

ANALISIS DATA LONGITUDINAL

Danardono

GADJAH MADA UNIVERSITY PRESS

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Tujuan Pembelajaran	1
1.2 Data Longitudinal	1
1.3 Notasi dan Representasi Data Longitudinal	8
1.4 Desain dan Proses Generasi Data	11
1.5 Komputasi untuk Analisis Data Longitudinal	13
1.5.1 Pengenalan R	14
1.5.2 Pengenalan SPSS Windows	22
1.6 Latihan Bab 1	25
BAB 2 EKSPLORASI DATA LONGITUDINAL	26
2.1 Tujuan Pembelajaran	26
2.2 Presentasi Grafik	26
2.3 Eksplorasi Struktur Korelasi	31
2.4 Komputasi untuk Eksplorasi Data	36
2.5 Latihan Bab 2	42
BAB 3 PENDEKATAN SEDERHANA ANALISIS DATA LONGI- TUDINAL	44
3.1 Tujuan Pembelajaran	44
3.2 Penyederhanaan Variabel	44
3.3 Pendekatan dengan ANAVA	51
3.4 Komputasi Pendekatan Sederhana	55
3.5 Latihan Bab 3	59

BAB 4 MODEL LINEAR UMUM	64
4.1 Tujuan Pembelajaran	64
4.2 Model untuk Mean	66
4.3 Model untuk Kovariansi	68
4.3.1 Kovariansi Tak Terstruktur	68
4.3.2 <i>Compound Symmetry</i>	69
4.3.3 Toeplitz	70
4.3.4 <i>Autoregressive</i>	70
4.3.5 <i>Banded</i>	72
4.3.6 Eksponensial	72
4.3.7 Model Gabungan	73
4.3.8 Pemilihan Model Kovariansi	74
4.4 Estimasi	74
4.4.1 <i>Weighted Least-Squares</i>	74
4.4.2 <i>Maximum Likelihood</i>	75
4.5 Komputasi dalam Model Linear Umum	77
4.6 Latihan Bab 4	79
 BAB 5 MODEL LINEAR TERGENERALISASI	 86
5.1 Tujuan Pembelajaran	86
5.2 Generalisasi Model Linear	86
5.2.1 Asumsi Distribusi	87
5.2.2 Komponen Sistematis	87
5.2.3 Fungsi Penghubung	89
5.2.4 Estimasi Parameter dalam GLM	91
5.3 Regresi Logistik	91
5.3.1 Interpretasi Parameter Model	92
5.3.2 Model dengan Interaksi	94
5.4 Regresi Poisson	99
5.4.1 Interpretasi Parameter Model	100
5.4.2 Model dengan Beberapa Variabel Independen	101
5.5 Komputasi untuk GLM	108

5.6 Latihan Bab 5	110
BAB 6 MODEL MARGINAL	114
6.1 Tujuan Pembelajaran	114
6.2 <i>Generalized Estimating Equation</i>	114
6.2.1 Estimasi GEE	116
6.3 Model untuk Respons Biner	119
6.4 Model untuk Respons Cacah	123
6.5 Komputasi Model Marginal	127
6.6 Latihan Bab 6	132
BAB 7 MODEL EFEK RANDOM	134
7.1 Tujuan Pembelajaran	134
7.2 Model Efek Campuran Linear	135
7.3 Generalisasi Model Efek Campuran Linear	138
7.3.1 Model Logistik dengan Efek Random	141
7.3.2 Model Poisson dengan Efek Random	143
7.4 Komputasi untuk Model Efek Random	145
7.5 Latihan Bab 7	145
BAB 8 MODEL TRANSISIONAL	148
8.1 Tujuan Pembelajaran	148
8.2 Pengembangan GLM untuk Model Transisional	148
8.3 Model Transisional untuk Data Kategorik	149
8.4 Latihan Bab 8	155
BAB 9 TOPIK LANJUT	158
9.1 Tujuan Pembelajaran	158
9.2 Simulasi Data Longitudinal	158
9.3 Analisis Data Longitudinal dan Survival	160
9.3.1 Permasalahan dan Model	161
9.3.2 Metode	164
9.3.3 Aplikasi pada Data ISPA dan Berat Badan	165
9.4 Latihan Bab 9	167

DAFTAR PUSTAKA.....	169
INDEKS	172

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	R <i>console</i> awal memulai sesi pemrograman interaktif R.....	15
Gambar 1.2	SPSS for Windows - Data Bartel.Sav dilihat dengan Data View dalam Statistics Data Editor	22
Gambar 1.3	SPSS for Windows - Syntax Editor	23
Gambar 1.4	<i>Restructure Data Wizard</i> : Pemilihan Variabel.....	24
Gambar 2.1	<i>Profile plot Bartel Index</i> selama waktu penelitian dan <i>lowess plot</i> setiap kelompok terapi	28
Gambar 2.2	<i>Scatterplot matrix</i> Bartel Index untuk pasangan 8 minggu pengamatan dan nilai korelasinya	29
Gambar 2.3	Contoh eksplorasi data dengan plot	29
Gambar 2.4	<i>Boxplot</i> serangan epilepsi (dalam unit $\sqrt{\text{serangan}/2 \text{ minggu}}$): placebo (atas); progabide (bawah)	30
Gambar 2.5	<i>Scatterplot matrix</i> data CD4+ untuk pasangan 7 periode pengamatan pada satu individu dan nilai korelasinya	32
Gambar 2.6	Plot fungsi autokorelasi residual data CD4+	33
Gambar 2.7	Sampel variogram untuk residual data CD4+	35
Gambar 2.8	Menu Graphs - Scatter Plot di SPSS.....	38
Gambar 2.9	Plot antara berat badan anak terhadap usia	42
Gambar 3.1	Plot skor akhir terhadap skor awal model analisis kovariansi (3.5).....	49
Gambar 3.2	Mean plot skor Bartel pada tiap-tiap minggu pengamatan	54
Gambar 5.1	Tingkat kematian akibat penyakit jantung koroner per 100.000 <i>person-years</i> untuk perokok ▲ dan bukan perokok ●.....	103

Gambar 6.1	Menu <i>Generalized Linear Models</i> pada SPSS: <i>Type of Model</i>	128
Gambar 6.2	Menu <i>Generalized Linear Models</i> pada SPSS: <i>Response</i>	128
Gambar 6.3	Menu <i>Generalized Estimating Equations</i> pada SPSS .	129
Gambar 6.4	Menu <i>Generalized Estimating Equations</i> pada SPSS: <i>Repeated</i>	130
Gambar 6.5	<i>Output</i> GEE Binomial Logit pada SPSS	131
Gambar 9.1	Plot 5 individu direplikasi 2 kali	160
Gambar 9.2	(a) Data survival, pengukuran longitudinal, dan ilustrasi penentuan nilai imputasi pada kovariat bergantung waktu dengan LVCF dan TEL; (b) Data survival; (c) Data longitudinal	162

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1	Data Bartel Index pasien stroke (Contoh 1.1)	4
Tabel 1.2	Data CD4+ pasien yang terinfeksi HIV (Contoh 1.2)	5
Tabel 1.3	Tabel frekuensi menurut <i>xerophthalmia</i> , ISPA, dan usia pada data ICHS (Contoh 1.3).	6
Tabel 1.4	Pengukuran longitudinal untuk satu individu pada data ZINAK (Contoh 1.4)	7
Tabel 1.5	Pengukuran longitudinal 10 pasien eksperimen klinis <i>progabide</i> (Contoh 1.5)	8
Tabel 1.6	Data longitudinal bentuk memanjang satu baris satu observasi	11
Tabel 2.1	Estimasi fungsi autokorelasi untuk residual data CD4+ .	33
Tabel 3.1	Subset data Bartel Index pasien stroke (Contoh 3.2) .	47
Tabel 3.2	Data kadar glukosa diukur setelah makan pada jam-jam tertentu	62
Tabel 4.1	Hasil estimasi <i>naive model</i> (4.2) dan model (4.3)	66
Tabel 4.2	Hasil estimasi <i>naive model</i> dan model linear umum dengan bentuk korelasi uniform dan eksponensial	76
Tabel 4.3	Data berat badan tikus	82
Tabel 4.4	Tinggi anak perempuan dan klasifikasi tinggi ibunya	83
Tabel 4.5	Data serum kolesterol	84
Tabel 5.1	Beberapa contoh keluarga eksponensial dan spesifikasinya	87
Tabel 5.2	Beberapa contoh <i>Generalized Linear Model</i>	90
Tabel 5.3	Data studi tentang hubungan penyakit jantung koroner dengan tekanan pekerjaan	97
Tabel 5.4	Kematian akibat jantung koroner menurut umur dan status merokok	102

Tabel 5.5	Insidensi dan <i>RR</i> kematian akibat jantung koroner menurut umur dan status merokok	102
Tabel 5.6	Estimasi parameter model (5.32).	104
Tabel 5.7	Estimasi parameter model (5.33).	107
Tabel 6.1	<i>Working Correlation Matrix</i> dalam GEE	115
Tabel 6.2	Hasil estimasi dan <i>p-value</i> (<i>robust z</i>) data <i>progabide</i> untuk berbagai struktur korelasi Contoh 6.3	126
Tabel 8.1	Data gangguan pernapasan pada anak dan status merokok orang tua	156
Tabel 9.1	<i>Likelihood ratio test</i> untuk LVCF, TEL, dan <i>two-stage models</i>	166
Tabel 9.2	Model Terpisah dan Bersama antara ISPA dan Berat Badan	167