



INFERENSI BAYESIAN PADA REGRESI LINIER SEDERHANA

SKRIPSI

Oleh

**Andiek Yulisanto
031810101079**

**JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS JEMBER
2010**



INFERENSI BAYESIAN PADA REGRESI LINIER SEDERHANA

SKRIPSI

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

Oleh

Andiek Yulisanto
031810101079

JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS JEMBER
2010

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Kedua orang tua tercinta Bpk. Sunanto Adi dan Ibu Sulistiari, yang selalu mendoakan, memberi semangat dan kasih sayang serta pengorbanan selama ini;
2. adik-adikku tercinta, Bagus Setiawan P. dan Chintya Monikasari yang memberi perhatian dan motivasi;
3. keluarga kecil tercinta, isteriku Aynun Aliyah dan anakku Akh. Hafidz H. yang tidak pernah lelah menemani, mendoakan, dan selalu mendukung;
4. bapak dan ibu guru terhormat mulai Taman Kanak-kanak sampai Perguruan Tinggi, yang telah memberikan ilmu, mendidik dan membimbing dengan penuh kesabaran;
5. Almamater Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

MOTTO

Sesungguhnya sesudah ada kesulitan, ada jalan keluar (kemudahan).
(*Terjemahan Surat Al-Insyirah Ayat 6**)

Pilihlah apa yang engkau inginkan, jalani apa yang telah engkau pilih,
tanggung jawab atas apa yang kau pilih,
karena hidup harus memilih.
(*Andiek Yulisanto*)

*) Departemen Agama Republik Indonesia. 2005. *Al-Qur'an dan Terjemahannya*. Bandung: PT Syaamil Cipta Media.

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

nama : Andiek Yulisanto

NIM : 031810101079

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul *Inferensi Bayesian pada Regresi Linier Sederhana* adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika ada pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada institusi mana pun, serta 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 adanya tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 15 Juni 2010

Yang menyatakan,

Andiek Yulisanto
031810101079

SKRIPSI

INFERENSI BAYESIAN PADA REGRESI LINIER SEDERHANA

Oleh

Andiek Yulisanto
NIM 031810101079

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Yuliani Setia Dewi, S.Si, M.Si.

Dosen Pembimbing Anggota : Prof. Drs. I Made Tirta, M.Sc., Ph.D.

PENGESAHAN

Skripsi berjudul *Inferensi Bayesian pada Regresi Linier Sederhana* telah diuji dan disahkan oleh Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember pada :

Hari :

Tanggal :

Tempat : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Jember

Tim Penguji

Ketua (Dosen Pembimbing Utama),

Sekretaris (Dosen Pembimbing Anggota),

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

NIP. 19740716 200003 2 001

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

NIP. 19591220 198503 1 002

Dosen Penguji I

Dosen Penguji II

Drs. Rusli Hidayat, M.Sc.

NIP. 19661012 199303 1 001

Dian Anggraeni, S.Si.

NIP. 19820216 200604 2 002

Mengesahkan
Dekan,

Prof. Drs. Kusno, DEA.PhD.

NIP. 19610108 198602 1 001

RINGKASAN

Inferensi Bayesien pada Regresi Linier Sederhana; Andiek Yulisanto; 031810101079; 2010: 42 Halaman; Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Regresi linier sederhana merupakan metode statistika yang digunakan untuk membentuk model hubungan antara variabel terikat dengan satu atau lebih variabel bebas, dengan satu variabel bebas. Regresi linier sederhana dapat dianalisis menggunakan metode bayesian sebagai estimator parameter dengan perhitungan menggunakan program statistika R. Parameter yang diestimasi pada regresi linier sederhana yaitu α_0 dan β menggunakan metode kuadrat terkecil. Permasalahan yang dibahas dalam penelitian ini adalah bagaimana penggunaan inferensi bayesian pada regresi linier sederhana dan penggunaan program R pada inferensi bayesian tersebut. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui penggunaan inferensi bayesian pada regresi linier sederhana dan penggunaan program R pada inferensi bayesian tersebut.

Penelitian ini menggunakan data simulasi dan data riil. Data simulasi yang digunakan akan dibangkitkan melalui program R dengan ukuran data 30, 100, 1000 dan parameter α_0 dan β yang sudah diketahui. Sedangkan data riil yang digunakan dalam penelitian ini adalah data perusahaan listrik di PT. PLN (Persero) Distribusi Jawa Timur Area Pelayanan dan Jaringan Jember pada bulan Januari 2000 sampai dengan Desember 2005. Metode analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode inferensi bayesian terhadap model regresi linier sederhana, yaitu: Membangkitkan variabel x dan y dengan parameter yang sudah ditentukan (untuk data simulasi), menentukan variabel x dan y untuk data riil, mencari varians jika tidak diketahui, mencari mean dan standard deviasi dari posterior, menentukan interval kepercayaan dari bayesian, dan menguji *slope* dari probabilitas dari posterior.

Data simulasi yang digunakan adalah data berukuran 30 ($n = 30$) dengan $\varepsilon_i \sim N(0, (2)^2)$, dengan parameter tetap yaitu $\alpha_0 = 6$ dan $\beta = 3$ dan parameter berdistribusi normal $\alpha_0 \sim N(6; (0,3)^2)$, dan $\beta \sim N(3; (0,5)^2)$; data berukuran 100 ($n = 100$) dengan $\varepsilon_i \sim N(0, (5)^2)$, parameter tetap yaitu $\alpha_0 = 12$, dan $\beta = 5$ dan parameter berdistribusi normal $\alpha_0 \sim N(12; (0,3)^2)$, dan $\beta \sim N(5; (0,5)^2)$; data berukuran 1000 ($n = 1000$) dengan $\varepsilon_i \sim N(0, (8)^2)$, dengan parameter tetap yaitu $\alpha_0 = 40$, dan $\beta = 10$ dan parameter berdistribusi normal $\alpha_0 \sim N(40, 1^2)$, dan $\beta \sim N(10; (0,7)^2)$. Hasil yang diperoleh dari tiga macam ukuran data simulasi dengan parameter yang ditentukan menunjukkan bahwa penggunaan inferensi bayesian dipengaruhi oleh pemilihan prior. Pemilihan prior dapat dipilih dari parameter model jika pada proses simulasi model atau hasil dari metode kuadrat terkecil, sehingga penggunaan inferensi bayesian pada data riil dapat menggunakan hasil dari metode kuadrat terkecil. Hasil dari simulasi diatas dapat menunjukkan bahwa pemilihan prior tepat atau kurang tepat dari bentuk kurva normal yang dihasilkan.

Proses pengolahan data riil sama dengan data simulasi. Data riil yang diolah menggunakan metode kuadrat terkecil, diperoleh koefisien dari intercept (α_0) dan koefisien Jumlah Pelanggan (β) menunjukkan bahwa kedua koefisien tersebut signifikan. Data yang diolah menggunakan inferensi bayesian didapatkan hasil dengan input prior normal yang dipilih dapat menggunakan hasil dari metode kuadrat terkecil. Uji parameter yang dilakukan menggunakan uji dua arah dan diperoleh interval kepercayaan dari pengolahan data yang menyimpulkan bahwa jumlah pelanggan PLN (X) mempengaruhi kWh jual (Y).

PRAKATA

Puji syukur kepada Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul *Inferensi Bayesian pada Regresi Linier Sederhana*. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Jurusan Matematika Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Yuliani Setia Dewi, S.Si, M.Si., selaku Dosen Pembimbing Utama, dan Prof. Drs. I Made Tirta, M.Sc., Ph.D., selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian dalam penulisan skripsi ini;
2. Drs. Rusli Hidayat, M.Sc., selaku Dosen Penguji 1 dan Dian Anggraeni, S.Si., selaku Dosen Penguji 2 yang telah membantu memberikan kritik dan saran dalam penulisan skripsi ini;
3. Orang tuaku, Bpk. Sunanto Adi dan Ibu Sulistiari yang selalu memberikan motivasi, nasehat dan doa demi terselesainya skripsi ini;
4. seluruh dosen yang telah memberikan ilmu dengan penuh kesabaran;
5. Istriku Aynun A. yang selalu berusaha membantu, menemani dan memberi semangat serta Anakku Hafidz yang selalu memberi kebahagiaan disaat lelah;
6. rekan-rekanku Angkatan 2003 dan semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember, 15 Juni 2010

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PEMBIMBINGAN	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
RINGKASAN	vii
PRAKATA	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Regresi Linier Sederhan	3
2.2 Estimasi Parameter Dengan Metode Kuadrat Terkecil	4
2.3 Inferensi Bayesien	6
2.3.1. Distribusi Prior	6
2.3.2. Fungsi Likelihood	7
2.4 Inferensi Bayesien Pada Regresi Linier Sederhana	8
2.4.1. Fungsi Likelihood Bersama (<i>Joint Likelihood</i>)	9

2.4.2. Distribusi Prior Bersama (<i>Joint Prior</i>).....	10
2.4.3. Distribusi Posterior Bersama (<i>Joint Posterior</i>).....	10
2.5 Interval Kepercayaan Bayesian Terhadap Slope	12
2.6 Uji Hipotesis Terhadap Slope	13
2.6.1. Uji Satu Arah	13
2.6.2. Uji Dua Arah.....	14
BAB 3. METODE PENELITIAN	15
3.1 Data	15
3.2 Metode Analisis Data	15
3.2.1. Inferensi Bayesian Menggunakan Program R.....	16
3.2.2. Struktur Pembuatan Fungsi Inferensi Bayesian Pada Program R	17
BAB 4. PEMBAHASAN	19
4.1 Program R pada Inferensi Bayesian	19
4.2 Data Simulasi.....	19
4.2.1. Data berukuran 30 ($n = 30$) dengan $\varepsilon_i \sim N(0, (2)^2)$	19
4.2.2. Data berukuran 100 ($n = 100$) dengan $\varepsilon_i \sim N(0, (5)^2)$	25
4.2.3. Data berukuran 1000 ($n = 1000$) dengan $\varepsilon_i \sim N(0, (8)^2)$	31
4.3 Data Riil	37
BAB 5. PENUTUP	41
5.1 Kesimpulan	41
5.2 Saran	41
DAFTAR PUSTAKA	42

DAFTAR TABEL

	Halaman
4.1. Hasil Simulasi MKT Pada Parameter Tetap $\alpha_0 = 6$ Dan $\beta = 3$	20
4.2. Hasil Simulasi Inferensi Bayesian Pada Parameter Tetap $\alpha_0 = 6$ Dan $\beta = 3$	20
4.3. Hasil Simulasi MKT Pada parameter $\alpha_0 \sim N(6, (0,3)^2)$, dan $\beta \sim N(3, (0,5)^2)$	22
4.4. Hasil Simulasi Inferensi Bayesian Pada Parameter $\alpha_0 \sim N(6, (0,3)^2)$, dan $\beta \sim N(3, (0,5)^2)$	23
4.5. Hasil Simulasi MKT Pada Parameter Tetap $\alpha_0 = 12$, dan $\beta = 5$	25
4.6. Hasil Simulasi Inferensi Bayesian Pada Parameter Tetap $\alpha_0 = 12$, dan $\beta = 5$...	26
4.7. Hasil Simulasi MKT Pada Parameter $\alpha_0 \sim N(12, (0,3)^2)$ dan $\beta \sim N(5, (0,5)^2)$	28
4.8. Hasil Simulasi Inferensi Bayesian Pada Parameter $\alpha_0 \sim N(12, (0,3)^2)$, dan $\beta \sim N(5, (0,5)^2)$	29
4.9. Hasil Simulasi MKT Pada Parameter Tetap $\alpha_0 = 40$, dan $\beta = 10$	31
4.10. Hasil Simulasi Inferensi Bayesian Pada Parameter Tetap $\alpha_0 = 40$, dan $\beta = 10$...	32
4.11. Hasil Simulasi MKT Pada Parameter $\alpha_0 \sim N(40, 1^2)$, dan $\beta \sim N(10, (0,7)^2)$	34
4.12. Hasil Simulasi Inferensi Bayesian Pada Parameter $\alpha_0 \sim N(40, 1^2)$, dan $\beta \sim N(10, (0,7)^2)$	34
4.13. Menggunakan Metode Kuadrat Terkecil Pada Data Riil	37
4.14. Menggunakan Inferensi Bayesian Pada Data Riil.....	38
4.15. Interval Kepercayaan Bayesian Pada Data Riil	40

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
4.1 Plot Data Hasil Pengolahan Dari tabel 4.2 Pada no.1	21
4.2 Plot Data Hasil Pengolahan Dari tabel 4.2 Pada no.2	21
4.3 Plot Data Hasil Pengolahan Dari tabel 4.2 Pada no.3	22
4.4 Plot Data Hasil Pengolahan Dari tabel 4.2 Pada no.4	22
4.5 Plot Data Hasil Pengolahan Dari tabel 4.4 Pada no.1	23
4.6 Plot Data Hasil Pengolahan Dari tabel 4.4 Pada no.2	24
4.7 Plot Data Hasil Pengolahan Dari tabel 4.4 Pada no.3	25
4.8 Plot Data Hasil Pengolahan Dari tabel 4.4 Pada no.4	25
4.9 Plot Data Hasil Pengolahan Dari tabel 4.6 Pada no.1	26
4.10 Plot Data Hasil Pengolahan Dari tabel 4.6 Pada no.2	27
4.11 Plot Data Hasil Pengolahan Dari tabel 4.6 Pada no.3	27
4.12 Plot Data Hasil Pengolahan Dari tabel 4.6 Pada no.4	28
4.13 Plot Data Hasil Pengolahan Dari tabel 4.8 Pada no.1	29
4.14 Plot Data Hasil Pengolahan Dari tabel 4.8 Pada no.2	30
4.15 Plot Data Hasil Pengolahan Dari tabel 4.8 Pada no.3	30
4.16 Plot Data Hasil Pengolahan Dari tabel 4.8 Pada no.4	31
4.17 Plot Data Hasil Pengolahan Dari tabel 4.10 Pada no.1	32
4.18 Plot Data Hasil Pengolahan Dari tabel 4.10 Pada no.2	33
4.19 Plot Data Hasil Pengolahan Dari tabel 4.10 Pada no.3	33
4.20 Plot Data Hasil Pengolahan Dari tabel 4.10 Pada no.4	33
4.21 Plot Data Hasil Pengolahan Dari tabel 4.12 Pada no.1	35
4.22 Plot Data Hasil Pengolahan Dari tabel 4.12 Pada no.2	35
4.23 Plot Data Hasil Pengolahan Dari tabel 4.12 Pada no.3	36
4.24 Plot Data Hasil Pengolahan Dari tabel 4.12 Pada no.4	36
4.25 Plot Data Hasil Pengolahan Dari tabel 4.14 Pada no.1	38

4.26	Plot Data Hasil Pengolahan Dari Tabel 4.14 Pada No.2.....	39
4.27	Plot Data Hasil Pengolahan Dari Tabel 4.14 Pada No.3.....	39
4.28	Plot Data Hasil Pengolahan Dari Tabel 4.14 Pada No.4.....	39



DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

- A. Data Perusahaan PT.PLN (Persero) Bulan Januari 2000 – Desember 2005..... 43
- B. Program R pada Inferensi Bayesian..... 45

