

**PENGENDALIAN KUALITAS DENGAN  
MULTIVARIATE EXPONENTIALLY WEIGHTED  
MOVING AVERAGE ( MEWMA )**

**GRESIANA PRASETIYAWATI  
J2A 099 032**

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

**JURUSAN MATEMATIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
2003**

## HALAMAN PENGESAHAN

JUDUL : PENGENDALIAN KUALITAS DENGAN MULTIVARIATE EXPONENTIALLY MOVING AVERAGE ( MEWMA )

Nama : Gresiana Prasetyawati

NIM : J2A 099 032

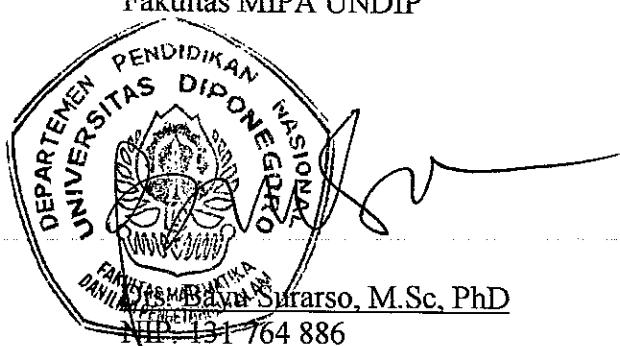
Telah lulus ujian tanggal: 24 Oktober 2003



Semarang,  
Panitia Penguji Ujian Sarjana  
Jurusan Matematika

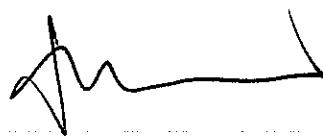
Ketua Jurusan Matematika  
Fakultas MIPA UNDIP

Ketua



Bayu Sinarso, M.Sc, PhD  
NIP. 131 764 886

Prof. Drs. Mustafid, M.Eng, PhD  
NIP. 130 877 409



## HALAMAN PENGESAHAN

JUDUL : PENGENDALIAN KUALITAS DENGAN MULTIVARIATE EXPONENTIALLY MOVING AVERAGE (MEWMA )  
Nama : Gresiana Prasetyawati  
NIM : J2A 099 032



Pembimbing Utama

Prof. Drs. Mustafid, M.Eng, PhD  
NIP. 130 877 409

Pembimbing Anggota

Drs. Rukun Santoso, MSi  
NIP. 131 918 672

# Motto dan Persembahan

إِنْ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا (٦) فَإِذَا فَرَغْتَ فَانصِبْ (٧)

وَإِلَى رَبِّكَ فَارْجِبْ (٨) (الشرح ٦-٨)

Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan,  
maka apabila kamu telah selesai (dari suatu urusan),  
kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain,  
dan hanya kepada Tuhan mu lah hendaknya kamu berharap

(Asy'syaroh: 6-8)

Dipersembahkan untuk,

Ayahanda dan Ibunda tercinta

Terimakasih atas doa serta segenap cinta

De' Tia en De' Asti

Dukungan dan pengertian yang selalu kalian berikan

My Soulmate Hang

Thank's for your shoulder to cry on..

*Sahabat-sahabat terbaikku*

*(Eve, Ica, Ajeng, Ninx, Rosa, Ken, Te\_el, Ann<sup>2</sup>, Deph, Meik, Rhi)*

*Tanpa kegilaan kalian hidupku tak akan berwarna*

*You're Best friends I ever had*

*99's people*

*Warna-warna kalian akan selalu mengingatkanku*

*Bahwa "Different is Beautiful"*



## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang selalu memberikan rahmat dan karunia-Nya hingga akhirnya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “Pengendalian Kualitas dengan Multivariate Exponentially Weighted Moving Average (MEWMA)”

Penulisan tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana S1 pada Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Diponegoro Semarang.

Pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Prof. Drs. Mustafid, M.Eng, PhD, dan Bapak Drs. Rukun Santoso, MSI selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan dalam menyusun tugas akhir ini dengan penuh kesabaran dan pengertian.
  2. Bapak Drs. Agus Rusgiyono, MSi selaku dosen wali sekaligus bapak di kampus, terima kasih atas arahan dan bimbingannya
  3. Bapak Drs. Bayu Surarso, M.Sc, PhD, selaku Ketua Jurusan Matematika FMIPA UNDIP.
  4. Bapak, Ibu, dik Tia, dik Asti, Aang serta seluruh keluarga yang telah memberikan dukungan, doa, perhatian dan limpahan kasih sayang .
  5. Endah yang dengan ikhlas telah banyak membantu terutama dalam fasilitas, semoga Allah membalas semua kebaikanmu, thank you very much.
  6. Sobatku semua, Eva, Michel, TL, Ken-ken, Yenny, Ani Rahma, Wahyu, Giri, Tatik, Anjar, Mus, Anik Ratih, Defit, makasih atas dorongan moralnya.
  7. Irani, mba Yenny, mba Desi, Ipah, Dina, mba Dewi, mba Neni, mba Endang dan semua penghuni kost yang telah direpoti oleh penulis.....
  8. Temen-temen angk '99 dan semua yang telah membantu penulis selama ini.

Penulis menyadari dalam tugas akhir ini masih banyak banyak kekurangan, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun. Semoga tulisan ini bermanfaat bagi kita semua.

Semarang, Oktober 2003

Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR SIMBOL .....	x
DAFTAR TABEL .....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiii

BAB I	PENDAHULUAN	
1.1	Latar Belakang.....	1
1.2	Permasalahan.....	3
1.3	Pembatasan Masalah.....	4
1.4	Tujuan Penulisan.....	4
1.5	Metode Penulisan.....	5
1.6	Sistematika Penulisan.....	5
BAB II	KONSEP DASAR	7
2.1	Vektor dan Matriks.....	
2.2	Diskripsi Data Multivariat.....	9
2.3	Vektor Rata-Rata Sampel dan Matrik Kovarian.....	11
2.4	Pengendalian Kualitas Multivariat.....	14
BAB III	PENGENDALIAN KUALITAS DENGAN <i>MEWMA</i>	
	( <i>Multivariate Exponentially Weighted Moving Average</i> )	

3.1	<i>Multivariate Exponentially Weighted Moving Average ( MEWMA )</i> .....	20
3.2	<i>Average Run Length (ARL)</i> .....	
3.2.1	Kesalahan Tipe I dan Tipe II Multivariat.....	23
3.2.2	<i>ARL</i> Grafik Pengendali <i>Shewhart</i> .....	26
3.2.3	<i>ARL</i> Pengendali <i>MEWMA</i> .....	27
3.3	Pengendali <i>Multivariate Exponentially Weighted Moving Average</i> .....	29
3.4	Contoh Penerapan.....	36
BAB IV	KESIMPULAN	45
DAFTAR	PUSTAKA	
LAMPIRAN		



## DAFTAR SIMBOL

### Lambang Matematika

- < : kurang dari.
- = : sama dengan.
- > : lebih dari.
- $\leq$  : kurang dari atau sama dengan
- $\geq$  : lebih dari atau sama dengan.
- $\neq$  : tidak sama dengan
- $\infty$  : tak hingga
- ... : hingga.
- $\mathbf{X}$  : vektor sampel
- $\bar{\mathbf{X}}$  : vektor rata-rat sampel
- UCL : batas atas
- LCL : batas bawah
- CL : garis tengah

### Abjad Yunani

- $\Sigma$  : sigma.
- $\alpha$  : alpha.
- $\lambda$  : lamda.
- $\mu$  : mu.
- $\beta$  : beta
- $\delta$  : deviasi
- $\pi$  : phi
- $\Lambda$  : wilk lamda



## **DAFTAR TABEL**

1. Data Kualitas Produksi Es krim.....	37
2. Data Hasil Perhitungan Statistik MEWMA.....	43



## **DAFTAR GAMBAR**

1. Pengendali ellips dengan kovarian = 0.....	16
2. Pengendali ellips dengan kovarian $\neq 0$ .....	17
3. Kesalahan Tipe I.....	24
4. Kesalahan Tipe II.....	25
5. Plot Statistik MEWMA.....	41



## **DAFTAR LAMPIRAN**

1. ARL Untuk Beberapa Pengendali EWMA [dari Lucas dan Saccuci (1990)].
2. ARL Untuk Grafik Pengendali MEWMA [ dari Prabhu dan Runger (1997) ].
3. Program dan Output Uji Kenormalan Bivariat dengan S-Plus.
4. Tabel Quantiles of the Kolmogorof Test Statistic

