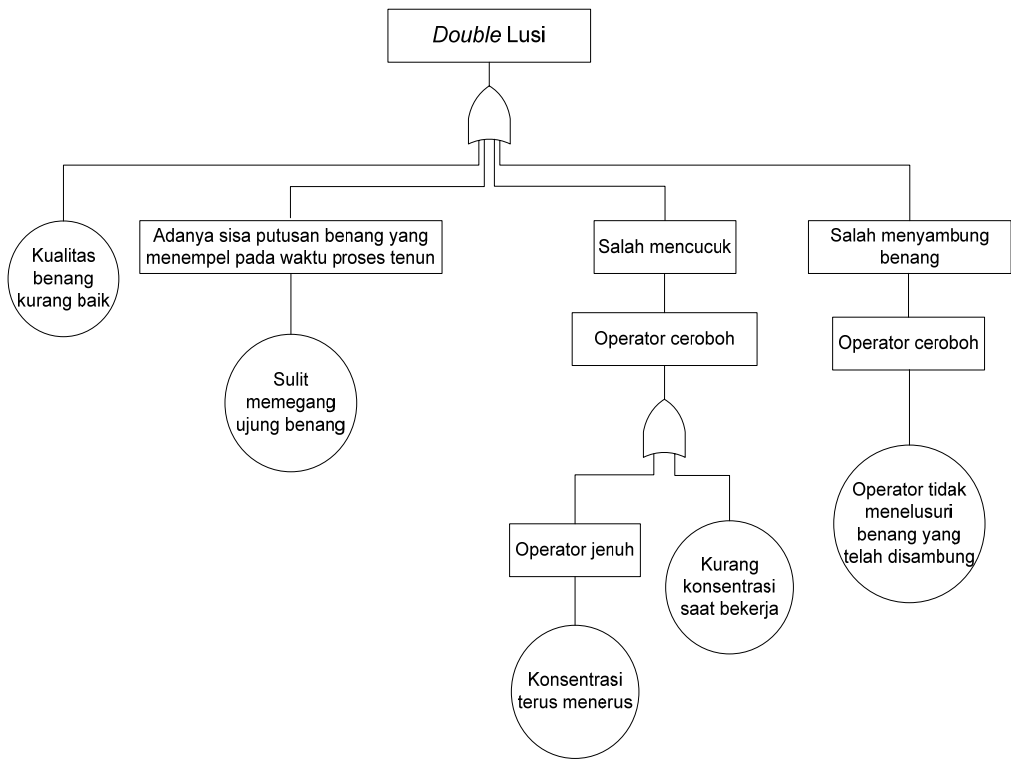
$$DPO = \frac{\sum \text{Number of Defects}}{\# \text{ of Unit} \times \# \text{ of Opportunities}} = \frac{22713,462}{1499911 \times 5} = 0,003029$$

$$DPMO = DPO \times 10^6 = 0,003029 \times 10^6 = 3029$$

$$\begin{aligned} \text{Nilai sigma} &= \text{Norm sin v} \left[ \frac{1000000 - 3029}{1000000} \right] + 1.5 \\ &= 2,744 + 1,5 = \mathbf{4,244} \end{aligned}$$

### 1.5.3 Tahap Analyze

Di bawah ini akan digambarkan contoh FTA dan FMEA untuk cacat *double lusi*.



Gambar 5.9  
FTA Cacat *Double Lusi*

Nama part : Kain Grey		Nomer FMEA : 1						
Nomer part :		Halaman : 1						
Engineer :		Tanggal : 4 Januari 2007						
Mode Kegagalan Potensial	Akibat Potensial Dari Mode Kegagalan Potensial	Sev	Penyebab Kegagalan Potensial	Occu	Pengendalian Sekarang	Detec	RPN	Tindakan yang Direkomendasikan
Double Lusi	Alur kain tidak sempurna dan permukaan kain tidak bagus untuk dilihat.	7	Kualitas benang kurang baik karena menggunakan grade B.	6	Pemeriksaan secara sampling.	5	210	Membeli benang dengan kualitas yang lebih baik atau grade A.
			Operator sulit memegang ujung benang.	7	-	4	196	Menggunakan alat pinset untuk mencapit ujung benang dan mengambil sisa putusan benang.
			Konsentrasi terus menerus sehingga operator jenuh pada pekerjaannya.	7	-	5	245	Operator <i>di-rolling</i> ke pekerjaan yang beban kerjanya lebih ringan setiap 3 hari sekali.
			Operator kurang konsentrasi saat bekerja.	7		5	245	Memberikan <i>reward</i> kepada operator yang berprestasi yang pemilihannya dilakukan setiap 2 bulan.
			Operator ceroboh karena tidak menelusiri benang yang telah disambung.	6	Adanya prosedur tertulis untuk menyambung benang.	5	210	
			Salah mencucuk	7		5	245	Menggunakan mesin cucuk otomatis.



### 1.5.4 Tahap *Improve*

Di bawah ini akan dicantumkan contoh tabel analisis 5W-1H untuk perusahaan X yang dapat dilihat pada tabel 5.15.

Tabel 5.15  
Analisis 5W-1H

No	<i>What</i>	<i>Why</i>	<i>Where</i>	<i>When</i>	<i>Who</i>	<i>How</i>
1	Membeli benang dengan kualitas yang lebih baik atau grade A.	Agar kualitas kain <i>grey</i> menjadi lebih baik.	Laboratorium.	Mulai setiap datang bahan baku.	Manager produksi dibantu bagian laboratorium, kabag bahan baku, dan bagian pembelian.	Manager produksi menerapkan sistem yang baru yaitu membeli kualitas benang yang grade A agar kualitas kain <i>grey</i> lebih baik.
2	Operator <i>di-rolling</i> ke pekerjaan yang beban kerjanya lebih ringan setiap 3 hari sekali.	Agar operator tidak jenuh pada pekerjaannya yang sama terus menerus.	Lantai produksi.	Mulai hari ke-1 dan <i>di-rolling</i> setiap 3 hari sekali.	Manager produksi yang dibantu dengan kepala bagian produksi tiap departemen.	Kepala bagian produksi tiap departemen mengatur pemindahan kerja tiap operator yang dilakukan setiap 3 hari sekali.
3	Memberikan <i>reward</i> kepada operator yang berprestasi yang pemilihannya dilakukan setiap 2 bulan.	Agar operator menjadi lebih semangat, konsentrasi, dan bertanggungjawab dalam bekerja.	Lantai produksi.	Mulai hari ke-1 dilakukan pemilihannya setiap 2 bulan.	Manager produksi yang dibantu dengan kepala seksi masing-masing departemen.	Kepala seksi mengontrol operator dengan melihat yang paling berprestasi dan namanya dicantumkan bagi yang terpilih sebagai operator yang berprestasi.

Sumber : hasil pengamatan, 2006

### 1.5.5 Tahap *Control*

Pada tahap *Control* dilakukan suatu penggambaran dengan menggunakan alat bantu peta kendali melalui pengamatan kembali. Hasil peta kendali setelah perbaikan dibandingkan dengan hasil peta kendali sebelum perbaikan apakah ada perubahan yang positif atau tidak. Selain itu juga, perusahaan dapat menghitung nilai *sigma* yang baru apakah terjadi peningkatan atau tidak. Jika pada tahap ini terjadi ketidaksesuaian atau rencana perbaikan gagal, maka akan kembali ke tahap *Analyze* untuk dianalisis kembali. Pada tahap ini akan dirumuskan rencana perubahan yang baru, karena terdapat kesalahan pada akar permasalahan. Tahap *Control* yang terjadi kesesuaian, dimana langkah-langkah dalam *Improve* dapat dilakukan dan memberikan dampak yang positif yaitu adanya peningkatan kualitas, maka siklus akan kembali ke tahap *Define* yang akan merumuskan masalah lain. Selain itu juga, tindakan perbaikan yang berhasil harus didokumentasikan dan dijadikan pedoman kerja standar.

## 1.6 USULAN

Beberapa usulan perbaikan yang dapat dilakukan oleh perusahaan X adalah sebagai berikut :

1. Memberikan *reward* kepada operator yang berprestasi yang pemilihannya dilakukan setiap 2 bulan.
2. Membeli benang dengan kualitas yang lebih baik atau grade A. Kualitas benang dapat mempengaruhi kualitas kain *grey*.
3. Menggunakan alat pinset untuk mencapit ujung benang dan mengambil sisa potongan benang.
4. Memberlakukan sistem *checklist* untuk setiap bagian-bagian mesin yang dibersihkan.

5. Mengganti komponen mesin yang habis umur pakai.
6. Menggunakan komponen mesin yang asli.
7. Operator *di-rolling* ke pekerjaan yang beban kerjanya lebih ringan setiap 3 hari sekali.
8. Menggunakan mesin cucuk secara otomatis.
9. Sebaiknya 1 operator menangani 11 mesin.
10. Menggunakan sistem monitoring secara otomatis untuk mengetahui besarnya tekanan air di mesin *weaving*.
11. Membuat sistem vacuum penyedot debu yang dapat berjalan secara otomatis.
12. Menambah 1 orang mekanik yang tidak bersentuhan dengan mesin yang tugasnya untuk memegang benang atau kain di mesin *weaving*.
13. Menerapkan sistem genset secara otomatis sehingga mesin jalan terus.
14. Alat pembawa pelumas atau wadah diberi tutup dan diberi tanda ukuran untuk mengetahui tingginya pelumas di dalam wadah.
15. Selain itu juga, penulis mengusulkan menggunakan *software minitab* untuk mempermudah dalam mengolah data.

## 1.7 SARAN

Beberapa saran penulis bagi perusahaan X dalam meningkatkan kualitas produk adalah sebagai berikut :

1. Sebaiknya perusahaan menerapkan metode DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*) yang dapat memperbaiki kualitas produknya sesuai dengan usulan-usulan yang diberikan oleh penulis.

2. Untuk penelitian selanjutnya, sebaiknya perusahaan dapat memberikan data-data biaya sehingga data-data tersebut dapat diteliti dan diolah lebih lanjut yang dapat memberikan analisis lebih mendalam.

#### DAFTAR PUSTAKA

1. Besterfield, E.H.; “*Quality Control*”, Fourth Edition, Prentice-Hall, Inc., United States of America, 1994.
2. Feigenbaum.; “**Kendali Mutu Terpadu**”, Edisi Ketiga, Erlangga, Jakarta, 1992.
3. Gaspersz, Vincent.; “**Pedoman Implementasi Program Six Sigma Terintegrasi Dengan ISO 9001 : 2000, MBNQ, Dan HACCP**”, PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta, 2002.
4. Ishikawa, Kaoru.; “**Teknik Penuntun Pengendalian Mutu**” terjemahan Ir. Nawolo Widodo, PT. Mediyatama Sarana Perkasa, Jakarta, 1993.
5. Miranda dan Widjaja Tunggal, Amin.; “**Six Sigma : Gambaran Umum, Penerapan Proses dan Metode-Metode yang Digunakan untuk Perbaikan**”, Harvarindo, Jakarta, 2002.
6. Nasution, M.N.; “**Manajemen Mutu Terpadu (Total Quality Management)**”, Ghalia Indonesia, Jakarta, 2001.
7. Pande, Peter S., Neuman, Robert P. and Cavanagh, Roland R.; “**The Six Sigma Way**”, Andi, Yogyakarta, 2002.
8. Pyzdeck, Thomas T.; “**The Six Sigma Hand Book Panduan Lengkap untuk Greenbelts, Blackbelts & Managers Pada Semua Tingkat**”, Salemba Empat, Jakarta, 2002.
9. Tjiptono, Fandy dan Anastasia Diana.; “**Total Quality Management**”, Edisi Revisi, Andi Yogyakarta, Yogyakarta, 2003.