

**MODEL COX PROPORTIONAL HAZARD TERHADAP WAKTU
KESEMBUHAN PASIEN DEMAM BERDARAH DENGUE**

SKRIPSI

**Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar
Sarjana Sains Bidang Studi Matematika**



Oleh

**NEPI
NIM 08011181320028**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
JULI 2018**

LEMBAR PENGESAHAN

**MODEL COX PROPORTIONAL HAZARD TERHADAP WAKTU
KESEMBUHAN PASIEN DEMAM BERDARAH DENGUE**

SKRIPSI

**Sebagai Salah Satu Syarat Meperoleh
Gelar Sarjana Matematika**

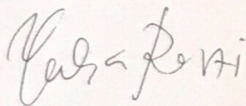
Oleh :

**NEPI
NIM 08011181320028**

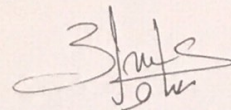
Inderalaya, Juni 2018

PembimbingPembantu

PembimbingUtama



Dr. Yulia Resti, M.Si
NIP.197307191997022001



Endang Sri Kresnawati, M.Si
NIP.19770208200122003

**Mengetahui
Ketua Jurusan Matematika**



Drs. Sugandi Yahdin, M.M
NIP.195807271986031003

LEMBAR PERSEMBAHAN

MOTTO

"Bersabarlah terhadap kerasnya sikap guru. Sesungguhnya gagalnya mempelajari ilmu karena memusuhinya.

Barangsiapa belum merasakan pahitnya belajar walau sebentar, ia akan merasakan hinanya kebodohan sepanjang hidupnya. Dan barangsiapa ketinggalan belajar dimasa mudanya, maka bertakbirlah untuknya empat kali karena kematiannya. Demi Allah hakekat seorang pemuda adalah dengan ilmu dan takwa. Bila keduanya tidak ada maka tidak ada anggapan baginya" - Al-Imam Asy-Syafi'i-

Skripsi ini kupersembahkan untuk:

- ❖ *Bapak dan Ibu Tercinta*
- ❖ *Keluarga Besar ku*
- ❖ *Guru dan Dosen ku*
- ❖ *Keluarga Besar HIMASTIK*
- ❖ *Teman-Teman Seperjuanganku*
- ❖ *Almamater ku*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke Hadirat Tuhan Yang Maha Esa karena berkat rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini sebagai syarat dalam memperoleh gelar Sarjana Sains Bidang Studi Matematika di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya, dengan judul **”Model Cox Proportional Hazard Terhadap Waktu Kesembuhan Pasien Demam Berdarah Dengue”** di Rumah Sakit Islam Siti Khadijah Palembang tahun 2018.

Dalam proses penyelesaian Skripsi ini, penulis telah banyak mendapat bimbingan, bantuan, serta pengarahan dari berbagai pihak, oleh karena itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. **Kedua Orang Tuaku**, Bapak **Elpian**, Ibu **Supine**, kakakku **Dodi Hermi** dan Adikku **Pelni Triana** Serta Keluarga besarku atas segala kasih sayang, perhatian, dukungan, dan doanya, yang selalu menjadi inspirasi untuk menyelesaikan pendidikan dan memperoleh gelar Sarjana Sains Bidang Studi Matematika di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.
2. Bapak **Prof. Dr. Ishkaq Iskandar, M.Sc.** selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.
3. Bapak **Drs. Sugandi Yahdin, M.M** selaku Ketua Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.
4. Ibu **Des Alwine Zayanti, M.Si** selaku Sekretaris Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.

5. Ibu **Endang Sri Kresnawati, M.Si.** selaku Pembimbing Utama dan Ibu **Dr. Yulia Resti, M.Si** selaku Pembimbing Pembantu yang telah bersedia menyediakan waktu, pikiran, motivasi dan saran serta kesabaran memberikan arahan dan bimbingan terbaik kepada penulis hingga terselesainya skripsi ini.
6. Bapak **Drs. Sugandi Yahdin, M.M.** Ibu **Oki Dwipurwani, M.Si.** dan Ibu **Herlina Hanum, M.Si.** Selaku Penguji Utama yang telah bersedia meluangkan waktu dalam memberikan tanggapan, kritik dan saran yang bermanfaat dalam perbaikan dan penyelesaian skripsi ini.
7. **Bapak dan Ibu Dosen** beserta **Staf Pendidikan** Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya yang telah memberikan ilmu kepada penulis selama masa perkuliahan.
8. **Pimpinan Rumah Sakit Islam Siti Khadijah Palembang** dan **Seluruh Staff Rumah Sakit** yang telah memberikan bantuan dan kerjasamanya dalam hal pengambilan data untuk penelitian dan penulisan skripsi ini.
9. Calon suamiku **Wahyu Irawan** yang telah memberikan semangat, memberikan dorongan dan bantuan serta selalu memotivasi dalam menyelesaikan hasil akhir Skripsi ini
10. Teman-temanku **Leo Saputra, Deti Yulia, Cici Destriana, Erlan Saputra, Sastria A** dan teman-teman Mahasiswa/i Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya dan berbagai pihak yang tidak disebutkan satu persatu, yang telah memberikan dorongan dan bantuan dalam menyelesaikan hasil akhir Skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa Skripsi ini masih banyak kekurangan, penulis mengharapkan kritik dan saran untuk perbaikan dan kesempurnaan selanjutnya.

Semoga Skripsi ini bermanfaat untuk perkembangan ilmu khususnya bagi mahasiswa/i Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.

Indralaya, April 2017

penulis

MODEL COX PROPORTIONAL HAZARD TO THE HEALING TIME OF DENGUE HEMORRHAGIC PATIENTS

BY

Nepi

08011181320028

ABSTRACT

Dengue Hemorrhagic Fever (DHF) is an infectious disease caused by dengue virus. dengue virus transmission occurs through mosquito bites that are included in the subgroup of the *Stegomyia Aedes Aegypti* and *Aedes Albopictus*. This disease has been found in many tropical and subtropical countries, especially in Southeast Asia. Survival analysis is the most suitable method used in research on the healing time of DHF patients because it contains censored data. The method of survival analysis that is often used is the Cox proportional hazard model. The purpose of this study is (1). Obtain statistically significant factors related to the healing time of DHF patients at RSI. Siti Khadijah Palembang. (2). Getting the relationship model of time factor of healing DHF patients at RSI. Siti Khadijah Palembang with Cox PH model. In modeling the opportunities for dengue fever patients at RSI. Siti Khadijah Palembang. As for, the significant factors based on Cox PH in the improvement of healing of DHF patients are Domicil and Complications.

Keywords : Cox Proportional Hazard, Model Testing, cure of dengue Hemorrhagic fever (DHF)

MODEL COX PROPORTIONAL HAZARD TERHADAP WAKTU KESEMBUHAN PASIEN DEMAM BERDARAH DENGUE

Oleh :

Nepi

08011181320028

ABSTRAK

Demam Berdarah *Dengue* (DBD) merupakan penyakit infeksi yang disebabkan oleh virus *dengue*. Penularan virus *dengue* terjadi melalui gigitan nyamuk yang termasuk dalam subgenus *Stegomyia* yaitu nyamuk *Aedes Aegypti* dan *Aedes Albopictus*. Penyakit ini telah banyak ditemukan di berbagai negara tropis dan subtropis terutama di Asia Tenggara. Analisis *survival* merupakan metode yang paling sesuai digunakan pada penelitian mengenai waktu kesembuhan pasien DBD karena memuat data tersensor. Metode analisis *survival* yang sering digunakan yaitu model *Cox proportional hazard*. Tujuan dari penelitian ini adalah (1). Mendapatkan faktor-faktor yang signifikan secara statistik berkaitan dengan waktu kesembuhan pasien DBD di RSI. Siti Khadijah Palembang.(2). Mendapatkan model hubungan faktor-faktor waktu kesembuhan pasien DBD di RSI. Siti Khadijah Palembang dengan model Cox PH. Dalam memodelkan peluang perbaikan pasien DBD di RSI. Siti Khadijah Palembang. Adapun, faktor-faktor yang signifikan berdasarkan Cox PH dalam peningkatan kesembuhan pasien DBD adalah Domisil dan Komplikasi.

Kata Kunci : Cox Proportional Hazard, Pengujian Model, Kesembuhan Pasien Demam Berdarah Dengue (DBD)

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
LEMBAR PERSEMBAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRACT.....	vii
ABSTRAK.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Pembatasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan.....	4
1.5 Manfaat.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Pengertian Demam Berdarah Dengue (DBD).....	5
2.1.1 Deagnosa Penyakit (DBD).....	5
2.1.2 Derajat Keparahan Demam Berdarah.....	7
2.1.2 Lama Rawat Inap.....	8
2.1.3 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Lama Rawat Inap Pasien (DBD).....	8
2.2 Analisis Survival.....	10
2.2.1 Data Survival.....	11

2.2.2 Waktu Survival.....	11
2.2.3 Data Tersensor.....	12
2.3 Fungsi Survival.....	13
2.4 Fungsi Hazard.....	14
2.5 Model Cox Proportional Hazard (PH).....	16
2.6 <i>Hazard Ratio</i> Model Cox.....	17
2.6.1 Fungsi <i>Likelihood</i> Model Cox PH.....	18
2.6.2 Estimasi Parameter Model Cox PH.....	20
2.6.3 Interpretasi Model Cox PH.....	21
2.6.4 Pengujian Parameter Model Cox PH.....	22
2.8.6 Pemilihan Model Terbaik Model Cox PH.....	24

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tempat.....	25
3.2 Waktu.....	25
3.3 Metode Penelitian.....	25
3.3.1 Jenis dan Sumber Data.....	25
3.3.2 Populasi dan Sampel.....	25
3.3.3 Variabel Penelitian.....	25
3.5 Metode Analisis.....	28

BAB IV PEMBAHASAN

4.1 Deskripsi Responden.....	30
4.1.1 Deskripsi Karakteristik Pasien.....	31
4.2 Pembentukan Model Cox PH.....	33

4.2.1	<i>Estimasi</i> Parameter Model Cox PH.....	34
4.2.2	Seleksi dan Estimasi Model Cox PH Terbaik.....	36
4.3	Interpretasi Model Menggunakan Hazard Rasio.....	38
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		
5.1	Kesimpulan.....	40
5.2	Saran.....	40
DAFTAR PUSTAKA.....		41
LAMPIRAN.....		42

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Hakim dan Kusnandar (2012) menyatakan bahwa Demam Berdarah *Dengue* (DBD) merupakan penyakit infeksi yang disebabkan oleh virus *dengue*. Penularan virus *dengue* terjadi melalui gigitan nyamuk yang termasuk dalam subgenus *stegomya* yaitu nyamuk *Aedes Aegypti* dan *Aede Albopictus*. Penyakit ini telah banyak ditemukan di berbagai negara tropis dan subtropis terutama di Asia Tenggara, salah satunya adalah negara Indonesia. (Depkes RI, 2007).

Berdasarkan data Direktorat Pengendalian Penyakit Tular Vektor Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, pada tahun 2016 menyebutkan bahwa Kasus Luar Biasa (KLB) pada penyakit DBD yaitu provinsi Sumatera Selatan berada di peringkat kedua. Di kota Palembang berdasarkan data yang diperoleh dari dinas kesehatan kota Palembang, dari 39 puskesmas yang ada di Palembang untuk tahun 2016 mengalami penurunan dibandingkan tahun 2015. Untuk tahun 2015 terdapat 979 kasus DBD dengan 2 orang meninggal dunia. Sedangkan pada tahun 2016 hanya 930 kasus DBD dengan 2 orang meninggal dunia.

Menurut WHO (2011) dalam papernya yang berjudul *Addressing sex and gender in epidemic-prone infectious diseases*, faktor risiko DBD yang paling berpengaruh adalah usia dan jenis kelamin. Pada usia bayi dan anak kecil lebih berisiko menderita DBD dibandingkan orang dewasa. Anak-anak cenderung berisiko mengalami DBD apabila mereka tergolong anak-anak yang tidak

berkecukupan gizi. Selain itu perempuan lebih berisiko menderita DBD dari pada laki-laki, karena perempuan memiliki daya tahan tubuh yang lebih rendah dari pada laki-laki.

Analisis *survival* atau analisis kelangsungan hidup merupakan salah satu cabang statistika yang mempelajari teknik analisis data survival. Tujuan untuk menaksir probabilitas kelangsungan hidup, kesembuhan, perbaikan, dan peristiwa-peristiwa lainnya sampai pada periode waktu tertentu. Data survival adalah data waktu bertahan sampai munculnya kejadian tertentu, misalnya waktu terjadinya infeksi terhadap penyakit tertentu, waktu yang dibutuhkan seorang pasien untuk memberikan respon setelah dilakukan terapi, waktu bertahan hidup bagi penderita leukemia, dan lainnya.

Waktu survival adalah salah satu penelitian yang digunakan untuk menghitung waktu dari munculnya gejala sampai dengan munculnya kejadian. Pada waktu survival ada istilah distribusi tersensor dan distribusi tidak tersensor. Lawless (1982) menyatakan bahwa distribusi tersensor merupakan data yang diambil jika semua individu atau seseorang yang diteliti dihentikan setelah waktu yang ditentukan, sedangkan distribusi tak tersensor data yang diambil jika semua individu atau seseorang yang diteliti mati atau gagal.

Penelitian sebelumnya yang menggunakan metode Cox PH dilakukan oleh Agnes Fergussel (2013) dalam skripsinya yang berjudul Penerapan Cox untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi kecepatan pesembuhan penderita DBD di RS. Santa Elisabeth Medan. Hasil penelitiannya menyatakan bahwa derajat DBD dan usia merupakan faktor risiko yang paling berpengaruh terhadap waktu kesembuhan penyakit DBD. Metode yang dapat

digunakan untuk mengetahui hubungan kausal antara variabel independen dengan dependen adalah analisis regresi. Variabel dependen yang digunakan berupa data *survival*, yaitu data interval waktu pasien DBD mengalami kesembuhan. Data *survival* umumnya tidak dapat diamati secara utuh (tersensor) sehingga diperlukan analisis *survival*. Salah satu metode analisis *survival* yang digunakan adalah model *Cox Proportional Hazard* (PH). Model Cox PH merupakan salah satu metode statistika yang digunakan untuk mengetahui hubungan antara variabel dependen berupa waktu *survival* dengan variabel independen berupa variabel yang mempengaruhinya.

1.2 Rumusan Masalah

Permasalahan dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. Faktor-faktor yang berpengaruh signifikan penyebab terjadinya kesembuhan penderita DBD di RSI. Siti Khadijah Palembang.
2. Bagaimana membuat model regresi terbaik Cox PH dalam waktu kesembuhan pasien DBD di RSI. Siti Khadijah Palembang?

1.3 Pembatasan Masalah

Penelitian ini terbatas pada sumber data yang digunakan yaitu data DBD di RSI. Siti Khadijah Palembang waktu pengambilan data ini selama 1 bulan mulai dari Februari 2017 hingga Maret 2017. Faktor-faktor yang diamati yaitu lama dirawat, umur, jenis kelamin, derajat keparahan, hematokrit, hemaglobin, suhu tubuh, keadaan keluar. Taraf signifikansi yang digunakan sebesar 5%.

1.4 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk :

1. Mendapatkan faktor-faktor yang signifikan secara statistik berkaitan dengan waktu kesembuhan pasien DBD di RSI. Siti Khadijah Palembang.
2. Mendapatkan model hubungan faktor-faktor waktu kesembuhan pasien DBD di RSI. Siti Khadijah Palembang dengan model Cox PH

1.5 Manfaat

Sebagai bahan masukan bagi rumah sakit dalam menangani pasien DBD pada rawat inap di rumah sakit tersebut sehingga dapat melakukan penanganan yang mencegah terjadinya kematian pada pasien. Serta sebagai masukan bagi mahasiswa statistik khususnya penggunaan aplikasi model cox PH pada faktor-faktor yang mempengaruhi kecepatan kesembuhan penderita DBD.

DAFTAR PUSTAKA

- Collett, D. 2003. *Modelling Survival Data in Medical Research*. US:Chapman& Hall.
- Hakim, L., Kusnandar, J.K., 2012. Hubungan gizi dan kelompok umur dengan status infeksi virus *dengue*. *Aspirator* Vol. 4: 30-35.
- Kleinbaum, D. G., and Klein, M. 2005. *Survival Analysis: A Self-Learning Text*. 2nd Edition. USA: Springer Science & Business Media, Inc.
- Kleinbaum, D. G., and Klein M. 2012. *Survival Analysis: A Self-Learning Text*. 3rd Edition. New York : Springer.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2011. Profil Kesehatan Indonesia. http://www.depkes.go.id/downloads/PROFIL_KESEHATAN_INDONESIA_2011(diakses pada 24 Maret 2017).
- Lee, E. T., and Wang, J. W. 2003. *Statistical Methods for Survival Data Analysis*. 3rd Edition. New York: John Wiley and Sons.
- Nopianto, H., 2012. Faktor-faktor yang berpengaruh terhadap lama rawat inap pada pasien demam berdarah dengue di RSUP DR Kariadi Semarang [Skripsi] Semarang .Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro. 68 hal.
- Santoso, S., 2000. Buku Latihan SPSS Statistik Parametrik. Jakarta: PT. Alex Media Komput Indo.
- Sudjana, P., 2010. Diagnosis dini penderita Demam Berdarah Dengue dewasa. *Buletin Jendela Epidemiologi* Vol.2: 21-25.
- WHO. 2011. *Dengue and Dengue haemorrhagic fever* . <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs117/en>(diakses pada 3 Maret 2017).