

## HALAMAN PENGESAHAN

### Lembar Pengesahan I

---

**Judul Tugas Akhir** : **Estimasi Parameter Dengan Estimator M  
Untuk Mengatasi Outlier**

**Nama** : **Atin Nurhidayanto**

**NIM** : **J 101 94 1002**

**Jurusan** : **Matematika**

**Telah Lulus Ujian Sarjana** : **18 Desember 2000**

Semarang, Desember 2000

Panitia Penguji Ujian Sarjana

Jurusan Matematika



ketua

**Drs. Djuwandi, SU**  
NIP 130 810 140

## HALAMAN PENGESAHAN

### Lembar Pengesahan II

---

**Judul Tugas Akhir** : **Estimasi Parameter Dengan Estimator M**  
**Untuk Mengatasi Outlier**

**Nama** : Atin Nurhidayanto

**NIM** : J 101 94 1002

**Jurusan** : Matematika

Telah Selesai dan Layak Untuk Mengikuti Ujian sarjana.

Semarang, Desember 2000

Pembimbing I



Drs. Djuwandi, SU  
NIP 130 810 140

Pembimbing II



Dra. Tatik widiharih, Msi  
NIP 131 626 023

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, segala puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan kekuatan, kesehatan dan rahmat serta hidayah-Nya sehingga sampai detik ini penulis masih dapat menjalankan aktifitas sehari-hari dan bisa menyelesaikan tugas akhir ini. Penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak Drs. Djuwandi, SU selaku dosen pembimbing pertama dan Ibu Dra. Tatik Widiharih, M.si selaku dosen pembimbing kedua, atas bimbingan dan pengarahan yang telah diberikan kepada penulis selama penyusunan tugas akhir ini.

Selanjutnya penulis juga menyampaikan ucapan terima kasih atas segala do'a, bimbingan, dorongan dan bantuan, baik moril maupun berupa materil selama masa kuliah umumnya dan khususnya pada saat penyusunan tugas akhir ini, kepada :

1. Bapak Drs. Bayu Surarso, M.sc. P.hd., selaku ketua jurusan matematika F MIPA UNDIP.
2. Ibu Wodowati, S.si, M.si dan Bapak Aris Sugiharto, S.si selaku dosen wali penulis selama kuliah di jurusan matematika F MIPA UNDIP.
3. Seluruh staff pengajar pengajar jurusan matematika F MIPA UNDIP.
4. Rekan-rekan mahasiswa jurusan matematika F MIPA UNDIP.
5. Bapak dan ibu tersayang serta keluarga, yang tidak lupa memberikan do'a setiap waktu.

6. Adik besarku yang manis, atas bantuan, do'a dan dorongan semangatnya.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih dirasakan jauh dari sempurna. Untuk itu penulis sangat mengharapkan kritik, saran dan tanggapannya demi perbaikan diwaktu yang akan datang.

Akhirnya penulis berharap, semoga tugas akhir yang sangat sederhana ini dapat memberikan manfaat bagi penulis sendiri khususnya dan bagi pembaca pada umumnya.

Semarang, Desember 2000

Penulis

## DAFTAR SIMBOL

$Y$	: vektor $n \times 1$ dari variabel tak bebas.
$X$	: matrik $n \times (p+1)$ dari variabel bebas .
$X'$	: transpose dari matrik $X$
$Y_i$	: elemen ke- $i$ dari vektor $Y$
$x_{ij}$	: elemen baris ke- $i$ dan kolom ke- $j$ matrik $X$
$\beta$	: vektor $(p+1) \times 1$ dari koefisien regresi
$\hat{\beta}$	: estimasi kuadrat terkecil untuk $\beta$
$\varepsilon$	: sesatan
$\varepsilon_i$	: sesatan pada pengamatan ke- $i$
$\text{Var}(\dots)$	: varians
$\text{Cov}(\dots, \dots)$	: kovarians
$S$	: fungsi jumlah kuadrat sesatan
$P$	: matrik topi
$P_{ii}$	: elemen diagonal ke- $i$ dari matrik topi $P$
$P_{ij}$	: elemen ke- $ij$ dari matrik topi $P$
$I$	: matrik identitas
$\hat{Y}$	: vektor estimasi dari $Y$
$e$	: vektor $n \times 1$ dari sisaan
$e_i$	: sisaan ke- $i$
$\lambda$	: nilai eigen dari suatu matrik

$\Lambda$	: matrik diagonal yang memuat nilai eigen
$T$	: matrik orthogonal
$K$	: matrik non singular
$\sigma$	: standar deviasi
$\hat{\sigma}$	: estimasi untuk standar deviasi
$\sigma_i$	: standar deviasi dari sisaan ke-i
$s$	: estimasi untuk standar deviasi
$s_{(-i)}$	: standar deviasi jika pengamatan ke-i dihapus
$y_{(-i)}$	: pengamatan $y$ jika pengamatan ke-i dihapus
$y'_{(-i)}$	: tranpose dari pengamatan $y$ jika pengamatan ke-i dihapus
$P_{(-i)}$	: matrik topi jika pengamatan ke-i dihapus
$t_i^*$	: sisaan distнденkan secara eksternal
$\hat{y}_i$	: estimasi untuk nilai $y_i$
$x_i$	: baris ke-i dari matrik $X$
$b$	: estimasi kuadrat terkecil
$s$	: estimasi tegar untuk standar deviasi
$e_i^*$	: nilai perbandingan antara sisaan ke-i dengan standar deviasi
$\psi$	: fungsi pengaruh
$w_i$	: pembobot ke-i
$b_{Ro}$	: nilai koefisien regresi untuk estimasi robust

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.Data Skor Daya Nalar	... halaman 20
Tabel 3.5.1.Data Bachelor Officer Quarters ( BOQ )	... halaman 39
Tabel 3.5.2.Nilai Y, Estimasi Y, Sisaan, Matrik Topi dan R-Student untuk Data BOQ	... halaman 41
Tabel 3.5.3.Nilai Koefisien Regresi untuk Data BOQ	... halaman 46
Tabel 3.5.4.Nilai Pembobot Matrik Diagonal $W_0$	... halaman 47
Tabel 3.5.5.Koefisien Regresi Robust	... halaman 48
Tabel 3.5.6.Nilai Sisaan Baru dan Koefisien Regresi Robust Setelah Langkah Pertama IRWLS	... halaman 49
Tabel 3.5.7.Hasil Langkah Terakhir IRWLS	... halaman 50
Tabel 3.5.8.Hasil Koefisien Regresi Robust dan Sisaanya Tiap-Tiap Langkah	... halaman 51

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
KATA PENGANTAR .....	iv
ABSTRAK .....	vi
DAFTAR SIMBOL .....	vii
DAFTAR TABEL .....	ix
DAFTAR ISI .....	x
BAB I. PENDAHULUAN .....	1
BAB II. TEORI DASAR .....	5
2.1. Matrik .....	5
2.2. Model Regresi linier .....	8
2.3. Metode Kuadrat Terkecil .....	10
2.3.1. Metode Kuadrat Terkecil Terboboti .....	14
2.4. Matrik Topi .....	16
2.5. Outlier .....	18
BAB III. ESTIMATOR M UNTUK MENGATASI OUTLIER .....	25
3.1. Kemungkinan Outlier .....	26
3.2. Sisaan Distudankan Secara Eksternal .....	27
3.3. Ukuran Nilai Kritis .....	32
3.4. Solusi Outlier .....	33



3.4.1. Estimator M .....	35
3.4.2. Perhitungan Estimasi Koefisien Regresi Dengan Estimator M .....	36
3.5. Contoh .....	38
BAB IV. KESIMPULAN .....	53
DAFTAR PUSTAKA .....	54
LAMPIRAN 1 Output Nilai Koefisien Regresi .....	55
LAMPIRAN 2 Diagram Pencar Skor Daya Nalar dan Umur Anak Saat Mengucapkan Pertama kali .....	56
LAMPIRAN 3 Hasil Perhitungan untuk Nilai Pendugaan Y, Sisaan dan Sisaan Mutlak .....	57
LAMPIRAN 4 Output Nilai Koefisien Regresi Dari Data Tabel 3.5.1 .....	58
LAMPIRAN 5 Tabel Nilai Kritis untuk Uji Outlier .....	59-60
LAMPIRAN 6 Program Perhitungan Estimator M .....	61-66
LAMPIRAN 7 Output Program Perhitungan Estimator M .....	67-71
LAMPIRAN 8 Output Hasil Perhitungan Koefisien Regresi Robust .....	72-77