

Lembar Pengesahan

Lembar 1

Judul Skripsi : Aplikasi Transformasi Fourier  
Cepat Pada Analisis Runtun Waktu

Nama : Suwarno

NIM : J 101 89 0225

Tanggal lulus ujian sarjana : 22 Maret 1997



Semarang, 22 Maret 1997

Panitia Penguji Ujian Sarjana

Jurusan Matematika

Ketua,

Jurusan Matematika



NIP. 130 877 411

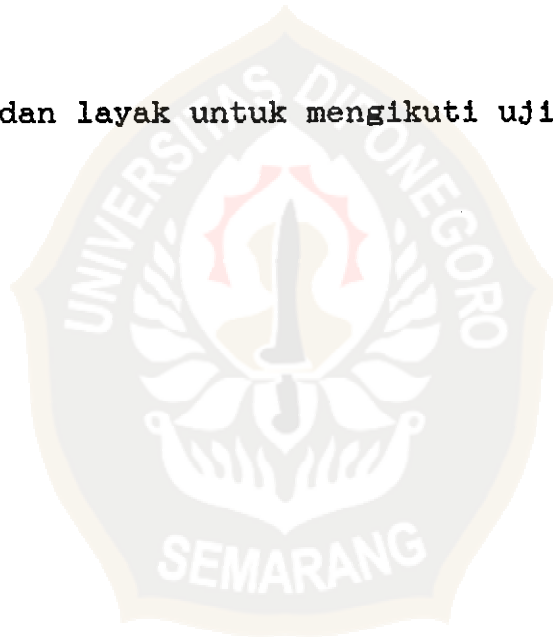
Drs. Djuwandi, SU  
NIP. 130 810 140

Lembar Pengesahan

Lembar 2

Judul Skripsi : Aplikasi Transformasi Fourier  
Cepat Pada Analisis Runtun Waktu  
Nama : Suwarno  
NIM : J 101 89 0225  
Jurusan : Matematika

Telah selesai dan layak untuk mengikuti ujian sarjana.



Semarang, 10 Maret 1997

Pembimbing Anggota

Pembimbing Utama

Widowati, SSI  
NIP. 131 090 819

Drs. Djuwandi, SU  
NIP. 130 810 140

## KATA PENGANTAR

Ass. Wr. Wb.

Alhamdulillah akhirnya penulis berhasil menyelesaikan skripsi dengan judul Aplikasi Transformasi Fourier Cepat Pada Analisis Runtun Waktu sebagai salah satu syarat untuk meraih gelar Sarjana Sains pada Jurusan Matematika FMIPA Universitas Diponegoro.

Hal ini tidak lain karena Ridho Allah SWT dan bantuan dari berbagai pihak. Untuk itulah dalam kesempatan yang baik ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Drs. Harjito selaku Ketua Jurusan Matematika.
2. Drs. Djuwandi selaku Pembimbing Utama.
3. Widowati, SSI selaku Pembimbing Anggota.
4. Prof. Drs. Soeharjo selaku Ketua Laboratorium Komputer UNDIP beserta staff.
5. Segenap Dosen/staff pengajar dilingkungan Matematika UNDIP.
6. Dik Rini Sugiarti dan Arinta yang selalu memberi dorongan moril.
7. Ibu dan adik-adikku Yunie, Praptie, Mujie.
8. Mas Joko Lelono dan teman-teman tiber 11 SMG.
9. Rekan-rekan Angkatan 89 dan Asisten Komputer UNDIP.

Semoga Allah SWT memberkahi sesuai dengan amal dan baktinya.

Dalam penyusunan tugas akhir ini penulis menyadari

seungguhnya bahwa tidaklah sempurna, sehingga dengan segala kerendahan hati penulis menghendaki segala kritik dan saran agar tugas akhir ini menjadi lebih berbobot.

Akhirnya penulis berharap semoga kelak tugas akhir ini dapat membantu memecahkan permasalahan analisis runtun waktu dan bermanfaat khususnya bagi almamater Matematika tercinta, amin.

Wassalamu' alaikum Wr. Wb.

Semarang, 20 Maret 1997.



Penulis

## DAFTAR ISI

Halaman Judul .....	1
Halaman Pengesahan .....	11
Kata Pengantar .....	iv
Daftar Isi .....	vi
Abstrak .....	viii
Daftar Simbol .....	ix
Bab I Pendahuluan .....	1
Bab II Teori Penunjang .....	3
2.1. Analisis Runtun Waktu .....	3
2.1.1. Penghalusan .....	4
2.1.2. Rata-rata Bergerak Sederhana .....	5
2.2. Teori Pada Transformasi Fourier Diskrit (TFD) .....	5
2.2.1. Definisi TFD .....	5
2.2.2. Sifat-sifat Dari TFD .....	7
2.2.3. Konvolusi Dan Korelasi .....	10
2.3. Total Operasi Perhitungan TFD .....	13
2.4. Algoritma Transformasi Fourier Cepat (TFC) .....	14
2.4.1. Bentuk Notasi TFC Dengan Formulasi Cooley-Tukey .....	17
2.4.2. Penurunan TFC Dengan Formulasi Cooley-Tukey Untuk $N = r^2$ .....	20
Bab III Aplikasi TFC Pada Analisis Runtun Waktu .....	26
3.1. Aplikasi Algoritma TFC pada Perhitungan Fungsi Autokovarian Sampel Dan Kros- Autokovarian Sampel .....	26

3.1.1. Proses Stokhastik Stasioner .....	26
3.1.2. Fungsi Autokovarian Sampel .....	28
3.1.3. Perhitungan Fungsi Autokovarian Sampel dan Kros-Autokovarian sampel .....	30
3.1.4. Perbandingan Perhitungan Waktu Metode Langsung dan Tak Langsung Untuk Auto- kovarian dan Kros-autokovarian .....	48
3.1.4.1. Untuk Perhitungan Auto- kovarian .....	49
3.1.4.2. Untuk Perhitungan Kros- autokovarian .....	50
3.2. Aplikasi TFC Pada Estimasi Spektral .....	51
3.2.1. Spektrum Power .....	51
3.2.2. Periodogram .....	51
3.2.3. Penghalusan Periodogram .....	54
3.2.4. Perhitungan Periodogram Dan Penghalus- san Periodogram .....	55
3.2.4.1. Perhitungan Periogram .....	55
3.2.4.2. Perhitungan Penghalusan Peri- odogram .....	57
Bab IV Kesimpulan .....	65
Daftar Pustaka .....	66
Lampiran .....	

## DAFTAR SIMBOL

- $X(j)$  : Barisan variabel random
- $x(j)$  : Barisan bilangan kompleks fungsi dari indek waktu diskrit
- $x_e(j)$  : Barisan perluasan dengan menambahkan nol pada barisan  $x(j)$
- TFD : Transformasi Fourier Diskrit
- TFC : Transformasi Fourier Cepat
- $a(n)$  : Barisan bilangan kompleks fungsi dari indek frekwensi diskrit
- $a_e(n)$  : TFD dari barisan  $x_e(j)$
- $a(n)$  : TFD dari barisan  $X(j)$
- $a^*(n)$  : Barisan konjugat dari  $a(n)$
- $\gamma_{xx}(k)$  : Fungsi autokovarian dari barisan stokhastik stasioner  $X(j)$
- $\hat{\gamma}_{xx}(k)$  : Fungsi autokovarian sampel
- $\tilde{\gamma}_{xx}(k)$  : Estimator dari fungsi autokovarian  $\gamma_{xx}(k)$
- $\rho_{xx}(k)$  : Fungsi autokorelasi
- $W_N$  :  $\text{Exp}(2\pi i/N)$  ( $= W^{-1}$ )
- $Z_{xx}(k)$  : Fungsi hasil lag
- L,M,N : Integer yang menunjukkan panjang suatu barisan
- $C(M,k)$  :  $\frac{1}{M}$
- $I_{xx}(\omega)$  : Periodogram sampel
- $I_{xx}(\omega)$  : Periodogram dari deret sokhastik stasioner  $X(j)$

$p(\omega)$  : Spektrum power yang berhubungan dengan deret stokhastik stasioner

$\hat{p}(\omega)$  : Estimator dari spektrum power  $p(\omega)$

$\longleftrightarrow$  : Sepasang transformasi

■ : Akhir dari pembuktian

\* : Konvolusi

\*  
 $Y_t$  : Penghalusan untuk  $Y_t$

