



Rasidin Karo-Karo Sitepu
Bonar M. Sinaga

APLIKASI MODEL EKONOMETRIKA

Estimasi, Simulasi dan Peramalan
Menggunakan Program SAS

Program Studi Ilmu Ekonomi Pertanian
Sekolah Pascasarjana
Institut Pertanian Bogor

**Rasidin Karo-Karo Sitepu
Bonar M. Sinaga**

APLIKASI MODEL EKONOMETRIKA

**Estimasi, Simulasi, dan Peramalan
Menggunakan Program SAS**

**Program Studi Ilmu Ekonomi Pertanian
Sekolah Pascasarjana
Institut Pertanian Bogor**

**Sitepu, K. Rasidin
Sinaga, M. Bonar**

**APLIKASI MODEL EKONOMETRIKA: Estimasi, Simulasi dan
Peramalan Menggunakan Program SAS.**

**Bogor: Program Studi Ilmu Ekonomi Pertanian Sekolah Pascasarjana
Institut Pertanian Bogor – Bogor, 2006
448 Hal + ix;**

ISBN: 979 – 15166 – 0 – X

Sanksi Pelanggaran Pasal 72
Undang-Undang No 19 Tahun 2002
Tentang Perubahan atas Undang-Undang No 12 Tahun 1997 Pasal 44
tentang Hak Cipta

1. Barang siapa dengan sengaja dan tanpa hak melakukan perbuatan sebagaimana dimaksud dalam pasal 2 ayat (1) atau pasal 49 ayat (2) dipidana penjara masing-masing paling singkat 1 (satu) bulan dan/atau denda paling sedikit Rp. 1.000.000,00 (satu juta rupiah), atau pidana penjara paling lama 7 (tujuh) tahun dan/atau paling banyak Rp. 5.000.000.000,00 (lima miliar rupiah)
2. Barang siapa dengan sengaja menyiarkan, memamerkan, mengedarkan, atau menjual kepada umum suatu ciptaan atau barang hasil pelanggaran hak cipta atau hak terkait, sebagaimana dimaksud ayat (1) dipidana dengan pidana penjara paling lama 5 (lima) tahun dan/atau denda paling banyak Rp. 500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).

KATA PENGANTAR

Pada umumnya mahasiswa baik tingkat sarjana maupun pascasarjana, menganggap bahwa ekonometrika merupakan suatu bidang ilmu yang sulit, penuh dengan formula-formula yang rumit yang memerlukan ketelitian serta ketepatan dalam komputasinya. Namun seiring dengan perkembangan kemajuan teknologi di bidang komputer, muncul berbagai program komputer yang diciptakan khusus untuk membantu dalam komputasi (estimasi, simulasi dan peramalan) model-model ekonometrika yang sangat bermanfaat terutama dalam pengolahan data. Pengolahan data menjadi lebih mudah, lebih cepat dan akurat dalam mengestimasi model.

Program *Statistical Analysis System (SAS)* versi 6.12 merupakan sebuah perangkat lunak komputer yang mampu memproses data statistik dengan cepat dan akurat. Kemampuannya menampung data sangat tergantung pada perangkat keras (*hardware*) yang tersedia. Buku ini menjelaskan Aplikasi Program Komputer SAS pada model-model ekonometrika (Estimasi, Simulasi dan Peramalan). Tersedia beberapa versi SAS yang dikeluarkan oleh SAS Institut, namun pada prinsipnya seluruh prosedur yang ada dalam buku ini berlaku untuk seluruh versi yang ada.

Sampai saat ini baik mahasiswa, peneliti dan praktisi masih banyak menemui kesulitan, karena literatur-literatur yang tersedia pada umumnya dalam bahasa asing, selain faktor bahasa, buku-buku sejenis dalam bahasa Indonesia juga belum tersedia. Buku disusun dengan harapan dapat mengatasi kesulitan-kesulitan tersebut sehingga dapat memberikan dan menambah pemahaman teknik analisis ekonometrik dan prosedur SAS dengan contoh-contoh aplikasi empiris yang detail dan sistematis. Oleh karena itu, ditulis sedemikian rupa dengan harapan pihak yang berkepentingan dapat memahami aspek permodelan dan teknis analisisnya dengan mudah namun tidak mengurangi kualitas dari hasil pengolahan data. Buku ini disajikan dalam bahasa program SAS yang sederhana dan mudah dicerna, dan menjelaskan secara ringkas uraian dasar-dasar analisis ekonomi yang berhubungan dengan contoh kasus yang disajikan.

Buku ini dapat membantu pengguna dalam estimasi model, simulasi model dan peramalan. Sehingga, buku ini diharapkan dapat dijadikan sebagai pegangan dalam memahami aplikasi model ekonometrika. Buku ini dapat digunakan oleh mahasiswa bidang ilmu ekonomi, manajemen, sosial ekonomi pertanian, peneliti, praktisi dan semua pihak yang berminat pada aplikasi program komputer dan model ekonometrika.

Untuk memudahkan dan mempercepat pemahaman aplikasi program SAS, maka setiap topik disertakan contoh kasus, mulai dari cara menciptakan gugus data, menggunakan prosedur estimasi, melakukan simulasi dan melakukan peramalan.

Sebagai bagian dari suatu proses, mungkin masih banyak ditemui kesalahan dan kekurangan dalam buku ini. Oleh karena itu, penulis mengajak pembaca untuk memberikan saran dan kritik. Pembaca yang ingin memberikan saran dan kritik untuk perbaikan buku ini dapat mengirim lewat e-mail: **rsid888@yahoo.com** atau **mssinaga@yahoo.com**.

Bogor, Agustus 2006
Penulis,

*Rasidin Karo-Karo Sitepu
Bonar M. Sinaga*

DAFTAR ISI

Halaman

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1. Kandungan Buku Ini	1
1.2. Sistematika Penulisan	1
1.3. Sasaran	2
1.4. Tujuan	2
1.5. Teknik Menguasai Buku Ini	2
BAB II. PENGANTAR SAS	3
2.1. Mengetahui SAS	3
2.2. Mengoperasikan SAS	4
2.3. Menyimpan File Program	6
2.4. Memanggil Kembali Rangkaian Pernyataan	8
2.5. Membuka File Program	8
2.6. Struktur Data	9
2.7. Menciptakan Nama Variabel	11
2.8. Membangun Gugus Data	12
2.8.1. Pernyataan OPTIONS	14
2.8.2. Pernyataan DATA	14
2.8.3. Pernyataan INPUT	15
2.8.4. Pernyataan LABEL	16
2.8.5. Pernyataan CARDS	16
2.8.6. Pernyataan RUN	17
2.9. Menciptakan Variabel Baru Pada Tahapan Data	18
2.9.1. Menggunakan Functions dan Operator SAS ..	18
2.9.2. Menggunakan Pernyataan Control	22
2.10. Beberapa Prosedur Sederhana	24
2.10.1. Prosedur PRINT	24
2.10.2. Prosedur SORT	26
2.11. Menggabungkan Beberapa Gugus Data	27
2.11.1. Pernyataan SET	27
2.11.2. Pernyataan MERGE	29

2.12. Libraries	31
2.13. Impor dan Ekspor Data	32
2.13.1. Konversi File	33
2.13.2. Impor Data	36
2.13.3. Ekspor Data	42
BAB III. ANALISIS KORELASI	47
3.1. Pendahuluan	47
3.2. Korelasi Pearson	47
3.3. Korelasi Spearman	51
BAB IV. ANALISIS REGRESI	55
4.1. Pendahuluan	55
4.2. Regresi Linier Sederhana	55
4.2.1. Standard Error Estimasi	61
4.2.2. Dekomposisi Variasi	62
4.2.3. Koefisien Determinan	64
4.2.4. Menguji Hipotesis	67
4.2.4.1. Economic 'A Priori' Criteria	67
4.2.4.2. Statistical Criteria	67
4.2.4.3. Econometric Criteria.....	70
4.2.5. Estimasi Elastisitas Persamaan Garis Regresi.	71
4.3. Regresi Linier Berganda	75
4.3.1. Model Regresi Linier Berganda	76
4.3.2. Estimasi Model	77
4.3.3. Inferensia Model Regresi Linier Berganda	79
4.3.3.1. Standard Error Estimated	79
4.3.3.2. Tingkat Signifikansi Model Regersi.	80
4.3.3.3. Koefisien Determinan	82
4.3.3.4. Menguji Prediktor Variabel	83
BAB V. METODE ORDINARY LEAST SQUARES	85
5.1. Pendahuluan	85
5.2. Fungsi Konsumsi	85
5.2.1. Menguji Residual	89
5.2.2. Plot Nilai Aktual dan Nilai Prediksi	90
5.2.3. Menggunakan Variabel Dummy	93
5.2.4. Membuat Plot Setelah Respesifikasi Model ...	97

5.3. Fungsi Produksi Cobb-Douglass	99
5.3.1. Menguji Model	103
5.3.2. Statistik Uji F	103
5.3.3. Statistik Uji T	104
5.3.4. Menguji Parameter (Constant Return to Scale)	104
5.3.5. Menyesuaikan dengan Merestrik Model	105
BAB VI. PELANGGARAN ASUMSI MODEL KLASIK	109
6.1. Pendahuluan	109
6.2. Multicollinearity	110
6.2.1. Memeriksa Kekuatan Multicollinearity	111
6.2.2. Konsekuensi dan Mengatasi Masalah Multi-collinearity	114
6.3. Autocorrelation	117
6.3.1. Memeriksa Autocorrelation	118
6.3.2. Menguji Autocorrelation	124
6.3.3. Koreksi Autoregression	126
6.3.3.1. First-Order Autoregressive	127
6.3.3.2. Second-Order Autoregressive	129
6.4. Heteroscedasticity	134
6.4.1. Memeriksa Heteroscedasticity	135
6.4.1.1. Metode Grafik	136
6.4.1.2. Metode Park	140
6.4.2. Model Pengeluaran Pemerintah	143
6.4.3. Membuat Plot Residual	144
6.4.4. Menguji Heteroscedasticity	147
6.4.4.1. Menggunakan White Test untuk Kecenderungan Linier	147
6.4.4.2. Menggunakan White Test untuk Quadratic Form	150
6.4.5. Koreksi Heteroscedasticity	151
6.4.5.1. Menggunakan Transformasi	152
6.4.5.2. Menggunakan Pembobot	154

BAB VII. MODEL PERSAMAAN NON LINIER	157
7.1. Pendahuluan	157
7.2. Kurva Pertumbuhan	158
7.2.1. Menciptakan Data PC	158
7.2.2. Plot Data	159
7.3. Model Polynomial	160
7.3.1. Model Qubic	160
7.3.2. Model Quadratic	162
7.3.3. Model Logistic	166
7.4. Fungsi Produksi CES	169
7.4.1. Data CES	170
7.4.2. Plot Data	172
7.4.3. Estimasi Fungsi CES	173
7.4.4. Memeriksa Stabilitas Parameter	175
7.4.5. Merestriksi Parameter Model	176
BAB VIII. MODEL DISTRIBUTED LAG	179
8.1. Pendahuluan	179
8.2. Model Regresi dengan Infinite Lag	179
8.2.1. Model Koyck dengan Infinite Lag	183
8.2.2. Penyesuaian Model Konsumsi Koyck	186
8.3. Model Polynomial Distribusi Lag	188
8.3.1. Menciptakan Data Almon	189
8.3.2. Koreksi Model Polynomial Distribusi Lag ...	193
8.3.3. Panjang Lag Optimal	195
BAB IX. SISTEM PERSAMAAN	199
9.1. Pendahuluan	199
9.2. Model Klein	202
9.2.1. Menciptakan dan Mengenalkan Data	203
9.2.2. Estimasi dengan SUR	205
9.2.3. Estimasi Sistem dengan Metode Instrumental	214
9.2.3.1. Estimasi Dengan 3SLS	215
9.2.3.2. Estimasi 3SLS dengan Koreksi First Order Autoregression	218

9.3. Model Keseimbangan	221
9.3.1. Menciptakan dan Mengenalkan Data	221
9.3.2. Bentuk Umum Mengestimasi Sistem	223
9.3.3. Estimasi Satu Persamaan dari Sistem	226
9.3.4. Estimasi Elastisitas dari Parameter Model	227
9.4. Model Permintaan dan Penawaran Beras	230
9.4.1. Spesifikasi Model	232
9.4.2. Menciptakan dan Mengenalkan Data	233
9.4.3. Identifikasi Model	234
9.4.4. Estimasi Model	235
9.5. Model Almost Ideal Demand System	241
9.5.1. Data Konsumsi Pangan	243
9.5.2. Spesifikasi Model AIDS	245
9.5.3. Estimasi Model AIDS	245
9.5.4. Syarat Adding-up, Simetri dan Homogeneity ..	248
BAB X. SIMULASI MODEL	253
10.1. Pendahuluan	253
10.2. Validasi Model	253
10.3. Simulasi Model Persamaan Tunggal	255
10.3.1. Menciptakan dan Mengenalkan Data	256
10.3.2. Spesifikasi dan Estimasi Model	258
10.3.3. Simulasi Model	261
10.3.4. Plot Nilai Simulasi	265
10.4. Respesifikasi Model	268
10.4.1. Spesifikasi dan Estimasi Model	268
10.4.2. Menilai Kinerja Simulasi Model	270
10.5. Simulasi Model dengan Variabel Lag	273
10.5.1. Model dengan Lag Dependent Variabel	273
10.5.1.1. Estimasi Model	274
10.5.1.2. Simulasi Model	276
10.5.1.3. Simulasi Model Dynamic	279
10.5.1.4. Simulasi Model Static	279
10.5.2. Model dengan Lag Independent Variabel	282
10.5.2.1. Estimasi Model	282
10.5.2.2. Simulasi Model	284

BAB XI. SIMULASI SISTEM PERSAMAAN	287
11.1. Pendahuluan	287
11.2. Estimasi Sistem Persamaan	287
11.3. Simulasi Sistem Persamaan	290
11.4. Skenario Simulasi	295
11.4.1. Harga Pupuk Urea Naik 10 Persen	295
11.4.2. Harga Dasar Gabah Naik 10 Persen	298
11.4.3. Kombinasi Harga Pupuk Urea Naik dan Harga Dasar Gabah Naik Masing-Masing 10 Persen	301
BAB XII. PERAMALAN	305
12.1. Pendahuluan	305
12.2. Metode Peramalan	306
12.2.1. Stepwise Autoregressive Method	308
12.2.2. Exponential Smoothing Method	311
12.2.3. Winters Exponentially Smoothed Trend- Seasonal Method	313
12.3. Metode Peramalan Menggunakan Model Regresi	315
12.3.1. Spesifikasi Model	315
12.3.2. Estimasi Model	316
12.3.3. Simulasi Model	317
12.3.4. Peramalan Nilai Endogen	319
12.4. Metode Peramalan Box-Jenkins	325
12.4.1. Autoregressive Model	325
12.4.2. Moving Average Model	333
12.4.3. Autoregressive-Moving Average Model	338
12.4.4. Autoregressive Integrated Moving Average Model	344
12.5. Peramalan Nilai Endogen dari Sistem Persamaan	357
DAFTAR PUSTAKA	363
DAFTAR LAMPIRAN	365

DAFTAR TABEL

No.		Halaman
Tabel 2.1.	<i>Function</i> Yang Dapat Digunakan Pada Tahapan Data ...	19
Tabel 2.2.	Operator SAS 12	20
Tabel 3.1.	Rangking Pengamatan Berdasarkan Pekerjaan Rumah dan Ujian Akhir	52
Tabel 4.1.	Data Tingkat Penjualan Susu Kaleng	58
Tabel 4.2.	Tabel ANOVA Regresi Linier Sederhana	64
Tabel 4.3.	Tingkat Penjualan, Harga dan Promosi Susu Kaleng ...	75
Tabel 4.4.	Tabel ANOVA Model Regresi Linier Berganda	81
Tabel 5.1.	Perbedaan Goodness-of-fit Statistics Model Dengan dan Tanpa Variabel Dummy	96
Tabel 5.2.	Perbandingan Hasil Koefisien Estimasi Parameter Model, Tanpa dan Dengan Restriksi Model	107
Tabel 6.1.	Range Statistik Durbin-Watson	124
Tabel 6.2.	Perbandingan Metode OLS, AR(1) dan AR(2).....	131
Tabel 7.1.	Tingkat Pertumbuhan Penggunaan PC di Indonesia	158
Tabel 9.1.	Ringkasan Metode Estimasi	201
Tabel 9.2.	Beberapa Indikator Ekonomi Padi/Beras di Indonesia ...	230
Tabel 9.3.	Rata-Rata Pengeluaran Konsumsi Pangan pada Tingkat Provinsi untuk Masyarakat Desa dan Kota, 2002	243
Tabel 9.4.	Hasil Koefisien Estimasi Komoditas Pangan Tanpa Menggunakan Restriksi	248
Tabel 9.5.	Hasil Koefisien Estimasi Komoditas Pangan dengan Menggunakan Restriksi Parameter Model	252
Tabel 10.1.	Perbandingan Nilai Statistik Model	270
Tabel 10.2.	Perbandingan Goodness-of-fit Statistics	272

Daftar Isi

Tabel 10.3.	Perbandingan Nilai Simulasi Model Statis dan Dynamis	281
Tabel 11.1.	Dampak Kenaikan Harga Pupuk Sebesar 10 Persen	297
Tabel 11.2.	Dampak Kenaikan Harga Dasar Gabah Sebesar 10 Persen	300
Tabel 11.3.	Dampak Kenaikan Harga Pupuk Urea dan Harga Dasar Gabah Masing-Masing Sebesar 10 Persen	303
Tabel 12.1.	Nilai GDP Tahun 2004 – 2010 dengan Menggunakan Berbagai Metode Peramalan	324
Tabel 12.2.	Perbandingan Hasil Estimasi Peramalan dengan Metode AR(1), MA(2) dan ARMA(1,1)	341
Tabel 12.3.	Pemilihan Model yang Sesuai dengan Menggunakan Kriteria <i>Akaike Information Criteria</i> (AIC) dan <i>Schwartz Bayesian Criterion</i> (SBC)	343
Tabel 12.4.	Metode Penulisan Prosedur PROC ARIMA di dalam Softwares SAS/ETS	345

DAFTAR LAMPIRAN

No		Halaman
1	PROC CORR	365
2	PROC REG	369
3	PROC GPLOT	375
4	PROC MEANS	379
5	PROC AUTOREG	383
6	PROC ARIMA	389
7	PROC PDLREG	397
8	PROC SYSLIN	403
9	PROC SIMLIN	415
10	PROC MODEL	419
11	PROC SYSNLIN	425
12	PROC SIMNLIN	435
13	PROC FORECAST	443
14	Distribusi Tabel t	449
15	Distribusi Tabel χ^2	450

APLIKASI MODEL EKONOMETRIKA

Estimasi, Simulasi dan Peramalan
Menggunakan Program SAS

Buku ini menjelaskan dasar-dasar analisis ekonomi yang berhubungan dengan contoh kasus yang disajikan. Disajikan dalam bahasa program SAS yang sederhana dan mudah dimengerti.



RASIDIN KARO-KARO SITEPU, lahir di desa Perbulan Tanah Karo, 1 Nopember 1972. Memperoleh gelar Sarjana Pertanian (SP) di Fakultas Pertanian Universitas Islam Sumatera Utara Medan pada tahun 1996; pernah mengajar di Akademi Manajemen Informatika Komputer Jenderal Sudirman tahun 1997 pada mata

kuliah sistem operasi dan microsoft office dan tahun 1998 mengajar pada Fakultas Pertanian Universitas Islam Sumatera Utara Medan. Tahun 1999 melanjutkan pendidikan S2 di Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor dan meraih gelar Magister Sains (MSi) tahun 2002 bidang Ilmu Ekonomi Pertanian, dan Kandidat Doktor sejak Juli 2005 di bidang ilmu dan Universitas yang sama.



BONAR M. SINAGA, lahir di Medan, 30 Nopember 1948. Meraih gelar Sarjana Statistika Ekonomi (Ir) di Institut Pertanian Bogor (IPB) pada tahun 1974. Menyelesaikan pendidikan Master of Arts (MA) in Economics, University of the Philippines pada tahun 1981, dan meraih gelar Doctor of Philosophy (PhD) di

universitas yang sama pada tahun 1989. Jabatan Guru Besar di IPB diperoleh tahun 2006. Aktif menulis di berbagai jurnal ilmiah di dalam negeri dan luar negeri. Beliau staf pengajar di Departemen Ekonomi Sumberdaya dan Lingkungan, Fakultas Ekonomi dan Manajemen, dan Magister Manajemen Agribisnis IPB. Sekarang Menjabat sebagai Ketua Program Studi Ilmu Ekonomi Pertanian Sekolah Pascasarjana IPB.

Materi pembahasan yang terdapat dalam buku ini adalah:

- Menciptakan gugus data SAS pada tahapan data.
- Impor data Excell ke SAS dan ekspor data SAS ke Excell
- Analisis korelasi Pearson dan Spearman.
- Model regresi linier sederhana dan regresi linier berganda
- Model-model Autoregressive
- Model distributed lagged dan polynomial distributed lagged
- Model persamaan nonlinier: seperti quadratic, cubic, kurva logistik, fungsi produksi Cobb-Douglass dan Constant Elasticity of Substitution, CES.
- Pelanggaran asumsi Ordinary Least Squares.
- Model persamaan tunggal
- Model sistem persamaan simultan
- Model Almost Ideal Demand System
- Simulasi model untuk persamaan tunggal dan sistem persamaan.
- Peramalan
- Model peramalan AR(p), MA(q) dan ARMA(p,q)
- Metodologi Box-Jenkins ARIMA(p,d,q).
- Uji stationary data time series untuk peramalan

Sasaran Pembaca:

Mahasiswa bidang ilmu ekonomi, manajemen, sosial ekonomi pertanian, peneliti, praktisi dan semua pihak yang berminat pada aplikasi model ekonometrika



Diterbitkan oleh:
Program Studi Ilmu Ekonomi Pertanian
Sekolah Pascasarjana
Institut Pertanian Bogor