

## **TUGAS AKHIR**

# **ANALISIS PENGARUH SHIFT DAN MASA KERJA OPERATOR TERHADAP KECACATAN PRODUK DENGAN DESAIN EKSPERIMEN FAKTORIAL**

**(Studi Kasus di PT. Sari Warna Asli 2)**



Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Kelulusan Untuk Memperoleh  
Gelar Sarjana Strata Satu Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Surakarta

*Oleh:*

*NAMA : RANI NURCAHYANI*

*NIM : D 600 030 011*

*NIRM : 03.6.106.03064.5.011*

**JURUSAN TEKNIK INDUSTRI FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA  
2007**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**ANALISIS PENGARUH SHIFT DAN MASA KERJA  
OPERATOR TERHADAP KECACATAN PRODUK  
DENGAN DESAN EKSPERIMEN FAKTORIAL**

Tugas akhir ini diterima dan disahkan sebagai salah satu syarat untuk  
Menyelesaikan studi S-1 dan memperoleh gelar Sarjana  
Teknik Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Surakarta

Hari/Tanggal :

Disusun Oleh :

**NAMA : RANI NUR CAHYANI**  
**NIM : D600030011**  
**NIRM : 03.6.106.03064.5.011**  
**JURUSAN : TEKNIK INDUSTRI**  
**FAKULTAS : TEKNIK**

Menyetujui:

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

(Drs. Sudjalwo, M.Kom.)

(Siti Nandiroh, ST.)

**LEMBAR PERSETUJUAN**

**ANALISIS PENGARUH SHIFT DAN MASSA KERJA  
OPERATOR TERHADAP KECACATAN PRODUK  
DENGAN DESAN EKSPERIMEN FAKTORIAL**

Telah Dipertahankan Pada Sidang Pendadaran Tingkat Sarjana Jurusan Teknik  
Industri Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta

Hari/Tanggal :

Jam :

Dewan Penguji

Tanda Tangan

1. Drs. Sudjalwo, M.Kom.

(Ketua)

\_\_\_\_\_

2. Siti Nandiroh, ST.

(Anggota)

\_\_\_\_\_

3. Sari Murni, ST.MT.

(Anggota)

\_\_\_\_\_

4. Muchlison Anis, ST.MT.

(Anggota)

\_\_\_\_\_

Mengetahui:

a.n.Dekan Fakultas Teknik  
Wakil Dekan I,

Ketua Jurusan Teknik Industri

(Ir. Subroto, MT)

(Munajat Tri Nugroho, ST.MT.)

## **MOTTO**

Sesungguhnya setelah ada kesulitan itu ada kemudahan.  
Maka apabila kamu telah selesai (dari suatu urusan) kerjakanlah  
dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain.

*(Q.S. Al Insyiroh : 6-7)*

Saat yang paling membahagiakan adalah saat dimana kamu  
menemukan dirimu percaya kepada orang lain.

**(Penulis)**

*Biasakanlah untuk menjalani hidup yang tenang, bahagia dan penuh  
Keyakinan di tengah-tengah kehidupan yang penuh frustrasi dan kekacauan.  
Karena ketegangan dan tekanan jiwa yang terus menerus hanya akan  
Menimbulkan penyakit dan ketidakbahagiaan.*

*(A.A Montapert)*

## PERSEMBAHAN

*Tugas Akhir Ini Saya Persembahkan Kepada:*

✍ *Allah SWT dan Rosul-nya*

✍ *Beloved Father, Mother & Brother*

✍ *All families who always share their love.*

✍ *Some One In Deep My Heart(M"Rofiq)*

## KATA PENGANTAR

*Assalamu'alaikum Wr. Wb.*

Dengan mengucapkan segala puji dan rasa syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan nikmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas Akhir ini dengan sebaik-baiknya. Karena tanpa campur tangan-Nya mungkin karya ini tak kan pernah ada.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini penulis telah banyak mendapat bimbingan serta dorongan baik moril maupun materiil dari berbagai pihak. Begitu banyaknya bantuan itu sehingga rasanya tak mungkin saya dapat membalasnya. Untuk itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Bapak Ir. H. Sri Widodo, MT. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
2. Bapak Munajat Tri Nugroho, ST. MT. selaku Ketua Jurusan Teknik Industri Universitas Muhammadiyah Surakarta.
3. Drs. Sudjalwo, M.Kom. selaku Dosen Pembimbing I atas bantuan, bimbingan, kritik dan sarannya selama ini.
4. Ibu Siti Nandiroh, ST. Selaku Dosen Pembimbing II atas bantuan, bimbingan, kritik dan sarannya selama ini.
5. Bapak Heru Pono selaku pembimbing lapangan di PT. Sari Warna Asli 2.

6. Seluruh dosen, staff dan tata usaha Teknik Industri Universitas Muhammadiyah Surakarta yang telah banyak membantu selama di bangku kuliah.
7. Bapak dan Ibu terima kasih atas doa, restu, kasih sayang dan kesabarannya dalam membimbing dan membesarkan Ananda hingga menjadi lebih baik.
8. Semua teman-teman yang telah memberi semangat ( Tiwik, Dyah, Yulia, Eka, Wiwa, Hikmah, Madu, Panji, Herwan, Yuda, Rahmat, Anang, Deny, Febri, Umar, Heru).
9. Teman-teman kos yang selalu mendukung ( Fiah, Wido, Rina, Iin, Novi, Lita, Endah, Ima).
10. M<sup>h</sup>Rofiq yang selalu memberi motivasi buat maju pantang menyerah.
11. Keluarga Besar TI '03, terima kasih atas kebersamaan dan semua bantuan-bantuannya.
12. Dan kepada semua pihak yang tidak mungkin penulis sebutkan satu persatu dalam kesempatan ini.

Dalam pembuatan karya ini penulis menyadari masih banyaknya kekurangan, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran dari semua pihak, sehingga dalam pembuatannya akan lebih baik di masa mendatang.

***Wassalamu'alaikum Wr. Wb.***

Surakarta, Oktober 2007

Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
MOTTO .....	iv
PERSEMBAHAN .....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
ABSTRAKSI .....	xiv
<b>BAB I    PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	3
1.3 Batasan Masalah .....	3
1.4 Tujuan Penelitian .....	4
1.5 Manfaat Penelitian .....	4
1.6 Sistematika Penulisan .....	4
1.7 Tjauan Pustaka .....	5
<b>BAB II    LANDASAN TEORI</b>	
2.1 Pengertian Desain Eksperimen .....	7
2.2 Tujuan Desain Eksperimen .....	7
2.3 Prinsip Dasar Desain Eksperimen.....	8



2.4	Efek dan Interaksi Desain Eksperimen .....	9
2.5	Langkah-langkah Membuat Desain Eksperimen .....	10
2.6	Jenis-jenis Desain Eksperimen.....	11
2.7	Uji Hipotesis .....	16
2.8	Waktu Kerja .....	17
2.9	Ketidaksesuaian (cacat).....	18
2.10	<i>Fisher's Test</i> .....	20

### **BAB III METODOLOGI**

3.1	Obyek Penelitian .....	21
3.2	Teknik Pengumpulan Data.....	21
3.3	Tahap Pengolahan Data .....	22
3.4	Analisis Data .....	26
3.5	Kerangka Pemecahan Masalah .....	28

### **BAB IV PENGOLAHAN DAN PENGUMPULAN DATA**

4.1	Pengumpulan Data .....	29
4.2	Pengolahan Data .....	30
4.2.1	Pengolahan Data Pengamatan I.....	30
	A. Perhitungan Analisis Variansi.....	30
	B. Uji Hipotesis .....	32
	C. Grafik Desain Eksperimen Faktorial.....	36
	D. <i>Fisher's Test</i> .....	37
4.2.2	Pengolahan Data Pengamatan II .....	40
	A. Perhitungan Analisis Variansi.....	40

	B. Uji Hipotesis .....	42
	C. Grafik Desain Eksperimen Faktorial.....	45
	D. <i>Fisher's Test</i> .....	46
4.2.3	Pengolahan Data Pengamatan III.....	50
	A. Perhitungan Analisis Variansi.....	50
	B. Uji Hipotesis .....	52
	C. Grafik Desain Eksperimen Faktorial.....	55
	D. <i>Fisher's Test</i> .....	56
4.2.4	Pengolahan Data Pengamatan IV.....	60
	A. Perhitungan Analisis Variansi.....	60
	B. Uji Hipotesis .....	62
	C. Grafik Desain Eksperimen Faktorial.....	65
	D. <i>Fisher's Test</i> .....	66
4.2.5	Pengolahan Data Pengamatan V .....	70
	A. Perhitungan Analisis Variansi.....	70
	B. Uji Hipotesis .....	72
	C. Grafik Desain Eksperimen Faktorial.....	75
	D. <i>Fisher's Tes</i> .....	76
4.3	Analisa Data.....	80
	1. Faktor Shift Kerja.....	80
	2. Faktor Masa Kerja Operator.....	81
	3. Interaksi Antara Shift dan Masa Kerja.....	81
	4. Hasil <i>Fisher's Test</i> .....	82

## **BAB V PENUTUP**

5.1	Kesimpulan .....	84
5.2	Saran.....	85

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Data Pengamatan Untuk Desain Acak Sempurna .....	11
Tabel 2.2 Daftar ANAVA untuk Desain Acak Sempurna .....	12
Tabel 2.3 Skema data sampel desain eksperimen faktorial a x b .....	14
Tabel 2.4 Daftar ANAVA desain eksperimen Faktorial .....	16
Tabel 4.1 Pengamatan Data I .....	30
Tabel 4.2 Desain Eksperimen Faktorial S x M .....	31
Tabel 4.3 ANAVA desain eksperimen faktorial S x M .....	31
Tabel 4.4 ANOVA untuk masa kerja operator 10 tahun.....	37
Tabel 4.5 ANOVA untuk masa kerja operator 18 tahun.....	38
Tabel 4.6 ANOVA untuk masa kerja operator 20 tahun.....	39
Tabel 4.7 Pengamatan Data II .....	40
Tabel 4.8 Desain Eksperimen Faktorial S x M .....	41
Tabel 4.9 ANAVA desain eksperimen faktorial S x M .....	42
Tabel 4.10 ANOVA untuk masa kerja operator 10 tahun.....	47
Tabel 4.11 ANOVA untuk masa kerja operator 18 tahun.....	48
Tabel 4.12 ANOVA untuk masa kerja operator 20 tahun.....	49
Tabel 4.13 Pengamatan Data III.....	50
Tabel 4.14 Desain Eksperimen Faktorial S x M .....	51
Tabel 4.15 ANAVA desain eksperimen faktorial S x M .....	51
Tabel 4.16 ANOVA untuk masa kerja operator 10 tahun.....	57
Tabel 4.17 ANOVA untuk masa kerja operator 18 tahun.....	58
Tabel 4.18 ANOVA untuk masa kerja operator 20 tahun.....	59
Tabel 4.19 Pengamatan Data IV .....	60
Tabel 4.20 Desain Eksperimen Faktorial S x M .....	61
Tabel 4.21 ANAVA desain eksperimen faktorial S x M .....	61
Tabel 4.22 ANOVA untuk masa kerja operator 10 tahun.....	67
Tabel 4.23 ANOVA untuk masa kerja operator 18 tahun.....	68
Tabel 4.24 ANOVA untuk masa kerja operator 20 tahun.....	69
Tabel 4.25 Pengamatan Data V.....	70

Tabel 4.26 Desain Eksperimen Faktorial S x M .....	71
Tabel 4.27 ANAVA desain eksperimen faktorial S x M .....	71
Tabel 4.28 ANOVA untuk masa kerja operator 10 tahun.....	77
Tabel 4.29 ANOVA untuk masa kerja operator 18 tahun.....	78
Tabel 4.30 ANOVA untuk masa kerja operator 20 tahun.....	79

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Kerangka Pemecahan Masalah .....	28
Gambar 4.1 Uji hipotesis untuk shift kerja .....	33
Gambar 4.2 Uji hipotesis untuk masa kerja operator.....	34
Gambar 4.3 Uji hipotesis untuk interaksi shift dan masa kerja operator .....	35
Gambar 4.4 Plot Faktor Utama .....	36
Gambar 4.5 Plot Interaksi antarfaktor.....	36
Gambar 4.6 Uji hipotesis untuk shift kerja .....	43
Gambar 4.7 Uji hipotesis untuk masa kerja operator.....	44
Gambar 4.8 Uji hipotesis untuk interaksi shift dan masa kerja operator .....	45
Gambar 4.9 Plot Faktor Utama .....	45
Gambar 4.10 Plot Interaksi antarfaktor.....	46
Gambar 4.11 Uji hipotesis untuk shift kerja .....	52
Gambar 4.12 Uji hipotesis untuk masa kerja operator.....	53
Gambar 4.13 Uji hipotesis untuk interaksi shift dan masa kerja operator .....	54
Gambar 4.14 Plot Faktor Utama .....	55
Gambar 4.15 Plot Interaksi antarfaktor.....	56
Gambar 4.16 Uji hipotesis untuk shift kerja .....	62
Gambar 4.17 Uji hipotesis untuk masa kerja operator.....	63
Gambar 4.18 Uji hipotesis untuk interaksi shift dan masa kerja operator .....	64
Gambar 4.19 Plot Faktor Utama .....	65
Gambar 4.20 Plot Interaksi antarfaktor.....	66
Gambar 4.21 Uji hipotesis untuk shift kerja .....	72
Gambar 4.22 Uji hipotesis untuk masa kerja operator.....	73
Gambar 4.23 Uji hipotesis untuk interaksi shift dan masa kerja operator .....	74
Gambar 4.24 Plot Faktor Utama .....	75
Gambar 4.25 Plot Interaksi antarfaktor.....	76

## ABSTRAKSI

Faktor-faktor sistem kerja baik interaksi maupun sebagai faktor tunggal akan mempengaruhi hasil kerja yang diukur dengan kriteria kualitas produk yang dihasilkan. Faktor-faktor tersebut antara lain faktor shift dan masa kerja operator yang mengharuskan karyawan kerja secara bergilir sesuai dengan jadwal yang ditentukan. Hal ini bertujuan agar karyawan tidak mengalami kejenuhan dalam melaksanakan aktivitas dan agar karyawan dapat memberikan hasil yang optimal.

Atas dasar permasalahan tersebut maka dalam penelitian ini ingin diteliti sejauh mana pengaruh shift dan masa kerja operator terhadap kecacatan produk pada proses warping di perusahaan PT. Sari Warna Asli 2. Dimana penyelesaian ini menggunakan metode desain eksperimen faktorial. Eksperimen faktorial adalah eksperimen yang semua taraf sebuah faktor tertentu dikombinasikan atau disilangkan dengan semua taraf tiap faktor lainnya yang ada dalam eksperimen.

Pengolahan data ini menggunakan software Minitap 14 yang akan menghasilkan sebuah tabel ANAVA dimana akan menunjukkan output analisis desain eksperimen faktorial. Output diawali dengan keterangan mengenai faktor. Dibawahnya tabel Anova yang digunakan untuk mengetahui pengaruh tiap faktor atau interaksi antar faktor terhadap variabel respon (kecacatan produk).

Dari hasil yang didapat melalui pengolahan data dengan menggunakan software Minitap 14 bahwa shift dan masa kerja operator mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap tingkat kecacatan produk. Shift dan masa kerja operator juga saling berinteraksi dalam mempengaruhi kecacatan produk.

**Kata kunci : shift kerja, masa kerja operator, kecacatan produk, Desain eksperimen faktorial.**