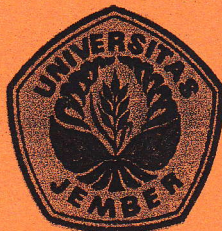


733

Program: Hibah Bersaing XIII Bidang MIPA



LAPORAN PENELITIAN

**METODE ANALISIS DATA BERDISTRIBUSI TIDAK NORMAL  
DAN TIDAK SALING BEBAS SERTA IMPLEMENTASINYA  
PADA PIRANTI LUNAK R**

Oleh:

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

Drs Budi Lestari Dip Sc. M.Si, Yuliani Setia Dewi S.Si, M.Si

---

DIBIYAI OLEH DIREKTORAT JENDERAL PENDIDIKAN TINGGI  
DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL, SURAT PERJANJIAN PELAKSANAAN  
HIBAH PENELITIAN TAHUN ANGGARAN 2007  
NOMOR : 040/SP2H/PP/DP2M/III/ 2007  
TERTANGGAL 29 MARET 2007

---

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS JEMBER  
NOVEMBER 2007

ok 2008  
LP. 2007  
M  
733

TIDAK DIPINJAMKAN KELUAR

Program: Hibah Bersaing XIII Bidang MIPA



## LAPORAN PENELITIAN

# METODE ANALISIS DATA BERDISTRIBUSI TIDAK NORMAL DAN TIDAK SALING BEBAS SERTA IMPLEMENTASINYA PADA PIRANTI LUNAK R

Oleh:

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

Drs Budi Lestari Dip Sc. M.Si, Yuliani Setia Dewi S.Si, M.Si

---

DIBIYAI OLEH DIREKTORAT JENDERAL PENDIDIKAN TINGGI  
DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL, SURAT PERJANJIAN PELAKSANAAN  
HIBAH PENELITIAN TAHUN ANGGARAN 2007  
NOMOR : 040/SP2H/PP/DP2M/III/ 2007  
TERTANGGAL 29 MARET 2007

---

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS JEMBER  
NOVEMBER 2007

ASAL	: HADIAH / PEMBELIAN	K L A S
TERIMA	: TEL.	
NO INDUK	:	



**LEMBAR IDENTITAS DAN PENGESAHAN**

**A Judul Penelitian** **Metode Analisis Data Berdistribusi Tidak Normal dan Tidak Saling Bebas serta Implementasinya pada Piranti Lunak R**

**B Ketua Peneliti**  
a. Nama Lengkap dan Gelar : Drs. I Made Tirta, M.Sc., Ph.D.  
b. Jenis Kelamin : L  
c. Pangkat/Golongan/NIP : Pembina/IVa/Lektor Kepala/  
NIP 131 474 500  
d. Bidang Keahlian : Statistika/ Model Linier  
e. Fakultas/Jurusan : Fakultas MIPA/ Jutusan Matematika  
f. Perguruan Tinggi : Universitas Jember

**C. Tim Peneliti**

No	NAMA DAN GELAR AKADEMIK	BIDANG KEAHLIAN	FAKULTAS/ JURUSAN	PERGURUAN TINGGI
1	Drs Budi Lestari, Dip Sc, M.Si	Statistika Matematika (Bootstrap)	Jurusan Matematika FMIPA	Universitas Jember
2	Yuliani Setia Dewi S.Si, M.Si	Statistika Matematika (Multivariat, Rancangan Percobaan)	Jurusan Matematika FMIPA UNEJ	Universitas Jember

**D. Pendanaan dan jangka waktu penelitian :**

Jangka Waktu Penelitian yang diusulkan : 3 tahun  
Biaya total yang diusulkan (3 tahun) : Rp. 120 000 000,00  
Biaya yang disetujui tahun III (2007) : Rp. 40 000 000,00

Jember, 10 November 2007  
Ketua Peneliti,

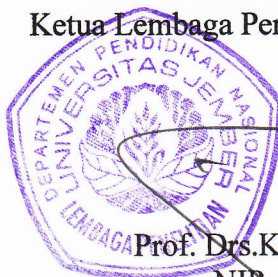
Mengetahui,  
Dekan Fakultas MIPA Universitas Jember



Ir. Sumadi MS  
NIP. 130 368 784

Drs. I Made Tirta, M.Sc., Ph.D  
NIP. 131 474 500

Menyetujui,  
Ketua Lembaga Penelitian Universitas Jember



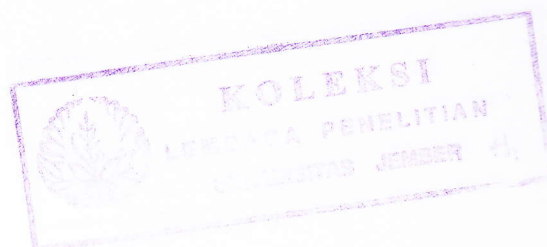
Prof. Drs. Kusno, DEA., Ph.D.  
NIP. 131 592 357

## RINGKASAN

Sebagian besar metode analisis data yang banyak tersedia dalam bidang statistika diturunkan dengan menggunakan asumsi distribusi normal. Padahal di lapangan banyak data yang tidak sepenuhnya memenuhi asumsi distribusi normal. Terhadap data ini biasanya dilakukan transformasi logaritma dan data transformasi ini selanjutnya dianggap berdistribusi normal. Itu sebabnya data aslinya sering disebut berdistribusi log-normal. Banyak ahli statistika berargumentasi bahwa analisis data asli tanpa melalui transformasi memiliki keunggulan baik dari kekuatannya maupun kemudahan interpretasinya. Untuk itu perlu terus dikembangkan metode analisis data sesuai dengan kondisi aslinya tanpa melalui transformasi. Model yang dikembangkan disini termasuk dalam kelompok HGLM dengan fokus distribusi Gamma dan Poisson.

Penelitian dimulai dengan melanjutkan hasil-hasil yangtelah diperoleh tahun 2005 baik berupa hasil-hasil berupa penurunan teori matematika maupun implementasinya dalam Program R. Penelitian ini mempelajari penurunan teori rumusan matematika, khususnya bentuk estimasi parameter efek tetap dan efek acak dengan iterasi Newton-Raphson dari likelihood bersama (*joint likelihood*). Penelitian telah menghasilkan bentuk rumusan iterasi Newton-Raphson untuk parameter efek tetap (*fixed effect*) dan parameter acak. Selanjutnya hasil penurunan iterasi Newton-Raphson ini diimplementasikan ke dalam paket pemrograman R. Program yang telah ditulis menunjukkan hasil yang diharapkan. Secara umum estimasi menggunakan HGLM memberikan hasil yang lebih efisien dibandingkan dengan GLM yang tidak memperhitungkan efek acak, lebih-lebih jika prediksi individu dibutuhkan.

Pada akhir penelitian ini, paket/ pustaka (*package/library*) R yang diberi nama *hglm.zip* telah berhasil dikompilasi. Paket ini sudah dilengkapi dokumentasi yang diperlukan. Demikian juga telah berhasil dibuat *interface* grafis (GUI) yang ditempelkan pada paket *Rcmdr* yang telah ada. Namun demikian paket ini masih perlu ditingkatkan kualitasnya baik menyangkut alternatif distribusi (sampai saat ini bariu dua distribusi yaitu Gamma dan Poisson), maupun akurasi perhitungannya. Saat ini perhitungan estimasi menggunakan pendekatan Newton Raphson, ke depan masih perlu implementasi dengan memanfaatkan algoritma atau pendekatan lain. Hasil lain yang diperoleh adalah pembentukan situs <http://r.unej.ac.id> yang disediakan sebagai forum komunikasi pengguna dan pemerhati R di Indonesia. Situs ini sementara menyimpan hasil-hasil kajian dan aplikasi R dalam bahasa Indonesia



## SUMMARY

Most available statistical method were derived using assumption of normal distribution. In fact there are indication that in real word many phenomena do not meet the assumption. With this kind of data researcher usually transform the data and treat the transformed data as being normally distributed. The original data is then said to have log-normal distributions. Many statisticians argue that analysis of data on original scale are preferred than the transformed one, as they are easier to interpret. Therefore development of method of analyzing non-normal data are still need to developed. The models investigated in this research belong to HGLM method with focus on Gamma and Poisson distributions.

The research was started by continuing results achieved in 2006. The results include mathematical results such as the form of likelihood and its derivatives and computer programming as its implementation on R. The research has derived method of estimating the fixed and random effect parameter in HGLM models using the joint likelihood with Newton-Raphson method focusing on Gamma and Poisson distributions. The theoretical results are already implemented into R package. The written program has given results as expected especially for the random and fixed effect parameter. In general, the proposed method give slightly more accurate estimate compare to just using GLM. In other word, taking into account the random effect of data with cluster, gives better estimate than ignoring them, especially when individual prediction are needed.

At the end of this research, a package (library) named `hglm.zip` has been successfully compiled. The package has been equipped with necessary help documentation and executable example. It is also has been developed a GUI for those dependent much on menu driven program. The GUI is embedded in `Rcmdr` package which is already available for R. However, the package is still need to be improved for wider choice of distribution (at the moment are limited for Gamma and Poisson) as well as better computation (at this stage we implement joint likelihood using Newton-Raphson Method). In the future it may worth considering other approach. Othe result of this research is construction of site <http://r.unej.ac.id> as forum for Indonesia user and developer of R. It will provide various documentation in Indonesian, application and development of R.

