

LATENT CLASS MODEL



NOVIANTI

0304010439



UNIVERSITAS INDONESIA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

DEPARTEMEN MATEMATIKA

DEPOK

2008

LATENT CLASS MODEL

**Skripsi ini diajukan sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Sains**

Oleh

NOVIANTI

0304010439



DEPOK

2008

SKRIPSI : *LATENT CLASS MODEL*

NAMA : NOVIANTI

NPM : 0304010439

SKRIPSI INI TELAH DIPERIKSA DAN DISETUJUI

DEPOK, 12 DESEMBER 2008

Dra. Rianti Setiadi, M.Si

PEMBIMBING I

Mila Novita S.Si, M.Si

PEMBIMBING II

Tanggal Lulus Ujian Sidang Sarjana : 18 Desember 2008

PENGUJI I : Dra. RIANI SETIADI, M.Si

PENGUJI II : Dr. SRI MARDIYATI, M.Kom

PENGUJI III : Dra. SITI NURROHMAH, M.Si

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur yang tidak terbatas, penulis panjatkan kepada Allah Swt yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan tugas akhir ini yang berjudul *latent class model*.

Dengan segala kerendahan hati, penulis menyadari bahwa banyak pihak yang turut berperan serta sehingga tugas akhir ini dapat diselesaikan. Ucapan terima kasih secara khusus penulis sampaikan kepada kedua orang tua tercinta, Mama dan Papa, atas seluruh doa dan kasih sayang yang selalu diberikan kepada penulis. Terima kasih atas kesempatan, perhatian, dorongan yang telah diberikan. *I hope I can make you proud of me*. Terima kasih pula penulis sampaikan untuk kakak sematawayang penulis, Mba Ima, semangat dan dukungannya saat penulis sedang malas dan sedih merupakan motivasi bagi penulis, *Thank's for being my inspiration, mba*.

Tak lupa pula penulis menghaturkan banyak terima kasih kepada:

1. Ibu Dra. Rianti M.Si selaku Pembimbing I yang telah memberikan bahan skripsi kepada penulis. Terima kasih atas motivasi, pelajaran, dan kesabaran yang ibu berikan dalam membimbing penulis yang nakal ini. Penulis akan merindukan pesanan “biasa” ibu.
2. Mba Mila S.Si, M.Si selaku Pembimbing II yang banyak membantu penulis, memberikan saran, masukan dan bantuan dalam menyelesaikan skripsi ini. Maaf jika penulis banyak “libur” nya.

3. Ibu Dra. Denny Riama Silaban, M.Kom, selaku Pembimbing Akademik yang banyak memberikan saran dan bimbingan kepada penulis dari semester satu hingga sembilan semester ini. Sifat tegas ibu banyak membantu penulis.
4. Ibu Sasky, Ibu Ida, dan Mba Fevi, selaku penguji pada saat kolokium. Terima kasih atas pengalaman yang tak kan terlupakan itu.
5. Ibu Sri Mardiyati dan Ibu Siti Nurrohmah selaku penguji pada ujian sidang sarjana.
6. Seluruh dosen di Matematika UI atas semua ilmu yang telah diberikan.
7. Mba Santi, Pak Anshori, Mba Rusmi, Mas Salman, Mas Iwan dan staf Departemen Matematika lainnya atas bantuannya selama ini.
8. Teman-teman seperjuangan angk.2004 tersayang, Erma, Rimbun, Echa, Dewi, Nadia, Handhi, Murni, Ega, Ias, Dina, Nuri, Valdo, Rini, Ajat, Vajar, Eny, Iif, Intan, Spina, Lely, Lisa, Mita, Wanto, Jahe, Nabung, Edi, Harry, Adi, Milka, Manap, Nola, Lismanto, Bong, Siska, Rieska, Luqita (yang telah cukup membuat penulis iri), Ivan dan Johan (tetap semangat). Terima kasih atas seluruh kenangan, senang, sedih, marah, kecewa, dst selama 4,5 tahun ini.
9. Para penggila labkom lainnya, Wicha, Pute, k'Dicky, K'Bembi, K'Ilham, K'Yessa, K'Gunung, K'Gele, K'Nuts, K'Pinta, K'Santos. Terima kasih sudah bersedia berbagi tempat selama 2 semester ini.
10. Vita Aldila yang menjadi teman pertama penulis di matematika UI.
11. Bapak Yanuar Singgih, terima kasih untuk CDAS, cd dan cover nya pak.
(jangan ditinggal lagi ktp nya pak)

12. Angk.2002 matematika UI. Khususnya k'Marlina, kakak asuh penulis, terima kasih atas semangat dan pinjaman buku-buku nya selama ini kak.
13. Teman-teman Matematika UI angkatan lain, 2003, 2005, 2006.
14. Cameners (Ciyun, Cibi, Keio, Echa, Nay, Mami), terima kasih sudah menjadi keluarga, yang selalu gembira (Hahaha). *I'll be missing u.*
15. Mr. "Irwanto" Frog. *Thank's for being there for me.*
16. Semua pihak yang telah membantu terselesaikannya skripsi ini yang tidak dapat dituliskan satu persatu oleh penulis.

Mungkin masih banyak kekurangan yang terdapat pada skripsi ini. Oleh karena itu saran dan kritik dari berbagai pihak akan sangat berguna untuk penulis. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat untuk semua pihak. Terima kasih. Akhir kata, semoga dengan terselesaikannya tugas akhir ini, kesuksesan yang tertunda akan segera datang.

Penulis
2008

ABSTRAK

Tugas akhir ini secara umum bertujuan untuk membahas *latent class model* yaitu suatu model yang menghubungkan probabilitas respon suatu individu untuk variabel-variabel indikator dengan suatu variabel laten yang bersifat kategorik. Penaksiran parameter dalam *latent class model* menggunakan taksiran *Maximum Likelihood*, yang dicari melalui algoritma EM (*Expectation-Maximization*). Kecocokan model diuji dengan uji rasio likelihood. Model terbaik dengan banyak kelas optimal dipilih berdasarkan reduksi L^2 , dimana L^2 adalah nilai statistik uji untuk banyak kelas terkait. Berdasarkan banyak kelas yang terbentuk pada model terbaik ini, individu-individu akan dikelompokkan ke dalam kelas-kelas tersebut. Metode tersebut akan diterapkan untuk mencari *latent class model* dengan tingkatan gejala pasien demam berdarah sebagai variabel laten kategorik yang dibentuk dari 5 variabel indikator kategorik, yaitu transfusi, nadi, tekanan darah, hb darah, dan trombosit. Hasil analisis data menunjukkan bahwa tingkatan gejala demam berdarah dapat dikategorikan menjadi 3 kelas.

Kata kunci: algoritma-EM, *latent class model*, taksiran maksimum likelihood, uji rasio likelihood, dan variabel kategorik.

viii+43hal ; lamp

Bibliografi: 9 (1978-2004)

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
ABSTRAK	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Permasalahan.....	2
1.3 Pembatasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penulisan	3
1.5 Sistematika Penulisan	4
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1 Teorema Bayes.....	5
2.2 Taksiran Maksimum Likelihood.....	7
2.3 Algoritma-EM (<i>Expectation-Maximization</i>).....	8
2.4 Uji Rasio Likelihood.....	14

BAB III	LATENT CLASS MODEL.....	17
3.1	Model.....	17
3.2	Penaksiran Parameter dalam Model.....	22
3.3	Uji Kecocokan Model.....	26
BAB IV	CONTOH APLIKASI PEMBENTUKAN LATENT CLASS MODEL PADA PASIEN DEMAM BERDARAH	30
4.1	Sumber Data	30
4.2	Analisis Data	30
BAB V	PENUTUP	41
5.1	Kesimpulan	41
5.2	Saran	42
	DAFTAR PUSTAKA	43
	LAMPIRAN	44

DAFTAR TABEL

		Halaman
Tabel 1	Hasil Tabulasi Silang Data Pasien Demam Berdarah	32
Tabel 2	Taksiran Parameter π_m	33
Tabel 3	Taksiran Parameter P_{klm}	34
Tabel 4	Nilai r , L^2 , $\chi^2_{0.05;r}$ dan %reduksi L^2 untuk tiap model dengan banyak kelas M	35
Tabel 5	Pengklasifikasian Pasien Demam Berdarah Berdasarkan Respon Tiap Pasien	38
Tabel 6	Profil Kelas-Kelas Tingkatan Gejala Pasien Demam Berdarah	39

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran

1. Pembuktian θ memaksimumkan $L(\theta) \Leftrightarrow \theta$ memaksimumkan $\ln L(\theta)$.
2. Pembuktian $-\log(x)$ adalah fungsi konveks.
3. Pembuktian pertidaksamaan Jensen.
4. Pembuktian $E[u(x)] \geq u(E[X])$.
5. Pembuktian $\frac{\partial^2 l}{\partial \pi_m^2} < 0, \forall \pi_m$ dan $\frac{\partial^2 l}{\partial P_{k|m}^2} < 0, \forall P_{k|m}$.