

ISBN: 978-6029250-35-0



pembicara utama:
Prof. Dr. Ipung Yuwono, M.Sc., M.Si.
Dr. H. Supratman, M.Pd.

PROSIDING

SEMINAR NASIONAL

DENDIDIKAN MATEMATIKA

UNIVERSITAS SILIWANGI

Tasikmalaya, 3 Desember 2016

Peningkatan Kualitas Pembelajaran Matematika
Melalui Implementasi Hasil Penelitian

Diselenggarakan oleh:
Jurusan Pendidikan Matematika
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Siliwangi

ISBN: 978-6029250-35-0

**PENINGKATAN
KUALITAS PEMBELAJARAN MATEMATIKA
MELALUI IMPLEMENTASI HASIL PENELITIAN**

Prosiding Seminar Nasional
Pendidikan Matematika
Universitas Siliwangi

Tasikmalaya, 3 Desember 2016

Tim Editor:

Ebih AR Arhasy
Nani Ratnaningsih
Supratman
Redi Hermanto



FKIP Universitas Siliwangi

PENINGKATAN KUALITAS PEMBELAJARAN MATEMATIKA MELALUI IMPLEMENTASI HASIL PENELITIAN
Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika Universitas Siliwangi
Tasikmalaya, 3 Desember 2016

ISBN : 978-6029250-35-0

Tim Editor : Ebih AR Arhasy
Nani Ratnaningsih
Supratman
Redi Hermanto

Tata Letak : Satya Santika

Desain Sampul : Satya Santika

Penerbit : FKIP Universitas Siliwangi

Alamat Penerbit : Jalan Siliwnagi No. 24 Kotak Pos 164 Telp (0265) 323532
Tasikmalaya-46115 email: fkippress.unsil@gmail.com

Hak Cipta dilindungi undang-undang
dilarang memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk apapun dan dengan cara apapun
tanpa ijin tertulis dari penerbit

Kata Pengantar

Puji syukur tercurahkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga Program Studi Pendidikan Matematika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Siliwangi dapat menyelenggarakan kegiatan Seminar Nasional Pendidikan Matematika yang bertema “Peningkatan Kualitas Pembelajaran Matematika melalui Implementasi Hasil Penelitian”.

Secara umum kegiatan Seminar Nasional Pendidikan Matematika bertujuan untuk (1) Memberikan pengetahuan, motivasi, dan bimbingan kepada guru matematika untuk melaksanakan penelitian; (2) Memberikan arahan kepada guru untuk mengimplementasikan hasil penelitian sebagai upaya dalam meningkatkan kualitas pembelajaran; dan (3) Memfasilitasi guru untuk mempublikasikan hasil Penelitian guru pada jurnal pendidikan matematika..

Sejalan dengan kegiatan yang telah kami laksanakan, kami mengucapkan Terimakasih kepada Prof. Dr. Ipung Yuwono, M.Sc. dan Dr. H. Supratman, M.Pd., selaku pembicara utama dalam kegiatan seminar ini, Rektor Universitas Siliwangi, Dekan FKIP Universitas Siliwangi, Ketua Program Studi Pendidikan Matematika FKIP Universitas Siliwangi, jajaran panitia, pemakalah pada diskusi paralel, peserta seminar dan pihak lainya yang telah berpartisipasi, membantu serta mendukung terselenggaranya kegiatan ini.

Semoga Kegiatan Seminar Nasional Pendidikan Matematika ini dapat memberikan manfaat serta memberikan kontribusi positif dalam perkembangan pendidikan matematika dimasa mendatang. Aamiin.

Tasikmalaya, Desember 2016
Panitia

Daftar Isi

PENGANTAR DEKAN

Pemaduan Kompetensi Profesional dan Kompetensi Pedagogi dalam Kurikulum Pendidikan Matematika Ipung Yuwono	1
Kontribusi Penelitian Pendidikan Matematika dalam Meningkatkan Pengajaran dan Kesejahteraan Dosen Supratman	7
Implementasi Model Pembelajaran Berbasis Masalah Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Matematik Siswa SMA di Kota Tasikmalaya Yoni Sunaryo	13
Model Desain Didaktis pada Pembelajaran Matematika dan Pemecahan Masalah Siswa Ida Nuraida	23
Pendekatan Laplace dalam Penaksiran Bayesian Perbandingan MCMC dengan INLA I Gede Nyoman Mindra Jaya¹, Zulhanif², Bertho Tantular³	31
Perbandingan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematik Antara Siswa yang Mendapatkan Model Pembelajaran CORE (<i>Connecting, Organizing, Reflecting, Extending</i>) dengan Model Pembelajaran CMT (<i>Connected Mathematics Task</i>) Irena Puji Luritawaty¹, Resi Gustiyani Rahmawati²	39
Aplikasi <i>Naïve Bayes Calssifier</i> dalam Menentukan Peluang Kemenangan Pemain dalam Suatu <i>Pertandingan (Study Kasus: Game Age Of Empire 2)</i> Zulhanif¹, Bertho Tantular², Gungum Darmawan³, I.G Mindra Jaya⁴ Neneng Sunengsih⁵	47
Kontribusi Kemampuan Pemahaman Matematik terhadap Hasil Belajar Teori Peluang Menggunakan Pembelajaran Elaborasi Sri Tirto Madawistama¹, AA.Gde. Somatanaya²	51
Penggunaan Metode <i>Restricted Maximum Likelihood</i> dalam Penaksiran Parameter Model Linier Hierarki Bertho Tantular¹, Zulhanif², I Gede Nyoman Mindra Jaya³, Gungum Darmawan⁴	61
Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematik Peserta Didik Melalui Model <i>Probing-Prompting Learning</i> (Penelitian di Kelas VIII MTs Ash-Shiddiqin Cikoneng Ciamis) Nunu Husnul Wafa¹, Depi Setialesmana²	71
Menentukan Tingkat Kerugian pada Jaringan Jackson dengan Enam Workstation Akibat Fasilitas yang Mengganggu Sudartianto¹, Gungum Darmawan², Budhi Handoko³	79
<i>Pedagogical Content Knowledge (PCK): Sebuah Kerangka Pengetahuan Bagi Guru Profesional</i> Dedi Muhtadi	87

Pengaruh Keaktifan Berorganisasi dan Gaya Belajar terhadap Indeks Prestasi Kumulatif Mahasiswa Linda Herawati¹⁾; Vepi Apiati²⁾	93
Upaya Meningkatkan Hasil Belajar Volume Bangun Ruang Sisi Lengkung dengan Menggunakan Model Pembelajaran Kontekstual Dudu Dumadi	101
Etnomatematika Masyarakat Kampung Adat Kuta (Studi terhadap Aktivitas Bepergian Masyarakat Kampung Adat Kuta) Siska Ryane Muslim¹⁾, Mega Nur Prabawati²⁾	109
Kontribusi Motivasi Berdasarkan Latar Belakang Sekolah terhadap Prestasi Belajar Mahasiswa Witri Nur Anisa	114
Kemampuan Literasi Matematik Siswa Sekolah Menengah Pertama di Kota Tasikmalaya Mega Nur Prabawati	122
Pengaruh Sikap Siswa Mengenai Model Pembelajaran <i>Mind Mapping</i> terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis (Studi Penelitian Kuasi Eksperimen di SMP Negeri 6 Garut) Nitta Puspitasari	128
Analisis Pemecahan Masalah Mahasiswa Melalui Teknik Konjekturing dengan Bantuan Geometers' Sketchpad Dan Geogebra: Mencari Lintasan Terpendek Ipah Muzdalipah¹⁾, Eko Yulianto²⁾	140
Nilai Karakter dan Tinjauan Etnomatematika pada Budaya "Nyambungan" Masyarakat Dayeuhluhur Eko Yulianto¹⁾, Cucu Arumsari²⁾	150
<i>Didactical Design Research</i> Konsep Luas dan Keliling Jajargenjang pada Pembelajaran Matematika SMP Ani Nuriyani¹⁾, Nani Ratnaningsih²⁾	162
Keserupaan Pembelajaran Matematika Realistik dengan Pembelajaran Matematika Kontekstual Beni Yusepa, G.P.	172
Binary Time Series Septiadi Padmadisastra¹⁾, Gungum Dharmawan²⁾	183
Pengaruh Kemampuan Koneksi dan Komunikasi Matematik terhadap Kemandirian Belajar Matematika Mahasiswa Depi Setialesmana¹⁾, Yeni Heryani²⁾	188
Pengaruh Penggunaan Model Pembelajaran Matematika Realistik terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematik Peserta Didik (Penelitian terhadap Peserta Didik Kelas VII SMP Negeri 1 Cihaurbeuti Ciamis) Edi Hidayat¹⁾, Dea Durrotul Fuadah²⁾	195

BINARY TIME SERIES

Septiadi Padmadisastra

Dept. Statistika, FMIPA – Universitas Padjadjaran
paksepti@gmail.com

Gungum Darmawan

Dept. Statistika, FMIPA – Universitas Padjadjaran

ABSTRACT. *In this paper a kind of regression binary time series is introduced. Many phenomena have observation characteristic's binary such as wet or dry day. The resulted data follows a time series but with non normal distribution. This condition suggest us to find a way that can be used under non normal situations. Generalized linear models provide us an approach that can be used to attack this problem.*

Keywords: *binary time series, Generalized linear models, normal distribution.*

ABSTRAK. Sebuah regresi time series dengan ciri biner dibahas dalam makalah ini. Bentuk data dengan karakteristik biner dan membentuk sebuah time series sering dijumpai. Jelas bahwa data time series seperti ini memerlukan sebuah pendekatan yang sesuai karena data tidak normal. Oleh karenanya pendekatan Generalized linear model dapat diusulkan untuk membangun sebuah analisis untuk time series biner.

Kata Kunci: *Time series biner , Generalized linear models, distribusi normal..*

1. Pendahuluan

Data biner diperoleh dari pengamatan dengan hasil berupa kategori dengan dua pilihan seperti mati dan hidup. Banyak penelitian eksperimental ataupun survey dengan hasil pengamatan seperti ini; Dalam kedokteran misalnya, efek obat terhadap kesembuhan penderita dilihat melalui indikasi panas badan; turun atau tetap tinggi. Demikian pula untuk melihat efektifitas dosis racun pembunuh hama tikus sawah, pengamatannya berupa pasangan dosis dengan mati tidaknya tikus.

Upaya untuk melihat efek kovariate terhadap respons biner umumnya dikerjakan memakai pendekatan regresi logistic.

$$\log\left(\frac{\pi(x)}{1-\pi(x)}\right) = \mathbf{x}^T \boldsymbol{\beta} + \varepsilon \quad (1)$$

Dimana error ε tentunya tidak berdistribusi normal seperti lazimnya dalam regresi linier, akan tetapi berdistribusi bernouli dengan peluang “sukses” π . Dan koefisien regresi $\boldsymbol{\beta}$ ditaksir memakai prinsip maksimum likelihood, Hosmer (2005).

Akan tetapi dalam sejumlah masalah dengan pengamatan biner mungkin terjadi bahwa pengamatan terhadap respons memiliki keadaan dependensi, seperti dalam pengamatan berulang (repeated measure). Oleh karenanya untuk keadaan seperti ini prinsip maksimum likelihood tidak dapat dipakai sebab prinsip ini mengandalkan kepada keadaan independensi, Hogg and Craig (2004).

Struktur data pengamatan berulang memiliki kombinasi bentuk; yaitu time series dari tiap individu per baris data (panel) dan random sample untuk tiap pengamatan kolomnya (cross section). Sehingga secara keseluruhan data memiliki kolom-kolom yang saling berkorelasi. Sebuah pendekatan yang mudah dipergunakan adalah dengan memandang bahwa antar kolom independen; sehingga keseluruhan data dipandang sebagai satu kesatuan, dengan demikian ada sebanyak $n \times t$ buah data pengamatan yang berasal dari n individu dan t pengamatan per masing-masing individu. Pendekatan ini biasa dilakukan jika keadaan antar kolom tidak memiliki korelasi kuat, yang mungkin dapat menghasilkan slope koefisien regresi tiap kolom tidak berbeda, dan pendekatan ini tidak dipergunakan jika mereka memiliki keadaan korelasi kuat dengan demikian harus dipertimbangkan dalam analisis data.

Persoalan di atas tentunya juga ada dalam analisis data biner yang memiliki struktur time series. Ini berarti model regresi logistic (1) perlu di modifikasi agar dapat mempertimbangkan keadaan time series dari data yang berkorelasi. Oleh karena itu, dalam makalah ini yang menjadi masalah penelitiannya adalah bagaimana membangun sebuah model regresi logistic yang mempertimbangkan keadaan korelasi yang berasal dari pengukuran berulang dan membentuk sebuah time series untuk tiap individunya.

2. Kajian Teoretis

2.1 Family Exponential

Keadaan bahwa data tidak selalu berdistribusi normal mendorong orang untuk mengusulkan pemikiran baru. Sebuah konsep penting yang menerobos dalam statistic adalah pemikiran mengenai sebuah distribusi yang dikenal sebagai family eksponensial. Dalam family ini termasuk distribusi-distribusi yang sering dipakai dalam model-model statistic, seperti normal, binomial, dan Poisson. Family ini sangat umum, dan pendekatan-pendekatan yang nampaknya sebagai terpisah; seperti analisis regresi dan analisis data kategori, dengan family ini sebenarnya adalah satu kesatuan, dengan demikian menghasilkan sebuah kemudahan dan pemahaman atas konsep-konsep statistic yang ada. Beberapa peneliti yang mengemukakan family ini adalah Pitmann (1936), Damois (1935), dan Koopmans (1936). Kemudian oleh beberapa peneliti terkini seperti Nielsen (1978), Brown (1986), dan Lehmann and Casella (1998).

Sebuah variable acak Y dengan fungsi densitas $f(\cdot)$ dikatakan termasuk dalam family eksponensial apabila fungsi densitasnya dapat dituliskan kedalam bentuk:

$$f(x) = \exp(a(y)b(\theta) + c(\theta) + d(y)) \quad (2)$$

Dobson (1983). Jika $a(y) = y$, bentuk (2) disebut kanonik dan $b(\theta)$ merupakan *natural* parameter.

Jika Y berdistribusi binomial, maka Y tergolong dalam family eksponensial dengan bentuk:

$$f(y) = \exp\left(y \log\left(\frac{\pi}{1-\pi}\right) + n \log(1-\pi) + \log\binom{n}{y}\right) \quad (3)$$

Sehingga bentuk dari natural parameter merupakan sebuah odds $\log(\pi/(1-\pi))$ dan dalam kontek generalized linear models sering disebut sebagai *link function*.

2.2 Generalized Linear Models

Sebuah model linier yang telah banyak dipergunakan dalam beragam aplikasi statistic, seperti regresilinier, memiliki bentuk seperti dalam (1) di atas. Kendala dalam model ini adalah asumsi mengenai suku kekeliruan ε berdistribusi normal dan independen. Dalam kenyataannya ada banyak persoalan yang melanggar asumsi tersebut. Misalnya distribusi Bernoulli seperti dalam pengamatan biner. Menyadari hal ini dikembangkan generalized linear model, Nelder (1972).

Generalized linear model (GLZ) mengakomodasi beragam bentuk distribusi; diskrit atau kontinu, kedalam modelnya, asalkan tergolong kedalam family eksponensial. Seperti telah disampaikan sebelumnya, binomial ternasuk kedalam family eksponensial. Oleh karenanya model ini berkembang pesat dan banyak dipergunakan, teristimewa dengan semakin berkembangnya algoritma komputasi statistik.

Terdapat tiga komponen dalam GLZ; yaitu random, systematic, dan link function. Komponen random terkait dengan error dalam model dan dipandang sebagai anggota dari family eksponensial, komponen systematic merupakan bagian dari model yang menyatakan hubungan antara rerata dari respons dengan sebuah fungsi dari sejumlah kovariat, dan link function menyatakan sebuah fungsi dari rerata sebagai sebuah kombinasi linier dari sejumlah kovariat. Dalam GLZ link function merupakan natural parameter, jadi jika $g(\mu)$ merupakan fungsi dari rerata μ dan η link function, maka untuk model biner dengan densitas seperti dalam (3); yaitu

$$f(y) = \exp \left(y \log \left(\frac{\pi}{1-\pi} \right) + n \log(1-\pi) + \log \binom{n}{y} \right)$$

Maka link function adalah

$$\begin{aligned} g(\pi) &= \log \left(\frac{\pi}{1-\pi} \right) \\ &= \eta \\ &= \mathbf{X}^T \boldsymbol{\beta} \end{aligned} \tag{4}$$

2.3 Model Regresi Time Series Biner

Dimisalkan bahwa time series yang menjadi perhatian adalah $\{Y_t\}$ dan kovariat $\{X_t\}$. Kemudian dimisalkan bahwa semua nilai tentang time series dan kovariat dalam masa lalu disimpan dalam sebuah set \mathfrak{S}_{t-1} . Ketergantungan Y_t terhadap nilai-nilai-nilai Y sebelumnya dalam \mathfrak{S}_{t-1} diekspresikan sebagai $\pi_t(\boldsymbol{\beta})$, $\pi_t(\boldsymbol{\beta}) = P(Y_t = 1 | \mathfrak{S}_{t-1})$. Memakai notasi ini bentuk regresi logistic untuk time series biner, modifikasi dari (4) diatas adalah

$$\begin{aligned} g(\pi_t(\boldsymbol{\beta})) &= \log \left(\frac{\pi_t(\boldsymbol{\beta})}{1-\pi_t(\boldsymbol{\beta})} \right) \\ &= \eta \\ &= \mathbf{X}_{t-1}^T \boldsymbol{\beta} \end{aligned} \tag{5}$$

Selanjutnya, karena dependensi, penaksiran koefisien regresi dikerjakan memakai konsep *Partial Likelihood* (PL), Cox (1975) mendefinisikan konsep ini sebagai sebuah produk dari likelihood bersyarat, jadi bukan merupakan full likelihood seperti dalam keadn independen. Jadi jika densitas untuk Y_t , bersyarat kepada \mathfrak{S}_{t-1} adalah $f_t(y_t; \boldsymbol{\beta})$, maka

$$PL(\boldsymbol{\beta}; y_1, \dots, y_n) = \prod_{t=1}^n f_t(y_t | \boldsymbol{\beta})$$

3. Hasil dan Pembahasan

Dan dalam kontek regresi logistic, partial likelihood diatas menjadi

$$\begin{aligned}
PL(\beta; y_1, \dots, y_n) &= \prod_{t=1}^n \pi_t(y_t | \beta) \\
&= \prod_{t=1}^n (\pi_t(\beta))^{y_t} (1 - \pi_t(\beta))^{1-y_t}
\end{aligned} \tag{6}$$

Penaksir koefisien regresi dalam (5) diperoleh dari β yang memaksimumkan PL dalam (6) di atas. Fungsi log PL, sebutlah $pl(\beta)$, adalah

$$\begin{aligned}
pl(\beta) &= \log(PL(\beta)) \\
&= \sum_{t=1}^N \{y_t \log g^{-1}(\mathbf{X}^t \boldsymbol{\beta}) + (1 - y_t) \log(1 - g^{-1}(\mathbf{X}^t \boldsymbol{\beta}))\}
\end{aligned} \tag{7}$$

Selanjutnya differensiasi (7) terhadap $\boldsymbol{\beta}$ kemudian selesaikan persamaan dari fungsi *score* dari PL yang membentuk persamaan estimasinya, diperoleh vector score $\{S_t(\boldsymbol{\beta})\}, t = 1, \dots, n$ sebagai berikut:

$$\mathbf{S}_N(\boldsymbol{\beta}) \equiv \sum_{s=1}^N \mathbf{X}_{s-1} (\mathbf{Y}_s - \pi_s(\boldsymbol{\beta})) \tag{8}$$

Dengan matriks informasi

$$\begin{aligned}
H_N(\beta) &\equiv \nabla \nabla^T (-\log PL(\boldsymbol{\beta})) \\
&= \sum_{t=1}^N \mathbf{X}_{t-1} \mathbf{X}_{t-1}^T \pi_t(\boldsymbol{\beta}) (1 - \pi_t(\boldsymbol{\beta})) \\
&= \sum_{t=1}^N \mathbf{X}_{t-1} \mathbf{X}_{t-1}^T \frac{\exp(\mathbf{X}^T \boldsymbol{\beta}_{t-1})}{(1 + \exp(\mathbf{X}^T \boldsymbol{\beta}_{t-1}))^2}
\end{aligned} \tag{9}$$

4. Simpulan dan Saran

Untuk data yang diperoleh dari hasil pengamatan berulang, analisis data sebaiknya mempertimbangkan korelasi antar data pengamatan agar hasil yang diperoleh tidak menyestkan.

Terkait dengan respons biner maka penjelasan tentang respons berdasarkan sejumlah kovariat melalui sebuah regresi logistic, penaksiran koefisien regresinya dikerjakan memakai partial likelihood

Diperlukan sebuah algoritma untuk menyelesaikan fungsi score yang terbentuk, juga matriks informasinya.

5. Daftar Rujukan

1. Hosmer, D.W., and Lemeshow, S. (2005) Applied Logistic Regression. John Wiley and Son, New York.
2. Hogg, R.V., and Craig, A. T. (2004) Introduction to Mathematical Statistics. Macmillan Publishing, Co., Inc. New York.
3. Darmois, G. (1935). "*Sur les lois de probabilités à estimation exhaustive*". *C.R. Acad. Sci. Paris (in French)*. 200: 1265–1266
4. Koopman, B (1936). "*On distribution admitting a sufficient statistic*". *Transactions of the American Mathematical Society*. *Transactions of the American Mathematical Society*, Vol. 39, No. 3. 39 (3): 399–409
5. Lehmann, E. L.; Casella, G. (1998). *Theory of Point Estimation*. pp. 2nd ed., sec. 1.5.
6. Nelder, J. A. and Baker, R. J. 2006. Generalized Linear Models. Encyclopedia of Statistical Sciences. 4.
7. Pitman, E.; Wishart, J. (1936). "*Sufficient statistics and intrinsic accuracy*". *Mathematical Proceedings of the Cambridge Philosophical Society*. 32 (4): 567–579