

## HALAMAN PENGESAHAN

Lembar 1

Judul : Penentuan Bias dari Estimator dengan Metode Bootstrap

Nama : Lukman Suyuti

NIM : J 101 95 1205

Jurusan : Matematika

Telah lulus ujian sarjana pada tanggal 27 September 2002



Jurusan Matematika

Semarang, Oktober 2002

Panitia Penguji Ujian Sarjana  
Jurusan Matematika

Ketua,



Drs. Bambang Prasno, M.Sc. PhD  
NIP. 196408011964086

Dra. Dwi Ispriyanti, M.Si  
NIP. 131 626 755

## HALAMAN PENGESAHAN

Lembar 2

Judul : Penentuan Bias dari Estimator dengan Metode Bootstrap

Nama : Lukman Suyuti

NIM : J 101 95 1205

Jurusan : Matematika

Telah lulus ujian sarjana pada tanggal 27 September 2002



Semarang, Oktober 2002

Pembimbing Utama

Dra. Dwi Ispriyanti, M.Si  
NIP. 131 626 755

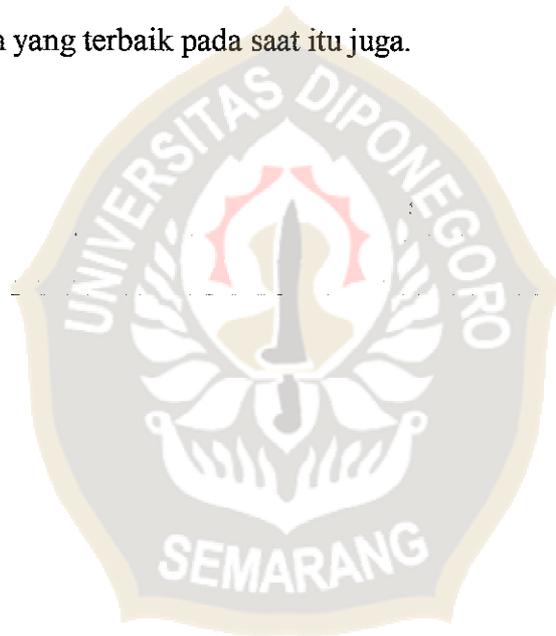
Pembimbing Anggota

Drs. Sudarno, M. Si  
NIP. 131 974 320

## **MOTTO DAN PERSEMBAHAN**

### **Motto**

Apabila engkau menjumpai malam janganlah berharap menjumpai siangnya, dan apabila berjumpa siang maka janganlah engkau berharap untuk berjumpa malamnya. Sebab engkau tidak tahu apa yang akan terjadi besok. Oleh karena itu lakukan yang terbaik pada saat itu juga.



**Tugas Akhir ini kupersembahkan kepada :**

**ABI DAN UMMI TERCINTA**

**ABDUSSALAM AL-HARITS**

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat-Nya, sehingga laporan tugas akhir dengan judul "PENENTUAN BIAS DARI ESTIMATOR DENGAN METODE BOOTSTRAP" ini dapat selesai.

Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata satu (S-1) pada Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu pengetahuan Alam Universitas Diponegoro Semarang.

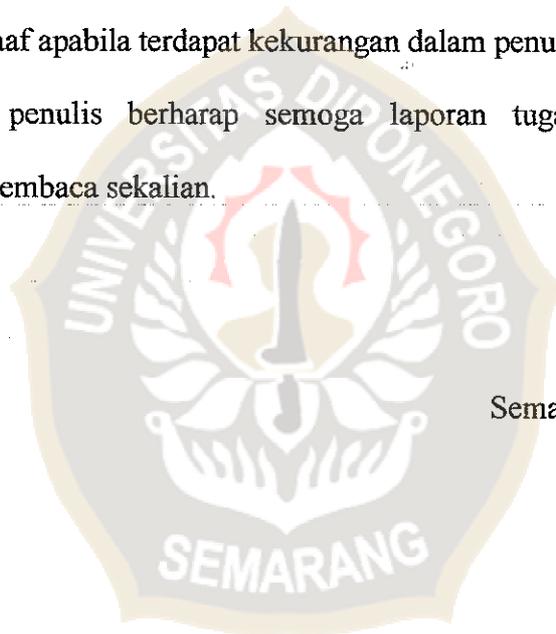
Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Drs. Mustafid, M.Eng. PhD selaku Dekan FMIPA Universitas Diponegoro beserta seluruh stafnya.
2. Drs. Bayu Surarso, MSc, PhD selaku Ketua Jurusan Matematika FMIPA UNDIP.
3. Dra. Dwi Ispriyanti, MSi selaku Pembimbing Utama yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan kepada kami, sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan.
4. Drs. Sudarno, M.Si selaku Pembimbing Kedua yang telah memberikan pengarahan dan bimbingan kepada kami.
5. Dra. Titi Udjiani SRRM, M.Si selaku Dosen Wali.
6. Keluarga tercinta di Cilacap yang selalu memberikan dorongan dan dukungan baik secara materiil maupun spiritual sehingga TA ini dapat terselesaikan

7. Semua rekan-rekan spesial di NgesTim yang telah memberi bantuan, saran dan semangat sehingga kuliah dan Tugas Akhir ini dapat terselesaikan.
8. Teman-teman seperjuangan yang tersisa :’Ijal, Catur, Etty Mei, Mame, Buset, Buang, Aris, Pethut, dan untuk semua angkatan 95’.

Penulis menyadari bahwa penulisan tugas akhir ini masih jauh dari sempurna, mengingat terbatasnya pengetahuan yang penulis miliki. Untuk itu penulis mohon maaf apabila terdapat kekurangan dalam penulisan tugas akhir ini.

Akhirnya penulis berharap semoga laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca sekalian.



Semarang, Oktober 2002

Penulis

## DAFTAR SIMBOL

$\theta$	:	Parameter
$\hat{\theta}$	:	Estimator dari $\theta$
$F(x)$	:	Sebaran Peluang
$\hat{F}_n(x)$	:	Sebaran Peluang Empiris
$\hat{\theta}^*(b) \ b = 1, 2, \dots, B$	:	Statistik yang dihasilkan dari sampel bootstrap
$B$	:	Banyaknya sampel bootstrap yang diambil
$\#$	:	Dibaca banyaknya
$Bias_F(\hat{\theta})$	:	Bias dari estimator $\hat{\theta}$
$Bias_{\hat{F}}(\hat{\theta})$	:	Estimasi bootstrap ideal dari bias estimator $\hat{\theta}$
$\hat{Bias}_B$	:	Estimasi bias bootstrap berdasarkan $B$ replikasi
$P^*$	:	Vektor resampling
$\bar{\theta}$	:	Estimator dengan bias yang terkoreksi
$U_i$	:	Bilangan acak berdistribusi uniform.

## DAFTAR ISI

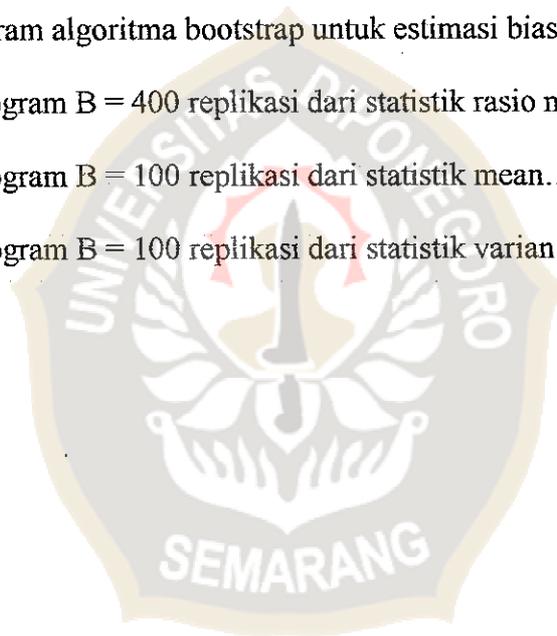
	Halaman
Halaman Judul .....	i
Halaman Pengesahan 1 .....	ii
Halaman Pengesahan 2 .....	iii
Motto dan Persembahan .....	iv
Kata Pengantar .....	v
Abstrak .....	vii
Abstract .....	viii
Daftar Simbol .....	ix
Daftar Isi .....	x
Daftar Gambar .....	xii
Daftar Tabel .....	xiii
Daftar Lampiran .....	xiv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
<b>BAB II MATERI PENUNJANG</b>	
2.1 Estimasi Parameter dan Bias Estimator .....	4
2.2 Simulasi Monte Carlo dan Pembangkit Bilangan Acak .....	6
2.3 Metode Bootstrap .....	10
<b>BAB III METODE PENENTUAN BIAS DENGAN METODE BOOTSTRAP</b>	
3.1 Penentuan Bias Estimator .....	20
3.2 Penentuan Bias yang diperbaiki .....	30
3.3 Koreksi Bias Estimator .....	33

3.4 Contoh Penerapan .....	35
BAB IV KESIMPULAN .....	46
Daftar Pustaka .....	47
Lampiran .....	49



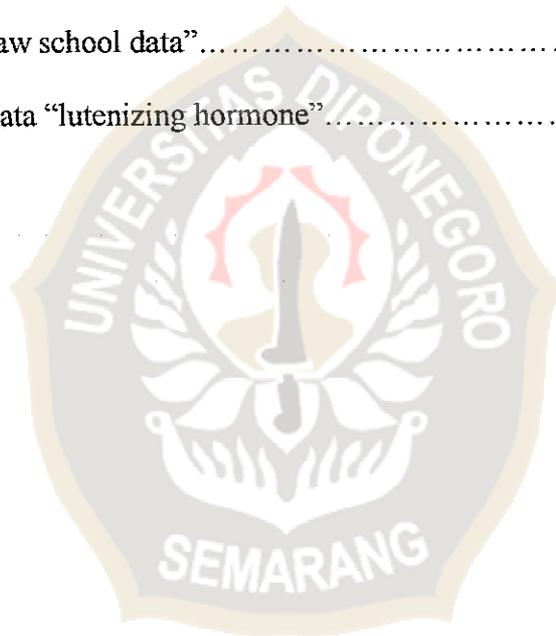
## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Diagram skema dari metode bootstrap .....	12
Gambar 2.2. Grafik histogram dari rata-rataan bootstrap untuk data $x = (3,6,9)$ .....	19
Gambar 3.1. Diagram proses bootstrap untuk estimasi bias suatu estimator .....	25
Gambar 3.2. Diagram algoritma bootstrap untuk estimasi bias dari estimator..	28
Gambar 3.3. Histogram $B = 400$ replikasi dari statistik rasio mean.....	38
Gambar 3.4. Histogram $B = 100$ replikasi dari statistik mean.....	42
Gambar 3.5. Histogram $B = 100$ replikasi dari statistik varian.....	45



## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. LCG di mana $Z_i = (6Z_{i-1} + 1)(\text{mod}17)$ dengan $Z_0 = 8$ .....	9
Tabel 2.2. Tabel sebaran frekuensi rata-rata untuk $(x_1, x_2, x_3) = (3, 6, 9)$ .....	18
Tabel 3.1. Data “patch data”.....	35
Tabel 3.2. Data “law school data”.....	40
Tabel 3.3. Tabel data “lutening hormone”.....	43



## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Kalkulasi Bootstrap untuk Ratio Mean .....	49
Lampiran 2. Kalkulasi Bootstrap untuk Mean .....	50
Lampiran 3. Kalkulasi Bootstrap untuk Varian .....	51
Lampiran 4. Histogram dari $B = 400$ dan $B = 800$ untuk Ratio Mean.....	52
Lampiran 5. Histogram dari $B = 2000$ dan $B = 4000$ untuk Ratio Mean.....	53
Lampiran 6. Histogram dari $B = 100$ dan $B = 500$ untuk Mean .....	54
Lampiran 7. Histogram dari $B = 1000$ dan $B = 5000$ untuk Mean .....	55
Lampiran 8. Histogram dari $B = 100$ dan $B = 200$ untuk Varian .....	56
Lampiran 9. Histogram dari $B = 400$ dan $B = 500$ untuk Varian .....	57

