

**ANALISIS LAMA WAKTU KESEMBUHAN PASIEN DIARE
DENGAN PENDEKATAN EFRON METODE REGRESI COX
PROPORTIONAL HAZARD**

**(Studi Kasus: Pasien Diare Rawat Inap Rumah Sakit PKU
Muhammadiyah Bantul Tahun 2017 – 2018)**

TUGAS AKHIR



Reza Yusuf Bahtiar

14 611 046

**JURUSAN STATISTIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
2018**

**ANALISIS LAMA WAKTU KESEMBUHAN PASIEN DIARE
DENGAN PENDEKATAN EFRON METODE REGRESI COX
PROPORTIONAL HAZARD**

**(Studi Kasus: Pasien Diare Rawat Inap Rumah Sakit PKU
Muhammadiyah Bantul Tahun 2017 – 2018)**

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Program
Studi Statistika



Reza Yusuf Bahtiar

14 611 046

**JURUSAN STATISTIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN
ALAM
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
2018**

HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING TUGAS AKHIR

Judul : Analisis Lama Waktu Kesembuhan Pasien Diare
Dengan Pendekatan Efron Metode Regresi Cox
Proportional Hazard (Studi Kasus : Pasien Diare
Rawat Inap Rumah Sakit PKU Muhammadiyah
Bantul Tahun 2017 – 2018)

Nama Mahasiswa : Reza Yusuf Bahtiar

Nomor Mahasiswa : 14 611 046

**TUGAS AKHIR INI TELAH DIPERIKSA DAN DISETUJUI UNTUK
DIUJIKAN**

Yogyakarta, 11 Mei 2018

Pembimbing


(Prof. Akhmad Fauzy, S.Si., M.Si., Ph.D.)

HALAMAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

ANALISIS LAMA WAKTU KESEMBUHAN PASIEN DIARE DENGAN PENDEKATAN EFRON METODE REGRESI COX PROPORTIONAL HAZARD

(Studi Kasus: Pasien Diare Rawat Inap Rumah Sakit PKU

Muhammadiyah Bantul Tahun 2017 – 2018)

Nama Mahasiswa : Reza Yusuf Bahtiar

Nomor Mahasiswa : 14 611 046

TUGAS AKHIR INI TELAH DIUJIKAN

PADA TANGGAL 6 JUNI 2018

Nama Penguji

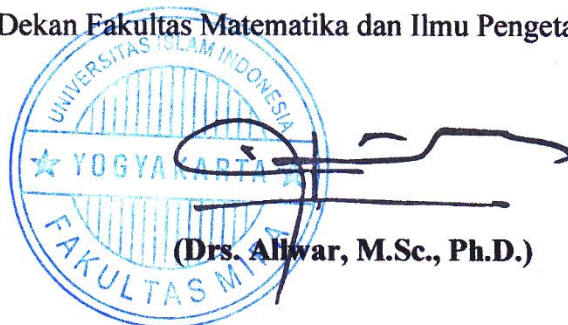
1. Ir. Sukirman, M. M
2. Muhammad Muhajir, S.Si., M. Sc.
3. Prof. Akhmad Fauzy, S.Si., M.Si., Ph.D

Tanda Tangan



Mengetahui,

Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



(Drs. Aliwar, M.Sc., Ph.D.)

KATA PENGANTAR



Dengan mengucapkan syukur Alhamdulillah yang tiada hentinya kehadiran Allah SWT yang telah memberikan karunia dan hidayah-Nya berupa keimanan, kekuatan, kesabaran, keselamatan, dan kesabaran kepada penulis, sehingga laporan Tugas Akhir dengan judul “**ANALISIS LAMA WAKTU KESEMBUHAN PASIEN DIARE DENGAN PENDEKATAN EFRON METODE REGRESI COX PROPORTIONAL HAZARD** (Studi Kasus: Pasien Diare Rawat Inap Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Bantul Tahun 2017 – 2018)” untuk mencapai gelar kesarjanaan di Jurusan Statistika telah selesai tanpa suatu hambatan berarti yang penulis alami. Shalawat dan salam penulis haturkan pula kepada junjungan Nabi Muhammad SAW beserta keluarga dan para sahabat yang setia mengikuti ajaran-ajarannya. Dalam kesempatan ini penulis bermaksud mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam menyusun Tugas Akhir ini baik secara langsung maupun tidak langsung, antara lain:

1. Bapak Drs.Allwar M.Sc., Ph.D selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Indonesia.
2. Bapak Dr. R.B. Fajriya Hakim, M.Si, selaku Ketua Jurusan Statistika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Indonesia dan jajarannya.
3. Bapak Prof. Akhmad fauzy, S.Si., M.Si., Ph.D, selaku Dosen Pembimbing yang memberi motivasi kepada penulis dan teman – teman satu bimbingan terimakasih dan tetap semangat dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Dosen-deosen Statistika UII yang telah membina dan mededikasikan ilmunya kepada penulis.
5. Kedua Orang tua, Ibu Trimaningsih S. P, dan Bapak Muslikh S.Pd, dan adikku Firda Haifa Fadhillah terima kasih atas dukungan moril dan materil. Terima

kasih untuk segala doa, kasih sayang serta kepercayaan yang diberikan, amanah ini menjadi motivasi yang paling berharga dalam menjalani hidup ini.

6. Keluarga besar yang tidak bisa disebutkan satu-satu.
7. Rima Nur Oktaviani yang selalu memberikan support dan doa untuk penelitian ini. Terimakasih banyak.
8. Sahabat-sahabatku kelas A (Alid, Fian, Guntur, Kiki, Rati, dan Semua keluarga besar Statistika 2014 terimakasih atas kasih sayang dan dukungan kalian.
9. Semua teman-teman satu daerah dari purwokerto (Anto, Valen, Dodik, Ajeng, Adin, dan Mas Wisnu). Terima kasih atas kebersamaan kita selama ini. Kalian luar biasa.
10. Serta berbagai pihak yang tidak dapat penulis sebutkan namanya satu persatu yang telah membantu, memberikan dorongan dan dukungan selama penulis menyelesaikan tugas terakhir untuk mencapai gelar kesarjanaan ini.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini penulis merasa masih terdapat kekurangan di dalamnya karena keterbatasan ilmu dan pengetahuan yang penulis miliki, untuk itu penulis dengan lapang dada menerima kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan Tugas Akhir ini.

Akhirnya, penulis berharap bahwa Tugas Akhir ini dapat digunakan sebagaimana mestinya sehingga mendatangkan manfaat bagi para pembaca untuk dijadikan referensi Tugas Akhir di kemudian hari dan mendatangkan ridho dari Allah SWT. Amin.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb.

Yogyakarta, 5 Juni 2018

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR ISTILAH	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
INTISARI	xiv
ABSTRACT	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
BAB III LANDASAN TEORI	8
3.1 Penyakit Diare	8
3.1.1 Pengertian Diare	8
3.1.2 Gejala dan Penyebab Diare	8
3.1.3 Klasifikasi Diare	9
3.1.4 Etiologi	10
3.1.5 Epidemiologi	11
3.1.6 Klasifikasi Dehidrasi pada Diare Akut	12

3.1.7 Pencegahan Diare	13
3.1.8 Penanganan Diare	15
3.2 Rekam Medis	16
3.3 Analisis Deskriptif	16
3.4 Analisis Survival	17
3.4.1 Pengertian Analisis Survival	18
3.4.2 Waktu Survival.....	18
3.4.3 Fungsi Survival	18
3.4.4 Fungsi Hazard	18
3.4.5 Penyensoran Data	19
3.5 Regresi Cox Proportional Hazard	21
3.5.1 Estimasi Parameter	21
3.5.2 Metode Partial Likelihood Efron.....	22
3.5.3 Pengujian Parameter	23
3.6 Pemilihan Model Terbaik.....	26
3.7 Pengujian Asumsi Proportional Hazard	26
3.8 Interpretasi Model Regresi Cox	27
3.9 Regresi Cox Stratified	28
3.9.1 Model Cox Stratified Tanpa Iterasi	29
3.9.2 Model Cox Stratified Dengan Iterasi.....	29
BAB IV METODE PENELITIAN.....	31
4.1 Populasi dan Sampel Penelitian	31
4.2 Jenis dan Sumber Data	31
4.3 Variabel Penelitian	31
4.4 Definisi Operasional Variabel.....	31
4.5 Metode Analisis Data	34
4.6 Tahapan Penelitian	35
BAB V PEMBAHASAN.....	36

5.1	Deskriptif Data Pasien Diare.....	36
5.2	Regresi Cox Estimasi Parameter Efron Partial Likelihood.....	37
5.2.1	Estimasi Parameter Regresi Cox dengan Pendekatan Efron Partial Likelihood.....	37
5.2.2	Pengujian Keberartian Parameter Regresi Cox dengan Pendekatan Efron Partial Likelihood.....	39
5.2.3	Pengujian Asumsi Proportional Hazard.....	42
5.2.4	Regresi Cox dengan Estimasi Parameter Efron Partial Likelihood Tanpa Variabel Usia dalam Mengatasi Asumsi Non Proportional Hazard.....	44
5.2.5	Estimasi Parameter Regresi Cox dengan Pendekatan Efron Partial Likelihood Tanpa Variabel Usia dalam Mengatasi Asumsi Non Proportional Hazard.....	44
5.2.6	Pengujian Keberartian Parameter Regresi Cox dengan Pendekatan Efron Partial Likelihood Tanpa Variabel Usia dalam Mengatasi Asumsi Non Proportional Hazard.....	44
5.2.7	Pengujian Asumsi Proportional Hazard.....	47
5.2.8	Regresi Cox Stratified dalam Mengatasi Asumsi Non Proportional Hazard.....	48
5.2.9	Regresi Cox Stratified dengan Iterasi.....	49
5.2.10	Pengujian Keberartian Parameter Regresi Cox Stratified dengan Iterasi.....	49
5.2.11	Pengujian Asumsi Proportional Hazard.....	53
5.2.12	Pengujian Keberartian Parameter Regresi Cox Stratified tanpa Interaksi.....	54
5.2.13	Pengujian Keberartian Parameter Regresi Cox Stratified tanpa Interaksi.....	55

5.2.14 Pengujian Asumsi Proportional Hazard.....	58
5.2.15 Pemilihan Model Regresi Cox terbaik Berdasarkan Estimasi Parameter Efron.....	59
5.3 Interpretasi Model	60
BAB VI PENUTUP	62
6.1 Kesimpulan	62
6.2 Saran.....	62
DAFTAR PUSTAKA.....	63
LAMPIRAN.....	66

DAFTAR TABEL

Nomor	Judul	Halaman
3.1	Data Survival dengan Terdapat <i>Ties</i>	10
5.1	Hasil Estimasi Parameter Regresi Cox dengan metode Efron partial Likelihood	37
5.2	Hasil Estimasi Parameter Terbaik Menggunakan Metode Efron Partial Likelihood	37
5.3	Tabel Nilai <i>Goodness of Fit</i> pada Variabel yang Mengandung Proporsional Hazard	41
5.4	Hasil Estimasi Parameter Regresi Regresi Cox dengan Pendekatan	43
5.5	Tabel Nilai Korelasi <i>Residual Schoennfel</i>	46
5.6	Hasil Estimasi Parameter Metode Regresi Cox Stratified dengan Interaksi	
5.7	Nilai Korelasi Residual Shoendeld	52
5.8	Hasil Estimasi Parameter Menggunakan Regresi Cox Stratified tanpa Interaksi	54
5.9	Tabel Nilai Korelasi <i>Residual Shoenfeld</i>	57
5.10	Tabel Nilai AIC Pada Model Yang Di Hasilkan	58
5.11	Tabel Metode Estimasi Parameter Tanpa Interaksi	59

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul	Halaman
4.1	Tahapan Penelitian	22
5.1	Diagram Pie Penderita Diare Berdasarkan Usia	40
5.2	Diagram Pie Penderita Diare Berdasarkan Jenis Kelamin	45

DAFTAR ISTILAH

AIC	:	<i>Akaike Info Criterion</i>
HD	:	Hemodialisis
HR	:	<i>Hazard Ratio</i>
MLE	:	<i>Maximum Likelihood Estimation</i>
MPLE	:	<i>Maximum Partial Likelihood Estimation</i>
RS PKU	:	Rumah Sakit Pusat Kesehatan Umum
SE	:	<i>Standard Error</i>
TGF- β	:	<i>Transforming Growth Factor β</i>

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Data Penelitian Pasien Penyakit Diare di RS PKU Muhammadiyah Bantul	64
Lampiran 2	Surat Izin Penelitian	67
Lampiran 3	Data pada Aplikasi R.....	68
Lampiran 4	Model Regresi Awal	69
Lampiran 5	Model Terbaik Regresi	69
Lampiran 6	Nilai Korelasi.....	69
Lampiran 7	Variabel yang Proportioanl Hazard	70
Lampiran 8	Variabel tanpa Iterasi.....	70
Lampiran 9	Variabel dengan Iterasi.....	70
Lampiran 10	Nilai Korelasi dengan iterasi	70
Lampiran 11	Nilai AIC pada model terbaik	71
Lampiran 12	Script Analisis Pendekatan Efron.....	71
Lampiran 13	Distribusi Chi Square	73
Lampiran 14	Distribusi Normal	74

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam tugas akhir ini tidak terdapat karya yang sebelumnya pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 7 Mei 2018



Penulis

ANALISIS LAMA WAKTU KESEMBUHAN PASIEN DIARE DENGAN PENDEKATAN EFRON METODE REGRESI COX PROPORTIONAL HAZARD

(Studi Kasus: Pasien Diare Rawat Inap Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Bantul
Tahun 2017 – 2018)

Oleh : Reza Yusuf Bahtiar

Program Studi Statistika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Islam Indonesia

INTISARI

Penyakit diare adalah salah satu dari penyakit yang menyebabkan kematian tertinggi di dunia, khususnya pada anak – anak. Terdapat 55 juta orang meninggal dunia pada tahun 2011. Penyebab kematian terbanyak di dunia adalah penyakit jantung koroner, Stroke, penyakit paru obstruktif kronik, diare, HIV/AIDS, kanker paru – paru. Diabetes militus, prematuritas, dan kecelakaan lalu lintas. Lain halnya orang dewasa, penyebab meninggalnya anak – anak terbanyak adalah infeksi paru – paru, prematur, asfiksia, dan diare. Lebih dari 7 juta anak meninggal dunia sebelum usia 5 tahun dan hampir semuanya (99%) terjadi pada negara miskin dan berkembang. Diare menjadi penyebab utama kematian pada anak – anak, pada tahun 2015 sebanyak 9% dari semua kematian anak. Terdapat sekitar 526.000 kematian anak pada tahun 2015 akibat diare, berarti untuk setiap terdapat lebih dari 1.400 anak yang meninggal. Di wilayah Yogyakarta, penyakit diare merupakan kasus yang cukup tinggi frekuensinya, Menurut laporan unit rekam medis RS PKU Muhammadiyah Yogyakarta frekuensi tertinggi penyakit diare terdapat pada kelompok anak usia 0-14 tahun. Faktor pemberian obat yang bervariasi jumlahnya dalam satu hari dimana obat yang diberikan kepada pasien menjadi hal penting untuk faktor kesembuhan pada penderita penyakit diare. Dari profil kesehatan kota Yogyakarta tahun 2015, perkiraan jumlah penderita diare yang berobat ke puskesmas dalam satu tahun 214/1000 jumlah penduduk. Perkiraan jumlah penderita pada semua umur sebesar 88.582 pada tahun 2014. Pada data lama rawat inap pasien diare menggunakan estimasi parameter *partial likelihood efron*. Berdasarkan hasil analisis, diperoleh faktor yang mempengaruhi adalah usia, dan suhu. Namun variabel usia tidak memenuhi asumsi proporsional hazard sehingga dilakukan *stratified* dengan interaksi dan *stratified* tanpa interaksi. Hasil dari *stratified* yang terbaik adalah tanpa interaksi. Faktor yang mempengaruhi lama waktu rawat inap pasien adalah variabel suhu. Interpretasi persamaan model *Regresi Cox Stratified* Tanpa Interaksi adalah setiap kenaikan suhu, maka pasien memiliki kesempatan untuk sembuh lebih kecil sebesar $\frac{1}{0.582} = 1.718$ kali.

Kata kunci : Diare, Regresi Cox Proportional Hazard, efron, Stratified

**ANA ANALYSIS OF RECOVERY PERIOD OF DIARRHEA PATIENT
WITH EFRON APPROACH REGRESSION METHOD COX
PROPORTIONAL HAZARD**

**(Case Study: Diarrhea Patient that Hospitalized in PKU Muhammadiyah
Bantul Hospital in 2017 - 2018)**

By: Reza Yusuf Bahtiar

Statistics of Faculty of Mathematics and Natural Sciences

Indonesian Islamic University

ABSTRACT

Diarrhea disease is one of the world's highest causes of death, especially in children. It caused the death 55 million people in 2011. The main causes of death in the world are coronary heart disease, stroke, chronic obstructive pulmonary disease, diarrhea, HIV / AIDS, and lung cancer, diabetes militus, prematurity, and traffic accidents. Differently with the case of adults, the cause of childhood death the most children are lung infections, premature, asphyxia, and diarrhea. More than 7 million children die before the age of 5 and almost all (99%) occur in poor and developing countries. There are approximately 526,000 child died in 2015 due to diarrhea, meaning that over 1,400 children died every year. In Yogyakarta area, diarrhea is a high frequency case. According to medical record unit of RS PKU Muhammadiyah Yogyakarta, the highest frequency of diarrhea is found in children aged 0-14 years. Factors of drug distribution in one day vary, where the drug given to the patient becomes important for the healing factor in people with diarrheal diseases. From the health profile of the city of Yogyakarta in 2015, the estimated number of diarrhea patients who seek treatment at Public Health Center in a year was 214/1000 population. Estimated number of patients at all ages are 88,582 in 2014. In the old data of diarrheal patient care using estimation of partial likelihood efron parameters. Based on the analysis, the factors that influence are age, and temperature. However, the age variable does not meet the proportional hazard assumption so that it is stratified with interat and stratified without interaction. The best stratified result is without interference. Factors affecting patient's length of stay are the temperature variable. The interpretation of the equation model of Cox Stratified Regression Without Iteration is if there is increase in temperature, then the patient's chance to recover decreases by the amount of times $\frac{1}{0.582} = 1.718$ times.

Keywords : Diarrhea, Regresi Cox Proportional Hazard, efron, Stratified

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pembangunan kesehatan merupakan bagian integral dari pembangunan nasional, yang pada hakekatnya merupakan upaya penyelenggaraan kesehatan oleh bangsa Indonesia untuk mencapai kemampuan hidup sehat bagi setiap penduduk agar dapat mewujudkan derajat kesehatan yang optimal. Pembangunan nasional dapat terlaksana sesuai dengan cita – cita bangsa jika diselenggarakan oleh manusia yang cerdas dan sehat. Keberhasilan pembangunan kesehatan sangat dipengaruhi oleh adanya sumberdaya manusia yang terampil, sehat, dan ahli, serta memiliki perencanaan kesehatan dan pembiayaan terpadu dengan justifikasi kuat dan logis yang didukung oleh data dan informasi epidemiologi yang valid (Kemenkes RI, 2003).

World Health Organization (WHO, 2011), terdapat 55 juta orang meninggal dunia pada tahun 2011. Penyebab kematian terbanyak di dunia menurut WHO adalah penyakit jantung koroner, Stroke, infeksi saluran pernapasan bawah, penyakit paru obstruktif kronik, diare, HIV/AIDS, kanker paru – paru. Diabetes melitus, prematuritas, dan kecelakaan lalu lintas. Lain halnya orang dewasa, penyebab meninggalnya anak – anak terbanyak adalah infeksi paru – paru, prematur, asfiksia, dan diare. Lebih dari 7 juta anak meninggal dunia sebelum usia 5 tahun dan hampir semuanya (99%) terjadi pada negara miskin dan berkembang (Kusumawardhani, 2014).

Diare merupakan salah satu gejala dari penyakit pada sistem *gastrointestinal* atau penyakit lain diluar saluran pencernaan. Tetapi sekarang lebih dikenal dengan sebutan penyakit diare. Karena dengan nama tersebut akan menyebabkan percepatan tindakan penanggulangannya. (Ngastiyah, 1997). Penyakit diare adalah penyebab utama morbiditas dan mortalitas pada anak – anak di negara berkembang, dan penyebab penting kekurangan gizi. Pada tahun 2003

terdapat 1.87 juta anak berusia dibawah 5 tahun meninggal akibat diare. 8 dari 10 kematian terjadi pada 2 tahun awal usia bayi. Sebagian besar, anak – anak berumur di bawah 5 tahun yang terkena diare berada pada negara – negara berkembang dengan 3 kali kejadian diare setiap tahun. (WHO, 2005). Pada tahun 2013, terdapat 1.600 kasus anak meninggal setiap hari atau 580.000 kematian anak pertahun. Sebagian besar anak – anak yang meninggal akibat diare terjadi di negara Asia Selatan dan Afrika. Mulai tahun 2000 – 2013 telah terjadi penurunan angka kematian pada anak berusia di bawah 5 tahun akibat diare lebih dari 50% atau kurang dari 1.2 juta menurun menjadi 0.6 juta anak. (UNICEF, 2015).

Diare menjadi penyebab utama kematian pada anak – anak, pada tahun 2015 sebanyak 9% dari semua kematian anak. Terdapat sekitar 526.000 kematian anak pada tahun 2015 akibat diare, berarti untuk setiap terdapat lebih dari 1.400 anak yang meninggal (Ariani, 2016).

Penyakit diare biasanya disebabkan karena ada infeksi pada usus. Diare akan menjadi berbahaya jika tidak ditangani secara baik dan benar. Kematian akibat diare atau disentri tersering disebabkan kehilangan banyak cairan dan garam dari dalam tubuh. Diare akan lebih parah jika menyerang pada orang yang kurang gizi. (Sunoto dkk, 1990)

Penderita penyakit diare akan mengalami dehidrasi atau kekurangan cairan karena usus tidak bekerja dengan baik. Saat usus tidak sehat, maka cairan dan garam akan lebih sedikit yang masuk ke dalam darah dan lebih banyak yang keluar dari darah ke dalam usus. Kehilangan cairan dan garam dalam jangka waktu lama maka akan menyebabkan penyakit diare akut. (Sunoto dkk, 1990)

Sebagian banyak data rumah sakit menunjukkan penyakit diare merupakan penyakit yang tidak menular dan mampu menyebabkan kematian. Angka kejadian diare yang masih tinggi dan menjadi salah satu penyebab kematian pada bayi di Indonesia. Menurut *Head of Medical PT. Interbat*, dr. Intan Diana Sari, rata – rata bayi yang berusia dibawah 2 tahun dapat mengalami diare 3 kali dalam 1 tahun. Penyebab utama bayi mengalami diare antara lain infeksi bakteri jahat dari benda

kotor di sekitar, infeksi rotavirus, alergi, dan keracunan makanan. Dari riset nasional menunjukkan kematian pada balita sebesar 25.2% dan pada bayi sebesar 31.4% karena menderita diare.

Dari data Depkes RI (2013), Insiden dan *period prevalence* diare untuk seluruh kelompok umur di Indonesia adalah 3,5% dan 7,0%. Terdapat 5 provinsi dengan insiden maupun *prevelen* diare tertinggi adalah Papua, Sulawesi Selatan, Aceh, Sulawesi Barat, dan Sulawesi Tengah. Insiden diare pada kelompok usia balita di Indonesia adalah 10,2%.

Di wilayah Yogyakarta, penyakit diare merupakan kasus yang cukup tinggi frekuensinya, Menurut laporan unit rekam medis RS PKU Muhammadiyah Yogyakarta frekuensi tertinggi penyakit diare terdapat pada kelompok anak usia 0-14 tahun. Faktor pemberian obat yang bervariasi jumlahnya dalam satu hari dimana obat yang diberikan kepada pasien menjadi hal penting untuk faktor kesembuhan pada penderita penyakit diare. Dari profil kesehatan kota Yogyakarta tahun 2015, perkiraan jumlah penderita diare yang berobat ke puskesmas dalam satu tahun 214/1000 jumlah penduduk. Perkiraan jumlah penderita pada semua umur sebesar 88.582 pada tahun 2014. Target penemuan penderita diare semua umur adalah 10 % dari jumlah perkiraan penderita diare (8.858 penderita). Namun yang ditemukan selama tahun 2014 sebanyak 10.604 penderita (119,7 % dari perkiraan). Semua penderita diare yang ditemukan sudah ditangani (100%). (Profil Kesehatan DIY, 2013)

Penyakit diare merupakan penyakit yang mampu menyerang kesegala lapisan masyarakat dan umur. Penyakit endemik ini mudah menyerang pada Negara berkembang seperti di Indonesia. Kebanyakan penyakit ini menyerang kepada balita yang sistem imunnya belum bekerja secara bagus dan kuat menahan virus yang menyerang. Dari data yang di publikasikan oleh dinas kesehatan provinsi D. I. Yogyakarta pada tahun 2008 – 2014 menunjukkan trend yang fluktuatif. Pada tahun 2015 provinsi Yogyakarta mampu mencapai target yang diberikan oleh MDGS yaitu kematian anak balita sebesar 32 per 1000 kelahiran hidup. Penyebab kematian pada balita menurut penelitian yang dilakukan dinas kesehatan

Yogyakarta adalah infeksi (diare dan meningitis) serta kelainan pada konginetal. (Profil Kesehatan DIY, 2015)

Penelitian yang ini dilaksanakan di Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Bantul. Rumah Sakit tersebut adalah rumah sakit swasta kelas C. Rumah Sakit ini mempunyai fasilitas pelayanan kedokteran spesialis dan subspesialis terbatas. Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Bantul juga menangani pelayanan rujukan dari rumah sakit kabupaten atau puskesmas sekitar.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, adapun perumusan masalah sebagai berikut:

- 1) Bagaimana bentuk model yang berpengaruh terhadap lama rawat inap pasien diare di RS PKU Muhammadiyah Bantul tahun 2017 – 2018 ?
- 2) Berapa *hazard ratio* faktor yang mempengaruhi lama rawat inap pasien penyakit diare di RS PKU Muhammdiyah Bantul tahun 2017 – 2018 ?

1.3. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah :

- 1) Menggunakan data rekam medis penyakit diare pada pasien rawat inap di RS PKU Muhammadiyah Bantul tahun 2017 – 2018.
- 2) Metode yang digunakan adalah regresi cox *Proportional Hazard*.
- 3) Analisis statistika menggunakan *Microsoft Excel* untuk pengumpulan data dan analisis deskriptif. Aplikasi R digunakan mencari nilai esmatasi parameter regresi cox *proportional hazard*. Aplikasi R yang digunakan adalah versi 3.3.1.

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

- 1) Mengetahui faktor – faktor yang berpengaruh terhadap lama rawat inap pasien diare dan model terbaik yang didapatkan berdasarkan model regresi cox.
- 2) Mengetahui besar *hazard ratio* dari masing – masing faktor yang berpengaruh terhadap lama waktu rawat inap pasien diare di RS PKU Muhammadiyah Bantul tahun 2017 – 2018.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

- 1) Penelitian ini dapat menambah wawasan tentang metode regresi cox yang diterapkan pada data kesehatan.
- 2) Penelitian ini dapat menjadi informasi tambahan pada bidang kesehatan tentang penyakit diare.
- 3) Penelitian ini dapat menjadi acuan untuk peneliti selanjutnya yang berkaitan dengan penyakit diare.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Penelitian – penelitian terdahulu baik yang memiliki tema dan variabel yang sama, maupun tentang pengguna metode yang digunakan mejadi acuan penulis dalam penelitian tugas akhir ini.

Menurut hasil penelitian dari Muji Nurjanah Susenti (2015), yang berjudul Analisis Lama Waktu Mencari Kerja Dengan Pendekatan Regresi Cox Proportional Hazard. Setelah dilakukan analisis, mendapatkan kesimpulan persamaan proportional hazard akhir yang diperoleh, diketahui bahwa variabel yang berpengaruh secara signifikan adalah status kedudukan dalam keluarga sebagai istri, umur, tingkat pendidikan dengan jenis pendidikan yang ditamatkan adalah SMA, dan pengalaman kerja. Hasil analisis model cox terbaik adalah resiko individu sebagai istri memiliki kesempatan memperoleh pekerjaan yang lebih kecil 0.3927 kali dibandingkan dengan individu sebagai kepala rumah tangga. Semakin bertambahnya umur mengakibatkan resiko pencari kerja memperoleh kerja semakin kecil. Individu dengan pendidikatn terakhir SMA umum memiliki kesempatan memperoleh pekerjaan lebih kecil 0.506 kali dibanding dengan pendidikan terakhir individu pada perguruan tinggi. Pada variabel pengalaman kerja, individu yang tidak mempunyai pengalaman kerja memiliki kesempatan mendapatkan pekerjaan lebih kecil 0.5248 kali dibanding individu yang sudah mempunyai pengalaman kerja sebelumnya.

Suci Eka Purnamasari (2016), yang berjudul Analisis Laju Kesembuhan Pasien Rawat Inap Penyakit Diare Dengan Menggunakan Regresi Cox *Proportional Hazard* Dan Model Log Linear Pada Penderita Diare Di Puskesmas Kediri, Lombok. Setelah dilakukan analisis, mendapatkan kesimpulan faktor yang mempengaruhi laju kesembuhan pasien rawat inap diare dehidrasi ringan/sedang adalah usia dan Haus.

Arling Widya Sakti (2017), yang berjudul Analisis Survival Pada Laju Kesembuhan Pasien Stroke Dengan Pendekatan Model Regresi Cox *Proportional*

Hazard. Setelah dilakukan analisis, mendapatkan kesimpulan terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi terhadap lama rawat inap pasien stroke adalah riwayat hipertensi, riwayat diabetes mellitus, dan riwayat stroke.

Moh Khuailid Yusuf (2018), yang berjudul Analisis Survival Lama Waktu Sembuh dengan Perawatan Standar Pada Pasien Rawat Inap Penyakit Tifus Dengan Menggunakan Metode Regresi Cox *Proportional Hazard* dengan Studi Kasus : Di RS PKU Muhammadiyah Bantul Yogyakarta tahun 2016 – 2017. Setelah dilakukan analisis, maka mendapat kesimpulan, faktor yang mempengaruhi laju kesembuhan pasien rawat inap demam tifoid adalah usia, diare, nyeri ulu hati, muntah, dan pusing.

Cyntia Hazirah Imanina (2018), yang berjudul Analisis Survival Terhadap Pasien Penyakit Ginjal Kronis Dengan Menggunakan *Cox Regression* dengan Studi Kasus : Pasien Penyakit Ginjal Kronis di RSUD Arifin Achmad, Pekanbaru, Riau). Setelah dilakukan analisis, mendapatkan kesimpulan, dari persamaan yang didapatkan maka diperoleh faktor – faktor yang mempengaruhi lama waktu bertahan hidup pasien penyakit ginjal kronis adalah tekanan darah diastolik pasien memiliki kesempatan untuk meninggal lebih kecil sebesar 2.639158 kali, bertambahnya tingkat pernapasan pasien memiliki kesempatan untuk meninggal lebih besar sebesar 1.05902 kali, dan bertambahnya kadar ureum pasien memiliki kesempatan untuk meninggal lebih besar sebesar 1.005884 kali.

BAB III

LANDASAN TEORI

3.1. Diare

3.1.1. Pengertian Diare

Diare adalah buang air besar (defekasi) dengan feses berbentuk cair atau setengah cair (setengah padat), kandungan air feses lebih banyak dari pada umumnya yaitu lebih dari 200 gram atau 200ml/24 jam. (Sudoyo,2009).

3.1.2. Gejala dan Penyebab Diare

Penyakit diare adalah penyakit yang menyerang sistem pencernaan pada manusia. Gejala yang ditimbulkan pada penyakit diare adalah :

1. Meningkatnya frekuensi buang air besar dan berbentuk cair.
2. Pada bayi dan balita dapat dilihat bercak kemerahan pada kulit didaerah pantat.
3. Bila disebabkan oleh infeksi biasa disertai demam.
4. Rasa melilit pada perut.
5. Kembung, mual, dan muntah. (Sunoto dkk, 1990)

Penyebab seseorang terkena penyakit diare biasa dituarkan melalui jalur fecal-oral, terutama karena :

1. Menelan makanan yang terkontaminasi (terutama makanan sapihan) atau air.
2. Kontak dengan tangan yang terkontaminasi bakteri/virus penyebab diare.

Beberapa faktor dikaitkan dengan bertambahnya penularan kuman enteropatogen perut termasuk :

1. Tidak memadainya persediaan air bersih (jumlah tidak cukup).
2. Air tercemar oleh tinja.
3. Kekurangan sarana kebersihan (pembuangan tinja yang tidak higienis).

4. Penyimpanan dan penyiapan makanan yang tidak semestinya.

Sebagai tambahan, beberapa faktor pada penderita yang berhubungan dengan bertambahnya kecenderungan untuk dijangkiti diare dan tingginya insiden penyakit, adalah :

1. Gizi kurang.
2. Kurang kekebalan atau menurunnya daya tahan tubuh.
3. Berkurangnya keasaman lambung. (Sunoto dkk, 1990)

3.1.3. Klasifikasi Diare

a) Diare akut

Diare akut adalah diare yang diakibatkan oleh virus yang bernama Rotavirus yang ditandai dengan buang air besar lembek/cair yang frekuensinya biasanya 3 kali dalam sehari dan berlangsung selama kurang dari 14 hari. Virus tersebut merupakan virus usus patogen yang menjadi penyebab utama penyakit diare akut pada anak – anak. Diare jenis ini adalah diare yang sangat sering terjadi. Salah satu penyebab dari diare akut adalah terlalu banyak mengkonsumsi minuman beralkohol dan bersoda. (Sunoto dkk, 1990)

Diare akut sering disertai dengan demam, sakit kepala, muntah, dan sakit perut. Untuk orang dewasa diare ini kadang – kadang bisa sembuh tanpa pengobatan.

b) Disentri

Pada jenis diare disentri di definisikan dengan diare yang disertai ada darah dalam feses, menyebabkan anoreksia, menurunnya berat badan dengan cepat, serta terjadi kerusakan mukosa usus yang disebabkan bakteri invasive. Diare disentri juga membutuhkan penanganan khusus karena antibiotik mempunyai pengaruh yang kuat terhadap penyakit.

Disentri merupakan 10 – 15% dari kejadian diare pada anak di bawah umur 5 tahun, namun menyebabkan 25% kematian oleh diare. Disentri mempunyai

pengaruh yang lebih besar terhadap pertumbuhan dan keadaan gizi anak dari pada diare akut. (Sunoto dkk. 1990).

c) Diare persisten

Diare persisten adalah diare yang berlangsung selama lebih dari 14 hari dan penyebabnya diduga infeksi. Terdapat perbedaan antara diare kronik dan diare persisten. Diare kronik adalah diare yang berlangsung selama lebih dari 14 hari termasuk dalam diare yang berlangsung lama dengan etiologi non-infeksius, misalnya, tropical sprue, atau sariawan usus. Kebanyakan orang menyebub diare kronik dan diare parsisten sama.

Pada jenis diare ini penderita akan mengalami kehilangan berat badan yang nyata, dengan volume feses dalam jumlah yang tidak normal sehingga beresiko mengakibatkan dehidrasi.

Penyebab diare parsisten yaitu adanya kuman enteroadherent e.coli (EAEC), Cryptosporidium, dan Enteropathogenic E.coli (EPEC). Suatu pengamatan menunjukan jika diare akut yang parah cenderung untuk menjadi parsisten. (Sunoto dkk. 1990)

3.1.4. Etiologi

Diare kebanyakan disebabkan oleh mikroorganisme patogen. Bakteri tersebut menyerang sel – sel epitel usus halus dan usus besar, berkembang biak di dalam, dan menghasilkan berbagai macam toksin, serta merusak sel dan menyebabkan peradangan. Hasil peradangan tersebut meresap kedalam lumen yang terdapat dalam tinja sebagai lender, atau darah.

Telah di temukan beberapa organisme yang menyebabkan penyakit diare, dan lebih dari 1 organisme pathogen yang terdapat pada beberapa kasus. Namun yang paling sering adalah Shigella (32 – 62% dari 3 penelitian). Shigella adalah satu – satunya organisme penyebab disentri yang berhubungan dengan parahnya penyakit secara klinis dan dapat menyebabkan kematian.

Penyebab lain pada diare terutama pada kasus anak kecil yang berumur dibawah 1 tahun adalah *Campylobacter*. Penemuan kuman jenis baru ini di dengan prosedur laboratorium biasa tapi membutuhkan media khusus. Pada amoba (*E.Histolytica*) sering di anggap menjadi penyebab diare disentri pada beberapa kasus di daerah yang terdapat pada tinja penderita. Namun, kuman ini juga terdapat pada beberapa kasus non diare dalam presentase jumlah yang hampir sama. Kuman *E.Histolytica* yang terdapat pada penderita diare belum tentu disebabkan oleh amoba tersebut. Disentri amoba walapaun terdapat amoba dalam tinja tanpa darah, sangat jarang terdapat pada anak kecil. (Sunoto dkk. 1990)

3.1.5. Epidemiologi

Diare ditularkan melalui jalur fekal-oral. Pada anak yang berumur 1-4 tahun sasaran yang paling sering. Insiden Shigellosis pada anak yang berumur dibawah 1 tahun hanya setengah sampai sepertiganya, tetapi cenderung lebih parah. Angka kematian pada kasus ini sebesar 3,5% pernah dilaporkan terjadi pada anak dibawah 1 tahun penderita Shigellosis. Hampir semua kematian yang disebabkan oleh disentri adalah karena *Shigella*. Disentri yang berhubungan dengan *Campylobacter* terjadi paling sering pada anak yang berumur dibawah 1 tahun.

Penelitian menunjukkan bahwa 25% dari kematian diare disebabkan oleh disentri. Dengan perbaikan penatalaksanaan dehidrasi, presentase penyebab kematian pada diare akut akan bertambah besar. Jadi, diagnosis dini dan perawatan yang efektif kasus disentri sangat penting dalam menekan kematian karena diare.

Akibat yang paling nyata dan berbahaya pada disentri anak yang tidak meninggal karena infeksi adalah memburuknya status gizi mereka. Komplikasi lain adalah diare persisten, berlangsung 2 minggu atau lebih yang dapat menyebabkan gizi buruk. Pada satu penelitian, 3% dari infeksi shigella berlangsung lebih dari 10 hari dan 16% lebih dari 20 hari. Msa sakit dan diare karena shigella anak yang bergizi buruk berlangsung lebih lama dan mempunyai angka kematian kasus yang lebih tinggi dari pada anak bergizi baik. Dehidrasi secara klinis jarang terjadi pada

anak yang menderita shigellosis, tetapi bila ada, ini merupakan tanda parahnya penyakit dan tingginya resiko kematian.

3.1.6. Klasifikasi Dehidrasi pada Diare Akut

Dehidrasi merupakan masalah yang berat dalam pengelolaan diare. Dehidrasi menyebabkan 50 – 70% jumlah kematian pada penyakit diare. Pengobatan dehidrasi pada penderita diare biasanya dilakukan dengan cara oral karena sangat mudah dan praktis. Aspek gizi pada pengelolaan diare juga menjadi faktor penting karena diare menyebabkan akibat negatif pada pasien dan pertumbuhan. Gizi buruk juga menyebabkan keadaan diare berat, lebih lama, dan lebih banyak menyebabkan kematian (Ariani, 2016).

1. Tanpa Dehidrasi

Penderita diare tetapi tidak mengalami dehidrasi harus mendapatkan cairan tambahan di rumah untuk mencegah terjadinya dehidrasi. Anak yang menderita diare harus mendapatkan asupan yang sesuai dengan umur, termasuk meneruskan pemberian ASI. Diagnosis pada diare tanpa dehidrasi jika memiliki tanda tidak rewel atau gelisah, letargis atau tidak sadar, tidak bisa minum atau malas minum, haus atau minum dengan lahap, mata cekung, dan cubitan perut kembalinya lambat atau sangat lambat, jika terdapat 2 tanda atau lebih maka dicirikan sebagai dehidrasi ringan/sedang atau berat. (Depkes RI, 2009).

2. Dehidrasi Ringan / Sedang

Tanda – tanda atau gejala jika anak terserang dehidrasi ringan/sedang adalah rewel, gelisah, mata cekung, minum dengan lahap, haus, cubitan kulit kembali lambat. Jika terdapat 2 atau lebih tanda tersebut maka penderita diare mengalami dehidrasi ringan/sedang. Penanganan yang perlu dilakukan adalah memberikan anak cairan dan makanan untuk dehidrasi ringan, dan larutan oralit. Jika keadaan pasien dalam waktu 5 hari belum membaik sebaiknya kunjungan ulang. (WHO, 2008)

3. Dehidrasi Berat

Jika terdapat dua atau lebih gejala seperti letargis / tidak sadar, mata cekung, tidak bisa minum atau malas minum, dan cubitan kulit perut kembali sangat lambat (≥ 2 detik). Tindakan yang harus dilakukan adalah memberi cairan intravena secepatnya. Jika anak bisa minum, beri oralit melalui mulut, sementara siapkan infus. (WHO, 2008)

3.1.7. Pencegahan Diare

Upaya rehidrasi oral (URO) merupakan pengobatan revolusioner dehidrasi karena diare dan sangat efektif mencegah kematian. Walaupun demikian, cara ini berperan kecil dalam mengurangi angka kesakitan diare cair akut, persisten, dan diare disentri. Untuk memberikan petunjuk bagi program nasional pemberantasan penyakit diare. WHO telah melakukan penelitian untuk menentukan cara pencegahan yang tepat dan efektif untuk dilaksanakan dalam mengurangi insiden diare, keparahannya dan angka kematian pada anak yang berumur di bawah 5 tahun. Dari 18 cara pencegahan yang telah dilakukan dan dibahas, terdapat 7 cara yang terbukti paling berguna karena kelayakan dan efektifitasnya. Berikut adalah 7 cara pencegah penyakit diare yang efektif :

1. Pemberian ASI

ASI adalah asupan yang paling baik untuk bayi. ASI saja sudah cukup untuk menjaga pertumbuhan sampai umur 4 – 6 bulan. Tidak ada makanan lain yang dibutuhkan dalam masa ini. Pemberian ASI tanpa cairan atau makanan lain dan tidak menggunakan botol akan menghindarkan anak dari bahaya bakteri dan organisme lain yang akan menyebabkan diare. Keadaan ini disebut disusui secara penuh. Pada umur 6 bulan pertama bayi – bayi harus disusui secara penuh. Untuk 6 bulan kedua, pemberian ASI harus diteruskan sambil ditambahkan dengan makanan lain (proses penyapihan).

ASI mempunyai khasiat preventif secara imunologik dengan adanya antibodi dan zat – zat lain yang dikandungnya. ASI turut memberikan perlindungan terhadap diare. Selama 6 bulan pertama resiko mendapat diare yang parah dan fatal

adalah 30 kali lebih besar pada bayi yang tidak diberikan ASI daripada bayi yang diberikan ASI secara penuh. Bayi yang mendapatkan ASI lebih jarang membutuhkan pengobatan dan perawatan dirumah sakit untuk shigellosis dan diare lain. (Depkes RI, 2009).

2. Memperbaiki cara penyapihan

Penyapihan adalah cara supaya bayi secara bertahap terbiasa dengan makanan orang dewasa. Makanan selain susu harusnya ditambahkan sebagai makanan utama sehari-hari. Masa penyapihan adalah waktu yang rentan bagi para bayi. Masalah – masalah yang berhubungan dengan penyapihan dan menyebabkan menyebabkan buruknya keadaan gizi pada bayi. Anak yang menderita gizi buruk sedang atau berat menunjukkan angka kematian diare 2 kali lipat atau lebih dari anak lain. Pendidikan penyapihan merupakan cara pencegahan yang menarik secara ekonomi karena biayanya sangat murah.

3. Banyak menggunakan air bersih

Sebagian besar kuman – kuman infeksius penyebab diare ditularkan melalui jalur fekal-oral. Mereka dapat ditularkan dengan memasukkan ke dalam mulut, cairan atau benda yang tercemar dengan tinja, misalnya air minum, tangan atau jari – jari, makanan yang disiapkan dalam panci yang telah dicuci dengan air tercemar dan lain – lain. Memperbaiki sumber air (kualitas dan kuantitas) dan kebersihan akan mengurangi tertelannya kuman oleh anak kecil. Keluarga yang mengambil air dan sumber air yang bersih akan menunjukkan angka kejadian diare yang lebih sedikit daripada keluarga yang tidak dapat air bersih.

4. Mencuci Tangan.

Kebiasaan mencuci tangan adalah bagian penting dalam mencegah adanya kuman diare dan dapat memutuskan penularan. Mencuci tangan dengan sabun terutama setelah buang air besar dan sebelum menyiapkan makanan dan minuman. Telah dibuktikan dampak dalam kejadian diare dan harus menjadi sasaran utama pengetahuan tentang kebersihan. (Depkes RI, 2009)

5. Menggunakan jamban.

Penggunaan jamban yang benar dapat mengurangi risiko diare lebih baik daripada perbaikan sumber air, walaupun dampak yang paling tinggi dapat diharapkan dari gabungan kebersihan dan perbaikan sumber air. (Depkes RI, 2009)

6. Imunisasi campak.

Anak yang sedang menderita campak atau telah menderita campak, dan sedang menderita diare menunjukkan angka kematian yang lebih tinggi daripada penderita diare tanpa campak. Dari jumlah kejadian diare pada balita, 1-7% mungkin berhubungan dengan campak. Karena hubungan yang erat antara campak dan diare serta keberhasilan imunisasi campak yang benar merupakan satu – satunya tindakan yang paling murah untuk mencegah kesakitan dan kematian karena diare. (Depkes RI, 2009)

7. Membuang tinja bayi secara baik dan benar.

Anak kecil merupakan usia rawan terkena kuman penyebab diare infeksius, misal *Shigella* dan *V.cholerea*. Pembuangan tinja pada semua anak secara bersih penting dalam pencegahan diare. Banyak anggapan yang bermunculan dimasyarakat bahwa tinja bayi dan anak kecil tidak berbahaya. Diperlukan sosialisasi untuk masyarakat akan bahayanya, terutama dalam menularkan penyakit diare kepada anak – anak lain. (Depkes RI, 2009)

3.1.8. Penanganan Diare

Hal pertama yang harus diperhatikan dalam penanggulangan diare adalah masalah kehilangan cairan yang berlebihan (dehidrasi). Dehidrasi ini bila tidak segera diatasi dapat membawa bahaya terutama bagi balita dan anak-anak. Bagi penderita diare ringan diberikan oralit, tetapi bila dehidrasi berat maka perlu dibantu dengan cairan intravena atau infus. Hal yang tidak kalah penting dalam menanggulangi kehilangan cairan tubuh adalah pemberian makanan kembali (*refeeding*) sebab selama diare pemasukan makanan akan sangat kurang karena

akan kehilangan nafsu makan dan kehilangan makanan secara langsung melalui tinja atau muntah dan peningkatan metabolisme selama sakit (Sitorus, 2008).

3.2. Rekam Medis

Pasal 46 ayat (1) UU Praktik Kedokteran, rekam medis adalah berkas yang berisi catatan dan dokumen yang terdiri dari identitas pasien catatan dan dokumen yang terdiri dari identitas pasien, pemeriksaan yang telah dilakukan, pengobatan yang diberikan oleh dokter, tindakan dan pelayanan lain yang diberikan kepada pasien. Peraturan Menteri Kesehatan (Permenkes) Nomor 749a/Menkes/Per/XII/1989, rekam medis adalah berkas yang berisi catatan dan dokumen tentang identitas pasien, pemeriksaan, pengobatan, tindakan dan pelayanan lain yang diberikan pada pasien oleh sarana pelayanan kesehatan. Dari dua pengertian diatas terdapat perbedaan yaitu pada UU Praktik Kedokteran pengaturan berlaku untuk sarana kesehatan maupun diluar sarana kesehatan tetapi Permenkes menekankan pada sarana pelayanan kesehatan. (Pormiki, 2015).

3.3. Analisis Deskriptif

Statistika Deskriptif adalah metode atau cara-cara yang digunakan untuk meringkas dan menyajikan data dalam bentuk tabel, grafik atau ringkasan numerik data (Hasan, 2001). Menjelaskan bahwa statistik deskriptif adalah bagian dari ilmu statistika yang mempelajari cara pengumpulan data dan penyajian data sehingga mudah dipahami. Statistika deskriptif hanya berhubungan dengan hal menguraikan atau memberikan keterangan – keterangan mengenai suatu data atau keadaan. Statistika deskriptif adalah metode-metode yang berkaitan dengan pengumpulan dan penyajian suatu data sehingga memberikan informasi yang berguna (Walpole, 1995). Pengukuran ini bertujuan dalam memberikan gambaran tentang data yang diperoleh, baik dari sampel maupun populasi.

Rata-rata (*mean*) adalah nilai yang mewakili himpunan atau sekelompok data. Nilai rata-rata umumnya cenderung terletak data yang disusun menurut

besar kecilnya nilai (Supranto, 2000). Untuk menghitung nilai rata-rata digunakan persamaan berikut :

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i \quad (3.1)$$

Keterangan :

$\bar{x}$ = rata-rata (mean)

n = jumlah data

X_i = data ke- i

3.4. Analisis Survival

3.4.1. Pengertian Analisis Survival

Analisis *survival* merupakan suatu analisis data dimana variabel yang diperhatikan adalah jangka waktu dari awal pengamatan sampai suatu *event* terjadi dengan melihat variabel-variabel yang mempengaruhi *event* tersebut. Di dalam analisis *survival* dibutuhkan beberapa faktor, yaitu: X_i

- Waktu awal pencatatan (*start point*) yang didefinisikan dengan baik.
- Waktu akhir pencatatan (*end point*) yang terdefinisi dengan baik untuk mengetahui status tersensor maupun tidak tersensor suatu data.
- Skala waktu pengukuran yang jelas. Skala diukur dalam hari, bulan atau tahun. (“Klein dan Kleinbaum (2005), dalam Iskandar (2014)”).

3.4.2. Waktu Survival

Pada analisis *survival* biasanya variabel waktu disebut juga sebagai waktu *survival* karena mengindikasikan bahwa seorang individu telah *survive* selama periode pengamatan. Waktu *survival* dapat didefinisikan pula sebagai suatu variabel yang mengukur waktu dari suatu *start point* tertentu sampai *end point* yang ditetapkan. Selain itu, suatu *event* dapat pula disebut dengan sebuah kegagalan (*failure*), untuk *event-event* yang diperhatikan adalah kematian, munculnya suatu penyakit, atau peristiwa peristiwa buruk lainnya yang menimpa suatu objek. Akan

tetapi, suatu *failure* tidak selamanya merupakan suatu peristiwa yang buruk, terdapat pula suatu peristiwa yang kegagalannya merupakan suatu peristiwa positif, misalnya sembuhnya seseorang dari suatu penyakit, seseorang mendapatkan suatu pekerjaan. (Klein dan Kleinbaum (2005), dalam Iskandar (2014)).

3.4.3. Fungsi Survival

Menurut Lawles (2007) dalam Iskandar (2014), jika T merupakan variabel random tidak negatif pada interval $[0, \infty)$ yang menunjukkan waktu individu sampai mengalami kejadian pada populasi, $f(t)$ merupakan fungsi kepadatan peluang dari t maka peluang suatu individu tidak mengalami kejadian sampai waktu t dinyatakan dengan fungsi survival $S(t)$.

$$\begin{aligned} S(t) &= P(T \geq t) \\ &= \int_t^{\infty} f(x) dx \end{aligned} \quad (3.2)$$

Berdasarkan definisi fungsi distribusi kumulatif dari T , fungsi survival dapat dinyatakan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} S(t) &= P(T \geq t) \\ &= 1 - P(T \leq t) \\ &= 1 - F(t) \\ F(t) &= 1 - S(t) \\ \frac{d(F(t))}{dt} &= \frac{d(1 - S(t))}{dt} \\ f(t) &= -\frac{d(S(t))}{dt} \\ &= -S'(t) \end{aligned} \quad (3.3)$$

Hubungan kepadatan peluang, fungsi distribusi kumulatif dari T dengan fungsi survival yaitu

$$f(t) = F'(t) = -S'(t) \quad (3.4)$$

3.4.4. Fungsi Hazard

Menurut Lawles (2007), misalkan T variabel random tidak negatif pada interval $[0, \infty)$ yang menunjukkan waktu individu sampai mengalami kejadian

pada suatu populasi, maka peluang bahwa individu mengalami kejadian pada interval $(t + \Delta t)$ dinyatakan dengan fungsi *hazard* $h(t)$.

$$\begin{aligned}
 h(t) &= \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{P(t \leq T < t + \Delta t | T \geq t)}{\Delta t} \\
 &= \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{P(t \leq T < t + \Delta t, T \geq t)}{\Delta t \cdot P(T \geq t)} \\
 &= \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{P(t \leq T < t + \Delta t)}{\Delta t \cdot S(t)} \\
 &= \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{F(t + \Delta t) - F(t)}{\Delta t \cdot S(t)} \\
 &= \frac{1}{S(t)} \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{F(t + \Delta t) - F(t)}{\Delta t} \\
 &= \frac{F'(t)}{S(t)} = \frac{f(t)}{S(t)}
 \end{aligned} \tag{3.5}$$

3.4.5. Penyensoran data

Menurut *Lee dan Wang* (2003), data tersensor merupakan data yang tidak dapat diamati secara utuh dikarenakan subyek pengamatan hilang sehingga tidak dapat diambil datanya, atau sampai akhir penelitian subyek tersebut belum mengalami suatu *event* tertentu. terdapat tiga alasan terjadinya suatu penyensoran, yaitu:

- Subyek pengamatan yang diamati tidak mengalami suatu event sampai penelitian berakhir (*loss to follow-up*).
- Subyek pengamatan hilang selama penelitian.
- Subyek pengamatan ditarik dari penelitian karena meninggal dimana meninggal merupakan suatu peristiwa yang tidak diperhatikan oleh peneliti atau alasan yang lain, misalnya reaksi obat yang buruk atau resiko yang lain. (“*Klein dan Kleinbaum* (2005), dalam Iskandar (2014)”).

Analisis *survival* terdapat empat jenis penyensoran. (“*Klein and Moeschberger* (2003), dalam Iskandar (2014))”.

- Penyensoran kanan (*right censoring*)

Penyensoran terjadi jika objek pengamatan atau individu yang diamati masih tetap hidup pada saat waktu yang telah ditentukan. Dengan kata lain individu

tersebut belum mengalami kejadian sampai akhir periode pengamatan, sedangkan waktu awal dari objek pengamatan dapat diamati secara penuh. Sebagai contoh, seorang pasien kanker diamati dari awal perawatan sampai akhir perawatan ternyata pasien tersebut masih hidup. Kemudian pasien melanjutkan perawatan di luar negeri sehingga tidak bisa diamati lagi (*lost to follow up*). Pasien ini memiliki waktu *survival* setidaknya beberapa waktu. Sehingga waktu pengamatan individu tersebut dikatakan penyensoran kanan.

b. Penyensoran kiri (*left censoring*)

Penyensoran kiri terjadi jika semua informasi yang diinginkan diketahui dari seseorang individu telah diperoleh pada awal pengamatan. Dengan kata lain pada saat waktu awal pengamatan individu tidak teramati pada awal pengamatan sementara kejadian dapat diamati secara penuh sebelum penelitian berakhir. Sebagai contoh, dalam sebuah penelitian untuk menentukan sebaran pengguna ganja di kalangan anak laki-laki di sebuah sekolah. Dengan mengajukan pertanyaan “kapan pertama kali anda menggunakan ganja”. Ternyata terdapat beberapa anak menjawab “saya pernah menggunakannya, tetapi saya tidak tahu tepatnya kapan pertama kali menggunakannya”, pada kasus ini anak tersebut mengalami penyensoran kiri.

c. Penyensoran selang (*interval censoring*)

Penyensoran selang terjadi jika informasi yang dibutuhkan telah dapat diketahui pada kejadian peristiwa di dalam selang pengamatan atau penyensoran yang waktu daya tahannya berada dalam suatu selang tertentu. Sebagai contoh, beberapa tikus yang diberikan karsinogen pada makanannya, dilakukan studi selama 10 bulan kepada 10 tikus dan penelitian dilakukan setiap akhir tahun, jika 2 dari 8 tikus tewas karena kanker pada bulan ke-5 dan ke-7, maka dua tikus tersebut mengalami penyensoran selang.

d. Penyensoran acak (*random censoring*)

Penyensoran acak terjadi jika individu yang diamati meninggal atau mengalami kejadian karena sebab yang lain, bukan disebabkan dari tujuan utama penelitian. Sebagai contoh, 10 tikus yang diberikan zat karsinogen pada makanannya. Pada saat pengamatan ada 1 dari 10 tikus tersebut meninggal karena

terjepit (tewas bukan karena penelitian utama) bukan karena terkena kanker, maka tikus tersebut mengalami pensensoran acak.

3.5. Regresi Cox *Propotional Hazard*

Menurut “Lee dan Wang (2003) dalam Iskandar (2014), menunjukkan bahwa regresi CPH pertama kali diperkenalkan oleh ilmuwan asal Inggris, yaitu David Cox. Asumsi pada regresi ini yaitu *proportional hazard* atau fungsi *hazard* dari individu yang berbeda adalah *proportional* dari fungsi *hazard* dua individu yang berbeda konstan. Persamaan regresi Cox merupakan model berdistribusi semiparametrik karena dalam persamaan Cox tidak perlu memerlukan informasi mengenai distribusi khusus yang mendasari waktu *survival* dan untuk mengestimasi parameter regresi Cox tanpa harus menentukan fungsi *hazard baseline*”. Regresi Cox secara umum lebih sering digunakan pada bidang kesehatan, namun semakin berkembangnya waktu regresi Cox dapat diterapkan pada bidang-bidang lain. Secara umum, menunjukkan bahwa Klein dan Kleinbaum (2005) dalam Iskandar (2014) menyatakan persamaan CPH dapat dituliskan sebagai berikut :

$$h(t, x) = h_0(t) \exp (\beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \cdots + \beta_p x_p) \quad (3.6)$$

dengan

$h_i(t)$: Fungsi Hazard untuk individu ke-i

$h_0(t)$: Fungsi Hazard baseline

$\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_p$: Koefisien regresi

$x_{i1}, x_{i2}, \dots, x_{ip}$: Nilai variabel untuk individu ke-i

3.5.1 Estimasi Parameter

Parameter regresi pada persamaan cox *proportional hazard* dapat diketahui dengan menggunakan metode *Maximum Partial Likelihood Estimation (MPLE)*. Pendugaan nilai parameter β dengan metode *MPLE* adalah nilai ketika fungsi *partial likelihood* maksimum. Secara umum, fungsi *partial likelihood* dapat dinyatakan sebagai berikut:

$$L(\beta) = \prod_{i \in D} \frac{\exp(\beta X_i)}{\sum_{i \in R_k} \exp(\beta X_i)} \quad (3.7)$$

di mana:

- $L(\beta)$: Penduga kemungkinan maksimum dari parameter β
- β : Parameter dari model regresi yang akan diestimasi
- X_i : Vektor kovariat atau variabel independen
- D : Himpunan indeks k dari semua waktu kejadian
- R_k : Himpunan resiko semua individu yang belum mendapatkan kejadian pada saat tertentu

Untuk mempermudah pencarian penduga kemungkinan maksimum $L(\beta)$, maka persamaan (3.7) ditransformasikan ke dalam bentuk $\ln$, sehingga persamaannya menjadi sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \ln L(\beta) &= \ln \left[\prod_{i \in D} \frac{\exp(\beta X_i)}{\sum_{i \in R_k} \exp(\beta X_i)} \right] \\ &= \sum_{i=1}^p \left[\ln \frac{\exp(\beta X_i)}{\sum_{i \in R_k} \exp(\beta X_i)} \right] \\ &= \sum_{i=1}^p \left[\beta X_i - \ln \sum_{i \in R_k} \exp(\beta X_i) \right] \end{aligned} \quad (3.8)$$

Nilai penduga β dapat diperoleh dengan memaksimumkan fungsi log *partial likelihood*. Persamaan (3.8) dapat diturunkan nilainya terhadap β , maka solusi dari persamaan di atas sebagai berikut:

$$\frac{\partial \ln L(\beta)}{\partial \beta} = 0 \quad (3.9)$$

Persamaan (3.9) di atas dapat diselesaikan secara numerik atau secara komputasi dengan bantuan *software*. Metode yang digunakan dalam memaksimumkan adalah prosedur itersi *Newton-Raphson*.

3.5.2. Metode *Partial Likelihood Efron*

Susenati (2015) menjelaskan metode dengan pendekatan *partial likelihood efron* ini merupakan metode yang sedikit lebih intensif pada tingkat komputasinya

dibanding dengan metode *breslow*. Akan tetapi metode ini memberikan hasil estimasi yang baik jika data kejadian bersama atau *ties* dalam ukuran besar. Klein dan Moeschberger (2003) menguraikan pendekatan *efron* secara umum memiliki bentuk persamaan sebagai berikut:

$$L(\beta_{Efron}) = \prod_{i \in D} \frac{\exp(\beta S_k)}{\prod_{i=1}^{d_k} \left[\sum_{i \in R_{t_i}} \exp(\beta X_i) - \frac{j-1}{d_k} \sum_{i \in D_k} \exp(\beta X_i) \right]} \quad (3.10)$$

di mana:

- $L(\beta_{Efron})$: Penduga kemungkinan maksimum dari parameter β dengan metode *partial likelihood efron*
- β : Parameter dari model regresi yang akan diestimasi
- S_k : Jumlah kovariat atau variabel independen (X) pada waktu kejadian bersama
- D : Himpunan indeks k dari semua waktu kejadian (semua t_k yang mendapatkan *event*)
- d_k : Banyaknya kasus kejadian bersama (*ties*) pada waktu ke t_k
- R_{t_i} : Himpunan resiko semua individu yang belum mendapatkan kejadian pada saat tertentu
- X_i : Vektor kovariat atau variabel independen
- D_k : Himpunan individu yang mendapat kejadian pada waktu ke- t_k

3.5.3. Pengujian Parameter

Pada analisis *survival* terkadang ditemukan adanya kejadian sama atau yang sering disebut *ties*. *Ties* adalah keadaan yang terdapat dua individu atau lebih yang mengalami kejadian pada waktu yang bersamaan. Jika suatu data terdapat *ties*, maka akan menimbulkan permasalahan dalam membentuk *partial likelihoodnya* yaitu saat menentukan anggota dari himpunan risikonya. Contoh untuk menggambarkan kejadian sama adalah sebagaimana dalam Tabel 3.1 dimana i adalah individu ke- i dan t_i adalah waktu kejadian untuk individu ke- i .

Tabel 3.1 Data *Survival* dengan Terdapat *Ties*
(Klein dan Mochberger (2003), dalam Iskandar (2014))

i	1	2	3	4
t_i	4	4	6	7

Metode alternatif yang ditawarkan oleh Klein dan Mochberger (2003) yaitu metode *partial likelihood Efron*. Pendekatan Efron yang ditawarkan oleh Efron (1977) secara umum memiliki persamaan *partial likelihood* seperti dibawah ini :

$$L(\beta_{efron}) = \prod_{j \in D} \frac{\exp(\beta S_k)}{\prod_{j=1}^{d_k} \left[\sum_{I \in R(t_j)} \exp(X_i \beta)^{\frac{j-1}{d_k}} \sum_{i \in D(t_j)} \exp(X_i \beta) \right]} \quad (3.11)$$

Dimana, S_k merupakan banyaknya kovariat x pada kasus kejadian sama dan d_k merupakan banyaknya kasus kejadian sama (*ties*) pada waktu t_j , dan (t_j) merupakan himpunan risiko.

Dalam regresi CPH, diperlukan pengujian signifikansi parameter agar dapat diketahui apakah variabel bebas berpengaruh nyata terhadap persamaan Cox yang terbentuk. Pengujian signifikansi dilakukan sebagai berikut. Klein dan Kleinbaum (2005) dalam Iskandar (2014).

a. Uji Overall

Model yang telah diperoleh perlu diuji signifikansi pada koefisien β terhadap variabel respon, yaitu dengan uji serentak dan uji parsial. Pengujian secara serentak dilakukan menggunakan uji *partial likelihood ratio* sedangkan secara parsial dapat menggunakan uji *Wald*.

i. Hipotesis

$H_0 : \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_p = 0$ (Secara simultan variabel bebas tidak berpengaruh terhadap variabel terikat)

H_1 : minimal ada satu dari $\beta_j \neq 0$, dengan $j = 1, 2, \dots, p$ (Minimal ada satu variabel bebas yang berpengaruh secara simultan terhadap variabel terikat)

ii. Tingkat Signifikansi

$\alpha = 5\% = 0.05$

iii. Statistik Uji

$$G = -2[\ln L_R - \ln L_f] \quad (3.12)$$

Dimana, L_R merupakan partial likelihood model awal, dan L_f merupakan *partial likelihood* model akhir.

iv. Daerah Penolakan

Ditolak jika $G \geq \chi^2_{(\alpha, db=p)}$ atau $p\text{-value} < \alpha$

v. Kesimpulan

Jika H_0 ditolak, mengindikasikan bahwa satu atau beberapa variabel bebas berpengaruh terhadap waktu *survival*.

b. Secara Parsial

Uji parsial bertujuan untuk mengetahui variabel independen yang berpengaruh secara nyata. Uji parsial dilakukan menggunakan uji *Wald*. Statistik uji ini dinotasikan dengan Z yang mengikuti distribusi normal standar, sehingga dibandingkan dengan nilai $Z_{\alpha/2}$ pada tabel. Perbandingan dengan $Z_{\alpha/2}$ dikarenakan hipotesis alternatif (H_1) pada uji parsial adalah dua sisi.

i. Hipotesis

$H_0 : \beta_i = 0$ dengan $i = 1, 2, \dots, p$ (variabel bebas j tidak berpengaruh terhadap waktu *survival*)

$H_1 : \beta_i \neq 0$ dengan $i = 1, 2, \dots, p$ (variabel bebas j berpengaruh terhadap waktu *survival*)

ii. Tingkat Signifikansi

$$\alpha = 5\% = 0.05$$

iii. Statistik Uji

$$Z = \frac{\hat{\beta}_i}{SE(\hat{\beta}_i)} \quad (3.13)$$

iv. Daerah Penolakan

H_0 ditolak jika $|Z| > Z_{\alpha/2}$ atau $p\text{-value} < \alpha$

v. Kesimpulan

Jika H_0 ditolak, maka $\beta_i \neq 0$, mengindikasikan bahwa variabel independen berpengaruh terhadap waktu *survival*.

3.6. Pemilihan Model Terbaik

Pemilihan model terbaik digunakan untuk mendapatkan model terbaik yang dapat menggambarkan hubungan antara waktu survival dengan beberapa variabel independen secara tepat. Metode yang dapat digunakan adalah seleksi *Forward* dan AIC (*Akaike Information Criterion*). Seleksi *backward* digunakan untuk seleksi mundur yaitu dengan mengurangi variabel satu demi satu dalam setiap langkahnya. Collett (2004) dalam Iskandar (2014).

Collet (2004) dalam Hanni (2013), cara untuk memilih beberapa model untuk memilih model terbaik adalah berdasarkan AIC yaitu:

$$AIC = -2 \ln \hat{L} 2k \quad (3.14)$$

Dimana, $\hat{L}$ adalah nilai *likelihood* dan k adalah banyaknya parameter β . Model terbaik adalah model yang memiliki nilai AIC paling kecil.

3.7. Pengujian Asumsi *Proportional Hazard*

Klein dan Kleinbaum (2005) dalam Susenati (2015), menyatakan bahwa dalam melakukan pengecekan asumsi *proportional hazard* dapat dilakukan dengan menggunakan *Goodness of Fit*. Metode penaksiran *Goodness of Fit* ini menggunakan statistik uji dalam evaluasi asumsi *proportional hazard* sehingga lebih objektif dibandingkan dengan metode grafis. Statistik uji yang digunakan dalam metode ini adalah *Schoenfeld residuals*. Nilai *Schoenfeld residuals* dari kovariat ke- j untuk individu ke- i adalah sebagai berikut.

$$r_{ji} = \delta_i \{x_{ji} - \hat{a}_{ji}\} \quad (3.15)$$

$$\text{Dengan, } \hat{a}_{ji} = \frac{\sum_{i \in R(t_i)} x_{ji} \exp \hat{\beta} x_i}{\sum_{i \in R(t_i)} \exp \hat{\beta} x_i}$$

Dimana,

δ_i : status individu yang bernilai 0 jika tersensor dan 1 jika tidak tersensor.

x_{ji} : nilai dari peubah penjelas ke- j , $j = 1, 2, \dots, p$, untuk individu ke- i .

$\hat{a}_{ji}$: rata-rata terboboti dari peubah penjelas ke- j untuk individu dalam $R(t_i)$.

$R(t_i)$: himpunan individu yang beresiko mengalami kejadian pada saat t_i .

Jika asumsi *proportional hazard* terpenuhi maka *Schoenfeld residuals* untuk kovariat tersebut tidak akan berkorelasi dengan peringkat waktu ketahanan. Adapun langkah-langkah pengujiannya adalah sebagai berikut:

- Mencari taksiran persamaan CPH dan menghitung *Schoenfeld residuals* pada masing-masing individu pada setiap kovariat.
- Membuat peubah yang menyatakan peringkat dari waktu ketahanan.
- Menguji korelasi antara variabel pada langkah pertama dan kedua dengan *Schoenfeld residuals*, dimana hipotesis nol adalah terdapat korelasi antara *Schoenfeld residuals* dan *rank* waktu ketahanan sama dengan nol. Penolakan hipotesis nol berarti asumsi *proportional hazard* tidak terpenuhi. Kleinbaum dan Klein (2005) dalam Susenati (2015), menyatakan bahwa ukuran yang digunakan untuk mengecek asumsi *proportional hazard* adalah nilai p , dimana jika nilai $p < 0.05$ maka kovariat yang diuji tidak memenuhi asumsi *proportional hazard*.

3.8. Interpretasi Model Regresi Cox

Persamaan regresi Cox *Proportional Hazard* $h(t, x) = h_0 t \exp(\beta x)$ dapat diinterpretasikan sebagai *hazard ratio*. Menurut Lee dan Wang (2003) dalam Susenati (2015). *Hazard ratio* mampu menunjukkan adanya peningkatan atau penurunan resiko individu yang dikenai perlakuan tertentu. Misalkan terdapat dua individu dengan karakteristik tertentu maka dari persamaan umum CPH diperoleh rumus untuk menduga *hazard rationya* sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 HR &= \frac{h_i(t)}{h_j(t)} \\
 &= \frac{h_0(t) \exp(\beta_1 x_{1i} + \beta_2 x_{2i} + \dots + \beta_p x_{pi})}{h_0(t) \exp(\beta_1 x_{1j} + \beta_2 x_{2j} + \dots + \beta_p x_{pj})} \\
 &= \exp\{\beta_1(x_{1i} - x_{1j}) + \beta_2(x_{2i} - x_{2j}) + \dots + \beta_p(x_{pi} - x_{pj})\} \quad (3.16)
 \end{aligned}$$

Terdapat 3 macam ketentuan tentang bertambahnya atau berkurangnya nilai *hazard*, yaitu sebagai berikut :

- $\beta_j > 0$ maka setiap naiknya nilai x_j akan memperbesar nilai *hazard* atau semakin besar resiko seorang individu untuk meninggal atau gagal.

- b. $\beta_j < 0$ maka setiap naiknya nilai x_j akan memperkecil nilai *hazard* atau semakin kecil risiko seorang individu untuk meninggal atau gagal.
- c. $\beta_j = 0$ maka besar risiko seorang individu untuk hidup sama dengan risiko seorang individu untuk meninggal atau gagal.

3.9 Regresi Cox Stratified

Regresi Cox *Stratified* merupakan salah satu metode yang digunakan untuk mengatasi variabel independen yang mengalami asumsi *non proportional hazard*. Klein dan Kleinbaum (2005) menguraikan model Cox *Stratified* adalah modifikasi dari model Cox *Proportional Hazard* di mana dalam model Cox *Stratified* membagi fungsi *hazard* ke dalam strata atau tingkatan-tingkatan dari kovariat. Kovariat yang dibagi ke dalam strata ini merupakan kovariat yang tidak memenuhi asumsi *proportional hazard*, yaitu dimana nilai $\widehat{HR}$ konstan terhadap waktu.

Misalkan terdapat m kovariat, model Cox *Proportional Hazard* yang terbentuk adalah:

$$\lambda(t, X) = h_0(t) \exp(\beta_1 X_1 + \dots + \beta_p X_p + \beta_{p+1} X_{p+1} + \dots + \beta_m X_m) \quad (3.17)$$

Berdasarkan persamaan di atas, dari m kovariat tersebut, dimisalkan terdapat p kovariat yang memenuhi asumsi *proportional hazard*, dan k kovariat yang tidak memenuhi asumsi *proportional hazard*, dengan $k = m - p$. Berdasarkan persamaan (3.23), variabel-variabel yang tidak memenuhi asumsi *proportional hazard* adalah $X_{p+1}, X_{p+2}, \dots, X_m$, selanjutnya akan ditulis dalam notasi $Z_1, Z_2, \dots, Z_k$.

Tahap-tahap yang dilakukan dalam mengatasi variabel yang tidak memenuhi asumsi *proportional hazard* dalam model *cox proportional hazard* yaitu:

1. Identifikasi variabel yang tidak memenuhi asumsi *proportional hazard*.
2. Definisikan variabel baru (Z^*) dengan melakukan kategorisasi variabel yang tidak memenuhi asumsi dan mengkombinasikan seluruh kategori setiap $Z_i, i = 1, 2, \dots, k$. Z^* memiliki k^* kategori dengan k^* adalah total dari kombinasi (strata) hasil dari pengkategorian variabel-variabel Z_i .

3. Pembentukan model Cox *Stratified* tanpa interaksi dan model Stratified Cox dengan interaksi. Model Cox *Stratified* dibagi menjadi 2, yaitu model Cox *Stratified* Tanpa Interaksi dan model Cox *Stratified* dengan Interaksi.

3.9.1 Model Cox *Stratified* Tanpa Interaksi

Klein dan Kleinbaum (2005) menguraikan model Cox *Stratified* tanpa interaksi adalah sebagai berikut:

$$h_g(t, X) = h_{0g}(t) \exp(\beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_p X_p) \quad (3.18)$$

di mana:

g : Jumlah strata dalam Z^* , $g = 1, 2, \dots, k^*$

Variabel Z^* tidak dimasukkan ke dalam model, sedangkan $X_1, X_2, \dots, X_p$ dimasukkan ke dalam model. Untuk setiap strata ($g = 1, 2, \dots, k^*$) yang berbeda, fungsi *baseline hazard* ($h_{0g}(t)$) dari setiap model berbeda. Sebaliknya, koefisien $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_p$ sama disetiap strata.

3.9.2 Model Cox *Stratified* dengan Interaksi

Berbeda dengan model Cox *Stratified* tanpa interaksi, dalam membuat model Cox *Stratified* dengan interaksi, maka kita mengasumsikan bahwa koefisien $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_p$ berbeda disetiap strata (Klein dan Kleinbaum, 2005).

$$h_g(t, X) = h_{0g}(t) \exp(\beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_{pg} X_p) \quad (3.19)$$

di mana:

g : Jumlah strata dalam Z^* , $g = 1, 2, \dots, k^*$

Model Cox *Stratified* dengan interaksi mengasumsikan adanya interaksi dari Z^* variabel dengan variabel X sehingga model Cox *Stratified* alternatif interaksi dapat dinyatakan dalam bentuk:

$$\begin{aligned} h_g(t, X) = h_{0g}(t) \exp[& \beta_1 X_1 + \dots + \beta_p X_p + \beta_{11}(Z_1^* \times X_p) + \dots \\ & + \beta_{p1}(Z_1^* \times X_p) + \beta_{12}(Z_2^* \times X_1) + \dots \\ & + \beta_{p2}(Z_2^* \times X_p) + \dots + \beta_{1,k^*-1}(Z_{k^*-1}^* \times X_1) \\ & + \dots + \beta_{p,k^*-1}(Z_{k^*-1}^* \times X_p)] \end{aligned} \quad (3.20)$$

di mana:

g : Jumlah strata dalam Z^* , $g = 1, 2, \dots, k^*$

Dengan

$$Z_i^* = \begin{cases} 1, \text{strata } l + 1, & l = 1, 2, \dots, k^* \\ 0, \text{bukan} & \end{cases}$$

BAB IV

METODOLOGI PENELITIAN

4.1. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah pasien rawat inap yang menderita diare yang berada di Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Bantul tahun 2017 sampai tahun 2018. Sampel yang di ambil dalam penelitian ini adalah data rekam medis dari seluruh pasien rawat inap yang menderita diare pada balita dan anak yang terdapat di RS PKU Muhammadiyah Bantul tahun 2017 – 2018.

4.2. Jenis dan Sumber Data

Penelitian ini menggunakan data sekunder yang didapatkan dari data rekam medis pada Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Bantul tahun 2018.

4.3. Variabel Penelitian

Penelitian ini menggunakan 98 data rekam medis pasien diare pada tahun 2017/2018. Penelitian ini menggunakan satu variable dependen dan variabel independen. Berikut adalah variabel yang digunakan dalam penelitian ini :

- a. Variabel dependen atau variabel terikat, yaitu lama waktu rawat inap penyakit diare di Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Bantul tahun 2017/2018.
- b. Variabel independen atau variabel bebas, yaitu Jenis Kelamin, Usia, Demam, Muntah, Dehidrasi.

4.4. Definisi Operasional Variabel

Definisi operasional variabel dalam penelitian ini yaitu :

1. Rawat Inap (Y)

Lama rawat inap (y) dihitung berdasarkan berapa lama pasien menjalani rawat inap yang didapatkan dari tanggal masuk pasien dan tanggal keluar pasien. Satuan lama waktu rawat inap pasien adalah hari.

2. Status

Status diartikan sebagai penuensoran. Data akan tersensore jika seseorang penderita diare dinyatakan meninggal selama waktu penelitian atau menghilang dari pengamatan atau dirujuk ke Rumah Sakit lain, sedangkan data tidak tersensor jika seseorang penderita diare dinyatakan sembuh. Dikategorikan menjadi :

0 = Tersensor

1 = Tidak Tersensor

3. Jenis Kelamin (x1)

Variabel jenis kelamin adalah ciri khusus yang dimiliki penderita diare yang dimiliki sejak lahir dan sesuai dengan yang tercatat pada data rekam medis di Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Bantul pada tahun 2017/2018. Variabel jenis kelamin dikategorikan menjadi:

0 = Laki – Laki

1 = Perempuan

4. Usia (x2)

Variabel usia adalah perhitungan berapa lama kehidupan berdasarkan waktu kelahiran hidup pertama hingga pada penelitian berlangsung berdasarkan status yang tercantum pada rekam medis. Variabel usia dikategorikan menjadi :

0 = < 5 Tahun

1 = $\geq$ 5 Tahun

5. Suhu (x3)

Suhu tubuh merupakan ukuran dari kemampuan tubuh dalam menghasilkan dan menyingkitkan hawa panas tersebut. Variabel suhu dikategorikan menjadi :

0 = 36, 5 °C - 37, 5 °C

1 = > 37, 5 °C

6. Batuk (x4)

Batuk adalah respons alami dari tubuh sebagai sistem pertahanan saluran napas jika terdapat gangguan dari luar. Respons ini berfungsi memberikan lendir atau faktor penyebab iritasi atau bahan iritan (seperti debu dan asap) agar keluar dari paru – paru.

0 = TIDAK

1 = YA

7. Diare (x5)

Diare adalah buang air besar (defekasi) dengan feses berbentuk cair atau setengah cair (setengah padat), kandungan air feses lebih banyak dari pada umumnya.

0 = TIDAK

1 = YA

8. Muntah (x6)

Muntah adalah suatu kondisi keluarnya makanan secara paksa dari perut melalui tenggorokan. Makanan keluar dari mulut, atau kadang melalui hidung. Variabel muntah dikategorikan menjadi :

0 = TIDAK

1 = YA

9. Dehidrasi (x7)

Dehidrasi adalah kondisi dimana tubuh kehilangan lebih banyak cairan daripada yang didapatkan oleh tubuh. Sehingga keseimbangan antara gula – garam dalam tubuh terganggu sehingga tubuh tidak dapat menjalankan fungsinya secara normal. Variabel dehidrasi dikategorikan menjadi :

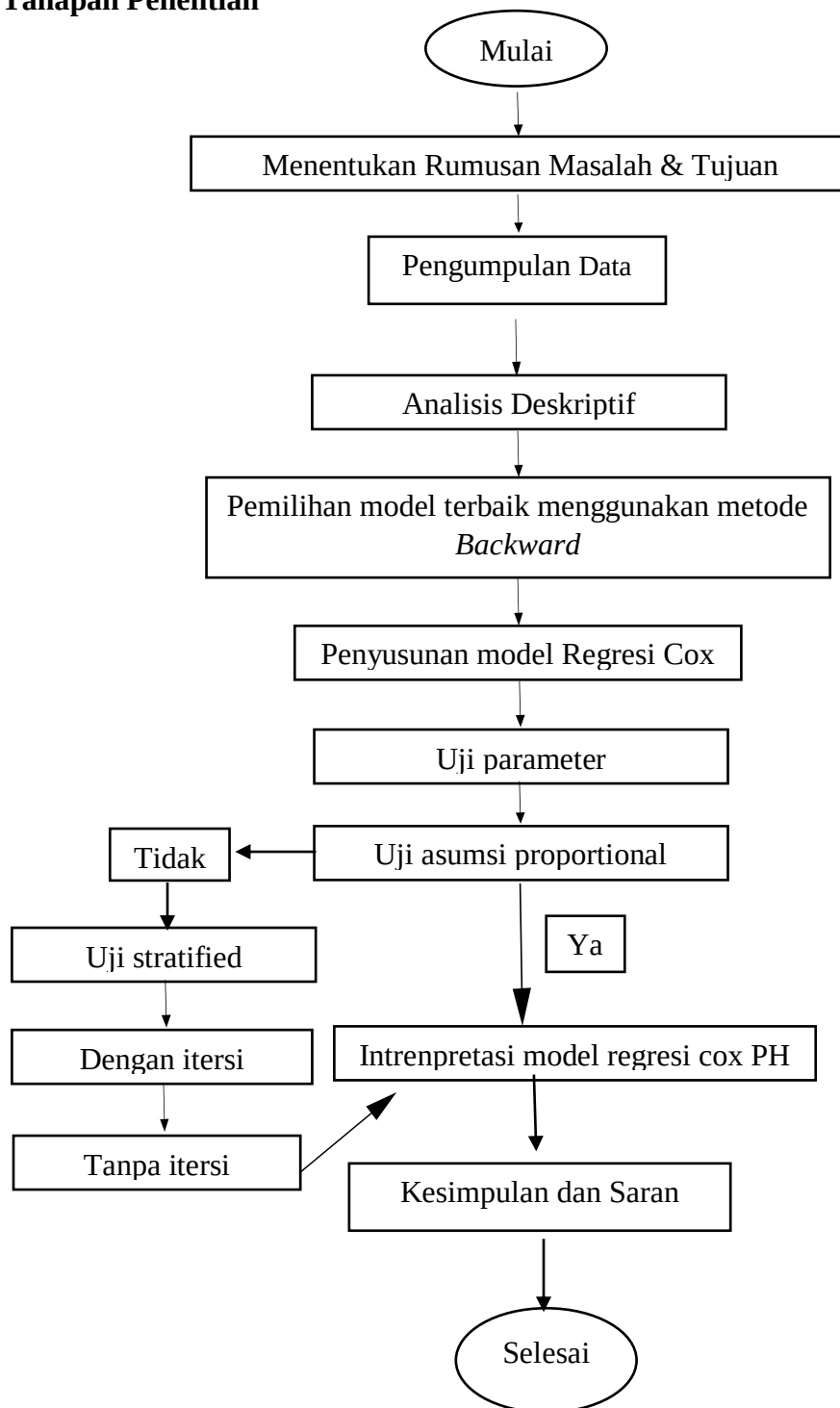
0 = TIDAK

1 = YA

4.5. Metode Analisis Data

Metode analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis deskriptif dengan melakukan uji proporsi beberapa variabel bebas, analisis regresi *Cox Proportional Hazard* dengan metode efron pada perhitungan parameter model. Analisis dengan menggunakan metode regresi cox ini dapat digunakan untuk mengetahui variabel faktor – faktor yang diduga mempunyai pengaruh pada lama waktu rawat inap.

4.6. Tahapan Penelitian



:

BAB V

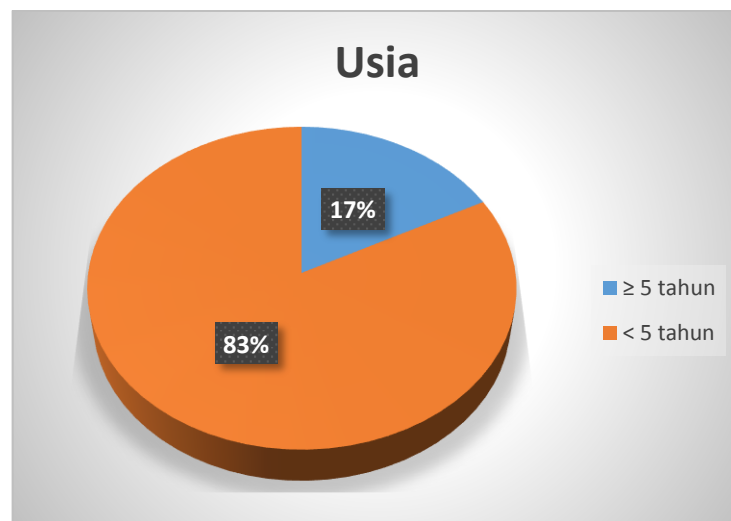
PEMBAHASAN

Pada bab ini peneliti menjelaskan tentang hasil dari metode yang dilakukan oleh peneliti. Bab ini membahas tentang analisis deskriptif dari variabel yang digunakan oleh peneliti. Penerapan *Regresi Cox Proportional Hazard* pada kasus lama waktu rawat inap pasien diare.

5.1 Deskriptif Data Pasien Diare

Data penelitian ini adalah data lama waktu rawat inap pasien diare yang didapatkan dari hasil rekam medis RS PKU Muhammadiyah Bantul pada tahun 2017 – 2018. Penelitian ini akan menggunakan deskriptif data dengan menjelaskan variabel yang akan di teliti. Berikut adalah penjelasan deskripifnya :

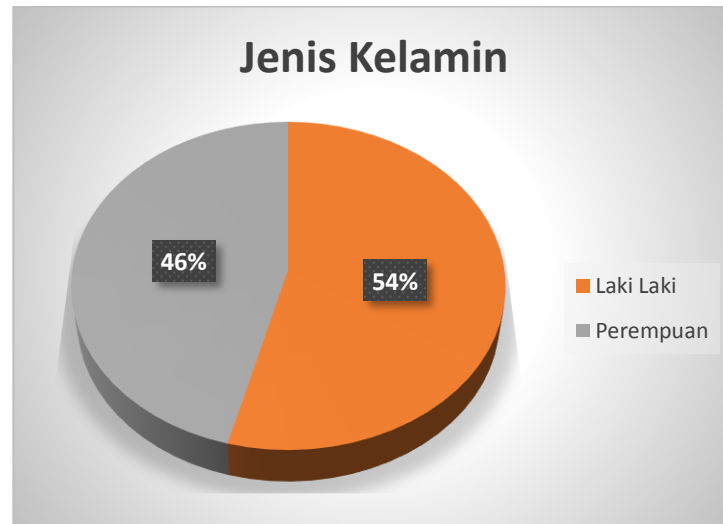
- Usia



Gambar 5.1 Diagram Pie Penderita Diare Berdasarkan Usia

Berdasarkan gambar 5.1 diatas, dapat dilihat bahwa jumlah penderita diare yang berusia ≥ 5 tahun sebanyak 17% atau 17 anak di tandai dengan warna biru muda. Sedangkan penderita diare yang berusia < 5 tahun sebanyak 83% atau 81 anak ditandai dengan warna jingga tua.

- Jenis kelamin



Gambar 5.2 Diagram Pie Penderita Diare Berdasarkan Jenis Kelamin

Dari **Gambar 5.2** diketahui bahwa pasien diare yang dirawat adalah pasien laki – laki dengan jumlah 54% atau 53 anak. Sedangkan untuk pasien perempuan berjumlah 46% atau 45 anak. Terlihat lebih banyak penderita berjenis kelamin laki – laki yang dirawat RS PKU Muhammadiyah Bantul pada tahun 2017 – 2018.

5.2. Regresi Cox dengan Estimasi Parameter *Efron Partial Likelihood*

Estimasi parameter dengan metode pendekatan *efron partial likelihood* adalah metode estimasi parameter yang sesuai digunakan untuk mengatasi kejadian bersama dalam ukuran kecil dan ukuran besar. Berbeda dengan pendekatan *breslow* yang lebih baik pada data kejadian bersama dengan ukuran kecil.

5.2.1. Estimasi Parameter Regresi Cox dengan Pendekatan *Efron Partial Likelihood*

Hasil dari perhitungan estimasi parameter regresi cox dengan pendekatan *efron partial likelihood* menggunakan software R sebagai berikut :

Tabel 5.1 Hasil Estimasi Parameter Regresi Cox dengan metode Efron partial Likelihood

Variabel	Coefficient	SE (Coefficient)	Z	p- value		α	Keputusan
x1	0.28416	0.22109	1.29	0.1987	>	0.05	Gagal Tolak H_0
x2	0.95602	0.3009	3.18	0.0015	<		Tolak H_0
x3	-0.56538	0.25767	- 2.19	0.0282	<		Tolak H_0
x4	0.18168	0.21221	0.86	0.3919	>		Gagal Tolak H_0
x5	0.26956	0.63756	0.42	0.6724	>		Gagal Tolak H_0
x6	-0.17065	0.23007	- 0.74	0.4583	>		Gagal Tolak H_0
x7	-0.00269	0.24063	- 0.01	0.9911	>		Gagal Tolak H_0

Tabel 5.1 adalah hasil perhitungan estimasi parameter menggunakan metode efron partial likelihood. Berdasarkan tabel diatas diasumsikan semua variabel independen berpengaruh secara signifikan terhadap model. Didapatkan model sebagai berikut :

$$h(t, X) = h_0(t) \exp(0.28416 X_1 + 0.95602 X_2 - 0.56538 X_3 + 0.18168 X_4 + 0.26956 X_5 - 0.17065 X_6 - 0.00269 X_7)$$

Setelah mendapatkan model awal, selanjutnya adalah menentukan model terbaik berdasarkan variabel yang signifikan terhadap model dengan menggunakan metode eliminasi *backward*. Dengan menggunakan aplikasi *R*, maka didapatkan estimasi parameter terbaik sebagai berikut :

Tabel 5.2 Hasil Estimasi Parameter Terbaik Menggunakan Metode Efron Partial Likelihood

Variabel	Coefficient	SE (Coefficient)	Z	p- value		α	Keputusan
x2	0.770	0.273	2.82	0.0048	<	0.05	Tolak H ₀
x3	-0.586	0.256	- 2.29	0.0221	<		Tolak H ₀

Berdasarkan tabel 5.2 diatas, didapatkan bahwa nilai $p - value$ dari semua variabel kurang dari 0.05, sehingga tolak H₀. Hasil tersebut dikarenakan nilai probabilitas $p - value < \text{tingkat signifikansi}$. Maka kesimpulan model regresi cox dengan estimasi parameter menggunakan metode efron partial likelihood layak untuk digunakan. Model terbaik yang terbentuk sebagai berikut :

$$h(t, X) = h_0(t) \exp(0.770 X_2 - 0.586 X_3)$$

5.2.2. Pengujian Keberartian Parameter Regresi Cox dengan Pendekatan Efron Partial Likelihood

Tahapan selanjutnya adalah mengetahui apakah suatu persamaan terbaik dengan metode regresi cox dengan metode efron partial likelihood memiliki variabel independen yang berpengaruh secara signifikan terhadap variabel dependen, maka diperlukan pengujian yang meliputi pengujian seperti dibawah ini :

- **Uji Overall**

Uji *overall* akan menguji semua variabel independen dari hasil persamaan terbaik secara bersamaan untuk mengetahui apakah semua variabel independen yang berada didalam persamaan berpengaruh secara signifikan terhadap variabel dependen. Uji *overall* menggunakan *likelihood ratio* dengan statistik uji mengikuti distribusi *chi-square*, berikut adalah hipotesis uji *overall* :

a. Hipotesis

$$H_0 : \beta_2 = \beta_3 = 0$$

H_1 : Minimal ada salah satu $\beta_i \neq 0$ dimana $i = 2, 3$ (Minimal ada salah satu variabel independen berpengaruh terhadap variabel dependen)

b. Tingkat Signifikansi

$$\alpha = 5\% = 0.05$$

c. Daerah Kritis

H_0 ditolak jika $p\text{-value} \leq$ tingkat signifikansi atau $G \geq \chi^2_{0.05;2}$

d. Statistik Uji

$$p\text{-value} = 0.00314$$

$$\begin{aligned} G &= -2[\ln L_R - \ln L_f] \\ &= -2[-354.5391 - (-348.7766)] \\ &= 11.53 \end{aligned}$$

e. Keputusan

Tolak H_0 karena $p\text{-value} <$ tingkat signifikansi atau $G > \chi^2_{0.05;2}$

f. Kesimpulan

Dengan tingkat signifikansi 0.05 H_0 ditolak, karena nilai probabilitas $p\text{-value} <$ tingkat signifikansi, yaitu $0.00314 < 0.05$ atau , yaitu $11.53 > 5.99148$. Maka dapat disimpulkan bahwa terdapat data yang mendukung nilai H_1 , sehingga menyebabkan ada salah satu dari variabel independen berpengaruh terhadap variabel dependen. Oleh karena itu pada uji *overall* kesimpulannya tolak H_0 maka perlu dilakukan uji parsial untuk memeriksa secara satu persatu koefisien regresi β_i apakah berarti atau tidak.

- **Uji parsial**

Uji parsial dilakukan untuk mengetahui apakah variabel independen memberikan pengaruh secara nyata atau signifikan terhadap variabel dependen. Uji parsial dilakukan kepada variabel yang masuk ke dalam model terbaik setelah dilakukan *backward*. Berikut adalah hasil dari uji parsial terhadap variabel yang signifikan setelah dilakukan eliminasi *backward*.

1. Variabel Umur

a. Hipotesis

$$H_0 : \beta_2 = 0$$

(variabel umur tidak berpengaruh terhadap lama bertahan hidup pasien penyakit diare)

$$H_1 : \beta_2 \neq 0$$

(variabel umur berpengaruh terhadap lama bertahan hidup pasien penyakit diare)

b. Tingkat Signifikansi

$$\alpha = 5\% = 0.05$$

c. Daerah Kritis

H_0 ditolak jika $p\text{-value} \leq$ tingkat signifikansi atau $|Z| \geq Z_{0.05/2}$

d. Statistik Uji

$$p\text{-value} = 0.0048$$

$$\begin{aligned} |Z| &= \left| \frac{\hat{\beta}_2}{SE(\hat{\beta}_2)} \right| \\ &= \left| \frac{0.770}{0.273} \right| \\ &= 2.820512821 \end{aligned}$$

e. Keputusan

Tolak H_0 , karena $p\text{-value} <$ tingkat signifikansi atau $|Z| > Z_{0.05/2}$

f. Kesimpulan

Dengan tingkat signifikansi 0.05 H_0 ditolak, karena nilai probabilitas $p\text{-value} <$ tingkat signifikansi, yaitu $0.0048 < 0.05$ atau $|Z| > Z_{0.05/2}$, yaitu $2.820512821 > 1.96$. Kesimpulannya, terdapat data yang mendukung nilai H_1 , sehingga menyebabkan variabel umur berpengaruh terhadap lama waktu pasien penyakit diare.

2. Variabel Suhu

a. Hipotesis

$$H_0 : \beta_3 = 0$$

(variabel suhu tidak berpengaruh terhadap lama bertahan hidup pasien penyakit diare)

$$H_1 : \beta_3 \neq 0$$

(variabel suhu berpengaruh terhadap lama bertahan hidup pasien penyakit diare)

b. Tingkat Signifikansi

$$\alpha = 5\% = 0.05$$

c. Daerah Kritis

H_0 ditolak jika $p\text{-value} \leq$ tingkat signifikansi atau $|Z| \geq Z_{0.05/2}$

d. Statistik Uji

$p\text{-value} = 0.0221$

$$\begin{aligned} |Z| &= \left| \frac{\hat{\beta}_3}{SE(\hat{\beta}_3)} \right| \\ &= \left| \frac{-0.586}{0.256} \right| \\ &= 2.2890625 \end{aligned}$$

e. Keputusan

Tolak H_0 , karena $p\text{-value} <$ tingkat signifikansi atau $|Z| > Z_{0.05/2}$

f. Kesimpulan

Dengan tingkat signifikansi 0.05 H_0 ditolak, karena nilai probabilitas $p\text{-value} <$ tingkat signifikansi, yaitu $0.0221 < 0.05$ atau $|Z| > Z_{0.05/2}$, yaitu $2.2890625 > 1.96$. Kesimpulannya, terdapat data yang mendukung nilai H_1 , sehingga menyebabkan variabel umur berpengaruh terhadap lama waktu pasien penyakit diare.

5.2.3. Pengujian Asumsi Proportional Hazard

Pada uji ini menggunakan metode *Goodness of Fit*. Metode ini akan lebih objektif dalam memeriksa variabel independen yang mengandung *proportional hazard* atau tidak. Nilai yang digunakan adalah *Residual Schoenfeld* yang merupakan salah satu uji statistik. Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan R, maka didapatkan hasil nilai *Residual Schienfeld* seperti di bawah ini :

Tabel 5.3 Tabel Nilai *Goodness of Fit* pada Variabel yang Mengandung Proporsional Hazard

Variabel	korelasi	<i>p-value</i>		α	Keputusan
x2	-0.2401	0.0207	<	0.05	Tolak H_0
x3	-0.0698	0.4810	>		Gagal Tolak H_0

Dari Tabel 5.3 di atas dapat dilihat bahwa tidak semua variabel yang mempunyai nilai *p-value* lebih dari α (0.05). Selanjutnya dilakukan uji lebih lanjut untuk mengetahui apakah semua variabel independen yang masuk kedalam persamaan memenuhi asumsi *proportional hazard* atau tidak. Berikut adalah hipotesisnya :

a. Hipotesis

$$H_0 : \rho = 0$$

(Asumsi *proportional hazard* terpenuhi)

$$H_1 : \rho \neq 0$$

(Asumsi *proportional hazard* tidak terpenuhi)

b. Tingkat Signifikansi

$$\alpha = 5\% = 0.05$$

c. Daerah Kritis

H_0 ditolak jika *p-value* $\leq$ tingkat signifikansi

d. Statistik Uji

Variabel	Korelasi	<i>p-value</i>
x2	-0.2401	0.0207
x3	-0.0698	0.4810

e. Keputusan

Variabel	Korelasi	<i>p-value</i>		α	Keputusan
x2	-0.2401	0.0207	<	0.05	Tolak H_0
x3	-0.0698	0.4810	>		Gagal tolak H_0

f. Kesimpulan

Dengan tingkat signifikansi sebesar 0.05 H_0 di tolak untuk variabel x2 karena nilai probabilitas $p - value < \text{tingkat signifikansi (0.05)}$. Maka dapat di ambil kesimpulan bahwa terdapat data yang tidak mendukung H_0 , sehingga menyebabkan variabel x2 tersebut tidak memenuhi asumsi *proporsional hazard*. Sedangkan pada variable x3 gagal tolak H_0 karena nilai probabilitas $p - value > \text{tingkat signifikansi}$. Maka dapat di ambil kesimpulan bahwa terdapat data yang memenuhi asumsi *proportional hazard*.

5.2.4. Regresi Cox dengan Estimasi Parameter Efron Partial Likelihood Tanpa Variabel Usia dalam Mengatasi Asumsi Non Proportional Hazard

Salah satu solusi untuk mengatasi asumsi *non proportional hazard* adalah dengan cara mengeluarkan variabel independen yang tidak proporsional dari dalam model. Pada penelitian ini, peneliti menggunakan metode *backward* untuk mengeluarkan variabel x2 (usia).

5.2.5. Estimasi Parameter Regresi Cox dengan Pendekatan efron Partial Likelihood Tanpa Variabel Usia dalam Mengatasi Asumsi Non Proportional Hazard

Hasil analisis estimasi parameter regresi cox dengan pendekatan *efron partial likelihood* tanpa variabel usia dalam mengatasi asumsi *non proportional hazard* menggunakan aplikasi R seperti dibawah ini :

Tabel 5.4 Hasil Estimasi Parameter Regresi Regresi Cox dengan Pendekatan

Variabel	Coefficient	SE (Coefficient)	Z	p- value		α	Keputusan
x3	-0.584	0.255	-2.29	0.022	<	0.05	Tolak H_0

Berdasarkan tabel 5.4 diatas dapat dilihat bahwa nilai $p - value$ dari variabel kurang dari 0.05, sehingga tolak H_0 . Hal tersebut dikarenakan nilai probabilitas $p - value < \text{tingkat signifikansi}$. Maka dapat diambil kesimpulan bahwa model regresi cox

dengan menggunakan estimasi parameter *efron likelihood* layak untuk digunakan. Model terbaik yang terbentuk adalah seperti dibawah ini :

$$h(t, X) = h_0(t) \exp(-0.584 X_3 (\text{suhu}))$$

5.2.6. Pengujian Keberartian Parameter Regresi Cox dengan Pendekatan Efron Partial Likelihood Tanpa Variabel Umur dalam Mengatasi Asumsi Non Proportional Hazard

Untuk mengetahui suatu persamaan terbaik dengan metode regresi cox dengan pendekatan *efron partial likelihood* tanpa variabel usia dalam mengatasi asumsi *non proportional hazard* memiliki variabel independen yang berpengaruh secara signifikan terhadap variabel dependen, maka dilakukan uji *overall* dan uji parsial, berikut adalah ujinya :

- **Uji Overall**

Pengujian *overall* dilakukan untuk mengetahui apakah semua variabel independen yang ada dalam persamaan berpengaruh secara signifikan terhadap variabel dependen. Uji *overall* menggunakan *likelihood ratio* yang statistik uji mengikuti distribusi *chi-square*, berikut adalah hipotesisnya :

- a. Hipotesis

$$H_0 : \beta_3 = 0$$

(variabel independen tidak berpengaruh terhadap variabel dependen)

$$H_1 : \beta_3 \neq 0 \text{ dimana } i = 3$$

(minimal ada salah satu variabel independen berpengaruh terhadap variabel dependen)

- b. Tingkat Signifikansi

$$\alpha = 5\% = 0.05$$

- c. Daerah Kritis

$$H_0 \text{ ditolak jika } p\text{-value} \leq \text{tingkat signifikansi atau } G \geq Z_{0.05/3}$$

- d. Statistik Uji

$$p\text{-value} = 0.0295$$

$$G = -2[\ln L_R - \ln L_f]$$

$$= -2[-354.5391 - (-352.1691)]$$

$$= 7.26$$

e. Keputusan

Tolak H_0 , karena $p\text{-value} < \text{tingkat signifikansi}$ atau $G > Z_{0.05/1}$

f. Kesimpulan

Dengan tingkat signifikansi 0.05 H_0 ditolak, karena nilai probabilitas $p\text{-value} < \text{tingkat signifikansi}$, yaitu $0.0295 < 0.05$ atau $G > Z_{0.05/1}$, yaitu $7.26 > 3.84146$. Kesimpulannya, terdapat data yang mendukung nilai H_1 , sehingga menyebabkan variabel suhu berpengaruh terhadap lama waktu pasien penyakit diare.

Karena pada uji *overall* mendapatkan keputusan ada sala satu variabel independen yang berpengaruh terhadap dependen dan mendapatkan hasil tolak H_0 . Maka dilakukan uji parsial untuk mengetahui secara satu – satu apakah variabel tersebut signifikan atau tidak.

- **Uji Parsial**

Uji parsial dilakukan untuk mengetahui apakah variabel independen memberikan pengaruh secara nyata atau signifikan terhadap variabel dependen. Uji parsial dilakukan kepada variabel yang masuk ke dalam model terbaik setelah dilakukan backward. Berikut adalah hasil dari uji parsial terhadap variabel yang signifikan setelah dilakukan eliminasi *backward* :

a. Hipotesis

$$H_0 : \beta_3 = 0$$

(variabel suhu tidak berpengaruh terhadap lama bertahan hidup pasien penyakit diare)

$$H_1 : \beta_3 \neq 0$$

(variabel suhu berpengaruh terhadap lama bertahan hidup pasien penyakit diare)

b. Tingkat Signifikansi

$$\alpha = 5\% = 0.05$$

c. Daerah Kritis

H_0 ditolak jika $p\text{-value} \leq$ tingkat signifikansi atau $|Z| \geq Z_{0.05/2}$

d. Statistik Uji

$p\text{-value} = 0.022$

$$\begin{aligned} |Z| &= \left| \frac{\hat{\beta}_3}{SE(\hat{\beta}_3)} \right| \\ &= \left| \frac{-0.584}{0.255} \right| \\ &= 2.290196078 \end{aligned}$$

e. Keputusan

Tolak H_0 , karena $p\text{-value} <$ tingkat signifikansi atau $|Z| > Z_{0.05/2}$

f. Kesimpulan

Dengan tingkat signifikansi 0.05 H_0 ditolak, karena nilai probabilitas $p\text{-value} <$ tingkat signifikansi, yaitu $0.022 < 0.05$ atau $|Z| > Z_{0.05/2}$, yaitu $2.290196078 > 1.96$. Kesimpulannya, variabel x_3 yaitu variabel suhu mendukung nilai H_1 , sehingga menyebabkan variabel suhu berpengaruh terhadap lama waktu pasien penyakit diare.

5.2.7. Pengujian Asumsi Proportional Hazard

Pada uji ini menggunakan metode *Goodness of Fit*. Metode ini akan lebih objektif dalam memeriksa variabel independen yang mengandung *proportional hazard* atau tidak. Nilai yang digunakan adalah *Residual Schoenfeld* yang merupakan salah satu uji statistik. Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan *R*, maka didapatkan hasil nilai residual Schienfeld seperti di bawah ini :

Tabel 5.5 Tabel Nilai Korelasi *Residual Schoenfeld*

Variabel	Korelasi	$p\text{-value}$		α	Keputusan
x_3	-0.0603	0.544	>	0.05	Gagal Tolak H_0

Berdasarkan tabel 5.5 diatas, dapat diketahui bahwa semua variabel yang mempunyai nilai $p\text{-value}$ lebih dari 0.05. Dari variabel independen yang ada maka di uji untuk mengetahui apakah variabel independen yang ada memenuhi asumsi *proporsional hazard* atau tidak. Berikut adalah hipotesisnya :

a. Hipotesis

$$H_0 : \rho = 0$$

(Asumsi *proportional hazard* terpenuhi)

$$H_1 : \rho \neq 0$$

(Asumsi *proportional hazard* tidak terpenuhi)

b. Tingkat Signifikansi

$$\alpha = 5\% = 0.05$$

c. Daerah Kritik

H_0 ditolak jika $p\text{-value} \leq$ tingkat signifikansi

d. Statistik Uji

Variabel	Korelasi	$p\text{-value}$
X_3	-0.0603	0.544

e. Keputusan

Variabel	Korelasi	$p\text{-value}$		α	Keputusan
X_3	-0.0603	0.544	>	0.05	Gagal Tolak H_0

f. Kesimpulan

Dengan tingkat signifikansi 0.05 H_0 variabel x_3 yaitu suhu mempunyai nilai $p\text{-value} > 0.05$. Maka dapat disimpulkan bahwa terdapat variabel yang mendukung nilai H_1 , sehingga variabel x_3 tersebut memenuhi asumsi *proporsional hazard*.

5.2.8. Regresi Cox *Stratified* dalam Mengatasi Asumsi *Non Proportional Hazard*

Regresi *cox stratified* adalah salah satu cara untuk mengatasi variabel independen yang tidak memenuhi asumsi *proportional hazard*. Menurut Ata dan Sozer (2007) dalam Asri (2014) Regresi Cox *Stratified* merupakan modifikasi model Regresi Cox dengan melakukan strata pada variabel independen yang tidak memenuhi asumsi *proportional hazard*. Variabel independen yang sebelumnya memenuhi asumsi *proportional hazard* tetap dimasukkan dalam model, akan tetapi tidak dilakukan strata pada variabel tersebut.

5.2.9. Regresi Cox *Stratified* dengan Interaksi

Metode regresi cox *stratified* dengan interaksi adalah salah satu metode untuk mengatasi asumsi *non proportional hazard* yang menghasilkan model dengan asumsi parameter yang berbeda untuk setiap strata. Setelah dilakukan analisis dengan *software R*, berikut adalah hasilnya :

Tabel 5.6 Hasil Estimasi Parameter Metode Regresi Cox *Stratified* dengan Interaksi

Variabel	Coefficient	SE (Coefficient)	Z	p- value		α	Keputusan
x3	-0.5516	0.2889	- 1.91	0.056	>	0.05	Gagal Tolak H ₀
x3 x x2	0.0462	0.6263	0.07	0.941	>		Gagal tolak H ₀

Tabel 5.6 menunjukkan hasil perhitungan estimasi parameter menggunakan metode regresi cox *stratified* dengan interaksi. Berdasarkan tabel diatas dapat di asumsikan seluruh variabel independen berpengaruh secara signifikan terhadap model. Berikut adalah model yang di dapatkan :

$$h_g(t, X) = h_{0g}(t) \exp[-0.5516 X_3 (suhu) + 0.0462 (X_3 \times X_2 (suhu, usia))]$$

5.2.10. Pengujian Keberartian Parameter Regresi Cox *Stratified* dengan Interaksi

Untuk mengetahui apakah suatu persamaan terbaik menggunakan metode regresi cox *stratified* dengan interaksi memiliki variabel independen yang berpengaruh secara signifikan terhadap variabel dependen, berikut adalah uji yang dilakukan :

- **Uji Overall**

Dari persamaan terbaik yang sudah didapatkan, diuji secara bersama – sama untuk mengetahui apakah semua variabel independen yang masuk dalam persamaan berpengaruh secara signifikan terhadap variabel dependen. Pengujian serentak menggunakan *likelihood ratio* dengan statistik ujinya mengikuti distribusi *chi-square*, berikut adalah hipotesisnya :

➤ Suhu

Hipotesis

a. $H_0 : \beta_3 = 0$

(Variabel independen tidak berpengaruh terhadap variabel dependen)

$H_1 : \text{Minimal ada salah satu } \beta_3 \neq 0$

(Minimal ada salah satu variabel independen berpengaruh terhadap variabel dependen)

b. Tingkat Signifikansi

$$\alpha = 5\% = 0.05$$

c. Daerah Kritik

H_0 gagal tolak jika $p\text{-value} \geq$ tingkat signifikansi atau $Z \geq \chi^2_{0.05;2}$

d. Statistik Uji

$$p\text{-value} = 0.13$$

$$\begin{aligned} G &= -2[\ln L_R - \ln L_f] \\ &= -2[-311.5726 - (-309.5312)] \\ &= 4.0828 \end{aligned}$$

e. Keputusan

Gagal tolak H_0 , karena $p\text{-value} >$ tingkat signifikansi atau $G < \chi^2_{0.05;2}$

f. Kesimpulan

Dengan tingkat signifikansi 0.05 H_0 gagal tolak, karena nilai $p\text{-value} >$ tingkat signifikansi, yaitu $0.13 > 0.05$ atau $G < \chi^2_{0.05;2}$, yaitu $4.0828 < 5.99148$. Maka dapat disimpulkan bahwa variabel independen tidak berpengaruh terhadap variabel dependen. Oleh karena itu pada uji *overall* keputusannya gagal tolak H_0 , akan tetapi peneliti melakukan uji parsial kembali untuk memastikan secara satu per satu koefisien regresi β_i apakah berarti atau tidak.

- **Uji Parsial**

Uji parsial digunakan untuk mengetahui apakah variabel independen berpengaruh secara nyata dan signifikan terhadap variabel dependen. Setelah mendapatkan model terbaik dan sudah melakukan eliminasi *backward*. Berikut adalah pengujian parsial terhadap variabel yang signifikan setelah melakukan eliminasi backward :

➤ **Suhu**

- a. Hipotesis

$$H_0 : \beta_5 = 0$$

(Variabel tekanan darah diastolik tidak berpengaruh terhadap lama bertahan hidup pasien penyakit diare)

$$H_1 : \beta_5 \neq 0$$

(Variabel tekanan darah diastolik berpengaruh terhadap lama bertahan hidup pasien penyakit diare)

- b. Tingkat Signifikansi

$$\alpha = 5\% = 0.05$$

- c. Daerah Kritik

$$H_0 \text{ ditolak jika } p\text{-value} \leq \text{tingkat signifikansi atau } |Z| \geq Z_{0.05/2}$$

- d. Statistik Uji

$$p\text{-value} = 0.056$$

$$\begin{aligned} |Z| &= \left| \frac{\hat{\beta}_3}{SE(\hat{\beta}_3)} \right| \\ &= \left| \frac{-0.5516}{0.2889} \right| \\ &= 1.90931118 \end{aligned}$$

- e. Keputusan

Gagal tolak H_0 , karena $p\text{-value} > \text{tingkat signifikansi}$ atau $|Z| < Z_{0.05/2}$

f. Kesimpulan

Dengan tingkat signifikansi 0.05 H_0 gagal tolak, karena nilai probabilitas $p\text{-value} >$ tingkat signifikansi, yaitu $0.056 > 0.05$ atau $|Z| < Z_{0.05/2}$, yaitu $1.90931118 < 1.96$. Maka dapat disimpulkan bahwa variabel suhu tidak berpengaruh terhadap lama bertahan hidup pasien penyakit diare.

➤ Suhu x Usia

a. Hipotesis

$$H_0 : \beta_{3,2} = 0$$

(Variabel interaksi antara suhu dan usia tidak berpengaruh terhadap lama bertahan hidup pasien penyakit diare)

$$H_1 : \beta_5 \neq 0$$

(Variabel interaksi antara suhu dan usia tidak berpengaruh terhadap lama bertahan hidup pasien penyakit diare)

b. Tingkat Signifikansi

$$\alpha = 5\% = 0.05$$

c. Daerah Kritik

$$H_0 \text{ ditolak jika } p\text{-value} \leq \text{tingkat signifikansi atau } |Z| \geq Z_{0.05/2}$$

d. Statistik Uji

$$p\text{-value} = 0.941$$

$$\begin{aligned} |Z| &= \left| \frac{\hat{\beta}_{3,2}}{SE(\hat{\beta}_{3,2})} \right| \\ &= \left| \frac{-0.0462}{0.6263} \right| \\ &= 0.0738 \end{aligned}$$

e. Keputusan

Gagal tolak H_0 , karena $p\text{-value} >$ tingkat signifikansi atau $|Z| < Z_{0.05/2}$

f. Kesimpulan

Dengan tingkat signifikansi 0.05 H_0 gagal tolak, karena nilai probabilitas $p\text{-value} > \text{tingkat signifikansi}$, yaitu $0.941 > 0.05$ atau $|Z| < Z_{0.05/2}$, yaitu $0.0738 < 1.96$. Maka dapat disimpulkan bahwa variabel interaksi antara suhu dan usia tidak berpengaruh terhadap lama waktu sembuh pasien penyakit diare.

5.2.11. Pengujian Asumsi *Proportional Hazard*

Pada uji ini menggunakan metode *Goodness of Fit*. Metode ini akan lebih objektif dalam memeriksa variabel independen yang mengandung *proportional hazard* atau tidak. Nilai yang digunakan adalah residual *Schoenfeld* yang merupakan salah satu uji statistik. Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan R, maka didapatkan hasil nilai *Residual Schienfeld* seperti di bawah ini :

Tabel 5.7 Nilai Korelasi Residual Shoendeld

Variabel	Korelasi	p-value		α	Keputusan
x3	-0.0730	0.461	>	0.05	Gagal tolak H_0
x3 x x2 (suhu, dan usia)	0.0284	0.775	>		Gagal tolak H_0

Dari tabel 5.7 dapat dilihat bahwa semua variabel yang memiliki nilai $p\text{-value}$ lebih dari α (0,05). Semua variabel independen yang masuk memenuhi asumsi akan di uji lebih lanjut. Berikut adalah hipotesisnya :

a. Hipotesis

$$H_0 : \rho = 0$$

(Asumsi *proportional hazard* terpenuhi)

$$H_1 : \rho \neq 0$$

(Asumsi *proportional hazard* tidak terpenuhi)

b. Tingkat Signifikansi

$$\alpha = 5\% = 0.05$$

c. Daerah Kritis

H_0 ditolak jika $p\text{-value} \leq$ tingkat signifikansi

d. Statistik Uji

Variabel	Korelasi	$p\text{-value}$
x3	-0.2375	0.0222
x3 x x2	-0.0585	0.5557

e. Keputusan

Variabel	Korelasi	$p\text{-value}$		α	Keputusan
x3	-0.0730	0.461	>	0.05	Gagal tolak H_0
x3 x x2	0.0284	0.775	>		Gagal tolak H_0

f. Kesimpulan

Dengan tingkat signifikansi sebesar 0.05 H_0 gagal ditolak untuk variabel x3 dan variabel interaksi antara x3 dan x2, karena nilai probabilitas $p\text{-value} >$ tingkat signifikansi (0.05). Maka dapat di ambil kesimpulan bahwa terdapat data yang mendukung H_0 , sehingga menyebabkan kedua variabel tersebut memenuhi asumsi proporsional hazard.

5.2.12. Pengujian Keberartian Parameter Regresi Cox Stratified tanpa Interaksi

Metode regresi cox *stratified* tanpa interaksi merupakan salah satu metode untuk mengatasi asumsi *non proportional hazard* yang menghasilkan model dengan asumsi parameter yang sama. Berdasarkan perhitungan menggunakan *software R*, maka diperoleh estimasi parameter sebagai berikut:

Tabel 5.8 Hasil Estimasi Parameter Menggunakan Regresi Cox Stratified tanpa Interaksi

Variabel	Coefficient	SE (Coefficient)	Z	$p\text{-value}$		α	Keputusan
x3	-0.542	0.257	- 2.11	0.035	<	0.05	Tolak H_0

Tabel 5.8 menunjukkan hasil perhitungan estimasi parameter menggunakan metode regresi cox *stratified* tanpa interaksi. Berdasarkan tabel diatas dapat di lihat semua variabel memiliki nilai kurang dari α (0,05), sehingga tolak H_0 . Maka dapat di asumsikan seluruh variabel independen berpengaruh secara signifikan terhadap model. Berikut adalah model yang di dapatkan :

$$h_g(t, X) = h_{0g}(t) \exp(-0.542 X_3)$$

5.2.13. Pengujian Keberartian Parameter Regresi Cox *Stratified* tanpa Interaksi

Untuk mengetahui apakah suatu persamaan terbaik menggunakan metode regresi cox *stratified* tanpa interaksi memiliki variabel independen yang berpengaruh secara signifikan terhadap variabel dependen, berikut adalah uji yang dilakukan :

- **Uji Overall**

Dari persamaan terbaik yang sudah didapatkan, diuji secara bersama – sama untuk mengetahui apakah semua variabel independen yang masuk dalam persamaan berpengaruh secara signifikan terhadap variabel dependen. Pengujian serentak menggunakan *likelihood ratio* dengan statistik ujinya mengikuti distribusi *chi-square*, berikut adalah hipotesisnya :

Hipotesis

a. H_0 : $\beta_3 = 0$

(Variabel independen tidak berpengaruh terhadap variabel dependen)

H_1 : Minimal ada salah satu $\beta_3 \neq 0$

(Minimal ada salah satu variabel independen berpengaruh terhadap variabel dependen)

b. Tingkat Signifikansi

$\alpha = 5\% = 0.05$

c. Daerah Kritik

H_0 gagal tolak jika $p\text{-value} \geq$ tingkat signifikansi atau $Z \geq \chi^2_{0.05;2}$

d. Statistik Uji

$$p\text{-value} = 0.0435$$

$$\begin{aligned} G &= -2[\ln L_R - \ln L_f] \\ &= -2[-311.5726 - (-309.5340)] \\ &= 4.0772 \end{aligned}$$

e. Keputusan

Gagal tolak H_0 , karena $p\text{-value} >$ tingkat signifikansi atau $G < \chi^2_{0.05;2}$

f. Kesimpulan

Dengan tingkat signifikansi 0.05 H_0 ditolak, karena nilai $p\text{-value} <$ tingkat signifikansi, yaitu $0.0435 < 0.05$ atau $G > \chi^2_{0.05;2}$, yaitu $4.0772 > 3.84146$. Maka dapat disimpulkan bahwa variabel independen berpengaruh terhadap variabel dependen. Oleh karena itu pada uji *overall* keputusannya tolak H_0 , akan tetapi peneliti melakukan uji parsial kembali untuk memastikan secara satu per satu koefisien regresi β_i apakah berarti atau tidak.

- **Uji Parsial**

Uji parsial digunakan untuk mengetahui apakah variabel independen berpengaruh secara nyata dan signifikan terhadap variabel dependen. Setelah mendapatkan model terbaik dan sudah melakukan eliminasi *backward*. Berikut adalah pengujian parsial terhadap variabel yang signifikan setelah melakukan eliminasi *backward* :

a. Hipotesis

$$H_0 : \beta_3 = 0$$

(Variabel suhu tidak berpengaruh terhadap lama bertahan hidup pasien penyakit diare)

$$H_1 : \beta_3 \neq 0$$

(Variabel suhu berpengaruh terhadap lama bertahan hidup pasien penyakit diare)

b. Tingkat Signifikansi

$$\alpha = 5\% = 0.05$$

c. Daerah Kritik

H_0 ditolak jika $p\text{-value} \leq$ tingkat signifikansi atau $|Z| \geq Z_{0.05/2}$

d. Statistik Uji

$$p\text{-value} = 0.035$$

$$\begin{aligned} |Z| &= \left| \frac{\hat{\beta}_3}{SE(\hat{\beta}_3)} \right| \\ &= \left| \frac{-0.542}{0.257} \right| \\ &= 2.108949416 \end{aligned}$$

e. Keputusan

Tolak H_0 , karena $p\text{-value} <$ tingkat signifikansi atau $|Z| > Z_{0.05/2}$

f. Kesimpulan

Dengan tingkat signifikansi 0.05 H_0 tolak, karena nilai probabilitas $p\text{-value} <$ tingkat signifikansi, yaitu $0.035 < 0.05$ atau $|Z| > Z_{0.05/2}$, yaitu $2.108949416 > 1.96$. Maka dapat disimpulkan bahwa variabel suhu berpengaruh terhadap lama bertahan hidup pasien penyakit diare.

5.2.14. Pengujian Asumsi Proportional Hazard

Pada uji ini menggunakan metode *Goodness of Fit*. Metode ini akan lebih objektif dalam memeriksa variabel independen yang mengandung *proportional hazard* atau tidak. Nilai yang digunakan adalah *residual Schoenfeld* yang merupakan salah satu uji statistik. Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan R, maka didapatkan hasil nilai *residual Schienfeld* seperti di bawah ini :

Tabel 5.9 Tabel Nilai Korelasi *Residual Shoenfeld*

Variabel	Korelasi	<i>p-value</i>		α	Keputusan
x3	-0.0696	0.483	>	0.05	Gagal tolak H_0

Dari tabel 5.9 dapat dilihat bahwa semua variabel yang memiliki nilai *p-value* lebih dari α (0,05). Semua variabel independen yang masuk memenuhi asumsi akan di uji lebih lanjut. Berikut adalah hipotesisnya :

a. Hipotesis

$$H_0 : \rho = 0$$

(Asumsi *proportional hazard* terpenuhi)

$$H_1 : \rho \neq 0$$

(Asumsi *proportional hazard* tidak terpenuhi)

b. Tingkat Signifikansi

$$\alpha = 5\% = 0.05$$

c. Daerah Kritis

H_0 ditolak jika *p-value* $\leq$ tingkat signifikansi

d. Statistik Uji

Variabel	Korelasi	<i>p-value</i>
x3	-0.0696	0.483

e. Keputusan

Variabel	Korelasi	<i>p-value</i>		α	Keputusan
x3	-0.0696	0.483	>	0.05	Gagal tolak H_0

f. Kesimpulan

Dengan tingkat signifikansi sebesar 0.05 H_0 gagal ditolak untuk variabel x3, karena nilai probabilitas *p-value* > tingkat signifikansi (0.05). Maka dapat di ambil kesimpulan bahwa terdapat data yang mendukung H_0 , sehingga menyebabkan kedua variabel tersebut memenuhi asumsi *proporsional hazard*.

5.2.15. Pemilihan model regresi cox terbaik Berdasarkan Estimasi Parameter Efron

Setelah melakukan uji *overall*, uji parsial, dan uji *proportional hazard* didapatkan 4 model regresi. Untuk mengetahui model terbaik yang layak untuk digunakan dengan menggunakan nilai *AIC*. Berikut adalah hasil nilai *AIC* yang didapatkan :

Tabel 5.10 Tabel Nilai *AIC* Pada Model Yang Di Hasilkan

Model Regresi Cox	Nilai <i>AIC</i>
Estimasi Parameter Efron	701.5532
Estimasi Parameter Efron (tanpa Variabel Usia)	706.3382
Estimasi Parameter Efron Dengan Interkasi	623.0625
Estimasi Parameter Efron Tanpa Interkasi	621.0679

Pada tabel diatas menunjukkan tabel nilai *AIC* yang didapatkan oleh peneliti. Dari 4 nilai *AIC* yang ada dapat diketahui nilai *AIC* terbesar didapatkan pada model regresi cox 5 yaitu mengandung variabel x3 (suhu). Nilai *AIC* terkecil didapatkan pada model dengan estimasi parameter tanpa interaksi karena nilai *AIC* yang didapatkan sebesar 621.0679. Berikut adalah model yang terbentuk :

$$h_g(t, X) = h_{0g}(t) \exp(-0.542 X_3)$$

5.3 Interpretasi Model

Dari model terbaik yang terbentuk adalah dengan metode Estimasi parameter efron tanpa interaksi, berikut adalah model yang terbentuk :

Tabel 5.11 Tabel Metode Estimasi Parameter Tanpa Interaksi

Variabel	Coefficient	Exp (Coefficient)
x3	-0.542	0.582

$$h_g(t, X) = h_{0g}(t) \exp(-0.542 X_3)$$

Model terbaik yang terbentuk adalah pada variabel suhu memiliki pengaruh negatif. Nilai *ratio hazard* variabel ini menyatakan bahwa setiap kenaikan suhu, maka pasien memiliki kesempatan untuk sembuh lebih kecil sebesar $\frac{1}{0.582} = 1.718$ kali. Misalkan ingin mengetahui resiko penyakit diare ketika terdapat pasien yang memiliki suhu normal dan suhu panas, maka :

$$HR = \frac{h_{0g}(t) \exp(-0.542 (36))}{h_{0g}(t) \exp(-0.542 (38))} = 3.313$$

Berdasarkan nilai *hazard* rasio diatas, dapat diketahui bahwa pasien dengan suhu normal (36°C) lebih berisiko mengalami *event* (dikatakan sembuh) sebesar 3.313 kali daripada pasien dengan suhu panas.

BAB VI

PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Setelah mendapatkan hasil dan dijelaskan pada bab sebelumnya, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Berdasarkan hasil dari uji *overall* dan uji parsial faktor – faktor yang mempengaruhi lama waktu sembuh pasien rawat inap penyakit diare yaitu usia dan suhu. Sedangkan berdasarkan hasil dari uji *overall*, uji parsial dan uji *proporsional hazard* diperoleh faktor yang mempengaruhi lama waktu sembuh pasien rawat inap penyakit diare yaitu suhu dan berikut adalah model terbaik yang didapatkan $h_g(t, X) = h_{0g}(t)\exp(-0.542 X_3)$
2. Nilai *rasio hazard* variabel yang berpengaruh yaitu variabel suhu menyatakan bahwa setiap kenaikan suhu, maka pasien memiliki kesempatan untuk sembuh lebih kecil sebesar $\frac{1}{0.582} = 1.718$ kali

6.2 Saran

Berdasarkan hasil dan pembahasan serta kesimpulan yang diperoleh, saran yang diberikan adalah :

1. Analisis ini dapat digunakan sebagai referensi pada bidang ilmu kesehatan, terutama pada penyakit diare. Namun harus memperhatikan aspek – aspek kesehatan yang terkait di bidang ilmu kesehatan. Sehingga penerapan ilmu statistik dapat digunakan secara tepat.
2. Untuk peneliti selanjutnya, agar penelitian ini dapat dijadikan sebagai acuan serta menambahkan variabel – variabel yang lainnya, seperti mata cekung, gelisah, dan gizi.

DAFTAR PUSTAKA

- Ariani, A.P. 2016. Diare Pencegahan dan Pengobatannya. Yogyakarta: Nuha Medika.
- Badan Penelitian Dan Pengembangan Kesehatan. 2017. 10 Jenis Penyakit Paling Sering Menjadi Penyebab Kematian di Indonesia. Jakarta; Kementerian Kesehatan RI.
- Collet, D. 2004. *Modelling Survival Data in Medical Research*. USA: Chapman & Hall.
- Depkes RI. 2009. Pelayanan Kesehatan Anak Di Rumah Sakit. Edisi Kesatu. Jakarta. Depkes RI.
- Iskandar, B.M. 2015. Model Cox Proportional Hazard pada Kejadian Bersama. Skripsi. Universitas Negeri Yogyakarta. Yogyakarta.
- Kleinbaum, D.G. & Klein, M. 2005. *Survival Analysis: A Self-Learning Text*. Second Edition. New York: Springer Science and Business Media, Inc.
- Katadata.com. 2017. Diare masuk daftar penyebab kematian terbesar di dunia. <https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2017/01/04/diare-masuk-daftar-penyebab-kematian-terbesar-dunia>. Diakses 2 Maret 2018.
- Kusumawardhani, D. 2014. 10 Penyebab Kematian Terbanyak di Dunia. (online). <http://www.klikdokter.com/info-sehat/read/2859963/10-penyebab-kematian-terbanyak-di-dunia>. Diakses 30 Januari 2017.
- Yusuf, M. K. 2018. Analisis Survival Lama Waktu Sembuh Dengan Perawatan Standar Pasien Rawat Ina Penyakit Tifus Menggunakan Metode Regresi Cox Proportional Hazard. Skripsi. Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta. FMIPA Universitas Islam Indonesia.
- Ngastiyah. 2005. Perawatan Anak Sakit. Edisi 2. Jakarta : EGC.

- Pormiki. 2015. Definisi Rekam Medis. <http://pormiki.or.id/definisi-rekam-medis/>. Di akses 27 Februari 2018.
- Purnamasari. S.E. 2017. Analisis Laju Kesembuhan Pasien Rawat Inap Penyakit Diare Dengan Menggunakan Regresi Cox Proportional Hazard dan Model Loglinear. Skripsi. Yogyakarta : FMIPA Universitas Islam Indonesia.
- Pusat Data dan Informasi. 2003. Profil Kesehatan Indonesia. Jakarta: Departemen Kesehatan RI.
- Pusat Data dan Informasi.Dinas Kesehatan Yogyakarta. 2015. Profil Kesehatan Tahun 2015 Kota Yogyakarta. Yogyakarta : Dinas Kesehatan Yogyakarta.
- Lawles, J. F. 2007. *The Statistical Analysis of Recurrent Event*. USA: Springer.
- Lee, E.T., dan J.W. Wang. 2003. *Statistical Methods for Survival Data Analysis Third Edition*. USA: A John Wiley & Sons, Inc.
- Rahman, H. F & Slamet Widoyo. dkk. 2016. Faktor – Faktor Yang Berhubungan Dengan Kejadian Diare Di Desa Solor Kecamatan Cermee Bondowoso. NurseLine Journal. Vol. 1 No. 1.
- Sakti. W. A. 2017. Analisis Survival Pada Laju Kesembuhan Pasien Stroke Dengan Pendekatan Model Regresi Cox Proportional Hazard. Skripsi. Yogyakarta : FMIPA Universitas Islam Indonesia.
- Simanjuntak. C. H & Hasibuan. M. A. dkk. 1983. Etiologi Mikrobiologis Penyakit Diare. Buletin Penelitian Kesehatan. Vol XI No. 2.
- Sudoyo. 2009. *Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam*. Jakarta: Departemen Ilmu Penyakit Dalam FK UI.
- Sunoto. 1990. Buku Ajar Diare. Jakarta ; Departemen Kesehatan RI.
- Supranto. 2000. *Statistik Teori dan Aplikasi*. Jakarta: Erlangga.
- Susenati, M.N. 2015. Analisis Lama Waktu Mencari Kerja Dengan Pendekatan Regresi Cox Proportional Hazard. Skripsi. Yogyakarta: FMIPA Universitas Islam Indonesia.

Walpole, E.R. & Myres R.H. 1995. Ilmu Peluang dan Statistika untuk Insinyur dan Ilmuan. Edisi Keempat. Bandung: Penerbit ITB.

LAMPIRAN

Tabel 1. Data Penelitian Pasien RS PKU Muhammadiyah Bantul

No	No UPCM	Lama Waktu (y)	Usia	Jenis Kelamin (x1)	Umur (x2)	Batuk (x3)	Diare (x4)	Demam (x5)	Muntah (x6)	Dehidrasi (x7)	status
1	10176259	2	6	L	1	1	1	0	1	1	1
2	10314727	11	1	L	0	1	0	1	1	0	1
3	10315526	3	1	P	0	1	1	1	1	0	1
4	10178722	3	8	L	1	1	0	1	1	1	1
5	10315448	4	1	L	0	1	0	1	1	1	1
6	10282407	6	2	L	0	1	0	1	1	0	1
7	10249289	3	3	L	0	1	1	1	0	0	1
8	10288959	4	1	P	0	1	0	1	1	0	1
9	10300849	3	1	P	0	1	1	0	1	0	1
10	10315305	3	3	L	0	1	1	1	0	0	1
11	10295553	4	2	L	0	0	0	1	1	0	1
12	10294969	6	1	P	0	1	0	1	0	1	1
13	10209969	3	6	L	1	1	1	1	0	0	1
14	10240126	4	1	L	0	1	0	0	1	0	1
15	10302004	3	2	L	0	1	0	0	1	0	1
16	10295553	4	2	L	0	1	0	1	1	0	1
17	10279314	3	2	L	0	1	1	1	1	1	1
18	10317413	2	1	L	0	0	1	1	1	0	1
19	10297105	3	1	P	0	0	0	0	1	0	1
20	10318078	4	1	L	0	1	0	1	1	1	1
21	10318105	4	1	P	0	1	0	1	1	0	1
22	10318105	4	1	L	0	1	0	1	1	0	1
23	10187947	3	6	L	1	0	0	1	1	0	1
24	10303198	4	1	P	0	1	0	1	1	0	1
25	10318523	3	3	L	0	1	0	1	1	0	1
26	10318509	9	4	L	0	1	0	1	1	0	1
27	10275772	3	2	P	0	1	0	1	1	0	1
28	10288611	5	1	L	0	1	0	1	0	0	1
29	10288137	4	2	L	0	1	0	1	1	0	1
30	10318887	4	2	L	0	1	0	1	0	0	1
31	10318952	3	2	P	0	1	0	1	1	0	1

32	10319125	1	7	P	1	1	0	1	1	0	1
33	10313883	4	3	P	0	1	0	1	0	0	1
34	10274488	3	2	P	0	1	0	0	1	1	1
35	10310675	2	2	L	0	1	0	1	0	0	1
36	10174307	2	7	P	1	1	0	0	1	0	1
37	10269553	3	2	L	0	1	0	0	1	0	1
38	10206934	3	1	P	0	1	0	0	1	0	1
39	10247960	3	4	L	0	1	0	1	1	0	1
40	10319744	4	1	P	0	1	1	0	1	0	1
41	10313057	3	3	P	0	1	1	1	1	0	1
42	10255492	4	3	L	0	1	1	1	1	0	1
43	10160678	2	8	L	1	1	1	0	1	0	1
44	10243758	4	5	L	1	1	1	1	1	0	1
45	10320138	5	3	P	0	1	1	1	0	0	1
46	10315572	3	1	P	0	1	1	1	0	0	1
47	10302247	5	1	L	0	1	1	1	0	0	1
48	10310513	6	1	P	0	1	1	1	1	0	1
49	10242617	2	5	P	1	1	1	1	0	0	1
50	10290180	3	1	L	0	1	1	1	0	0	1
51	10317309	5	1	L	0	1	1	1	1	0	1
52	10257581	3	3	P	0	1	1	0	1	0	1
53	10272697	3	2	P	0	1	1	1	0	0	1
54	10299261	3	1	P	0	1	1	1	1	0	1
55	10278439	1	2	L	0	1	1	1	0	0	1
56	10146665	2	8	L	1	1	1	0	1	0	1
57	10300534	3	1	L	0	1	1	1	0	0	1
58	10283984	5	3	L	0	1	1	1	1	0	1
59	10182464	7	7	L	1	1	1	1	1	0	1
60	10278301	4	1	P	0	1	1	1	1	0	1
61	10300120	7	1	P	0	1	1	1	1	0	1
62	10245291	6	2	L	0	1	1	1	0	0	1
63	10300651	2	2	P	0	1	0	1	1	0	1
64	10301036	3	1	P	0	0	1	1	0	0	1
65	10272702	4	1	P	0	0	0	1	1	0	1
66	10286359	5	3	P	0	1	0	1	0	0	1
67	10300577	2	2	P	0	1	1	1	0	0	1
68	10302345	3	2	P	0	1	1	1	0	0	1
69	10266894	6	2	P	0	1	1	1	1	0	1
70	10301093	3	5	L	1	1	1	1	1	0	1
71	10243084	3	3	L	0	1	1	0	1	0	1
72	10264049	4	3	P	0	1	0	1	0	0	1

73	10302845	2	1	P	0	1	0	0	1	0	1
74	10300889	4	4	L	0	1	0	0	1	0	1
75	10302830	2	1	P	0	1	0	1	1	0	1
76	10278497	3	1	P	0	1	0	1	1	0	1
77	10269996	3	2	L	0	0	0	1	1	0	1
78	10240628	3	4	L	0	1	0	1	1	0	1
79	10187587	2	5	L	1	0	0	1	0	0	1
80	10267737	5	2	L	0	1	1	1	0	0	1
81	10303574	2	11	P	1	1	1	1	1	0	1
82	10288948	4	1	P	0	1	0	1	0	0	1
83	10281328	3	1	P	0	0	0	1	1	0	1
84	10175226	3	5	P	1	1	1	1	1	0	1
85	10303176	6	1	P	0	1	0	1	1	0	1
86	10303167	5	2	L	0	1	1	0	1	0	1
87	10302786	4	1	P	0	1	1	0	0	0	1
88	10283124	4	2	P	0	1	1	0	0	0	1
89	10304147	3	1	L	0	1	0	1	0	0	1
90	10124494	3	9	L	1	0	0	0	1	0	1
91	10276552	3	3	P	0	1	1	1	1	0	1
92	10182467	3	5	L	1	0	0	0	0	0	1
93	10304149	2	2	L	0	1	1	1	1	0	1
94	10303940	3	1	L	0	1	1	1	0	0	1
95	10172608	2	2	L	0	1	1	0	1	0	1
96	10271758	3	2	P	0	1	0	1	0	0	1
97	10304231	6	1	L	0	1	1	1	1	0	1
98	10223426	4	3	L	0	1	1	1	1	0	1

Lampiran 1 Data Penelitian Pasien Penyakit Ginjal Kronis RS PKU

Muhammadiyah Bantul tahun 2017 – 2018.

Surat Pengambilan Data di RS PKU Muhammadiyah Bantul



**RUMAH SAKIT UMUM
PKU MUHAMMADIYAH
BANTUL**

A. JENDI SUDIRMAN 124 BANTUA, YOGYAKARTA 55711 TELP (0274) 367437 368238 368587 FAX (0274) 368586 E-mail: glubantia@yahoo.com, glubantia@gmail.com

No : 0686 /KET/B/03.18
Hal : Ijin pengambilan data untuk Tugas Akhir

Kepada Yth,
Dekan Fakultas MIPA
Universitas Islam Indonesia
di Yogyakarta

Assalamu'alaikum Warohmatullahi Wabarokatuh.

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : dr. Widiyanto Danang Prabowo, MPH
Jabatan : Direktur Utama
Instansi : RSU PKU Muhammadiyah Bantul
Alamat : Jl. Jenderal Sudirman No. 124 Bantul

Memperhatikan surat Saudara Nomor : 44/Kaprodi Stat/70-TA/Prodi.Stat/III/2018 tentang permohonan ijin pengambilan data untuk Tugas Akhir bagi :

Nama : Reza Yusuf Bahtiar
NIM : 14611046

Judul Penelitian : *Lama waktu sembuh penderita mutaber pada pasien anak dengan metode regresi cox di RS PKU Muhammadiyah Bantul tahun 2018.*

Bersama ini disampaikan bahwa kami mengabulkan permohonan pengambilan data untuk tugas akhir tersebut **dengan ketentuan :**

1. Bersedia mentaati peraturan yang berlaku di RSU PKU Muhammadiyah Bantul.
2. Wajib menggunakan pakaian resmi (bukan kaos oblong/ celana jeans) dan bersepatu.
3. Menggunakan ID Card/ seragam institusi.
4. Surat ijin ini berlaku untuk kurun waktu 6 (enam) bulan dari tanggal disetujui.
5. Wajib menyerahkan hasil penelitian yang telah diuji dan disahkan kepada RSU PKU Muhammadiyah Bantul melalui Bagian Diklat.

Surat ijin penelitian ini kami buat agar dipergunakan sebagaimana mestinya.

Wassalamu'alaikum Warohmatullahi Wabarokatuh.

Bantul, 16 Maret 2018
Direktur Utama

[Handwritten signature]

dr. Widiyanto Danang Prabowo, MPH R
NBM. 1.067.920

Tembusan : 1) Manajer/Ka.Inst/Sie/Ru/Koord. Ruang Terkait, 2) Diklat, 3) Peneliti

Layananku Ibadahku

FORM-PKUS 42208-01077

Silap **24** Jam

Pelayanan 2 Jam IGD- RADIOLOGI- LABORATORIUM- FARMASI- KAMAR BERSALIN- ICU- KAMAR OPERASI- HDNC- AMBULANCE 118- AMBULANCE SIAGA BENCANA [PKU DMC POLKLINIK]- UHUM- GIGI- AKUPUNKTURE- FISIOTERAPI- GIZI POLKLINIK SPESIALIS- ANAK- TUMBUH KEMBANG ANAK- KEBIDANAN & PENYAKIT KANDUNGAN- BEDAH UHUM- BEDAH MULUT- BEDAH ANAK- BEDAH DIGESTIVE- BEDAH ORTHOPEDI- BEDAH THORAX & VASCULER- PENYAKIT DALAM- THT- MATA- KULIT & KELAMIN- SYARAF- PSIKIATRI

Hasil perhitungan menggunakan aplikasi R :

Gambar 1. Data yang Di Input ke R

```
> cox<-read.delim("clipboard")
> cox
```

	y	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	status
1	2	L	1	1	1	1	1	1	1
2	11	L	0	1	0	0	1	0	1
3	3	P	0	1	1	0	1	0	1
4	3	L	1	1	0	1	1	1	1
5	4	L	0	1	0	1	1	0	1
6	6	L	0	1	0	1	1	1	1
7	3	L	0	1	1	1	0	1	1
8	4	P	0	1	0	1	1	1	1
9	3	P	0	0	1	1	1	0	1
10	3	L	0	1	1	1	0	1	1
11	4	L	0	1	0	1	1	1	1
12	6	P	0	1	0	1	0	1	1
13	3	L	1	1	1	1	0	0	1
14	4	L	0	0	0	1	1	0	1
15	3	L	0	0	0	1	1	0	1
16	4	L	0	1	0	1	1	1	1
17	3	L	0	1	1	1	1	0	1
18	2	L	0	1	1	1	1	1	1
19	3	P	0	0	0	1	1	1	1
20	4	L	0	1	0	1	1	1	1
21	4	P	0	1	0	1	1	0	1

Gambar 2. Model Awal Regresi

```
> efron.cox<-coxph(Surv(cox$y,cox$status)~ x1+x2+x3+x4+x5+x6+x7,data=cox,method$
> efron.cox
```

Call:

```
coxph(formula = Surv(cox$y, cox$status) ~ x1 + x2 + x3 + x4 +
      x5 + x6 + x7, data = cox, method = "efron")
```

	coef	exp(coef)	se(coef)	z	p
x1P	0.28416	1.32865	0.22109	1.29	0.1987
x2	0.95602	2.60133	0.30069	3.18	0.0015
x3	-0.56538	0.56814	0.25767	-2.19	0.0282
x4	0.18168	1.19923	0.21221	0.86	0.3919
x5	0.26956	1.30938	0.63756	0.42	0.6724
x6	-0.17065	0.84311	0.23007	-0.74	0.4583
x7	-0.00269	0.99732	0.24063	-0.01	0.9911

Likelihood ratio test=15.5 on 7 df, p=0.03
n= 98, number of events= 98

Gambar 3. Model terbaik

```
> efron.cox6<-coxph(Surv(cox$y,cox$status)~ x2+x3,data=cox,method="efron")
> efron.cox6
Call:
coxph(formula = Surv(cox$y, cox$status) ~ x2 + x3, data = cox,
      method = "efron")

      coef exp(coef) se(coef)      z      p
x2  0.770      2.159   0.273   2.82 0.0048
x3 -0.586      0.557   0.256  -2.29 0.0221

Likelihood ratio test=11.5 on 2 df, p=0.00314
n= 98, number of events= 98
```

Gambar 4. Nilai Korelasi

```
> efron.zph=cox.zph(efron.cox6)
> efron.zph

      rho chisq      p
x2   -0.2401 5.352 0.0207
x3   -0.0698 0.497 0.4810
GLOBAL      NA 5.872 0.0531
```

Gambar 5. Variabel yang proporsional hazard

```
> efron.cox5<-coxph(Surv(cox$y,cox$status)~ x3,data=cox,method="efron")
> efron.cox5
Call:
coxph(formula = Surv(cox$y, cox$status) ~ x3, data = cox, method = "efron")

      coef exp(coef) se(coef)      z      p
x3 -0.584      0.558   0.255  -2.29 0.022

Likelihood ratio test=4.74 on 1 df, p=0.0295
n= 98, number of events= 98
```

Gambar 6. Variabel tanpa iterasi

```
> efron.cox6<-coxph(Surv(cox$y,cox$status)~ strata(x2)+x3,data=cox,method="efron")
> efron.cox6
Call:
coxph(formula = Surv(cox$y, cox$status) ~ strata(x2) + x3, data = cox,
      method = "efron")

      coef exp(coef) se(coef)      z      p
x3 -0.581      0.559   0.254  -2.29 0.022

Likelihood ratio test=4.77 on 1 df, p=0.0289
n= 98, number of events= 98
```

Gambar 7. Variabel dengan iterasi

```
> efron.cox7<-coxph(Surv(cox$y,cox$status)~ x3+x3*strata(x2),data=cox,method="efron")
> efron.cox7
Call:
coxph(formula = Surv(cox$y, cox$status) ~ x3 + x3 * strata(x2),
      data = cox, method = "efron")

      coef exp(coef) se(coef)      z      p
x3      -0.552      0.576    0.289 -1.91 0.056
x3:strata(x2)x2=1 -0.133      0.875    0.613 -0.22 0.828

Likelihood ratio test=4.82 on 2 df, p=0.0897
n= 98, number of events= 98
```

Gambar 8. Nilai Korelasi dengan iterasi

```
> efron.zph=cox.zph(efron.cox7)
> efron.zph

      rho chisq      p
x3      -0.073 0.542 0.461
x3:strata(x2)x2=1 0.035 0.122 0.727
GLOBAL          NA 0.542 0.762
```

Gambar 9. Nilai AIC pada model terbaik

```
> AIC(efron.cox4)
[1] 700.6117
> AIC(efron.cox5)
[1] 705.27
> AIC(efron.cox6)
[1] 620.3703
> AIC(efron.cox7)
[1] 622.3233
```

Sintak yang digunakan untuk analisis :

```
cox<-read.delim("clipboard")
cox
library(survival)
#regresi cox
efron.cox<coxph(Surv(cox$y,cox$status)~x1+x2+x3+x4+x5+x6+x7,data=c
ox,method="efron")
efron.cox

efron.cox2<-
coxph(Surv(cox$y,cox$status)~x1+x2+x3+x4+x5+x6,data=cox,method="ef
ron")
efron.cox2
efron.cox3<-
coxph(Surv(cox$y,cox$status)~x1+x2+x3,data=cox,method="efron")
efron.cox3
efron.cox4<-
coxph(Surv(cox$y,cox$status)~x2+x3,data=cox,method="efron")
efron.cox4
efron.zph=cox.zph(efron.cox4)
```

```
efron.zph
efron.cox4$loglik

efron.cox5<-coxph(Surv(cox$y,cox$status)~
x3,data=cox,method="efron")
efron.cox5
efron.zph=cox.zph(efron.cox5)
efron.zph
efron.cox5$loglik

#uji stratified
# tanpa interaksi
efron.cox6<-coxph(Surv(cox$y,cox$status)~
strata(x2)+x3,data=cox,method="efron")
efron.cox6
efron.zph=cox.zph(efron.cox6)
efron.zph
efron.cox$loglik
#dengan interaksi
efron.cox7<-coxph(Surv(cox$y,cox$status)~
x3+x3*strata(x2),data=cox,method="efron")
efron.cox7
efron.zph=cox.zph(efron.cox7)
efron.zph
efron.cox7$loglik

#nilai aic
AIC(efron.cox4)
AIC(efron.cox5)
AIC(efron.cox6)
AIC(efron.cox7)
```

Gambar 10. Tabel Chi-Square

α		0.1	0.05	0.025	0.01	0.005
db	1	2.70554	3.84146	5.02390	6.63489	7.87940
	2	4.60518	5.99148	7.37778	9.21035	10.59653
	3	6.25139	7.81472	9.34840	11.34488	12.83807
	4	7.77943	9.48773	11.14326	13.27670	14.86017
	5	9.23635	11.07048	12.83249	15.08632	16.74965
	6	10.64464	12.59158	14.44935	16.81187	18.54751
	7	12.01703	14.06713	16.01277	18.47532	20.27774
	8	13.36156	15.50731	17.53454	20.09016	21.95486
	9	14.68366	16.91896	19.02278	21.66605	23.58927
	10	15.98717	18.30703	20.48320	23.20929	25.18805
	11	17.27501	19.67515	21.92002	24.72502	26.75686
	12	18.54934	21.02606	23.33666	26.21696	28.29966
	13	19.81193	22.36203	24.73558	27.68818	29.81932
	14	21.06414	23.68478	26.11893	29.14116	31.31943
	15	22.30712	24.99580	27.48836	30.57795	32.80149
	16	23.54182	26.29622	28.84532	31.99986	34.26705
	17	24.76903	27.58710	30.19098	33.40872	35.71838
	18	25.98942	28.86932	31.52641	34.80524	37.15639
	19	27.20356	30.14351	32.85234	36.19077	38.58212
	20	28.41197	31.41042	34.16958	37.56627	39.99686
	21	29.61509	32.67056	35.47886	38.93223	41.40094
	22	30.81329	33.92446	36.78068	40.28945	42.79566
	23	32.00689	35.17246	38.07561	41.63833	44.18139
	24	33.19624	36.41503	39.36406	42.97978	45.55836
	25	34.38158	37.65249	40.64650	44.31401	46.92797
	26	35.56316	38.88513	41.92314	45.64164	48.28978
	27	36.74123	40.11327	43.19452	46.96284	49.64504
	28	37.91591	41.33715	44.46079	48.27817	50.99356
	29	39.08748	42.55695	45.72228	49.58783	52.33550
	30	40.25602	43.77295	46.97922	50.89218	53.67187

