

**MODEL REGRESI PARAMETRIK UNTUK DATA TAHAN HIDUP
DENGAN MODEL REGRESI WEIBULL DAN EKSPONENSIAL**
**(Studi Kasus Terhadap Pasien Syok Septik di PKU Muhammadiyah Bantul
Tahun 2008 sampai 2009)**

**Skripsi
untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Sarjana S-1**

Program Studi Matematika



**Diajukan oleh
Erfina Zulistin
05610014**

**Kepada
PROGRAM STUDI MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UIN SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA
2009**



SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Persetujuan Skripsi
Lamp : -

Kepada :
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
Di Yogyakarta

Assalamu 'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara :

Nama : Erfina Zulistin
NIM : 05610014
Judul Skripsi : Model Regresi Parametrik untuk Data Tahan Hidup dengan Model Regresi Weibull dan Eksponensial

sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi Jurusan/ Program Studi Pendidikan Matematika UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Matematika.

Dengan ini kami mengharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqasyahkan. Atas perhatiannya kami ucapan terima kasih.

Wassalamu 'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 3 Juli 2009

Pembimbing Utama

Sri Utami Zuliana, S.Si., M.Sc
NIP. 19741003 200003 2 002



Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga

FM-UINSK-BM-05-07/R0

PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Nomor : UIN.02/D.ST/PP.01.1/2389/2009

Skripsi/Tugas Akhir dengan judul : Model Regresi Parametrik untuk Data Tahan Hidup dengan Model Regresi Weibull dan Eksponensial (Studi Kasus terhadap Pasien Syok Septik di PKU Muhammadiyah Bantul Tahun 2008 sampai 2009)

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :

Nama : Erfina Zulisti

NIM : 05610014

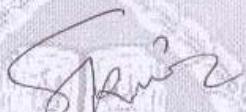
Telah dimunaqasyahkan pada : 27 Juli 2009

Nilai Munaqasyah : A -

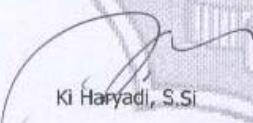
Dan dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga

TIM MUNAQASYAH :

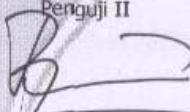
Ketua Sidang


Sri Utami Zuliania, M.Sc
NIP. 19741003 200003 2 002

Pengaji I


Ki Haryadi, S.Si

Pengaji II


Muhammad Aqrori, S.Si, M.Kom
NIP. 19720423 199903 1 003

Yogyakarta, 4 Agustus 2009

UIN Sunan Kalijaga

Fakultas Sains dan Teknologi

Dekan



PERNYATAAN KEASLIAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan disuatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang sepengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 3 Juli 2009

Mahasiswa



Erfina Zulistin
NIM.05610014

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur bagi Allah SWT Tuhan semesta alam atas limpahan rahmat dan kasih sayang-Nya. Atas ridha Allah lah tulisan ini dapat terselesaikan. Shalawat serta salam senantiasa tercurah kepada uswatan khasanah seluruh umat, Nabi Muhammad SAW yang telah menuntun manusia dari zaman jahiliyah menuju jalan keselamatan dengan cahaya Islam.

Skripsi ini dimaksudkan untuk memperoleh gelar Sarjana Sains (Matematika). Skripsi ini berisi tentang pembahasan mengenai model regresi parametrik untuk data tahan hidup dengan model regresi weibull dan eksponensial dan terapannya dengan mengambil studi kasus pada penderita penyakit syok septik di PKU Muhammadiyah Bantul.

Ucapan terima kasih disampaikan sedalam-dalamnya dan semoga Allah memberikan Ridha-Nya kepada:

1. Ibu Dra. Maizer Said Nahdi, M.Si selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta atas pemberian kesempatan pada peneliti untuk melakukan studi ini.
2. Ibu Dra. Khurul Wardati, M.Si selaku Pembantu Dekan I dan pembimbing akademik atas bimbingan dan arahannya selama kegiatan perkuliahan.
3. Ibu Sri Utami Zuliana, S.Si, M.Sc selaku Ketua Prodi Matematika dan sekaligus pembimbing skripsi atas bimbingan, arahan, motivasi, dan ilmu yang diberikan dalam penyusunan skripsi ini.

4. Bapak / Ibu Dosen Program Studi Matematika, dan Staf Tata Usaha Fakultas Sains dan Teknologi atas bimbingan dan bantuan selama perkuliahan dan penyusunan skripsi hingga selesai.
5. Ibuku tersayang, mba' Fifta, mas Roni, mba' Osid, mas Arif, mba' Marsini, mas Anton, Nuha, Lulu', Tasya serta sanak saudara penulis sayangi atas motivasi, semangat kasih sayang, dan bantuannya baik secara materi dan non materi, sehingga karya pertama ini dapat terwujud.
6. Aa'kue tercinta, serta sahabat-sahabatku Simbok, Farasun, Yuli, Ari, Minal, Indah, Menix, Nanix, Fatma, Lutfi, Lia dan masih banyak lagi serta teman-teman angkatan (2005) ST maupun adik angkatan atas bantuan, motivasi, semangat, spirit, serta kenangan yang tak terlupakan, saya yakin karena rasa hati yang tuluslah kita menjadi sahabat dan teman yang baik. Peneliti menyadari masih banyak kesalahan dan kekurangan dalam penulisan skripsi ini, untuk itu sangat diharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini. Namun demikian, peneliti tetap berharap semoga skripsi ini bermanfaat dan dapat membantu terwujudnya UIN yang berkualitas dan mampu bersaing dengan perguruan tinggi lain.

Yogyakarta, 3 Juli 2009

Penulis

Erfina Zulistin

PERSEMBERAHAN

SEIRING RASA SYUKUR KEHADIRAT ALLAH SWT.

KUPERSEMBERAHKAN SKRIPSIINI:

KEPADALAMAMATER-KU TERCINTA...

UIN SUNAN KALIJAGA SERTA....

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

MOTTO

إِنَّ اللَّهَ لَا يُغَيِّرُ مَا بِقَوْمٍ حَتَّىٰ يُغَيِّرُوا مَا بِأَنفُسِهِمْ

Artinya:

**... Allah tidak akan mengubah nasib suatu kaum sehingga mereka
mengubah keadaan mereka sendiri...**

(Q.S Ar-Ra'd : 11)

يَتَأْكُلُهَا الَّذِينَ ءَامَنُوا أَسْتَعِينُوا بِالصَّابِرِ وَالصَّلَوةِ إِنَّ اللَّهَ مَعَ الصَّابِرِينَ

Artinya:

**Wahai orang-orang yang beriman, mintalah pertolongan (kepada
Allah SWT) dengan sabar dan sholat, sesungguhnya Allah beserta
orang-orang yang sabar.**

(Q. S Al-Baqarah: 153)

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN	iv
KATA PENGANTAR	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
HALAMAN MOTTO	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
ABSTRAKSI	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Batasan masalah	3
1.3 Perumusan Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	5
1.6 Tinjauan Pustaka	5
1.7 Metode Penelitian	6
1.8 Langkah-langkah Analisis Data Tahan Hidup	7
BAB II LANDASAN TEORI	8
2.1 Konsep Dasar Distribusi Tahan Hidup	8
2.2 Beberapa Distribusi Penting dalam Analisis Data Tahan Hidup.....	12
2.2.1 Distribusi Weibull	13
2.2.2 Distribusi Eksponensial	17
2.2.3 Distribusi Nilai Ekstrim	20

2.3 Penyensoran	23
2.3.1. Penyensoran tipe I	24
2.4 Metode Maximum Likelihood	25
2.5 Statistik Anderson-Darling	26
2.6 Model Regresi	27
2.7 Pemilihan Model Terbaik	28
2.8 Syok Septik	31
BAB III PEMBAHASAN	35
3.1 Model Regresi Parametrik Data Tahan Hidup	35
3.2 Model Regresi Weibull	35
3.2.1. Estimasi Parameter	39
3.2.2. Uji dan Estimasi Interval	42
3.3 Model Regresi Eksponensial	43
3.3.1 Estimasi Parameter	47
3.3.2 Uji dan Estimasi interval	49
3.4 Aplikasi Model Regresi Weibull dan Eksponensial pada Data Tahan Hidup Pasien Syok Septik	50
3.4.1 Studi Kasus	50
3.4.2 Pemilihan Model Terbaik	55
3.4.3 Prediksi Tahan Hidup	56
3.4.4 Uji Kecocokan Model	60
BAB IV PENUTUP	62
4.1 Kesimpulan	62
4.2 Saran-saran	63
DAFTAR PUSTAKA	64
LAMPIRAN	66

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Langkah-langkah analisis data tahan hidup	7
Gambar 3.2. Probabilitas Plot for SResids of T Weibull	61
Gambar 3.3. Probabilitas Plot for SResids of T eksponensial	61

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Hasil regresi tahan hidup distribusi Weibull dengan 4 variabel independen	52
Tabel 3.2. Hasil regresi tahan hidup distribusi Eksponensial dengan 4 variabel independen	53
Tabel 3.3. Hasil regresi tahan hidup distribusi Weibull dengan variabel x2.....	56
Tabel 3.4. Hasil regresi tahan hidup distribusi Eksponensial dengan variabel x2	56
Tabel 3.5. Estimasi persentil ke-90 dengan variable x2 pada model regresi Weibull.....	57
Tabel 3.6. Peluang bertahan hidup dengan variable x2 pada model regresi Weibull.....	58
Tabel 3.7. Estimasi persentil ke-90 dengan variable x2 pada model regresi Eksponensial.....	59
Tabel 3.8. Peluang bertahan hidup dengan variable x2 pada model regresi Eksponensial	59

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat ijin Riset dari Fakultas Sains dan Teknologi	66
Lampiran 2. Surat ijin Riset dari PKU Muhammadiyah Bantul	67
Lampiran 3. Langkah-langkah pengolahan dengan minitab 13	68
Lampiran 4. Data Survei Pasien Syok Septik Di PKU Muhammadiyah Bantul Tahun 2008 sampai 2009	71
Lampiran 5. Pemilihan Model Terbaik	73
Lampiran 6. Hasil Olah Data Model Regresi Tahan Hidup Distribusi Weibull dengan 4 Variabel independen	75
Lampiran 7. Hasil Olah Data Model Regresi Tahan Hidup Distribusi Eksponensial dengan 4 Variabel independen.....	76
Lampiran 8. Hasil Olah Data Model Regresi Tahan Hidup Distribusi Weibull dengan Variabel x2	77
Lampiran 9. Hasil Olah Data Model Regresi Tahan Hidup Distribusi Eksponensial dengan Variabel x2	78

**MODEL REGRESI PARAMETRIK UNTUK DATA TAHAN HIDUP
DENGAN MODEL REGRESI WEIBULL DAN EKSPONENSIAL
(Studi Kasus terhadap Pasien Syok Septik di PKU Muhammadiyah Bantul
Tahun 2008 sampai 2009)**

Oleh: Erfina Zulistin (05610014)

ABSTRAKSI

Analisis tahan hidup merupakan suatu alat untuk mengetahui estimasi lamanya waktu yang dibutuhkan oleh suatu individu atau unit agar dapat bertahan hidup, sehingga diperlukan adanya estimator-estimator yang baik yang bisa digunakan untuk penganalisaan. Analisis tahan hidup mencakup berbagai teknik statistik yang berguna untuk menganalisis berbagai macam variabel random positif. Variabel random positif pada analisis tahan hidup berupa waktu kegagalan atau waktu tahan hidup (seperti pada pasien, binatang, sel dan lain sebagainya).

Tujuan dari penelitian ini antara lain (1) mengkaji model regresi Weibull untuk analisis data tahan hidup, (2) mengkaji model regresi Eksponensial untuk analisis data tahan hidup, (3) mengaplikasikan regresi tahan hidup dalam bidang medis dengan bantuan software minitab 13 dengan model regresi Weibull dan Eksponensial.

Metode yang digunakan adalah metode tinjauan pustaka dan studi kasus dengan jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder.

Peneliti mengambil data pasien syok septik di PKU Muhammadiyah Bantul. Berdasarkan olah data yang sudah dilakukan, faktor yang mempengaruhi tahan hidup pasien syok septik hanya hematokrit dengan melihat nilai α pada distribusi Weibull sebesar 0,021 dan distribusi Eksponensial sebesar 0,087. Kemudian dilakukan uji kecocokan model dengan uji *goodness of fit* dengan sebutan statistik Anderson-Darling berdasarkan nilai yang lebih kecil dan melihat probabilitas plot for SResids of T pada model regresi Weibull dan Eksponensial. Ternyata nilai statistik AD pada Weibull sebesar 23,045 lebih kecil dibandingkan nilai statistik AD pada distribusi Eksponensial sebesar 25,951. Untuk probabilitas plot for SResids of T pada distribusi Weibull titik-titiknya mendekati garis kesesuaian dari pada probabilitas plot for SResids of T model regresi Eksponensial yang titik-titiknya menjauhi garis kesesuaian. Model regresi Weibull yang terbentuk adalah $\hat{y}_p = 1,1754 + 0,03693X_2 + 1,6597\varepsilon$ sedangkan untuk model regresi Eksponensial diperoleh $\hat{y}_p = 1,1978 + 0,04422X_2 + 1.00000\varepsilon$

Kata kunci: Regresi Parametrik, data tahan hidup, distribusi Weibull, distribusi Eksponensial, Syok septik.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Analisis regresi adalah suatu analisis statistik yang menyatakan hubungan antara dua variabel atau lebih. Tujuan dari analisis regresi sendiri yaitu melihat adanya ketergantungan suatu variabel dependen (respon) y pada satu atau lebih variabel lain x_1, x_2, \dots, x_n yang dinamakan variabel independen (prediktor) (Supranto, 2000).

Pada analisis data tahan hidup di sini dinyatakan dengan model regresi Weibull dan Eksponensial. Menurut Lawless (1982), cara yang dilakukan dalam pengambilan sampel analisis data tahan hidup ada dua yaitu distribusi tersensor dan distribusi tak tersensor (data lengkap). Distribusi tersensor adalah data yang diambil jika semua individu atau unit yang diteliti dihentikan setelah waktu yang ditentukan, sedangkan distribusi tak tersensor (data lengkap), data yang diambil jika semua individu atau unit yang diteliti tersebut mati atau gagal. Dalam analisis data tahan hidup digunakan regresi khusus, yang digunakan untuk mengolah perolehan data yang tidak lengkap dari hasil penyensoran.

Analisis tahan hidup merupakan suatu alat untuk mengetahui estimasi lamanya waktu yang dibutuhkan oleh suatu individu atau unit agar dapat bertahan hidup, sehingga diperlukan adanya estimator-estimator yang baik yang bisa digunakan untuk penganalisaan (Lawless, 1982). Analisis tahan

hidup mencakup berbagai teknik statistik yang berguna untuk menganalisis berbagai macam variabel random positif. Variabel random positif pada analisis tahan hidup berupa waktu kegagalan atau waktu tahan hidup (seperti pada pasien, binatang, sel dan lain sebagainya) (Rupert, 1981).

Data tahan hidup suatu individu atau unit bisa juga diterapkan pada berbagai bidang seperti teknik, industri, biologi dan dalam bidang kedokteran, sehingga di sini dapat terlihat penggunaan metode statistik dalam uji hidup sangat besar manfaatnya. Pembentukan model regresi tahan hidup, bisa dipengaruhi oleh beberapa faktor-faktor tertentu terhadap tahan hidup atau waktu hidup suatu benda (Lawless, 1982).

Pada data tahan hidup (*lifetime*) muncul beberapa pembahasan mengenai konsep dasar seperti fungsi hazard, fungsi survival, dan fungsi peluang densitas (Kalbfleisch, 1980). Pembahasan kali ini digunakan pendekatan parametrik yaitu data yang didapat pada suatu sampel diasumsikan mempunyai distribusi-distribusi tertentu untuk menganalisis suatu data (Riwidikdo, 2007). Pada metode parametrik akan dilakukan estimasi dari parametrik-parametrik yang termasuk di dalam model distribusi tersensor.

Penerapan persoalan-persoalan lain yang serupa dengan hasil yang diperoleh dari data tahan hidup dapat juga dengan mengubah kasus meninggal atau gagal menjadi kasus lain. Contoh: respon terhadap pemberian obat dengan dosis tertentu, waktu bertahan hidup pasien terhadap suatu penyakit yang sudah dianggap kronis (telah diukur dari waktu diagnosis atau titik awal tertentu). Contoh lain adalah observasi yang dilakukan pada para penderita

kanker yang ingin diketahui pengaruh umur penderita serta penggunaan suatu jenis obat tertentu terhadap waktu tahan hidup penderita. Misalkan telah dilakukan penelitian selama beberapa tahun, maka disini ditemukan perbedaan dari masing-masing penderita kanker yang diteliti. Ada yang bertahan hidup sampai batas akhir waktu observasi namun ada juga yang meninggal sebelum observasi berakhir.

Pada penelitian ini nantinya juga akan dicari faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi tahan hidup pasien syok septik dari faktor-faktor yang dianggap penting. Menurut Iriawan dan Astuti (2006), peran analisis regresi tahan hidup bertujuan untuk memprediksi seberapa jauh pengaruh variabel independen terhadap variabel dependen (tahan hidup).

1.2 Batasan Masalah

Pembahasan model regresi tahan hidup dalam penelitian ini ditekankan pada model regresi parametrik yaitu model regresi yang dibentuk dengan memberlakukan asumsi-asumsi tertentu tentang bentuk distribusi populasinya (Riwidikdo, 2007), dengan mengasumsikan bahwa data memiliki distribusi Weibull dan distribusi Eksponensial. Kedua distribusi tersebut merupakan kelompok dari distribusi tahan hidup yang penting.

Pada model regresi tahan hidup, peneliti akan mengaplikasikan pada bidang medis untuk mengetahui faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi tahan hidup pasien terutama pasien yang terkena penyakit Syok Septik.

1.3 Rumusan masalah

Dari latar belakang dan batasan masalah yang sudah dikemukakan sebelumnya, dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana bentuk dari model regresi Weibull untuk analisis data tahan hidup (*lifetime*)?
2. Bagaimana bentuk dari model regresi Eksponensial untuk analisis data tahan hidup (*lifetime*)?
3. Bagaimana mengaplikasikan regresi tahan hidup dalam bidang medis dengan bantuan software minitab 13 dengan model regresi Weibull dan Eksponensial, dan bagaimana perbandingan antara kedua model tersebut?

1.4 Tujuan Penelitian

Penulisan skripsi ini dimaksudkan untuk:

1. Mengkaji model regresi Weibull untuk analisis data tahan hidup (*lifetime*).
2. Mengkaji model regresi Eksponensial untuk analisis data tahan hidup (*lifetime*).
3. Mengaplikasikan regresi tahan hidup dalam bidang medis dengan bantuan software minitab 13 dengan model regresi Weibull dan Eksponensial, kemudian dilakukan perbandingan antara kedua model tersebut.

1.5 Manfaat Penelitian

- a) Bagi Program Studi Matematika dan penulis

1. Memberikan pengetahuan serta gambaran tentang distribusi tahan hidup (*lifetime*).
 2. Memberikan gambaran mengenai aplikasinya, serta sebagai rujukan atau acuan untuk penelitian aplikasi yang lain.
 3. Menambah pengetahuan tentang aplikasi ilmu statistik yang telah diperoleh di kuliah dalam dunia kesehatan.
 4. Menambah pengetahuan dan wawasan bagi pembaca yang lain dan peneliti tentang penerapan analisis data tahan hidup.
 5. Mengetahui gejala awal bila terjadi syok septik, sehingga dapat segera ditangani dengan memberikan pengobatan yang sesuai kepada pasien syok septik.
 6. Mengetahui faktor apa saja yang paling mempengaruhi syok septik.
- b) Bagi pihak Rumah Sakit:
1. Acuan dalam menentukan kebijakan-kebijakan Rumah Sakit pada masa mendatang, terutama dari hasil prediksi data.
 2. Mengetahui seberapa besar peranan statistik dalam Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Bantul.

1.6 Tinjauan Pustaka

Tinjauan pustaka dalam penulisan tugas akhir ini adalah sebuah skripsi yang berjudul “Model Regresi Parametrik Data Tahan Hidup” yang ditulis oleh Ani Hendarti mahasiswi UGM lulusan 2003 yang membahas tentang data tahan hidup dan model regresi Weibull dan melakukan penyensoran tipe I dan

tipe II dengan mengaplikasikan pada bidang medis penyakit kanker paru-paru terhadap sejumlah faktor yang dianggap penting dengan bantuan software minitab, sehingga memberi gambaran kepada peneliti tentang konsep tahan hidup.

Tinjauan pustaka yang kedua adalah skripsi yang berjudul “Model Regresi Parametrik untuk Data Tahan Hidup dengan Model Regresi Gamma dan Log-Gamma” oleh Putro Nugroho, lulusan 2008 UGM. Dalam skripsi juga membahas konsep tahan hidup tetapi menggunakan model regresi gamma dan log-gamma dengan aplikasi pada penyakit kanker paru-paru seperti studi kasus yang dilakukan Ani Hendarti, tetapi dengan menggunakan software yang berbeda.

Pada penelitian ini juga membahas data tahan hidup tetapi dengan menggunakan model regresi Weibull dan model regresi Eksponensial yang kemudian akan diaplikasikan dalam bidang medis dengan bantuan software minitab 13.

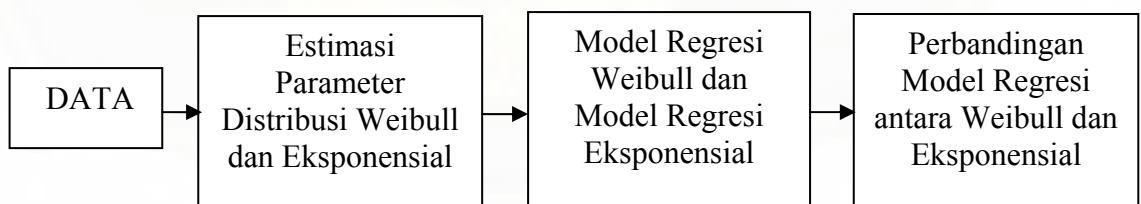
1.7 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penyusunan tugas akhir ini adalah metode tinjauan pustaka (studi literatur) dengan rujukan buku “Statistical Models and Methods for Lifetime Data” oleh J. F Lawless dan buku-buku lain yang melandasi teori tentang survival maupun artikel-artikel pendukung yang diperoleh dari situs internet. Selain itu, penelitian ini disusun dengan mengambil studi kasus tentang tahan hidup pasien Syok Septik di PKU

Muhammadiyah Bantul yang dilakukan selama 7 hari dengan cara mencatat data pasien Syok Septik di ruang rekam medis dengan bantuan petugas rekam medis.

1.8 Langkah-langkah Analisis Data Tahan Hidup

Dari data tahan hidup yang diambil dilakukan suatu pengujian pada kondisi normal sampel lengkap atau sampel tersensor, yang mana dalam kasus ini peneliti akan mengambil data dari pasien syok septik dengan variabel dependen yaitu tahan hidupnya, sedangkan untuk variabel independennya yaitu jenis kelamin, hematokrit (persentase sel darah merah dalam volume darah total), leukosit (sel darah putih), dan gula darah. Tahap selanjutnya dilakukan estimasi-estimasi parameter baik distribusi Weibull maupun distribusi Eksponensial dengan menggunakan estimasi maksimum likelihood (*maximum likelihood estimation*). Selanjutnya dibentuk model regresi Weibull dan model regresi Eksponensial, dan dilakukan pemilihan model terbaik dengan menggunakan *Best Subset Regression*. Terakhir dilakukan perbandingan antara model regresi Weibull dan model regresi Eksponensial.



Gambar 1.1 langkah-langkah analisis tahan hidup

BAB IV

PENUTUP

4.1 KESIMPULAN

Berdasarkan uraian yang telah dijelaskan sebelumnya, dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Model regresi Weibull untuk analisis data tahan hidup diperoleh persamaan regresi $y = \mu(x) + \sigma\epsilon$ dimana ϵ berdistribusi nilai ekstrim standar, dengan $y = \ln T$ mempunyai distribusi Weibull.
2. Model regresi Eksponensial untuk analisis data tahan hidup diperoleh persamaan regresi $y = \mu(x) + \epsilon$ dimana ϵ berdistribusi nilai ekstrim standar, dengan $y = \ln T$ mempunyai distribusi Eksponensial.
3. Hasil aplikasi yang diterapkan pada software minitab 13 diperoleh bahwa faktor yang mempengaruhi tahan hidup pasien syok septik hanya hematokrit dengan melihat nilai α pada distribusi Weibull sebesar 0,021 dan distribusi eksponensial sebesar 0,087. Kemudian dilakukan uji kecocokan model dengan uji *goodness of fit* dengan sebutan statistik Anderson-Darling berdasarkan nilai yang lebih kecil dan melihat *probabilitas plot for SResids of T* pada model regresi Weibull dan Eksponensial, ternyata nilai statistik AD pada Weibull sebesar 23,0447 lebih kecil dibandingkan nilai statistik AD pada distribusi Eksponensial sebesar 25,9513. Untuk *probabilitas plot for SResids of T* pada distribusi Weibull titik-titiknya mendekati garis kesesuaian dari pada *probabilitas*

plot for SResids of T model regresi Eksponensial yang titik-titiknya menjauhi garis kesesuaian. Model regresi Weibull yang terbentuk adalah $\hat{y}_p = 1,1754 + 0,03693X_2 + 1,6597\varepsilon$ sedangkan untuk model regresi Eksponensial diperoleh $\hat{y}_p = 1,1978 + 0,04422X_2 + 1.00000\varepsilon$

4.2 SARAN

Berdasarkan uraian yang telah dijelaskan diatas, dapat diambil beberapa saran agar dapat memperbaiki skripsi ini dan melakukan pengembangan lebih lanjut yaitu

1. Dapat dilakukan pengembangan lebih lanjut tentang model regresi tahan hidup dengan distribusi yang lain. Seperti distribusi lognormal dan normal, loglogistik dan logistik atau model regresi tahan hidup yang lain.
2. Untuk mencari ukuran kecocokan model bisa dilakukan dengan metode yang lain selain metode *best subset regression*.
3. Untuk aplikasinya bisa diterapkan pada aplikasi yang lain selain bidang medis, seperti teknik, industri, biologi dan lain-lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Bain, L. J and Engelhardt, M. 1992. "Introduction to Probability and Mathematical Statistics". Second edition. Duxbury Press. California.
- Filbin dan Michael. 2008. "Shock, Septic". <http://emedicine.medscape.com/article/199/786058-overview> yang diunduh jam 10.00 hari senin tanggal 25 mei 2009
- Hartanto, H. 2002. "Kamus Kedokteran Dorland, Edisi 29". Buku Kedokteran. Jakarta.
- Hendarti, A. 2003. "Model Regresi Parametrik data tahan hidup". Skripsi, Fakultas MIPA UGM Yogyakarta.
- Iriawan, N., dan Astuti, S.P. 2006. "Mengolah Data Statistik dengan Menggunakan Minitab 14". Andi. Yogyakarta.
- J, Supranto, M. A. 2000. "Statistik, Teori dan Aplikasi". Edisi keenam. Erlangga. Jakarta.
- Kalbfleisch, J. D and R. L. Prentice. 1980. "The Statistical Analysis of Failure Time Data". Jhon wiley and sons. Canada.
- Lawless, J. F., 1982. "Statistical Models and Methods for Lifetime Data". John wiley and sons. New York.
- Medicastore. 2004. "syok septik". http://medicastore.com/penyakit/199/Syok_Septik.html yang diunduh jam 10.00 hari senin tanggal 25 mei 2009
- Montgomery, D. C and E. A Peck. 1982. "Introduction to Linear Regression Analysis". Jhon wiley and sons. Canada.
- Nelson, W. 1982. "Applied Life Data Analysis". John and sons. Canada.
- Nugroho, P. 2008. "Model Regresi Parametrik Untuk Data Tahan Hidup Dengan Model Regresi Gamma dan Log-Gamma". Skripsi, Fakultas MIPA UGM Yogyakarta.
- Regina, C., Elandt-johnsons and Norman L. Johnson. 1980. "Survival Models and Data Analysis". John wiley and sons. Canada.

Riwidikdo, H. 2007. Statistik Kesehatan. Mitra Cendekia Press. Yogyakarta.

Rupert, G. M. 1981. "Survival Analysis". USA.

Sembiring, R.K. 1995. "Analisis Regresi". ITB. Bandung.

LAMPIRAN 1

DEPARTEMEN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
YOGYAKARTA

Jl. Marsda Adisucipto, Telp. (0274) 519739 Fax 0274 - 540971

Nomor : UIN.02/DST.1/TL.00/793 /2009

Yogyakarta, 01 Mei 2009

Lamp : 1 bendel proposal

Perihal : Permohonan Izin Riset

Kepada
 Yth. Direktur RS PKU
 Muhammadiyah Bantul

Di-
 Yogyakarta

Assalamu'alaikum Wr. Wb

Kami beritahukan bahwa untuk kelengkapan penyusunan Skripsi dengan judul:

Model Regresi Parametrik untuk Data Tahan Hidup dengan Model Regresi Weibull dan Eksponensial diperlukan riset.

Oleh karena itu kami mengharap kiranya Bapak/Ibu berkenan memberi izin kepada mahasiswa kami:

Nama : Erfina Zulistik
 No.Induk : 05610014
 Semester : VIII
 Program Studi : Matematika
 Alamat : Gowok Komplek Polri Blok D1 171 Yogyakarta

Untuk mengadakan riset di PKU Muhammadiyah Bantul yang Bapak/Ibu Pimpin.
 Metode pengumpulan data: data sekunder yaitu data status penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD).

Adapun waktunya tanggal: 07 Mei 2009 - Selesai

Kemudian atas perhatian Bapak/Ibu kami sampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb



Tembusan:
 - Dekan (sebagai laporan)

LAMPIRAN 2


**RUMAH SAKIT UMUM
PKU MUHAMMADIYAH
BANTUL**
Jl. Jenderal Sudirman 124 BANTUL YOGYAKARTA 55111 Telp. (024) 30323 - 30328 - 30329 FAX. (024) 30316 E-mail. pskmu@jaringan.id




Certified Management System ISO 9001:2000 SGS
UKAS Quality Management System

SURAT IJIN RISET
No. 502/KET/C/05.09

Assalaamu'alaikum Wr. Wb.

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : dr. Anwarudin Latif, Sp.An.
 Jabatan : Direktur
 Instansi : RSU PKU Muhammadiyah Bantul
 Alamat : Jl. Jendral Sudirman No. 124 Bantul

Dengan ini memberikan ijin kepada:

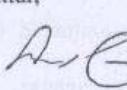
Nama : Erfina Zulistin
 NIM : 05610014
 Prodi/Fak. : Matematika/Sains dan Teknologi
 Institusi : Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta

Untuk mengadakan Riset di Instalasi Rekam Medis RSU PKU Muhammadiyah Bantul guna penyusunan Skripsi dengan judul **Model Regresi Parametrik untuk Data Tahan Hidup dengan Model Regresi Weibull dan Eksponensial**.

Demikian Surat Ijin Riset ini kami buat agar dipergunakan sebagaimana mestinya.

Wassalaamu'alaikum Wr. Wb.

Bantul, 22 Mei 2009
 Direktur,




 dr. Anwarudin Latif, Sp. An.
 NBM. 861.195

Tembusan:

- Manajer Instalasi Rekam Medis
- Asisten Manajer Diklat

Layananku Ibadahku

LAMPIRAN 3

Pengolahan Data dengan Minitab

Langkah-langkahnya:

- 1) Buka lembar kerja minitab, setelah terbuka selanjutnya dilakukan langkah-langkah berikut
- 2) Dari baris menu, pilih menu **stat**, kemudian submenu **reliability/ survival** dan dari submenu ini dipilih **regression with lifedata**
- 3) Tampak dilayar tampilan. Untuk sampel lengkap atau tersensor atau tersensor kanan (tipe I/II) pilih **responses are uncen/ right censored data** dan pilihan berikutnya untuk sampel lengkap atau sampel random.
 - **Variables/ start var.** diisi dengan variabel respon yaitu variabel tahan hidup t.
 - **Model.** Diisikan semua variabel independent atau prediktor.
 - **Freg-column (optional).** Masukkan suatu kolom untuk masing-masing variabel yang berisi frekuensi data, kolom ini bisa diabaikan (tidak diisi).
 - **Factors (optional).** diisi dengan variabel yang berupa faktor. Kolom ini bisa diisi bisa diabaikan.
 - **Assumed distribution.** Klik anak panah kebawah kemudian pilih salah satu distribusi tahan hidup yang diasumsikan.
- 4) Selanjutnya satu persatu dipilih menu disebelah kanan, dimulai dari menu **censor**.
 - **Use censoring columns.** Diisi dengan kolom censoring.
 - **Censoring value.** Masukkan nilai censoring yang digunakan.

5) Pilihan **Estimate**

- **Enter new predictor values.** Tentukan nilai prediktor-prediktor yang akan digunakan untuk mengestimasi persentil dan fungsi survival. Lebih baik dimasukkan suatu nilai desain (kombinasi nilai prediktor). Nilai yang dimasukkan untuk masing-masing predictor dipisahkan dengan spasi.
- **Use predictor values in data (storage only).** Dipilih jika digunakan nilai prediktor dari data.
- **Estimate percentiles for percents.** Masukkan nilai persen yang akan digunakan untuk mengestimasi persentil dari tahan hidup. Pada **store percentiles**, pilih semua pilihan yang ada.
- **Estimate survival probabilities for times.** Diisi dengan waktu yang akan digunakan mengestimasi fungsi survival kemudian klik OK.

6) Pilihan **graphs**. Ada tiga pilihan plot yang ada yaitu:

- **Probability plot for standardized residual**
- **Exponential probability plot for cox- snell residual.**
- **Display confidence intervals on plots (pilihan default)**

7) Pilihan **result**. **Pilihan default adalah in addition tables of percentiles and/or survival probabilities.**

- **Response information, censoring information, regression tables log likelihood and goodness of-fit.** Untuk menampilkan tabel regresi, log likelihood dan ukuran goodness of fit.

- **In addition, table of percentiles and/ or survival probabilities.** Untuk menampilkan output ditambah dengan tabel persentil dan estimasi fungsi survival.

8) Pilihan **options**

- **Estimate model parameters.** Untuk mengestimasi parameter model. **Use starting estimates.** Diisikan dengan nilai estimasi awal (jika ada) yang diinginkan. **Maximum number of iterations,** masukkan bilangan positif untuk menentukan jumlah iterasi maximum untuk algoritma Newton-Raphson.

9) Pilih **storage**

- **Residual.** Mengecek setiap tipe residual dan menampilkannya dalam workseet.
- **Information on estimated equation.** Menampilkan informasi-informasi berikut dalam workseet, yaitu: estimasi koefisien, standar error estimasi, interval konfidensi untuk koefisien, matrix variansi- kovariansi dan log-likelihood untuk iterasi terakhir.

10) Jika keenam pilihan tersebut sudah diisi, kemudian klik **Ok.** Maka akan muncul hasil regresi tahan hidupnya.

LAMPIRAN 4

DATA SURVEI PASIEN SYOK SEPTIK DI PKU MUHAMMADIYAH
BANTUL TAHUN 2008 SAMPAI 2009

No	JK	Hematokrit	Leukosit	Akhir	Tahan Hidup	Gula Darah
1	L	38	21.1	Hidup	8	116
2	P	39	9.9	Hidup	6	301
3	L	48	8.2	Meninggal	12	116
4	P	33	6.2	Hidup	8	213
5	P	30	3.6	Hidup	7	96
6	L	37	34.1	Meninggal	1	55
7	L	45	10.3	Hidup	12	74
8	P	48	10.8	Hidup	10	495
9	L	33	11	Meninggal	2	60
10	L	46	18.7	Meninggal	14	227
11	L	42	9.1	Hidup	7	80
12	P	23	29.8	Meninggal	2	146
13	P	33	13.5	Meninggal	4	90
14	L	42	10.5	Hidup	3	123
15	L	34	19.2	Meninggal	14	539
16	P	38	17.8	Meninggal	2	120
17	L	18	3.2	Meninggal	2	149
18	P	33	10.4	Hidup	7	60
19	P	31	26.5	Hidup	14	186
20	L	39	22.6	Hidup	6	114
21	P	34	14.4	Meninggal	6	78
22	P	37	1.5	Meninggal	6	160
23	P	30	3.2	Meninggal	4	50
24	L	40	3.3	Hidup	5	150
25	P	11	4.4	Meninggal	3	123
26	P	38	28.1	Hidup	10	172
27	L	43	13.3	Meninggal	7	141
28	P	21	19.4	Hidup	5	129
29	L	32	69.0	Hidup	10	119
30	P	11	60.9	Meninggal	5	116

31	L	38	28.6	Hidup	5	96
32	L	27	14.5	Hidup	8	190
33	L	38	3.0	Hidup	7	188
34	P	28	15.6	Hidup	3	103
35	P	24	14.9	Hidup	2	107
36	P	29	17.1	Hidup	6	138
37	L	45	3.4	Meninggal	5	94
38	L	39	6.6	Hidup	5	112

Keterangan:

- **Nilai normal leukosit= 4-11 satuan RB/MMK**
- **Nilai normal hematokrt= 32-52 satuan %**
- **Nilai normal Gula darah= 80-120 satuan MG/DL**

LAMPIRAN 5**Best Subset Regression**

No	Model	R^2	Adj R^2	Cp	s^2	Stat AD Weibull	Stat AD Ekspensial
A 1 var							
1	x_1	3,2	0,6	20,0	12,559	26,792	26,783
2	x_2	17,6	15,3	12,0	10,694	23,045	25,951
3	x_3	1,1	0,0	21,2	12,831	5,6732	5,7747
4	x_4	24,3	22,2	8,2	9,824	36,400	35,960
B 2 var							
5	x_1, x_2	17,6	12,9	14,0	10,998	22,681	9,1819
6	x_1, x_3	4,4	0,0	21,0	12,766	19,643	19,733
7	x_1, x_4	28,2	24,1	8,0	9,580	47,042	53,985
8	x_2, x_3	22,6	18,2	11,2	10,327	34,309	28,903
9	x_2, x_4	35,9	32,3	3,8	8,556	48,652	49,330
10	x_3, x_4	25,9	21,7	9,3	9,892	36,111	35,369
C 3 Var							
11	x_1, x_2, x_3	22,8	16,0	13,1	10,607	12,737	12,505
12	x_1, x_2, x_4	36,1	30,5	5,6	8,778	54,949	20,683
13	x_1, x_3, x_4	29,8	23,6	9,2	9,644	39,596	45,538
14	x_2, x_3, x_4	40,8	35,6	3,0	8,130	62,593	52,777

D 4 Var							
15	x_1, x_2, x_3, x_4	40,9	33,7	5,0	8,373	58,574	39,250

LAMPIRAN 6

Hasil Olah Data Model Regresi Tahan Hidup Distribusi Weibull dengan 4 variabel independen

Regression with Life Data: T versus x1, x2, x3, x4

Response Variable: T

Censoring Information
Uncensored value 16
Right censored value 22
Censoring value: C = 0

Estimation Method: Maximum Likelihood
Distribution: Weibull

Regression Table

Predictor	Coef	Error	Standard		90.0% Normal CI	
			Z	P	Lower	Upper
Intercept	-0.2452	0.9487	-0.26	0.796	-1.8056	1.3152
x1	0.2646	0.3032	0.87	0.383	-0.2341	0.7633
x2	0.04706	0.01572	2.99	0.003	0.02121	0.07291
x3	0.013042	0.008764	1.49	0.137	-0.001374	0.027457
x4	0.002399	0.001609	1.49	0.136	-0.000247	0.005045
Shape	1.9977	0.4201			1.4135	2.8234

Log-Likelihood = -53.188

Anderson-Darling (adjusted) Goodness-of-Fit

Standardized Residuals = 58.5738

LAMPIRAN 7

Hasil Olah Data Model Regresi Tahan Hidup Distribusi Eksponensial dengan 4 Variabel independen

Regression with Life Data: T versus x1, x2, x3, x4

Response Variable: T

Censoring Information
 Uncensored value 16
 Right censored value 22
 Censoring value: C = 0

Estimation Method: Maximum Likelihood
 Distribution: Exponential

Regression Table

Predictor	Coef	Error	Z	P	90.0% Normal CI	
					Lower	Upper
Intercept	-0.413	1.801	-0.23	0.819	-3.376	2.550
x1	0.3470	0.5881	0.59	0.555	-0.6203	1.3142
x2	0.05692	0.03074	1.85	0.064	0.00636	0.10748
x3	0.01455	0.01718	0.85	0.397	-0.01370	0.04280
x4	0.002690	0.002989	0.90	0.368	-0.002225	0.007606
Shape	1.00000					

Log-Likelihood = -57.203

Anderson-Darling (adjusted) Goodness-of-Fit

Standardized Residuals = 39.2505

LAMPIRAN 8

Hasil Olah Data Model Regresi Tahan Hidup Distribusi Weibull dengan variabel x2

Regression with Life Data: T versus x2

Response Variable: T

Censoring Information
 Uncensored value 16
 Right censored value 22
 Censoring value: C = 0

Estimation Method: Maximum Likelihood
 Distribution: Weibull

Regression Table

Predictor	Coef	Standard Error	Z	P	90.0% Normal CI	
					Lower	Upper
Intercept	1.1754	0.5381	2.18	0.029	0.2903	2.0605
x2	0.03693	0.01603	2.30	0.021	0.01056	0.06330
Shape	1.6597	0.3374			1.1880	2.3189

Log-Likelihood = -55.766

Anderson-Darling (adjusted) Goodness-of-Fit

Standardized Residuals = 23.0447

Table of Percentiles

Percent	x2	Percentile	Standard Error	90.0% Normal CI	
				Lower	Upper
10	48.0000	4.9149	1.6496	2.8298	8.5363
10	30.0000	2.5282	0.6713	1.6335	3.9127
10	32.0000	2.7220	0.7043	1.7784	4.1661
10	29.0000	2.4365	0.6585	1.5621	3.8003

Table of Survival Probabilities

Time	x2	Probability	90.0% Normal CI	
			Lower	Upper
7.0000	48.0000	0.8274	0.6469	0.9209
7.0000	30.0000	0.5649	0.4169	0.6887
7.0000	32.0000	0.6033	0.4653	0.7163
7.0000	29.0000	0.5448	0.3898	0.6761

LAMPIRAN 9

Hasil Olah Data Model Regresi Tahan Hidup Distribusi Eksponensial dengan variabel x2

Regression with Life Data: T versus x2

Response Variable: T

Censoring Information Count
 Uncensored value 16
 Right censored value 22
 Censoring value: C = 0

Estimation Method: Maximum Likelihood

Distribution: Exponential

Regression Table

Predictor	Coef	Error			90.0% Normal CI	
			Z	P	Lower	Upper
Intercept	1.1978	0.8780	1.36	0.172	-0.2464	2.6419
x2	0.04422	0.02585	1.71	0.087	0.00171	0.08673
Shape	1.00000					

Log-Likelihood = -58.203

Anderson-Darling (adjusted) Goodness-of-Fit

Standardized Residuals = 25.9513

Table of Percentiles

Percent	x2	Percentile	Error	90.0% Normal CI	
				Lower	Upper
10	48.0000	2.9153	1.3727	1.3438	6.3247
10	30.0000	1.3152	0.3402	0.8595	2.0126
10	32.0000	1.4368	0.3598	0.9517	2.1692
10	29.0000	1.2583	0.3352	0.8119	1.9504

Table of Survival Probabilities

Time	x2	Probability	90.0% Normal CI	
			Lower	Upper
7.0000	48.0000	0.7765	0.5776	0.8899
7.0000	30.0000	0.5708	0.4240	0.6932
7.0000	32.0000	0.5985	0.4607	0.7118
7.0000	29.0000	0.5565	0.4032	0.6851