



**ANALISIS GEE (*GENERALIZED ESTIMATING EQUATIONS*)
UNTUK RESPON BINER BIVARIAT**

SKRIPSI

Oleh
Anita Vera. N. Tambun
NIM 061810101109

**JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS JEMBER
2012**



**ANALISIS GEE (*GENERALIZED ESTIMATING EQUATIONS*)
UNTUK RESPON BINER BIVARIAT**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan Program Studi Matematika (S1)
dan mencapai gelar Sarjana Sains

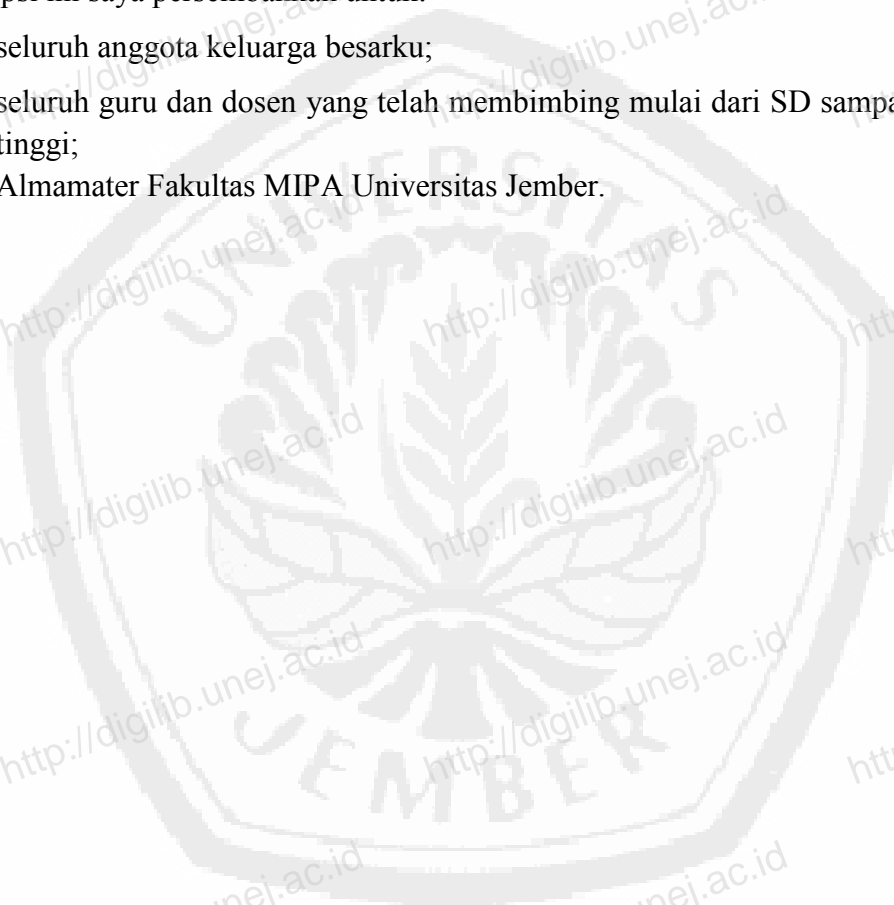
Oleh
Anita Vera. N. Tambun
NIM 061810101109

**JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS JEMBER
2012**

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. seluruh anggota keluarga besarku;
2. seluruh guru dan dosen yang telah membimbing mulai dari SD sampai perguruan tinggi;
3. Almamater Fakultas MIPA Universitas Jember.



MOTTO

Carilah maka kamu akan mendapat
ketoklah maka pintu akan dibukakan bagimu.
(Matius 7:7)*)



*) Lembaga Alkitab Indonesia. 2006. *Alkitab*. Jakarta: Percetakan Alkitab Indonesia.

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Anita Vera N. Tambun

NIM : 061810101109

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul “**Analisis GEE (Generalized Estimating Equations) Untuk Respon Biner Bivariat**” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi manapun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 15 Mei 2012

Yang menyatakan,

Anita Vera N. Tambun

NIM 061810101109

SKRIPSI

**ANALISIS GEE (*GENERALIZED ESTIMATING EQUATIONS*)
UNTUK RESPON BINER BIVARIAT**

Oleh
Anita Vera. N. Tambun
NIM 061810101109

Pembimbing:

Dosen Pembimbing Utama : Prof. Drs. I Made Tirta, M.Sc., Ph.D.
Dosen Pembimbing Anggota : Yuliani Setia Dewi, S.Si, M.Si.

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Analisis GEE (*Generalized Estimating Equations*) Untuk Respon Biner Bivariat” telah diuji dan di sahkan pada:

hari :

tanggal :

tempat : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas
Jember.

Tim Penguji:

Ketua,

Sekretaris,

Prof. Drs. I Made Tirta, M.Sc., Ph.D.
NIP 195912201985031002

Yuliani Setia Dewi, S.Si., M.Si.
NIP 197407162000032001

Penguji I,

Penguji II,

Drs. Budi Lestari, PGD.Sc., M.Si.
NIP 196310251991031003

Kristiana Wijaya, S.Si., M.Si.
NIP 197408132000032004

Mengesahkan
Dekan

Prof. Drs. Kusno, DEA, Ph.D.
NIP 196101081986021001

RINGKASAN

Analisis GEE (*Generalized Estimating Equations*) Untuk Respon Biner Bivariat; Anita Vera N. Tambun, 061810101109; 2012: 31 halaman; Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

GEE (*Generalized Estimating Equations*) merupakan salah satu metode statistika yang digunakan untuk menganalisis data berkorelasi. Metode GEE dalam penelitian ini, diterapkan pada data bivariat dengan respon biner. Adanya ketidakbebasan pemilihan respon maka GEE dapat dipakai untuk kasus data bivariat dengan respon biner.

Analisis data dilakukan dengan bantuan paket GEE pada R. Data bivariat dengan respon biner dipilih dua bentuk korelasi yaitu *Independence* dan *Exchangeable*. *Goodness of Fit* untuk model GEE digunakan QIC (*Quasi-likelihood Information Criterion*) untuk memilih model yang lebih baik diantara dua model dengan bentuk korelasi berbeda. Nilai QIC yang lebih kecil merupakan model yang lebih baik. Sementara untuk uji signifikansi variabel digunakan Uji Wald.

Ilustrasi data digunakan data *General Social Survey (GSS) of NORC* yang menganalisis tentang kemungkinan (peluang) seseorang percaya terhadap layanan internet dan penggunaan internet dengan variabel prediktor meliputi pendidikan, pendapatan keluarga, usia dan jenis kelamin. Dari hasil analisis data diperoleh model dengan korelasi *Independence* merupakan model yang lebih baik dibandingkan dengan model korelasi *Exchangeable* dan dari Uji Wald diperoleh intersep dan variabel X_1 (Pendidikan) signifikan terhadap respon. Bentuk persamaan yang diperoleh yaitu

$$(\Phi)^{-1}\pi_i = -3,58 + 0,20X_{i1}$$

PRAKATA

Puji Syukur kepada Tuhan Yesus atas rahmat dan penyertaan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Analisis GEE (*Generalized Estimating Equations*) Untuk Respon Biner Bivariat”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan beberapa pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Prof. Drs. I Made Tirta, M.Sc., Ph.D. selaku Dosen Pembimbing Utama, yang telah membantu penyusunan skripsi ini dari awal hingga selesai;
2. Ibu Yuliani Setia Dewi, S.Si, M.Si. selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah membantu penulisan skripsi ini sekaligus sebagai Dosen pembimbing akademik;
3. Bapak Drs. Budi Lestari, PGD.Sc., M.Si. selaku Dosen Penguji I dan Ibu Kristiana Wijaya, S.Si., M.Si. selaku Dosen Penguji II;
4. seluruh anggota keluargaku Ayah, Ibu dan Saudara-saudara saya;
5. teman-teman seperjuangan angkatan 2006 yang telah berbagi semangat;
6. teman-teman naposo bulung HKBP atas kebersamaannya.

Penulis juga berharap banyak pihak yang mengembangkan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini bermanfaat.

Jember, 15 Mei 2012

Penulis

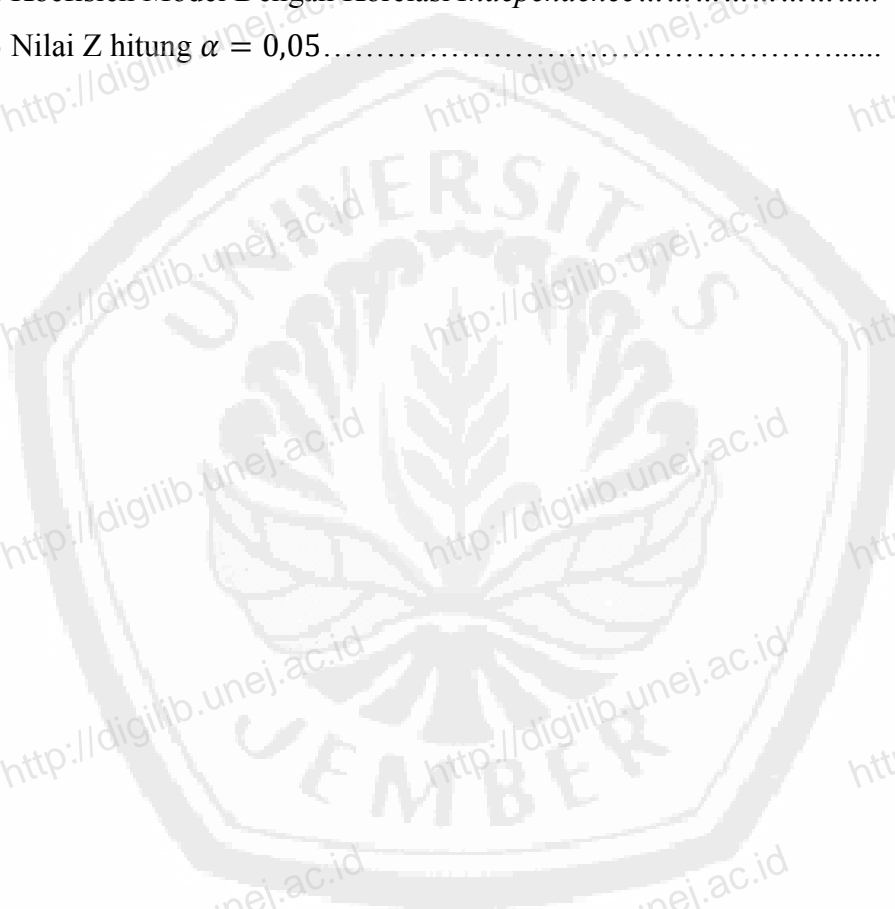
DAFTAR ISI

| | Halaman |
|---|----------------|
| HALAMAN JUDUL | ii |
| HALAMAN PERSEMBAHAN | iii |
| HALAMAN MOTTO | iv |
| HALAMAN PERNYATAAN | v |
| HALAMAN PEMBIMBINGAN | vi |
| HALAMAN PENGESAHAN | vii |
| HALAMAN RINGKASAN | viii |
| PRAKATA | ix |
| DAFTAR ISI | x |
| DAFTAR TABEL | xii |
| DAFTAR LAMPIRAN | xiii |
| BAB I. PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Permasalahan | 2 |
| 1.3 Tujuan | 3 |
| 1.4 Manfaat | 3 |
| BAB II. TINJAUAN PUSTAKA | 4 |
| 2.1 Respon Biner | 4 |
| 2.1.1 Respon Biner Univariat..... | 4 |
| 2.1.2 Respon Biner Bivariat..... | 6 |
| 2.2 Model Probit Bivariat | 7 |
| 2.3 Model Marginal | 8 |
| 2.4 Generalized Estimating Equations | 9 |

| | |
|---|-----------|
| 2.4.1 GEE Untuk Binomial | 10 |
| a). GEE Logit Binomial..... | 11 |
| b). GEE Probit Binomial..... | 11 |
| 2.4.2 GEE untuk Respon Biner Bivariat | 12 |
| a). GEE Untuk Logit Bivariat..... | 12 |
| b). GEE Untuk Probit Bivariat..... | 14 |
| 2.5 Estimasi Parameter GEE..... | 15 |
| 2.6 Goodness of Fit untuk GEE..... | 17 |
| 2.6.1 <i>Quasi-likelihood Information Criterion (QIC)</i> | 17 |
| 2.6.2 Uji Hipotesis..... | 17 |
| BAB III. METODOLOGI..... | 18 |
| 3.1 Ilustrasi..... | 18 |
| 3.2 Metode Analisis dengan paket GEE..... | 19 |
| 3.3 Langkah-langkah Analisis Data..... | 21 |
| BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN..... | 23 |
| 4.1 Hasil Analisis Data..... | 23 |
| 4.1.1 Hasil Analisis Fungsi GEE Dengan korelasi <i>Exchangeable</i> | 23 |
| 4.1.2 Hasil Analisis GEE Dengan korelasi <i>Independence</i> | 24 |
| 4.2 Pembahasan..... | 24 |
| 4.2.1 Uji QIC Model..... | 24 |
| 4.2.2 Pengujian Hipotesis Model..... | 25 |
| BAB V. KESIMPULAN..... | 30 |
| 5.1 Kesimpulan..... | 30 |
| 5.2 Saran..... | 30 |
| DAFTAR PUSTAKA | |
| LAMPIRAN | |

DAFTAR TABEL

| | Halaman |
|---|---------|
| 4.1 Koefisien Model Dengan Korelasi Seragam..... | 22 |
| 4.2 Koefisien Model Dengan Korelasi <i>Independence</i> | 23 |
| 4.3 Nilai Z hitung $\alpha = 0,05$ | 24 |



DAFTAR LAMPIRAN

| | Halaman |
|---|---------|
| A. Fungsi dan Output GEE..... | 31 |
| B. QIC untuk GEE..... | 33 |
| C. Fungsi dan Output GLM..... | 33 |
| D. Data Setelah Ditransformasi Ke Bentuk Data Longitudinal..... | 35 |

