



**TUGAS AKHIR– KM184801**

**ANALISIS DATA UJI HIDUP PADA PASIEN JANTUNG  
KORONER DI RSUD Dr. SOETOMO SURABAYA  
MENGUNAKAN METODE KAPLAN MEIER DAN UJI  
*LOG RANK***

**DINA LARASATI  
NRP 0611154000032**

**Dosen Pembimbing :  
Dr. Valeriana Lukitosari, S.Si, MT**

**DEPARTEMEN MATEMATIKA  
Fakultas Matematika Komputasi dan Sains Data  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember  
Surabaya 2019**





**FINAL PROJECT– KM184801**

***SURVIVAL DATA ANALYSIS OF CORONARY HEART  
DISEASE PATIENTS IN RSUD Dr. SOETOMO SURABAYA  
USING KAPLAN MEIER METHOD AND LOG RANK  
TEST***

**DINA LARASATI  
NRP 06111540000032**

**Supervisor :  
Dr. Valeriana Lukitosari, S.Si, MT**

**DEPARTMENT OF MATHEMATICS  
Faculty of Mathematics, Computing, and Data Science  
Sepuluh Nopember Institute of Technology  
Surabaya 2019**



# LEMBAR PENGESAHAN

**ANALISIS DATA UJI HIDUP PADA PASIEN JANTUNG  
KORONER DI RSUD SOETOMO SURABAYA MENGGUNAKAN  
METODE KAPLAN MEIER DAN UJI LOG RANK**

***SURVIVAL DATA ANALYSIS OF CORONARY HEART DISEASE  
PATIENTS IN RSUD Dr. SOETOMO SURABAYA USING KAPLAN  
MEIER METHOD AND LOG RANK TEST***

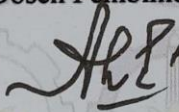
## TUGAS AKHIR

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat  
Untuk memperoleh gelar Sarjana Matematika  
Pada bidang studi Matematika Terapan  
Program Studi S-1 Departemen Matematika  
Fakultas Matematika, Komputasi, dan Sains Data  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya

Oleh :

**DINA LARASATI**  
NRP. 06111540000032

Menyetujui,  
Dosen Pembimbing,



**Dr. Valeriana Lukitosari, S.Si, MT**  
NIP. 19710928 199802 2 001

Mengetahui,  
**Ketua Departemen Matematika FMKSD ITS**



**Dr. Imam Mukhlash, S.Si, MT**  
NIP. 19700831 199403 1 003  
Surabaya, Juli 2019



**ANALISIS DATA UJI HIDUP TERHADAP PASIEN  
JANTUNG KORONER DI RSUD Dr. SOETOMO  
SURABAYA MENGGUNAKAN METODE KAPLAN  
MEIER DAN UJI LOG RANK**

**Nama** : Dina Larasati  
**NRP** : 0611154000032  
**Departemen** : Matematika FMKSD - ITS  
**Pembimbing** : Dr. Valeriana Lukitosari, S.Si, MT

**ABSTRAK**

Penyakit Jantung Koroner (PJK) menjadi penyebab kematian tertinggi pada semua umur setelah stroke. Data World Health Organization (WHO) tahun 2012 menunjukkan 17,5 juta orang di dunia meninggal akibat penyakit kardiovaskuler atau 31% dari 56,5 juta kematian di seluruh dunia. Oleh karena itu, dilakukan penelitian tentang analisis data uji hidup pada pasien Penyakit Jantung Koroner (PJK) di RSUD Dr. Soetomo Surabaya menggunakan metode Kaplan Meier dan uji Log Rank. Dalam penelitian ini digunakan 237 data rekam medis pada tahun 2018. Hasil dari analisis dan pembahasan, diperoleh kesimpulan bahwa yang berpengaruh terhadap waktu ketahanan hidup pasien adalah faktor usia, Hipertensi, Diabetes, Dislipidemia, dan tindakan medis ring jantung. Berdasarkan hasil dari estimasi Kaplan Meier peluang ketahanan hidup pasien melakukan pemasangan ring jantung memiliki peluang ketahanan hidup lebih baik. Berdasarkan uji Log Rank didapatkan bahwa kurva *survival* antar tindakan medis antara lain pemasangan ring jantung, Baypass jantung dan pengobatan selain pasang ring jantung maupun Baypass jantung berbeda signifikan.

**Kata Kunci:** *Penyakit Jantung Koroner, Analisis survival, Metode Kaplan Meier, Uji Log Rank.*





***SURVIVAL ANALYSIS OF CORONARY HEART DISEASE IN RSUD Dr. SOETOMO SURABAYA USING KAPLAN MEIER METHOD AND LOG RANK TEST***

**Name : Dina Larasati**  
**NRP : 0611154000032**  
**Department : Matematika FMKSD - ITS**  
**Supervisor : Dr. Valeriana Lukitosari, S.Si, MT**

***ABSTRACT***

*Coronary Heart Disease (CHD) is the highest cause of death at all ages after a stroke. Data from the World Health Organization (WHO) in 2012 showed 17.5 million people worldwide died from cardiovascular disease or 31% of 56.5 million deaths worldwide. Therefore, a study was conducted on the analysis of life test data in patients with coronary heart disease (CHD) in Dr. Hospital. Surabaya Soetomo uses the Kaplan Meier method and Log Rank test. In this study, it was used 237 medical record data in 2018. The results of the analysis and discussion obtained conclusions about what was contested with the survival of patients with age, hypertension, diabetes, dyslipidemia, and medical procedures for heart rings. Based on the results of Kaplan Meier's estimation, chances of survival, patient, installation, installation of a heart ring, have a better chance of survival Based on the Log Rank test obtained between the survival of medical measures between the installation of a heart ring, heart Baypass and treatment besides attaching a heart ring Heart Baypass is significantly different.*

***Keywords:*** *ronary Heart Disease, Survival Analysis, Kaplan Meier Method, Log Rank Test*



## KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Alhamdulillahilahi robbil'aalamiin, segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT yang telah memberikan limpahan rahmat, taufik dan hidayah – Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul

**“ANALISIS DATA UJI HIDUP TERHADAP  
PASIEN JANTUNG KORONER DI RSUD SOETOMO  
SURABAYA MENGGUNAKAN METODE KAPLAN  
MEIER DAN UJI *LOG RANK*”**

sebagai salah satu syarat kelulusan Program Sarjana Departemen Matematika FMKSD Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) Surabaya.

Tugas Akhir ini dapat terselesaikan dengan baik dan tepat waktu berkat bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. Imam Mukhlas, S.Si, MT selaku Kepala Departemen Matematika ITS.
2. Bapak Dr. Didik Khusnul Arif, S. Si, M. Si selaku Ketua Program Studi S1 Departemen Matematika ITS.
3. Bapak Drs. Iis Herisman, M.Si selaku Sekertaris Program Studi S1 Matematika ITS.
4. Ibu Dra. Farida Agustini Widjajati, MS. sebagai dosen wali yang telah memberikan arahan selama penulis menempuh masa perkuliahan hingga Tugas Akhir ini selesai.
5. Ibu Dr. Valeriana Lukitosari, S.Si, MT sebagai dosen pembimbing penulis, yang telah memberikan motivasi, bimbingan dan pengarahan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

6. Ibu Dra. Farida Agustini Widjajati, MS., Ibu Dra. Laksmi Prita Wardhani, M.Si, Bapak Drs. Sentot Didik Surjanto, M.Si, dan Bapak Dr. Hariyanto, M.Si selaku dosen penguji yang memberikan saran demi perbaikan Tugas Akhir ini.
7. Seluruh Jajaran dan staf Departemen Matematika ITS.
8. Orang tua, adik serta keluarga besar penulis yang telah banyak mendukung dan memberikan semangat dalam menjalani masa perkuliahan.
9. Kholisun Nisa', Rudat Ilaina, dan Nirwana yang telah menemani penulis dalam proses pengumpulan data.
10. Githa, Diki, Hikmatul, Retno Ayu, Tommy, Amik, dan Alvinda yang saling mendukung satu sama lain dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
11. Teman-teman angkatan 2015 yang saling mendukung dan memotivasi.
12. Semua pihak yang telah memberikan dukungan dan ilmu kepada penulis dalam masa perkuliahan hingga penyelesaian Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa dalam Tugas Akhir ini masih terdapat kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan. Akhirnya penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi banyak pihak.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Surabaya, 31 Juli 2019

Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN JUDUL.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN.....	v
ABSTRAK.....	vii
<i>ABSTRACT</i> .....	ix
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
DAFTAR TABEL.....	xix
DAFTAR NOTASI.....	xix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan.....	5
1.5 Manfaat.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Penelitian Terdahulu.....	7
2.2 Landasan Teori.....	8
2.2.1 Analisis Ketahanan Hidup.....	8
2.2.2 Fungsi Ketahanan Hidup.....	9
2.2.3 Fungsi Hazard.....	9
2.2.4 Estimasi Kaplan Meier.....	11
2.2.5 <i>Standard Error</i> Estimasi Kaplan Meier.....	13

2.2.6 Uji Log Rank .....	16
2.2.7 Peluang Bersyarat .....	17
2.2.8 Distribusi Binomial.....	18
2.2.9 Distribusi Bernoulli.....	19
2.2.10 Nilai Rata-rata dan Standart Deviasi.....	19
2.2.11 Penyakit Jantung Koroner.....	20
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>25</b>
3.1 Metode Penelitian .....	25
3.1.1 Kegiatan penelitian .....	25
3.1.2 Variabel.....	26
3.2 Diagram Alir Penelitian .....	28
<b>BAB IV ANALISIS PEMBAHASAN .....</b>	<b>29</b>
4.1 Deskripsi Data.....	29
4.2 Estimasi Kaplan Meier Pada Pasien Penyakit Jantung Koroner .....	30
4.3 Analisis Statistika Deskriptif.....	31
4.4 Analisis Karakteristik Waktu Ketahanan Hidup Pasien Penyakit Jantung Koroner .....	33
4.4.1 Karakteristik Waktu Ketahanan Hidup Pasien Penyakit Jantung Koroner Berdasarkan Usia.....	33
4.4.2 Karakteristik Waktu Ketahanan Hidup Pasien Penyakit Jantung Berdasarkan Jenis Kelamin.....	38
4.4.3 Karakteristik Waktu Ketahanan Hidup Pasien Penyakit Jantung Berdasarkan Hipertensi. ....	40

4.4.4	Karakteristik Waktu Ketahanan Hidup Pasien Penyakit Jantung Berdasarkan Diabetes. ....	42
4.4.5	Karakteristik Waktu Ketahanan Hidup Pasien Penyakit Jantung Berdasarkan Dislipidemia. ....	44
4.4.6	Karakteristik Waktu Ketahanan Hidup Pasien Penyakit Jantung Berdasarkan Ring Jantung.....	46
4.4.7	Karakteristik Waktu Ketahanan Hidup Pasien Penyakit Jantung Berdasarkan Baypass. ....	48
4.4.8	Karakteristik Waktu Ketahanan Hidup Pasien Penyakit Jantung Berdasarkan Tindakan Medis. ....	50
4.5	Hasil Dalam Penelitian .....	52
BAB V	.....	55
5.1	Kesimpulan .....	55
5.2	Saran .....	56
DAFTAR PUSTAKA	.....	57
Lampiran 1	.....	59
Lampiran 2	.....	60
Lampiran 3	.....	68
Lampiran 4	.....	82
Lampiran 5	.....	91
Lampiran 6	.....	92
Lampiran 7	.....	93
BIODATA PENULIS	.....	94





## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 4. 1</b>	Kurva Survival Kaplan Meier Berdasarkan Usia. ....	36
<b>Gambar 4. 2</b>	Kurva Survival Kaplan Meier Berdasarkan Jenis Kelamin. ....	39
<b>Gambar 4. 3</b>	Kurva Survival Kaplan Meier Berdasarkan Hipertensi. ....	41
<b>Gambar 4. 4</b>	Kurva Survival Kaplan Meier Berdasarkan Diabetes. ....	43
<b>Gambar 4. 5</b>	Kurva Survival Kaplan Meier Berdasarkan Dislipidemia. ....	45
<b>Gambar 4. 6</b>	Kurva Survival Kaplan Meier Berdasarkan Ring Jantung. ....	47
<b>Gambar 4. 7</b>	Kurva Survival Kaplan Meier Berdasarkan Bypass Jantung. ....	50
<b>Gambar 4. 8</b>	Kurva Survival Kaplan Meier Berdasarkan Tindakan Medis. ....	52



## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 3. 1</b> Variabel Dependen .....	26
<b>Tabel 3. 2</b> Variabel Independen.....	27
<b>Tabel 4. 1</b> Statistika Deskriptif .....	32
<b>Tabel 4. 2</b> Analisis Deskriptif.....	32
<b>Tabel 4. 3</b> Hasil Estimasi Kaplan Meier.....	35
<b>Tabel 4. 4</b> Perhitungan Log Rank Berdasarkan Usia.....	37
<b>Tabel 4. 5</b> Hasil uji Log Rank.....	53
<b>Tabel 4. 6</b> Hasil Estimasi Kaplan Meier.....	53



## DAFTAR NOTASI

PTM	: Penyakit Tidak Menular
PJK	: Penyakit Jantung Koroner
$f(t)$	: Fungsi kepadatan peluang $t$
$F(t)$	: Fungsi kepadatan kumulatif $t$
$S(t)$	: Fungsi ketahanan hidup dari $t$
$\hat{S}(t)$	: Estimasi fungsi ketahanan hidup dari $t$
$P(T > t)$	: Peluang individu bertahan hidup lebih dari $t$
$h(t)$	: Fungsi hazard
$\hat{h}(t)$	: Estimasi fungsi hazard dari $t$
$\delta_j$	: Jumlah individu yang meninggal pada waktu $t_j$
$n_j$	: Jumlah individu yang memiliki resiko kegagalan pada waktu ke- $t_j$
$\chi^2_{hitung}$	: nilai Chi-square hitung pendekatan uji Log rank
$O_i$	: nilai Observasi individu kelompok ke- $i$
$E_i$	: nilai Ekspektasi individu kelompok ke- $i$
$s.e. \{\hat{S}(t)\}$	: nilai standart error estimasi fungsi ketahanan hidup
$P(T = t_j)$	: Peluang individu bertahan hidup pada waktu
$P(A B)$	: Peluang Kejadian $A$ bersyarat $B$
$t_j$	: Waktu ketahanan hidup ke- $j$
$x_i$	: nilai $x$ ke- $i$
$\bar{x}$	: nilai rata-rata
$s^2$	: nilai varians
$s$	: nilai standart deviasi
$n$	: jumlah sampel



# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

Pada bab ini dibahas latar belakang yang mendasari penulisan penelitian. Uraian ini bersifat umum yang menjelaskan hal – hal yang dilakukan pada penyelesaian penelitian. Kemudian dijabarkan dalam rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, dan manfaat yang diambil berdasarkan latar belakang penyusunan penelitian ini.

### **1.1 Latar Belakang**

Setiap tahunnya lebih dari 36 juta orang meninggal karena Penyakit Tidak Menular (PTM) (63% dari seluruh kematian). Secara global, PTM penyebab kematian nomor satu setiap tahunnya adalah penyakit kardiovaskuler. Pada tahun 2008 diperkirakan sebanyak 17,3 juta kematian disebabkan oleh penyakit kardiovaskuler. Kematian yang disebabkan oleh penyakit kardiovaskuler, terutama penyakit jantung koroner dan stroke diperkirakan akan terus meningkat mencapai 23,3 juta kematian pada tahun 2030. Menurut definisi kardiovaskuler dari WHO, penyakit kardiovaskuler adalah penyakit yang disebabkan gangguan fungsi jantung dan pembuluh darah. Ada banyak macam penyakit kardiovaskuler, tetapi yang paling umum dan paling terkenal adalah penyakit jantung koroner dan stroke [1].

Survei Sample Registration System (SRS) pada 2014 di Indonesia menunjukkan, Penyakit Jantung Koroner (PJK) menjadi penyebab kematian tertinggi pada semua umur setelah stroke, yakni sebesar 12,9%. Data World Health Organization (WHO) tahun 2012 menunjukkan 17,5 juta orang di dunia meninggal akibat penyakit kardiovaskuler atau 31% dari 56,5 juta kematian di seluruh dunia. Lebih dari 3/4 kematian akibat penyakit kardiovaskuler terjadi di negara berkembang yang berpenghasilan rendah sampai sedang. Dari seluruh kematian akibat penyakit kardiovaskuler 7,4 juta (42,3%) di antaranya

disebabkan oleh Penyakit Jantung Koroner (PJK) dan 6,7 juta (38,3%) disebabkan oleh stroke. [2].

Dalam bidang kesehatan, analisis statistika yang sering digunakan adalah analisis ketahanan hidup (*survival*). Analisis *Survival* adalah prosedur statistika untuk menganalisis data dengan waktu sampai terjadinya suatu peristiwa tertentu (time until an event occurs) sebagai variabel respons. Fungsi ketahanan hidup dapat dituliskan,

$$S(t) = P(T > t)$$

dengan  $T$  adalah variabel random non-negatif yang menyatakan waktu sampai dengan terjadinya kegagalan,  $P$  merupakan fungsi peluang, dan  $t$  merupakan suatu waktu [3].

Salah satu metode yang digunakan dalam analisis *survival* adalah metode nonparametrik. Metode nonparametrik adalah metode yang tidak memiliki syarat bahwa waktu ketahanan hidup harus berdistribusi tertentu (*distribution-free*) [4]. Pada tahun 1958, Erward L. Kaplan dan Paul Meier menulis sebuah jurnal tentang cara menyelesaikan suatu permasalahan dari pengamatan yang tidak lengkap. Metode ini termasuk metode nonparametrik karena umumnya bentuk distribusi dari populasi yang akan diteliti tidak diketahui. Metode Kaplan Meier disebut juga Metode Product-Limit. Metode ini sering digunakan dalam bidang kesehatan. Dengan rumus estimasi fungsi ketahanan hidup dapat dinyatakan sebagai berikut [5]:

$$\hat{S}(t) = \prod_{j=1}^k \left[ 1 - \frac{\delta_j}{n_j} \right] \text{ untuk } k \leq t, t_1 \leq t \leq t_n$$

dengan,

$\delta_j$  : banyaknya individu yang meninggal pada waktu ke- $t_j$

$n_j$  : banyaknya individu yang memiliki resiko kegagalan pada waktu ke- $t_j$ .

Metode Kaplan Meier menghasilkan kurva yang menggambarkan hubungan antara estimasi fungsi ketahanan hidup pada waktu  $t$  dengan waktu ketahanan hidup. Kurva tersebut digunakan untuk mengetahui peluang ketahanan



hidup pasien dengan penyakit tertentu berdasarkan faktor-faktor yang mempengaruhinya. Hasil kurva Kaplan Meier yang terbentuk, kemudian dibandingkan apakah terdapat perbedaan antar kurva Kaplan Meier menggunakan uji Log Rank [6].

Penelitian tentang Analisis *survival* telah banyak dilakukan diantaranya penelitian tentang analisa kurva Kaplan Meier menggunakan uji Log Rank yang menjelaskan bahwa faktor stadium berpengaruh terhadap *survival* pasien HIV/AIDS dengan ART sedangkan faktor lain pengaruhnya tidak terlalu signifikan [6]. Penelitian lain tentang Analisis *survival* juga dilakukan diantaranya aplikasi metode Kaplan Meier pada data pasien Kanker Payudara. Dalam penelitian tersebut usia, jenis kelamin, pekerjaan, stadium penyakit dan hasil perawatan dari 312 pasien Kanker Payudara adalah variabel yang digunakan dalam penelitian. Usia rata-rata penderita Kanker Payudara ditemukan 43,39 dengan standar deviasi 11,74, waktu hidup rata-rata secara keseluruhan adalah 10 bulan. Hal ini menunjukkan bahwa 50% pasien kanker payudara bertahan lebih lama dari 10 bulan setelah didiagnosa menderita penyakit tersebut. uji Log Rank digunakan untuk menguji perbedaan yang signifikan antara pengalaman kelangsungan hidup pasien. kelompok usia, stadium kanker payudara dan hasil perawatan, menunjukkan perbedaan yang signifikan, sementara pekerjaan tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan dalam kelangsungan hidup pasien kanker payudara [7].

Selain itu terdapat juga penelitian tentang analisis *survival* terhadap pasien Diare anak Menggunakan Metode Kaplan Meier dan Uji Log Rank didasarkan pada faktor yaitu usia, jenis kelamin, tanggal masuk, tanggal keluar, dan status. Hasil dari penelitian tersebut berdasarkan metode Kaplan Meier diperoleh bahwa pasien dengan jenis kelamin laki-laki memiliki peluang sembuh yang cukup lama. Kemudian dilanjutkan dengan uji Log Rank yang menunjukkan tidak

terdapat perbedaan yang signifikan antara peluang tahan hidup kumulatif berdasarkan jenis kelamin maupun umur pasien [8].

Berdasarkan latar belakang tersebut dilakukan penelitian mengenai analisis *survival* terhadap pasien Penyakit Jantung Koroner di RSUD Dr. Soetomo Surabaya menggunakan metode Kaplan Meier dan uji Log Rank yang bertujuan menghitung peluang ketahanan hidup pasien jantung koroner berdasarkan faktor-faktor yang diduga mempengaruhinya antara lain usia, jenis kelamin, Hipertensi, Diabetes, Dislipidemia dan 2 jenis pengobatan yang diduga berpengaruh terhadap waktu ketahanan hidup pasien yaitu ring jantung dan baypass jantung.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah tersebut, rumusan masalah adalah

1. Bagaimana analisis ketahanan hidup pasien jantung koroner menggunakan metode Kaplan Meier dan uji Log Rank ?
2. Bagaimana pengaruh tindakan medis pasang ring jantung dan baypass jantung terhadap waktu ketahanan hidup pasien berdasarkan metode Kaplan Meier dan uji Log Rank?

## **1.3 Batasan Masalah**

Dalam penelitian ini, penulis membatasi permasalahan sebagai berikut

1. Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data rekam medis pasien jantung koroner di RSUD Dr. Soetomo Surabaya pada tahun 2018.
2. Jenis tindakan medis yang diteliti adalah pasang ring jantung dan baypass jantung.

#### **1.4 Tujuan**

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Melakukan analisis ketahanan hidup menggunakan metode Kaplan Meier dan uji Log Rank pada pasien jantung koroner berdasarkan faktor-faktor yang diduga mempengaruhi ketahanan hidup pasien.
2. Menganalisis pengaruh tindakan medis Pasang Ring jantung dan baypass jantung yang diberikan kepada pasien jantung koroner terhadap waktu ketahanan hidup (*survival*) pasien berdasarkan hasil estimasi menggunakan metode Kaplan Meier dan membandingkan kurva *survival* yang diperoleh dari estimasi Kaplan Meier menggunakan uji Log Rank.

#### **1.5 Manfaat**

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui penerapan metode Kaplan Meier dan uji Log Rank pada bidang kesehatan khususnya jantung koroner.
2. Mengetahui pengaruh tindakan medis pasang ring jantung terhadap waktu ketahanan hidup pasien jantung koroner.



## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

Pada bab ini diuraikan mengenai penelitian terdahulu dan landasan teori dalam penelitian ini.

#### **2.1 Penelitian Terdahulu**

Penelitian tentang Analisis *survival* telah banyak dilakukan diantaranya penelitian tentang analisa kurva Kaplan Meier menggunakan uji Log Rank yang menjelaskan bahwa faktor stadium berpengaruh terhadap *survival* pasien HIV/AIDS dengan ART sedangkan faktor lain pengaruhnya tidak terlalu signifikan [6]. Penelitian lain tentang Analisis *survival* juga dilakukan diantaranya aplikasi metode Kaplan Meier pada data pasien kanker payudara. Dalam penelitian tersebut usia, jenis kelamin, pekerjaan, tahap penyakit dan hasil pengobatan dari 312 pasien kanker payudara adalah variabel yang digunakan dalam penelitian. Usia rata-rata penderita kanker payudara ditemukan 43,39 dengan standar deviasi 11,74, waktu hidup rata-rata secara keseluruhan adalah 10 bulan. Hal ini menunjukkan bahwa 50% pasien kanker payudara bertahan lebih lama dari 10 bulan setelah didiagnosa menderita penyakit tersebut. uji Log Rank digunakan untuk menguji perbedaan yang signifikan antara pengalaman kelangsungan hidup pasien. kelompok usia, stadium kanker payudara dan hasil pengobatan, menunjukkan perbedaan yang signifikan, sementara pekerjaan belum menunjukkan perbedaan yang signifikan dalam kelangsungan hidup pasien kanker payudara [7].

Selain itu terdapat juga penelitian tentang analisis *survival* terhadap Pasien Diare anak Menggunakan Metode Kaplan Meier dan Uji Log Rank didasarkan pada faktor yaitu usia, jenis kelamin, tanggal masuk, tanggal keluar, dan status. Hasil dari penelitian tersebut berdasarkan metode Kaplan Meier diperoleh bahwa pasien dengan jenis kelamin laki-laki

memiliki peluang sembuh yang cukup lama. Kemudian dilanjutkan dengan uji Log Rank yang menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara peluang tahan hidup kumulatif berdasarkan jenis kelamin maupun umur pasien [8].

## 2.2 Landasan Teori

Dalam penelitian ini menggunakan beberapa landasan teori antara lain analisa ketahanan hidup, fungsi ketahanan hidup, fungsi hazard, estimasi Kaplan Meier, *standard error* estimasi Kaplan Meier, uji Log Rank, dan penegertian penyakit jantung.

### 2.2.1 Analisis Ketahanan Hidup

Analisis ketahanan hidup (*survival*) merupakan suatu kumpulan metode statistik dengan variabel yang diperhatikan adalah waktu hingga terjadinya suatu kejadian (*event*) atau sering disebut waktu ketahan hidup (*survival*). Terdapat tiga faktor dalam menentukan waktu ketahanan hidup, yakni [5] :

1. Waktu awal (*time origin/starting point*) suatu kejadian,
2. *Event* dari keseluruhan kejadian harus jelas, dan
3. Kejelasan definisi waktu kegagalan.

Apabila waktu ketahanan hidup tidak diketahui secara pasti, maka data tersebut termasuk data tersensor. Penyebab terjadinya data tersensor, antara lain:

1. *Termination of the Study*, dimana masa penelitian berakhir sementara objek yang diobservasi belum mencapai event.
2. *Lost of follow up*, apabila objek tidak mengikuti treatment yang diberikan sampai masa penelitian berakhir, misalnya pindah, atau menolak berpartisipasi.
3. *Withdraws from the study*, yakni treatment dihentikan karena alasan tertentu, misalnya pengobatan yang diberikan memberikan efek yang buruk terhadap kesehatan pasien atau meninggal bukan disebabkan karena penyakit yang diteliti.

Dalam analisis survival, ada 3 tujuan yang ingin diraih, antara lain:

1. Mengestimasi dan menginterpretasikan fungsi ketahanan hidup dan fungsi hazard.
2. Membandingkan fungsi ketahanan hidup dan fungsi hazard pada dua atau lebih kelompok.
3. Menentukan hubungan dari beberapa variabel prediktor dengan waktu ketahanan hidup.

### 2.2.2 Fungsi Ketahanan Hidup

Apabila  $T$  merupakan variabel random non negatif yang melambangkan waktu ketahanan hidup dalam interval waktu  $t$  sampai  $t + \Delta t$  dan memiliki fungsi kepadatan peluang  $f(t)$ . Fungsi  $f(t)$  dapat dinyatakan sebagai berikut [5].

$$f(t) = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{P(t \leq T \leq t + \Delta t)}{\Delta t}$$

$F(t)$  merupakan fungsi kepadatan kumulatif dari  $T$ . Fungsi ini didefinisikan sebagai peluang suatu individu mengalami *event* sampai dengan waktu  $t$  yang dapat dituliskan sebagai berikut [4]:

$$F(t) = P(T \leq t) = \int_0^t f(t)dt$$

Fungsi ketahanan hidup  $S(t)$  didefinisikan sebagai peluang waktu ketahanan hidup lebih besar dengan  $t$ , sehingga

$$S(t) = P(T > t) = 1 - F(t) = 1 - P(T \leq t) \quad (2.1)$$

Dari persamaan (2.1), fungsi ketahanan hidup  $S(t)$  dapat diartikan sebagai peluang suatu objek bertahan lebih dari waktu  $t$ .

### 2.2.3 Fungsi Hazard

Fungsi hazard dinotasikan dengan  $h(t)$  merupakan suatu laju kegagalan sesaat dengan asumsi bahwa suatu objek

mencapai *event* sampai waktu ke- $t$ , dengan syarat telah bertahan sampai waktu tersebut. Misalnya peluang variabel random  $T$  berada diantara  $t$  dan  $t + \Delta t$ , dengan syarat  $T$  lebih besar dari  $t$  dapat ditulis  $P(t \leq T \leq t + \Delta t | T \geq t)$ . Fungsi hazard didefinisikan sebagai limit dari peluang variabel random  $T$  dibagi dengan  $\Delta t$ , dengan  $\Delta t$  menuju 0, sehingga fungsi hazard dapat ditulis sebagai berikut [4],

$$h(t) = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \left\{ \frac{P(t \leq T \leq t + \Delta t | T \geq t)}{\Delta t} \right\}$$

Berdasarkan definisi di atas, dapat diperoleh hubungan antara fungsi ketahanan hidup dan fungsi hazard dengan menggunakan teori peluang bersyarat. Nilai peluang bersyarat dari definisi fungsi hazard adalah

$$P(B|A) \quad \equiv \quad P(t \leq T \leq t + \Delta t | T \geq t)$$

$$\frac{P(A \cap B)}{P(A)} \quad \equiv \quad \frac{P(t \leq T \leq t + \Delta t)}{P(T \geq t)}$$

$$P(t \leq T \leq t + \Delta t | T \geq t) = \frac{P(T \leq t + \Delta t) - P(T < t)}{P(T \geq t)}$$

$$P(t \leq T \leq t + \Delta t | T \geq t) = \frac{P(T \leq t + \Delta t) - P(T < t)}{1 - P(T < t)}$$

dengan  $F(t)$  adalah fungsi kepadatan kumulatif dari  $T$ , sehingga

$$\frac{P(T \leq t + \Delta t) - P(T < t)}{1 - P(T < t)} = \frac{F(t + \Delta t) - F(t)}{S(t)}$$

$$h(t) = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \left\{ \frac{P(t \leq T \leq t + \Delta t | T \geq t)}{\Delta t} \right\}$$

$$h(t) = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \left\{ \frac{F(t + \Delta t) - F(t)}{S(t)\Delta t} \right\}$$



$$h(t) = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \left\{ \frac{F(t + \Delta t) - F(t)}{\Delta t} \right\} \frac{1}{S(t)} \quad (2.2)$$

dengan

$$F'(t) = f(t) = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \left\{ \frac{F(t + \Delta t) - F(t)}{\Delta t} \right\}$$

merupakan turunan dari  $F(t)$ . Sehingga hubungan antara fungsi ketahanan hidup dan fungsi hazard adalah

$$h(t) = \frac{f(t)}{S(t)} \quad (2.3)$$

#### 2.2.4 Estimasi Kaplan Meier

Metode Kaplan Meier merupakan metode nonparametrik. Estimasi dengan Kaplan Meier dari peluang ketahanan dari beberapa waktu yang khusus merupakan hasil kali estimasi yang sama pada waktu sebelumnya dan angka ketahanan yang terobservasi dari tahun-tahun tersebut [11].

Misalnya, pada pasien yang bertahan dua tahun dapat dianggap bertahan hidup pada tahun pertama dan kemudian bertahan satu tahun lagi. Dengan demikian, peluang bertahan tahun pertama dan kemudian bertahan satu tahun lagi diperoleh,

$$S(t_{j+1}) = S(t_j) \cdot S(t)$$

$$S(t) = \frac{S(t_{j+1})}{S(t_j)} \quad (2.4)$$

Fungsi hazard didefinisikan sebagai peluang suatu individu gagal dalam interval  $(t, t + \Delta t)$  dengan diketahui bahwa individu tersebut telah hidup selama waktu  $t$ .

$$h(t_j) = P(T = t_j | T \geq t)$$

Dengan menggunakan teori peluang bersyarat, nilai peluang bersyarat dari fungsi hazard adalah

$$\begin{aligned}
 P(B|A) &\equiv h(t_j) \\
 P(B|A) &\equiv P(T = t_j | T \geq t) \\
 \frac{P(A \cap B)}{P(A)} &\equiv \frac{P(T = t_j)}{P(T \geq t)} \\
 h(t_j) &= \frac{P(T = t_j)}{P(T \geq t_j)} \\
 h(t_j) &= \frac{P(T = t_j)}{P(T > t_{j-1})} \\
 h(t_j) &= \frac{P(t_j)}{S(t_{j-1})} \quad j = 1, 2, \dots \tag{2.5}
 \end{aligned}$$

Dari persamaan (2.1) diketahui bahwa  $S(t) = P(T > t)$  sehingga,

$$\begin{aligned}
 S(t_{j-1}) &= P(T > t_{j-1}) \\
 S(t_{j-1}) &= P(T = t_j) + P(T > t_j) \\
 P(t_j) &= S(t_{j-1}) - S(t_j) \tag{2.6}
 \end{aligned}$$

dengan mensubstitusikan persamaan (2.5) ke persamaan (2.6) diperoleh,

$$\begin{aligned}
 h(t_j) &= \frac{P(t_j)}{S(t_{j-1})} \\
 h(t_j) &= \frac{S(t_{j-1}) - S(t_j)}{S(t_{j-1})} \\
 h(t_j) &= 1 - \frac{S(t_j)}{S(t_{j-1})}
 \end{aligned}$$

dengan mensubstitusikan persamaan (2.4) diperoleh,

$$h(t_j) = 1 - S(t)$$

$$S(t) = 1 - h(t_j) \quad (2.7)$$

Jika terdapat observasi yang saling bebas maka estimator fungsi ketahanan hidup [5] :

$$\begin{aligned} \hat{S}(t) &= \prod_{j=1}^n S(t) \\ \hat{S}(t) &= \prod_{j=1}^n [1 - h(t_j)] \end{aligned} \quad (2.8)$$

dengan  $h(t_j)$  diestimasi dengan menggunakan metode maksimum likelihood sehingga diperoleh,

$$\hat{h}(t_j) = \frac{\delta_j}{n_j}, \quad j = 1, 2, \dots, n \quad (2.9)$$

dengan,

$\delta_j$  : banyaknya individu yang meninggal pada waktu ke- $t_j$

$n_j$  : banyaknya individu yang memiliki resiko kegagalan pada waktu ke- $t_j$

Dengan demikian estimasi fungsi ketahanan hidup dengan menggunakan metode Kaplan Meier diperoleh,

$$\begin{aligned} \hat{S}(t) &= \prod_{j=1}^n [1 - \hat{h}(t_j)] \\ \hat{S}(t) &= \prod_{j=1}^n \left[ 1 - \frac{\delta_j}{n_j} \right] \text{ untuk } n \leq t, t_1 \leq t \leq t_n \end{aligned} \quad (2.10)$$

### 2.2.5 Standard Error Estimasi Kaplan Meier

Estimasi Kaplan Meier dari fungsi ketahanan hidup untuk nilai  $t$  diantara  $t_k$  sampai  $t_{k+1}$  dapat dituliskan [4],

$$\hat{S}(t) = \prod_{j=1}^k p_j$$

untuk  $j = 1, 2, \dots, k$ , dengan  $\hat{p}_j = \frac{(n_j - \delta_j)}{n_j}$  adalah estimasi peluang seseorang bertahan hidup pada interval waktu  $t_j, j = 1, 2, \dots, k$ .

Jika diberikan logaritma pada kedua ruas maka diperoleh,

$$\log \hat{S}(t) = \sum_{j=1}^k \log \hat{p}_j \quad (2.11)$$

dan varians dari  $\log \hat{S}(t)$  adalah

$$\text{var} \{ \log \hat{S}(t) \} = \sum_{j=1}^k \text{var} \{ \log \hat{p}_j \} \quad (2.12)$$

jumlah individu yang bertahan hidup diasumsikan berdistribusi binomial dengan parameter  $n_j$  dan  $p_j$ , dengan  $p_j$  merupakan peluang berhasil hidup pada interval waktu ke- $t_j$ . Nilai dari Observasi individu yang bertahan hidup adalah  $n_j - \delta_j$ , dengan menggunakan rumus varians variabel random binomial,

$$\text{var}(X) = np(1 - p)$$

sehingga varians dari  $(n_j - \delta_j)$  adalah

$$\text{var} (n_j - \delta_j) = n_j p_j (1 - p_j) \quad (2.13)$$

dengan  $p_j = \frac{(n_j - \delta_j)}{n_j}$ , sehingga diperoleh varians dari  $p_j$  adalah

$$\text{var} (p_j) = \frac{1}{n_j^2} \text{var}(n_j - \delta_j)$$

$$\text{var}(p_j) = \frac{1}{n_j^2} (n_j p_j (1 - p_j))$$

$$\text{var}(p_j) = \frac{p_j(1-p_j)}{n_j} \quad (2.14)$$

Varians dari  $\log p_j$  dapat diperoleh dengan menggunakan hasil umum dari perhitungan varians dari fungsi variabel random. Varians fungsi  $g(X)$  dari variabel random  $X$  dinyatakan dengan,

$$\text{var}\{g(X)\} = \left\{ \frac{dg(X)}{dX} \right\}^2 \text{var}(X) \quad (2.15)$$

berdasarkan persamaan (2.15) didapatkan nilai  $\text{var}(p_j)$  sebagai berikut,

misal  $g(X) = \text{var}(p_j)$

$$\text{var}\{g(X)\} = \left\{ \frac{dg(X)}{dX} \right\}^2 \text{var}(X)$$

$$\text{var}(\log p_j) = \frac{\text{var}(p_j)}{p_j^2} \quad (2.16)$$

Dengan mensubstitusikan persamaan (2.14) ke persamaan (2.16) diperoleh,

$$\text{var}(\log p_j) = \frac{\delta_j}{n_j(n_j - \delta_j)} \quad (2.17)$$

$$\text{var}\{\log \hat{S}(t)\} \approx \sum_{j=1}^k \frac{\delta_j}{n_j(n_j - \delta_j)} \quad (2.18)$$

Aplikasi dari persamaan (2.15) adalah

$$\text{var}\{\log \hat{S}(t)\} \approx \frac{1}{[\hat{S}(t)]^2} \text{var}\{\hat{S}(t)\}$$

sehingga diperoleh,

$$\text{var} \{ \hat{S}(t) \} \approx [\hat{S}(t)]^2 \sum_{j=1}^k \frac{\delta_j}{n_j(n_j - \delta_j)} \quad (2.19)$$

Sehingga, *standard error* dari Estimasi Kaplan Meier untuk Fungsi ketahanan hidup (*survival*) adalah

$$\text{s.e} \{ \hat{S}(t) \} \approx [\hat{S}(t)] \left\{ \sum_{j=1}^k \frac{\delta_j}{n_j(n_j - \delta_j)} \right\}^{\frac{1}{2}} \quad (2.20)$$

untuk  $t_k \leq t \leq t_{k+1}$ .

### 2.2.6 Uji Log Rank

Uji Log Rank digunakan untuk membandingkan apakah ada perbedaan antara kurva Kaplan Meier [11]. Berikut adalah hipotesis untuk uji Log Rank dua grup,

$H_0$  : Tidak ada perbedaan antara dua kurva Kaplan Meier

$H_1$  : Ada perbedaan antara dua kurva Kaplan Meier

Statistik uji :

$$\text{Log Rank statistic} = \frac{(O_i - E_i)^2}{\text{var}(O_i - E_i)} \quad (2.21)$$

$$O_i - E_i = \sum_{j=1}^n \delta_{ij} - e_{ij} \quad (2.22)$$

$$\text{var}(O_i - E_i) = \sum_j \left( \frac{n_{1j} \times n_{2j} (\delta_{1j} + \delta_{2j}) \times (n_{1j} + n_{2j} - \delta_{1j} - \delta_{2j})}{(n_{1j} + n_{2j})^2 \times (n_{1j} + n_{2j} - 1)} \right)$$

Pendekatan nilai *Log Rank* dapat dihitung menggunakan nilai observasi dan nilai ekspektasi untuk setiap grup tanpa menghitung variansnya. Nilai tersebut dapat didekati dengan menggunakan rumus chi-square sebagai berikut,

$$\chi_{hitung}^2 \approx \sum_{i=1}^n \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} \quad (2.23)$$

dengan,

$O_i$  : nilai Observasi individu kelompok ke- $i$

$E_i$  : nilai Ekspektasi individu kelompok ke- $i$

$\delta_{ij}$  : jumlah individu yang mengalami *event* pada waktu ke- $t$

$e_{ij}$  : nilai espektasi dengan,  $e_{ij} = \left( \frac{n_{1j}}{n_{1j}+n_{2j}} \right) \times (\delta_{1j} + \delta_{2j})$

$n_{ij}$  : jumlah pengamatan

$\delta_{1j}$  : banyaknya objek yang mengalami *event* pada waktu ke- $t$  di grup 1

$\delta_{2j}$  : banyaknya objek yang mengalami *event* pada waktu ke- $t$  di grup 2

$n_{1j}$  : banyak objek grup 1 yang masih bertahan pada

$n_{2j}$  : banyak objek grup 2 yang masih bertahan pada

Hipotesis  $H_0$  akan ditolak, jika  $\chi_{hitung}^2$  lebih besar dari  $\chi_{\alpha,df}^2$  dengan derajat bebas sama dengan 1. Dalam penelitian ini digunakan  $\alpha = 0,05$  sehingga nilai dari  $\chi_{0,05,1}^2 = 3,841$  ditunjukkan pada tabel distribusi *Chi-Square* pada Lampiran 6.

### 2.2.7 Peluang Bersyarat

Peluang terjadinya kejadian  $A$  bila diketahui bahwa suatu kejadian lain  $B$  telah terjadi disebut peluang bersyarat dan dilambangkan dengan  $P(A|B)$  [9].

#### **Definisi 2.1**

Peluang bersyarat  $B$ , bila  $A$  diketahui dilambangkan dengan  $P(B|A)$ , didefinisikan sebagai:

$$P(B|A) = \frac{P(A \cap B)}{P(A)} \quad \text{Jika } P(A) > 0$$

#### **Definisi 2.2**

Dua kejadian  $A$  dan  $B$  dikatakan bebas bila:

$$P(B|A) = P(B) \quad \text{atau} \quad P(A|B) = P(A)$$

Bila hal itu tidak terpenuhi,  $A$  dan  $B$  dikatakan tidak bebas.

**Dalil 2.1**

Bila dalam suatu percobaan kejadian  $A$  dan  $B$  keduanya dapat terjadi sekaligus, maka

$$P(A \cap B) = P(A)P(B|A)$$

Peluang terjadinya  $A$  dan  $B$  sekaligus sama dengan peluang  $A$  digandakan dengan peluang terjadinya  $B$  bila  $A$  telah terjadi. Kejadian  $A \cap B$  dan  $B \cap A$  setara, sehingga dapat ditulis sebagai berikut:

$$P(A \cap B) = P(B \cap A) = P(B)P(A|B)$$

**Dalil 2.2**

Bila dua kejadian  $A$  dan  $B$  bebas, maka

$$P(A \cap B) = P(A)P(B)$$

**2.2.8 Distribusi Binomial**

Variabel random  $X$  disebut variabel random Binomial jika mewakili jumlah keberhasilan dalam  $n$  percobaan Bernoulli [10].

**Definisi 2.3**

Variabel random  $X$  disebut variabel random binomial dengan parameter  $p$  dan  $n$  jika memiliki fungsi kepadatan peluang,

$$f(x) = \binom{n}{x} p^x (1-p)^{n-x}, \quad x = 0, 1, \dots, n$$

dengan  $0 < p < 1$  merupakan peluang keberhasilan.

**Teorema 2.1**

Jika  $X$  adalah variabel random binomial dengan parameter  $p$  dan  $n$ , maka rata-rata dan varians masing-masing adalah

$$\begin{aligned} \mu_x &= np \\ \text{var}(X) &= np(1-p) \end{aligned}$$



### 2.2.9 Distribusi Bernoulli

Percobaan Bernoulli adalah percobaan random yang memiliki dua kemungkinan hasil, yang disebut “Kegagalan” ( $F$ ) dan “Keberhasilan” ( $S$ ).

#### *Definisi 2.4*

Variabel random  $X$  disebut variabel random Bernoulli jika memiliki fungsi kepadatan peluang,

$$f(x) = p^x(1 - p)^{1-x}, \quad x = 0,1$$

dengan  $p$  merupakan peluang keberhasilan.

### 2.2.10 Nilai Rata-rata dan Standart Deviasi

Rata-rata merupakan suatu ukuran pusat data bila data diurutkan dari yang terkecil sampai yang terbesar atau sebaliknya [9].

#### *Definisi 2.5*

Rata-rata sampel. Misalkan  $x_1, x_2, \dots, x_n$  dengan nilai yang tidak harus berbeda, merupakan sampel terhingga ukuran  $n$ , dengan nilai rata-ratanya adalah

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \quad (2.24)$$

Standart deviasi merupakan akar dari varians.

#### *Definisi 2.6*

variens sampel. varians sampel untuk sebuah sampel acak  $x_1, x_2, \dots, x_n$  didefinisikan sebagai

$$s^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}$$

Sehingga nilai dari standart deviasi dapat dicari dengan rumus,

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}} \quad (2.25)$$

### 2.2.11 Penyakit Jantung Koroner

Penyakit jantung koroner adalah penyakit jantung dimana terjadi penyempitan, penyumbatan atau kelainan pembuluh nadi koroner. Penyempitan atau penyumbatan ini dapat menghentikan aliran darah ke otot jantung yang sering ditandai dengan rasa nyeri. Pembuluh darah koroner adalah pembuluh nadi yang mengantarkan darah ke aorta ke jaringan yang melindungi rongga-rongga jantung. Sehingga terjadi ketidakseimbangan antara kebutuhan dan penyediaan oksigen otot jantung dimana terjadi kebutuhan yang meningkat atau penyediaan yang menurun, atau bahkan gabungan diantara keduanya itu, penyebabnya adalah berbagai faktor seperti denyut jantung yang meningkat, kekuatan berkontraksi yang meninggi, tegangan ventrikel yang meningkat, merupakan beberapa faktor yang dapat meningkatkan kebutuhan dari otot-otot jantung. Sedangkan faktor yang mengganggu penyediaan oksigen antara lain, tekanan darah koroner meningkat, yang salah satunya disebabkan oleh artherosclerosis yang mempersempit saluran sehingga meningkatkan tekanan, kemudian gangguan pada otot regulasi jantung dan lain sebagainya [1].

Berdasarkan diagnosis dokter, prevalensi penyakit jantung koroner di Indonesia tahun 2013 sebesar 0,5% atau diperkirakan sekitar 883.447 orang, sedangkan berdasarkan diagnosis dokter/gejala sebesar 1,5% atau diperkirakan sekitar 2.650.340 orang. Berdasarkan diagnosis dokter, estimasi jumlah penderita penyakit jantung koroner terbanyak terdapat di Provinsi Jawa Barat sebanyak 160.812 orang (0,5%), sedangkan Provinsi Maluku Utara memiliki jumlah penderita

paling sedikit, yaitu sebanyak 1.436 orang (0,2%). Berdasarkan diagnosis/gejala, estimasi jumlah penderita penyakit jantung koroner terbanyak terdapat di Provinsi Jawa Timur sebanyak 375.127 orang (1,3%), sedangkan jumlah penderita paling sedikit ditemukan di Provinsi Papua Barat, yaitu sebanyak 6.690 orang (1,2%) [1].

Masalah utama dari PJK adalah terjadinya penyempitan di pembuluh darah yang terjadi akibat proses aterosklerosis atau spasme arteri atau keduanya. Aterosklerostik terjadi akibat adanya timbunan kolesterol dan jaringan ikat pada dinding pembuluh darah secara perlahan-lahan.

Menurut Sumiati, dkk (2010) faktor resiko PJK dapat dibagi dua. Pertama, faktor resiko yang tidak dapat diubah (non-modifiable) yaitu : usia, jenis kelamin, dan riwayat keluarga (genetik). Kedua, faktor resiko yang dapat diubah (modifiable) yaitu : hipertensi, hiperkolesterolemia, diabetes melitus, merokok, obesitas, stress, dan kurang aktifitas fisik. Faktor yang tidak bisa diubah [12]:

#### 1. Usia

Sebagian besar kasus kematian terjadi pada laki-laki umur 35-44 tahun dan meningkat seiring dengan bertambahnya umur, terutama setelah umur 40 tahun. Kadar kolesterol pada laki-laki dan perempuan mulai meningkat umur 20 tahun. Kadar kolesterol perempuan sebelum menopause lebih rendah dari laki-laki dengan umur yang sama. Setelah menopause kadar kolesterol perempuan biasanya akan meningkat menjadi lebih tinggi daripada laki-laki. Semakin tua umur maka semakin besar kemungkinan timbulnya plak yang menempel di dinding arteri koroner.

#### 2. Jenis Kelamin

Gejala PJK akibat aterosklerosis di Amerika Serikat sebelum umur 60 tahun didapatkan pada 1 dari 5 laki-laki dan 1 dari 17 wanita. Ini berarti bahwa laki-laki mempunyai

resiko Penyakit Jantung Koroner 2-3 kali lebih besar dari perempuan. Perbedaan kemungkinan karena efek protektif dari estrogen, dan secara progresif menghilang setelah menopause.

### 3. Penyakit Diabetes Melitus

Diabetes dapat meningkatkan resiko gangguan dalam peredaran darah, termasuk PJK. Penyebabnya adalah kekurangan atau resistensi terhadap hormon insulin yang mengontrol penyebaran glukosa ke sel-sel di seluruh tubuh melalui aliran darah. Diabetes dapat meningkatkan kadar lemak dalam darah, termasuk kolesterol tinggi. Pada diabetes melitus timbul proses penebalan membran kapiler dan arteri koronaria, sehingga terjadi penyempitan aliran darah ke jantung. Penelitian menunjukkan laki-laki yang menderita Diabetes Melitus resiko penyakit jantung koroner 50% lebih tinggi dari pada orang normal, sedangkan pada perempuan resikonya menjadi dua kali lipat.

### 4. Dislipidemia

Dislipidemia adalah kelainan metabolisme lipid yang ditandai dengan peningkatan maupun penurunan fraksi lipid dalam plasma. Kelainan fraksi lipid yang paling utama adalah kenaikan kadar kolesterol total, kolesterol LDL, kenaikan kadar trigliserida serta penurunan kadar HDL. Dalam proses terjadinya aterosklerosis semuanya mempunyai peran yang penting dan sangat kaitannya satu dengan yang lain, sehingga tidak mungkin dibicarakan sendiri-sendiri. Ketiga-tiganya sekaligus dikenal sebagai Triad Lipid.

Salah satu faktor yang dapat diubah adalah kebiasaan merokok. Efek rokok adalah menyebabkan beban miokard bertambah karena rangsangan oleh katekolamin dan menurunnya konsumsi oksigen akibat inhalasi karbondioksida, menyebabkan takikardi, vasokonstriksi pembuluh darah (elastisitas pembuluh darah berkurang sehingga meningkatkan pengerasan pembuluh darah arteri), dan membuat sel-sel darah

yang disebut platelet menjadi lebih lengket sehingga mempermudah terbentuknya gumpalan. Orang yang merokok >20 batang perhari dapat mempengaruhi atau memperkuat efek dari hipertensi dan hiperkolesterolemia.

Selain itu terdapat juga berbagai jenis pengobatan yang juga dapat mempengaruhi tingkat *survival* pasien, yaitu

1. Pasang ring jantung

Pasang ring Jantung atau angioplasti koroner merupakan suatu tindakan medis yang dilakukan dengan memasukkan kateter ke bagian arteri yang mengalami penyempitan. Kemudian, dokter akan mengembangkan balon kecil melalui kateter untuk melebarkan arteri yang menyempit. Dengan demikian, aliran darah dapat kembali lancar. Ring (stent) akan dipasang di arteri guna mencegah penyempitan kembali. Prosedur ini dapat dilakukan secara terencana pada pasien dengan gejala angina, atau sebagai tindakan darurat pada seseorang yang mengalami serangan jantung.

2. Bypass jantung

Prosedur ini dilakukan dengan mengambil pembuluh darah dari bagian tubuh lain, untuk ditempel (dicangkok) ke bagian antara pembuluh darah besar (aorta) dan arteri, dengan melewati area yang menyempit. Dengan begitu, darah akan mengalir lancar melalui rute baru tersebut. Bypass jantung dilakukan dengan membedah dada pasien. Oleh karena itu, prosedur ini umumnya hanya dilakukan bila terdapat lebih dari satu arteri yang tersumbat.



## **BAB III METODE PENELITIAN**

### **3.1 Metode Penelitian**

Dalam bab ini diuraikan langkah-langkah sistematis yang dilakukan dalam proses pengerjaan penelitian. Meliputi kegiatan penelitian, deskripsi data, dan variabel penelitian. Kegiatan penelitian dalam penelitian ini terdiri atas: studi literatur, pengumpulan data sekunder, Analisis karakteristik pasien jantung koroner, penarikan kesimpulan dan pembuatan laporan Tugas Akhir. Dalam penelitian ini digunakan data sekunder berupa rekam medis 237 pasien penyakit jantung koroner di RSUD Dr. Soetomo Surabaya pada tahun 2018.

#### **3.1.1 Kegiatan penelitian**

##### **a. Studi Literatur**

Pada langkah ini, dilakukan identifikasi dengan mencari referensi berupa buku, jurnal, artikel, makalah dan hasil penelitian lainnya yang mendukung permasalahan yang diambil yaitu tentang Analisis *Survival*, Metode Kaplan Meier, Uji Log Rank, dan tentang studi kasus yang diambil yaitu Penyakit Jantung Koroner.

##### **b. Pengumpulan Data Rekam Medis Pasien Jantung Koroner**

Pada penelitian ini dilakukan di RSUD Dr. Soetomo dengan keterangan kelaikan etik pada Lampiran 7. Penelitian ini menggunakan 237 data rekam medis pasien jantung koroner di RSUD Dr. Soetomo Surabaya pada tahun 2018.

##### **c. Analisis Karakteristik Pasien Jantung Koroner**

Pada langkah ini dilakukan analisis karakteristik pasien jantung koroner. Pada kasus pertama analisis karakteristik pasien berdasarkan umur, jenis kelamin, kebiasaan merokok, Hipertensi, Dislipidemia, Diabetes, riwayat keluarga, ring jantung dan Baypass jantung.

**d. Penerapan Metode Kaplan Meier dan Uji Log Rank**

Pada langkah ini data rekam medis yang telah diperoleh kemudian di estimasi dan digambarkan dalam kurva *survival* Kaplan Meier berdasarkan variabel independen yang berupa faktor-faktor yang mempengaruhi waktu ketahanan hidup pasien penyakit jantung koroner yang kemudian di uji menggunakan uji Log Rank untuk memperoleh  $\chi^2_{hitung}$  dan *p-value* pada setiap variabelnya dan akan dibandingkan, sehingga diketahui adakah perbedaan signifikan pada kurva.

**e. Penarikan Kesimpulan**

Setelah dilakukan analisis dari hasil simulasi, maka penarikan kesimpulan dari penelitian ini dapat ditentukan, kemudian diberikan saran untuk perbaikan dan pengembangan atas penelitian ini.

**f. Pembuatan Laporan Tugas Akhir**

Pada tahap ini dilakukan penulisan Tugas Akhir berdasarkan hasil analisis dan kesimpulan yang diperoleh dari penelitian.

**3.1.2 Variabel**

Variabel yang akan digunakan dalam penelitian ini merupakan variabel yang diduga mempengaruhi ketahanan hidup pasien. Penentuan variabel dalam penelitian ini didasarkan pada data rekam medis pasien.

**Tabel 3. 1** Variabel Dependen

Variabel	Deskripsi Variabel
T ( Waktu Ketahana Hidup )	Lama Pasien Jantung Koroner menjalani rawat inap di RSUD Dr. Soetomo Surabaya hingga keluar dinyatakan meninggal.



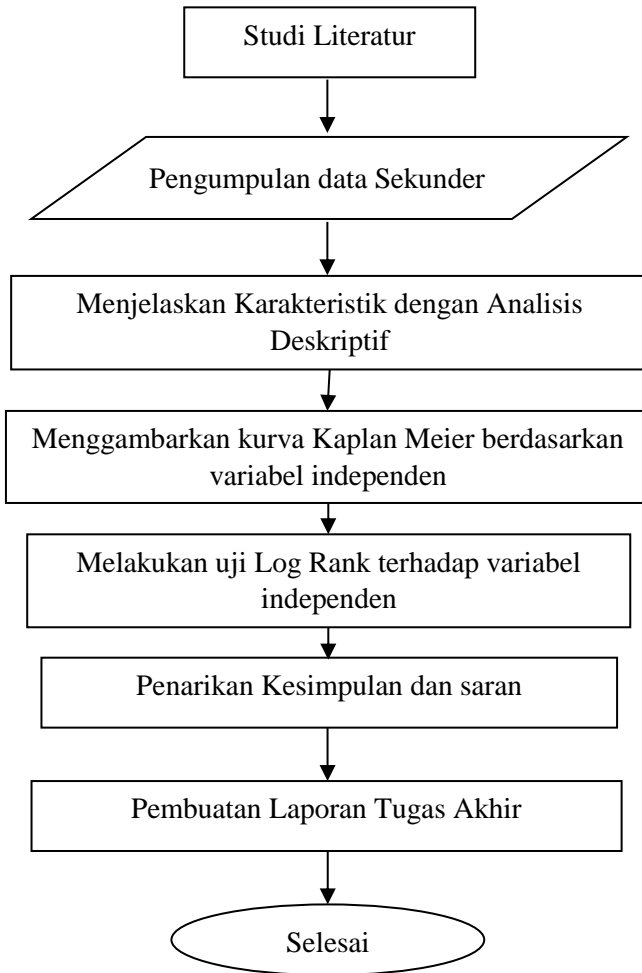
D (Status Pasien)	Status Pasien Jantung Koroner berdasarkan waktu ketahanan hidup. Kategori : 0 = pasien tidak meninggal (hidup) / pindah pengobatan / berhenti pengobatan. 1= pasien meninggal.
----------------------	---

**Tabel 3. 2** Variabel Independen

Variabel	Deskripsi Variabel
$X_1$ (Usia)	Status : tahun
$X_2$ (Jenis Kelamin)	Kategori : 0 = Laki-laki 1 = Perempuan
$X_3$ (Hipertensi)	Kategori : 0 = tanpa hipertensi 1 = dengan hipertensi
$X_4$ (Diabetes Militus)	Kategori : 0 = tanpa Diabetes Militus 1 = dengan diabetes Militus
$X_5$ (Dislipidemia)	Kategori : 0 = tanpa Dislipidemia 1 = dengan Dislipidemia
$X_6$ (Pasang Ring Jantung)	Kategori : 0= tidak melakukan 1= melakukan
$X_7$ (Baypass Jantung)	Kategori : 0= tidak melakukan 1= melakukan

### 3.2 Diagram Alir Penelitian

Langkah-langkah penelitian disajikan dalam diagram sebagai berikut :



## **BAB IV**

### **ANALISIS DAN PEMBAHASAN**

Pada bab ini akan dibahas mengenai waktu ketahanan hidup pasien Penyakit Jantung Koroner di RSUD Dr. Soetomo Surabaya berdasarkan faktor-faktor yang diduga mempengaruhi waktu ketahanan hidup pasien dan tindakan medis yang diduga mempengaruhi yaitu ring jantung dan bypass jantung menggunakan analisis kurva *survival* Kaplan Meier dan uji Log Rank.

#### **4.1 Deskripsi Data**

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data pasien penderita penyakit jantung koroner yang menjalani rawat inap di RSUD Dr. Soetomo Surabaya. Data pasien tersebut dalam kurun waktu Januari-Desember 2018. Dalam penelitian ini digunakan 237 data sekunder yang berasal dari rekam medis pasien. Untuk melakukan analisis ketahanan hidup, hal penting yang dibutuhkan dalam pengolahan data adalah waktu ketahanan hidup pasien.

Waktu ketahanan hidup yang dimaksud dalam penelitian ini adalah waktu selama pasien penderita penyakit jantung koroner menjalani perawatan di RSUD Dr. Soetomo Surabaya dengan *start point* pada saat pasien masuk rumah sakit dan *end point* pada saat pasien telah keluar dari rumah sakit. Waktu ketahanan hidup dinyatakan dengan mengurangkan tanggal keluar dan tanggal masuk pasien di RSUD Dr. Soetomo. Misalkan pada data tersebut terdapat pasien yang melakukan perawatan lebih dari satu kali, tanggal masuk awal dan tanggal keluar paling akhir yang akan digunakan sebagai waktu ketahanan hidup serta status pasien terakhir yang dicantumkan. Waktu ketahanan hidup dalam penelitian ini dalam satuan hari.

Penderita penyakit jantung koroner dengan status masih hidup/bertahan dan pulang paksa dikategorikan sebagai data

tersensor, sedangkan data pasien penderita penyakit jantung koroner yang dinyatakan meninggal dikategorikan sebagai data tidak tersensor. Data pasien penyakit jantung koroner dapat dilihat pada Lampiran 1.

## 4.2 Estimasi Kaplan Meier Pada Pasien Penyakit Jantung Koroner

Untuk menganalisis data, dilakukan estimasi tahan hidup menggunakan metode Kaplan Meier dengan rumus  $S(t) = \prod_{j=1}^n [1 - \hat{h}(t_j)]$  dengan  $h(t_j)$  merupakan fungsi hazard yang diasumsikan berdistribusi Bernoulli dan fungsi kepadatan peluang dari  $h(t_j)$  adalah  $f(h(t_j)) = h(t_j)^\delta (1 - h(t_j))^{1-\delta}$  selanjutnya,  $h(t)$  diestimasi dengan menggunakan metode maksimum likelihood sebagai berikut,

Ambil  $h(t_1), h(t_2), \dots, h(t_n)$  dengan fungsi kepadatan peluang  $f(h(t)) = h(t)^\delta (1 - h(t))^{1-\delta}$  diperoleh,

$$\begin{aligned}
 L[h(t_1), h(t_2), \dots, h(t_n)] &= \prod_{j=1}^n h(t_j)^{\delta_j} [1 - h(t_j)]^{1-\delta_j} \\
 L[h(t_1), h(t_2), \dots, h(t_n)] &= h(t_j)^{\sum_{j=1}^n \delta_j} [1 - h(t_j)]^{\sum_{j=1}^n (1-\delta_j)} \\
 \ln L[h(t_1), h(t_2), \dots, h(t_n)] &= \ln \left\{ h(t_j)^{\sum_{j=1}^n \delta_j} [1 - h(t_j)]^{\sum_{j=1}^n (1-\delta_j)} \right\} \\
 \ln L[h(t_1), h(t_2), \dots, h(t_n)] &= \sum_{j=1}^n \{ \delta_j \ln h(t_j) + (n_j - \delta_j) \ln [1 - h(t_j)] \} \\
 \frac{d[\ln L[h(t_1), h(t_2), \dots, h(t_n)]]}{dh(t)} &= \frac{\delta_j}{h(t_j)} - \frac{n_j - \delta_j}{1 - h(t_j)}
 \end{aligned}$$

Untuk mencari penyelesaian  $h(t_j)$  maka,

$$\frac{d[\ln L[h(t_1), h(t_2), \dots, h(t_n)]]}{dh(t)} = 0$$

$$\frac{\delta_j}{h(t_j)} - \frac{n_j - \delta_j}{1 - h(t_j)} = 0$$

sehingga diperoleh persamaan (2.9) yaitu,

$$\hat{h}(t_j) = \frac{\delta_j}{n_j}, \quad j = 1, 2, \dots, n$$

dengan,

$\delta_j$  : banyaknya individu yang meninggal pada waktu ke- $t_j$ .

$n_j$  : banyaknya individu yang memiliki resiko kegagalan pada waktu ke- $t_j$ .

Sehingga estimasi fungsi ketahanan hidup dengan menggunakan metode Kaplan Meier diperoleh,

$$\hat{S}(t) = \prod_{j=1}^n [1 - \hat{h}(t_j)]$$

$$\hat{S}(t) = \prod_{j=1}^n \left[ 1 - \frac{\delta_j}{n_j} \right] \quad \text{untuk } n \leq t, t_1 \leq t \leq t_n$$

### 4.3 Analisis Statistika Deskriptif

Statistika deskriptif digunakan untuk menggambarkan karakteristik berdasarkan faktor-faktor yang diduga mempengaruhi ketahanan hidup pasien Penyakit Jantung Koroner di RSUD Dr. Soetomo Surabaya tahun 2018.

Nilai rata-rata hitung (Mean) dari data dicari menggunakan rumus pada persamaan (2.24) yaitu,

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

dan standart deviasi dari data tersebut dicari dengan rumus pada persamaan (2.25) yaitu,

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

Selanjutnya dilakukan perhitungan berdasarkan data pada Lampiran 1, dengan rincian perhitungan pada Lampiran 3, diperoleh hasil pada Tabel 4.1,

**Tabel 4. 1** Statistika Deskriptif

Variabel	Mean ( $\bar{x}$ )	S	Min	Max
Waktu tahan hidup	9,034	20,65	1	181
Usia	57,90	9,41	27	82

Pada Tabel 4.1, memberikan informasi bahwa rata-rata waktu ketahanan hidup pasien Penyakit Jantung Koroner adalah 9,034 atau 9 hari dengan rata-rata usia pasien adalah 57,9 tahun dengan usia paling muda adalah 27 tahun dan yang paling tua adalah 82 tahun.

**Tabel 4. 2** Analisis Deskriptif

Variabel		Jumlah (Prosentase)
Jenis Kelamin	Laki-laki	190 (80%)
	Perempuan	47 (20%)
Hipertensi	Hipertensi	72(30%)
	Normal	165 (70%)
Diabetes	Diabetes	82 (35%)
	Tanpa Diabetes	155 (65%)
Dislipidemia	Dislipidemia	10 (4%)
	Tanpa Dislipidemia	227 (96%)
Ring jantung	Menggunakan	116 (49%)
	Tidak menggunakan	121 (51%)
Baypass jantung	Melakukan	11 (5%)
	Tidak melakukan	226 (95%)

Pada Tabel 4.2, menggambarkan variabel-variabel yang diduga mempengaruhi waktu ketahanan pasien jantung koroner, dalam tabel tersebut menunjukkan bahwa mayoritas pasien penyakit Jantung Koroner di RSUD Dr. Soetomo Surabaya berjenis kelamin laki-laki sebanyak 190 pasien (80%), pasien tidak memiliki penyakit penyerta Hipertensi 165 pasien (70%), pasien tidak memiliki penyakit Diabetes 155 pasien (65%), pasien yang tidak memiliki penyakit penyerta Dislipidemia 227 pasien (96%), pasien tidak melakukan pemasangan ring Jantung 121 pasien (51%), dan pasien yang tidak melakukan Baypass jantung 226 pasien (95%). Selanjutnya variabel-variabel yang diduga berpengaruh terhadap peluang ketahanan hidup pasien dianalisis menggunakan metode Kaplan Meier dan uji Log Rank.

#### **4.4 Analisis Karakteristik Waktu Ketahanan Hidup Pasien Penyakit Jantung Koroner .**

Dalam penelitian ini metode Kaplan Meier dan uji Log Rank digunakan untuk menganalisis karakteristik waktu ketahanan hidup pasien Penyakit Jantung Koroner berdasarkan variabel yang diduga mempengaruhi antara lain,

##### **4.4.1 Karakteristik Waktu Ketahanan Hidup Pasien Penyakit Jantung Koroner Berdasarkan Usia.**

Usia merupakan salah satu variabel yang diduga mempengaruhi waktu ketahanan hidup pasien penyakit Jantung Koroner. Usia pasien PJK dibagi menjadi 2, yaitu usia produktif (usia lebih kecil sama dengan 64 tahun) dan tidak produktif (usia lebih dari 64 tahun). Berikut adalah kurva *survival* Kaplan Meier dari 237 pasien PJK yang dirawat inap di RSUD Dr. Soetomo Surabaya berdasarkan usia.

Berdasarkan data kelompok umur tidak produktif pada Lampiran 1, dengan menggunakan estimasi Kaplan Meier

didapatkan hasil estimasi fungsi ketahanan hidup dengan *standard error* sebagai berikut,

$$\hat{S}(t) = \prod_{j=1}^k \left[ 1 - \frac{\delta_j}{n_j} \right]$$

$$\hat{S}(1) = 1 - \frac{5}{183} = 0,973$$

$$\hat{S}(2) = \hat{S}(1) \times \left( 1 - \frac{3}{177} \right) = 0,956$$

$$\hat{S}(3) = \hat{S}(2) \times \left( 1 - \frac{2}{171} \right) = 0,945$$

$$\hat{S}(170) = \hat{S}(95) \times \left( 1 - \frac{0}{1} \right) = 0,828$$

$$s. e \hat{S}(1) \approx \hat{S}(1) \times \left( \frac{\delta_1}{n_1(n_1 - \delta_1)} \right)^{\frac{1}{2}}$$

$$\approx (0,973) \times \left( \frac{5}{32.574} \right)^{\frac{1}{2}}$$

$$\approx 0,0117$$

⋮

$$s. e \hat{S}(170) \approx \hat{S}(170) \times \left( \frac{\delta_{170}}{n_{170}(n_{170} - \delta_{170})} \right)^{\frac{1}{2}} = 0$$

untuk perhitungan secara lengkap ditunjukkan pada Tabel 4.3.

Berdasarkan Tabel 4.3 diperoleh hasil bahwa pasien dengan usia produktif memiliki peluang ketahanan hidup

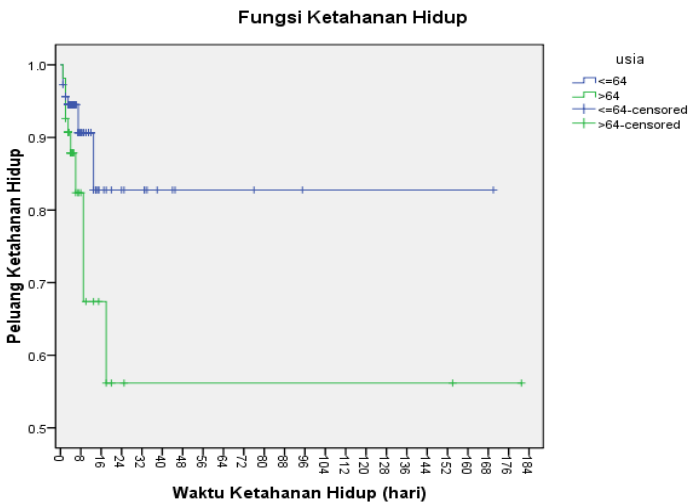


0,828 hingga 0,973. Selanjutnya hasil estimasi fungsi ketahanan hidup pasien berdasarkan usia tidak produktif ditunjukkan pada Lampiran 3, bahwa pada pasien usia tidak produktif memiliki peluang ketahanan hidup 0,562 hingga 0,981.

**Tabel 4. 3** Hasil Estimasi Kaplan Meier

$(t_j)$	$(\delta_j)$	$(c_j)$	$(n_j)$	$1 - \frac{\delta_j}{n_j}$	$\hat{S}(t)$	s.e
1	5	1	183	0,973	0,973	0,0117
2	3	3	177	0,983	0,956	0,0090
3	2	59	171	0,988	0,945	0,0074
4	0	42	110	1,000	0,945	0,0000
5	0	13	68	1,000	0,945	0,0000
6	0	6	55	1,000	0,945	0,0000
7	2	4	49	0,959	0,906	0,0242
8	0	5	43	1,000	0,906	0,0000
9	0	4	38	1,000	0,906	0,0000
10	0	2	34	1,000	0,906	0,0000
11	0	5	32	1,000	0,906	0,0000
12	0	4	27	1,000	0,906	0,0000
13	2	2	23	0,913	0,828	0,0441
14	0	3	19	1,000	0,828	0,0000
15	0	2	16	1,000	0,828	0,0000
17	0	1	14	1,000	0,828	0,0000
18	0	1	13	1,000	0,828	0,0000
20	0	1	12	1,000	0,828	0,0000
24	0	1	11	1,000	0,828	0,0000
25	0	1	10	1,000	0,828	0,0000
33	0	2	9	1,000	0,828	0,0000
34	0	1	7	1,000	0,828	0,0000
38	0	1	6	1,000	0,828	0,0000
44	0	1	5	1,000	0,828	0,0000
45	0	1	4	1,000	0,828	0,0000
76	0	1	3	1,000	0,828	0,0000
95	0	1	2	1,000	0,828	0,0000
170	0	1	1	1,000	0,828	0,0000

Pada Gambar 4.1, garis hijau menunjukkan kurva pasien usia tidak produktif dan garis biru menunjukkan kurva pasien usia produktif. Dari kurva *survival* Kaplan Meier tersebut, dapat dilihat bahwa kurva *survival* pasien usia produktif berada di atas kurva *survival* usia tidak produktif. Ini menunjukkan bahwa secara deskriptif, waktu ketahanan hidup pasien usia produktif lebih baik daripada pasien usia tidak produktif. Untuk mengetahui apakah benar terdapat perbedaan signifikan antara waktu ketahanan hidup pasien laki-laki dan perempuan maka dilakukan uji Log Rank.



**Gambar 4. 1** Kurva *Survival* Kaplan Meier Berdasarkan Usia.

Berdasarkan hasil Uji Log Rank menggunakan persamaan (2.12) dengan

$H_0$  : Tidak ada perbedaan antara kurva Kaplan Meier pasien usia produktif dan pasien usia tidak produktif.

$H_1$  : Ada perbedaan antara kurva Kaplan Meier pasien usia produktif dan pasien usia tidak produktif.

Hipotesis  $H_0$  akan ditolak, jika  $\chi_{hitung}^2$  lebih besar dari  $\chi_{0,05,1}^2$ .

**Tabel 4. 4** Perhitungan Log Rank Berdasarkan Usia

$t_j$	$\delta_{1j}$	$\delta_{2j}$	$n_{1j}$	$n_{2j}$	$e_{1j}$	$e_{2j}$	$\delta_{1j} - e_{1j}$	$\delta_{2j} - e_{2j}$
1	5	1	183	54	4,63	1,37	0,37	-0,37
2	3	3	177	53	4,62	1,38	-1,62	1,62
3	2	1	171	49	2,33	0,67	-0,33	0,33
4	0	1	110	32	0,77	0,23	-0,77	0,77
5	0	0	68	20	0,00	0,00	0,00	0,00
6	0	1	55	16	0,77	0,23	-0,77	0,77
7	2	0	49	14	1,56	0,44	0,44	-0,44
8	0	0	43	12	0,00	0,00	0,00	0,00
9	0	2	38	11	1,55	0,45	-1,55	1,55
10	0	0	34	9	0,00	0,00	0,00	0,00
11	0	0	32	8	0,00	0,00	0,00	0,00
12	0	0	27	8	0,00	0,00	0,00	0,00
13	2	0	23	8	1,48	0,52	0,52	-0,52
14	0	0	19	7	0,00	0,00	0,00	0,00
15	0	0	16	7	0,00	0,00	0,00	0,00
17	0	0	14	6	0,00	0,00	0,00	0,00
18	0	1	13	6	0,81	0,19	-0,81	0,81
20	0	0	12	4	0,00	0,00	0,00	0,00
24	0	0	11	3	0,00	0,00	0,00	0,00
25	0	0	10	3	0,00	0,00	0,00	0,00
33	0	0	9	2	0,00	0,00	0,00	0,00
34	0	0	7	2	0,00	0,00	0,00	0,00
38	0	0	6	2	0,00	0,00	0,00	0,00
44	0	0	5	2	0,00	0,00	0,00	0,00
45	0	0	4	2	0,00	0,00	0,00	0,00
76	0	0	3	2	0,00	0,00	0,00	0,00
95	0	0	2	2	0,00	0,00	0,00	0,00
154	0	0	1	2	0,00	0,00	0,00	0,00
170	0	0	1	1	0,00	0,00	0,00	0,00
181	0	0	0	1	0,00	0,00	0,00	0,00
Jumlah					18,53	5,47	-4,53	4,53

dengan,

$$\begin{aligned}\chi^2_{hitung} &= \sum_{j=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} \\ \chi^2_{hitung} &= \sum_{j=1}^k \frac{(\delta_{1j} - e_{1j})^2}{e_{1j}} + \sum_{j=1}^k \frac{(\delta_{2j} - e_{2j})^2}{e_{2j}} \\ &= \frac{(-4,53)^2}{18,53} + \frac{4,53^2}{5,47} \\ &= 4,871\end{aligned}$$

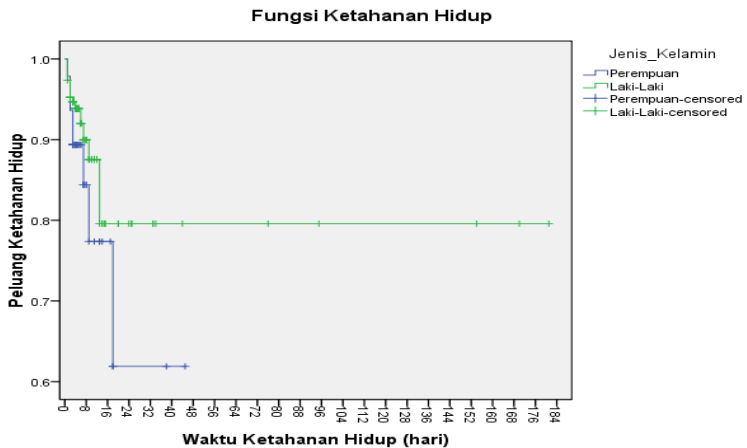
Hasil perhitungan uji Log Rank ditunjukkan pada Tabel 4.4, diperoleh nilai statistik uji sebesar 4,871, hal ini menunjukkan bahwa  $\chi^2_{hitung} > \chi^2_{0,05,1}$  ( $4,871 > 3,841$ ) dan pada Lampiran 6, diperoleh nilai *p-value* uji sebesar 0,032. Karena  $\chi^2_{hitung} > \chi^2_{0,05,1}$  dan nilai *p-value*  $< \alpha$  ( $0,032 < 0,05$ ) sehingga uji ini menghasilkan kesimpulan tolak  $H_0$ . Ini berarti ada perbedaan antara kurva *survival* pasien usia produktif dan pasien usia tidak produktif. Dengan demikian, waktu ketahanan hidup antara pasien usia produktif dan pasien usia tidak produktif berbeda secara signifikan.

#### 4.4.2 Karakteristik Waktu Ketahanan Hidup Pasien Penyakit Jantung Berdasarkan Jenis Kelamin.

Jenis kelamin merupakan salah satu variabel yang diduga mempengaruhi waktu ketahanan hidup pasien penyakit Jantung Koroner. Jenis kelamin pasien PJK dibagi menjadi 2, yaitu laki-laki dan perempuan. Berikut adalah kurva *survival* Kaplan Meier dari 237 pasien PJK yang dirawat inap di RSUD Dr. Soetomo Surabaya berdasarkan jenis kelamin.

Pada Gambar 4.2, garis hijau menunjukkan kurva pasien laki-laki dan garis biru menunjukkan kurva pasien perempuan.

Dari kurva *survival* Kaplan Meier tersebut, dapat dilihat bahwa kurva *survival* perempuan berada di atas kurva *survival* laki-laki. Ini menunjukkan bahwa secara deskriptif, waktu ketahanan hidup laki-laki lebih baik daripada pasien perempuan. Berdasarkan hasil estimasi Kaplan Meier pada Lampiran 3, bahwa pasien laki-laki peluang ketahanan hidup 0,796 hingga 0,974 sedangkan pada pasien perempuan memiliki peluang ketahanan hidup 0,619 hingga 0,979. Untuk mengetahui apakah benar terdapat perbedaan signifikan antara waktu ketahanan hidup pasien laki-laki dan perempuan maka dilakukan uji Log Rank.



**Gambar 4. 2** Kurva Survival Kaplan Meier Berdasarkan Jenis Kelamin.

Berdasarkan uji Log Rank menggunakan persamaan (2.12) dengan

$H_0$  : Tidak ada perbedaan antara kurva Kaplan Meier pasien perempuan dan pasien laki-laki.

$H_1$  : Ada perbedaan antara kurva Kaplan Meier pasien perempuan dan pasien laki-laki.

Hipotesis  $H_0$  akan ditolak, jika  $\chi^2_{hitung}$  lebih besar dari  $\chi^2_{0,05,1}$ .

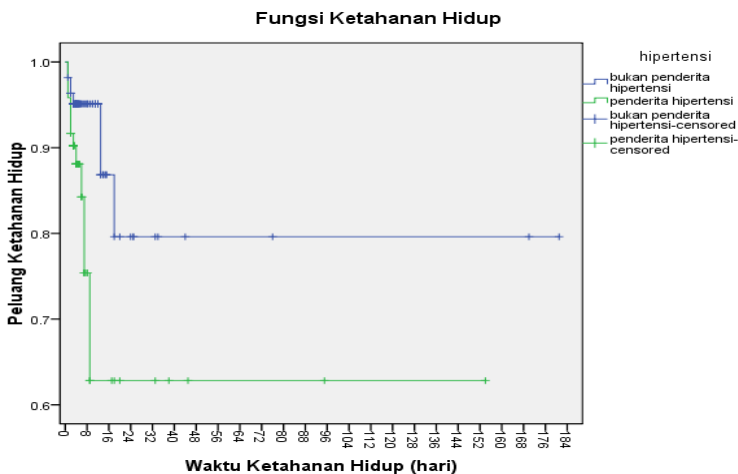
Pada Lampiran 4, diperoleh nilai statistik uji sebesar 1,754, hal ini menunjukkan bahwa  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{0,05,1}$  ( $1,754 < 3,841$ ) pada Lampiran 5, diperoleh nilai  $p$ -value uji sebesar 0,198. Karena nilai  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{0,05,1}$  dan  $p$ -value lebih besar dari  $\alpha=0,05$  ( $0,198 > 0,05$ ) sehingga uji ini menghasilkan kesimpulan gagal tolak  $H_0$ . Ini berarti tidak ada perbedaan antara kurva *survival* pasien laki-laki dan pasien perempuan. Dengan demikian, waktu ketahanan hidup antara pasien laki-laki dan pasien perempuan tidak berbeda secara signifikan.

#### 4.4.3 Karakteristik Waktu Ketahanan Hidup Pasien Penyakit Jantung Berdasarkan Hipertensi.

Hipertensi merupakan salah satu variabel yang diduga mempengaruhi waktu ketahanan hidup pasien Penyakit Jantung Koroner. Pasien PJK dapat dibagi menjadi 2, yakni pasien dengan hipertensi dan pasien tanpa hipertensi. Berikut adalah kurva *survival* Kaplan Meier dari 237 pasien PJK yang dirawat inap di RSUD Dr. Soetomo Surabaya berdasarkan status penyakit Hipertensi.

Pada Gambar 4.3, garis hijau menggambarkan pasien PJK dengan Hipertensi dan garis biru menggambarkan pasien PJK tanpa hipertensi. Dari kurva *survival* tersebut dapat dilihat bahwa kurva *survival* pasien tanpa hipertensi berada di atas kurva *survival* pasien hipertensi. Secara deskriptif, hal ini menunjukkan bahwa pasien dengan tanpa hipertensi memiliki peluang waktu ketahanan hidup lebih besar daripada pasien

hipertensi. Berdasarkan hasil estimasi Kaplan Meier pada Lampiran 3, pasien dengan hipertensi memiliki peluang ketahanan hidup 0,628 hingga 0,958 sedangkan pasien tanpa hipertensi memiliki peluang ketahanan hidup 0,81 hingga 0,982. Untuk melihat apakah benar ada perbedaan signifikan antara waktu ketahanan hidup pasien dengan hipertensi dan pasien tanpa hipertensi akan dilakukan uji Log Rank.



**Gambar 4. 3** Kurva *Survival* Kaplan Meier Berdasarkan Hipertensi.

Berdasarkan uji Log Rank menggunakan persamaan (2.12) dengan

$H_0$  : Tidak ada perbedaan antara kurva Kaplan Meier pasien hipertensi dan pasien tidak hipertensi.

$H_1$  : Ada perbedaan antara kurva Kaplan Meier pasien perempuan dan pasien laki-laki.

Hipotesis  $H_0$  akan ditolak, jika  $\chi_{hitung}^2$  lebih besar dari  $\chi_{0,05,1}^2$ .

Pada Lampiran 4, diperoleh nilai statistik uji sebesar 8,219, hal ini menunjukkan bahwa  $\chi^2_{hitung} > \chi^2_{0,05,1}$  ( $8,219 > 3,841$ ) dan pada Lampiran 5, diperoleh nilai  $p$ -value uji sebesar 0,008. Karena  $\chi^2_{hitung} > \chi^2_{0,05,1}$  dan  $p$ -value lebih kecil dari  $\alpha=0,05$  ( $0,008 < 0,05$ ) sehingga uji ini menghasilkan kesimpulan tolak  $H_0$ . Ini berarti ada perbedaan antara kurva *survival* pasien dengan hipertensi dan pasien tanpa hipertensi. Dengan demikian, waktu *survival* antara pasien dengan hipertensi dan pasien tanpa hipertensi berbeda secara signifikan.

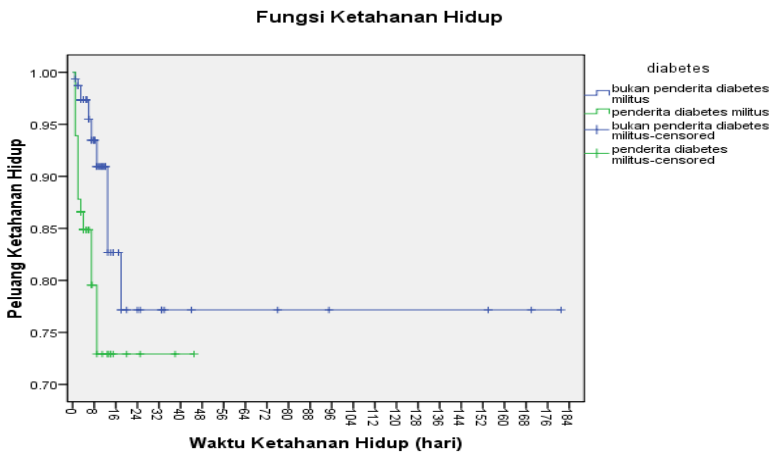
#### **4.4.4 Karakteristik Waktu Ketahanan Hidup Pasien Penyakit Jantung Berdasarkan Diabetes.**

Diabetes Militus merupakan salah satu variabel yang diduga mempengaruhi waktu ketahanan hidup pasien PJK. Pasien PJK dapat dibagi menjadi 2, yakni tanpa Diabetes Militus dan dengan Diabetes Militus. Berikut adalah kurva *survival* Kaplan Meier dari 237 pasien PJK yang dirawat inap di RSUD Dr. Soetomo Surabaya berdasarkan status penyakit Diabetes Militus.

Pada Gambar 4.4, garis hijau menunjukkan kurva *survival* pasien dengan Diabetes Militus dan garis biru menunjukkan pasien yang tidak memiliki penyakit penyerta Diabetes Militus. Dari kurva *survival* Kaplan Meier tersebut, dapat dilihat bahwa kurva *survival* pasien yang tidak memiliki penyakit penyerta Diabetes Militus diatas pasien yang memiliki penyakit penyerta Diabetes Militus. Secara deskriptif, hal ini menunjukkan bahwa pasien yang tidak mamiliki penyakit penyerta Diabetes Militus memiliki waktu ketahanan hidup lebih baik dari pasien dengan Diabetes Militus. Berdasarkan hasil estimasi Kaplan Meier pada



Lampiran 3, pasien tanpa Diabetes Militus memiliki peluang ketahanan hidup 0,772 hingga 0,994 sedangkan pasien dengan Diabetes Militus memiliki peluang ketahanan hidup 0,729 hingga 0,939. Untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan signifikan antara waktu ketahanan hidup pasien deng penyakit penyerta Diabetes Militus dengan yang tidak memilik penyakit penyerta Diabetes Militus dilakukan Uji Log Rank.



**Gambar 4. 4** Kurva *Survival* Kaplan Meier Berdasarkan Diabetes.

Berdasarkan uji Log Rank menggunakan persamaan (2.12) dengan

$H_0$  : Tidak ada perbedaan antara kurva Kaplan Meier pasien penderita Diabetes dan pasien bukan penderita Diabetes.

$H_1$  : Ada perbedaan antara kurva Kaplan Meier pasien penderita Diabetes dan pasien bukan penderita Diabetes.

Hipotesis  $H_0$  akan ditolak, jika  $\chi_{hitung}^2$  lebih besar dari  $\chi_{0,05,1}^2$ .

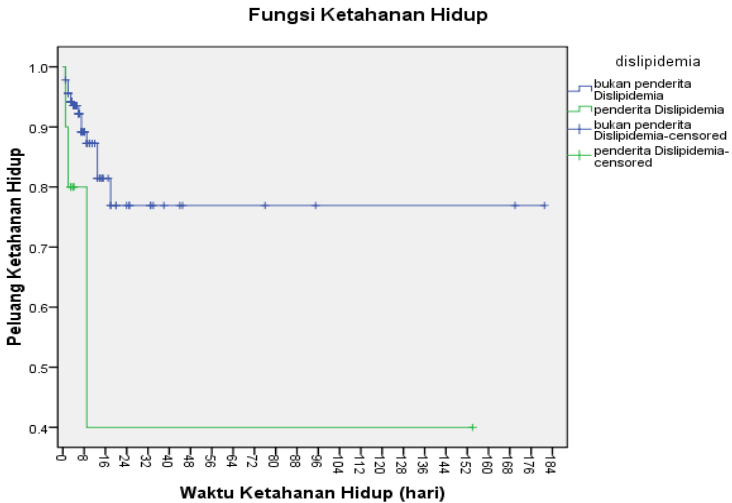
Pada Lampiran 4, diperoleh nilai statistik uji sebesar 8,272, hal ini menunjukkan bahwa  $\chi^2_{hitung} > \chi^2_{0,05,1}$  (8,727 > 3,841) dan pada Lampiran 5, diperoleh nilai  $p$ -value uji sebesar 0,004. Karena  $\chi^2_{hitung} > \chi^2_{0,05,1}$  dan  $p$ -value lebih kecil dari  $\alpha=0,05$  (0,004<0,05) sehingga uji ini menghasilkan kesimpulan tolak  $H_0$ . Ini berarti ada perbedaan antara kurva *survival* pasien dengan Diabetes Militus dan pasien tanpa Diabetes Militus. Dengan demikian, waktu ketahanan hidup antara pasien dengan Diabetes Militus dan pasien tanpa Diabetes Militus berbeda secara signifikan.

#### **4.4.5 Karakteristik Waktu Ketahanan Hidup Pasien Penyakit Jantung Berdasarkan Dislipidemia.**

Dislipidemia merupakan salah satu variabel yang diduga mempengaruhi waktu ketahanan hidup pasien PJK. Pasien PJK dapat dibagi menjadi 2, yakni tanpa dislipidemia dan dengan dislipidemia. Berikut adalah kurva *survival* Kaplan Meier dari 237 pasien PJK yang dirawat inap di RSUD Dr. Soetomo Surabaya berdasarkan status penyakit Dislipidemia.

Pada Gambar 4.5, garis hijau menunjukkan pasien PJK dengan Dislipidemia dan garis biru menunjukkan pasien PJK tanpa Dislipidemia. Dari kurva *survival* Kaplan Meier dapat dilihat bahwa kurva *survival* pasien tanpa Dislipidemia berada di atas kurva pasien dengan Dislipidemia. Secara deskriptif, hal ini menunjukkan bahwa pasien tanpa Dislipidemia memiliki peluang waktu ketahanan hidup lebih besar daripada pasien dengan Dislipidemia. Berdasarkan hasil estimasi Kaplan Meier pada Lampiran 3, pasien tanpa Dislipidemia memiliki peluang ketahanan hidup 0,767 hingga 0,978 sedangkan pasien dengan penyakit Dislipidemia memiliki peluang ketahanan hidup 0,4 sampai 0,9. Untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan

signifikan antara waktu ketahanan hidup pasien dengan penyakit penyerta Dislipidemia dengan yang tidak memiliki penyakit penyerta Dislipidemia dilakukan uji Log Rank.



**Gambar 4.5** Kurva Survival Kaplan Meier Berdasarkan Dislipidemia.

Berdasarkan uji Log Rank menggunakan persamaan (2.12) dengan

$H_0$  : Tidak ada perbedaan antara kurva Kaplan Meier pasien penderita Dislipidemia dan pasien bukan penderita Dislipidemia.

$H_1$  : Ada perbedaan antara kurva Kaplan Meier pasien penderita Dislipidemia dan pasien bukan penderita Dislipidemia.

Hipotesis  $H_0$  akan ditolak, jika  $\chi^2_{hitung}$  lebih besar dari  $\chi^2_{0,05,1}$ .

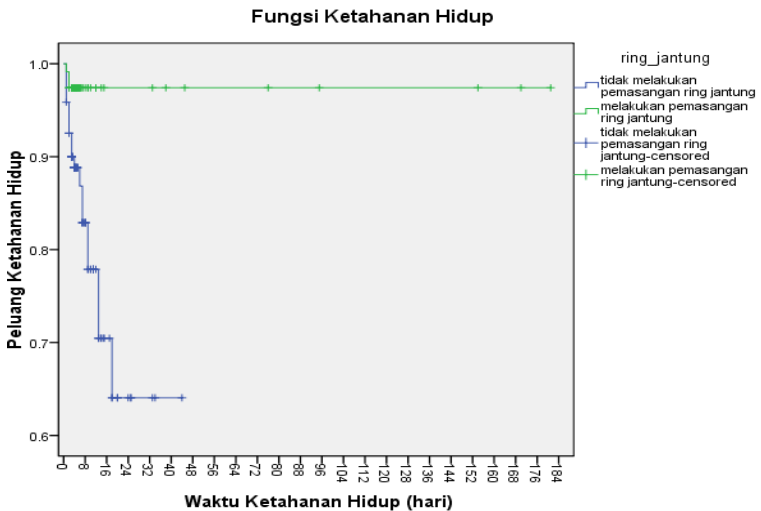
Pada Lampiran 4, diperoleh nilai statistik uji sebesar 4,846, hal ini menunjukkan bahwa  $\chi^2_{hitung} > \chi^2_{0,05,1}$  ( $4,846 > 3,841$ ) dan pada Lampiran 5, diperoleh nilai  $p$ -value uji sebesar 0,026. Karena  $\chi^2_{hitung} > \chi^2_{0,05,1}$  dan nilai  $p$ -value lebih kecil dari  $\alpha=0,05$  ( $0,026 < 0,05$ ) sehingga uji ini menghasilkan kesimpulan gagal tolak  $H_0$ . Ini berarti ada perbedaan antara kurva *survival* pasien dengan Dislipidemia dan pasien tanpa Dislipidemia. Dengan demikian, waktu ketahanan hidup antara pasien dengan hipertensi dan pasien tanpa hipertensi berbeda secara signifikan.

#### **4.4.6 Karakteristik Waktu Ketahanan Hidup Pasien Penyakit Jantung Berdasarkan Ring Jantung.**

Pemasangan ring jantung merupakan salah satu variabel yang diduga mempengaruhi waktu ketahanan hidup pasien PJK. Pasien PJK dapat dibedakan menjadi 2, yakni pasien yang melakukan pasang ring jantung dan pasien tanpa pasang ring jantung. Berikut merupakan kurva *survival* Kaplan Meier pasien PJK berdasarkan tindakan medis pasang ring.

Pada Gambar 4.6, garis hijau menunjukkan pasien yang melakukan pemasangan ring jantung sedangkan garis biru menunjukkan pasien tanpa melakukan pasang ring jantung. Dari kurva *survival* Kaplan Meier tersebut, dapat dilihat bahwa pasien yang melakukan pasang ring memiliki kurva yang berada di atas kurva pasien tanpa pasang ring. Secara deskriptif, hal ini menunjukkan bahwa waktu ketahanan hidup pasien dengan pasang ring memiliki peluang lebih besar daripada pasien tanpa pasang ring. Berdasarkan hasil estimasi

Kaplan Meier pada Lampiran 4, pasien yang melakukan Pasang Ring Jantung memiliki peluang ketahan hidup 0,974 hingga 0,991 sedangkan pasien yang tidak melakukan Pasang Ring Jantung memiliki peluang ketahanan hidup 0,641 hingga 0,959. Untuk membuktikan apakah terdapat perbedaan waktu ketahanan hidup secara signifikan dilakukan uji Log Rank.



**Gambar 4. 6** Kurva *Survival* Kaplan Meier Berdasarkan Ring Jantung.

Berdasarkan uji Log Rank menggunakan persamaan (2.12) dengan

$H_0$  : Tidak ada perbedaan antara kurva Kaplan Meier pasien yang melakukan pasang ring jantung dan pasien yang tidak melakukan pasang ring jantung.

$H_1$  : Ada perbedaan antara kurva Kaplan Meier pasien yang melakukan pasang ring jantung dan pasien yang tidak melakukan pasang ring jantung.

Hipotesis  $H_0$  akan ditolak, jika  $\chi^2_{hitung}$  lebih besar dari  $\chi^2_{0,05,1}$ .

Pada Lampiran 4, diperoleh nilai statistik uji sebesar 9,752 hal ini menunjukkan bahwa  $\chi^2_{hitung} > \chi^2_{0,05,1}$  ( $9,752 > 3,841$ ) dan pada Lampiran 5, diperoleh nilai  $p$ -value uji sebesar 0,001. Karena  $\chi^2_{hitung} > \chi^2_{0,05,1}$  dan  $p$ -value lebih kecil dari  $\alpha=0,05$  ( $0,001 < 0,05$ ) sehingga uji ini menghasilkan kesimpulan tolak  $H_0$ . Ini berarti ada perbedaan antara kurva *survival* pasien dengan pasang ring jantung dan pasien tanpa pasang ring jantung. Dengan demikian, waktu ketahanan hidup antara pasien dengan pasang ring jantung dan pasien tanpa pasang ring jantung berbeda signifikan.

#### **4.4.7 Karakteristik Waktu Ketahanan Hidup Pasien Penyakit Jantung Berdasarkan Baypass.**

Baypass jantung merupakan salah satu variabel yang diduga mempengaruhi waktu ketahanan hidup pasien PJK. Pasien PJK dapat dibedakan menjadi 2, yakni pasien yang melakukan Baypass jantung dan pasien tanpa Baypass jantung. Berikut merupakan kurva *survival* Kaplan Meier pasien PJK berdasarkan tindakan medis Baypass jantung.

Pada Gambar 4.7, garis hijau menunjukkan pasien yang melakukan Baypass jantung sedangkan garis biru menunjukkan pasien tanpa melakukan Baypass jantung. Dari kurva *survival* Kaplan Meier tersebut, ditunjukkan bahwa kurva *survival* pasien yang tidak melakukan operasi Baypass jantung berada di atas kurva *survival* pasien yang melakukan operasi Baypass jantung. Secara deskriptif, hal ini menunjukkan bahwa pasien yang tidak melakukan operasi Baypass jantung memiliki waktu ketahanan hidup lebih baik dari pasien yang melakukan operasi Baypass Jantung.

Berdasarkan hasil estimasi Kaplan Meier pada Lampiran 4, pasien yang melakukan Baypass jantung memiliki peluang ketahanan hidup 0,9 sedangkan pasien yang tidak melakukan Baypass jantung memiliki peluang ketahanan hidup 0,723 hingga 0,973. Untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan signifikan antara kurva *survival* pasien yang tidak melakukan operasi Baypass jantung berada diatas kurva *survival* pasien yang melakukan operasi Baypass jantung dilakukan uji Log Rank.

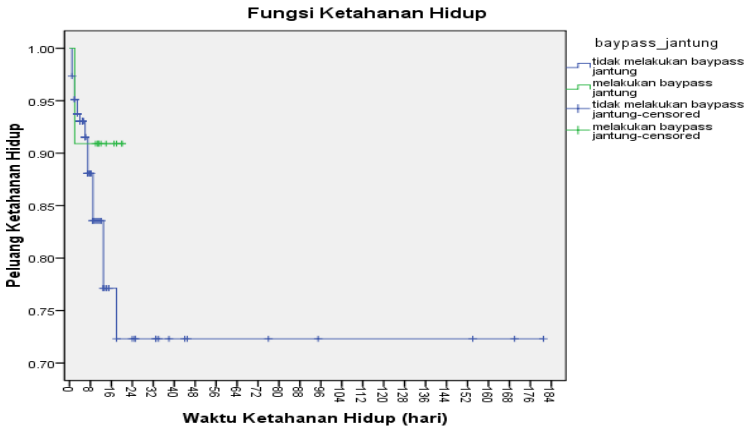
Berdasarkan uji Log Rank menggunakan persamaan (2.12) dengan

$H_0$  : Tidak ada perbedaan antara kurva Kaplan Meier pasien yang melakukan operasi Baypass dan pasien yang tidak melakukan operasi Baypass.

$H_1$  : Ada perbedaan antara kurva Kaplan Meier pasien yang melakukan operasi Baypass dan pasien yang tidak melakukan operasi Baypass.

Hipotesis  $H_0$  akan ditolak, jika  $\chi^2_{hitung}$  lebih besar dari  $\chi^2_{0,05,1}$ .

Pada Lampiran 4, diperoleh nilai statistik uji sebesar 0,454, hal ini menunjukkan bahwa  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{0,05,1}$  ( $0,454 < 3,841$ ) dan pada Lampiran 5, diperoleh nilai *p-value* uji sebesar 0,407. Karena  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{0,05,1}$  dan *p-value* lebih besar dari  $\alpha=0,05$  ( $0,407 > 0,05$ ) sehingga uji ini menghasilkan kesimpulan gagal tolak  $H_0$ . Ini berarti tidak ada perbedaan antara kurva *survival* pasien dengan Baypass jantung dan pasien tanpa Baypass jantung. Dengan demikian, waktu ketahanan hidup antara pasien dengan Baypass jantung dan pasien tanpa Baypass jantung tidak berbeda secara signifikan.



**Gambar 4. 7** Kurva *Survival* Kaplan Meier Berdasarkan Baypass Jantung.

#### 4.4.8 Karakteristik Waktu Ketahanan Hidup Pasien Penyakit Jantung Berdasarkan Tindakan Medis.

Tindakan medis yang diberikan kepada pasien merupakan variabel yang diduga mempengaruhi waktu ketahanan hidup pasien PJK. Dalam penelitian ini tindakan medis yang diteliti adalah Baypass jantung dan pasang Ring Jantung. Berikut adalah kurva *survival* Kaplan Meier 237 pasien Penyakit Jantung Koroner berdasarkan tindakan medis.

Pada Gambar 4.8, garis berwarna hijau menunjukkan pasien yang melakukan pasang Ring jantung, garis merah pasien melakukan Baypass jantung sedangkan garis biru menunjukkan pasien tanpa tindakan medis pasang ring jantung maupun Baypass jantung (pengobatan lain). Dari kurva *survival* Kaplan Meier, kurva *survival* Ring Jantung berada diatas kurva *survival* Baypass Jantung dan kurva *survival* pasien dengan pengobatan lain. Secara deskriptif, hal ini



menunjukkan bahwa pasien yang melakukan pasang ring jantung memiliki waktu ketahanan hidup lebih baik. Berdasarkan Estimasi Kaplan Meier pada Lampiran 4, bahwa peluang ketahanan hidup pasien yang melakukan pasang Ring jantung memiliki peluang 0,974 hingga 0,991, pasien yang melakukan Baypass Jantung memiliki peluang 0,9, dan pasien dengan pengobatan lain adalah 0,566 hingga 0,955. Untuk membuktikan apakah terdapat perbedaan waktu ketahanan hidup secara signifikan akan dilakukan uji Log Rank.

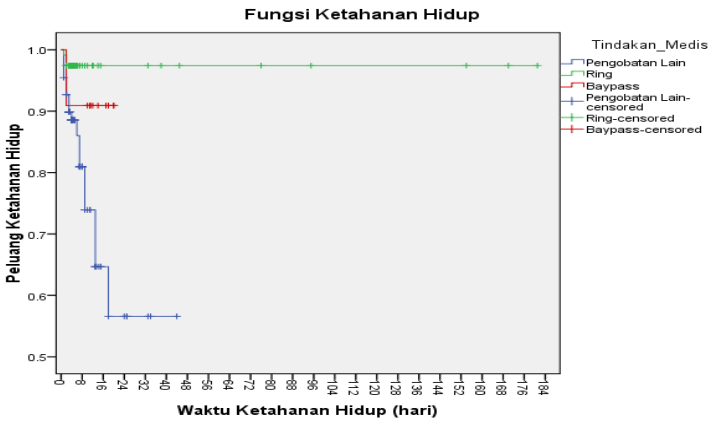
Berdasarkan uji Log Rank menggunakan persamaan (2.12) dengan

$H_0$  : Tidak ada perbedaan antara kurva Kaplan Meier pasien antar tindakan medis.

$H_1$  : Ada perbedaan antara kurva Kaplan Meier pasien antar tindakan medis..

Hipotesis  $H_0$  akan ditolak, jika  $\chi^2_{hitung}$  lebih besar dari  $\chi^2_{0,05,1}$ .

Pada Lampiran 4, diperoleh nilai statistik uji sebesar 12,403, hal ini menunjukkan bahwa  $\chi^2_{hitung} > \chi^2_{0,05,1}$  ( $12,403 > 3,841$ ) dan pada Lampiran 5, diperoleh nilai *p-value* uji sebesar 0,001. Karena  $\chi^2_{hitung} > \chi^2_{0,05,1}$  dan nilai *p-value* lebih kecil dari  $\alpha=0,05$  ( $0,001 < 0,05$ ) sehingga uji ini menghasilkan kesimpulan tolak  $H_0$ . Ini berarti ada perbedaan antara kurva *survival* pasien berdasarkan tindakan medis. Dengan demikian, waktu ketahanan hidup antara pasien dengan Ring jantung, Baypass jantung, dan pengobatan lain berbeda secara signifikan



**Gambar 4. 8** Kurva Survival Kaplan Meier Berdasarkan Tindakan Medis.

#### 4.5 Hasil Dalam Penelitian

Pada penelitian ini telah dilakukan estimasi menggunakan metode Kaplan Meier dan uji Log Rank. Dengan hasil uji Log Rank ditunjukkan pada Tabel 4.5, pada tabel tersebut tanda centang (✓) menunjukkan bahwa variabel berpengaruh signifikan sedangkan tanda silang (✗) menunjukkan bahwa variabel tidak berpengaruh signifikan dan hasil dari estimasi Kaplan Meier ditunjukkan pada Tabel 4.6. Pada Tabel 4.5 pada diperoleh hasil bahwa variabel yang berpengaruh signifikan adalah variabel usia, Hipertensi, Diabetes, Dislipidemia, dan pasang ring jantung.

**Tabel 4. 5** Hasil uji Log Rank

Kasus Variabel	Hasil		
		$\chi^2_{hitung}$	<i>p-value</i>
Usia	✓	4,871	0,032
Jenis Kelamin	✗	1,754	0,198
Hipertensi	✓	8,219	0,008
Diabetes	✓	8,272	0,004
Dislipidemia	✓	4,864	0,026
Ring Jantung	✓	9,752	0,001
Baypass jantung	✗	0,45	0,407
Tindakan Medis	✓	12,403	0,001

**Tabel 4. 6** Hasil Estimasi Kaplan Meier

Variabel		Hasil Estimasi
Usia	Produktif	0,828-0,973
	Tidak produktif	0,562-0,981
Jenis Kelamin	Laki-laki	0,796-0,974
	Perempuan	0,619-0,979
Hipertensi	Hipertensi	0,628-0,958
	Normal	0,81-0,982
Diabetes	Diabetes	0,729-0,939
	Tanpa Diabetes	0,772-0,994
Dislipidemia	Dislipidemia	0,4 s/d 0,9
	Tanpa Dislipidemia	0,767-0,978
Ring jantung	Menggunakan	0,974-0,991
	Tidak menggunakan	0,641-0,959
Baypass jantung	Melakukan	0,9
	Tidak melakukan	0,723-0,97
Tindakan	Obat lain	0,566-0,955



## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

Pada bab ini diberikan kesimpulan dari penelitian ini serta saran untuk penelitian selanjutnya.

#### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan analisis dan pembahasan yang diberikan pada bab sebelumnya, diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Berdasarkan Estimasi Kaplan Meier dan pengujian kurva dengan uji Log Rank didapatkan hasil penelitian pada Tabel 4.5 dan Tabel 4.6 yang menunjukkan bahwa,
  - a. Berdasarkan kurva *survival* Kaplan Meier pasien PJK di RSUD Dr. Soetomo Surabaya menunjukkan bahwa waktu ketahanan hidup pasien dengan usia produktif lebih baik dari usia tidak produktif, Pasien tanpa Hipertensi memiliki waktu ketahanan hidup lebih baik daripada pasien dengan hipertensi, Pasien tanpa Diabetes memiliki waktu ketahanan hidup lebih baik dari pasien dengan Diabetes, pasien tanpa Dislipidemia memiliki waktu ketahanan hidup lebih baik daripada pasien dengan Dislipidemia, dan pasien yang melakukan pemasangan Ring Jantung memiliki waktu ketahanan hidup lebih baik daripada pasien yang tidak melakukan pemasangan Ring Jantung.
  - b. Berdasarkan kurva *survival* Kaplan Meier pasien PJK di RSUD Dr. Soetomo Surabaya menunjukkan beberapa variabel memiliki peluang waktu ketahanan hidup yang tidak jauh berbeda antara lain jenis kelamin dan Baypass Jantung.

- c. Berdasarkan Log Rank, dapat diketahui bahwa variabel usia, Hipertensi, Diabetes, Dislipidemia dan Ring Jantung berbeda signifikan.
2. Hasil dari estimasi Kaplan Meier dan uji Log Rank terhadap tindakan medis terhadap pasien antara lain pemasangan ring jantung, Baypass jantung, dan pengobatan selain ring maupun Baypass jantung menunjukkan bahwa berdasarkan kurva *survival* Kaplan Meier tindakan medis pasien yang melakukan pasang ring memiliki peluang ketahanan hidup lebih baik dan berdasarkan uji Log Rank terdapat perbedaan signifikan antar kurva tindakan medis.

## 5.2 Saran

Adapun beberapa saran yang diberikan untuk penelitian selanjutnya :

1. Mengembangkan penelitian metode analisis ketahanan hidup dengan metode Bayesian untuk memodelkan ketahanan hidup pasien Penyakit Jantung koroner.
2. Menerapkan metode Kaplan Meier dan uji Log Rank pada kasus-kasus lain.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kementerian Kesehatan RI, Situasi Kesehatan Jantung, Jakarta Selatan: Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan RI, 2014.
- [2] Kementerian Kesehatan RI, 29 Juli 2017. [Online]. Available: <http://www.depkes.go.id/article/view/17073100005/penyakit-jantung-penyebab-kematian-tertinggi-kemenkes-ingatkan-cerdik-.html>. [Diakses 23 Januari 2019].
- [3] J. Harlan, *Analisa Survival*, Depok: Gunadarma, 2017.
- [4] D. Collet, *Modelling Survival Data in Medical Research*, CHAPMAN & HALL, 1994.
- [5] Chap T. Le, *Applied Survival Analysis*, New York: John Wiley and Sons, Inc, 1997.
- [6] Rahmanika F.A. *dkk*, “Analisis Kurva Survival Kaplan Meier pada Pasien HIV/AIDS dengan Antiretroviral Therapy (ART) di RSUD Prof. Dr. Soekandar Kabupaten Mojokerto Menggunakan Uji Log Rank,” *Jurnal Sains dan Seni ITS*, vol. 5, pp. D-127 - D-132, 2016.
- [7] M. Usman. *dkk*, “An Application of Kaplan–Meier Survival Analysis Using Breast Cancer Data,” *Journal of Medicine*, vol. 1, no. 3, 2014.
- [8] M. Muhajir, “Analisis Survival terhadap Pasien Diare Anak Menggunakan Metode Kaplan Meier dan Uji Log

- Rank,” *Jurnal ilmu-ilmu MIPA*, vol. 18, no. 1, 2018.
- [9] R. E. walpole, *Pengantar Statistika*, Jakarta: Gramedia Pustaka Utama, 1993.
- [10] Sahoo, *Probability and Mathematical Statistics*, Louisville, 2013.
- [11] Kleinbaum, D.G., dan Klein M, *Survival Analysis : A Self-Learning Text Third Edition*, London: Springer, 2012.
- [12] M. Sumiati, *Penanganan stress pada penyakit jantung koroner*, Jakarta: TIM, 2010.



## Lampiran 1

Data 237 pasien rawat inap Penyakit Jantung Koroner di RSUD Dr. Soetomo Surabaya tahun 2018.

No	Lama perawatan	JK	usia	status	Status Dislipidemia	Status Hipertensi	Status Diabetes	Status Baypass	Status Pasang Ring
1	1	L	51	Meninggal	Tanpa Dislipidemia	Hipertensi	Diabetes	Tidak Baypass	Tidak Ring
2	2	L	53	Meninggal	Tanpa Dislipidemia	Hipertensi	Diabetes	Baypass	Tidak Ring
3	3	L	54	Meninggal	Tanpa Dislipidemia	Normal	Diabetes	Tidak Baypass	Tidak Ring
4	1	L	53	Meninggal	Dislipidemia	Normal	Diabetes	Tidak Baypass	Tidak Ring
5	5	L	70	Hidup	Tanpa Dislipidemia	Normal	Bukan Penderita Diabetes	Tidak Baypass	Ring
6	2	L	70	Hidup	Tanpa Dislipidemia	Normal	Bukan Penderita Diabetes	Tidak Baypass	Tidak Ring
7	3	P	51	Hidup	Tanpa Dislipidemia	Normal	Bukan Penderita Diabetes	Tidak Baypass	Ring
8	2	L	58	Meninggal	Tanpa Dislipidemia	Hipertensi	Bukan Penderita Diabetes	Tidak Baypass	Tidak Ring
9	3	P	79	Meninggal	Tanpa Dislipidemia	Hipertensi	Bukan Penderita Diabetes	Tidak Baypass	Tidak Ring
10	3	L	51	Hidup	Tanpa Dislipidemia	Hipertensi	Diabetes	Tidak Baypass	Ring
11	7	L	61	Meninggal	Tanpa Dislipidemia	Hipertensi	Bukan Penderita Diabetes	Tidak Baypass	Tidak Ring
12	1	L	58	Meninggal	Tanpa Dislipidemia	Normal	Diabetes	Tidak Baypass	Ring
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
237	2	P	73	Meninggal	Tanpa Dislipidemia	Normal	Diabetes	Tidak Baypass	Ring

## Lampiran 2

Perhitungan rata-rata dan standart deviasi variabel waktu ketahanan hidup Pasien PJK RSUD Dr. Soetomo Surabaya

<i>waktu survival</i> ( $x$ )	$\bar{x}$	$(x - \bar{x})$	$(x - \bar{x})^2$
2	9,034	-7,033755274	49,47371326
3	9,034	-6,033755274	36,40620271
5	9,034	-4,033755274	16,27118161
2	9,034	-7,033755274	49,47371326
3	9,034	-6,033755274	36,40620271
3	9,034	-6,033755274	36,40620271
3	9,034	-6,033755274	36,40620271
7	9,034	-2,033755274	4,136160516
1	9,034	-8,033755274	64,54122381
4	9,034	-5,033755274	25,33869216
2	9,034	-7,033755274	49,47371326
6	9,034	-3,033755274	9,203671064
6	9,034	-3,033755274	9,203671064
2	9,034	-7,033755274	49,47371326
3	9,034	-6,033755274	36,40620271
5	9,034	-4,033755274	16,27118161
2	9,034	-7,033755274	49,47371326
3	9,034	-6,033755274	36,40620271
3	9,034	-6,033755274	36,40620271
3	9,034	-6,033755274	36,40620271
7	9,034	-2,033755274	4,136160516
1	9,034	-8,033755274	64,54122381
4	9,034	-5,033755274	25,33869216

<i>waktu survival</i> ( $x$ )	$\bar{x}$	$(x - \bar{x})$	$(x - \bar{x})^2$
2	9,034	-7,03376	49,47371
6	9,034	-3,03376	9,203671
6	9,034	-3,03376	9,203671
14	9,034	4,966245	24,66359
3	9,034	-6,03376	36,4062
154	9,034	144,9662	21015,21
7	9,034	-2,03376	4,136161
1	9,034	-8,03376	64,54122
10	9,034	0,966245	0,933629
8	9,034	-1,03376	1,06865
3	9,034	-6,03376	36,4062
3	9,034	-6,03376	36,4062
5	9,034	-4,03376	16,27118
4	9,034	-5,03376	25,33869
95	9,034	85,96624	7390,195
4	9,034	-5,03376	25,33869
3	9,034	-6,03376	36,4062
2	9,034	-7,03376	49,47371
4	9,034	-5,03376	25,33869
2	9,034	-7,03376	49,47371
4	9,034	-5,033755274	25,33869216
4	9,034	-5,033755274	25,33869216
1	9,034	-8,033755274	64,54122381
8	9,034	-1,033755274	1,068649967
4	9,034	-5,033755274	25,33869216
33	9,034	23,96624473	574,3808863
38	9,034	28,96624473	839,0433335

waktu survival ( $x$ )	$\bar{x}$	$(x - \bar{x})$	$(x - \bar{x})^2$
3	9,034	-6,033755274	36,40620271
3	9,034	-6,033755274	36,40620271
3	9,034	-6,033755274	36,40620271
3	9,034	-6,033755274	36,40620271
3	9,034	-6,033755274	36,40620271
6	9,034	-3,033755274	9,203671064
6	9,034	-3,033755274	9,203671064
5	9,034	-4,033755274	16,27118161
3	9,034	-6,033755274	36,40620271
3	9,034	-6,033755274	36,40620271
5	9,034	-4,033755274	16,27118161
3	9,034	-6,033755274	36,40620271
3	9,034	-6,033755274	36,40620271
3	9,034	-6,033755274	36,40620271
3	9,034	-6,033755274	36,40620271
3	9,034	-6,033755274	36,40620271
4	9,034	-5,033755274	25,33869216
3	9,034	-6,033755274	36,40620271
3	9,034	-6,033755274	36,40620271
3	9,034	-6,033755274	36,40620271
3	9,034	-6,033755274	36,40620271
3	9,034	-6,033755274	36,40620271
3	9,034	-6,033755274	36,40620271
3	9,034	-6,033755274	36,40620271
3	9,034	-6,033755274	36,40620271
3	9,034	-6,033755274	36,40620271
4	9,034	-5,033755274	25,33869216
3	9,034	-6,033755274	36,40620271
3	9,034	-6,033755274	36,40620271
4	9,034	-5,033755274	25,33869216

<i>waktu survival</i> ( $x$ )	$\bar{x}$	$(x - \bar{x})$	$(x - \bar{x})^2$
15	7,965	7,035	49,49123
16	7,965	8,035	64,56123
18	7,965	10,035	100,7012
18	7,965	10,035	100,7012
21	7,965	13,035	169,9112
29	7,965	21,035	442,4712
33	7,965	25,035	626,7512
105	7,965	97,035	9415,791
4	9,034	-5,033755274	25,33869216
3	9,034	-6,033755274	36,40620271
3	9,034	-6,033755274	36,40620271
170	9,034	160,9662447	25910,13194
11	9,034	1,966244726	3,866118321
3	9,034	-6,033755274	36,40620271
4	9,034	-5,033755274	25,33869216
4	9,034	-5,033755274	25,33869216
3	9,034	-6,033755274	36,40620271
3	9,034	-6,033755274	36,40620271
⋮	⋮	⋮	⋮
4	9,034	-5,033755274	25,33869216
4	9,034	-5,033755274	25,33869216

$$\sum_{i=1}^{237} x_i : 2141$$

$$S : 20,65$$

Perhitungan rata-rata dan standart deviasi variabel waktu ketahanan hidup Pasien PJK RSUD Dr. Soetomo Surabaya.

<i>usia (x)</i>	$\bar{x}$	$x - \bar{x}$	$(x - \bar{x})^2$
51	57,90	-6,90	47,59
53	57,90	-4,90	24,00
54	57,90	-3,90	15,20
53	57,90	-4,90	24,00
70	57,90	12,10	146,44
70	57,90	12,10	146,44
51	57,90	-6,90	47,59
58	57,90	0,10	0,01
79	57,90	21,10	445,26
51	57,90	-6,90	47,59
61	57,90	3,10	9,62
58	57,90	0,10	0,01
71	57,90	13,10	171,64
69	57,90	11,10	123,24
62	57,90	4,10	16,82
27	57,90	-30,90	954,73
42	57,90	-15,90	252,77
58	57,90	0,10	0,01
67	57,90	9,10	82,83
71	57,90	13,10	171,64
68	57,90	10,10	102,04
58	57,90	0,10	0,01
56	57,90	-1,90	3,61
75	57,90	17,10	292,45
69	57,90	11,10	123,24

<i>usia (x)</i>	$\bar{x}$	$x - \bar{x}$	$(x - \bar{x})^2$
58	57,90	0,10	0,01
53	57,90	-4,90	24,00
74	57,90	16,10	259,25
56	57,90	-1,90	3,61
49	57,90	-8,90	79,19
60	57,90	2,10	4,42
57	57,90	-0,90	0,81
43	57,90	-14,90	221,97
46	57,90	-11,90	141,58
67	57,90	9,10	82,83
57	57,90	-0,90	0,81
56	57,90	-1,90	3,61
63	57,90	5,10	26,02
57	57,90	-0,90	0,81
59	57,90	1,10	1,21
50	57,90	-7,90	62,39
62	57,90	4,10	16,82
63	57,90	5,10	26,02
54	57,90	-3,90	15,20
70	57,90	12,10	146,44
65	57,90	7,10	50,43
61	57,90	3,10	9,62
58	57,90	0,10	0,01
61	57,90	3,10	9,62
74	57,90	16,10	259,25
47	57,90	-10,90	118,78
46	57,90	-11,90	141,58
66	57,90	8,10	65,63

<i>usia (x)</i>	$\bar{x}$	$x - \bar{x}$	$(x - \bar{x})^2$
53	57,90	-4,90	24,00
59	57,90	1,10	1,21
60	57,90	2,10	4,42
39	57,90	-18,90	357,16
58	57,90	0,10	0,01
56	57,90	-1,90	3,61
60	57,90	2,10	4,42
72	57,90	14,10	198,85
57	57,90	-0,90	0,81
67	57,90	9,10	82,83
57	57,90	-0,90	0,81
68	57,90	10,10	102,04
56	57,90	-1,90	3,61
52	57,90	-5,90	34,80
69	57,90	11,10	123,24
64	57,90	6,10	37,23
59	57,90	1,10	1,21
56	57,90	-1,90	3,61
63	57,90	5,10	26,02
49	57,90	-8,90	79,19
43	57,90	-14,90	221,97
69	57,90	11,10	123,24
49	57,90	-8,90	79,19
61	57,90	3,10	9,62
57	57,90	-0,90	0,81
63	57,90	5,10	26,02
54	57,90	-3,90	15,20
54	57,90	-3,90	15,20



<i>usia (x)</i>	$\bar{x}$	$x - \bar{x}$	$(x - \bar{x})^2$
65	57,90	7,10	50,43
53	57,90	-4,90	24,00
52	57,90	-5,90	34,80
68	57,90	10,10	102,04
64	57,90	6,10	37,23
60	57,90	2,10	4,42
62	57,90	4,10	16,82
34	57,90	-23,90	571,15
57	57,90	-0,90	0,81
40	57,90	-17,90	320,36
58	57,90	0,10	0,01
63	57,90	5,10	26,02
65	57,90	7,10	50,43
70	57,90	12,10	146,44
60	57,90	2,10	4,42
51	57,90	-6,90	47,59
55	57,90	-2,90	8,40
62	57,90	4,10	16,82
59	57,90	1,10	1,21
⋮	⋮	⋮	⋮
73	57,90	15,10	228,05

$$\sum_{i=1}^{80} x = 13722$$

$$\text{StDev} = 9,406$$

### Lampiran 3

Hasil Estimasi Kaplan Meier dari fungsi ketahanan hidup

1. Usia

a.  $\leq 64$

$t_j$	$(\delta_j)$	$(c_j)$	$(n_j)$	$1 - \frac{\delta_j}{n_j}$	$\hat{S}(t)$	s.e
1	5	1	183	0,973	0,973	0,0117
2	3	3	177	0,983	0,956	0,0090
3	2	59	171	0,988	0,945	0,0074
4	0	42	110	1,000	0,945	0,0000
5	0	13	68	1,000	0,945	0,0000
6	0	6	55	1,000	0,945	0,0000
7	2	4	49	0,959	0,906	0,0242
8	0	5	43	1,000	0,906	0,0000
9	0	4	38	1,000	0,906	0,0000
10	0	2	34	1,000	0,906	0,0000
11	0	5	32	1,000	0,906	0,0000
12	0	4	27	1,000	0,906	0,0000
13	2	2	23	0,913	0,828	0,0441
14	0	3	19	1,000	0,828	0,0000
15	0	2	16	1,000	0,828	0,0000
17	0	1	14	1,000	0,828	0,0000
18	0	1	13	1,000	0,828	0,0000
20	0	1	12	1,000	0,828	0,0000
24	0	1	11	1,000	0,828	0,0000
25	0	1	10	1,000	0,828	0,0000
33	0	2	9	1,000	0,828	0,0000
34	0	1	7	1,000	0,828	0,0000
38	0	1	6	1,000	0,828	0,0000
44	0	1	5	1,000	0,828	0,0000
45	0	1	4	1,000	0,828	0,0000

$(t_j)$	$(\delta_j)$	$(c_j)$	$(n_j)$	$1 - \frac{\delta_j}{n_j}$	$\hat{S}(t)$	s.e
76	0	1	3	1,000	0,828	0,0000
95	0	1	2	1,000	0,828	0,0000
170	0	1	1	1,000	0,828	0,0000

b. >64

$t_j$	$(\delta_j)$	$(c_j)$	$(n_j)$	$1 - \frac{\delta_j}{n_j}$	$\hat{S}(t)$	s.e
1	1	0	54	0,981	0,981	0,018
2	3	1	53	0,943	0,926	0,029
3	1	16	49	0,980	0,907	0,017
4	1	11	32	0,969	0,879	0,025
5	0	4	20	1,000	0,879	0,000
6	1	1	16	0,938	0,824	0,044
7	0	2	14	1,000	0,824	0,000
8	0	1	12	1,000	0,674	0,000
9	2	0	11	0,818	0,674	0,065
10	0	1	9	1,000	0,674	0,000
13	0	1	8	1,000	0,674	0,000
15	0	1	7	1,000	0,674	0,000
18	1	1	6	0,833	0,562	0,058
20	0	1	4	1,000	0,562	0,000
25	0	1	3	1,000	0,562	0,000
154	0	1	2	1,000	0,562	0,000
181	0	1	1	1,000	0,562	0,000

2. Jenis kelamin  
a. Laki-laki

$(t_j)$	$(\delta_j)$	$(c_j)$	$(n_j)$	$1 - \frac{\delta_j}{n_j}$	$\hat{S}(t)$	s.e
1	5	1	190	0,974	0,974	0,01131
2	4	4	184	0,978	0,953	0,00997
3	1	65	176	0,994	0,947	0,00511
4	1	44	110	0,991	0,938	0,00804
5	0	14	65	1,000	0,938	0,00000
6	1	5	51	0,980	0,920	0,01676
7	1	3	45	0,978	0,900	0,01819
8	0	4	41	1,000	0,900	0,00000
9	1	3	37	0,973	0,875	0,02099
10	0	3	33	1,000	0,875	0,00000
11	0	4	30	1,000	0,875	0,00000
12	0	4	26	1,000	0,875	0,00000
13	2	1	22	0,909	0,796	0,04269
14	0	2	19	1,000	0,796	0,00000
15	0	3	17	1,000	0,796	0,00000
20	0	2	14	1,000	0,796	0,00000
24	0	1	12	1,000	0,796	0,00000
25	0	2	11	1,000	0,796	0,00000
33	0	2	9	1,000	0,796	0,00000
34	0	1	7	1,000	0,796	0,00000
44	0	1	6	1,000	0,796	0,00000
76	0	1	5	1,000	0,796	0,00000
95	0	1	4	1,000	0,796	0,00000
154	0	1	3	1,000	0,796	0,00000
170	0	1	2	1,000	0,796	0,00000
181	0	1	1	1,000	0,796	0,00000

## b. Perempuan

$t_j$	$(\delta_j)$	$(c_j)$	$(n_j)$	$1 - \frac{\delta_j}{n_j}$	$\hat{S}(t)$	s.e
1	1	0	47	0,979	0,979	0,0206
2	2	0	46	0,957	0,936	0,0275
3	2	10	44	0,955	0,894	0,0263
4	0	9	32	1,000	0,894	0,0000
5	0	3	23	1,000	0,894	0,0000
6	0	2	20	1,000	0,894	0,0000
7	1	3	18	0,944	0,844	0,0407
8	0	2	14	1,000	0,844	0,0000
9	1	1	12	0,917	0,774	0,0521
11	0	1	10	1,000	0,774	0,0000
13	0	2	9	1,000	0,774	0,0000
14	0	1	7	1,000	0,774	0,0000
17	0	1	6	1,000	0,774	0,0000
18	1	2	5	0,800	0,619	0,0857
38	0	1	2	1,000	0,619	0,0000
45	0	1	1	1,000	0,619	0,0000

## 3. Hipertensi

## a. Bukan Penderita

$(t_j)$	$(\delta_j)$	$(c_j)$	$(n_j)$	$1 - \frac{\delta_j}{n_j}$	$\hat{S}(t)$	s.e
1	3	1	165	0,982	0,982	0,01021
2	3	2	161	0,981	0,964	0,01008
3	1	54	156	0,994	0,957	0,00589
4	0	41	101	1,000	0,957	0,00000
5	0	11	60	1,000	0,957	0,00000
6	0	4	49	1,000	0,957	0,00000

$(t_j)$	$(\delta_j)$	$(c_j)$	$(n_j)$	$1 - \frac{\delta_j}{n_j}$	$\hat{S}(t)$	s.e
7	0	3	45	1,000	0,957	0,00000
8	0	4	42	1,000	0,957	0,00000
9	0	2	38	1,000	0,957	0,00000
10	0	3	36	1,000	0,957	0,00000
11	0	5	33	1,000	0,957	0,00000
12	0	4	28	1,000	0,957	0,00000
13	2	3	24	0,917	0,878	0,04740
14	0	3	19	1,000	0,878	0,00000
15	0	3	16	1,000	0,878	0,00000
18	1	1	13	0,923	0,810	0,05254
20	0	1	11	1,000	0,810	0,00000
24	0	1	10	1,000	0,810	0,00000
25	0	2	9	1,000	0,810	0,00000
33	0	1	7	1,000	0,810	0,00000
34	0	1	6	1,000	0,810	0,00000
44	0	1	5	1,000	0,810	0,00000
76	0	1	4	1,000	0,810	0,00000
170	0	1	3	1,000	0,810	0,00000
181	0	1	2	1,000	0,810	0,00000

b. Penderita Hipertensi

$(t_j)$	$(\delta_j)$	$(c_j)$	$(n_j)$	$1 - \frac{\delta_j}{n_j}$	$\hat{S}(t)$	s.e
1	3	0	72	0,958	0,958	0,02257
2	3	2	69	0,957	0,917	0,02157
3	1	21	64	0,984	0,902	0,01282
4	1	12	42	0,976	0,881	0,01870
5	0	6	29	1,000	0,881	0,00000

$(t_j)$	$(\delta_j)$	$(c_j)$	$(n_j)$	$1 - \frac{\delta_j}{n_j}$	$\hat{S}(t)$	s.e
6	1	3	23	0,957	0,843	0,03156
7	2	3	19	0,895	0,754	0,04472
8	0	2	14	1,000	0,754	0,00000
9	2	2	12	0,833	0,628	0,05095
17	0	1	8	1,000	0,628	0,00000
18	0	1	7	1,000	0,628	0,00000
20	0	1	6	1,000	0,628	0,00000
33	0	1	5	1,000	0,628	0,00000
38	0	1	4	1,000	0,628	0,00000
45	0	1	3	1,000	0,628	0,00000
95	0	1	2	1,000	0,628	0,00000
154	0	1	1	1,000	0,628	0,00000

#### 4. Diabetes

##### a. Bukan Penderita

$(t_j)$	$(\delta_j)$	$(c_j)$	$(n_j)$	$1 - \frac{\delta_j}{n_j}$	$\hat{S}(t)$	s.e
1	1	1	155	0,994	0,994	0,00639
2	1	4	153	0,993	0,987	0,00639
3	2	54	148	0,986	0,974	0,00912
4	0	28	92	1,000	0,974	0,00000
5	0	12	64	1,000	0,974	0,00000
6	1	4	52	0,981	0,955	0,01771
7	1	3	47	0,979	0,935	0,01879
8	0	6	43	1,000	0,935	0,00000
9	1	3	37	0,973	0,909	0,02266
10	0	3	33	1,000	0,909	0,00000
11	0	4	30	1,000	0,909	0,00000

$(t_j)$	$(\delta_j)$	$(c_j)$	$(n_j)$	$1 - \frac{\delta_j}{n_j}$	$\hat{S}(t)$	s.e
12	0	4	26	1,000	0,909	0,00000
13	2	1	22	0,909	0,827	0,04608
14	0	1	19	1,000	0,827	0,00000
15	0	2	18	1,000	0,827	0,00000
17	0	1	16	1,000	0,827	0,00000
18	1	2	15	0,933	0,772	0,04109
20	0	1	12	1,000	0,772	0,00000
24	0	1	11	1,000	0,772	0,00000
25	0	1	10	1,000	0,772	0,00000
33	0	2	9	1,000	0,772	0,00000
34	0	1	7	1,000	0,772	0,00000
44	0	1	6	1,000	0,772	0,00000
76	0	1	5	1,000	0,772	0,00000
95	0	1	4	1,000	0,772	0,00000
154	0	1	3	1,000	0,772	0,00000
170	0	1	2	1,000	0,772	0,00000
181	0	1	1	1,000	0,772	0,00000

b. Penderita Diabetes

$(t_j)$	$(\delta_j)$	$(c_j)$	$(n_j)$	$1 - \frac{\delta_j}{n_j}$	$\hat{S}(t)$	s.e
1	5	0	82	0,939	0,939	0,024813
2	5	0	77	0,935	0,878	0,023153
3	1	21	72	0,986	0,866	0,010486
4	1	25	50	0,980	0,849	0,014546
5	0	5	24	1,000	0,849	0
6	0	3	19	1,000	0,849	0
7	1	3	16	0,938	0,796	0,040849
9	1	1	12	0,917	0,729	0,046283
11	0	1	10	1,000	0,729	0



$(t_j)$	$(\delta_j)$	$(c_j)$	$(n_j)$	$1 - \frac{\delta_j}{n_j}$	$\hat{S}(t)$	s.e
13	0	2	9	1,000	0,729	0
14	0	2	7	1,000	0,729	0
15	0	1	5	1,000	0,729	0
20	0	1	4	1,000	0,729	0
25	0	1	3	1,000	0,729	0
38	0	1	2	1,000	0,729	0
45	0	1	1	1,000	0,729	0

## 5. Dislipidemia

### a. Bukan Penderita

$(t_j)$	$(\delta_j)$	$(c_j)$	$(n_j)$	$1 - \frac{\delta_j}{n_j}$	$\hat{S}(t)$	s.e
1	5	1	227	0,978	0,978	0,00953
2	5	4	221	0,977	0,956	0,00935
3	3	72	212	0,986	0,942	0,00731
4	1	50	137	0,993	0,935	0,00641
5	0	17	86	1,000	0,935	0,00000
6	1	7	69	0,986	0,922	0,01241
7	2	6	61	0,967	0,892	0,01874
8	0	6	53	1,000	0,892	0,00000
9	1	4	47	0,979	0,873	0,01638
10	0	3	42	1,000	0,873	0,00000
11	0	5	39	1,000	0,873	0,00000
12	0	4	34	1,000	0,873	0,00000
13	2	3	30	0,933	0,815	0,03237
14	0	3	25	1,000	0,815	0,00000
15	0	3	22	1,000	0,815	0,00000
17	0	1	19	1,000	0,815	0,00000
18	1	2	18	0,944	0,769	0,03383

$(t_j)$	$(\delta_j)$	$(c_j)$	$(n_j)$	$1 - \frac{\delta_j}{n_j}$	$\hat{S}(t)$	s.e
20	0	2	15	1,000	0,769	0,00000
24	0	1	13	1,000	0,769	0,00000
25	0	2	12	1,000	0,769	0,00000
33	0	2	10	1,000	0,769	0,00000
34	0	1	8	1,000	0,769	0,00000
38	0	1	7	1,000	0,769	0,00000
44	0	1	6	1,000	0,769	0,00000
45	0	1	5	1,000	0,769	0,00000
76	0	1	4	1,000	0,769	0,00000
95	0	1	3	1,000	0,769	0,00000
170	0	1	2	1,000	0,769	0,00000
181	0	1	1	1,000	0,769	0,00000

b. Penderita Dislipidemia

$(t_j)$	$(\delta_j)$	$(c_j)$	$(n_j)$	$1 - \frac{\delta_j}{n_j}$	$\hat{S}(t)$	s.e
1	1	0	10	0,900	0,900	0,08538
2	1	0	9	0,889	0,800	0,07542
3	0	3	8	1,000	0,8	0,00000
4	0	3	5	1,000	0,8	0,00000
9	1	0	2	0,500	0,4	0,11314
154	0	1	1	1,000	0,4	0,00000

## 6. Ring

## a. Tidak Melakukan Ring

$(t_j)$	$(\delta_j)$	$(c_j)$	$(n_j)$	$1 - \frac{\delta_j}{n_j}$	$\hat{S}(t)$	s.e
1	5	1	121	0,959	0,959	0,01735
2	4	2	115	0,965	0,925	0,01516
3	3	29	109	0,972	0,900	0,01305
4	1	24	77	0,987	0,888	0,01031
5	0	7	52	1,000	0,888	0,00000
6	1	0	45	0,978	0,868	0,01695
7	2	4	44	0,955	0,829	0,02261
8	0	5	38	1,000	0,829	0,00000
9	2	2	33	0,939	0,779	0,02681
10	0	2	29	1,000	0,779	0,00000
11	0	5	27	1,000	0,779	0,00000
12	0	1	22	1,000	0,779	0,00000
13	2	3	21	0,905	0,705	0,03515
14	0	2	16	1,000	0,705	0,00000
15	0	2	14	1,000	0,705	0,00000
17	0	1	12	1,000	0,705	0,00000
18	1	2	11	0,909	0,641	0,03912
20	0	2	8	1,000	0,641	0,00000
24	0	1	6	1,000	0,641	0,00000
25	0	2	5	1,000	0,641	0,00000
33	0	1	3	1,000	0,641	0,00000
34	0	1	2	1,000	0,641	0,00000
44	0	2	1	1,000	0,641	0,00000

## b. Melakukan Ring

$(t_j)$	$(\delta_j)$	$(c_j)$	$(n_j)$	$1 - \frac{\delta_j}{n_j}$	$\hat{S}(t)$	s.e
1	1	0	116	0,991	0,991	0,00851
2	2	2	115	0,983	0,974	0,01177
3	0	46	111	1,000	0,974	0,00000
4	0	29	65	1,000	0,974	0,00000
5	0	10	36	1,000	0,974	0,00000
6	0	7	26	1,000	0,974	0,00000
7	0	2	19	1,000	0,974	0,00000
8	0	1	17	1,000	0,974	0,00000
9	0	2	16	1,000	0,974	0,00000
10	0	1	14	1,000	0,974	0,00000
12	0	3	13	1,000	0,974	0,00000
14	0	1	10	1,000	0,974	0,00000
15	0	1	9	1,000	0,974	0,00000
33	0	1	8	1,000	0,974	0,00000
38	0	1	7	1,000	0,974	0,00000
45	0	1	6	1,000	0,974	0,00000
76	0	1	5	1,000	0,974	0,00000
95	0	1	4	1,000	0,974	0,00000
154	0	1	3	1,000	0,974	0,00000
170	0	1	2	1,000	0,974	0,00000
181	0	1	1	1,000	0,974	0,00000

## Baypass Jantung

## 1. Tidak Melakukan Baypass

$(t_j)$	$(\delta_j)$	$(c_j)$	$(n_j)$	$1 - \frac{\delta_j}{n_j}$	$\hat{S}(t)$	s.e
1	6	1	226	0,973	0,973	0,010
2	5	4	219	0,977	0,951	0,009

$(t_j)$	$(\delta_j)$	$(c_j)$	$(n_j)$	$1 - \frac{\delta_j}{n_j}$	$\hat{S}(t)$	s.e
3	3	75	210	0,986	0,938	0,007
4	1	53	132	0,992	0,931	0,007
5	0	17	78	1,000	0,931	0,000
6	1	7	61	0,984	0,915	0,014
7	2	6	53	0,962	0,881	0,021
8	0	6	45	1,000	0,881	0,000
9	2	4	39	0,949	0,836	0,026
10	0	2	33	1,000	0,836	0,000
11	0	2	31	1,000	0,836	0,000
12	0	3	29	1,000	0,836	0,000
13	2	3	26	0,923	0,771	0,034
14	0	2	21	1,000	0,771	0,000
15	0	3	19	1,000	0,771	0,000
18	1	1	16	0,938	0,723	0,034
24	0	1	14	1,000	0,723	0,000
25	0	2	13	1,000	0,723	0,000
33	0	2	11	1,000	0,723	0,000
34	0	1	9	1,000	0,723	0,000
38	0	1	8	1,000	0,723	0,000
44	0	1	7	1,000	0,723	0,000
45	0	1	6	1,000	0,723	0,000
76	0	1	5	1,000	0,723	0,000
95	0	1	4	1,000	0,723	0,000
154	0	1	3	1,000	0,723	0,000
170	0	1	2	1,000	0,723	0,000
181	0	1	1	1,000	0,723	0,000

## 2. Melakukan Baypass

$(t_j)$	$(\delta_j)$	$(c_j)$	$(n_j)$	$1 - \frac{\delta_j}{n_j}$	$\hat{S}(t)$	s.e
2	1	0	10	0,900	0,900	0,08538
10	0	1	9	1,000	0,900	0,00000
11	0	3	8	1,000	0,900	0,00000
12	0	1	5	1,000	0,900	0,00000
14	0	1	4	1,000	0,900	0,00000
17	0	1	3	1,000	0,900	0,00000
18	0	1	2	1,000	0,900	0,00000
20	0	2	1	1,000	0,900	0,00000

## Tindakan Medis

## Pengobatan Lain

$(t_j)$	$(\delta_j)$	$(c_j)$	$(n_j)$	$1 - \frac{\delta_j}{n_j}$	$\hat{S}(t)$	s.e
1	5	1	110	0,955	0,955	0,01896
2	3	2	104	0,971	0,927	0,01452
3	3	29	99	0,970	0,899	0,01436
4	1	24	67	0,985	0,886	0,01179
5	0	7	42	1,000	0,886	0,00000
6	1	0	35	0,971	0,860	0,02145
7	2	4	34	0,941	0,810	0,02810
8	0	5	28	1,000	0,810	0,00000
9	2	2	23	0,913	0,739	0,03516
10	0	1	19	1,000	0,739	0,00000
11	0	2	18	1,000	0,739	0,00000
13	2	3	16	0,875	0,647	0,03953
14	0	1	11	1,000	0,647	0,00000
15	0	2	10	1,000	0,647	0,00000
18	1	1	8	0,875	0,566	0,04280

$(t_j)$	$(\delta_j)$	$(c_j)$	$(n_j)$	$1 - \frac{\delta_j}{n_j}$	$\hat{S}(t)$	s.e
24	0	1	6	1,000	0,566	0,00000
25	0	2	5	1,000	0,566	0,00000
33	0	1	3	1,000	0,566	0,00000
34	0	1	2	1,000	0,566	0,00000
44	0	1	1	1,000	0,566	0,00000

## Lampiran 4

### Uji Log Rank

#### 1. Berdasarka Usia

$t_j$	$\delta_{1j}$	$\delta_{2j}$	$n_{1j}$	$n_{2j}$	$e_{1j}$	$e_{2j}$	$\delta_{1j} - e_{1j}$	$\delta_{2j} - e_{2j}$
1	5	1	183	54	4,63	1,37	0,37	-0,37
2	3	3	177	53	4,62	1,38	-1,62	1,62
3	2	1	171	49	2,33	0,67	-0,33	0,33
4	0	1	110	32	0,77	0,23	-0,77	0,77
5	0	0	68	20	0,00	0,00	0,00	0,00
6	0	1	55	16	0,77	0,23	-0,77	0,77
7	2	0	49	14	1,56	0,44	0,44	-0,44
8	0	0	43	12	0,00	0,00	0,00	0,00
9	0	2	38	11	1,55	0,45	-1,55	1,55
10	0	0	34	9	0,00	0,00	0,00	0,00
11	0	0	32	8	0,00	0,00	0,00	0,00
12	0	0	27	8	0,00	0,00	0,00	0,00
13	2	0	23	8	1,48	0,52	0,52	-0,52
14	0	0	19	7	0,00	0,00	0,00	0,00
15	0	0	16	7	0,00	0,00	0,00	0,00
17	0	0	14	6	0,00	0,00	0,00	0,00
18	0	1	13	6	0,81	0,19	-0,81	0,81
20	0	0	12	4	0,00	0,00	0,00	0,00
24	0	0	11	3	0,00	0,00	0,00	0,00
25	0	0	10	3	0,00	0,00	0,00	0,00
33	0	0	9	2	0,00	0,00	0,00	0,00
34	0	0	7	2	0,00	0,00	0,00	0,00
38	0	0	6	2	0,00	0,00	0,00	0,00
44	0	0	5	2	0,00	0,00	0,00	0,00
45	0	0	4	2	0,00	0,00	0,00	0,00
76	0	0	3	2	0,00	0,00	0,00	0,00
95	0	0	2	2	0,00	0,00	0,00	0,00
154	0	0	1	2	0,00	0,00	0,00	0,00
170	0	0	1	1	0,00	0,00	0,00	0,00
181	0	0	0	1	0,00	0,00	0,00	0,00
					18,53	5,47	-4,53	4,53

$$\chi^2_{hitung} = \sum_{j=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} = 4,871$$



## 2. Berdasarkan Jenis Kelamin

$t_j$	$\delta_{1j}$	$\delta_{2j}$	$n_{1j}$	$n_{2j}$	$e_{1j}$	$e_{2j}$	$\delta_{1j} - e_{1j}$	$\delta_{2j} - e_{2j}$
1	5	1	190	47	4,810	1,190	0,190	-0,19
2	4	2	184	46	4,800	1,200	-0,800	0,800
3	1	2	176	44	2,400	0,600	-1,400	1,400
4	1	0	110	32	0,775	0,225	0,225	-0,23
5	0	0	65	23	0,000	0,000	0,000	0,000
6	1	0	51	20	0,718	0,282	0,282	-0,28
7	1	1	45	18	1,429	0,571	-0,429	0,429
8	0	0	41	14	0,000	0,000	0,000	0,000
9	1	1	37	12	1,510	0,490	-0,510	0,510
10	0	0	33	10	0,000	0,000	0,000	0,000
11	0	0	30	10	0,000	0,000	0,000	0,000
12	0	0	26	9	0,000	0,000	0,000	0,000
13	2	0	22	9	1,419	0,581	0,581	-0,58
14	0	0	19	7	0,000	0,000	0,000	0,000
15	0	0	17	6	0,000	0,000	0,000	0,000
17	0	0	14	6	0,000	0,000	0,000	0,000
18	0	1	14	5	0,706	0,294	-0,706	0,706
20	0	0	14	2	0,000	0,000	0,000	0,000
24	0	0	12	2	0,000	0,000	0,000	0,000
25	0	0	11	2	0,000	0,000	0,000	0,000
33	0	0	9	2	0,000	0,000	0,000	0,000
34	0	0	7	2	0,000	0,000	0,000	0,000
38	0	0	6	2	0,000	0,000	0,000	0,000
44	0	0	6	1	0,000	0,000	0,000	0,000
45	0	0	5	1	0,000	0,000	0,000	0,000
76	0	0	5	0	0,000	0,000	0,000	0,000
95	0	0	4	0	0,000	0,000	0,000	0,000
154	0	0	3	0	0,000	0,000	0,000	0,000
170	0	0	2	0	0,000	0,000	0,000	0,000
181	0	0	1	0	0,000	0,000	0,000	0,000
					18,567	5,433	-2,567	2,757

$$\chi^2_{hitung} = \sum_{j=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} = 1,754$$

## 3. Berdasarkan Hipertensi

$t_j$	$\delta_{1j}$	$\delta_{2j}$	$n_{1j}$	$n_{2j}$	$e_{1j}$	$e_{2j}$	$\delta_{1j} - e_{1j}$	$\delta_{2j} - e_{2j}$
1	3	3	165	72	4,177	1,823	-1,177	1,177
2	3	3	161	69	4,200	1,800	-1,200	1,200

$t_j$	$\delta_{1j}$	$\delta_{2j}$	$n_{1j}$	$n_{2j}$	$e_{1j}$	$e_{2j}$	$\delta_{1j} - e_{1j}$	$\delta_{2j} - e_{2j}$
3	1	1	156	64	1,418	0,582	-0,418	0,418
4	0	1	101	42	0,706	0,294	-0,706	0,706
5	0	0	60	29	0,000	0,000	0,000	0,000
6	0	1	49	23	0,681	0,319	-0,681	0,681
7	0	2	45	19	1,406	0,594	-1,406	1,406
8	0	0	42	14	0,000	0,000	0,000	0,000
9	0	2	38	12	1,520	0,480	-1,520	1,520
10	0	0	36	8	0,000	0,000	0,000	0,000
11	0	0	33	8	0,000	0,000	0,000	0,000
12	0	0	28	8	0,000	0,000	0,000	0,000
13	2	0	24	8	1,500	0,500	0,500	-0,50
14	0	0	19	8	0,000	0,000	0,000	0,000
15	0	0	16	8	0,000	0,000	0,000	0,000
17	0	0	13	8	0,000	0,000	0,000	0,000
18	1	0	13	7	0,650	0,350	0,350	-0,35
20	0	0	11	6	0,000	0,000	0,000	0,000
24	0	0	10	5	0,000	0,000	0,000	0,000
25	0	0	9	5	0,000	0,000	0,000	0,000
33	0	0	7	5	0,000	0,000	0,000	0,000
34	0	0	6	4	0,000	0,000	0,000	0,000
38	0	0	5	4	0,000	0,000	0,000	0,000
44	0	0	5	3	0,000	0,000	0,000	0,000
45	0	0	4	3	0,000	0,000	0,000	0,000
76	0	0	4	2	0,000	0,000	0,000	0,000
95	0	0	3	2	0,000	0,000	0,000	0,000
154	0	0	3	0	0,000	0,000	0,000	0,000
170	0	0	3	0	0,000	0,000	0,000	0,000
181	0	0	1	0	0,000	0,000	0,000	0,000
					16,258	6,742	-6,258	6,258

$$\chi^2_{\text{hitung}} = \sum_{j=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} = 8,219$$

#### 4. Diabetes

$t_j$	$\delta_{1j}$	$\delta_{2j}$	$n_{1j}$	$n_{2j}$	$e_{1j}$	$e_{2j}$	$\delta_{1j} - e_{1j}$	$\delta_{2j} - e_{2j}$
1	1	5	155	82	3,924	2,076	-2,924	2,924
2	1	5	153	77	3,991	2,009	-2,991	2,991
3	2	1	148	72	2,018	0,982	-0,018	0,018
4	0	1	92	50	0,648	0,352	-0,648	0,648
5	0	0	64	24	0,000	0,000	0,000	0,000
6	1	0	52	19	0,732	0,268	0,268	-0,27

$t_j$	$\delta_{1j}$	$\delta_{2j}$	$n_{1j}$	$n_{2j}$	$e_{1j}$	$e_{2j}$	$\delta_{1j} - e_{1j}$	$\delta_{2j} - e_{2j}$
7	1	1	47	16	1,492	0,508	-0,492	0,492
8	0	0	43	12	0,000	0,000	0,000	0,000
9	1	1	37	12	1,510	0,490	-0,510	0,510
10	0	0	33	12	0,000	0,000	0,000	0,000
11	0	0	30	10	0,000	0,000	0,000	0,000
12	0	0	26	9	0,000	0,000	0,000	0,000
13	2	0	22	9	1,419	0,581	0,581	-0,58
14	0	0	19	7	0,000	0,000	0,000	0,000
15	0	0	18	5	0,000	0,000	0,000	0,000
17	0	0	16	4	0,000	0,000	0,000	0,000
18	1	0	15	4	0,789	0,211	0,211	-0,21
20	0	0	12	4	0,000	0,000	0,000	0,000
24	0	0	11	3	0,000	0,000	0,000	0,000
25	0	0	10	3	0,000	0,000	0,000	0,000
33	0	0	9	2	0,000	0,000	0,000	0,000
34	0	0	7	2	0,000	0,000	0,000	0,000
38	0	0	6	2	0,000	0,000	0,000	0,000
44	0	0	6	1	0,000	0,000	0,000	0,000
45	0	0	5	1	0,000	0,000	0,000	0,000
76	0	0	5	0	0,000	0,000	0,000	0,000
95	0	0	4	0	0,000	0,000	0,000	0,000
154	0	0	3	0	0,000	0,000	0,000	0,000
170	0	0	2	0	0,000	0,000	0,000	0,000
181	0	0	1	0	0,000	0,000	0,000	0,000
					16,525	7,475	-6,525	6,525

$$\chi^2_{hitung} = \sum_{j=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} = 8,272$$

## 5. Dislipidemia

$t_j$	$\delta_{1j}$	$\delta_{2j}$	$n_{1j}$	$n_{2j}$	$e_{1j}$	$e_{2j}$	$\delta_{1j} - e_{1j}$	$\delta_{2j} - e_{2j}$
1	5	1	227	10	5,747	0,253	-0,747	0,747
2	5	1	221	9	5,765	0,235	-0,765	0,765
3	3	0	212	8	2,891	0,109	0,109	-0,11
4	1	0	137	5	0,965	0,035	0,035	-0,04
5	0	0	86	2	0,000	0,000	0,000	0,000
6	1	0	69	2	0,972	0,028	0,028	-0,03
7	2	0	61	2	1,937	0,063	0,063	-0,06
8	0	0	53	2	0,000	0,000	0,000	0,000

$t_j$	$\delta_{1j}$	$\delta_{2j}$	$n_{1j}$	$n_{2j}$	$e_{1j}$	$e_{2j}$	$\delta_{1j} - e_{1j}$	$\delta_{2j} - e_{2j}$
9	1	1	47	2	1,918	0,082	-0,918	0,918
10	0	0	42	1	0,000	0,000	0,000	0,000
11	0	0	39	1	0,000	0,000	0,000	0,000
12	0	0	34	1	0,000	0,000	0,000	0,000
13	2	0	30	1	1,935	0,065	0,065	-0,06
14	0	0	25	1	0,000	0,000	0,000	0,000
15	0	0	22	1	0,000	0,000	0,000	0,000
17	0	0	19	1	0,000	0,000	0,000	0,000
18	1	0	18	1	0,947	0,053	0,053	-0,05
20	0	0	15	1	0,000	0,000	0,000	0,000
24	0	0	13	1	0,000	0,000	0,000	0,000
25	0	0	12	1	0,000	0,000	0,000	0,000
33	0	0	10	1	0,000	0,000	0,000	0,000
34	0	0	8	1	0,000	0,000	0,000	0,000
38	0	0	7	1	0,000	0,000	0,000	0,000
44	0	0	6	1	0,000	0,000	0,000	0,000
45	0	0	5	1	0,000	0,000	0,000	0,000
76	0	0	4	1	0,000	0,000	0,000	0,000
95	0	0	3	1	0,000	0,000	0,000	0,000
154	0	0	2	1	0,000	0,000	0,000	0,000
170	0	0	2	0	0,000	0,000	0,000	0,000
181	0	0	1	0	0,000	0,000	0,000	0,000
					23,077	0,923	-2,077	2,077

$$\chi^2_{hitung} = \sum_{j=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} = 4,864$$

## 6. Ring Jantung

$t_j$	$\delta_{1j}$	$\delta_{2j}$	$n_{1j}$	$n_{2j}$	$e_{1j}$	$e_{2j}$	$\delta_{1j} - e_{1j}$	$\delta_{2j} - e_{2j}$
1	5	1	121	116	3,063	2,937	1,937	-1,94
2	4	2	115	115	3,000	3,000	1,000	-1,00
3	3	0	109	111	1,486	1,514	1,514	-1,51
4	1	0	77	65	0,542	0,458	0,458	-0,46
5	0	0	52	36	0,000	0,000	0,000	0,000
6	1	0	45	26	0,634	0,366	0,366	-0,37
7	2	0	44	19	1,397	0,603	0,603	-0,60
8	0	0	38	17	0,000	0,000	0,000	0,000
9	2	0	33	16	1,347	0,653	0,653	-0,65
10	0	0	29	14	0,000	0,000	0,000	0,000
11	0	0	27	13	0,000	0,000	0,000	0,000
12	0	0	22	13	0,000	0,000	0,000	0,000

$t_j$	$\delta_{1j}$	$\delta_{2j}$	$n_{1j}$	$n_{2j}$	$e_{1j}$	$e_{2j}$	$\delta_{1j} - e_{1j}$	$\delta_{2j} - e_{2j}$
13	2	0	21	10	1,355	0,645	0,645	-0,64
14	0	0	16	10	0,000	0,000	0,000	0,000
15	0	0	14	9	0,000	0,000	0,000	0,000
17	0	0	12	8	0,000	0,000	0,000	0,000
18	1	0	11	8	0,579	0,421	0,421	-0,42
20	0	0	8	8	0,000	0,000	0,000	0,000
24	0	0	6	8	0,000	0,000	0,000	0,000
25	0	0	5	8	0,000	0,000	0,000	0,000
33	0	0	3	8	0,000	0,000	0,000	0,000
34	0	0	2	7	0,000	0,000	0,000	0,000
38	0	0	1	6	0,000	0,000	0,000	0,000
44	0	0	1	6	0,000	0,000	0,000	0,000
45	0	0	0	6	0,000	0,000	0,000	0,000
76	0	0	0	5	0,000	0,000	0,000	0,000
95	0	0	0	4	0,000	0,000	0,000	0,000
154	0	0	0	3	0,000	0,000	0,000	0,000
170	0	0	0	2	0,000	0,000	0,000	0,000
181	0	0	0	1	0,000	0,000	0,000	0,000
					13,403	10,597	7,597	-7,6

$$\chi^2_{hitung} = \sum_{j=1}^k \frac{(O_t - E_t)^2}{E_t} = 9,752$$

## 7. Bypass jantung

$t_j$	$\delta_{1j}$	$\delta_{2j}$	$n_{1j}$	$n_{2j}$	$e_{1j}$	$e_{2j}$	$\delta_{1j} - e_{1j}$	$\delta_{2j} - e_{2j}$
1	6	0	226	10	5,746	0,254	0,254	-0,25
2	5	1	219	10	5,738	0,262	-0,738	0,738
3	3	0	210	9	2,877	0,123	0,123	-0,12
4	1	0	132	9	0,936	0,064	0,064	-0,06
5	0	0	78	9	0,000	0,000	0,000	0,000
6	1	0	61	9	0,871	0,129	0,129	-0,13
7	2	0	53	9	1,710	0,290	0,290	-0,29
8	0	0	45	9	0,000	0,000	0,000	0,000
9	2	0	39	9	1,625	0,375	0,375	-0,38
10	0	0	33	9	0,000	0,000	0,000	0,000
11	0	0	31	8	0,000	0,000	0,000	0,000
12	0	0	29	5	0,000	0,000	0,000	0,000
13	2	0	26	4	1,733	0,267	0,267	-0,27
14	0	0	21	4	0,000	0,000	0,000	0,000
15	0	0	19	3	0,000	0,000	0,000	0,000
17	0	0	16	3	0,000	0,000	0,000	0,000

$t_j$	$\delta_{1j}$	$\delta_{2j}$	$n_{1j}$	$n_{2j}$	$e_{1j}$	$e_{2j}$	$\delta_{1j} - e_{1j}$	$\delta_{2j} - e_{2j}$
18	1	0	16	2	0,875	0,125	0,125	-0,12
20	0	0	14	1	0,000	0,000	0,000	0,000
24	0	0	14	0	0,000	0,000	0,000	0,000
25	0	0	13	0	0,000	0,000	0,000	0,000
33	0	0	11	0	0,000	0,000	0,000	0,000
34	0	0	9	0	0,000	0,000	0,000	0,000
38	0	0	8	0	0,000	0,000	0,000	0,000
44	0	0	7	0	0,000	0,000	0,000	0,000
45	0	0	6	0	0,000	0,000	0,000	0,000
76	0	0	5	0	0,000	0,000	0,000	0,000
95	0	0	4	0	0,000	0,000	0,000	0,000
154	0	0	3	0	0,000	0,000	0,000	0,000
170	0	0	2	0	0,000	0,000	0,000	0,000
181	0	0	1	0	0,000	0,000	0,000	0,000
					22,111	1,889	0,889	-0,89

$$\chi^2_{\text{hitung}} = \sum_{j=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} = 0,45$$

8. Berdasarkan Tindakan Medis

$t_j$	$\delta_{1j}$	$\delta_{2j}$	$\delta_{3j}$	$n_{1j}$	$n_{2j}$	$n_{3j}$	$e_{1j}$	$e_{2j}$	$e_{3j}$	$\delta_{1j} - e_{1j}$	$\delta_{2j} - e_{2j}$	$\delta_{3j} - e_{3j}$
1	5	0	1	110	10	116	2,80	0,25	2,95	2,20	-0,25	-1,95
2	3	1	2	104	10	115	2,72	0,26	3,01	0,28	0,74	-1,01
3	3	0	0	99	9	111	1,36	0,12	1,52	1,64	-0,12	-1,52
4	1	0	0	67	9	65	0,48	0,06	0,46	0,52	-0,06	-0,46
5	0	0	0	42	9	36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	1	0	0	35	9	26	0,50	0,13	0,37	0,50	-0,13	-0,37
7	2	0	0	34	9	19	1,10	0,29	0,61	0,90	-0,29	-0,61
8	0	0	0	28	9	17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
9	2	0	0	23	9	16	0,96	0,38	0,67	1,04	-0,38	-0,67
10	0	0	0	19	9	14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
11	0	0	0	18	8	13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12	0	0	0	16	5	13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
13	2	0	0	16	4	10	1,07	0,27	0,67	0,93	-0,27	-0,67
14	0	0	0	11	4	10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
15	0	0	0	10	3	9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
17	0	0	0	8	3	8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

$t_j$	$\delta_{1j}$	$\delta_{2j}$	$\delta_{3j}$	$n_{1j}$	$n_{2j}$	$n_{3j}$	$e_{1j}$	$e_{2j}$	$e_{3j}$	$\delta_{1j} - e_{1j}$	$\delta_{2j} - e_{2j}$	$\delta_{3j} - e_{3j}$
18	1	0	0	8	2	8	0,44	0,11	0,44	0,56	-0,11	-0,44
20	0	0	0	6	1	8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
24	0	0	0	5	0	8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
25	0	0	0	3	0	8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
33	0	0	0	2	0	8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
34	0	0	0	1	0	7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
38	0	0	0	0	0	6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
44	0	0	0	0	0	6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
45	0	0	0	0	0	6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
76	0	0	0	0	0	5	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00
95	0	0	0	0	0	4	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00
154	0	0	0	0	0	3	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00
170	0	0	0	0	0	2	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00
181	0	0	0	0	0	1	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00

$$\chi^2_{hitung} = \sum_{j=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} = 12,403$$



## Lampiran 5

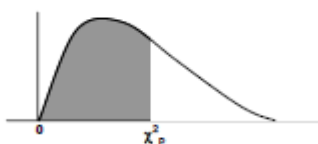
Uji Log Rank dengan aplikasi SPSS

Variabel	Chi-Square	Df	Sig.
Usia	4,617	1	0,032
Jenis Kelamin	1,654	1	0,198
Hipertensi	7,129	1	0,008
Diabetes Militus	8,491	1	0,004
Dislipidemia	4,955	1	0,026
Ring Jantung	10,179	1	0,001
Baypass Jantung	0,689	1	0,407
Tindakan Medis	13,064	2	0,001

## Lampiran 6

Tabel Distribusi *Chi-Square*Distribusi  $\chi^2$ 

Sebaran Chi-square

Nilai persentil untuk distribusi  $\chi^2$  $v = dk$ (Bilangan dalam badan tabel menyatakan  $\chi^2_p$ )

v	$\chi^2$													
	0.995	0.99	0.975	0.95	0.9	0.75	0.6	0.25	0.1	0.05	0.025	0.01	0.005	
1	7.88	6.63	5.02	3.84	2.71	1.32	0.455	0.102	0.016	0.004	0.001	0.0002	0.0000	
2	10.6	9.21	7.38	5.99	4.61	2.77	1.39	0.575	0.211	0.103	0.051	0.020	0.010	
3	12.8	11.3	9.35	7.81	6.25	4.11	2.37	1.21	0.58	0.35	0.22	0.11	0.07	
4	14.9	13.3	11.1	9.49	7.78	5.39	3.36	1.92	1.06	0.711	0.484	0.297	0.207	
5	16.7	15.1	12.8	11.1	9.2	6.6	4.4	2.7	1.6	1.1	0.8	0.6	0.4	
6	18.5	16.8	14.4	12.6	10.6	7.8	5.3	3.5	2.2	1.6	1.2	0.9	0.7	
7	20.3	18.5	16.0	14.1	12.0	9.0	6.3	4.3	2.8	2.2	1.7	1.2	1.0	
8	22.0	20.1	17.5	15.5	13.4	10.2	7.3	5.1	3.5	2.7	2.2	1.6	1.3	
9	23.6	21.7	19.0	16.9	14.7	11.4	8.3	5.9	4.2	3.3	2.7	2.1	1.7	
10	25.2	23.2	20.5	18.3	16.0	12.5	9.3	6.7	4.9	3.9	3.2	2.6	2.2	
11	26.8	24.7	21.9	19.7	17.3	13.7	10.3	7.6	5.6	4.6	3.8	3.1	2.6	
12	28.3	26.2	23.3	21.0	18.5	14.8	11.3	8.4	6.3	5.2	4.4	3.6	3.1	
13	29.8	27.7	24.7	22.4	19.8	16.0	12.3	9.3	7.0	5.9	5.0	4.1	3.6	
14	31.3	29.1	26.1	23.7	21.1	17.1	13.3	10.2	7.8	6.6	5.6	4.7	4.1	
15	32.8	30.6	27.5	25.0	22.3	18.2	14.3	11.0	8.5	7.3	6.3	5.2	4.6	
16	34.3	32.0	28.8	26.3	23.5	19.4	15.3	11.9	9.3	8.0	6.9	5.8	5.1	
17	35.7	33.4	30.2	27.6	24.8	20.5	16.3	12.8	10.1	8.7	7.6	6.4	5.7	
18	37.2	34.8	31.5	28.9	26.0	21.6	17.3	13.7	10.9	9.4	8.2	7.0	6.3	
19	38.6	36.2	32.9	30.1	27.2	22.7	18.3	14.6	11.7	10.1	8.9	7.6	6.8	
20	40.0	37.6	34.2	31.4	28.4	23.8	19.3	15.5	12.4	10.9	9.6	8.3	7.4	
21	41.4	38.9	35.5	32.7	29.6	24.9	20.3	16.3	13.2	11.6	10.3	8.9	8.0	
22	42.8	40.3	36.8	33.9	30.8	26.0	21.3	17.2	14.0	12.3	11.0	9.5	8.6	
23	44.2	41.6	38.1	35.2	32.0	27.1	22.3	18.1	14.8	13.1	11.7	10.2	9.3	
24	45.6	43.0	39.4	36.4	33.2	28.2	23.3	19.0	15.7	13.8	12.4	10.9	9.9	
25	46.9	44.3	40.6	37.7	34.4	29.3	24.3	19.9	16.5	14.6	13.1	11.5	10.5	
26	48.3	45.6	41.9	38.9	35.6	30.4	25.3	20.8	17.3	15.4	13.8	12.2	11.2	
27	49.6	47.0	43.2	40.1	36.7	31.5	26.3	21.7	18.1	16.2	14.6	12.9	11.8	
28	51.0	48.3	44.5	41.3	37.9	32.6	27.3	22.7	18.9	16.9	15.3	13.6	12.5	
29	52.3	49.6	45.7	42.6	39.1	33.7	28.3	23.6	19.8	17.7	16.0	14.3	13.1	
30	53.7	50.9	47.0	43.8	40.3	34.8	29.3	24.5	20.6	18.5	16.8	15.0	13.8	
40	66.8	63.7	59.3	55.8	51.8	45.6	39.3	33.7	29.1	26.5	24.4	22.2	20.7	
50	79.5	76.2	71.4	67.5	63.2	56.3	49.3	42.9	37.7	34.8	32.4	29.7	28.0	
60	92.0	88.4	83.3	79.1	74.4	67.0	59.3	52.3	46.5	43.2	40.5	37.5	35.5	
70	104.2	100.4	95.0	90.5	85.5	77.6	69.3	61.7	55.3	51.7	48.8	45.4	43.3	
80	116.3	112.3	106.6	101.9	96.6	88.1	79.3	71.1	64.3	60.4	57.2	53.5	51.2	
90	128.3	124.1	118.1	113.1	107.6	98.6	89.3	80.6	73.3	69.1	65.6	61.8	59.2	
100	140.2	135.8	129.6	124.3	118.5	109.1	99.3	90.1	82.4	77.9	74.2	70.1	67.3	

## Lampiran 7

### Lembar Kelaikan Etik



**KOMITE ETIK PENELITIAN KESEHATAN  
RSUD Dr. SOETOMO SURABAYA**

**KETERANGAN KELAIKAN ETIK  
(" ETHICAL CLEARANCE ")**

1059/KEPK/III/2019

KOMITE ETIK RSUD Dr. SOETOMO SURABAYA TELAH MEMPELAJARI SECARA SEKSAMA RANCANGAN PENELITIAN YANG DIUSULKAN, MAKA DENGAN INI MENYATAKAN BAHWA PENELITIAN DENGAN JUDUL :

**" Analisis Survival Terhadap Pasien Jantung Koroner di RSUD Dr. Soetomo Surabaya Menggunakan Metode Kaplan Meier dan Uji Log Rank "**

**PENELITI UTAMA : Dr. I Gde Rurus Suryawan, dr., Sp.JP (K), FIHA., FAPSC., FACC., FSCAI**  
**PENELITI LAIN : 1. Valeriana Lukitosari, S.Si., MT**  
**2. Dina Larasati**

**UNIT / LEMBAGA / TEMPAT PENELITIAN : RSUD Dr. Soetomo**

**DINYATAKAN LAIK ETIK**

**Berlaku dari : 27/03/2019 s.d 27/03/2020**  
**Surabaya, 27 March 2019**

**KETUA**



**(Dr. Elizeus Hanindito, dr., Sp.An, KIC,KAP)**  
**NIP. 19511007 197903 1 002**

***\*) Sertifikat ini dinyatakan sah apabila telah mendapatkan stempel asli dari Komite Etik Penelitian Kesehatan***

## BIODATA PENULIS



Dina Larasati, lahir di Madiun pada tanggal 28 Juli 1996. Penulis merupakan anak pertama dari dua bersaudara, dari Bapak Suwardi dan Ibu Ponirah. Penulis berasal dari Kabupaten Madiun, bertempat tinggal di Ds. Sukorejo Rt.13 Rw.04, Saradan. Pendidikan formal yang pernah ditempuh yaitu SDN 1 Sukorejo, SMPN 1 Mejayan, dan SMAN 1 Mejayan. Kemudian penulis melanjutkan studi di Departemen

Matematika ITS angkatan 2015 dengan NRP 0611540000032 dan selama kuliah penulis mengambil bidang minat Terapan, khususnya bidang Riset Operasi. Selama kuliah penulis aktif di Himpunan Matematika (HIMATIKA) ITS sebagai staff Departemen Student Welfare (SW) 2016/2017, Sekertaris Departemen Student Welfare (SW) 2017/2018. Penulis juga aktif di BEM FMIPA 2016/2017 sebagai staff Departemen Sosial Masyarakat. Selain itu penulis juga aktif dalam acara kemahasiswaan yaitu OMITS juga pelatihan kemahasiswaan seperti LKMM Pra-TD, pelatihan PKM GT, Mathematics Heroes School, dan lain sebagainya. Dalam penulisan Tugas Akhir ini tidak lepas dari kekurangan, untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran mengenai penulisan Tugas Akhir ini yang dapat dikirimkan melalui e-mail ke [dina.larasati15@mhs.matematika.its.ac.id](mailto:dina.larasati15@mhs.matematika.its.ac.id)