

# **SKRIPSI**

## **FAKTOR YANG MEMPENGARUHI KETAHANAN HIDUP PASIEN PENDERITA *DIABETES MELLITUS* MENGUNAKAN *REGRESI COX PROPOTIONAL* *HAZARD***

**(STUDI KASUS : PASIEN *DIABETES MELLITUS* DI  
RUMAH SAKIT UMUM ANWAR MEDIKA SIDOARJO)**



*Unipa Surabaya*

**Nofrida Cyndy Budiarti**

**NIM. 162400012**

**PROGRAM STUDI STATISTIKA  
FAKULTAS SAINS TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS PGRI ADI BUANA  
SURABAYA  
2020**

# **SKRIPSI**

## **FAKTOR YANG MEMPENGARUHI KETAHANAN HIDUP PASIEN PENDERITA *DIABETES MELLITUS* MENGUNAKAN *REGRESI COX PROPOTIONAL* *HAZARD***

**(STUDI KASUS : PASIEN *DIABETES MELLITUS* DI  
RUMAH SAKIT UMUM ANWAR MEDIKA SIDOARJO)**



*Unipa Surabaya*

**Nofrida Cyndy Budiarti**

**NIM. 162400012**

**PROGRAM STUDI STATISTIKA  
FAKULTAS SAINS TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS PGRI ADI BUANA  
SURABAYA  
2020**

## LEMBAR PERSETUJUAN

Yang bertanda tangan dibawah ini menerangkan bahwa :

Nama : Nofrida Cyndy Budiarti  
NIM : 162400012  
Pembimbing : Dra. Wara Pramesti, M.Si  
Judul Proposal : Faktor yang Mempengaruhi Ketahanan Hidup  
Pasien Penderita *Diabetes mellitus* Menggunakan  
*Regresi Cox Propotional Hazard*  
(Studi Kasus : Pasien *Diabetes Mellitus* Di Rumah  
Sakit Umum Anwar Medika Sidoarjo)  
Tanggal Ujian : 06 Agustus 2020

Lulus ujian skripsi dan skripsi tersebut telah diperiksa, diperbaiki dan disetujui oleh dosen pembimbing.

Disetujui,



**Dra. Wara Pramesti, M.Si.**

**Pembimbing**

# HALAMAN PENGESAHAN

## LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Statistika (S.Stat) di Universitas PGRI Adi buana Surabaya

Oleh :

Nama : Nofrida Cyndy Budiarti  
NIM : 162400012  
Pembimbing : Dra. Wara Pramesti, M.Si.  
Judul Proposal : Faktor yang Mempengaruhi Ketahanan Hidup Pasien Penderita Diabetes Mellitus Menggunakan *Regresi Cox Propotional Hazard* (Studi Kasus : Pasien *Diabetes Mellitus* di Rumah Sakit Umum Anwar Medika Sidoarjo)  
Tanggal Ujian : 06 Agustus 2020

Disetujui Oleh Tim Penguji Skripsi :

Dra. Wara Pramesti, M.Si.  
NPP.8705185/DY

(Pembimbing)

Alfisyahrina Hapsery, M.Si.  
NPP.1804856/DY

(Penguji)

Fenny Fitriani, M.Si.  
NPP.1503717/DY

(Penguji)



# BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI

## BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI

Skripsi ini diterima dan disetujui oleh panitia ujian skripsi sarjana statistika Program Studi Statistika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas PGRI Adi Buana Surabaya

Pada Hari : Kamin

Tanggal : 06 Agustus

Tahun : 2020


Panitia Ujian Skripsi

1 Ketua Dekan



Dra. Diah Karunia Binawati, M.Si

2 Sekretaris :




Arif Yachya, S.Si., M.Si

3 Anggota :



Dra. Wara Pramesti, M.Si.



Alfisyahrina Hapsery, S.Si., M.Si.



Fenny Fitriani, S.Si., M.Si.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur alhamdulillah penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga skripsi ini dapat diselesaikan tepat pada waktunya. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam rangka menyelesaikan pendidikan pada Program Sarjana Jurusan Statistika FST UNIPA Surabaya. Skripsi ini berjudul: ” Faktor yang Mempengaruhi Ketahanan Hidup Pasien Penderita *Diabetes mellitus* Menggunakan *Regresi Cox* (Studi Kasus : Pasien *Diabetes mellitus* Di Rumah Sakit Umum Anwar Medika Sidoarjo)”.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis banyak memperoleh bimbingan dan petunjuk, serta bantuan dan dukungan dari berbagai pihak baik dari institusi maupun luar institusi. Melalui kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada yang terhormat :

1. Ibu Dra. Wara Pramesti, M.Si selaku dosen pembimbing, yang telah banyak meluangkan waktunya untuk memberikan arahan dalam menyelesaikan skripsi ini serta nasehat untuk menjadi lebih baik.
2. Ibu Alfisyahrina Hapser, M.Si dan Ibu Fenny Fitriani, M.Si selaku dosen penguji yang telah memberikan saran serta perbaikan dalam skripsi ini.
3. Bapak Gangga Anuraga, M.Si selaku Kepala Program Studi Statistika FSTUNIPA Surabaya terima kasih atas bimbingan dan nasehat yang telah diberikan.
4. Bapak dan Ibu dosen pengajar prodi Statistika UNIPA Surabaya, terima kasih atas ilmu yang telah diajarkan.
5. Bapak dan Ibu staf fakultas FST yang telah banyak membantu penulis selama masa perkuliahan.
6. Kedua Orang Tua tercinta Bapak Antar Budiman dan Ibu Herni Faridah, serta seluruh keluarga besar yang selalu mendoakan dan mendukung penulis.
7. Helen, Ade, Anita, dan mas Ahmad terima kasih selalu mengingatkan deadline skripsi, tempat curhat dan sharing skripsi, serta bantuan, dukungan dan semangatnya.

8. Teman-teman dan seluruh sahabat seperjuangan mahasiswa Statistika UNIPA Surabaya dan para pegawai rumah sakit yang selalu mendoakan, mendukung, dan memberi semangat.
9. Semua pihak yang tidak sempat disebutkan satu-persatu atas doa dan dukungan yang telah diberikan kepada penulis selama ini.

Semoga tulisan ini dapat memberikan sumbangan informasi ilmiah dan memberikan manfaat bagi masyarakat. Penulis menyadari bahwa penulis hanya manusia biasa yang tak luput dari salah. Oleh karena itu saran dan kritik dari berbagai pihak sangat penulis harapkan untuk penelitian yang akan datang sehingga lebih baik dan lebih bermanfaat.

Surabaya, Mei 2020

Nofrida Cyndy Budiarti

## **MOTTO DAN PERSEMBAHAN**

### **Motto**

**“SEMUA KEMAJUAN TERWUJUD DI LUAR ZONA NYAMAN”**

### **Persembahan**

Skripsi ini saya persembahkan untuk :

1. Kedua orang tua saya, Bapak Antar Budiman dan Ibu Herni Faridah.
2. Keluarga saya kakak Farid Dita Budiarto dan adik Tri Wardha Hani Bungandari.



## HALAMAN PENYATAAN KEASLIAN

### HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Nofrida Cyndy Budiarti

NIM : 162400012

Menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya dan bukan merupakan duplikasi sebagian atau seluruhnya dari karya orang lain, kecuali bagian yang sumber informasi tercantum.

Pertanyaan ini dibuat dengan sebenar-benarnya secara sadar dan bertanggungjawab dan saya bersedia menerima sanksi pembatalan skripsi apabila terbukti melakukan duplikasi terhadap skripsi atau karya ilmiah lain yang sudah ada.

Surabaya, 10 September 2020



Nofrida Cyndy Budiarti

# DAFTAR ISI

## Halaman

HALAMAN JUDUL .....	i
LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
ABSTRAK.....	iii
ABSTRACT.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN .....	iii
BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI.....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN .....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR ISTILAH.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian .....	4
1.4 Manfaat Penelitian .....	5
1.5 Batasan Masalah.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Analisis <i>Survival</i> .....	6
2.2 Dasar Teori Analisis <i>Survival</i> .....	7
2.3 Pengujian <i>Kaplan-meier</i> .....	11

2.4	<i>Regresi Cox Propotional Hazard</i> .....	14
2.5	Estimasi Parameter .....	15
2.6	Seleksi Model Terbaik.....	17
2.7	Pengujian Signifikansi Parameter.....	17
2.8	<i>Hazard Ratio</i> .....	18
2.9	Kejadian Bersama atau Ties dalam <i>Partial Likelihood</i> .....	19
2.9.1	Metode <i>Partial Likelihood Ratio</i> .....	19
2.9.2	Metode <i>Partial Likelihood Efron</i> .....	20
2.9.3	Metode <i>Partial Likelihood Exact</i> .....	21
2.10	Asumsi <i>Propotional Hazard</i> .....	22
2.11	<i>Diabetes mellitus</i> .....	26
2.11.1	Klasifikasi <i>Diabetes mellitus</i> .....	26
2.11.2	Manifestasi Klinis .....	28
BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....		30
3.1	Sumber Data.....	30
3.2	Variabel Penelitian.....	30
3.3	Langkah – Langkah Penelitian.....	33
BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN.....		35
4.1	Karakteristik Pasien <i>Diabetes mellitus</i> berdasarkan Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Ketahanan Hidup.....	35
4.1.1	Karakteristik Pasien <i>Diabetes mellitus</i> Berdasarkan Faktor Usia.....	35
4.1.2	Karakteristik Pasien <i>Diabetes mellitus</i> Berdasarkan Faktor Jenis Kelamin.....	35
4.1.3	Karakteristik Pasien <i>Diabetes mellitus</i> Berdasarkan Faktor Pekerjaan .....	36
4.1.4	Karakteristik Pasien <i>Diabetes mellitus</i> Berdasarkan Faktor Tekanan Darah.....	37
4.1.5	Karakteristik Pasien <i>Diabetes mellitus</i> Berdasarkan Faktor Penyakit Penyerta.....	38
4.1.6	Karakteristik Pasien <i>Diabetes mellitus</i> Berdasarkan Faktor Komplikasi .....	38

4.1.7 Karakteristik Pasien <i>Diabetes mellitus</i> Berdasarkan Faktor Obesitas	39
4.2 Kurva <i>Kaplan-meier</i> dan <i>Log-rank</i> .....	40
4.2.1 Faktor Usia Pasien <i>Diabetes mellitus</i> .....	40
4.2.2 Faktor Jenis Kelamin Pasien <i>Diabetes mellitus</i> .....	41
4.2.3 Faktor Pekerjaan Pasien <i>Diabetes mellitus</i> .....	41
4.2.4 Faktor Tekanan Darah Pasien <i>Diabetes mellitus</i> .....	42
4.2.5 Faktor Penyakit Penyerta Pasien <i>Diabetes mellitus</i> .....	43
4.2.6 Faktor Komplikasi Pasien <i>Diabetes mellitus</i> .....	43
4.2.7 Faktor Obesitas Pasien <i>Diabetes mellitus</i> .....	44
4.3 Pengujian Asumsi <i>Propotional Hazard</i> .....	45
4.3.1 <i>Goodness Of Fit</i> (GOF).....	46
4.3.2 Pendekatan Grafik .....	46
4.4 Analisis <i>Cox Propotional Hazard</i> .....	51
4.4.1 Estimasi Parameter Model <i>Regresi Cox Propotional Hazard</i> .....	51
4.4.2 Pemilihan Model Terbaik.....	52
4.4.3 Pengujian Parameter Terbaik .....	53
4.4.4 Interpretasi Model <i>Regresi Cox Propotional Hazzard</i> .....	54
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....	56
5.1 Kesimpulan.....	56
5.2 Saran.....	57
DAFTAR PUSTAKA .....	58
LAMPIRAN.....	60

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
Tabel 3.1 Variabel Dependen Penelitian .....	30
Tabel 3.2 Variabel Independen Penelitian.....	31
Tabel 3.3 Struktur Data Penelitian .....	32
Tabel 4.1 Statistika Deskriptif Usia Pasien.....	35
Tabel 4.2 Tabus Status Pasien dan Jenis Kelamin .....	36
Tabel 4.3 Hasil Chi-Square Faktor Jenis Kelamin.....	36
Tabel 4.4 Tabus Status Pasien dan Pekerjaan.....	36
Tabel 4.5 Hasil Chi-Square Faktor Pekerjaan .....	37
Tabel 4.6 Tabus Status Pasien dan Tekanan Darah.....	37
Tabel 4.7 Hasil Chi-Square Faktor Tekanan Darah.....	37
Tabel 4.8 Tabus Status Pasien dan Penyakit Penyerta.....	38
Tabel 4.9 Hasil Chi-Square Faktor Penyakit Penyerta .....	38
Tabel 4.10 Tabus Status Pasien dan Komplikasi.....	39
Tabel 4.11 Hasil Chi-Square Faktor Komplikasi.....	39
Tabel 4.12 Tabus Status Pasien dan Obesitas.....	39
Tabel 4.13 Hasil Chi-Square Faktor Obesitas .....	40
Tabel 4.14 Hasil Uji <i>Log-rank</i> Setiap Variabel.....	45
Tabel 4.15 Hasil Uji <i>Goodness of Fit</i> .....	46
Tabel 4.16 Estimasi Parameter Model <i>Cox</i> .....	51
Tabel 4.17 Hasil Seleksi <i>Forward</i> .....	52
Tabel 4.18 Estimasi Parameter Model <i>Cox</i> Terbaik dengan Seleksi <i>Forward</i> .....	53
Tabel 4.19 Hasil Pengujian Parameter Model Terbaik .....	54
Tabel 4.20 Estimasi Dua Variabel yang Signifikan .....	54
Tabel 4.21 <i>Hazard Ratio</i> model <i>Cox Propotional Hazard</i> .....	55

## DAFTAR GAMBAR

### Halaman

Gambar 2.1 Plot Fungsi <i>Survival</i> .....	8
Gambar 2.2 Ilustrasi Grafik $-\ln(-\ln(S_t))$ .....	22
Gambar 2.3 Ilustrasi Grafik <i>Observed Versus Expected</i> .....	23
Gambar 3.1 Diagram Alur .....	34
Gambar 4.1 Faktor Kategori Usia .....	40
Gambar 4.2 Faktor Jenis Kelamin .....	41
Gambar 4.3 Faktor Pekerjaan .....	42
Gambar 4.4 Faktor Tekanan Darah .....	42
Gambar 4.5 Faktor Penyakit Penyerta .....	43
Gambar 4.6 Faktor Komplikasi .....	44
Gambar 4.7 Faktor Obesitas .....	44
Gambar 4.8 Plot <i>Log Minus Log Survival</i> Variabel Kategori usia .....	47
Gambar 4.9 Plot <i>Log Minus Log Survival</i> Variabel Jenis Kelamin .....	47
Gambar 4.10 Plot <i>Log Minus Log Survival</i> Variabel Pekerjaan .....	48
Gambar 4.11 Plot <i>Log Minus Log Survival</i> Variabel Tekanan Darah .....	49
Gambar 4.12 Plot <i>Log Minus Log Survival</i> Variabel Penyakit Penyerta .....	49
Gambar 4.13 Plot <i>Log Minus Log Survival</i> Variabel Komplikasi .....	50
Gambar 4.14 Plot <i>Log Minus Log Survival</i> Variabel Obesitas .....	51

## DAFTAR ISTILAH

$f(t)$	: Fungsi Kepadatan Peluang
$F(t)$	: Fungsi Distribusi Komulatif
$S(t)$	: Fungsi <i>Survival</i>
$h(t)$	: Fungsi <i>Hazard</i>
$h(t, X)$	: Resiko kematian individu pada waktu $t$
$h_0(t)$	: Fungsi <i>hazard</i> dasar
$L(\beta)$	: Penduga kemungkinan maksimum dari parameter $\beta$
$\beta$	: Parameter dari model <i>regresi</i> yang akan diestimasi
$X_i$	: Vektor kovariat atau variabel independen
$D$	: Himpunan indeks $k$ dari semua waktu kejadian
$R_k$	: Himpunan resiko semua individu yang belum mendapatkan kejadian pada saat tertentu
$L(\hat{\Omega})$	: Nilai likelihood untuk model dengan menyertakan semua variabel prediktor.
$e_i$	: Residual <i>schoenfeld</i>

## DAFTAR LAMPIRAN

	<b>Halaman</b>
Lampiran 1. Data Penelitian.....	61
Lampiran 2. Output Crosstab SPSS .....	63
Lampiran 3. Outpu Plot <i>Kaplan-meier</i> dan <i>Log-rank</i> .....	65
Lampiran 4. Output R Uji Asumsi <i>Propotional Hazard</i> .....	70
Lampiran 5. Output Estimasi Parameter.....	74
Lampiran 6. Output Pemilihan Model <i>Cox</i> Terbaik .....	75
Lampiran 7. Output Pengujian Parameter Model <i>Cox</i> .....	79
Lampiran 8. Surat Ijin Pengambilan Data di RSUD Anwar Medika .....	80
Lampiran 9. Surat Balasan Pengambilan Data dari RSUD Anwar Medika .....	81