

**PENGENDALIAN KUALITAS SIX SIGMA DENGAN EWMA  
(Exponentially Weighted Moving Average)**

**RONI HANDIKA**

**J2A 098 047**

Skripsi

sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains  
pada Jurusan Matematika

**JURUSAN MATEMATIKA**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**

**UNIVERSITAS DIPONEGORO**

**SEMARANG**

**2003**

## HALAMAN PENGESAHAN I

Judul : Pengendalian Kualitas Six Sigma Dengan EWMA (Exponentially  
Weighted Moving Average)

Nama : Roni Handika

NIM : J2A 098 047

telah lulus ujian tanggal : 19 Agustus 2003



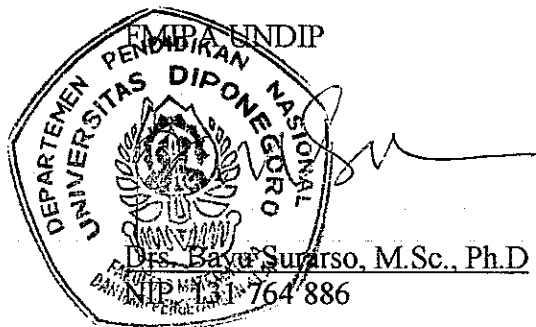
Semarang, 19 Agustus 2003

Panitia Penguji Ujian Sarjana

Jurusan Matematika

Ketua

Ketua Jurusan Matematika



Prof. Drs. Mustafid, M.Eng., Ph.D  
NIP. 130 877 409

## HALAMAN PENGESAHAN II

Judul : Pengendalian Kualitas Six Sigma Dengan EWMA (Exponentially  
Weighted Moving Average)

Nama : Roni Handika

NIM : J2A 098 047



Semarang, 19 Agustus 2003

Pembimbing Utama

Prof. Drs. Mustafid, M.Eng., Ph.D  
NIP. 130 877 409

Pembimbing Anggota

Drs. Rukun Santoso, M.Si  
NIP. 131 974 319

## HALAMAN PERSEMBAHAN

### *MOTTO:*

*"Bahkan Allah menyukai orang-orang yang banyak bertaubat dan menyukai orang yang dirinya bersih."*

*(Q.A.222,S.2: Albaqarah).*

*"Walaupun setitik sinar yang kau pancarkan tetapi dapat menerangi seisinya, jadikanlah kau sebagai sinar itu."*

### *Kupersembahkan :*

- ❖ *'tuk, Mamak dan bapak, tercinta yang selalu berdoa sehingga impianku dapat tercapai*
- ❖ *Sumber segala inspirasi dan semangat, Ridwan "Mas iwan", Riwandi "mas andi", Evi Rahmadani "dani" dan dik cindi*
- ❖ *Belahan hatiku yang selalu setia menemaniku baik suka maupun duka, "Verawati"*
- ❖ *Teman-teman terbaikku andre, toni, normen, yoko, beanu, kang komar dani, ati, yanti, mas Pur, mas No, mba' Siti n Ola, mba' Aton n Pia dan teman-teman seperjuangan ku dibatahyon matematik'98*

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan tugas akhir dengan judul **“Pengendalian Kualitas Six Sigma Dengan EWMA (Exponentially Weighted Moving Average)”**. Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana strata satu (S1) pada Jurusan Matematika Fakultas MIPA Universitas Diponegoro. Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini selesai berkat bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini perkenankanlah penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak Drs. Bayu Surarso, M.Sc, Ph.D, selaku Ketua Jurusan Matematika beserta seluruh Staf Pengajar Jurusan Matematika.
2. Bapak Prof. Drs. Mustafid, M.Eng., Ph.D, selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan hingga selesainya tugas akhir ini.
3. Bapak Drs. Rukun Santoso, M.Si, selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan arahan hingga selesainya tugas akhir ini.
4. Semua pihak yang telah memberikan dukungan baik moral maupun materil.

Mengingat terbatasnya kemampuan dan pengetahuan penulis, maka tugas akhir ini masih mengalami banyak kekurangan, baik dari segi materi maupun penyusunannya. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun kesempurnaan tulisan ini. Semoga penulisan tugas akhir ini dapat bermanfaat untuk pengembangan ilmu matematika maupun ilmu statistika serta berguna bagi pembaca.

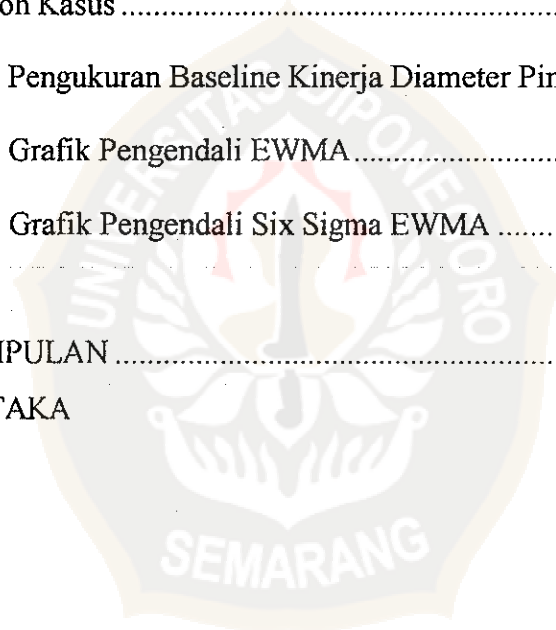
Semarang, 19 Agustus 2003

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR SIMBOL.....	ix
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan masalah.....	3
1.3 Pembatasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penulisan.....	3
1.5 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II KONSEP DASAR.....	5
2.1 Defenisi Kualitas.....	5
2.2 Pengendalian Kualitas.....	6
2.3 Fungsi Autokovarian dan Fungsi Autokorelasi (FAK).....	7
2.4 Fungsi Autokorelasi Parsial (FAKP).....	8
2.5 Proses White Noise.....	14
2.6 Proses Autoregressive (AR).....	15
2.7 Proses Moving Average (MA).....	15

BAB III PENGENDALIAN KUALITAS SIX SIGMA	
DENGAN EWMA (Exponentially Weighted moving Average) .....	17
3.1 Pengendalian Kualitas Six Sigma .....	18
3.2 Exponentially Weighted Moving Average (EWMA).....	24
3.3 EWMA pada Model ARIMA (0,1,1) .....	25
3.4 Batas Pengendali Rata-rata Bergerak.....	30
3.5 Bagan Pengendali EWMA .....	31
3.6 Contoh Kasus .....	42
3.6.1 Pengukuran Baseline Kinerja Diameter Pin Baja .....	43
3.6.2 Grafik Pengendali EWMA.....	46
3.6.3 Grafik Pengendali Six Sigma EWMA .....	48
BAB IV KESIMPULAN .....	51
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	



## DAFTAR SIMBOL

$\gamma_k$	= Fungsi Autokovarian pada lag k
$\rho_k$	= Fungsi Autokorelasi (FAK) pada lag k
$\phi_{kk}$	= Fungsi Autokorelasi Parsial (FAKP) pada lag k
T	= spesifikasi target kualitas
$S_{maks}$	= standar deviasi maksimum
$C_p$	= kapabilitas proses
$C_{pm}$	= indeks kapabilitas proses
$\lambda$	= konstanta penghalusan ( $0 < \lambda \leq 1$ )
$X_t$	= variabel random pada periode waktu t
$M_t$	= rata-rata bergerak pada waktu t
$1/w$	= nilai tertimbang
$Z_t$	= koefisien EWMA pada waktu t
$\sigma_{z_t}$	= standar deviasi EWMA $Z_t$
BSA	= batas spesifikasi atas
BSB	= batas spesifikasi bawah
BPA	= batas pengendali bawah
BPB	= batas pengendali bawah



## DAFTAR TABEL

Tabel 1. : Langkah-langkah Memperkirakan Kapabilitas Sigma dan DPMO



## DAFTAR GAMBAR

- Gambar 1. : Fungsi Autokorelasi dan fungsi autokorelasi parsial untuk proses white noise  $Z_t = \mu + a_t$
- Gambar 2. : Konsep Six Sigma dengan distribusi Normal bergerak 1,5 Sigma
- Gambar 3. : Grafik pengendali EWMA
- Gambar 4. : Gambar pengendali Six Sigma EWMA



## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 : Data Diameter Pin Baja ( $X_t$ ) untuk 3 hari
- Lampiran 2 : Nilai EWMA untuk Diameter Pin Baja Dengan  $\lambda = 0.5$
- Lampiran 3 : Data Runtun Waktu EWMA  $Z_t$  , FAK dan FAKP Data Runtun Waktu (EWMA  $Z_t$ )
- Lampiran 4 : FAK dan FAKP Diameter Pin Baja ( $X_t$ )
- Lampiran 5 : Analisis Kapabiliti Proses Untuk Kinerja Mesin
- Lampiran 6 : Hasil Pengukuran Baseline Kinerja Mesin pada Pengukuran Diameter Pin Baja
- Lampiran 7 : Batas Pengendali EWMA Dengan  $\lambda = 0.5$
- Lampiran 8 : Konversi DPMO ke Nilai Sigma Berdasarkan Konsep Motorola
- Lampiran 9 : Daftar Nilai Kritis Untuk Distribusi Khi - Kuadrat