

REGRESI POISSON DAN PENERAPANNYA UNTUK  
MEMODELKAN HUBUNGAN USIA DAN PERILAKU  
MEROKOK TERHADAP JUMLAH KEMATIAN PENDERITA  
PENYAKIT KANKER PARU-PARU

SKRIPSI SARJANA MATEMATIKA

OLEH :  
IIN SUNDARI  
BP. 0810431008



JURUSAN MATEMATIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS ANDALAS  
PADANG  
2012

## TANDA PERSETUJUAN SKRIPSI

## UCAPAN TERIMAKASIH

Syukur Alhamdulillah atas nikmat yang telah Allah SWT berikan sehingga saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Shalawat dan salam senantiasa dicurahkan kepada Nabi Muhammad SAW yang telah membawa umatnya dari alam kebodohan ke alam yang penuh dengan ilmu pengetahuan.

Terima kasih kepada Bapakku Hasbulloh, S.p, Ibuku Aswirda, A.Md yang telah memberikan begitu banyak Doa, dorongan, dan pengorbanan yang tidak akan mampu digantikan oleh apapun. Kepada Adik-adikku tersayang Ashari, Indra Rahmana dan M.Nurkholid yang telah memberikan dukungan dan doa.

Dosen pembimbing, Bapak Dr. Dodi Devianto, dan Bapak Yudiantri Asdi, M.Sc terima kasih atas bimbingan, ilmu baru, saran dan waktunya dalam penyelesaian tugas akhir ini.

Dosen penguji, Bapak Zulakmal, M.Si, Ibu Hazmira Yozza, M.Si dan Bapak Dr. Admi Nazra, terima kasih atas pengarahan dan saran dalam penyelesaian tugas akhir ini.

Dosen-dosen jurusan Matematika, Pak Syafrizal, Pak Budi, Pak Narwen, Pak Werman, Pak Made, Pak Iqbal, Pak Jon, Pak Efendi, Pak Effendi, Pak Muhafzan, Pak Syafruddin, Bu Yozza, Bu Ayu, Bu Iza, Bu Monik, Bu Sil, Bu Nova, Bu Riri, Bu Lyra dan Bu Maiyastri. Terima kasih atas ilmunya yang berharga.

Staf dan pegawai jurusan Matematika, Mama Cun, Bu Eli, Pak Syamsir, Bu Dona, Bu Opi, Mami dan kak Debi di perpustakaan, serta ibu CS, terima kasih karena telah membantu selama penulis melaksanakan studi di jurusan Matematika Universitas Andalas.

Keluarga besar HIMATIKA, semangat dan perjuangan bersama-sama selalu menjadi kenangan di kemudian hari yang tak terhingga nilainya.

Saudara-saudaraku suku batu kambing, etek(trimakasih udah jaga iin selama di padang), pak etek, bu asnam, bapak, bu as, kak gusti, bang fuji, kak sri, bang pen, beserta kurcaci yang cantik (mutiara, fadhila, kasih), kak nova dan abang-abang serta kakakku yang lain trimakasih atas saran, doa dan dukungannya.

Teman-teman Kosan ♥GreenHouse♥, ola, ade, tika, ratna, cici, devi, kak desti (yang katanya kakakku), titik, tia, nira, intan, dan rila(akhirnya qt wisuda bareng).

Teman-teman angkatan 2008 O’Laplace ♥, Ivone, Liza (semangat y za), Via, Virza (komting yang easygoing law gak butuh orang lain ), Nurma, Vebby(bitunggu aq di pekan), Elza, Tika Yuliana, Eed, Ica, Mimi, Sari(trimakasih dukungannya), Kak Su yang selalu ketawa, Anggi, Oji, Ichel(makasih y bantuannya), Cinta alias fitri, Erik, Shanda yang udah pindah ke Kedokteran Gigi, Kak Ade yang selalu ngasih izin utang pulsa, Tere, Hasan, Dinny (q pengen nyusul ke Bandung), Desi, Helcy, Lindo, Yuli (q juga pengen kerja di bank), Opa (q kagum dengan perjuangan qm), Ana (untung da qm jadi bisa bareng ngurus syarat wisuda), Mia(teman selama TA), Mezi(q tunggu wisudamu), Wili(jangan putus asa nyari data), Enid, Elvi (jangan patah semangat nyari data), Cesa, Dina Irawati, Ririn, Metha (q bakal kangen qm lho ta), Rika, Dina Yelni, Uthe, Wiwiek, Kak Nini, Eris, Sarti, Bayu, Oni, Tama, Neli, Putri, Rara, Lia, dan Yolwi(Ketua HI-MATIKA). Terima kasih untuk semua pengalaman yang kita lewati sejak tahun pertama.

Keluarga Besar KKN Koto Kandis, yaitu Da jup, Ana, Yiyin, bang adre, kak hesa, oom bima, mama indah, iwet, tince, yani, cici, melly, mbak jum, tika, zio, benno, vivin alias incim(Teman trio q selama KKN) dan hera(makasih y udah nemenin minjam buku ke FKM) terima kasih karena telah memberikan banyak kenangan indah selama masa KKN kita.

Sepupu n ponaanq ♥, buat Rama Aggun Sari(cepat nyusul y dek), Febri Zahro Aska(antar law wisuda q datang zak), Citra Lenggo Geni(semangat y ci).

Untuk semua yang tidak bisa disebutkan satu per satu, terimakasih untuk semua kebaikan yang pernah diberikan. Semoga Allah SWT membalas dengan kebaikan pula, amin ya rabbal alamin...

Iin Sundari

## KATA PENGANTAR



Segala puji bagi Allah, Tuhan Pencipta alam semesta yang telah memberikan rahmat, hidayah dan kekuatan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "REGRESI POISSON DAN PENERAPANNYA UNTUK MEMODELKAN HUBUNGAN USIA DAN PERILAKU MEROKOK TERHADAP JUMLAH KEMATIAN PENDERITA PENYAKIT KANKER PARU-PARU ". Shalawat dan salam kepada Rasulullah SAW yang telah membawa manusia dari alam kebodohan ke alam ilmu pengetahuan. Penulisan Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains (S.Si) di Jurusan Matematika Fakultas MIPA Universitas Andalas.

Terima kasih penulis ucapkan kepada semua pihak yang telah membantu penulisan skripsi ini, terutama kepada:

1. Bapak Dr. Dodi Devianto dan Bapak Yudiantri Asdi, M.Sc selaku pembimbing yang dengan sabar telah meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, petunjuk, masukan dan motivasi selama penyusunan skripsi ini.
2. Bapak Zulakmal, M.Si, Ibu Hazmira Yozza, M.Si dan Bapak Dr. Admi Nazra selaku penguji yang telah bersedia membaca, menelaah dan menguji naskah skripsi ini serta memberikan pengarahan, kritik dan saran untuk perbaikan penulisan skripsi ini.
3. Ibu Dr. Lyra Yulianti selaku Penasehat Akademik yang telah memberikan saran dan motivasi kepada penulis.

4. Seluruh staf pengajar dan staf tata usaha Jurusan Matematika yang telah banyak memberikan bekal ilmu dan bantuannya selama penulis melaksanakan studi di Jurusan Matematika Universitas Andalas.
5. Seluruh teman-teman yang telah mendukung dan memberikan semangat kepada penulis terutama teman-teman angkatan 2008 (O'Laplace). Buat kakak-kakak senior dan adik-adik junior yang tidak bisa disebutkan satu persatu di Himpunan Mahasiswa Matematika (HIMATIKA) jurusan Matematika Universitas Andalas.
6. Semua pihak yang telah membantu penulis yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Secara khusus penulis mengucapkan terimakasih kepada Ayahanda Hasbulloh, S.p, ibunda Aswirda, A.Md, serta adik-adikku tersayang Ashari, Indra Rahmana dan M. Nurkholid yang telah memberikan do'a motivasi, semangat dan dorongan yang luar biasa dan tiada henti. Selanjutnya kepada semua pihak yang turut membantu hingga selesainya skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan namanya satu persatu, terimakasih.

Penulis menyadari bahwa tulisan ini masih mempunyai banyak kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran sangat diharapkan demi penyempurnaan-nya. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat dalam perkembangan ilmu matematika, khususnya di Universitas Andalas.

Padang, AGUSTUS 2012

Iin Sundari

## ABSTRAK

Regresi Poisson termasuk dalam regresi nonlinier yang variabel responnya dimodelkan sebagai distribusi Poisson. Variabel respon dalam regresi Poisson berasal dari data cacahan yang kejadiannya jarang terjadi. Dalam model regresi Poisson terdapat asumsi yang harus dipenuhi yakni equidispersi yang berarti nilai variansi dari variabel respon  $Y$  yang diberikan oleh  $X = x$  harus sama dengan nilai meannya yaitu  $V ar(Y |x) = E(Y |x) = \mu$ . Untuk menguji kesesuaian model regresi Poisson digunakan statistik uji devians dengan rumus

$$G = -2 \ln \frac{L(y; \hat{\beta})}{L(y; \mu^*)} .$$

Penelitian ini membahas hubungan usia dan perilaku merokok terhadap jumlah kematian penderita penyakit paru-paru dengan menggunakan model regresi Poisson. Terdapat 9 kategori usia dan 4 kategori perilaku merokok. Diantara 13 parameter tersebut terdapat 10 parameter yang signifikan yakni usia 40-44, usia 45-49 tahun, 50-54 tahun, 55-59 tahun, 60-64 tahun, 65-69 tahun, 70-74 tahun, 75-79 tahun, perokok sedang, dan perokok berat.

Kata Kunci: Data cacahan, Regresi Poisson, Devians.

# DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah . . . . .	.1
1.2 Rumusan Masalah . . . . .	.2
1.3 Batasan Masalah . . . . .	.2
1.4 Tujuan Penulisan . . . . .	.2
1.5 Sistematika Penulisan . . . . .	.3
II LANDASAN TEORI	4
2.1 Generalized Linier Model . . . . .	.4
2.2 Distribusi Poisson . . . . .	.6
2.3 Pengujian Distribusi Poisson . . . . .	.7
III REGRESI POISSON	8
3.1 Regresi Poisson . . . . .	.8
3.2 Penaksir Parameter Regresi Poisson . . . . .	.11

3.3	Pengujian Kesesuaian Model Regresi Poisson . . . . .	12
3.4	Penerapan . . . . .	15
3.4.1	Merokok dan Kanker Paru-Paru . . . . .	15
3.4.2	Data . . . . .	16
3.4.3	Pengujian Distribusi Poisson Pada Variabel Respon . . .	17
3.4.4	Pembentukan Model Regresi Poisson . . . . .	17
IV	PENUTUP	24
	DAFTAR PUSTAKA	26

## DAFTAR TABEL

3.4.1	Variabel dummy untuk usia . . . . .	.18
3.4.2	Variabel dummy untuk perilaku merokok . . . . .	.18
3.4.3	Taksiran Parameter Model Regresi Poisson . . . . .	.19
3.4.4	Taksiran Parameter Model Regresi Poisson . . . . .	.20

## DAFTAR TABEL

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Analisis regresi adalah suatu metode yang digunakan untuk menganalisa hubungan antara variabel respon dan variabel prediktor. Pada umumnya analisis regresi digunakan untuk menganalisa variabel respon yang merupakan data kontinu dan mengikuti distribusi normal. Namun dalam beberapa aplikasinya, variabel respon yang akan dianalisis dapat berupa data diskrit.

Salah satu contoh dimana variabel responnya diskrit adalah banyaknya kejadian yang jarang terjadi (rare event). Misalkan banyaknya kecelakaan mobil setiap bulan, banyaknya hujan badai setiap tahun, banyaknya kebakaran hutan setiap tahun, dan banyaknya penderita kanker paru-paru yang meninggal setiap tahun. Salah satu model regresi yang dapat digunakan untuk menjelaskan hubungan antara variabel respon  $Y$  yang berupa data diskrit dengan variabel prediktor  $X$  berupa data diskrit, kontinu, kategorik atau campuran adalah model regresi Poisson.

Model regresi Poisson berasal dari distribusi Poisson dengan parameter intensitas  $\mu$  yang bergantung pada variabel prediktor. Dalam model regresi Poisson terdapat beberapa asumsi yang harus dipenuhi yakni equidispersi yang berarti nilai variansi dari variabel respon  $Y$  yang diberikan oleh  $X = x$  harus sama dengan

nilai meannya.

## 1.2 Rumusan Masalah

Permasalahan yang akan dibahas berdasarkan latar belakang pada penelitian ini adalah bagaimana bentuk model regresi Poisson, estimasi parameter dan analisis kecocokan model regresi Poisson.

## 1.3 Batasan Masalah

Masalah pada tugas akhir ini dibatasi pada penggunaan metode regresi Poisson untuk data penderita kanker paru-paru yang meninggal setiap tahunnya. Data tersebut terdiri dari 9 peubah kategorik untuk usia dan 4 peubah kategorik untuk perilaku merokok.

## 1.4 Tujuan Penulisan

Sesuai dengan permasalahan yang akan dibahas, maka tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini adalah

1. Mengkaji model regresi Poisson.
2. Mengestimasi parameter model regresi Poisson.
3. Mengaplikasikan model regresi Poisson pada data yang sesuai.

## 1.5 Sistematika Penulisan

Penulisan skripsi ini akan dibagi menjadi empat Bab. Bab I Pendahuluan terdiri dari latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, dan sistematika penulisan. Bab II merupakan Landasan Teori yang akan digunakan dalam menyelesaikan permasalahan yang dibahas pada penelitian ini. Bab III memuat pembahasan mengenai Regresi Poisson dan penerapannya. Bab IV merupakan Penutup yang berisi kesimpulan dari hasil penelitian.