

**PENGENDALIAN MUTU SECARA STATISTIKA
PADA PROSES PRODUKSI GARMEN
(Studi Kasus Departemen Laundry PT Trinunggal Komara Bogor)**

Engeng Tita Tosida¹ dan Arifah Budiarti²

1) Staf Pengajar Jurusan Ilmu Komputer FMIPA UNPAK

2) Mahasiswa Jurusan Matematika FMIPA UNPAK

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perkembangan dan persaingan ekonomi yang semakin ketat menuntut kepiawaian manajemen dalam mengantisipasi setiap perubahan yang terjadi dalam aktivitas ekonomi. Persaingan bukan hanya mengenai seberapa tinggi tingkat produktivitas perusahaan dan seberapa rendah tingkat harga produk, namun lebih pada mutu produk tersebut, kenyamanan, kemudahan, serta ketepatan dan kecepatan waktu dalam pencapaiannya.

Mutu merupakan isu yang dominan pada banyak perusahaan (*Heizer dan Render, 2001*), seperti PT. Trinunggal Komara sebagai perusahaan yang bergerak dalam bidang industri garmen. Untuk mewujudkan mutu tersebut diperlukan usaha perbaikan secara terus menerus dan berkesinambungan meliputi sumber daya manusia, peralatan dan fasilitas, teknologi serta metode. Pentingnya pengendalian mutu atas aktivitas proses yang dijalani untuk menjaga konsistensi mutu produk yang dihasilkan dan sesuai dengan tuntutan kebutuhan pasar sangatlah disadari oleh kalangan pengusaha industri.

Oleh karena itu diperlukan metode yang tepat dalam pengendalian mutu tersebut. Salah satu metode pengendalian mutu yang dapat digunakan adalah Pengendalian Proses secara Statistika.

Pengendalian Proses secara Statistika merupakan teknik statistika yang digunakan untuk memastikan bahwa proses yang sedang berjalan telah memenuhi standar yang ditentukan (Heizer dan Render, 2001). Alat yang digunakan dalam Pengendalian Proses secara Statistika yaitu diagram sebab akibat, diagram pareto dan peta kendali. Usaha-usaha pengendalian mutu diarahkan untuk memberikan pengawasan terhadap kegiatan produksi sehingga tercapai efisiensi biaya produksi.

Penelitian ini dimaksudkan untuk menganalisa pengendalian proses secara statistika menggunakan diagram sebab akibat, diagram pareto dan peta kendali agar dapat mempercepat pengambilan keputusan dalam pengendalian mutu yang tepat untuk efisiensi biaya.

1.2. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah pengendalian mutu proses produksi garmen di Departemen Laundry PT. Trinunggal Komara Bogor telah sesuai dengan standar yang telah ditentukan.

1.3. Ruang Lingkup

Ruang lingkup penelitian ini adalah Pengendalian Proses secara Statistika menggunakan diagram sebab

akibat, diagram pareto dan peta kendali p dan mengamati kerusakan yang ditimbulkan oleh gangguan pada proses seperti jumlah kerusakan produk (rusak bolong cucian, rusak bolong berkas bartek, rusak warna,dll), hasil proses produksi dan biaya produksi.

II. METODE PENELITIAN

2.1. Perencanaan

Pada tahap ini meliputi perencanaan penelitian dalam pengendalian proses secara statistika menggunakan diagram sebab akibat, diagram pareto, peta kendali p pada Departemen Laundry PT Trinunggal Komara Bogor

2.2. Pengumpulan Data

Data yang digunakan pada penelitian ini berupa data primer dan data sekunder. Data sekunder diperoleh dari data hasil proses produksi, jumlah produk yang rusak (misalnya rusak bolong cucian, rusak bolong berkas bartek, rusak warna, dll) dan biaya produksi di Departemen Laundry PT. Trinunggal Komara Bogor bulan September 2006.

2.3. Pengolahan Data

Pengolahan data pada pengendalian proses secara statistika data atribut menggunakan diagram sebab akibat, diagram pareto, peta kendali p.

2.4. Perancangan

Berdasarkan hasil pengolahan data disusun rancangan penelitian yang mencakup penggunaan model-model matematik untuk pengendalian proses secara statistika.

2.5. Langkah Pengendalian Proses secara Statistika

Untuk mengetahui apakah mutu proses yang dibuat sudah sesuai dengan standar yang telah ditetapkan, maka dilakukan analisis dengan diagram sebab akibat, diagram Pareto dan peta kendali p. Pada penelitian ini peta kendali yang memenuhi kriteria adalah peta kendali p karena data yang dipakai adalah data atribut, sampel bervariasi dan persentase nilai kerusakan. Dengan tahapan sebagai berikut:

a. Diagram Sebab Akibat

Tahapan dalam pembuatan diagram sebab akibat adalah:

- 1) Menentukan masalah yang akan dicari penyebabnya dan tulis dalam kotak yang berada di ujung tulang utama.
- 2) Kemudian menentukan faktor penyebab utama dan tulis dalam kotak yang berada dalam cabang.
- 3) Pada setiap cabang, tulis faktor penyebab yang lebih rinci.
- 4) Langkah terakhir lakukan analisis untuk mengetahui penyebab utama yang mengakibatkan terjadinya masalah mutu yang diamati.

b. Diagram Pareto

Sebelum membuat diagram Pareto, yang perlu dilakukan adalah

- 1) Menentukan jenis/kategori kerusakan yang sering timbul.
- 2) Kumpulkan data dari masing-masing kategori kerusakan dan hitung persentasenya.
- 3) Kemudian susun data tersebut mulai dari yang terbesar

- 4) Buat diagram Pareto dengan aksis vertikal sebelah kiri menunjukkan jumlah kerusakan, aksis vertikal sebelah kanan menunjukkan akumulasi kerusakan, sedangkan aksis horisontal menunjukkan jenis/kategori kerusakan.
- 5) Penggunaan diagram batang membantu mempermudah untuk melihat jenis/kategori kerusakan yang dominan.

c. Peta Kendali p

Prosedur umum dalam membuat Peta Kendali p sebagai berikut:

- 1) Memilih karakteristik mutu. Jika pengukuran dalam proporsi digunakan peta kendali p.
- 2) Pengumpulan data
- 3) Penghitungan rata-rata, tentukan batas kendali yang tepat (pada tingkat 99,7%) dan hitung batas atas dan batas bawah dengan rumus sebagai berikut:

- a. Hitung rata-rata sampel menggunakan rumus sebagai berikut:

$$p = \frac{x}{n}$$

- B. Hitung batas atas dan batas bawah peta kendali p dengan rumus berikut:

$$UCLp = \bar{p} + z\sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}}$$

$$LCLp = \bar{p} - z\sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}}$$

Dengan :

p = Rata-rata bagian yang rusak pada sampel.

n = Ukuran setiap sampel
 x = Jumlah produk yang rusak dalam setiap sampel
 z = Variabel Normal (3 untuk selang kepercayaan 99,7%)
 UCLp = Batas atas Peta Kendali p
 LCLp = Batas bawah Peta Kendali

- 4) Buat peta kendali p
- 5) Selidiki titik-titik atau pola yang menunjukkan bahwa proses tersebut tidak terkendali. Cobalah menentukan penyebab variasi dan simpulkan keadaan prosesnya.
- 6) Kumpulkan sampel-sampel tambahan dan bila perlu validasi ulang batas-batas kendali dengan menggunakan data yang baru.

2.6. Analisis

Tahap analisis meliputi suatu tahap untuk mengetahui kemampuan metode dalam menerapkan pelaksanaan pengendalian mutu.

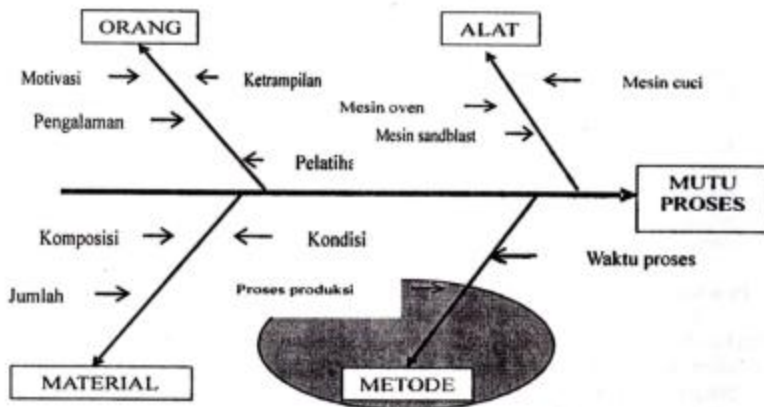
2.7. Penggunaan Sistem

Tahap ini meliputi proses penggunaan hasil sehingga dapat mengetahui sejauh mana metode tersebut dapat digunakan sesuai hasil dan manfaat yang diharapkan.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Diagram Sebab Akibat

Berdasarkan perancangan yang telah dijabarkan diatas maka diagram sebab akibat dapat digambarkan pada Gambar 1.



Gambar 1 Diagram Sebab Akibat

Berdasarkan hasil wawancara dan pengumpulan data diagram sebab akibat menunjukkan bahwa mutu proses belum tercapai disebabkan oleh faktor utama **METODE** dengan faktor perincinya proses produksi. Hal ini dapat terlihat pada diagram Pareto.

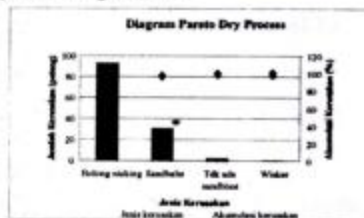
3.2. Diagram Pareto

Berdasarkan hasil analisis diagram sebab akibat, faktor-faktor tersebut dapat dijelaskan dengan adanya berbagai kategori kerusakan pada dry proses dan proses washing. Faktor penyebab atau kategori yang terjadi pada dry proses dapat dikelompokkan dalam kerusakan sandblast, tidak adasandblast, bolong nicking dan wisker. Dari pengumpulan data diperoleh hasil seperti tersaji pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Diagram Pareto Dry Proses

Jenis Kerusakan	Jumlah Kerusakan (potong)	Distribusi Kerusakan (%)	Akumulasi kerusakan (%)
Bolong nicking	93	72,66	72,66
Sandblast	31	24,22	96,88
Tdk ada sandblast	3	2,34	99,22
Wisker	1	0,78	100
Total	128	100	

Berdasarkan Tabel 1 dapat dibuat diagram pareto sebagai berikut



Gambar 2 Diagram Pareto Dry Proses

Diagram Pareto diatas menunjukkan, jenis kerusakan yang harus diatasi lebih dulu adalah bolong nicking dan sandblast. Kedua jenis kerusakan yang dominan kemungkinan terjadi karena penanganan yang kurang hati-hati waktu proses produksi. Pengurangan masalah yang timbul di kedua jenis kerusakan tersebut akan sangat berpengaruh pada peningkatan mutu proses.

Sedangkan pada proses washing jenis kerusakan yang terjadi dapat dikelompokkan dalam bolong cucian, warna, warna oke, biostone, hippo, shading cucian, salah cuci, kotor, cucian tidak rata dan bercak hitam. Dari pengumpulan data diperoleh hasil sebagai berikut.

Tabel 2. Data Diagram Pareto Proses Washing

Jenis Kerusakan	Jumlah Kerusakan (potong)	Distribusi Kerusakan (%)	Akumulasi kerusakan (%)
Bolong cucian	632	63,9	63,9
Warna	173	17,49	81,39
Warna oke	45	4,55	85,94
Biostone	42	4,25	90,19
Hippo	41	4,14	94,33
Shading cucian	32	3,24	97,57
Kotor	7	0,71	98,28
Salah cuci	7	0,71	98,99
Cucian tdk rata	6	0,61	99,60
Bercak hitam	4	0,40	100
Total	989	100	

Berdasarkan Tabel 2 diatas dapat dibuat diagram Pareto berikut ini.



Gambar 3 Diagram Pareto Proses Washing

Diagram Pareto diatas menunjukkan jenis kerusakan yang perlu diatasi lebih dulu yaitu bolong cucian dan warna. Kedua jenis kerusakan yang dominan kemungkinan terjadi dikarenakan penanganan yang kurang hati-hati pada proses produksi. Pengurangan kedua jenis kerusakan tersebut akan sangat membantu dalam meningkatkan mutu proses.

3.3. Peta Kendali p

1. Proporsi kerusakan

Proporsi didapat dari jumlah kerusakan dibagi jumlah produksi, yang disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Perhitungan Proporsi Kerusakan

No	Style	Dry Process			Washing		
		Rata-rata produksi/hari (potong)	Rata-rata kerusakan /hari (potong)	Proporsi	Rata-rata produksi /hari (potong)	Rata-rata kerusakan /hari (potong)	Proporsi
1	188685	2163	64	0,029	895	25	0,02793
2	132784	2858	44	0,015	3745	125	0,03348
3	132742	1105	3	0,002715	1055	38	0,03602
4	205573	3268			1689	4	0,002368
5	596 A/B	903			763	2	0,002621
6	359646	646	3	0,00464	601	14	0,0233
7	452857	51			-	-	-
8	5676	379			328	1	0,003049
9	5677	297			419	1	0,002387
10	5678	203			130	1	0,007692
11	5679	346			376	0	0
12	5680	511			463	1	0,00216
13	5681	197			185	0	0
14	8191	125			105	0	0
15	8506	489	4	0,00818	562	5	0,008897
16	8507	1222	5	0,004092	993	8	0,008056
17	8508	418	3	0,009569	427	6	0,01405
18	8050				6	18	3
19	8051				3	4	1,33
20	8159				19	0	0
21	8220				17	0	0
22	8211				32	0	0
23	8119				3	0	0
24	204235				202	0	0
	Total	15181	127	0,008366	13018	253	0,0194

Keterangan:

Tabel yang diarsir menunjukkan style yang berada di luar batas peta kendali p

2. Standar deviasi(σ)

Standar deviasi dari proporsi dihitung dengan rumus:

$$\sigma = \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}$$

Berdasarkan perhitungan proporsi pada tabel 2 diatas maka

a. Standar deviasi dry process

$$\sigma = \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{0,008366(1-0,008366)}{15181}}$$

$$\sigma = 0,0007392$$

b. Standar deviasi proses washing

$$\sigma = \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{0,0194(1-0,0194)}{13018}}$$

$$\sigma = 0,00121$$

3. Batas atas peta kendali p ($UCLp$)

Batas atas diperoleh dengan menggunakan rumus:

$$UCLp = \bar{p} + z \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}$$

nilai z pada selang kepercayaan 99,7% adalah 3 sehingga:

a. Batas atas/UCL untuk dry process

$$UCLp = \bar{p} + z \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}$$

$$UCLp = 0,008366 + 3 \sqrt{\frac{0,008366(1-0,008366)}{15181}}$$

$$UCLp = 0,008366 + 3(0,0007392)$$

$$UCLp = 0,01058$$

b. Batas atas/UCL proses washing

$$UCLp = \bar{p} + z \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}$$

$$UCLp = 0,01943 + 3 \sqrt{\frac{0,01943(1-0,01943)}{13018}}$$

$$UCLp = 0,01943 + 3(0,00121)$$

$$UCLp = 0,02064$$

4. Garis tengah peta kendali p

Garis tengah merupakan rata-rata dari peta kendali tersebut yang didapatkan dari jumlah kerusakan dibagi jumlah produksi

a. Garis tengah dry process

$$p = \frac{x}{n}$$

$$p = \frac{127}{15181}$$

$$p = 0,008366$$

b. Garis tengah proses washing

$$p = \frac{x}{n}$$

$$p = \frac{253}{13018}$$

$$p = 0,01943$$

5. Batas bawah peta kendali p ($LCLp$)

Batas bawah diperoleh dengan menggunakan rumus:

$$LCLp = \bar{p} - z \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}$$

nilai z pada selang kepercayaan 99,7% adalah 3 sehingga:

a. Batas bawah/LCL untuk dry process

$$LCLp = \bar{p} - z \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}$$

$$LCLp = 0,008366 - 3 \sqrt{\frac{0,008366(1 - 0,008366)}{15181}}$$

$$LCLp = 0,008366 - 3(0,0007392)$$

$$LCLp = 0,00615$$

B. Batas bawah/LCL proses washing

$$LCLp = \bar{p} - z \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}$$

$$LCLp = 0,01943 - 3 \sqrt{\frac{0,01943(1 - 0,01943)}{13018}}$$

$$LCLp = 0,01943 - 3(0,0121)$$

$$LCLp = 0,0158$$

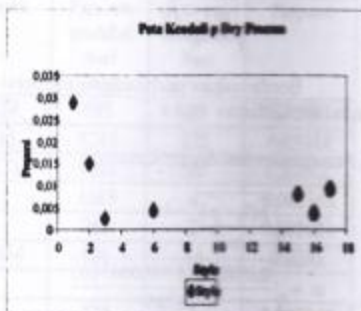
Hasil perhitungan yang diperoleh disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Analisis

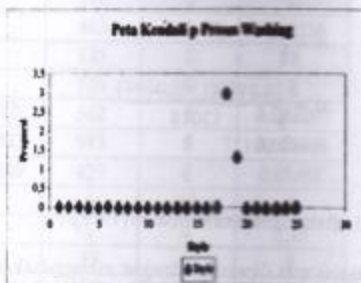
No	Uraian	Dry Process	Washing
1	Total kerusakan (potong)	127	253
2	Total sampel unit (potong)	15181	13018
3	Rata-rata kerusakan (pbar)	0,008366	0,01943
4	Standar deviasi	0,0007392	0,0121
5	Batas atas peta kendali p	0,01058	0,02064
6	Garis tengah peta kendali p	0,008366	0,01943
7	Batas bawah peta kendali p	0,006148	0,01580

6. Peta kendali p

Berdasarkan Tabel 2a dan 2b maka dapat dibuat peta kendali p pada dry proses dan proses washing.



Gambar 3a Peta Kendali p Dry Proses



Gambar 3b. Peta Kendali p Proses Washing

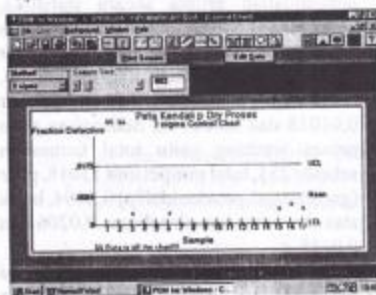
Berdasarkan Tabel 2a dan 2b, gambar 3a dan 3b diatas ternyata ada style yang berada di luar peta kendali, yaitu pada dry process style 1, 2, 15 dan 17, sedangkan pada proses washing style 1, 2, 3, 6, 7, 11, 13, 14, 17-25. Berdasarkan data tersebut peta kendali p perlu direvisi, dengan cara

mengeliminasi style yang berada diluar peta kendali tersebut. Kemudian dilakukan proses penghitungan seperti yang diatas.

Hasil analisis peta kendali p untuk Dry Process menggunakan Pom for Windows berikut ini disajikan pada Gambar 4a.

I. Dry Process

Style 1	64	7,166854E-02	Total Defect	127
Style 2	44	4,927212E-02	Total units sampled	15181
Style 3	3	3,359463E-03	Defect rate(ubar)	8,365721E-03
Style 4	0	0	Std dev of proportions	3,047907E-03
Style 5	0	0		
Style 6	3	3,359463E-03	UCL	1,750944E-02
Style 7	0	0	CL	8,365721E-03
Style 8	0	0	LCL	0
Style 9	0	0		
Style 10	0	0		
Style 11	0	0		
Style 12	0	0		
Style 13	0	0		
Style 14	0	0		
Style 15	4	4,479283E-03		
Style 16	5	5,599104E-03		
Style 17	4	4,479283E-03		



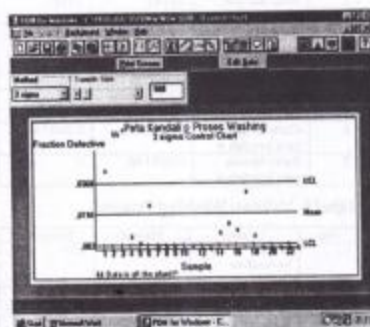
Gambar 4a Peta Kendali p Dry Proses Menggunakan Pom for Windows

Berdasarkan hasil analisis dan gambar 4a ternyata ada style diluar peta kendali yaitu style 1 dan 2, sehingga peta tersebut harus direvisi kembali. Dengan cara mengeliminasi style yang berada diluar peta kendali tersebut.

Hasil analisis peta kendali p untuk Washing Process menggunakan Pom for Windows berikut ini disajikan pada Gambar 4b.

2. Washing Process

Style 1	25	4,416961E-02	Total Defects	253
Style 2	125	2,208481	Total units sampled	13018
Style 3	38	6,713781E-02	Defect rate	1,943463E-02
Style 4	4	7,067138E-03	Std dev of proportions	5,802541E-03
Style 5	2	3,533569E-03		
Style 6	14	2,473498E-02	UCL	3,684225E-02
Style 7	1	1,766784E-03	CL	1,943463E-02
Style 8	1	1,766784E-03	LCL	2,027907E-03
Style 9	1	1,766784E-03		
Style 10	0	0		
Style 11	1	1,766784E-03		
Style 12	0	0		
Style 13	0	0		
Style 14	5	8,833922E-03		
Style 15	8	1,413428E-02		
Style 16	6	1,060071E-02		
Style 17	18	3,180212E-02		
Style 18	4	7,067138E-03		
Style 19	0	0		
Style 20	0	0		
Style 21	0	0		
Style 22	0	0		
Style 23	0	0		



Gambar 4b Peta Kendali p Proses Washing Menggunakan Pom for Windows

Berdasarkan hasil analisis dan gambar 4b ternyata ada style yang diluar kendali yaitu style 1-3, style 7-13, dan style 19-23. Sehingga peta kendali p tersebut perlu direvisi, dengan cara mengeliminasi style yang berada diluar kendali tersebut.

3.4. Validasi

Validasi akhir dilakukan dengan cara membandingkan hasil perhitungan manual peta kendali p dengan perhitungan menggunakan Pom for Windows. Hasil validasi ditunjukkan pada Tabel 5 untuk Dry Process dan Tabel 6 untuk Washing Process. Berdasarkan tabel-tabel dapat dilihat bahwa ada beberapa nilai yang tidak persis sama, hal ini dikarenakan adanya pembulatan pada saat perhitungan secara manual. Hasil perbandingan secara umum menunjukkan nilai yang sama, dengan demikian hasil analisis telah valid.

Tabel 5. Validasi Dry Process

No	Uraian	Manual	Software
1	Total kerusakan (potong)	127	127
2	Total sampel unit (potong)	15181	15181
3	Rata-rata kerusakan (pbar)	0,008366	0,008366
4	Standar deviasi	0,0007392	0,00304
5	Batas atas peta kendali p	0,01058	0,0175
6	Garis tengah peta kendali p	0,008366	0,008366
7	Batas bawah peta kendali p	0,006148	0

Tabel 6. Validasi Washing Process

No	Uraian	Manual	Software
1	Total kerusakan (potong)	253	253
2	Total sampel unit (potong)	13018	13018
3	Rata-rata kerusakan (pbar)	0,01943	0,01943
4	Standar deviasi	0,00121	0,00580
5	Batas atas peta kendali p	0,02064	0,07684
6	Garis tengah peta kendali p	0,01943	0,01943
7	Batas bawah peta kendali p	0,01580	0,00203

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1. Kesimpulan

Ada perbedaan yang nyata pada proses produksi dan biaya mutu yang dikeluarkan sebelum dan sesudah diadakan pengendalian proses secara statistika. Diagram sebab akibat menunjukkan bahwa pengendalian mutu proses belum tercapai disebabkan oleh faktor utama metode dengan faktor perincinya proses produksi. Hal tersebut dapat terlihat dengan adanya berbagai jenis kerusakan pada dry proses dan proses washing. Berdasarkan diagram Pareto jenis kerusakan yang harus cepat diatasi adalah bolong nicking (72,66%) dan sandblast (24,22%) pada dry process dan bolong cucian (63,9%) dan warna (17,49%) pada proses washing.

Hasil yang diperoleh sebelum pengendalian proses secara statistika, yaitu total kerusakan pada dry process sebesar 127, total unit sampel 15181, pbar (garis tengah peta kendali p) 0,008366, batas atas dan batas bawah sebesar 0,01058 dan 0,006148. Sedangkan pada proses washing yaitu total kerusakan sebesar 253, total sampel unit 13018, pbar (garis tengah peta kendali p) 0,0194, batas atas dan batas bawah sebesar 0,0206 dan 0,0158.

Sedangkan setelah ada pengendalian proses secara statistika hasil yang diperoleh adalah sebagai berikut: total kerusakan pada dry process sebesar 0, total unit sampel 6280 (style 4, 5, 7-14) pbar (garis tengah peta kendali p), batas atas dan bawah sebesar 0. Sedangkan pada proses washing yaitu total kerusakan sebesar 9, total sampel unit 3662 (style 4, 5, 8, 9, 12) pbar (garis tengah peta kendali p) 0,00246, batas atas dan bawah sebesar 0,00327 dan 0,00000302.

Biaya mutu yang dikeluarkan pada proses produksi di Departemen Laundry sebelum pengendalian sebesar \$12456,84 dan setelah pengendalian proses secara statistik adalah \$4023,48.

DAFTAR PUSTAKA

- Ariani, Dorothea Wahyu. 1999. *Manajemen Kualitas*. Universitas Atma Jaya, Yogyakarta.
- Buffa, Elwood S. 1992. *Manajemen Produksi/Operasi, Jilid dua, Edisi Enam*. Erlangga, Jakarta.
- Boediono dan Koster, Wayan. 2002. *Teori Dan Aplikasi Statistika dan Probabilitas*. PT Remaja Rosdakarya, Bandung.
- Gaspersz, Vincent. 2006. *Total Quality Management Untuk Praktisi Bisnis Dan Industri*. PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Heizer, Jay dan Render, Barry. 2001. *Prinsip-prinsip Manajemen Operasi*. Salemba Empat, Jakarta.
- Herjanto, Eddy. 2006. *Manajemen Operasi, Edisi Ketiga*. PT Grasindo, Jakarta.
- Nurhayati. 2006. Skripsi: *Analisis Sistem Produksi Dengan Metode Sequencing Dan Assignment (Studi Kasus Departemen Laundry PT.Trinanggal Komara)*. Program Studi Matematika, FMIPA, UNPAK, Bogor.
- Soliwia, Notburga Windy. 2000. Skripsi: *Pengawasan Kualitas Dalam Usaha Menekan Kerusakan Produk Dan Peningkatan Efisiensi Biaya Produksi Di Perusahaan Garment CV. Tini's Collection Denpasar*. Jurusan Manajemen, Fakultas Ekonomi, Universitas Pendidikan Nasional, Denpasar.
- Tosida, E.T. 2005. *Optimasi Menggunakan Pom For Windows, Matematika 5 dan Optsys*. Program Ilmu Komputer FMIPA UNPAK, Bogor.