

**ANALISIS *SURVIVAL* TERHADAP PASIEN HIV/AIDS
MENGUNAKAN REGRESI *COX PROPORTIONAL HAZARD***

(Studi Kasus: Pasien HIV/AIDS di RSUD RAA Soewondo Pati Tahun 2015-2019)

TUGAS AKHIR



Alfi Indah Nurrizqi

16 611 080

**JURUSAN STATISTIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
2020**

**ANALISIS *SURVIVAL* TERHADAP PASIEN HIV/AIDS
MENGUNAKAN REGRESI *COX PROPORTIONAL HAZARD***

(Studi Kasus: Pasien HIV/AIDS di RSUD RAA Soewondo Pati Tahun
2015-2019)

TUGAS AKHIR

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Jurusan Statistika**



Alfi Indah Nurriszqi

16 611 080

JURUSAN STATISTIKA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

YOGYAKARTA

2020

HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING

TUGAS AKHIR

Judul : Analisis Survival Terhadap Pasien HIV/AIDS
Menggunakan Regresi *Cox Proportional Hazard*
(Studi Kasus: Pasien HIV/AIDS di RSUD RAA
Soewondo Pati Tahun 2015-2019)

Nama Mahasiswa : Alfi Indah Nurrizqi

Nomor Mahasiswa : 16 611 080

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

Yogyakarta, 14 Maret 2020

الإمامة الإسلامية
Pembimbing



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

HALAMAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR




**ANALISIS *SURVIVAL* TERHADAP PASIEN HIV/AIDS MENGGUNAKAN
REGRESI *COX PROPORTIONAL HAZARD***

(Studi Kasus: Pasien HIV/AIDS di RSUD RAA Soewondo Pati
Tahun 2015-2019)

Nama Mahasiswa : Alfi Indah Nurrisqi
Nomor Mahasiswa : 16 611 080

**TUGAS AKHIR INI TELAH DIUJIKAN
PADA TANGGAL 2 APRIL 2020**

Nama Penguji **Tanda Tangan**

1. Muhammad Hasan Sidiq K., S.Si., M.Sc. 
2. Muhammad Muhajir, S.Si., M.Sc. 
3. Prof. Akhmad Fauzy, S.Si., M.Si., Ph.D. 

Mengetahui,

Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



(Prof. Riyanto, S.Pd., M.Si., Ph.D.)

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Warahmatullaahi Wabarakaatuh

Alhamdulillah rabbi'l'alamin, puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat serta hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Shalawat serta salam penulis panjatkan kepada junjungan nabi besar Muhammad SAW, beserta keluarga serta semua umat pengikutnya hingga akhir zaman. Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana jurusan statistika di Universitas Islam Indonesia. Tugas akhir yang berjudul “**Analisis Survival Terhadap Pasien HIV/AIDS Menggunakan Regresi Cox Proportional Hazard (Studi Kasus: Pasien HIV/AIDS di RSUD RAA Soewondo Pati Tahun 2015-2019)**”.

Perlu disadari bahwa selama penyusunan tugas akhir, penulis mendapatkan bimbingan, dorongan dan pihak dari berbagai pihak. Oleh karena itu perkenankanlah penulis memberikan ucapan terimakasih kepada:

1. Bapak Prof. Riyanto, S.Pd., M.Si., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Indonesia.
2. Bapak Dr. Edy Widodo, S.Si., M.Si., selaku Ketua Jurusan Statistika beserta jajarannya.
3. Bapak Prof. Akhmad Fauzy, S.Si., M.Si., Ph.D., selaku Dosen Pembimbing yang berjasa dalam membimbing penyelesaian tugas akhir ini.
4. Ibu Tuti Purwaningsih S.Stat., M.Si., selaku Dosen Pembimbing Akademik
5. Seluruh dosen dan staff jurusan Statistika, terimakasih atas ilmu dan bantuan yang diberikan.
6. Seluruh jajarannya RSUD RAA Soewondo Pati
7. Kedua orang tua tercinta, Bapak Nuralim dan Ibu Sri Purwanti, saudara terkasih Muhammad Nafis Fadhlurrahman, beserta seluruh keluarga besar penulis yang telah mencurahkan kasih sayangnya, dukungan, motivasi, dan

selalu mendoakan agar penulis diberikan kemudahan dan kelancaran dalam penyusunan tugas akhir ini

8. Sahabat terkasih Ngegas Club yaitu Fauziyah Dewi Nisrina, Widia Nusalina Risqi, Rizky Desi Ramadhani dan Rizqi Ananda Safitri terimakasih atas perhatian dan kebaikannya.
9. Teman-teman bimbingan TA, Teman KKN 59 terutama unit 168, Annisa Ayunda Permata Sari, Sasa Tian Dhani dan Yuda Khoirul Zikri yang selalu memberikan semangat, masukan, saran, dan motivasi untuk penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
10. Kawan-kawan Statistika UII Angkatan 2016 (ARTCOS) yang sedari awal berjuang bersama demi gelar S.Stat, terimakasih telah menghabiskan waktu 4 tahun menimba ilmu bersama.
11. Semua pihak yang telah membantu yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu. Semoga Allah SWT selalu memberi rahmat serta anugerah-Nya kepada mereka tanpa henti. Aamiin.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih memiliki kekurangan. Hal tersebut dikarenakan keterbatasan ilmu dan pengetahuan yang dimiliki penulis semata. Segala kritik dan saran yang sifatnya membangun selalu penulis harapkan. Semoga penelitian ini dapat bermanfaat dan memberikan khasanah pengetahuan bagi penulis khususnya dan bagi semua yang membutuhkan umumnya.

Wassalamu 'alaikum Warahmatullaahi Wabarakaatuh

Yogyakarta, 14 Maret 2020

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
PERNYATAAN	xii
INTISARI	xiii
ABSTRACT	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.4 Manfaat Penelitian.....	5
1.5 Batasan Masalah.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
BAB III LANDASAN TEORI	12
3.1 HIV/AIDS	12
3.1.1 Pengertian HIV/AIDS	12
3.1.2 Epidemiologi HIV/AIDS	12
3.1.3 Etiologi HIV/AIDS	13
3.1.4 Patofisiologi Infeksi HIV	13
3.1.5 Faktor Risiko HIV/AIDS	14
3.1.6 Gejala HIV/AIDS.....	14
3.2 Rekam Medis.....	15
3.3 Analisis Statistika Deskriptif.....	15
3.4 Analisis Survival	16
3.4.1 Pengertian Analisis <i>Survival</i>	16

3.4.2	Waktu <i>Survival</i>	16
3.4.3	Penyensoran Data.....	17
3.4.4	Fungsi <i>Survival</i>	18
3.4.5	Fungsi <i>Hazard</i>	19
3.5	Kaplan Meier	20
3.6	Regresi <i>Cox Proportional Hazard</i>	21
3.7	Kejadian Bersama dalam <i>Partial Likelihood</i>	22
3.7.1	Metode <i>Partial Likelihood Breslow</i>	22
3.7.2	Metode <i>Partial Likelihood Efron</i>	23
3.7.3	Metode <i>Partial Likelihood Exact</i>	24
3.8	Pengujian Parameter	24
3.8.1	Uji Serentak (<i>overall</i>).....	25
3.8.2	Parsial.....	26
3.9	Pemilihan Model Terbaik.....	26
3.10	Pengujian Asumsi <i>Proportional Hazard</i>	27
3.11	Interpretasi Model Regresi Cox.....	28
BAB IV	METODOLOGI PENELITIAN	29
4.1	Populasi dan Sampel Penelitian	29
4.2	Jenis dan Sumber Data	29
4.3	Variabel Penelitian	29
4.4	Definisi Operasional Variabel	30
4.5	Metode Analisis Data	32
4.6	Tahapan Penelitian	32
BAB V	HASIL DAN PEMBAHASAN	35
5.1	Analisis Statistika Deskriptif.....	35
5.2	Analisis <i>Kaplan Meier</i>	40
5.3	Estimasi Paramter Regresi Cox dengan Pendekatan <i>Breslow</i>	42
5.4	Pengujian Keberartian Parameter Regresi <i>Cox</i> dengan Pendekatan <i>Breslow</i>	45
5.4.1	Uji Secara Simultan (<i>Overall</i>).....	45
5.4.2	Uji Parsial.....	46
5.5	Estimasi Paramter Regresi Cox dengan Pendekatan <i>Efron</i>	49

5.6	Pengujian Keberartian Parameter Regresi <i>Cox</i> dengan Pendekatan <i>Efron</i>	52
5.6.1	Uji Secara Simultan (<i>Overall</i>).....	52
5.6.2	Uji Parsial.....	53
5.7	Estimasi Paramter Regresi <i>Cox</i> dengan Pendekatan <i>Exact</i>	56
5.8	Pengujian Keberartian Parameter Regresi <i>Cox</i> dengan Pendekatan <i>Exact</i>	60
5.8.1	Uji Secara Simultan (<i>Overall</i>).....	60
5.8.2	Uji Parsial.....	61
5.9	Pemilihan Model Terbaik.....	63
5.10	Pengujian Asumsi <i>Proportional Hazard</i>	64
5.11	Interpretasi Parameter <i>Cox Proportional Hazard</i>	65
5.12	Model <i>Regresi Cox</i> Berdasarkan Demografi.....	66
BAB VI PENUTUP		68
6.1	Kesimpulan.....	68
6.2	Saran.....	70
DAFTAR PUSTAKA		71
LAMPIRAN		36

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Contoh data Ties Analisis Survival	22
Tabel 5.1 Analisis Deskriptif.....	35
Tabel 5.2 Hasil Estimasi Parameter Regresi Cox dengan Pendekatan Breslow ..	42
Tabel 5.3 Hasil Estimasi Parameter Terbaik dengan Pendekatan Breslow.....	44
Tabel 5.4 Hasil Nilai AIC dengan Metode <i>Breslow</i>	44
Tabel 5.5 Hasil Estimasi Parameter Regresi Cox dengan Pendekatan Efron.....	49
Tabel 5.6 Hasil Estimasi Parameter Terbaik dengan Pendekatan Efron	51
Tabel 5.7 Hasil Nilai AIC dengan Metode <i>Efron</i>	51
Tabel 5.8 Hasil Estimasi Parameter Regresi Cox dengan Pendekatan Exact	56
Tabel 5.9 Hasil Estimasi Parameter Terbaik dengan Pendekatan Exact	58
Tabel 5.10 Hasil Nilai AIC dengan Metode <i>Exact</i>	58
Tabel 5.11 Pemilihan Model Terbaik dengan Perbandingan Nilai AIC	63
Tabel 5.12 Nilai P-Value Uji Asumsi Proportional Hazard	64
Tabel 5.13 Estimasi Parameter Regresi Cox dengan Pendekatan Exact.....	65

DAFTAR GAMBAR

Gambar 4.1 Flowchart Penelitian	32
Gambar 5.1 Grafik Jenis Kelamin	36
Gambar 5.2 Grafik Status Pernikahan	36
Gambar 5.3 Grafik Status Pekerjaan	37
Gambar 5.4 Grafik Stadium	37
Gambar 5.5 Grafik Status Tuberculosis	38
Gambar 5.6 Grafik Infeksi Oportunistik.....	38
Gambar 5.7 Grafik Pendidikan.....	39
Gambar 5.8 Grafik Faktor Risiko Penularan	39
Gambar 5.9 Kurva Kaplan Meier Berdasarkan Jenis Kelamin	40
Gambar 5.10 Kurva Kaplan Meier Berdasarkan Usia.....	40
Gambar 5.11 Kurva Kaplan Meier Berdasarkan Status Pekerjaan.....	41
Gambar 5.12 Kurva Kaplan Meier Berdasarkan Status Pernikahan	41

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1** Data Pasien HIV/AIDS di RSUD RAA Soewondo Pati
- Lampiran 2** Surat Perijinan Pengambilan Data di RSUD RAA Soewondo Pati
- Lampiran 3** *Script dan Output Regresi Cox Breslow*
- Lampiran 4** *Script dan Output Regresi Cox Efron*
- Lampiran 5** *Script dan Output Regresi Cox Exact*
- Lampiran 6** *Script dan Output Regresi Cox Variabel Demografi*
- Lampiran 7** Tabel Chi Square
- Lampiran 8** Tabel Z *Standard Normal Probabilities*

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, 14 Maret 2020



Alfi Indah Nurrisqi

ANALISIS SURVIVAL TERHADAP PASIEN HIV/AIDS MENGGUNAKAN REGRESI COX PROPORTIONAL HAZARD

**(Studi Kasus: Pasien HIV/AIDS di RSUD RAA Soewondo Pati
Tahun 2015-2019)**

Alfi Indah Nurrisqi

Program Studi Statistika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Islam Indonesia

INTISARI

HIV atau *Human Immunodeficiency Virus* adalah sejenis virus yang menginfeksi sel darah putih yang menyebabkan turunnya kekebalan tubuh manusia. AIDS atau *Acquired Immune Syndrome* merupakan sekumpulan gejala penyakit yang timbul karena turunnya kekebalan tubuh yang disebabkan oleh infeksi HIV. Gejala utama HIV/AIDS yaitu penurunan berat badan lebih dari 10% dalam waktu yang singkat, diare tinggi berkepanjangan dan demam berkepanjangan. Jumlah infeksi HIV di kabupaten Pati selama tahun 2018 sebanyak 118 kasus dan AIDS sebanyak 116 kasus. Kasus HIV/AIDS merupakan fenomena gunung es yang artinya jumlah kasus yang dilaporkan hanya sebagian kecil dari yang terjadi di masyarakat. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui faktor yang mempengaruhi lama bertahan hidup pasien HIV/AIDS di RSUD RAA Soewondo Pati Tahun 2015-2019. Analisis yang digunakan adalah regresi *cox proportional hazard*. Pada data lama bertahan hidup pasien HIV/AIDS terdapat kemungkinan terjadinya *ties*, maka terdapat beberapa metode dalam menentukan estimasi parameter *partial likelihood* yaitu *breslow*, *efron* dan *exact*. Hasil analisis dari ketiga metode tersebut diketahui persamaan regresi *cox proportional hazard* yang terbaik yaitu menggunakan metode *exact* dan terdapat tiga faktor yang mempengaruhi lama pasien HIV/AIDS bertahan hidup yaitu status bekerja, stadium dan berat badan. Model yang didapatkan yaitu
$$h(t, X) = h_0(t) \exp(-1.01006X_5(\text{Tidak Bekerja}) - 0.90120X_7(\text{Stadium Ringan}) + 0.01661X_8)$$
. Interpretasi persamaan model regresi *cox proportional hazard* pasien yang tidak memiliki pekerjaan memiliki kesempatan meninggal lebih kecil sebesar 2.746 kali, pasien dengan stadium ringan memiliki kesempatan meninggal lebih kecil 2.46 kali dan semakin bertambahnya berat badan pasien risiko meninggal 1.01675 kali lebih besar.

Kata kunci : HIV/AIDS, Regresi *Cox Proportional Hazard*, *Breslow*, *Efron*, *Exact*

SURVIVAL ANALYSIS OF HIV/AIDS PATIENTS USING HAZARD COX PROPORTIONAL REGRESSION

(Case Study: HIV/AIDS Patients in RAA Soewondo Pati Hospital in 2015-2019)

Alfi Indah Nurrisqi

Departement of Statistics, Faculty of Mathematics and Natural Science

Universitas Islam Indonesia

ABSTRACT

HIV or Human Immunodeficiency Virus is a type of virus that infects white blood cells which causes a decrease in human immunity. AIDS or Acquired Immune Syndrome is a collection of disease symptoms that arise due to decreased immunity caused by HIV infection. The main symptoms of HIV/AIDS are weight loss of more than 10% in a short time, prolonged diarrhea and prolonged fever. The number of HIV infections in Pati district in 2018 was 118 cases and AIDS cases were 116 cases. HIV/AIDS cases are an iceberg phenomenon which means that the number of reported cases is only a small fraction of what has happened in the community. The purpose of this study was determine the factors that influence the length of survival of HIV/AIDS patients in RAA Soewondo Pati Hospital in 2015-2019. The analysis used is cox proportional hazard regression. In the long-standing data of HIV/AIDS patients there is a possibility of a tie, so there are several methods in determining the estimation of partial likelihood parameters, ie breslow, efron, and exact. The results of the analysis of the three methods are known to be the best cox proportional hazard regression equation using the exact method and there are three factors that influence the length of HIV/AIDS patients survival ie work status, stage and weight. The model obtained is $h(t, X) = h_0(t) \exp(-1.01006X_5(\text{not working}) - 0.90120X_7(\text{light stadium}) + 0.01661X_8)$. Interpretation of the equation of the cox proportional hazard regression model of patients who do not have a job has a smaller chance of death by 2.746 times, patients with light stadium have a smaller chance of death 2.46 times and the increasing weight of the patient the risk of death 1.01675 times greater.

Keywords: HIV/AIDS, *Cox Proportional Hazard Regression*, *Breslow*, *Efron*, *Exact*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

HIV atau *Human Immunodeficiency Virus* adalah sejenis virus yang menyerang/menginfeksi sel darah putih yang menyebabkan turunnya kekebalan tubuh manusia. AIDS atau *Acquired Immune Syndrome* merupakan sekumpulan gejala penyakit yang timbul karena turunnya kekebalan tubuh yang disebabkan infeksi oleh HIV. Akibat menurunnya kekebalan tubuh maka orang tersebut sangat mudah terkena berbagai penyakit infeksi (infeksi oportunistik) yang sering berakibat fatal. Pengidap HIV memerlukan pengobatan dengan *Antiretroviral* (ARV) untuk menurunkan jumlah virus HIV di dalam tubuh agar tidak masuk ke dalam stadium AIDS, sedangkan pengidap AIDS memerlukan pengobatan untuk mencegah terjadinya infeksi oportunistik dengan berbagai komplikasinya (Kemenkes RI, 2014). Indonesia merupakan negara dengan urutan ke-5 yang berisiko HIV/AIDS di Asia (Kemenkes RI, 2013). Menurut Kemenkes RI (2018), laporan kasus baru HIV meningkat setiap tahunnya dengan lonjakan peningkatan paling banyak terjadi pada tahun 2016 yaitu sebesar 10.315 kasus.

Badan Kesehatan Dunia (WHO, 2015) menyatakan bahwa obat atau terapi untuk menyembuhkan penyakit HIV sampai saat ini belum ada, akan tetapi penyakit HIV dapat dikendalikan dengan mengonsumsi ARV secara rutin. *Antiretroviral Therapy* merupakan kombinasi beberapa obat antiretroviral yang berfungsi menekan replikasi HIV di dalam tubuh manusia, terapi ini juga mempunyai peran yang besar dalam meningkatkan kualitas hidup pasien HIV/AIDS (Rahmanika, 2016). Cara kerja ARV adalah menekan serta mengganggu proses replikasi virus dalam tubuh, dan CD4 dalam tubuh akan meningkat sehingga dapat memperlambat proses terjadinya AIDS serta angka kesakitan dan kematian akibat penyakit AIDS dapat dikurangi.

Menurut Taylor, dkk. (1989) yang dikutip dalam Widiyanti dan Hutapea (2015) target utama dari HIV yaitu populasi CD4 yang berfungsi mengkoordinasikan sejumlah fungsi imunologis, sehingga jumlah dan fungsi CD4 menurun dan menyebabkan gangguan respon imun dominan yang progresif. Jumlah CD4 yang normal berkisar antara 410-1590 sel/mL darah. Ketika jumlah CD4 dibawah 350 sel/mL maka kondisi tersebut sudah dianggap sebagai AIDS (Pohan, 2006).

Di Indonesia, lima provinsi dengan jumlah infeksi HIV terbesar adalah Jawa Timur, DKI Jakarta, Jawa Barat, Jawa Tengah, dan Papua. Berdasarkan data yang ada, provinsi dengan kasus AIDS terbanyak adalah Jawa Tengah, Jawa Barat dan Papua (Kemenkes RI, 2018). Jumlah kasus baru HIV tahun 2018 pada provinsi Jawa Tengah sebesar 2.564 kasus, lebih tinggi dibandingkan dengan penemuan kasus HIV di tahun 2017. Penemuan kasus HIV pada laki – laki lebih banyak dibandingkan pada perempuan (61,90 persen). Bila dilihat berdasarkan umur, maka penderita HIV terbanyak yaitu dengan umur 25 – 49 tahun sebesar 71,02 persen. Untuk jumlah kasus baru AIDS (*Acquired Immuno Deficiency Syndrome*) tahun 2018 sebesar 1.854 kasus, lebih banyak dibandingkan tahun 2017 yaitu 1.409 kasus. Berdasarkan kelompok umur, jumlah kasus terbanyak terdapat pada umur 25-49 tahun sebanyak 73,57 persen. Berdasarkan jenis kelamin, kasus pada laki-laki lebih banyak dibandingkan kasus pada perempuan sebesar 61,70 persen (Dinkes Jateng, 2018).

Dalam buku profil kesehatan kabupaten Pati, jumlah infeksi HIV Kabupaten Pati yang dilaporkan selama tahun 2018 sebanyak 118 kasus dan kasus AIDS 116 kasus, hal tersebut meningkat jika dibandingkan dengan tahun 2017 yaitu sebanyak 33 orang terkena infeksi HIV dan 115 kasus AIDS. Kasus HIV/AIDS merupakan fenomena gunung es, artinya kasus yang dilaporkan hanya sebagian kecil yang ada di masyarakat (Dinkes Pati, 2018). Menurut data Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Tengah pada tahun 2018 kabupaten Pati menduduki peringkat ke-5 dengan pasien HIV/AIDS terbesar di Jawa Tengah.

Menurut (Kleinbaum dan Klein, 2005), analisis *survival* adalah metode statistika yang digunakan untuk menggambarkan analisis data yang berhubungan

dengan waktu, mulai dari waktu awal (*time origin*) sampai terjadinya suatu peristiwa khusus (*event*) atau waktu akhir penelitian (*end point*). Analisis *survival* bertujuan untuk menganalisa data pada suatu kejadian sehingga dapat diketahui variabel apa saja yang mempengaruhi. Menurut Latan (2014) yang dikutip dari Utami (2015) menyatakan bahwa regresi cox adalah salah satu analisis *survival* yang dapat diimplementasikan dengan proporsional model *hazard* yang didesain untuk menganalisis waktu hingga *event* atau waktu antara *event*. Dalam regresi *cox* menggunakan banyak faktor di dalam model, untuk berbagai prediktor variabel regresi *cox* akan menghasilkan estimasi dari berapa banyak prediktor yang akan meningkatkan atau menurunkan *odds* dari *event* yang terjadi.

Selain mencari faktor apa saja yang berpengaruh dari data penyakit HIV/AIDS di RSUD RAA Soewondo Pati, ada salah satu asumsi yang harus dipenuhi dalam regresi *cox*, yaitu asumsi *proportional hazard*. Menurut Collet (2004), dalam mengetahui hubungan antara variabel dependen (dipengaruhi) dengan variabel independen (mempengaruhi) digunakan regresi *cox proportional hazard* dan dalam regresi tersebut tidak diperlukan asumsi distribusi. Nilai *hazard ratio* yang diperoleh digunakan untuk membandingkan antara fungsi *hazard* individu satu dengan individu lainnya. Nilai dari *hazard ratio* merupakan nilai yang *proportional* pada setiap individu (Kleinbaum dan Klein, 2005).

Waktu ketahanan pasien dari di diagnosa HIV/AIDS hingga mengalami *event* yaitu meninggal (dalam hari) digunakan peneliti sebagai variabel dependen. Untuk variabel independen yang digunakan yaitu usia, jenis kelamin, status pernikahan, pendidikan, status pekerjaan, faktor risiko penularan, stadium, berat badan, infeksi oportunistik dan status *tuberculosis* mengacu pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Rahmanika (2016). Penulis memilih variabel usia karena bertambahnya umur mempengaruhi pemulihan kekebalan imunitas pada tubuh. Variabel usia dipilih karena pada saat sebelum masa reproduksi, sistem imun perempuan dan laki-laki sama namun mulai berbeda ketika memasuki masa reproduksi. Variabel status pernikahan dipilih karena pasien yang belum menikah mudah terpengaruh stigma dan hal negatif yang terkait dengan HIV sehingga mampu memberikan pengaruh pada retensi pengobatan. Variabel pendidikan

dipilih karena tingginya pendidikan seseorang menjadi dasar adanya perubahan pada perilaku kesehatan. Penulis memilih variabel status pekerjaan karena berat atau ringannya pekerjaan seseorang mempengaruhi daya tahan tubuh yang dimilikinya. Variabel faktor risiko penularan dipilih karena hal tersebut mengetahui melalui apa pasien tertular virus. Variabel stadium dipilih karena pasien yang baru memulai pengobatan pada stadium akhir akan mempunyai resiko kematian yang lebih besar. Variabel berat badan dipilih karena mempunyai hubungan dengan daya tahan tubuh serta dapat menyebabkan resiko infeksi lain yang berdampak pada peningkatan mortalitas. Variabel infeksi oportunistik dipilih karena pasien HIV/AIDS tidak hanya berasal dari virus saja namun dapat dipengaruhi oleh infeksi oportunistik dan komplikasi lain yang menyebabkan kematian. Status tuberculosis dipilih karena merupakan penyebab morbiditas dan mortalitas pada pasien HIV/AIDS. Dalam penelitian kali ini, peneliti tidak menggunakan variabel jumlah CD4 karena belum tersedianya pengecekan jumlah CD4 di RSUD RAA Soewondo Pati.

Berdasarkan latar belakang tersebut, peneliti melakukan penelitian menggunakan metode regresi *cox proportional hazard* yang berjudul “Analisis *Survival* Terhadap Pasien HIV/AIDS Menggunakan Regresi *Cox Proportional Hazard* (Studi Kasus: Pasien HIV/AIDS di RSUD RAA Soewondo Pati Tahun 2015-2019)”.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang diangkat berdasarkan latar belakang yang ada adalah sebagai berikut:

- a. Bagaimana gambaran umum data pasien HIV/ AIDS di RSUD RAA Soewondo Pati?
- b. Bagaimana model regresi *cox proportional hazard* serta faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi *survival* pasien HIV/AIDS di RSUD RAA Soewondo Pati?
- c. Berapa nilai *hazard ratio* pada setiap faktor yang mempengaruhi *survival* pasien HIV/AIDS di RSUD RAA Soewondo Pati?

- d. Bagaimana model regresi *cox proportional hazard* berdasarkan variabel demografi serta faktor apa saja yang mempengaruhi *survival* pasien HIV/AIDS berdasarkan variabel demografi di RSUD RAA Soewondo Pati

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, penelitian ini bertujuan untuk:

- a. Mengetahui gambaran umum data pasien HIV/AIDS di RSUD RAA Soewondo Pati
- b. Mengetahui bagaimana model regresi *cox proportional hazard* serta faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi *survival* pasien HIV/AIDS di RSUD RAA Soewondo Pati
- c. Mengetahui nilai *hazard ratio* setiap faktor yang mempengaruhi *survival* pasien HIV/AIDS di RSUD RAA Soewondo Pati.
- d. Mengetahui bagaimana model regresi *cox proportional hazard* berdasarkan variabel demografi serta faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi *survival* pasien HIV/AIDS berdasarkan variabel demografi di RSUD RAA Soewondo Pati.

1.4 Manfaat Penelitian

Dengan dilakukan penelitian ini maka diharapkan dapat memberikan manfaat seperti:

- a. Mengetahui gambaran pasien HIV/AIDS di RSUD RAA Soewondo Pati.
- b. Memberi informasi tentang lama waktu *survive* dan faktor-faktor yang mempengaruhi *survival* pasien HIV/AIDS di RSUD RAA Soewondo Pati.
- c. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai informasi dalam bidang kesehatan terkait penyakit HIV/AIDS.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

- a. Data yang digunakan adalah data sekunder

- b. Variabel-variabel yang digunakan mengacu pada penelitian sebelumnya.
- c. Perhitungan dalam analisis menggunakan *software* R 3.6.1.
- d. Metode yang digunakan adalah metode *regresi cox proportional hazard*.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Penelitian yang dilakukan penulis kali ini mengacu pada referensi jurnal serta skripsi yang berhubungan dengan penelitian yang akan dilakukan. Adapun tinjauan pustaka yang berhubungan dengan penelitian tentang HIV/AIDS maupun tentang metode regresi *cox proportional hazard* sebagai berikut:

Penelitian yang dilakukan oleh Munfaridah dan Indriani (2016) dengan judul “Analisis Kecenderungan *Survival* Penderita HIV (+) dengan Terapi ARV Menggunakan Aplikasi *Life Table*”. Adapun penelitian survival penderita HIV dianalisis dalam interval waktu 5 tahun dengan pencatatan waktu terjadinya *event* (AIDS) dengan satuan bulanan. Penelitian tersebut menggunakan unit data dari populasi penderita HIV positif yang melakukan pemeriksaan ke RSUP Dr. Kariadi Semarang pada tahun 2008 – 2012. Hasil yang diperoleh yaitu kecenderungan survival penderita HIV yang memulai ART dengan jumlah CD4 rendah mengalami AIDS dalam rentan waktu 7,5 bulan. Peluang terjadinya AIDS berdasarkan grafik fungsi survival pada Pendidikan rendah adalah survival menurun 50% terjadi pada 10 bulan pertama setelah terdiagnosa positif HIV. Penderita yang memulai terapi ARV dengan CD4 rendah mengalami penurunan waktu survival sebanyak 30% pada 5 bulan pertama didiagnosa positif HIV.

Penelitian yang dilakukan Hiola, dkk. (2016) dengan judul “Pemodelan Kasus HIV/AIDS Menggunakan *Cox Proportional Hazard*”. Pada penelitian tersebut data yang digunakan adalah data sekunder berupa data rekam medis penderita HIV/AIDS yang dimulai dari Januari 2008 sampai dengan Desember 2012 sebanyak 90 pasien. Variabel prediktor diukur dari awal terdiagnosis HIV/AIDS. Hasil yang didapat dari penelitian yang dilakukan yaitu semakin lama pasien menderita HIV/AIDS maka probabilitas *survival* pasien semakin kecil, namun resiko kematian disebabkan HIV/AIDS semakin tinggi. Faktor yang berpengaruh terhadap *survival* pasien HIV/AIDS yaitu pendidikan, pekerjaan, kadar CD4, dan status fungsional.

Penelitian yang dilakukan Rahmanika (2016) dengan judul “Analisis *Survival* Pada Pasien HIV/AIDS dengan *Antiretroviral Therapy* (ART) di RSUD Prof. Dr. Soekandar Kabupaten Mojokerto Menggunakan Regresi *Cox Proportional Hazard*”. Pada penelitian yang dilakukan menggunakan data sekunder yang diperoleh dari data rekam medis pasien HIV/AIDS yang menjalani ART pada tanggal 1 Maret 2010 – 1 Maret 2015 di RSUD Prof. Dr. Soekandar Kabupaten Mojokerto. Variabel respon (variabel dependen) yang digunakan yaitu data waktu survival (T) pasien HIV/AIDS yaitu waktu yang diperlukan pasien untuk bertahan hidup dari waktu awal pasien HIV/AIDS menjalani *Antiretroviral Therapy* (ART) hingga terjadinya *event*, yaitu ketika pasien HIV/AIDS dinyatakan meninggal dalam satuan hari. Hasil uji parsial pada menunjukkan faktor-faktor yang berpengaruh adalah faktor usia, stadium, dan berat badan

Penelitian yang dilakukan Resti (2013) dengan judul “Penerapan Analisis Regresi Logistik dan Analisis *Survival* Pada Data Masa Terapi Antriretroviral Penderita HIV”. Dalam penelitian tersebut data yang digunakan adalah data sekunder yang diperoleh dari Poliklinik HIV Rumah Sakit Kanker Dharmais (RSKD), Jakarta. Data merupakan hasil tes laboratorium penderita HIV dan dilengkapi dengan data demografi pasien pada saat melakukan pendaftaran ART, data yang digunakan dimulai dari tahun 2005 – 2011. Variabel dependen yang digunakan yaitu waktu ketahanan ART pasien yang merupakan lama perkembangan infeksi HIV pasien menjadi AIDS. Untuk variabel independen didasarkan pada ketersediaan data pasien yang menjalani ART di Poliklinik HIV RSKD yaitu CD4 absolut awal, stadium klinis, cara penularan, riwayat ART, status fungsional, umur, jenis kelamin, pendidikan dan status bekerja. Kesimpulan yang didapat dalam penelitian tersebut yaitu dengan analisis survival menggunakan *cox hazard proportional*, pasien dengan karakteristik nilai CD4 awal sebelum ART kurang dari 200sel/mm³, stadium klinis 1 dan 2, tertular HIV melalui jarum suntik, perempuan tidak tamat SMP, berusia lebih dari 30 tahun dan bekerja saat memulai ART adalah kategori pasien dengan resiko kegagalan ART paling tinggi dibanding kategori lainnya. Faktor-faktor yang mempengaruhi waktu ketahanan pasien

menjalani ART hingga masuk stadium AIDS adalah status CD4 awal, stadium klinis, cara penularan, jenis kelamin, pendidikan, umur, dan status bekerja.

Penelitian yang dilakukan Rosella (2013) dengan judul “Faktor-Faktor yang Berpengaruh Terhadap Harapan Hidup 5 Tahun Pasien *Human Immunodeficiency Virus* (HIV) / *Acquired Immune Deficiency Syndrome* (AIDS) Di RSUP Dr. Kariadi Semarang”. Penelitian yang digunakan menggunakan uji chi-square. Dari penelitian yang dilakukan didapatkan hasil faktor-faktor yang berpengaruh terhadap harapan hidup 5 tahun pasien HIV/AIDS di RSUD Dr. Kariadi Semarang yaitu jumlah CD4 dan stadium klinis, sedangkan faktor yang tidak berpengaruh yaitu jenis kelamin dan usia.

Penelitian yang dilakukan Dukulang (2019) dengan judul “Analisis Regresi Cox Proportional Hazard Pada Pemodelan Waktu Tunggu Mendapatkan Pekerjaan”. Dari penelitian yang telah dilakukan diperoleh hasil variabel yang berpengaruh signifikan terhadap selang waktu tunggu sarjana dalam memperoleh pekerjaan yaitu asal SLTA SMA dan SMK, informasi lowongan pekerjaan melalui koneksi, kesesuaian pekerjaandengan bidang ilmu serta pengalaman kerja. Nilai *hazard ratio* informasi lowongan pekerjaan sebesar 0,455 artinya sarjana yang mendapat informasi lowongan pekerjaan melalui koneksi memiliki kemungkinan 0,4555 kali untuk mendapatkan pekerjaan pertama dibanding dengan sarjana yang mendapat informasi dengan mendatangi instansi secara langsung.

Penelitian yang dilakukan Fa’riah dan Purnadi (2012) dengan judul “Analisis *Survival* Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Laju Kesembuhan Pasien Penderita Demam Berdarah Dengue (DBD) di RSUD Haji Surabaya dengan Regresi Cox”. Dari penelitian yang dilakukan didapatkan hasil faktor-faktor yang diduga mempengaruhi laju kesembuhan pasien DBD adalah usia dan trombosit kurang dari $150000/\text{mm}^3$. Risiko sembuh pasien dengan usia satu tahun lebih tua akan lebih lama dari pada usia pasien yang lebih muda dan risiko untuk mencapai sembuh pasien dengan trombosit di bawah normal juga akan lebih lama dibanding yang normal.

Penelitian yang dilakukan Rahmadeni dan Ranti (2016) dengan judul “Perbandingan Model Regresi Cox Menggunakan Estimasi Parameter *Efron*

Partial Likelihood dan *Breslow Partial Likelihood*". Penelitian tersebut bertujuan untuk menentukan besarnya hubungan antara variabel independen dengan variabel dependen pada data diabetes dengan regresi cox proportional hazard menggunakan pendekatan *efron partial likelihood* dan *Breslow partial likelihood*. Dengan menggunakan seleksi *backward* diperoleh nilai AIC terkecil menggunakan *efron partial likelihood*. Hasil variabel yang mempengaruhi ketahanan hidup pasien diabetes yaitu variabel CHD dengan menggunakan estimasi *efron partial likelihood*.

Penelitian yang dilakukan Prabawati, dkk. (2018) dengan judul "Analisis *Survival* Data Kejadian Bersama dengan Pendekatan Efron *Partial Likelihood* (Studi Kasus: Lama Masa Studi Mahasiswa Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Mulawarman Angkatan 2011)". Dari penelitian tersebut diperoleh hasil dengan menggunakan pendekatan *efron partial likelihood* variabel bebas yang berpengaruh signifikan terhadap masa studi mahasiswa FMIPA universitas mulawarman angkatan 2011 sampai dengan 28 Februari 2017 yaitu variabel jenis kelamin dan IPK mahasiswa.

Penelitian yang dilakukan Andriyanto (2018) dengan judul "Analisis Lama Waktu Rawat Inap Pasien Stroke Non Hemoragik dengan Pendekatan Regresi Cox (Studi Kasus: Pasien Stroke Non Hemoragik di RSUD Salatiga, Jawa Tengah). Pada penelitian yang dilakukan menggunakan metode regresi cox *proportional hazard* dengan pendekatan *breslow*, *efron*, dan *exact*. Dari hasil analisis yang dilakukan didapatkan nilai AIC terkecil menggunakan metode pendekatan *exact* dengan empat faktor yang mempengaruhi lama waktu lama inap yaitu kolestrol total, LDL, GDS dan usia.

Penelitian yang dilakukan oleh Kebebew dan Wencheke (2012) dengan judul "*Survival analysis of HIV-Infected Patients Under Antiretroviral Treatment at the Armed Forces General Teaching Hospital, Addis Ababa, Ethiopia*". Dalam penelitian ini menggunakan metode kaplan meier dan regresi cox proportional hazard. Variabel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *gender, marital status, religion, education level, employment status, no of rooms, household size, substance use, functional status, risk behavior, TB co-infection, ART regimen, Ols*

dan WHO clinical stage. Dengan $\alpha = 5\%$ diperoleh variabel yang signifikan yaitu employment status, functional status, WHO stage, Ols, TB co-infection dan CD4 count. Dari hasil tersebut diperoleh kesimpulan terdapat enam variabel yang mempengaruhi waktu lama bertahan hidup pasien di rumah sakit militer ethiopia.

BAB III

LANDASAN TEORI

3.1 HIV/AIDS

3.1.1 Pengertian HIV/AIDS

HIV atau *Human Immunodeficiency* adalah sejenis virus yang menyerang/menginfeksi sel darah putih yang menyebabkan kekebalan tubuh manusia menjadi turun. (Kemenkes RI, 2014). HIV merupakan virus sitopatik diklasifikasikan dalam family *Retroviridae*, subfamily *Lentiviranae*, genus *Lentivirus* (Nasronudin, 2007). Menurut KPAD Kabupaten Jember (2015) orang yang di dalam darahnya terdapat virus HIV tetap dapat tampak sehat, namun meskipun tampak sehat orang tersebut dapat menularkan virus yang ada kepada orang lain bila melakukan hubungan seks berisiko dan berbagi penggunaan alat suntik.

AIDS atau *Acquired Immune Deficiency Syndrome* adalah sekumpulan gejala penyakit yang timbul karena turunnya kekebalan tubuh yang disebabkan infeksi oleh *human immunodeficiency virus*. Sebelum memasuki fase AIDS, penderita terlebih dahulu dinyatakan sebagai HIV positif (Kemenkes RI, 2014). Menurut KPAD Jember yang dikutip dari Gunawan, dkk. (2016) akibat menurunnya kekebalan tubuh pada seseorang maka orang tersebut mudah terkena penyakit seperti TBC, saluran pernapasan, kandidiasis, paru dan kanker.

3.1.2 Epidemiologi HIV/AIDS

Secara global, diperkirakan terdapat 42 juta orang hidup dengan virus HIV. Hampir di semua pelosok dunia, infeksi baru terjadi pada usia muda antara 15-24 tahun, namun kadang kala lebih muda. Kawasan Asia dan Pasifik merupakan urutan kedua setelah sub-sahara Afrika, merupakan wilayah dengan infeksi HIV yang berkembang sangat cepat, hamper 60 persen dari populasi di dunia (Nasronudin & Maramis, 2007).

Epidemi HIV/AIDS juga menjadi masalah di Indonesia yang merupakan negara dengan urutan ke-5 paling berisiko HIV/AIDS di Asia (Kemenkes RI, 2013).

Di Indonesia HIV pertama kali dilaporkan di Bali pada April 1987 dan terjadi pada orang Belanda. Pada tahun 1999 terdapat 635 kasus HIV dan 183 kasus baru AIDS. Mulai tahun 2000-2005 terjadi peningkatan kasus HIV secara signifikan di Indonesia. Kasus AIDS tahun 2000 tercatat 255, meningkat menjadi 316 orang pada tahun 2003, dan meningkat cepat menjadi 2638 orang pada tahun 2005 (Widiyono, 2011)

3.1.3 Etiologi HIV/AIDS

Pada tahun 1983, ilmuwan Perancis Montagnier mengisolasi virus dari pasien dengan gejala limfadenopati dan menemukan virus HIV. Oleh sebab itu virus tersebut dinamakan *lymphotropic associated virus* (LAV). Di tahun 1984, Gallo yang berasal dari National Institute of Health menemukan virus *human T lymphotropic virus* (HTLV-III) yang juga menyebabkan AIDS (Widiyono, 2011).

Menurut United States Preventive Services Task Force (2011) berdasarkan strukturnya, HIV masuk ke dalam famili retrovirus yang merupakan kelompok virus RNA dengan berat molekul 0,7 kb (kilobase). Virus tersebut terdiri dari 2 grup, yaitu HIV-1 dan HIV-2. Diantara kedua grup tersebut, virus yang paling banyak menimbulkan kelainan dan lebih ganas adalah grup HIV-1.

3.1.4 Patofisiologi Infeksi HIV

Menurut Kummar, dkk. (2015) yang dikutip dari Yuliyanasari (2017) Infeksi HIV di jaringan memiliki dua target utama yaitu system imun dan sistem saraf pusat. Gangguan yang terjadi pada sistem imun mengakibatkan kondisi imunodefisiensi pada *cell mediated immunity* yang mengakibatkan hilangnya sel T CD4⁺ dan ketidaksinambungan fungsi ketahanan sel T helper. HIV masuk ke dalam tubuh manusia melalui berbagai cara yaitu vertikal, horizontal dan transeksual. Jadi HIV dapat mencapai sirkulasi sistemik secara langsung dengan diperantarai benda tajam yang mampu menembus dinding pembuluh darah atau secara tidak langsung melalui kulit dan mukosa yang tidak intak seperti yang terjadi pada kontak seksual. Selama dalam sirkulasi sistemik terjadi viremia dengan disertai gejala dan tanda infeksi virus akut seperti panas tinggi mendadak, nyeri kepala, muntah, dan lain-lain. Pada fase ini mulai terjadi penurunan CD4 dan peningkatan HIV-RNA *Viral load*. Fase selanjutnya, HIV akan berusaha masuk ke dalam sel target. Sel yang

menjadi target HIV adalah sel yang mampu mengekspresikan reseptor CD4 (Nasronudin, 2007).

Diketahui bahwa sejumlah mekanisme untuk menurunkan CD4 dapat diinduksi oleh infeksi langsung dan destruksi oleh *human immunodeficiency virus* (HIV). Kombinasi dari patogenesis virus dan respon dari kekebalan tubuh yang terjadi selama infeksi mempengaruhi perkembangan dari stadium lanjut penyakit yang merupakan suatu kompleks dan bervariasi (Longo, dkk, 2011).

3.1.5 Faktor Risiko HIV/AIDS

Faktor risiko epidemiologis infeksi HIV sebagai berikut : (Nasronudin, 2007)

1. Perilaku berisiko tinggi:
 - Hubungan seksual dengan pasangan berisiko tinggi tanpa menggunakan kondom
 - Pengguna narkotika intravena, terutama bila pemakaian jarum secara bersama tanpa sterilisasi yang memadai
 - Hubungan seksual yang tidak aman: multipartner, pasangan seks individu yang diketahui terinfeksi HIV, kontak seks per anal
2. Mempunyai riwayat infeksi menular seksual
3. Riwayat menerima transfusi darah berulang tanpa tes penapisan
4. Riwayat perlukaan kulit, tato, tindik, atau sirkumsisi dengan alat yang tidak disterilisasi

3.1.6 Gejala HIV/AIDS

Dalam (Kumalasari, 2013) gejala HIV/AIDS dibedakan menjadi 2 yaitu gejala mayor dan gejala minor. Gejala mayor HIV/AIDS menurut Komisi Penanggulangan AIDS (KPA) Nasional adalah sebagai berikut:

1. Penurunan berat badan lebih dari 10% dalam waktu yang singkat
2. Diare tinggi berkepanjangan (lebih dari satu bulan)
3. Demam berkepanjangan (lebih dari satu bulan)

Gejala minor HIV/AIDS menurut Komisi Penanggulangan AIDS (KPA) Nasional adalah sebagai berikut:

1. Batuk berkepanjangan (lebih dari satu bulan)

2. Kelainan kulit dan iritasi (gatal)
3. Infeksi jamur pada mulut dan kerongkongan
4. Pembengkakan kelenjar getah bening di seluruh tubuh, seperti di bawah telinga, leher, ketiak, dan lipatan paha

3.2 Rekam Medis

Rekam medis diartikan sebagai keterangan baik yang tertulis maupun yang terekam tentang identitas pasien, anamneses, penentuan fisik laboratorium, diagnosa segala pelayanan dan tindakan medis yang diberikan kepada pasien dan pengobatan mulai dari rawat inap, rawat jalan maupun yang mendapatkan pelayanan gawat darurat (Dewi dan Agustina, 2017). Di dalam Permenkes No. 269/Menkes/Per/III/2008 rekam medis adalah berkas yang berisikan catatan dan dokumen tentang identitas pasien, pemeriksaan, pengobatan, tindakan dan pelayanan lain yang telah diberikan kepada pasien.

Menurut Rustiyanto (2009) yang dikutip dari Khoiroh (2019), dalam rangka upaya peningkatan pelayanan kesehatan di rumah sakit, maka rekam medis bertujuan untuk menunjang tercapainya tertib administrasi. Tanpa dukungan sistem pengelolaan yang baik, tertib administrasi di rumah sakit tidak akan berhasil seperti yang diharapkan. Tertib administrasi merupakan salah satu faktor yang menentukan upaya pelayanan kesehatan di rumah sakit.

3.3 Analisis Statistika Deskriptif

Statistika deskriptif adalah ilmu yang mempelajari bagaimana cara menyajikan, menyusun, maupun mengukur nilai-nilai data yang tersedia atau terkumpul dari suatu penelitian, yang mana akhirnya dapat diperoleh suatu gambaran yang jelas terhadap obyek yang diteliti sehingga mudah dimengerti oleh banyak orang (Saleh, 2004). Menurut Walpole dan Myers (1995) statistika deskriptif merupakan bagian dari statistika yang mempelajari bagaimana cara pengumpulan dan penyajian data sehingga mudah dipahami sehingga memberikan suatu informasi yang berguna. Terdapat berbagai bentuk penyajian data yaitu dapat berupa tabel, grafik, diagram lingkaran, dan lainnya (Sugiyono, 2005).

3.4 Analisis Survival

3.4.1 Pengertian Analisis *Survival*

Analisis *survival* adalah metode statistika yang digunakan untuk menggambarkan analisis data yang berhubungan dengan waktu, mulai dari waktu awal (*time origin*) sampai terjadinya suatu peristiwa khusus (*event*) atau waktu akhir penelitian (*end point*). Kejadian khusus (*failure event*) dapat berupa kejadian meninggal, kejadian sakit, kambuhnya suatu penyakit, kecelakaan, respon dari suatu percobaan, atau peristiwa lain yang dipilih sesuai dengan kepentingan peneliti (Kleinbaum dan Klein, 2005). Analisis *survival* digunakan dalam menganalisis data pada suatu kejadian dari awal hingga akhir sehingga dapat diketahui hasil variabel yang mempengaruhi, seperti waktu yang dapat ditulis dalam hari, minggu, bulan, atau tahun (Kleinbaum dan Klein, 2011).

Menurut (Collet, 2003) analisis *survival* banyak diterapkan dalam bidang ilmu biologi, kedokteran, kesehatan umum seperti daya tahan hidup pasien, sosiologi, teknik (menganalisis masa hidup lampu pijar), ekonomi dan demografi.

3.4.2 Waktu *Survival*

Analisis *survival* menggunakan data berupa data waktu atau disebut juga sebagai waktu *survival*. Waktu *survival* adalah waktu dari awal pengamatan hingga terjadinya peristiwa kegagalan atau *event* yang dapat berupa hari, bulan, maupun tahun. Waktu awal (*time origin*) adalah waktu terjadinya kejadian awal seperti seseorang divonis menderita HIV/AIDS, waktu pemberian perlakuan, dan lainnya. Waktu kegagalan (*failure time*) merupakan waktu terjadinya kejadian akhir seperti kesembuhan, kematian dan kejadian lainnya (Collet, 2003).

Dikutip dari (Iskandar, 2015) dalam menentukan waktu *survival* ada tiga faktor yang harus diperhatikan, yaitu:

1. Waktu awal pencatatan (*time origin*) suatu *event* harus didefinisikan dengan tepat
2. Waktu akhir pencatatan (*failure time*) dari kejadian harus jelas, dan
3. Skala pengukuran sebagai batas dari waktu kejadian dari awal sampai akhir harus jelas.

3.4.3 Penyensoran Data

Menurut Lee & Wang (2003) penyensoran merupakan salah satu langkah yang harus dilakukan untuk mengatasi data yang tidak lengkap. Data dikatakan tersensor apabila data tidak dapat diamati secara utuh karena hilangnya subjek pengamatan atau sampai akhir penelitian subjek tersebut belum mengalami kejadian tertentu sehingga data tidak dapat teramati secara penuh. Kejadian tersebut mengindikasikan bahwa belum terjadi peristiwa tertentu pada subjek tersebut sampai pengamatan selesai. Terdapat tiga penyebab terjadinya penyensoran data antara lain: (Kleinbaum dan Klein, 2005)

- a. *Lost to follow up* yaitu terdapat subjek pengamatan yang hilang selama penelitian
- b. Subjek pengamatan tidak mengalami *suatu event* hingga penelitian
- c. Subjek 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 lainnya.

Jenis penyensoran dalam analisis *survival*, antara Klein dan Moeschberger (2003) :

- a. Penyensoran Kanan (*Right Censoring*)

Penyensoran kanan terjadi ketika individu atau objek pengamatan masih tetap hidup pada waktu yang telah ditentukan. Hal tersebut mengindikasikan bahwa hingga berakhirnya periode pengamatan *event* tidak terjadi pada suatu objek pengamatan, sedangkan waktu awal dari objek pengamatan dapat diamati secara penuh. Sebagai contoh, seorang pasien penderita kanker diamati dari awal perawatan hingga akhir perawatan dan pasien masih hidup. Akan tetapi pasien dengan penyakit kanker tersebut melanjutkan perawatan ke luar negeri sehingga pasien tersebut tidak bisa diamati oleh peneliti (*lost to follow up*). Sehingga pasien tersebut masuk ke dalam penyensoran kanan atau *right censoring*.

b. Penyensoran Kiri (*Left Censoring*)

Penyensoran kiri terjadi ketika pada awal pengamatan, semua informasi yang diinginkan peneliti telah diperoleh. Hal tersebut mengindikasikan bahwa tidak teramatinya waktu awal pengamatan akan tetapi sebelum penelitian berakhir *event* sudah teramati semua. Sebagai contoh, dilakukan penelitian tentang pengguna narkoba pada siswa laki-laki di sebuah sekolahan. Peneliti mengajukan pertanyaan “kapan pertama kali anda menggunakan narkoba”. Ternyata terdapat beberapa anak yang menjawab “saya pernah menggunakannya tetapi saya tidak tahu kapan tepatnya pertama kali saya menggunakannya” sehingga pada kasus ini anak tersebut mengalami penyensoran kiri.

c. Penyensoran Selang (*Interval Censoring*)

Penyensoran ini terjadi ketika informasi yang dibutuhkan peneliti telah diketahui dalam selang waktu pengamatan. Sebagai contoh yaitu pada makanan tikus diberikan karsinogen. Dilakukan pengamatan selama 10 bulan terhadap 10 tikus, Dari 10 tikus yang diamati ternyata terdapat 2 tikus yang mati karena kanker pada bulan ke-5 dan ke-7. Sehingga dua tikus yang mati tersebut mengalami penyensoran selang.

d. Penyensoran Acak (*Random Censoring*)

Penyensoran acak terjadi ketika objek penelitian mengalami kejadian (*event*) atau meninggal yang disebabkan faktor lain bukan dari tujuan utama penelitian. Contohnya, pada makanan tikus 10 tikus diberikan karsinogen pada makanannya. Pada saat pengamatan 1 dari 10 tikus mati karena terjepit dimana mati bukan disebabkan oleh kanker. Hal tersebut mengakibatkan tikus yang mati mengalami penyensoran acak.

3.4.4 Fungsi *Survival*

Menurut Lawless (2007) dalam Bahtiar (2018), jika T adalah variabel random tidak negatif berada pada interval $[0, \infty)$ yang menunjukkan waktu individu atau objek pengamatan hingga terjadi suatu *event* atau kejadian pada populasi, $f(t)$ merupakan fungsi kepadatan peluang dari t yang berarti peluang suatu

objek/individu tidak mengalami *event* sampai waktu t , maka fungsi *survival* $S(t)$ dinyatakan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} S(t) &= P(T \geq t) \\ &= \int_t^{\infty} f(x)dx \end{aligned} \quad (3.1)$$

Berdasarkan definisi fungsi distribusi kumulatif dari T , maka fungsi *survival* dapat dituliskan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} S(t) &= P(T \geq t) \\ &= 1 - P(T \leq t) \\ &= 1 - F(t) \\ F(t) &= 1 - S(t) \\ \frac{d(F(t))}{dt} &= \frac{d(1 - S(t))}{dt} \\ f(t) &= -\frac{d(S(t))}{dt} \\ &= -S'(t) \end{aligned} \quad (3.2)$$

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

$$f(t) = F'(t) = -S'(t) \quad (3.3)$$

3.4.5 Fungsi Hazard

Fungsi Hazard merupakan fungsi yang menyatakan peluang individu mengalami kejadian pada waktu t dengan syarat individu tersebut telah bertahan hingga waktu t (Resti, 2013). Misal T variabel random tidak negatif pada interval $[0, \infty)$ yang menunjukkan waktu individu hingga mengalami *event* pada suatu populasi, maka peluang individu tersebut mengalami kejadian pada interval $(t + \Delta t)$ dinyatakan dengan fungsi *hazard* $h(t)$ (Lawless, 2007):

$$\begin{aligned}
h(t) &= \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{P(t \leq T < t + \Delta t | T \geq t)}{\Delta t} \\
&= \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{P(t \leq T < t + \Delta t, T \geq t)}{\Delta t \cdot P(T \geq t)} \\
&= \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{P(t \leq T < t + \Delta t)}{\Delta t \cdot S(t)} \\
&= \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{F(t + \Delta t) - F(t)}{\Delta t \cdot S(t)} \\
&= \frac{1}{S(t)} \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{F(t + \Delta t) - F(t)}{\Delta t} \\
&= \frac{F'(t)}{S(t)} = \frac{f(t)}{S(t)} \tag{3.4}
\end{aligned}$$

3.5 Kaplan Meier

Menurut Etikan, dkk. (2017) yang dikutip dalam Pradika dan Avip (2019) metode kaplan meier merupakan metode estimasi non-parametrik yang terdapat dalam fungsi survival yang digunakan untuk menggambarkan ketahanan hidup suatu populasi atau membandingkan ketahanan hidup dua populasi. Estimasi fungsi ketahanan metode kaplan-meier dirumuskan sebagai berikut (Klein & Moeschberger, 2005):

$$\begin{aligned}
\hat{S}(t) &= \hat{p}_1 \times \hat{p}_2 \times \dots \times \hat{p}_k \\
&= \prod_{j=1}^k \hat{p}_j \\
&= \prod_{j=1}^k \left(\frac{n_j - d_j}{n_j} \right) \tag{3.5}
\end{aligned}$$

Untuk $t_k \leq t \leq t_{k+1}$, dengan $k = 1, 2, 3, \dots, m$ dan $\hat{S}(t)$ untuk $t \leq t_i$
di mana :

\hat{p}_j = Probabilitas ketahanan hidup pada waktu ke-j

n_j = Banyaknya individu yang berisiko mengalami kegagalan

d_j = Banyaknya individu yang gagal pada waku ke- j

3.6 Regresi Cox Proportional Hazard

Regresi cox pertama kali dikenalkan oleh ilmuwan asal Inggris yang bernama David Cox. Regresi cox digunakan untuk mengetahui efek dari beberapa variabel prediktor atau variabel independen terhadap variabel respon atau variabel dependen (Cox, 1972). Menurut Lee (1980) dalam Rahmanika (2016) regresi cox termasuk ke dalam regresi semiparametrik dimana di dalam pemodelannya terdapat komponen parametrik dan non-parametrik. Tidak seperti regresi yang lain, regresi cox tidak memiliki asumsi tentang distribusi seperti asumsi yang harus digunakan pada regresi yang lain. Regresi cox baik digunakan ketika distribusi dari waktu *survival* tidak diketahui secara pasti, sehingga hasil estimasi parameter regresi masih dapat dipercaya.

Menurut Kleinbaum dan Klein (2012) tanpa perlu diketahui $h_0(t)$ metode regresi cox dapat mengestimasi $h_0(t)$, $h_0(t, x)$ dan fungsi *survival* meskipun $h_0(t)$ tidak spesifik. Hasil dari model cox hampir sama dengan hasil model parametrik. Penaksiran fungsi hazard dapat digunakan untuk menghitung risiko relatif terjadinya suatu peristiwa atau kejadian. Pada waktu tertentu, risiko kematian bergantung terhadap nilai x_1, x_2, \dots, x_p dari p variabel bebas X_1, X_2, \dots, X_p . Pada model cox, x dipresentasikan sebagai nilai variabel bebas, sehingga $x = (x_1, x_2, \dots, x_p)$. Berikut merupakan penulisan model cox (Kleinbaum & Klein, 2005):

$$h(t, X) = h_0(t) \exp(\beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_p X_p) \quad (3.6)$$

dengan,

$h(t, X)$: Fungsi *Hazard* untuk individu pada waktu t dengan karakteristik X

$h_0(t)$: Fungsi dasar *hazard*

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

X_1, X_2, \dots, X_p : Nilai dari variabel bebas X_1, X_2, \dots, X_p

Ketika semua nilai $x = 0$ maka **Rumus 3.6** akan tereduksi menjadi fungsi dasar *hazard*, sehingga diperoleh rumus sebagai berikut:

$$h(t, 0) = h_0(t) \quad (3.7)$$

3.7 Kejadian Bersama dalam *Partial Likelihood*

Dalam analisis *survival* sering ditemukan kejadian bersama atau yang biasa dikenal dengan *ties*. *Ties* diartikan sebagai kejadian dimana dua individu atau lebih pada waktu yang bersamaan mengalami kejadian yang sama. Permasalahan yang terjadi dalam membentuk *partial likelihood* yaitu ketika menentukan anggota dari himpunan resiko biasanya muncul jika terjadi *ties* dalam sebuah data *survival*. Di bawah ini merupakan contoh data *ties*:

Tabel 3.1 Contoh data Ties Analisis Survival

(Klein dan Mochberger, 2003)

i	1	2	3	4
t_i	5	5	6	7

Berdasarkan **Tabel 3.1** dimisalkan i merupakan suatu individu ke- i dan t_i merupakan waktu kejadian individu ke- i . Pada waktu $t = 5$ terdapat dua individu yang mengalami kejadian bersama, namun tidak diketahui individu mana yang lebih dahulu mengalami kejadian. Adanya kejadian bersama ini dapat menimbulkan permasalahan ketika estimasi parameter. Menurut Klein dan Mochbeger (2003) terdapat metode alternatif unruk menangani *ties* yaitu metode *partial likelihood breslow*, metode *partial likelihood efron* dan metode *partial likelihood exact*.

3.7.1 Metode *Partial Likelihood Breslow*

Menurut Susenati (2015) yang dikutip dari Imanina (2018) metode *partial likelihood breslow* merupakan metode yang paling sederhana. Hal ini disebabkan karena tingkat komputasi metode yang tidak intensif. Bentuk persamaan metode *breslow* adalah sebagai berikut:

$$L(\beta_{Breslow}) = \prod_{i \in D} \frac{\exp(\beta S_k)}{[\sum_{i \in R_{t_i}} \exp(\beta X_i)]^{d_k}} \quad (3.8)$$

di mana :

$L(\beta_{Breslow})$: Penduga kemungkinan maksimum dari parameter β dengan metode *partial likelihood breslow*

β : Parameter dari model regresi yang akan diestimasi

S_k : Jumlah variabel independen (X) pada waktu kejadian bersama

D : Himpunan indeks k dari semua waktu kejadian (semua t_k yang mendapatkan *event*)

$R_{(t_i)}$: Himpunan resiko semua individu yang belum memperoleh kejadian pada saat tertentu

X_i : Variabel independen

d_k : Banyaknya kejadian bersama (*ties*) pada waktu ke t_k

3.7.2 Metode *Partial Likelihood Efron*

Imanina (2018) menguraikan bahwa metode *partial likelihood efron* Metode *partial likelihood efron* merupakan metode yang tingkat komputasinya sedikit lebih intensif dibanding dengan metode *partial likelihood breslow*. Metode *partial likelihood efron* diuraikan oleh Klein dan Mochberger (2003) dan Efron (1977) menawarkan pendekatan *Efron* yang memiliki persamaan sebagai berikut:

$$L(\beta_{efron}) = \prod_{i \in D} \frac{\exp(\beta S_k)}{\prod_{i=1}^{d_k} \left[\sum_{i \in R_{t_i}} \exp(\beta X_i) - \frac{j-1}{d_k} \sum_{i \in D_k} \exp(\beta X_i) \right]} \quad (3.9)$$

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 variabel independen (X) pada waktu kejadian bersama

D : Himpunan indeks k dari semua waktu kejadian (semua t_k yang mendapatkan *event*)

d_k : Banyaknya kejadian bersama (*ties*) pada waktu ke t_k

- $R_{(ti)}$: Himpunan resiko semua individu yang belum memperoleh kejadian pada saat tertentu
- X_i : Variabel independen
- D_k : Himpunan individu yang mendapat kejadian pada waktu ke- t_k

3.7.3 Metode *Partial Likelihood Exact*

Menurut Collet (2003) metode pendekatan *partial likelihood exact* merupakan metode yang memiliki tingkat komputasi yang sangat intensif namun mampu menghasilkan estimasi parameter yang memiliki bias mendekati 0 meskipun terdapat data kejadian bersama atau *ties* dalam ukuran yang besar. Bentuk persamaan pendekatan *partial likelihood exact* adalah sebagai berikut:

$$L(\beta_{Exact}) = \prod_{i \in D} \frac{\exp(\beta S_k)}{\sum_{i \in R_{ti}, dk} \exp(\beta X_i)} \quad (3.10)$$

di mana :

- $L(\beta_{Breslow})$: Penduga kemungkinan maksimum dari parameter β dengan metode *partial likelihood exact*
- β : Parameter dari model regresi yang akan diestimasi
- S_k : Jumlah variabel independen (X) pada waktu kejadian bersama
- D : Himpunan indeks k dari semua waktu kejadian (semua t_k yang mendapatkan *event*)
- R_{ti} : Himpunan resiko semua individu yang belum memperoleh kejadian pada saat tertentu
- X_i : Variabel independen
- d_k : Banyaknya kejadian bersama (*ties*) pada waktu ke t_k

3.8 Pengujian Parameter

Di dalam regresi *cox proportional hazard* perlu dilakukan pengujian signifikansi parameter. Hal ini bertujuan agar dapat diketahui apakah variabel independen berpengaruh nyata terhadap model *cox* yang terbentuk. Pengujian

signifikansi yang dilakukan yaitu uji secara simultan (*overall*) dan uji parsial (Kleinbaum dan Klein, 2005)

3.8.1 Uji Serentak (*overall*)

Uji serentak bertujuan untuk mengetahui pengaruh variabel independen secara serentak atau bersama-sama terhadap variabel dependen (waktu *survival*). Model yang telah diperoleh perlu diuji signifikansi pada koefisien β terhadap variabel dependen atau variabel respon. Pengujian secara serentak dilakukan menggunakan *partial likelihood ratio* dengan langkah sebagai berikut:

1. Hipotesis

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

H_1 : Minimal terdapat satu $\beta_j \neq 0$, dengan $j = 1, 2, \dots, p$ (Minimal terdapat satu variabel independen yang berpengaruh secara simultan terhadap variabel dependen)

2. Tingkat Signifikansi

$\alpha = 5\% = 0.05$

3. Daerah Kritis

H_0 ditolak jika $G \geq X_{(\alpha, db=p)}^2$ atau $p\text{-value} < \alpha$.

4. Statistik Uji

$$G = -2[\ln L_R - \ln L_f] \quad (3.11)$$

G merupakan statistik uji secara simultan (*overall*), L_R yaitu model awal *partial likelihood*, dan L_f merupakan model akhir *partial likelihood*.

5. Keputusan

H_0 ditolak, karena $G \geq X_{(\alpha, db=p)}^2$ atau $p\text{-value} < \alpha$

6. Kesimpulan

Ketika H_0 ditolak, dapat disimpulkan bahwa minimal terdapat satu variabel independen berpengaruh terhadap waktu *survival* atau variabel dependen.

3.8.2 Parsial

Uji parsial bertujuan untuk mengetahui variabel independen yang berpengaruh secara nyata. Dalam mengetahui apakah variabel independen berpengaruh secara nyata maka dalam uji parsial digunakan uji *wald*. Statistik uji parsial dinotasikan dengan Z yang mengikuti distribusi normal standar, sehingga dibandingkan dengan tabel nilai $Z_{\alpha/2}$. Perbandingan $Z_{\alpha/2}$ karena hipotesis alternatif pada uji parsial adalah dua sisi.

1. Hipotesis

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

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

2. Tingkat Signifikansi

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

3. Daerah Kritis

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

4. Statistik Uji

$$Z = \frac{\hat{\beta}_j}{SE(\hat{\beta}_j)} \tag{3.12}$$

Z merupakan statistik uji secara parsial, $\hat{\beta}_j$ merupakan parameter dari model regresi ke- j yang akan diestimasi, dan $SE(\hat{\beta}_j)$ merupakan *standar error* parameter dari model regresi ke- j yang akan diestimasi.

5. Keputusan

Tolak H_0 karena $|Z| > Z_{\alpha/2}$ atau $p - value < \alpha$

6. Kesimpulan

Ketika H_0 ditolak, disimpulkan bahwa variabel independen berpengaruh terhadap waktu *survival*.

3.9 Pemilihan Model Terbaik

Hubungan waktu *survival* dengan variabel independen dapat digambarkan menggunakan nilai AIC dan metode seleksi *backward*. Metode seleksi *backward*

merupakan proses eliminasi dengan cara memasukkan semua variabel ke model dan dilakukan eliminasi satu persatu variabel berdasarkan kriteria keputusannya. Metode AIC merupakan metode yang dapat digunakan untuk memilih model regresi terbaik yang dikemukakan oleh Akaike dan Schwarz (Grasa, 1989). Model terbaik didapatkan pada nilai AIC yang paling kecil. Collect (2004) menguraikan cara untuk memilih beberapa model untuk memilih model terbaik sebagai berikut:

$$AIC = -2\ln\hat{L} + 2k \quad (3.13)$$

dimana :

\hat{L} : Nilai *likelihood*

k : Banyaknya parameter β .

3.10 Pengujian Asumsi *Proportional Hazard*

Dalam melakukan pengecekan asumsi *proportional hazard* dilakukan menggunakan penaksiran *goodness of fit*. Dibanding dengan metode grafis, statistik uji pada evaluasi asumsi menggunakan penaksiran *goodness of fit* lebih lebih objektif. Statistik uji yang digunakan yaitu *schoenfeld residuals*. Nilai *Schoenfeld residuals* sebagai berikut: (Kleinbaum dan Klein, 2005)

$$r_{ji} = \delta_i \{x_{ij} - \hat{a}_{ij}\} \quad (3.14)$$

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

Dimana,

δ_i : Status individu bernilai 0 jika tersensor dan 1 jika tidak tersensor

x_{ij} : Nilai variabel independen ke- i , $i = 1, 2, \dots, p$ untuk individu ke- j

\hat{a}_{ij} : Rataan terboboti dari variabel independen ke- i untuk individu dalam $R(t_j)$

$R(t_j)$: Himpunan individu yang berisiko mengalami *event* saat t_j .

Jika asumsi *proportional hazard* terpenuhi maka *schoenfeld residuals* untuk kovariat tersebut tidak akan berkorelasi dengan peringkat waktu *survival*, adapun langkah pengujiannya sebagai berikut:

- a. Mencari model *cox proportional hazard* dan menghitung *schoenfeld residuals* pada masing-masing individu pada setiap kovariat.

- b. Membuat variabel yang menyatakan peringkat dari waktu ketahanan.
- c. Pada langkah satu dan dua diuji korelasi antar variabel dengan *schoenfeld residuals*, dimana H_0 terdapat korelasi antara *Schoenfeld residuals* dan *rank* waktu ketahanan, dan h_1 merupakan tidak terpenuhinya asumsi *proportional hazard*. Penolakan hipotesis nol berarti asumsi *proportional hazard* tidak terpenuhi. Menurut Kleinbaum dan Klein (2005), nilai *p-value* merupakan ukuran yang digunakan dalam mengecek asumsi *proportional hazard*, jika nilai *p-value* < 0.05 maka kovariat yang diuji tidak memenuhi asumsi *proportional hazard*.

3.11 Interpretasi Model Regresi Cox

Menurut Lee dan Wang (2003) yang dikutip dari Susenati (2005) *hazard ratio* mampu menunjukkan peningkatan/penurunan risiko sebuah individu yang diberi perlakuan tertentu. Misal terdapat dua individu dengan karakteristik tertentu maka dari persamaan umum *cox proportional hazard* diperoleh rumus untuk menduga *hazard ratio* yaitu:

$$\begin{aligned}
 HR &= \frac{h_i(t)}{h_j(t)} \\
 &= \frac{h_0(t) \exp(\beta_1 x_{1i} + \beta_2 x_{2i} + \dots + \beta_p x_{pi})}{h_0(t) \exp(\beta_1 x_{1j} + \beta_2 x_{2j} + \dots + \beta_p x_{pj})} \\
 &= \exp\{\beta_1(x_{1i} - x_{1j}) + \beta_2(x_{2i} - x_{2j}) + \dots + \beta_p(x_{pi} - x_{pj})\} \quad (3.15)
 \end{aligned}$$

Terdapat tiga macam ketentuan tentang berkurang atau bertambahnya nilai *hazard*, yaitu:

- a. $\beta_j > 0$ artinya setiap naiknya nilai x_j maka nilai *hazard* bertambah besar atau risiko seorang individu mengalami *event* semakin besar.
- b. $\beta_j < 0$ artinya setiap naiknya nilai x_j maka nilai *hazard* semakin kecil atau risiko seorang individu untuk mengalami *event* semakin kecil.
- c. $\beta_j = 0$ artinya besar risiko seorang individu untuk hidup sama dengan risiko individu untuk mengalami *event*.

BAB IV

METODOLOGI PENELITIAN

4.1 Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah data rekam medis pasien penderita HIV/AIDS di RSUD RAA Soewondo Pati. Sampel yang digunakan adalah pasien penderita HIV/AIDS dari tahun 2015 – 2019.

4.2 Jenis dan Sumber Data

Jenis data yang digunakan oleh peneliti merupakan data sekunder. Data yang digunakan sebanyak 121 data rekam medis. Sumber data pada penelitian ini yaitu data rekam medis pasien penderita HIV/AIDS di RSUD RAA Soewondo Pati pada tahun 2015-2019.

4.3 Variabel Penelitian

Variabel penelitian merupakan suatu atribut atau sifat dari suatu obyek atau kegiatan yang mempunyai variasi tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan ditarik kesimpulan.

1. Variabel Dependen (Y)

Variabel dependen atau variabel terikat merupakan variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat. Variabel dependen dalam penelitian ini adalah lama waktu bertahan hidup pasien penderita HIV/AIDS mulai dari waktu awal pasien di diagnose HIV/AIDS, dimana pasien dinyatakan meninggal merupakan *event*-nya.

2. Variabel Independen (X)

Variabel independen atau variabel bebas merupakan variabel yang mempengaruhi atau menjadi sebab perubahan variabel dependen. Variabel independen yang digunakan adalah usia, jenis kelamin, status pernikahan, pendidikan, status pekerjaan, faktor risiko penularan, stadium klinis, berat badan, infeksi oportunistik dan status TB.

4.4 Definisi Operasional Variabel

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini berdasarkan dari penelitian sebelumnya, berikut variabel-variabel yang digunakan:

1. Lama Waktu Bertahan Hidup (Y)

Lama waktu bertahan hidup merupakan waktu yang diperlukan pasien penderita HIV/AIDS untuk bertahan hidup, terhitung dari awal pasien di diagnosa menderita HIV/AIDS hingga terjadinya *event*, yaitu ketika pasien HIV/AIDS dinyatakan meninggal dengan satuan hari.

2. Usia (X_1)

Variabel ini merupakan usia pasien yang tercantum pada data rekam medis RSUD RAA Soewondo Pati dalam satuan tahun.

3. Jenis Kelamin (X_2)

Variabel ini merupakan jenis kelamin pasien HIV/AIDS sebagai ciri khusus (organ reproduksi) yang dimiliki pasien HIV/AIDS. Jenis kelamin dikategorikan sebagai berikut :

0 = Laki -Laki

1 = Perempuan

4. Status Pernikahan (X_3)

Variabel ini merupakan status pernikahan pasien yang dikategorikan menjadi :

0 = Belum Menikah

1 = Sudah Menikah

5. Pendidikan (X_4)

Variabel ini merupakan pendidikan terakhir pasien yang dikategorikan menjadi :

1 = Tidak tamat SMP

2 = Tamat SMP

3 = Tamat SMA

4 = Tamat Perguruan Tinggi

6. Status Pekerjaan (X_5)

Variabel ini merupakan status pekerjaan pasien yang dikategorikan menjadi :

0 = Tidak Bekerja

1 = Bekerja

7. Faktor Risiko Penularan (X_6)

Variabel ini merupakan faktor resiko penularan yang dialami oleh pasien, dikategorikan sebagai berikut :

1 = Heteroseksual

2 = Homoseksual

3 = Biseksual

4 = Perinatal

5 = IDU/Jarum Suntik

6 = Tidak Diketahui

8. Stadium Klinis (X_7)

Variabel ini merupakan stadium klinis pasien saat didiagnosa HIV/AIDS yang dikategorikan sebagai berikut:

1 = Stadium Ringan (Stadium I dan II)

2 = Stadium Berat (Stadium III dan IV)

9. Berat Badan (X_8)

Variabel ini merupakan berat badan yang dimiliki pasien saat pertama didiagnosa HIV/AIDS. Satuan dari variabel berat badan adalah kg.

10. Infeksi Oportunistik (X_9)

Variabel ini merupakan infeksi oportunistik yang dimiliki pasien saat pertama didiagnosa HIV/AIDS yang dikategorikan sebagai berikut:

0 = Tidak Ada

1 = Ada

11. Status TB (X_{10})

Variabel ini merupakan status penyakit *tuberculosis* (TB) pada pasien saat didiagnosa HIV/AIDS yang dikategorikan sebagai berikut:

0 = TB Positif

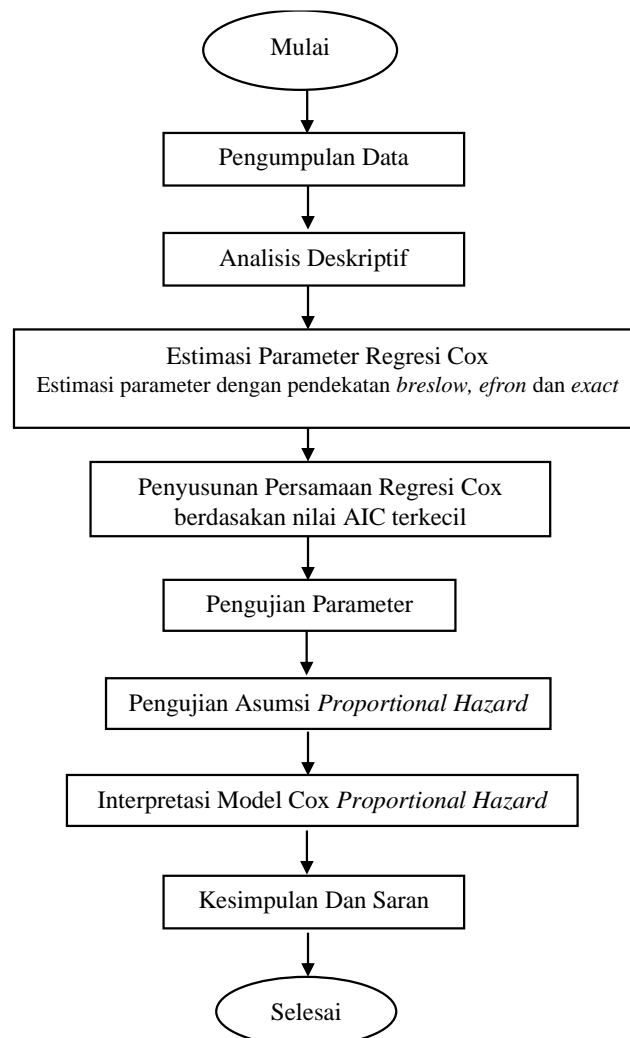
1 = TB Negatif

4.5 Metode Analisis Data

Metode analisis data dalam penelitian ini adalah analisis deskriptif yang digunakan untuk melihat gambaran dari masing-masing variabel serta analisis regresi *cox proportional hazard* dengan metode *breslow*, *efron* dan *exact* yang digunakan untuk mengetahui faktor-faktor apa saja yang diduga mempengaruhi lama pasien HIV/AIDS bertahan hidup.

4.6 Tahapan Penelitian

Flowchart di bawah ini menggambarkan tahapan penelitian:



Gambar 4.1 *Flowchart* Penelitian

Berdasarkan **Gambar 4.1** dapat dijelaskan tahapan penelitian sebagai berikut:

1. Pengumpulan Data

Pada tahap ini, penulis mengumpulkan data yang akan digunakan dalam analisis. Data yang digunakan yaitu data HIV/AIDS yang diperoleh dari data rekam medis RSUD RAA Soewondo Pati.

2. Analisis Deskriptif

Analisis deskriptif digunakan untuk memberikan gambaran umum mengenai data yang digunakan. Analisis deskriptif yang digunakan yaitu menggunakan diagram.

3. Estimasi Parameter Regresi Cox

Estimasi parameter digunakan untuk mengetahui variabel mana saja yang berpengaruh terhadap lama waktu bertahan hidup pasien. Estimasi yang dilakukan menggunakan pendekatan *breslow*, *efron* dan *exact*.

4. Penyusunan Persamaan Regresi Cox

Penyusunan persamaan regresi cox dilakukan berdasarkan nilai AIC terkecil. Dari beberapa pendekatan yang dilakukan dipilihlah nilai AIC terkecil untuk dibentuk sebuah persamaan regresi cox terbaik.

5. Pengujian Parameter

Pengujian parameter dilakukan dengan uji serentak dan uji parsial. Hal ini dilakukan apakah variabel tersebut berpengaruh secara signifikan atau tidak.

6. Pengujian Asumsi *Proportional Hazard*

Dalam analisis survival menggunakan regresi cox dibutuhkan sebuah asumsi *proportional hazard*.

7. Interpretasi Model *Cox Proportional Hazard*

Interpretasi dilakukan dengan melihat hazard ratio karena mampu menunjukkan peningkatan/penurunan risiko sebuah individu yang diberi perlakuan tertentu.

8. Kesimpulan dan Saran

Dalam tahap ini didapatkan kesimpulan dari analisis yang telah dilakukan serta saran untuk kedepannya.

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan dibahas mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi lama waktu bertahan hidup pasien HIV/AIDS menggunakan regresi *cox proportional hazard* dengan metode pendekatan *breslow*, *efron* dan *exact*. Dalam penelitian ini *event* atau kejadiannya adalah ketika pasien dinyatakan meninggal karena penyakit HIV/AIDS.

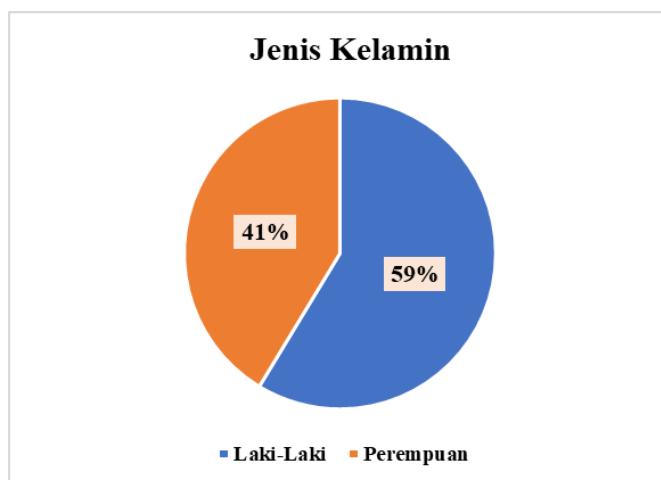
5.1 Analisis Statistika Deskriptif

Analisis statistika deskriptif digunakan untuk memberikan gambaran secara umum dari data yang diperoleh. Pada penelitian ini mengambil data pasien HIV/AIDS dari Januari tahun 2015 hingga Desember 2019. Hasil penelitian ini diperoleh pasien yang mengalami *event* (meninggal) sebanyak 94 orang dan yang tersensor sebanyak 27 orang. Berikut penjelasan analisis deskriptif masing-masing variabel :

Tabel 5.1 Analisis Deskriptif

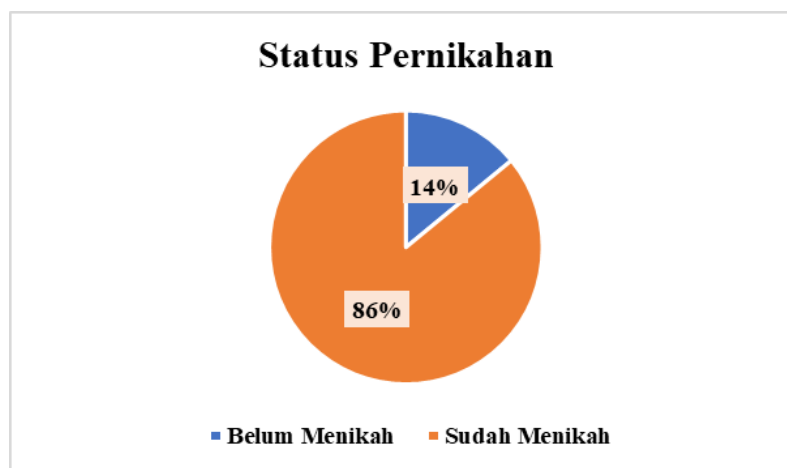
Variabel	<i>Mean</i>	Min	Maks
Waktu <i>Survival</i> (Hari)	587.4	9	1820
Usia (Tahun)	42.17	0.08	71
BB (Kg)	50.96	5	75

Dari Tabel 5.1 diatas diperoleh informasi bahwa rata-rata waktu *survival* pasien HIV/AIDS yaitu 587,4 hari dengan waktu minimal yaitu 9 hari dan maksimal 1820 hari. Pasien HIV/AIDS rata-rata berumur 42,17 tahun dengan pasien paling muda berumur 0.08 tahun atau 1 bulan dan paling tua berumur 71 tahun. Untuk berat badan pasien mempunyai rata-rata 50,96 kg dengan berat badan terkecil 5 kg dan berat badan terbesar yaitu 75 kg.



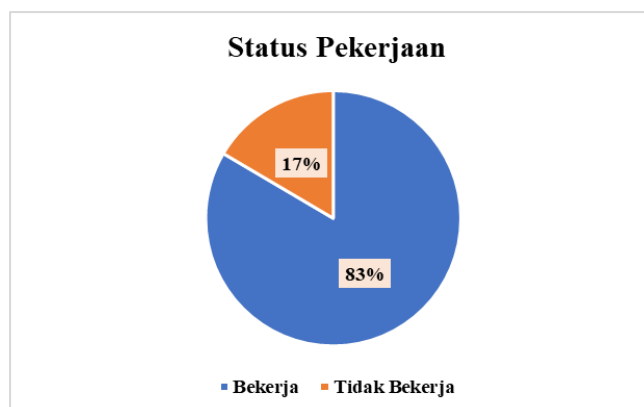
Gambar 5.1 Grafik Jenis Kelamin

Gambar 5.1 merupakan grafik jenis kelamin pasien HIV/AIDS. Dari grafik tersebut diperoleh informasi pasien HIV/AIDS yang berjenis kelamin perempuan sebanyak 41% (50 orang) dan berjenis kelamin laki-laki sebanyak 59% (70 orang). Dapat dilihat berdasarkan data diatas pasien HIV/AIDS lebih banyak berjenis kelamin laki-laki.



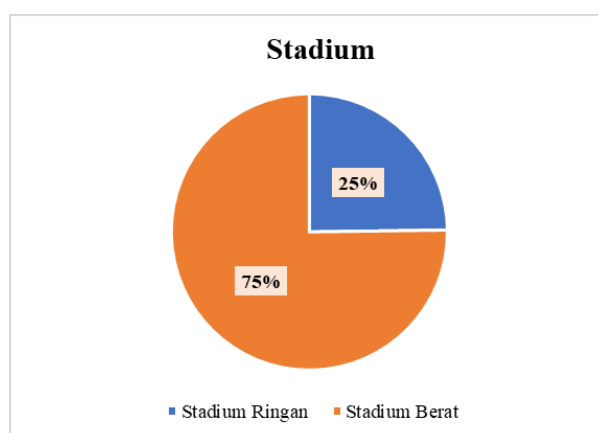
Gambar 5.2 Grafik Status Pernikahan

Pada gambar diatas diperoleh informasi bahwa sebanyak 104 pasien (86%) yang menderita HIV/AIDS adalah pasien yang telah menikah. Hal ini menunjukkan bahwa pasien HIV/AIDS dengan status pernikahan sudah menikah lebih besar dibandingkan dengan pasien HIV/AIDS dengan status pernikahan belum menikah.



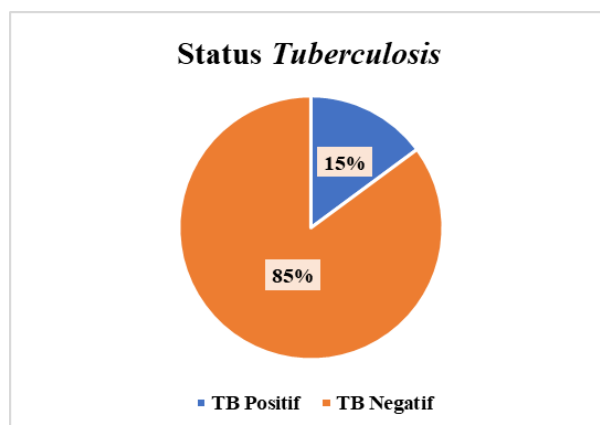
Gambar 5.3 Grafik Status Pekerjaan

Gambar 5.3 merupakan grafik status pekerjaan pasien HIV/AIDS. Dari grafik tersebut diperoleh informasi pasien HIV/AIDS yang bekerja sebanyak 83% (101 orang) dan tidak bekerja sebanyak 17% (20 orang). Dapat dilihat berdasarkan data diatas pasien HIV/AIDS lebih banyak yang bekerja dibandingkan dengan pasien yang tidak bekerja.



Gambar 5.4 Grafik Stadium

Stadium menunjukkan indikator yang baik dalam *survival* pasien. Pada **Gambar 5.4** memberikan informasi bahwa dari jumlah keseluruhan sebanyak 121 pasien HIV/AIDS di RSUD RAA Soewondo Pati, 79% pasien (91 pasien) memiliki stadium berat dan 25% (30 pasien) memiliki stadium ringan.



Gambar 5.5 Grafik Status *Tuberculosis*

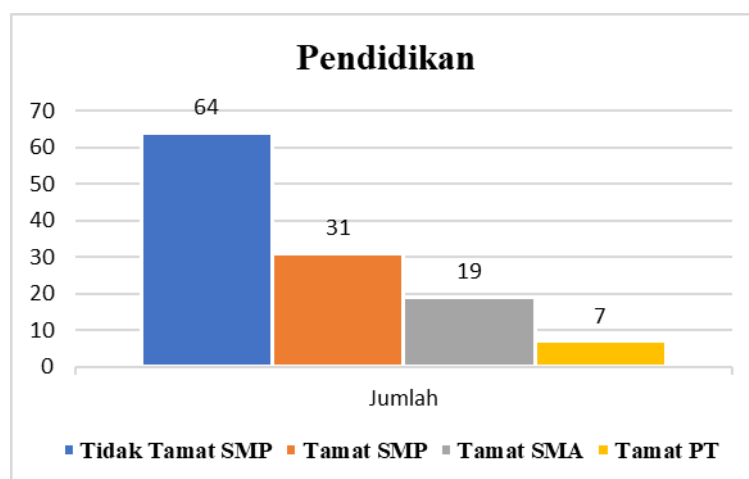
Gambar 5.5 merupakan grafik status *tuberculosis* pasien HIV/AIDS di RSUD RAA Soewondo pati. Dari gambar tersebut diperoleh informasi bahwa 85% (103 pasien) mempunyai status negatif atau tidak menderita *tuberculosis* dan 15% (18 pasien) positif. Hal tersebut menunjukkan mayoritas pasien tidak menderita *tuberculosis*.



Gambar 5.6 Grafik Infeksi Oportunistik

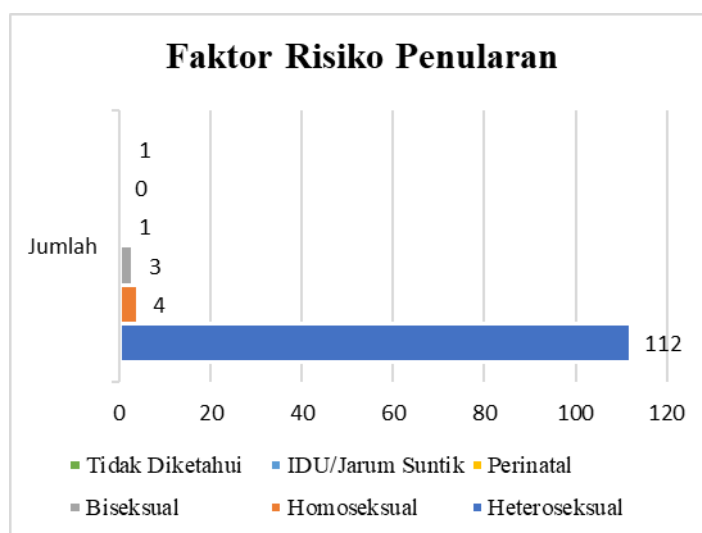
Pasien HIV/AIDS tidak hanya berasal dari virus melainkan juga dapat dipengaruhi oleh infeksi oportunistik dan komplikasi lain yang dapat menyebabkan kematian. Dari **Gambar 5.6** dapat diketahui 98% (118 pasien) menderita infeksi oportunistik dan 2% (3 pasien) tidak menderita infeksi oportunistik. Dari grafik yang ada terlihat jelas bahwa terdapat perbedaan jumlah yang cukup besar antara jumlah pasien yang menderita infeksi oportunistik dengan jumlah pasien yang tidak menderita infeksi oportunistik, akan tetapi variabel ini akan tetap digunakan dalam

perhitungan regresi karena bila HIV/AIDS diikuti oleh virus lain diduga akan mempercepat terjadinya kematian.



Gambar 5.7 Grafik Pendidikan

Pendidikan sangat erat kaitannya dengan pengetahuan seseorang. Pada **Gambar 5.7** dapat diketahui bahwa mayoritas pasien HIV/AIDS memiliki pendidikan tidak tamat smp yaitu sebanyak 64 pasien. 31 pasien memiliki pendidikan tamat SMP, 19 pasien tamat SMA dan 7 pasien tamat perguruan tinggi.

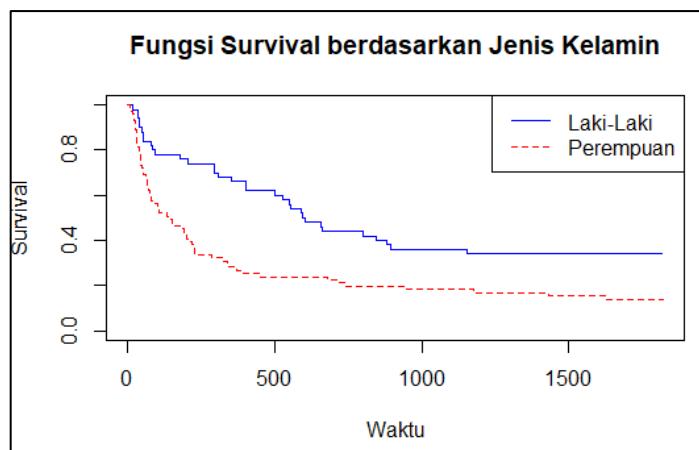


Gambar 5.8 Grafik Faktor Risiko Penularan

Gambar 5.8 merupakan grafik faktor risiko penularan HIV/AIDS pada pasien di RSUD RAA Soewondo Pati. Pada grafik tersebut terlihat bahwa sebagian besar pasien HIV/AIDS tertular penyakit melalui heteroseksual yaitu sebanyak 112

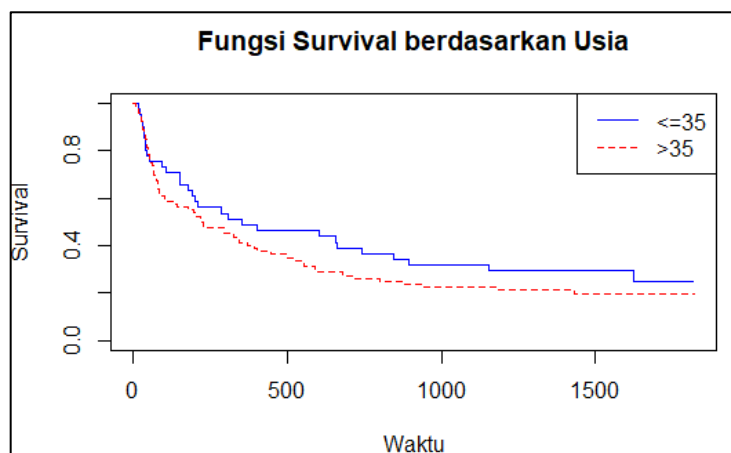
pasien. Untuk pasien yang tertular melalui homoseksual sebanyak 4 pasien, melalui biseksual sebanyak 3 pasien. Pasien dengan risiko penularan melalui perinatal sebanyak 1 pasien dan yang tidak diketahui risiko penularannya sebanyak 1 pasien.

5.2 Analisis Kaplan Meier



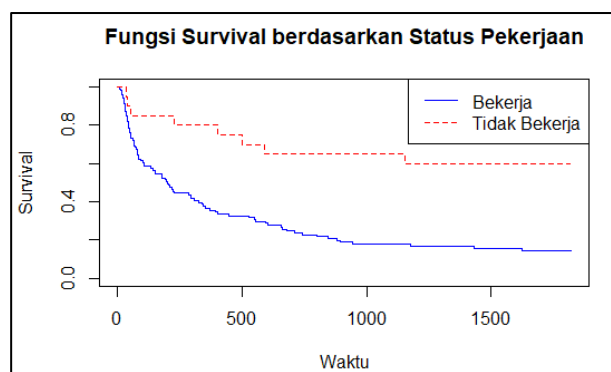
Gambar 5.9 Kurva Kaplan Meier Berdasarkan Jenis Kelamin

Jenis kelamin merupakan salah satu faktor yang diduga mempengaruhi *survival* pasien HIV/AIDS. Pada **Gambar 5.9** dapat dilihat bahwa kurva *kaplan meier* pada variabel jenis kelamin laki-laki cenderung berada diatas kurva survival pasien jenis kelamin perempuan. Hal ini menunjukkan bahwa pasien dengan jenis kelamin laki-laki memiliki peluang *survival* lebih baik dibandingkan jenis kelamin perempuan.



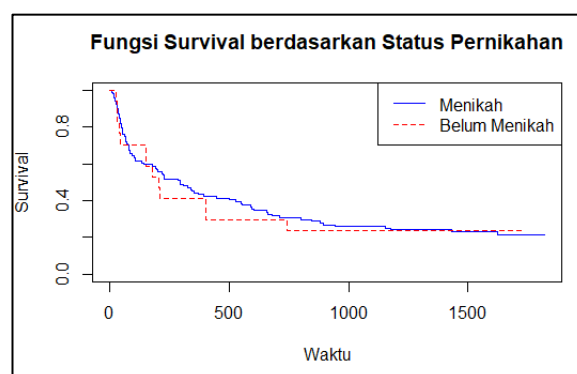
Gambar 5.10 Kurva Kaplan Meier Berdasarkan Usia

Pada **Gambar 5.10** dapat dilihat bahwa kurva *kaplan meier* pada pasien dengan usia lebih dari 35 tahun cenderung berada diatas kurva survival pasien yang memiliki berusia dibawah 35 tahun. Dari grafik tersebut menunjukkan bahwa peluang survival pasien HIV/AIDS yang berusia lebih dari 35 tahun lebih rendah dibandingkan pasien yang berumur kurang dari sama dengan 35 tahun. Hal ini diduga pasien berumur dibawah 35 tahun memiliki daya tahan tubuh yang lebih baik dibandingkan pasien dengan umur diatas 35 tahun.



Gambar 5.11 Kurva *Kaplan Meier* Berdasarkan Status Pekerjaan

Pada **Gambar 5.11** dapat dilihat bahwa kurva *kaplan meier* pada variabel status pekerjaan dengan kategori pekerjaan tidak bekerja cenderung berada diatas kurva survival pasien yang memiliki pekerjaan. Dari grafik tersebut menunjukkan bahwa peluang survival pasien HIV/AIDS yang memiliki pekerjaan lebih rendah dibandingkan pasien yang tidak bekerja. Hal ini diduga pasien yang memiliki pekerjaan cenderung mengalami kesibukan yang lebih padat sehingga pasien yang tidak bekerja lebih rutin menjalani pengobatan dibandingkan pasien yang memiliki pekerjaan.



Gambar 5.12 Kurva *Kaplan Meier* Berdasarkan Status Pernikahan

Pada **Gambar 5.12** dapat dilihat bahwa kurva *kaplan meier* pada variabel status pernikahan saling berhimpitan. Hal ini diduga bahwa tidak ada perbedaan waktu survival pasien HIV/AIDS yang sudah menikah dan belum menikah.

5.3 Estimasi Parameter Regresi Cox dengan Pendekatan *Breslow*

Estimasi parameter dengan metode pendekatan *breslow* merupakan metode estimasi parameter sederhana jika dibandingkan dengan metode estimasi parameter lainnya. Pemilihan variabel yang akan dikeluarkan dalam model pada penelitian ini menggunakan seleksi *backward*. Berikut hasil perhitungan estimasi parameter regresi cox dengan pendekatan *breslow* :

Tabel 5.2 Hasil Estimasi Parameter Regresi Cox dengan Pendekatan *Breslow*

Variabel	Coef	Exp (Coef)	SE (Coef)	Z	Pvalue	Keputusan
X ₁	0.02624	1.027	0.01369	1.917	0.05521	Gagal Tolak H ₀
X ₂ (Laki-Laki)	0.004052	1.004	0.2952	0.014	0.98905	Gagal Tolak H ₀
X ₃ (Belum Menikah)	-0.01848	0.9817	0.4055	-0.046	0.96365	Gagal Tolak H ₀
X ₄ (SMP)	0.4877	1.629	0.3377	1.444	0.14865	Gagal Tolak H ₀
X ₄ (SMA)	0.2343	1.264	0.3903	0.600	0.54819	Gagal Tolak H ₀
X ₄ (PT)	0.8348	2.304	0.5468	1.527	0.12689	Gagal Tolak H ₀
X ₅ (Tidak Bekerja)	-0.8234	0.4390	0.4219	-1.951	0.05101	Gagal Tolak H ₀
X ₆ (Homoseksual)	1.805	6.078	0.6641	2.717	0.00658	Tolak H ₀

Variabel	Coef	Exp (Coef)	SE (Coef)	Z	Pvalue	Keputusan
X ₆ (Biseksual)	-0.1142	0.8920	0.7110	-0.161	0.87234	Gagal Tolak H ₀
X ₆ (Perinatal)	-13.74	0.0000010 81	2847	-0.005	0.99615	Gagal Tolak H ₀
X ₆ (Tidak Diketahui)	0.9323	2.540	1.171	0.769	0.42602	Gagal Tolak H ₀
X ₇ (Stadium Ringan)	-0.8609	0.4228	0.3415	-2.521	0.01170	Tolak H ₀
X ₈	0.01735	1.018	0.01567	1.107	0.26821	Gagal Tolak H ₀
X ₉ (Tidak Ada)	-0.3816	0.6828	1.059	-0.360	0.71863	Gagal Tolak H ₀
X ₁₀ (Positif)	-0.05789	0.9438	0.329	-0.174	0.86196	Gagal Tolak H ₀

Tabel 5.2 di atas merupakan hasil perhitungan estimasi parameter menggunakan pendekatan *breslow*. Langkah selanjutnya yaitu menentukan model terbaik menggunakan metode eliminasi *backward* dengan kriteria AIC. Metode eliminasi *backward* merupakan suatu cara untuk mendapatkan model terbaik dengan mengeluarkan satu per satu nilai *p-value* paling besar yang tidak signifikan. Dalam tabel awal didapatkan variabel yang signifikan yaitu variabel faktor risiko penularan dengan kategori homoseksual dan variabel stadium dengan kategori stadium ringan. Setelah dilakukan eliminasi *backward* variabel faktor risiko penularan tidak digunakan karena memiliki nilai *p-value* $> \alpha$ dan faktor risiko penularan hanya untuk mengetahui risiko penularan pasien namun tidak mempunyai pengaruh terhadap lama bertahan hidup pasien HIV/AIDS.

Berdasarkan perhitungan menggunakan *software* R maka diperoleh persamaan model terbaik sebagai berikut:

Tabel 5.3 Hasil Estimasi Parameter Terbaik dengan Pendekatan *Breslow*

Variabel	Coef	Exp (Coef)	SE (Coef)	Z	Pvalue	Keputusan
X ₅ (Pekerjaan Tidak Bekerja)	-1.00934	0.36446	0.38408	-2.628	0.00859	Tolak H ₀
X ₇ (Stadium Ringan)	-0.90017	0.40650	0.28449	-3.164	0.00156	Tolak H ₀
X ₈	0.01658	1.01627	0.0114	1.455	0.14571	Gagal Tolak H ₀

Setelah dilakukan eliminasi didapatkan persamaan model terbaik yang dapat menggambarkan hubungan antara waktu *survival* dengan beberapa variabel bebas secara tepat berdasarkan nilai AIC dengan melihat nilai AIC terkecil pada hasil berikut:

Tabel 5.4 Hasil Nilai AIC dengan Metode *Breslow*

Variabel	Nilai AIC
Usia, Jenis Kelamin, Status Pernikahan, Pendidikan, Status Pekerjaan, Faktor Risiko Penularan, Stadium Klinis, Berat Badan, Infeksi Oportunistik, Status TB	783.2581
Usia, Jenis Kelamin, Status Pernikahan, Pendidikan, Status Pekerjaan, Stadium Klinis, Berat Badan, Infeksi Oportunistik, Status TB	782.2311
Usia, Jenis Kelamin, Status Pernikahan, Pendidikan, Status Pekerjaan, Stadium Klinis, Berat Badan, Infeksi Oportunistik	780.2638
Usia, Status Pernikahan, Pendidikan, Status Pekerjaan, Stadium Klinis, Berat Badan, Infeksi Oportunistik	778.3229

Variabel	Nilai AIC
Usia, Status Pernikahan, Pendidikan, Status Pekerjaan, Stadium Klinis, Berat Badan	776.5636
Usia, Pendidikan, Status Pekerjaan, Stadium Klinis, Berat Badan	774.9516
Usia, Status Pekerjaan, Stadium Klinis, Berat Badan	772.9849
Status Pekerjaan, Stadium Klinis, Berat Badan	771.9565
Status Pekerjaan, Stadium Klinis	772.0855

Berdasarkan **Tabel 5.4** di atas dapat dilihat bahwa dengan menggunakan metode *breslow* diperoleh model terbaik yang terdiri dari variabel status pekerjaan, stadium klinis, dan berat badan. Model yang terbentuk adalah sebagai berikut:

$$h(t, X) = h_0(t) \exp(-1.00934X_{5(\text{Tidak Bekerja})} - 0.90017X_{7(\text{Stadium Ringan})} + 0.01658X_8)$$

5.4 Pengujian Keberartian Parameter Regresi Cox dengan Pendekatan *Breslow*

Untuk mengetahui apakah suatu persamaan terbaik dengan metode regresi cox memiliki variabel independen yang berpengaruh secara signifikan terhadap variabel dependen, maka diperlukan uji yang meliputi pengujian sebagai berikut:

5.4.1 Uji Secara Simultan (*Overall*)

Uji *overall* digunakan untuk mengetahui apakah semua variabel independen yang masuk dalam model berpengaruh terhadap variabel dependen.

a. Hipotesis

$H_0 = \beta_5 = \beta_7 = \beta_8 = 0$ (Variabel independen tidak berpengaruh terhadap variabel dependen)

H_1 : Minimal terdapat satu $\beta_i \neq 0$, dengan $i = 5,7,8$ (Minimal terdapat satu variabel independen yang berpengaruh terhadap variabel dependen)

b. Tingkat Signifikansi

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

c. Daerah Kritis

H_0 ditolak jika $G \geq X^2_{(0.05,3)}$ atau $p\text{-value} < \alpha$

d. Statistik Uji

$$p\text{-value} = 0.000002$$

$$\begin{aligned} G &= -2[\ln L_R - \ln L_f] \\ &= -2[-397.4481 - (-382.9782)] \\ &= 28.9398 \end{aligned}$$

e. Statistik Uji

Tolak H_0 , karena $p\text{-value} < \alpha$ dan $G > X^2_{(0.05,3)}$

f. Kesimpulan

Dengan tingkat signifikansi 0.05 didapatkan kesimpulan H_0 ditolak karena nilai $p\text{-value} < \text{tingkat signifikansi}$, yaitu $0.000002 < 0.05$ dan nilai $G > X^2_{(0.05,3)}$, yaitu $28.9398 > 7.81472$. Artinya, terdapat data yang mendukung nilai H_1 , sehingga menyebabkan minimal terdapat salah satu dari variabel independen berpengaruh terhadap variabel dependen.

5.4.2 Uji Parsial

Selanjutnya dilakukan uji parsial pada variabel yang masuk ke dalam model terbaik setelah dilakukan eliminasi *backward*.

1. Variabel Pekerjaan dengan Kategori Tidak Bekerja

a. Hipotesis

$H_0: \beta_5 = 0$ (Variabel pekerjaan dengan kategori tidak bekerja, tidak berpengaruh terhadap lama hidup pasien HIV/AIDS)

$H_1: \beta_5 \neq 0$ (Variabel pekerjaan dengan kategori tidak bekerja berpengaruh terhadap lama hidup pasien HIV/AIDS)

b. Tingkat Signifikansi

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

c. Daerah Kritis

$$|Z| > Z_{0.05/2} \text{ atau } p\text{-value} < 0.05, H_0 \text{ ditolak}$$

d. Statistik Uji

$$p\text{-value} = 0.00859$$

$$Z = \left| \frac{\hat{\beta}_{5(\text{pekerjaan dengan kategori tidak bekerja})}}{SE(\hat{\beta}_{5(\text{pekerjaan dengan kategori tidak bekerja})})} \right|$$

$$Z = \left| \frac{-1.00934}{0.38408} \right|$$

$$Z = 2.628$$

e. Keputusan

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

f. Kesimpulan

Dengan tingkat signifikansi 0.05 maka tolak H_0 , karena nilai $p\text{-value} < \text{tingkat signifikansi}$, yaitu $0.00859 < 0.05$ atau $|Z| > Z_{0.05/2}$, yaitu $2.628 > 1.96$. Maka diperoleh kesimpulan bahwa terdapat data yang mendukung nilai H_1 , sehingga menyebabkan variabel pekerjaan dengan kategori tidak bekerja berpengaruh terhadap lama bertahan hidup pasien HIV/AIDS.

2. Variabel Stadium Klinis dengan Kategori Stadium Ringan

a. Hipotesis

$H_0: \beta_7 = 0$ (Variabel stadium dengan kategori stadium ringan, tidak berpengaruh terhadap lama hidup pasien HIV/AIDS)

$H_1: \beta_7 \neq 0$ (Variabel stadium dengan kategori stadium ringan berpengaruh terhadap lama hidup pasien HIV/AIDS)

b. Tingkat Signifikansi

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

c. Daerah Kritis

$$|Z| > Z_{0.05/2} \text{ atau } p\text{-value} < 0.05, H_0 \text{ ditolak}$$

d. Statistik Uji

$$p\text{-value} = 0.00156$$

$$Z = \left| \frac{\hat{\beta}_{7(\text{stadium dengan kategori stadium ringan})}}{SE(\hat{\beta}_{7(\text{stadium dengan kategori stadium ringan})})} \right|$$

$$Z = \left| \frac{-0.90017}{0.28449} \right|$$

$$Z = 3.164$$

e. Keputusan

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

f. Kesimpulan

Dengan tingkat signifikansi 0.05 maka tolak H_0 , karena nilai $p\text{-value} < \text{tingkat signifikansi}$, yaitu $0.00156 < 0.05$ atau $|Z| > Z_{0.05/2}$, yaitu $3.164 > 1.96$. Maka diperoleh kesimpulan bahwa terdapat data yang mendukung nilai H_1 , sehingga menyebabkan variabel stadium dengan kategori stadium ringan berpengaruh terhadap lama bertahan hidup pasien HIV/AIDS.

3. Variabel Berat Badan

a. Hipotesis

$H_0: \beta_8 = 0$ (Variabel berat badan tidak berpengaruh terhadap lama hidup pasien HIV/AIDS)

$H_1: \beta_8 \neq 0$ (Variabel berat badan berpengaruh terhadap lama hidup pasien HIV/AIDS)

b. Tingkat Signifikansi

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

c. Daerah Kritis

$|Z| > Z_{0.05/2}$ atau $p\text{-value} < 0.05$, H_0 ditolak

d. Statistik Uji

$$p\text{-value} = 0.14571$$

$$Z = \left| \frac{\hat{\beta}_{8(\text{Berat Badan})}}{SE(\hat{\beta}_{8(\text{Berat Badan})})} \right|$$

$$Z = \left| \frac{0.01658}{0.01140} \right|$$

$$Z = 1.454$$

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 maka tolak H_0 , karena nilai $p\text{-value} <$ tingkat signifikansi, yaitu $0.14571 > 0.05$ atau $|Z| < Z_{0.05/2}$, yaitu $1.454 > 1.96$. Maka diperoleh kesimpulan bahwa variabel berat badan tidak berpengaruh terhadap lama bertahan hidup pasien HIV/AIDS.

Pada hasil pengujian parsial diatas dapat disimpulkan variabel status pekerjaan dan stadium klinis berpengaruh secara signifikan terhadap lama bertahan hidup pasien HIV/AIDS, sedangkan variabel berat badan secara signifikan tidak berpengaruh terhadap lama bertahan hidup pasien HIV/AIDS. Tetapi variabel berat badan akan tetap digunakan berdasarkan nilai AIC pada **Tabel 5.4** dengan nilai AIC terkecil yang dapat diartikan sebagai model terbaik.

5.5 Estimasi Paramter Regresi Cox dengan Pendekatan Efron

Estimasi parameter dengan metode pendekatan *efron* merupakan metode estimasi parameter yang cocok digunakan untuk mengatasi kejadian bersama dalam ukuran kecil maupun besar. Pemilihan variabel yang akan dikeluarkan dalam model pada penelitian ini menggunakan seleksi *backward*. Berikut hasil perhitungan estimasi parameter regresi cox dengan pendekatan *efron* :

Tabel 5.5 Hasil Estimasi Parameter Regresi Cox dengan Pendekatan Efron

Variabel	Coef	Exp (Coef)	SE (Coef)	Z	Pvalue	Keputusan
X ₁	0.02682	1.027	0.01369	1.919	0.05493	Gagal Tolak H ₀
X ₂ (Laki-Laki)	0.005526	1.006	0.2952	0.019	0.98507	Gagal Tolak H ₀
X ₃ (Belum Menikah)	-0.01796	0.9822	0.4057	-0.044	0.96469	Gagal Tolak H ₀
X ₄ (SMP)	0.4881	1.629	0.3377	1.445	0.14832	Gagal Tolak H ₀
X ₄ (SMA)	0.2330	1.262	0.3904	0.597	0.55066	Gagal Tolak H ₀

Variabel	Coef	Exp (Coef)	SE (Coef)	Z	Pvalue	Keputusan
X ₄ (PT)	0.8405	2.317	0.5469	1.537	0.12432	Gagal Tolak H ₀
X ₅ (Tidak Bekerja)	-0.8215	0.4398	0.4221	-1.946	0.05163	Gagal Tolak H ₀
X ₆ (Homoseksual)	1.812	6.122	0.6641	2.728	0.00636	Tolak H ₀
X ₆ (Biseksual)	-0.1140	0.8923	0.7117	-0.160	0.87274	Gagal Tolak H ₀
X ₆ (Perinatal)	-13.74	0.0000 01081	2849	-0.005	0.99615	Gagal Tolak H ₀
X ₆ (Tidak Diketahui)	0.9271	2.527	1.171	0.762	0.42863	Gagal Tolak H ₀
X ₇ (Stadium Ringan)	-0.8615	0.4225	0.3416	-2.522	0.01166	Tolak H ₀
X ₈	0.01736	1.018	0.01567	1.108	0.26778	Gagal Tolak H ₀
X ₉ (Tidak Ada)	-0.3805	0.6835	1.059	-0.359	0.71939	Gagal Tolak H ₀
X ₁₀ (Positif)	-0.05797	0.9437	0.330	-0.174	0.86181	Gagal Tolak H ₀

Tabel 5.5 di atas merupakan hasil perhitungan estimasi parameter menggunakan pendekatan *efron*. Langkah selanjutnya yaitu menentukan model terbaik menggunakan metode eliminasi *backward* dengan kriteria AIC. Metode eliminasi *backward* merupakan suatu cara untuk mendapatkan model terbaik dengan mengeluarkan satu per satu nilai *p-value* paling besar yang tidak signifikan. Dalam tabel awal didapatkan variabel yang signifikan yaitu variabel faktor risiko penularan dengan kategori homoseksual dan variabel stadium dengan kategori stadium ringan. Setelah dilakukan eliminasi *backward* variabel faktor risiko penularan tidak digunakan karena memiliki nilai *p-value* $> \alpha$ dan faktor risiko

penularan hanya untuk mengetahui risiko penularan pasien namun tidak mempunyai pengaruh terhadap lama bertahan hidup pasien HIV/AIDS. Berdasarkan perhitungan menggunakan *software* R maka diperoleh persamaan model terbaik sebagai berikut:

Tabel 5.6 Hasil Estimasi Parameter Terbaik dengan Pendekatan *Efron*

Variabel	Coef	Exp (Coef)	SE (Coef)	Z	Pvalue	Keputusan
X ₅ (Pekerjaan Tidak Bekerja)	-1.00918	0.36452	0.38409	-2.627	0.00860	Tolak H ₀
X ₇ (Stadium Ringan)	-0.90044	0.40639	0.28449	-3.165	0.00155	Tolak H ₀
X ₈	0.01659	1.01672	0.01139	1.456	0.14550	Gagal Tolak H ₀

Setelah dilakukan eliminasi didapatkan persamaan model terbaik yang dapat menggambarkan hubungan antara waktu *survival* dengan beberapa variabel bebas secara tepat berdasarkan nilai AIC dengan melihat nilai AIC terkecil pada hasil berikut:

Tabel 5.7 Hasil Nilai AIC dengan Metode *Efron*

Variabel	Nilai AIC
Usia, Jenis Kelamin, Status Pernikahan, Pendidikan, Status Pekerjaan, Faktor Risiko Penularan, Stadium Klinis, Berat Badan, Infeksi Oportunistik, Status TB	783.0593
Usia, Jenis Kelamin, Status Pernikahan, Pendidikan, Status Pekerjaan, Stadium Klinis, Berat Badan, Infeksi Oportunistik, Status TB	782.0701
Usia, Jenis Kelamin, Status Pernikahan, Pendidikan, Status Pekerjaan, Stadium Klinis, Berat Badan, Infeksi Oportunistik	780.1042

Variabel	Nilai AIC
Usia, Status Pernikahan, Pendidikan, Status Pekerjaan, Stadium Klinis, Berat Badan, Infeksi Oportunistik	778.1659
Usia, Status Pernikahan, Pendidikan, Status Pekerjaan, Stadium Klinis, Berat Badan	776.4096
Usia, Pendidikan, Status Pekerjaan, Stadium Klinis, Berat Badan	774.7975
Usia, Status Pekerjaan, Stadium Klinis, Berat Badan	772.8401
Status Pekerjaan, Stadium Klinis, Berat Badan	771.8166
Status Pekerjaan, Stadium Klinis	771.9478

Berdasarkan **Tabel 5.7** di atas dapat dilihat bahwa dengan menggunakan metode *efron* diperoleh model terbaik yang terdiri dari variabel status pekerjaan, stadium klinis, dan berat badan. Model yang terbentuk adalah sebagai berikut:

$$h(t, X) = h_0(t) \exp(-1.00918X_5(\text{Tidak Bekerja}) - 0.90044X_7(\text{Stadium Ringan}) + 0.01659X_8)$$

5.6 Pengujian Keberartian Parameter Regresi Cox dengan Pendekatan *Efron*

Untuk mengetahui apakah suatu persamaan terbaik dengan metode regresi cox memiliki variabel independen yang berpengaruh secara signifikan terhadap variabel dependen, maka diperlukan uji yang meliputi pengujian sebagai berikut:

5.6.1 Uji Secara Simultan (*Overall*)

Uji *overall* digunakan untuk mengetahui apakah semua variabel independen yang masuk dalam model berpengaruh terhadap variabel dependen.

a. Hipotesis

$H_0 = \beta_5 = \beta_7 = \beta_8 = 0$ (Variabel independen tidak berpengaruh terhadap variabel dependen)

H_1 : Minimal terdapat satu $\beta_i \neq 0$, dengan $i = 5,7,8$ (Minimal terdapat satu variabel independen yang berpengaruh terhadap variabel dependen)

b. Tingkat Signifikansi

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

c. Daerah Kritis

H_0 ditolak jika $G \geq X_{(0.05,3)}^2$ atau $p\text{-value} < \alpha$

d. Statistik Uji

$$p\text{-value} = 0.000002$$

$$\begin{aligned} G &= -2[\ln L_R - \ln L_f] \\ &= -2[-397.3818 - (-382.9083)] \\ &= 28.947 \end{aligned}$$

e. Statistik Uji

Tolak H_0 , karena $p\text{-value} < \alpha$ dan $G > X_{(0.05,3)}^2$

f. Kesimpulan

Dengan tingkat signifikansi 0.05 didapatkan kesimpulan H_0 ditolak karena nilai $p\text{-value} < \text{tingkat signifikansi}$, yaitu $0.000002 < 0.05$ dan nilai $G > X_{(0.05,3)}^2$, yaitu $28.947 > 7.81472$. Artinya, terdapat data yang mendukung nilai H_1 , sehingga menyebabkan minimal ada salah satu dari variabel independen berpengaruh terhadap variabel dependen.

5.6.2 Uji Parsial

Selanjutnya dilakukan uji parsial pada variabel yang masuk ke dalam model terbaik setelah dilakukan eliminasi *backward*.

1. Variabel Pekerjaan dengan Kategori Tidak Bekerja

a. Hipotesis

$H_0: \beta_5 = 0$ (Variabel pekerjaan dengan kategori tidak bekerja, tidak berpengaruh terhadap lama hidup pasien HIV/AIDS)

$H_1: \beta_5 \neq 0$ (Variabel pekerjaan dengan kategori tidak bekerja berpengaruh terhadap lama hidup pasien HIV/AIDS)

b. Tingkat Signifikansi

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

c. Daerah Kritis

$$|Z| > Z_{0.05/2} \text{ atau } p\text{-value} < 0.05, H_0 \text{ ditolak}$$

d. Statistik Uji

$$p\text{-value} = 0.00860$$

$$Z = \left| \frac{\hat{\beta}_{5(\text{pekerjaan dengan kategori tidak bekerja})}}{SE(\hat{\beta}_{5(\text{pekerjaan dengan kategori tidak bekerja})})} \right|$$

$$Z = \left| \frac{-1.00918}{0.38409} \right|$$

$$Z = 2.627$$

e. Keputusan

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

f. Kesimpulan

Dengan tingkat signifikansi 0.05 maka tolak H_0 , karena nilai $p\text{-value} < \text{tingkat signifikansi}$, yaitu $0.00860 < 0.05$ atau $|Z| > Z_{0.05/2}$, yaitu $2.627 > 1.96$. Maka diperoleh kesimpulan bahwa terdapat data yang mendukung nilai H_1 , sehingga menyebabkan variabel pekerjaan dengan kategori tidak bekerja berpengaruh terhadap lama bertahan hidup pasien HIV/AIDS.

2. Variabel Stadium dengan Kategori Stadium Ringan

a. Hipotesis

$H_0: \beta_7 = 0$ (Variabel stadium dengan kategori stadium ringan, tidak berpengaruh terhadap lama hidup pasien HIV/AIDS)

$H_1: \beta_7 \neq 0$ (Variabel stadium dengan kategori stadium ringan berpengaruh terhadap lama hidup pasien HIV/AIDS)

b. Tingkat Signifikansi

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

c. Daerah Kritis

$$|Z| > Z_{0.05/2} \text{ atau } p\text{-value} < 0.05, H_0 \text{ ditolak}$$

d. Statistik Uji

$$p\text{-value} = 0.00155$$

$$Z = \left| \frac{\hat{\beta}_{7(\text{stadium dengan kategori stadium ringan})}}{SE(\hat{\beta}_{7(\text{stadium dengan kategori stadium ringan})})} \right|$$

$$Z = \left| \frac{-0.90044}{0.28449} \right|$$

$$Z = 3.165$$

e. Keputusan

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

f. Kesimpulan

Dengan tingkat signifikansi 0.05 maka tolak H_0 , karena nilai $p\text{-value} < \text{tingkat signifikansi}$, yaitu $0.00155 < 0.05$ atau $|Z| > Z_{0.05/2}$, yaitu $3.165 > 1.96$. Maka diperoleh kesimpulan bahwa terdapat data yang mendukung nilai H_1 , sehingga menyebabkan variabel stadium dengan kategori stadium ringan berpengaruh terhadap lama bertahan hidup pasien HIV/AIDS.

3. Variabel Berat Badan

a. Hipotesis

$H_0: \beta_8 = 0$ (Variabel berat badan tidak berpengaruh terhadap lama hidup pasien HIV/AIDS)

$H_1: \beta_8 \neq 0$, (Variabel berat badan berpengaruh terhadap lama hidup pasien HIV/AIDS)

b. Tingkat Signifikansi

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

c. Daerah Kritis

$|Z| > Z_{0.05/2}$ atau $p\text{-value} < 0.05$, H_0 ditolak

d. Statistik Uji

$$p\text{-value} = 0.1450$$

$$Z = \left| \frac{\hat{\beta}_{8(\text{Berat Badan})}}{SE(\hat{\beta}_{8(\text{Berat Badan})})} \right|$$

$$Z = \left| \frac{0.01659}{0.01139} \right|$$

$$Z = 1.456$$

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 maka tolak H_0 , karena nilai $p\text{-value} <$ tingkat signifikansi, yaitu $0.1450 > 0.05$ atau $|Z| < Z_{0.05/2}$, yaitu $1.456 >$ 1.96. Maka diperoleh kesimpulan bahwa variabel berat badan tidak berpengaruh terhadap lama bertahan hidup pasien HIV/AIDS.

Pada hasil pengujian parsial diatas dapat disimpulkan variabel status pekerjaan dan stadium klinis berpengaruh secara signifikan terhadap lama bertahan hidup pasien HIV/AIDS, sedangkan variabel berat badan secara signifikan tidak berpengaruh terhadap lama bertahan hidup pasien HIV/AIDS. Tetapi variabel berat badan akan tetap digunakan berdasarkan nilai AIC pada **Tabel 5.7** dengan nilai AIC terkecil yang dapat diartikan sebagai model terbaik.

5.7 Estimasi Paramter Regresi Cox dengan Pendekatan *Exact*

Estimasi parameter dengan metode pendekatan *exact* merupakan metode estimasi parameter yang sama halnya dengan pendekatan *efron* yang digunakan untuk mengatasi kejadian bersama dalam ukuran kecil dan besar, akan tetapi metode pendekatan *exact* mampu menghasilkan nilai estimasi yang lebih baik. Pemilihan variabel yang akan dikeluarkan dalam model pada penelitian ini menggunakan seleksi *backward*. Berikut hasil perhitungan estimasi parameter regresi cox dengan pendekatan *exact* :

Tabel 5.8 Hasil Estimasi Parameter Regresi Cox dengan Pendekatan *Exact*

Variabel	Coef	Exp (Coef)	SE (Coef)	Z	Pvalue	Keputusan
X ₁	0.02682	1.027	0.0137	1.919	0.05503	Gagal Tolak H ₀
X ₂ (Laki-Laki)	0.004134	1.004	0.2954	0.014	0.98884	Gagal Tolak H ₀

Variabel	Coef	Exp (Coef)	SE (Coef)	Z	Pvalue	Keputusan
X ₃ (Belum Menikah)	-0.01869	0.9815	0.4059	-0.046	0.96326	Gagal Tolak H ₀
X ₄ (SMP)	0.4888	1.630	0.3380	1.446	0.14820	Gagal Tolak H ₀
X ₄ (SMA)	0.2345	1.264	0.3907	0.600	0.54839	Gagal Tolak H ₀
X ₄ (PT)	0.8377	2.311	0.5479	1.529	0.12627	Gagal Tolak H ₀
X ₅ (Tidak Bekerja)	-0.8237	0.4388	0.4221	-1.951	0.05102	Gagal Tolak H ₀
X ₆ (Homoseksual)	1.814	6.135	0.664	2.722	0.00649	Tolak H ₀
X ₆ (Biseksual)	-0.1153	0.8911	0.7120	-0.162	0.87137	Gagal Tolak H ₀
X ₆ (Perinatal)	-13.73	0.0000 01090	2840	-0.005	0.99614	Gagal Tolak H ₀
X ₆ (Tidak Diketahui)	0.9370	2.552	1.176	0.797	0.42554	Gagal Tolak H ₀
X ₇ (Stadium Ringan)	-0.8622	0.4222	0.3418	-2.523	0.01164	Tolak H ₀
X ₈	0.01739	1.018	0.01569	1.109	0.26762	Gagal Tolak H ₀
X ₉ (Tidak Ada)	-0.3808	0.6833	1.059	-0.359	0.71923	Gagal Tolak H ₀
X ₁₀ (Positif)	-0.05799	0.9437	0.333	-0.174	0.86186	Gagal Tolak H ₀

Tabel 5.8 di atas merupakan hasil perhitungan estimasi parameter menggunakan pendekatan *exact*. Langkah selanjutnya yaitu menentukan model terbaik menggunakan metode eliminasi *backward* dengan kriteria AIC. Metode

eliminasi *backward* merupakan suatu cara untuk mendapatkan model terbaik dengan mengeluarkan satu per satu nilai *p-value* paling besar yang tidak signifikan. Dalam tabel awal didapatkan variabel yang signifikan yaitu variabel faktor risiko penularan dengan kategori homoseksual dan variabel stadium dengan kategori stadium ringan. Setelah dilakukan eliminasi *backward* variabel faktor risiko penularan tidak digunakan karena memiliki nilai *p-value* $> \alpha$ dan faktor risiko penularan hanya untuk mengetahui risiko penularan pasien namun tidak mempunyai pengaruh terhadap lama bertahan hidup pasien HIV/AIDS. Berdasarkan perhitungan menggunakan *software* R maka diperoleh persamaan model terbaik sebagai berikut:

Tabel 5.9 Hasil Estimasi Parameter Terbaik dengan Pendekatan *Exact*

Variabel	Coef	Exp (Coef)	SE (Coef)	Z	Pvalue	Keputusan
X ₅ (Pekerjaan Tidak Bekerja)	-1.101006	0.36420	0.38417	-2.629	0.00856	Tolak H ₀
X ₇ (Stadium Ringan)	-0.90120	0.40608	0.28459	-3.167	0.00154	Tolak H ₀
X ₈	0.01661	1.01675	0.01141	1.456	0.14535	Gagal Tolak H ₀

Setelah dilakukan eliminasi didapatkan persamaan model terbaik yang dapat menggambarkan hubungan antara waktu *survival* dengan beberapa variabel bebas secara tepat berdasarkan nilai AIC dengan melihat nilai AIC terkecil pada hasil berikut:

Tabel 5.10 Hasil Nilai AIC dengan Metode *Exact*

Variabel	Nilai AIC
Usia, Jenis Kelamin, Status Pernikahan, Pendidikan, Status Pekerjaan, Faktor Risiko Penularan, Stadium Klinis, Berat Badan, Infeksi Oportunistik, Status TB	774.7378

Variabel	Nilai AIC
Usia, Jenis Kelamin, Status Pernikahan, Pendidikan, Status Pekerjaan, Stadium Klinis, Berat Badan, Infeksi Oportunistik, Status TB	773.7417
Usia, Jenis Kelamin, Status Pernikahan, Pendidikan, Status Pekerjaan, Stadium Klinis, Berat Badan, Infeksi Oportunistik	771.7746
Usia, Status Pernikahan, Pendidikan, Status Pekerjaan, Stadium Klinis, Berat Badan, Infeksi Oportunistik	769.8337
Usia, Status Pernikahan, Pendidikan, Status Pekerjaan, Stadium Klinis, Berat Badan	768.0739
Usia, Pendidikan, Status Pekerjaan, Stadium Klinis, Berat Badan	766.4621
Usia, Status Pekerjaan, Stadium Klinis, Berat Badan	764.5018
Status Pekerjaan, Stadium Klinis, Berat Badan	763.474
Status Pekerjaan, Stadium Klinis	763.607

Berdasarkan **Tabel 5.10** di atas dapat dilihat bahwa dengan menggunakan metode *exact* diperoleh model terbaik yang terdiri dari variabel status pekerjaan, stadium klinis, dan berat badan. Model yang terbentuk adalah sebagai berikut:

$$h(t, X) = h_0(t) \exp (-1.01006X_{5(\text{Tidak Bekerja})} - 0.90120X_{7(\text{Stadium Ringan})} + 0.01661X_8)$$

5.8 Pengujian Keberartian Parameter Regresi Cox dengan Pendekatan *Exact*

Untuk mengetahui apakah suatu persamaan terbaik dengan metode regresi cox memiliki variabel independen yang berpengaruh secara signifikan terhadap variabel dependen, maka diperlukan uji yang meliputi pengujian sebagai berikut:

5.8.1 Uji Secara Simultan (*Overall*)

Uji *overall* digunakan untuk mengetahui apakah semua variabel independen yang masuk dalam model berpengaruh terhadap variabel dependen.

a. Hipotesis

$H_0 = \beta_5 = \beta_7 = \beta_8 = 0$ (Variabel independen tidak berpengaruh terhadap variabel dependen)

H_1 : Minimal terdapat satu $\beta_i \neq 0$, dengan $i = 5,7,8$ (Minimal terdapat satu variabel independen yang berpengaruh terhadap variabel dependen)

b. Tingkat Signifikansi

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

c. Daerah Kritis

H_0 ditolak jika $G \geq X_{(0.05,3)}^2$ atau $p\text{-value} < \alpha$

d. Statistik Uji

$$p\text{-value} = 0.000002$$

$$\begin{aligned} G &= -2[\ln L_R - \ln L_f] \\ &= -2[-393.2229 - (-378.7370)] \\ &= 28.9718 \end{aligned}$$

e. Statistik Uji

Tolak H_0 , karena $p\text{-value} < \alpha$ dan $G > X_{(0.05,3)}^2$

f. Kesimpulan

Dengan tingkat signifikansi 0.05 didapatkan kesimpulan H_0 ditolak karena nilai $p\text{-value} < \text{tingkat signifikansi}$, yaitu $0.000002 < 0.05$ dan nilai $G > X_{(0.05,3)}^2$, yaitu $28.9718 > 7.81472$. Artinya, terdapat data yang mendukung nilai H_1 , sehingga menyebabkan minimal ada salah satu dari variabel independen berpengaruh terhadap variabel dependen.

5.8.2 Uji Parsial

Selanjutnya dilakukan uji parsial pada variabel yang masuk ke dalam model terbaik setelah dilakukan eliminasi *backward*.

1. Variabel Pekerjaan dengan Kategori Tidak Bekerja

a. Hipotesis

$H_0: \beta_5 = 0$ (Variabel pekerjaan dengan kategori tidak bekerja, tidak berpengaruh terhadap lama hidup pasien HIV/AIDS)

$H_1: \beta_5 \neq 0$ (Variabel pekerjaan dengan kategori tidak bekerja berpengaruh terhadap lama hidup pasien HIV/AIDS)

b. Tingkat Signifikansi

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

c. Daerah Kritis

$$|Z| > Z_{0.05/2} \text{ atau } p\text{-value} < 0.05, H_0 \text{ ditolak}$$

d. Statistik Uji

$$p\text{-value} = 0.00856$$

$$Z = \left| \frac{\hat{\beta}_{5(\text{pekerjaan dengan kategori tidak bekerja})}}{SE(\hat{\beta}_{5(\text{pekerjaan dengan kategori tidak bekerja})})} \right|$$

$$Z = \left| \frac{-1.01006}{0.38417} \right|$$

$$Z = 2.629$$

e. Keputusan

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

f. Kesimpulan

Dengan tingkat signifikansi 0.05 maka tolak H_0 , karena nilai $p\text{-value} < \text{tingkat signifikansi}$, yaitu $0.00856 < 0.05$ atau $|Z| > Z_{0.05/2}$, yaitu $2.629 > 1.96$. Maka diperoleh kesimpulan bahwa terdapat data yang mendukung nilai H_1 , sehingga menyebabkan variabel pekerjaan dengan kategori tidak bekerja berpengaruh terhadap lama bertahan hidup pasien HIV/AIDS.

2. Variabel Stadium dengan Kategori Stadium Ringan

a. Hipotesis

$H_0: \beta_7 = 0$ (Variabel stadium dengan kategori stadium ringan, tidak berpengaruh terhadap lama hidup pasien HIV/AIDS)

$H_1: \beta_7 \neq 0$ (Variabel stadium dengan kategori stadium ringan berpengaruh terhadap lama hidup pasien HIV/AIDS)

b. Tingkat Signifikansi

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

c. Daerah Kritis

$$|Z| > Z_{0.05/2} \text{ atau } p\text{-value} < 0.05, H_0 \text{ ditolak}$$

d. Statistik Uji

$$p\text{-value} = 0.00154$$

$$Z = \left| \frac{\hat{\beta}_{7(\text{stadium dengan kategori stadium ringan})}}{SE(\hat{\beta}_{7(\text{stadium dengan kategori stadium ringan})})} \right|$$

$$Z = \left| \frac{-0.90120}{0.28459} \right|$$

$$Z = 3.166$$

e. Keputusan

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

f. Kesimpulan

Dengan tingkat signifikansi 0.05 maka tolak H_0 , karena nilai $p\text{-value} < \text{tingkat signifikansi}$, yaitu $0.00154 < 0.05$ atau $|Z| > Z_{0.05/2}$, yaitu $3.166 > 1.96$. Maka diperoleh kesimpulan bahwa terdapat data yang mendukung nilai H_1 , sehingga menyebabkan variabel stadium dengan kategori stadium ringan berpengaruh terhadap lama bertahan hidup pasien HIV/AIDS.

3. Variabel Berat Badan

a. Hipotesis

$H_0: \beta_8 = 0$ (Variabel berat badan tidak berpengaruh terhadap lama hidup pasien HIV/AIDS)

$H_1: \beta_8 \neq 0$ (Variabel berat badan berpengaruh terhadap lama hidup pasien HIV/AIDS)

b. Tingkat Signifikansi

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

c. Daerah Kritis

$$|Z| > Z_{0.05/2} \text{ atau } p\text{-value} < 0.05, H_0 \text{ ditolak}$$

d. Statistik Uji

$$p\text{-value} = 0.14535$$

$$Z = \left| \frac{\hat{\beta}_{8(\text{Berat Badan})}}{SE(\hat{\beta}_{8(\text{Berat Badan})})} \right|$$

$$Z = \left| \frac{0.01661}{0.01141} \right|$$

$$Z = 1.455$$

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 maka tolak H_0 , karena nilai $p\text{-value} <$ tingkat signifikansi, yaitu $0.14535 > 0.05$ atau $|Z| < Z_{0.05/2}$, yaitu $1.455 > 1.96$. Maka diperoleh kesimpulan bahwa variabel berat badan tidak berpengaruh terhadap lama bertahan hidup pasien HIV/AIDS.

Pada hasil pengujian parsial diatas dapat disimpulkan variabel status pekerjaan dan stadium klinis berpengaruh secara signifikan terhadap lama bertahan hidup pasien HIV/AIDS, sedangkan variabel berat badan secara signifikan tidak berpengaruh terhadap lama bertahan hidup pasien HIV/AIDS. Tetapi variabel berat badan akan tetap digunakan berdasarkan nilai AIC pada **Tabel 5.10** dengan nilai AIC terkecil yang dapat diartikan sebagai model terbaik.

5.9 Pemilihan Model Terbaik

Tabel 5.11 Pemilihan Model Terbaik dengan Perbandingan Nilai AIC

Model Regresi Cox dengan Estimasi Parameter	AIC
<i>Breslow</i>	771.9565
<i>Efron</i>	771.8166

Model Regresi Cox dengan Estimasi Parameter	AIC
<i>Exact</i>	763.474

Pada **Tabel 5.11** merupakan tabel pemilihan model terbaik dengan membandingkan nilai AIC. Berdasarkan tabel diatas untuk mendapatkan model terbaik dilihat melalui nilai AIC terkecil. Dari dua estimasi parameter yang digunakan, diperoleh nilai AIC terkecil sebesar 763.474 pada model regresi cox dengan estimasi *exact* sehingga model yang terbentuk adalah sebagai berikut:

$$h(t, X) = h_0(t) \exp (-1.01006X_5(\text{Tidak Bekerja}) - 0.90120X_7(\text{Stadium Ringan}) + 0.01661X_8)$$

Dari persamaan diatas dapat dilihat bahwa variabel yang paling berpengaruh adalah variabel status pekerjaan dengan kategori tidak bekerja. Dengan nilai *p-value* $< \alpha$ dan memiliki koefisien negatif paling besar maka variabel status pekerjaan paling berpengaruh diantara variabel lainnya.

5.10 Pengujian Asumsi *Proportional Hazard*

Setelah didapatkan model terbaik, selanjutnya dilakukan pengecekan asumsi *proportional hazard*. Pengecekan asumsi *proportional hazard* dapat dilakukan menggunakan metode *goodness of fit*, maka diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 5.12 Nilai *P-Value* Uji Asumsi *Proportional Hazard*

Variabel	Korelasi	<i>P-Value</i>
X ₅	0.0476	0.83
X ₇	0.0386	0.84
X ₈	0.0774	0.78

Berdasarkan **Tabel 5.9** dapat diketahui bahwa seluruh variabel memiliki *p-value* lebih dari 0.05. Langkah selanjutnya dilakukan uji lebih lanjut untuk mengetahui apakah semua variabel independen yang ada didalam persamaan memenuhi asumsi *proportional hazard*. Berikut pengujiannya:

- a. Hipotesis

$$H_0: \rho = 0 \text{ (Asumsi } \textit{proportional hazard} \text{ terpenuhi)}$$

$H_1: \rho \neq 0$ (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	<i>P-Value</i>
X ₅	0.83
X ₇	0.84
X ₈	0.78

e. Keputusan

Variabel	<i>P-Value</i>		α	Keputusan
X ₅	0.83	>	0.05	Gagal Tolak H_0
X ₇	0.84	>	0.05	Gagal Tolak H_0
X ₈	0.78	>	0.05	Gagal Tolak H_0

f. Kesimpulan

Dengan tingkat signifikansi 0.05 maka gagal tolak H_0 , sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat data yang mendukung nilai H_0 , sehingga menyebabkan ketiga variabel independen yaitu variabel pekerjaan dan stadium memenuhi asumsi *proportional hazard*.

5.11 Interpretasi Parameter Cox Proportional Hazard

Berdasarkan perhitungan statistik menggunakan *software* R diperoleh model regresi terbaik adalah regresi *cox proportional hazard* dengan pendekatan *exact*. Hal ini dikarenakan model dengan pendekatan *exact* memiliki nilai AIC lebih rendah. Kemudian model yang terbentuk adalah sebagai berikut:

Tabel 5.13 Estimasi Parameter Regresi Cox dengan Pendekatan *Exact*

Variabel	<i>Coefficient</i>	<i>Exp (Coefficient)</i>
X ₅	-1.01006	0.36420

Variabel	Coefficient	Exp (Coefficient)
X ₇	-0.90120	0.40608
X ₈	0.01661	1.01675

$$h(t, X) = h_0(t) \exp(-1.01006X_{5(\text{Tidak Bekerja})} - 0.90120X_{7(\text{Stadium Ringan})} + 0.01661X_8)$$

Diketahui bahwa nilai *exp(coefficient)* menunjukkan nilai rasio *hazard* dari suatu peubah, sehingga model diatas dapat diinterpretasikan sebagai berikut:

1. Pada variabel pekerjaan memiliki pengaruh negatif, pasien dengan status pekerjaan tidak bekerja memiliki kesempatan untuk meninggal lebih kecil sebesar $\frac{1}{0.36420} = 2.746$. Hal tersebut dimungkinkan karena pasien yang bekerja cenderung mengalami kesibukan yang lebih padat dibandingkan dengan pasien yang tidak bekerja, faktor tersebut berpengaruh pada daya tahan tubuh pasien serta kepatuhan pasien dalam menjalankan terapi.
2. Pada variabel stadium memiliki pengaruh negatif, pasien dengan stadium dengan stadium ringan memiliki kesempatan untuk meninggal lebih kecil sebesar $\frac{1}{0.40608} = 2.46$, semakin bertambahnya stadium resiko mengalami *event* akan berkurang jika hal ini dibarengi dengan keteraturan dan kepatuhan pasien dalam menjalankan *antiretroviral therapy*.
3. Pada variabel berat badan memiliki pengaruh positif, semakin bertambahnya berat badan maka risiko pasien untuk mengalami *event* (meninggal) lebih besar sebesar 1.01675 kali.

5.12 Model Regresi Cox Berdasarkan Demografi

Berdasarkan hasil analisis *kaplan meier*, diperoleh hasil terdapat tiga variabel demografi yang menyatakan terdapat perbedaan peluang *survival* antar kategorinya. Untuk variabel status pekerjaan diperoleh model regresi cox dengan estimasi *exact* yang terbentuk adalah sebagai berikut:

$$h(t, X) = h_0(t) \exp(0.5344X_{2(\text{Laki-Laki})} - 0.7764X_{7(\text{Stadium Ringan})})$$

Dari model tersebut diketahui faktor yang mempengaruhi *survival* pasien HIV/AIDS di RSUD RAA Soewondo Pati berdasarkan variabel demografi status pekerjaan yaitu jenis kelamin dan stadium. Untuk variabel jenis kelamin diperoleh model regresi cox dengan estimasi *exact* yang terbentuk adalah sebagai berikut:

$$h(t, X) = h_0(t) \exp (-1.1415X_{5(\text{Tidak Bekerja})} - 0.8279X_{7(\text{Stadium Ringan})})$$

Dari model tersebut diketahui faktor yang mempengaruhi *survival survival* pasien HIV/AIDS di RSUD RAA Soewondo Pati berdasarkan variabel demografi jenis kelamin yaitu status pekerjaan dan stadium. Untuk variabel usia diperoleh model regresi cox dengan estimasi *exact* yang terbentuk adalah sebagai berikut:

$$h(t, X) = h_0(t) \exp (-1.1415X_{5(\text{Tidak Bekerja})} - 0.8279X_{7(\text{Stadium Ringan})})$$

Dari model yang telah diperoleh, dapat diketahui faktor yang mempengaruhi *survival* pasien HIV/AIDS di RSUD RAA Soewondo Pati berdasarkan variabel demografi usia yaitu status pekerjaan dan stadium.

BAB VI PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisis dan pembahasan yang telah dipaparkan pada bab sebelumnya, diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Gambaran umum data pasien penyakit HIV/AIDS di RSUD RAA Soewondo Pati menggunakan analisis statistika deskriptif. Berdasarkan analisis statistika deskriptif diperoleh kesimpulan bahwa pasien HIV/AIDS rata-rata berumur 42,17 tahun dengan pasien paling muda berumur 1 bulan dan paling tua berumur 71 tahun. Persentase pasien berjenis kelamin laki-laki sebesar 59% (70 orang) lebih banyak dibandingkan pasien perempuan. Faktor risiko penularan terbesar yaitu pada heteroseksual sebesar 112 pasien.
2. Persamaan model regresi terbaik adalah regresi *cox proportional hazard* dengan pendekatan *exact* yang terbentuk sebagai berikut:

$$h(t, X) = h_0(t) \exp(-1.01006X_{5(\text{Tidak Bekerja})} - 0.90120X_{7(\text{Stadium Ringan})} + 0.01661X_8)$$

Berdasarkan persamaan di atas diperoleh faktor-faktor yang mempengaruhi lama waktu bertahan hidup pasien HIV/AIDS adalah status pekerjaan, stadium klinis dan berat badan.

3. Nilai *hazard ratio* pasien dengan status pekerjaan tidak bekerja memiliki kesempatan meninggal 2.746 kali lebih kecil. Hal tersebut dimungkinkan karena pasien yang bekerja cenderung mengalami kesibukan yang lebih padat dibandingkan dengan pasien yang tidak bekerja, faktor tersebut berpengaruh pada daya tahan tubuh pasien serta kepatuhan pasien dalam menjalankan terapi. Untuk variabel stadium memiliki pengaruh negatif, pasien dengan stadium ringan memiliki kesempatan untuk meninggal lebih kecil sebesar 2,46 kali, semakin bertambahnya stadium resiko mengalami *event* akan berkurang jika hal ini dibarengi dengan keteraturan dan kepatuhan pasien dalam menjalankan *antiretroviral*

therapy. Untuk berat badan, semakin bertambahnya berat badan pasien maka risiko untuk mengalami *event* (meninggal) lebih besar sebesar 1.01675 kali.

4. Persamaan model regresi terbaik adalah regresi *cox proportional hazard* dengan pendekatan *exact* berdasarkan faktor demografi yang terbentuk sebagai berikut:

- Untuk variabel status pekerjaan diperoleh model regresi *cox* dengan estimasi *exact* yang terbentuk adalah sebagai berikut:

$$h(t, X) = h_0(t) \exp (0.5344X_{2(Laki-Laki)} - 0.7764X_{7(Stadium Ringan)})$$

Dari model tersebut diketahui faktor yang mempengaruhi *survival* pasien HIV/AIDS di RSUD RAA Soewondo Pati berdasarkan variabel demografi status pekerjaan yaitu jenis kelamin dan stadium.

- Untuk variabel jenis kelamin diperoleh model regresi *cox* dengan estimasi *exact* yang terbentuk adalah sebagai berikut:

$$h(t, X) = h_0(t) \exp (-1.1415X_{5(Tidak Bekerja)} - 0.8279X_{7(Stadium Ringan)})$$

Dari model tersebut diketahui faktor yang mempengaruhi *survival survival* pasien HIV/AIDS di RSUD RAA Soewondo Pati berdasarkan variabel demografi jenis kelamin yaitu status pekerjaan dan stadium.

- Untuk variabel usia diperoleh model regresi *cox* dengan estimasi *exact* yang terbentuk adalah sebagai berikut:

$$h(t, X) = h_0(t) \exp (-1.1415X_{5(Tidak Bekerja)} - 0.8279X_{7(Stadium Ringan)})$$

Dari model yang telah diperoleh, dapat diketahui faktor yang mempengaruhi *survival* pasien HIV/AIDS di RSUD RAA Soewondo Pati berdasarkan variabel demografi usia yaitu status pekerjaan dan stadium.

6.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan kesimpulan yang diperoleh dari analisis, maka saran yang dapat diberikan sebagai berikut:

1. Analisis ini dapat digunakan sebagai referensi pada bidang ilmu kesehatan terutama pada penyakit HIV/AIDS, namun harus tetap memperhatikan aspek-aspek kesehatan yang terkait dengan bidang ilmu kesehatan tersebut, sehingga penerapan ilmu statistika dapat digunakan secara tepat.
2. Untuk penelitian selanjutnya dapat menjadikan penelitian ini sebagai acuan serta menambahkan variabel prediktor seperti jumlah CD4 pasien dan kepatuhan pasien dalam menjalani pengobatan.
3. Penerapan analisis survival dalam penelitian ini diharapkan menjadi pertimbangan untuk pihak-pihak terkait yang menangani penyakit HIV/AIDS di RSUD RAA Soewondo Pati.
4. Bagi pasien, lebih diperhatikan keteraturan dan kepatuhan dalam menjalankan pengobatan terkhusus bagi pasien yang memiliki pekerjaan karena hal tersebut dapat mempengaruhi waktu lama bertahan hidup.
5. Dengan hasil penelitian ini diharapkan masyarakat lebih mengatur dan mengontrol perilaku sosialnya serta mencegah perilaku negatif yang dapat berpengaruh terhadap penyebaran HIV/AIDS.

DAFTAR PUSTAKA

- Andriyanto, F. (2018). *Analisis Lama Waktu Rawat Inap Pasien Stroke Non Hemoragik Dengan Pendekatan Regresi Cox (Studi Kasus: Pasien Stroke Non Hemoragik di RSUD Salatiga, Jawa Tengah)*. Skripsi. Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia.
- Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Tengah. (2018). *Jumlah Kasus HIV/AIDS, IMS, DBD, Diare, TB, dan Malaria Menurut Kabupaten/Kota di Provinsi Jawa Tengah, 2017-2018*. Tersedia di: <https://jateng.bps.go.id/dynamictable/2019/02/19/400/jumlah-kasus-hiv-aids-ims-dbd-diare-tb-dan-malaria-menurut-kabupaten-kota-di-provinsi-jawa-tengah-2017.html>
- Bahtiar, R.M. (2018). *Analisis Lama Waktu Kesembuhan Pasien Diare Dengan Pendekatan Efron Metode Regresi Cox Proportional Hazard*. Skripsi. Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia.
- Collet, D. (2003). *Modelling Survival Data in Medical Research*. US: Chapman & Hall
- Collet, D. (2004). *Modelling Survival Data in Medical Research*. US: CRC Press.
- Cox, D. (1972). *Regression Model and Life Table*. J Roy Stat Soc B, 34 , 187-202.
- Dewi, F. Nur dan Agustina, Karmelia. (2017). *Analisis Sistem Pelayanan Rekam Medis Rawat Inap di RSUP Dr. Kariadi Semarang Tahun 2016*. Jurnal Vokasi Indonesia.
- Dinas Kesehatan Jawa Tengah. (2018). *Profil Kesehatan Jawa Tengah Tahun 2018*. Semarang: Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Tengah
- Dinas Kesehatan Kabupaten Pati. (2018). *Profil Kesehatan Kabupaten Pati Tahun 2018*. Pati: Dinas Kesehatan Kabupaten Pati.
- Dukalang, H. (2019). *Analisis Regresi Cox Proportional Hazard Pada Pemodelan Waktu Tunggu Mendapatkan Pekerjaan*. Jambura Journal of Mathematics, Volume 1 Nomer 1, ISSN:2654-5616.

- Efron, B. (1977). *The Efficiency of Cox's Likelihood Function for Censored Data*. Journal of American Statistical Association, 72, 557-565.
- Etikan et. al. (2017). *The Kaplan Meier Estimate in Survival Analysis*. Cyprus: Department of Biostatistics, Near East University Faculty of Medicine.
- Fa'rifah, R.Y., dan Purhadi. (2012). *Analisis Survival Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Laju Kesembuhan Pasien Demam berdarah Dengeu (DBD) di RSUD Haji Surabaya dengan Regresi Cox*. Jurnal Sains dan Seni ITS Vol.1, no.1, ISSN: 2301-928X. Tersedia di: http://ejournal.its.ac.id/index.php/sains_seni/article/view/2061.
- Grasa, A. A. (1989). *Econometric Model Selection: A New Approach*, Kluwer.
- Gunawan, Tri Yudhi., Prasetyowati, Irma., Ririanty, Mury. (2016). *Hubungan Karakteristik ODHA Dengan Kejadian Loss To Follow Up Terapi ARV Di Kabupaten Jember*. Jurnal IKESMA, Vol.12 no. 1.
- Hiola, R., Otok, B. W., & Dukalang, H. (2016). *Pemodelan Kasus HIV/AIDS Menggunakan Cox Proportional Hazard*. J Statistika, 23-28.
- Imanina, C.H. (2018). *Analisis Survival Terhadap Pasien Penyakit Ginjal Kronis Dengan Menggunakan Cox Regression (Studi Kasus: Pasien Penyakit Ginjal Kronis di RSUD Arifin Achmad, Pekanbaru, Riau)*. Skripsi. Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia.
- Iskandar, B.M. (2015). *Model Cox Proportional Hazard pada Kejadian Bersama*. Skripsi. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Kebebew, K., dan Wencheke, E. (2012). *Survival Analysis of HIV-Infected Patients Under Antiretroviral Treatment at the Armed Forces General Teaching Hospital, Addis Ababa, Ethiopia*. Ethiop J.Health Dev, Vol 26.
- Kemenkes RI. (2013). *Pedoman Nasional Tes dan Konseling HIV dan AIDS*. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.
- Kemenkes RI. (2014). *Infodatin: Situasi dan Analisis HIV AIDS*. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.
- Kemenkes RI. (2018). *Infodatin: Situasi Umum HIV/AIDS dan Tes HIV*. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.

- Khoiroh, U.M. (2019). *Analisis Survival Pada Lama Rawat Inap Pasien Tuberkulosis Paru Menggunakan Metode Regresi Cox Proportional Hazard*. Skripsi. Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia.
- Klein, J.P, dan Moeschberger, M.L. (2003). *Survival Analysis Techniques Censored and Truncated Data*. 2nd Edition. New York.
- Klein, P., & Moeschberger, L. (2005). *Survival Analysis. Techniques for Censored and Truncated Data 2nd Edition*. Springer.
- Kleinbaum, D. G., and Klein, M. (2005). *Survival Analysis: A Self-Learning Text. Second Edition*. New York: Springer Science and Business Media, Inc.
- Kleinbaum, D. G., and Klein, M. (2011). *Survival Analysis*. New York: Springer Science and Business Media, Inc.
- Kleinbaum, D.G., and Klein, M. (2012) *Survival Analysis: A Self-Learning Text*. 3rd Edition, Springer, New York.
- Komisi Penanggulangan AIDS Kabupaten Jember. (2015). *Mengenal & Menanggulangi HIV & AIDS Infeksi Menular Seksual dan Narkoba*. Jember: Komisi Penanggulangan AIDS Kabupaten Jember
- Kumalasari, I. Y. (2013). *Perilaku Berisiko Penyebab Human Immunodeficiency Virus (HIV) Positif*. Semarang: Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Semarang.
- Kummar, V., Abbas, AK., Aster JC (2015) *Robbins and Cotran; Pathologic Basic of Disease Ninth edition*. Philadelphia : Saunders Elsevier
- Latan, Hengki. 2014. *Aplikasi Analisis Data Statistik untuk Ilmu Sosial Sains dengan IBM SPSS*. Bandung: Alfa Beta.
- Lawless, J. F. (2007). *The statistical Analysis of Recurrent Event*. USA: Springer Science Business Media, Inc.
- Lee, E. T. (1980). *Statistical Methods for Survival Data Analysis*. Belmont, CA: Wadworth Publishers.
- Lee, E. T. & Wang, J. W. (2003). *Statistical Methods for Survival Data Analysis*. 3rd Edition. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- Longo D, Fauci A, Kasper D, Hauser S, Jameson J, Loscalzo J. (2011). *Harrison's Principle of Internal Medicine, 18 th edition*. Philadelphia:McGraw-Hill.

- Munfaridah, & Indriani, D. (2016). *Analisis Kecenderungan Survival Penderita HIV (+) dengan Terapi ARV Menggunakan Aplikasi Life Table*. Jurnal Biometrika dan Kependudukan, Vol.5 no. 2.
- Nasronudin. (2007). *HIV & AIDS Pendekatan Biologi dan Molekuler, Klinis dan Sosial*. Surabaya: Airlangga University Press.
- Nasronudin dan Maramis, M. Margarita. (2007). *Konseling, Dukungan, Perawatan, dan Pengobatan ODHA*. Surabaya: Airlangga University Press
- Prabawati, S., Nasution, Y. N., & Wahyuningsih, S. (2018). *Analisis Survival Data Kejadian Bersama dengan Pendekatan Efron Partial Likelihood (Studi Kasus: Lama Masa Studi Mahasiswa Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Mulawarman Angkatan 2011)*. Jurnal Eksponensial, Vol. 9 No. 1.
- Pradika, R., Avip, B. (2019). *Aplikasi Metode Kaplan Meier Sebagai Penduga Ketahanan Hidup Penderita Kanker Payudara*. Jurnal EurekaMatika, Vol.7 no. 2.
- Pohan, H.T. (2006). *Infeksi dibalik ancaman HIV*. Jakarta: Penerbit Farmacia.
- Rahmadeni, & Ranti, S. (2016). *Perbandingan Model Regresi Cox Menggunakan Estimasi Parameter Efron Partial Likelihood dan Breslow Partial Likelihood*. Seminar Nasional Teknologi Informasi, Komunikasi dan Industri (STNKI) 8, ISSN : 2085-9902.
- Rahmanika, F.A. (2016). *Analisis Survival Pada Pasien HIV/AIDS Dengan Antiretroviral Therapy (ART) Di RSUD Prof. Dr. Soekandar Kabupaten Mojokerto Menggunakan Regresi Cox Proportional Hazard*. Skripsi. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Resti, S. (2013). *Penerapan Analisis Regresi Logistik dan Analisis Survival Pada Data Masa Terapi Antiretroviral Penderita HIV*. Thesis. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Rosella, M. (2013). *Faktor-Faktor yang Berpengaruh Terhadap Harapan Hidup 5 Tahun Pasien Human Immunodeficiency Virus (HIV) / Acquired Immune*

- Deficiency Syndrome (AIDS) Di RSUP Dr. Kariadi Semarang*. Skripsi. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Rustiyanto, Ery. (2009). *Etika Profesi Perkam Medis dan Informasi Kesehatan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Saleh, S. (2004). *Statistika Deskriptif*. Yogyakarta: UPP AMP YKPN.
- Sugiyono. (2005). *Metode Penelitian Bisnis*. Bandung: Alfabeta.
- Susenati, M.N. (2015). *Analisis Lama Waktu Mencari Kerja dengan Pendekatan Regresi Cox Proportional Hazard (Studi Kasus: Pengangguran Terdidik di Provinsi D.I. Yogyakarta Tahun 2013)*. Skripsi. Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia.
- Taylor, J.M., J.L. Fahey, R. Detels, and J.V. Giorgi. (1989). *CD4 Percentage, CD4 Number and CD4:CD8 Ratio in HIV Infection: Which to Choose and How to Use*. *Journal of Acquired Immuno Deficiency Syndrome*. 2(2) 114-24
- United States Preventive Services Task Force. (2011). *Screening for HIV*. Tersedia di: <http://www.uspreventiveservice taskforce.org/uspstf/uspshivi.htm>.
- Utami, Dyah Tri. (2015). *Analisis Data Uji Hidup Pasien Kanker Paru di RSUP Dr. Kariadi Semarang dengan Model Regresi*. Skripsi. Semarang: FMIPA Universitas Negeri Semarang.
- Walpole, R. E, dan Myers, R.H. (1995). *Ilmu Peluang dan Statistika untuk Insinyur dan Ilmuwan Edisi ke-4*. Penerbit ITB. Bandung.
- WHO. (2015). *Guideline On When To Start Antiretroviral Therapy And On Pre Exposure*. Switzerland: Publications of the World Health.
- Widiyanti, M. dan Hutapea, H. (2015). *Hubungan Jumlah Cluster of Differentiation 4 (CD4) dengan Infeksi Oportunistik Pada Pasien HIV/AIDS di Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD) DOK II Jayapura*. *Jurnal Biologi Papua*, Vol. 7 No. 1.
- Widiyono. (2011). *Penyakit Tropis Epidemiologi, Penularan, Pencegahan & Pemberantasan*. Jakarta: Erlangga.
- Yuliyanasari, N. (2017). *Global Burden Disease - Human Immunodeficiency Virus - Acquired Immune Deficiency Syndrome (HIV-AIDS)*. *Qanun Medika*, Vol.1 no.1

LAMPIRAN

Lampiran 1 Data pasien HIV/AIDS di RSUD RAA Soewondo Pati

No.	survival	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	x8	x9	x10	status
1	1820	48	0	1	1	1	1	0	60	1	1	0
2	201	34	0	1	1	1	1	1	40	1	1	1
3	1814	27	1	1	1	0	1	0	55	1	1	0
4	1813	38	0	1	2	1	1	0	49	1	1	0
5	1812	40	1	1	1	1	1	0	50	0	1	0
6	293	45	1	1	1	1	1	1	40	1	1	1
7	40	34	1	1	1	0	1	1	43	1	1	1
8	1812	31	1	1	2	1	1	0	60	1	1	0
9	227	36	0	1	3	1	1	1	54	1	1	1
10	1773	49	0	1	1	1	1	0	55	1	1	0
11	369	41	0	1	1	1	1	1	55	1	1	1
12	1155	30	1	1	1	0	1	1	50	1	1	1
13	41	45	0	1	1	1	1	1	55	1	1	1
14	217	54	0	1	2	1	1	1	49	1	1	1
15	1704	62	1	1	1	1	1	1	50	1	1	0
16	1731	21	1	0	1	1	1	0	45	0	1	0
17	23	57	0	1	1	1	1	1	56	1	1	1
18	1631	22	0	1	2	1	1	1	40	1	1	0
19	1788	55	0	1	1	1	1	1	52	1	1	1
20	205	44	1	0	1	1	1	0	52	1	1	1
21	1771	31	1	1	2	0	1	0	51	1	1	1
22	403	22	1	0	2	1	1	1	45	1	0	1
23	9	49	0	1	3	1	1	1	45	1	1	1
24	195	45	0	1	1	1	1	1	55	1	1	1
25	1709	42	1	0	1	0	1	1	41	1	1	0
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
114	527	32	1	1	2	1	1	1	43	1	0	1
115	16	57	1	1	1	1	1	0	41	1	1	1
116	67	61	0	1	1	1	1	0	58	1	1	1
117	65	51	0	1	1	1	1	1	60	1	1	1
118	52	38	1	1	2	0	1	0	49	1	1	1
119	50	43	0	1	1	1	1	1	42	1	0	1
120	78	71	0	1	1	1	3	1	55	1	0	1
121	1177	44	0	1	1	1	1	1	50	1	1	1

Keterangan:

$X_1 =$ Usia

$X_2 = 0$: Laki-laki

1 : Perempuan

$X_3 = 0$: Belum Menikah

1 : Menikah

$X_4 = 1$: Tidak Tamat SMP

2 : Tamat SMP

3 : Tamat SMA

4 : Tamat PT

$X_5 = 0$: Bekerja

1 : Tidak Bekerja

$X_6 = 1$: Heteroseksual

2 : Homoseksual

3 : Biseksual

4 : Perinatal

5 : IDU/Jarum Suntik

6 : Tidak Diketahui

$X_7 = 0$: Stadium Ringan

1 : Stadium Berat

$X_8 =$ Berat Badan

$X_9 = 0$: Tidak Ada

1 : Ada

$X_{10} = 0$: TB Positif

1 : TB Negatif

Status = 0 : Data tersensor

1 : Data tidak tersensor

Lampiran 2 Surat Perijinan Pengambilan data di RSUD RAA Soewondo Pati



PEMERINTAH KABUPATEN PATI RSUD RAA SOEWONDO

Jl. Dr. Soesanto No. 114 Kode Pos 59118 Pati

Telepon : (0295) 381102 (5 Saluran) Website: <http://rsud.patikab.go.id>
Faximile : (0295) 381684 E-mail : brsdsoewondopati4@yahoo.co.id
Bankir : BPD Jateng Cabang Pati

Pati, 18 Desember 2019.

Nomor : 070 / 4043
Lampiran : -
Perihal : Ijin Penelitian

Kepada Yth:
Dekan Fak. Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Islam Indonesia
di

YOGYAKARTA

Menindaklanjuti surat No.548/Dek/70-TA/Bag.TA/XII/2019 tanggal 6 Desember 2019 perihal sebagaimana pada pokok surat prinsipnya menyetujui penelitian untuk mahasiswa:

Nama : Alfi Indah Nurriszqi

NIM : 16611080.

Judul : "Analisis Survival terhadap Pasien Human Immunodeficiency Virus (HIV)"

Dengan ketentuan sebagai berikut:

1. Ijin Penelitian dapat dimulai tanggal 23 Desember 2019 – 28 Januari 2020
2. Kegiatan tersebut dikenakan retribusi sebesar Rp. 200.000,- (Dua ratus ribu rupiah) per orang/bulan.
3. Sanggup mentaati tata tertib yang berlaku di RSUD RAA Soewondo Pati dan menyerahkan hasil penelitian sebanyak 1 exemplar.

Demikian untuk menjadikan perhatian dan maklum.



Direktur RSUD RAA Soewondo PATI

dr. SUWORO NURCAHYONO, M.Kes.

Pembina Utama Muda

NIP. 19600921 198803 1 007

TEMBUSAN : Kepada Yth.

1. Kabid Keperawatan
2. Kabag Program & SIM
3. Koordinator VCT.

Lampiran 3 Script dan Output Regresi Cox Breslow

```
library(MVN)

data.hiv = read.delim("clipboard")

data.hiv$x2=factor(data.hiv$x2, levels = c("1","0"), labels =
c("Perempuan", "Laki-Laki"))

data.hiv$x3=factor(data.hiv$x3, levels = c("1","0"), labels =
c("Menikah", "Belum Menikah"))

data.hiv$x4=factor(data.hiv$x4, levels = c("1","2","3","4"),
labels = c("SD", "SMP", "SMA", "PT"))

data.hiv$x5=factor(data.hiv$x5, levels = c("1","0"), labels =
c("Bekerja", "Tidak Bekerja"))

data.hiv$x6=factor(data.hiv$x6, levels =
c("1","2","3","4","6"), labels = c("Heteroseksual",
"Homoseksual", "Biseksual", "Perinatal", "Tidak diketahui"))

data.hiv$x7=factor(data.hiv$x7, levels = c("1","0"), labels =
c("Stadium Berat", "Stadium Ringan"))

data.hiv$x9=factor(data.hiv$x9, levels = c("1","0"), labels =
c("Ada", "Tidak Ada"))

data.hiv$x10=factor(data.hiv$x10, levels = c("1","0"), labels
= c("Negatif", "Positif"))

library(survival)

#UJI REGRESI NONPAR

#cox

regcox= coxph(Surv(survival , status)~
x1+x2+x3+x4+x5+x6+x7+x8+x9+x10, data = data.hiv, method =
"breslow")

summary(regcox)

#menghilangkan x6

regcox2= coxph(Surv(survival , status)~
x1+x2+x3+x4+x5+x7+x8+x9+x10, data = data.hiv, method =
"breslow")

summary(regcox2)
```

```

#menghilangkan x10
regcox3= coxph(Surv(survival , status)~ x1+x2+x3+x4+x5+x7+x8+x9,
data = data.hiv, method = "breslow")
summary(regcox3)
#menghilangkan x2
regcox4= coxph(Surv(survival , status)~ x1+x3+x4+x5+x7+x8+x9, data
= data.hiv, method = "breslow")
summary(regcox4)
#menghilangkan x9
regcox5= coxph(Surv(survival , status)~ x1+x3+x4+x5+x7+x8, data =
data.hiv, method = "breslow")
summary(regcox5)
#menghilangkan x3
regcox6= coxph(Surv(survival , status)~ x1+x4+x5+x7+x8, data =
data.hiv, method = "breslow")
summary(regcox6)
#menghilangkan x4
regcox7= coxph(Surv(survival , status)~ x1+x5+x7+x8, data =
data.hiv, method = "breslow")
summary(regcox7)
#menghilangkan x1
regcox8= coxph(Surv(survival , status)~ x5+x7+x8, data = data.hiv,
method = "breslow")
summary(regcox8)
#menghilangkan x8
regcox9= coxph(Surv(survival , status)~ x5+x7, data = data.hiv,
method = "breslow")
summary(regcox9)
AIC (regcox)
AIC (regcox2)
AIC (regcox3)
AIC (regcox4)
AIC (regcox5)
AIC (regcox6)
AIC (regcox7)
AIC (regcox8)
AIC (regcox9)
summary(regcox8)
regcox8
regcox8$loglik
cox.zph(regcox8)
AIC (regcox9)

```



```

-----
> summary(regcox)
Call:
coxph(formula = Surv(survival, status) ~ x1 + x2 + x3 + x4 +
      x5 + x6 + x7 + x8 + x9 + x10, data = data.hiv, method = "breslow")

      n= 121, number of events= 94

              coef exp(coef) se(coef)      z Pr(>|z|)
x1          2.624e-02  1.027e+00  1.369e-02  1.917  0.05521 .
x2Laki-Laki  4.052e-03  1.004e+00  2.952e-01  0.014  0.98905
x3Belum Menikah -1.848e-02  9.817e-01  4.055e-01 -0.046  0.96365
x4SMP        4.877e-01  1.629e+00  3.377e-01  1.444  0.14865
x4SMA        2.343e-01  1.264e+00  3.903e-01  0.600  0.54819
x4PT         8.348e-01  2.304e+00  5.468e-01  1.527  0.12689
x5Tidak Bekerja -8.234e-01  4.390e-01  4.219e-01 -1.951  0.05101 .
x6Homoseksual  1.805e+00  6.078e+00  6.641e-01  2.717  0.00658 **
x6Bisexual    -1.142e-01  8.920e-01  7.110e-01 -0.161  0.87234
x6Perinatal  -1.374e+01  1.081e-06  2.847e+03 -0.005  0.99615
x6Tidak diketahui  9.323e-01  2.540e+00  1.171e+00  0.796  0.42602
x7Stadium Ringan -8.609e-01  4.228e-01  3.415e-01 -2.521  0.01170 *
x8           1.735e-02  1.018e+00  1.567e-02  1.107  0.26821
x9Tidak Ada   -3.816e-01  6.828e-01  1.059e+00 -0.360  0.71863
x10Positif    -5.789e-02  9.438e-01  3.329e-01 -0.174  0.86196
---

```

```

> AIC (regcox)
[1] 783.2581
> AIC (regcox2)
[1] 782.2311
> AIC (regcox3)
[1] 780.2638
> AIC (regcox4)
[1] 778.3229
> AIC (regcox5)
[1] 776.5636
> AIC (regcox6)
[1] 774.9516
> AIC (regcox7)
[1] 772.9849
> AIC (regcox8)
[1] 771.9565
> AIC (regcox9)
[1] 772.0855

```

```

> summary(regcox8)
Call:
coxph(formula = surv(survival, status) ~ x5 + x7 + x8, data = data.hiv,
      method = "breslow")

n= 121, number of events= 94

      coef exp(coef) se(coef)      z Pr(>|z|)
x5Tidak Bekerja -1.00934  0.36446  0.38408 -2.628  0.00859 **
x7Stadium Ringan -0.90017  0.40650  0.28449 -3.164  0.00156 **
x8                0.01658  1.01672  0.01140  1.455  0.14571
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

      exp(coef) exp(-coef) lower .95 upper .95
x5Tidak Bekerja  0.3645    2.7438    0.1717    0.7737
x7Stadium Ringan  0.4065    2.4600    0.2328    0.7099
x8                1.0167    0.9836    0.9943    1.0397

Concordance= 0.646 (se = 0.031 )
Likelihood ratio test= 28.94  on 3 df,   p=2e-06
Wald test               = 22.54  on 3 df,   p=5e-05
Score (logrank) test = 24.84  on 3 df,   p=2e-05

> regcox8$loglik
[1] -397.4481 -382.9782

```

Lampiran 4 Script dan Output Regresi Cox Efron

```
library(MVN)

data.hiv = read.delim("clipboard")

data.hiv$x2=factor(data.hiv$x2, levels = c("1","0"), labels =
c("Perempuan", "Laki-Laki"))

data.hiv$x3=factor(data.hiv$x3, levels = c("1","0"), labels =
c("Menikah", "Belum Menikah"))

data.hiv$x4=factor(data.hiv$x4, levels = c("1","2","3","4"),
labels = c("SD", "SMP", "SMA", "PT"))

data.hiv$x5=factor(data.hiv$x5, levels = c("1","0"), labels =
c("Bekerja", "Tidak Bekerja"))

data.hiv$x6=factor(data.hiv$x6, levels =
c("1","2","3","4","6"), labels = c("Heteroseksual",
"Homoseksual", "Biseksual", "Perinatal","Tidak diketahui"))

data.hiv$x7=factor(data.hiv$x7, levels = c("1","0"), labels =
c("Stadium Berat", "Stadium Ringan"))

data.hiv$x9=factor(data.hiv$x9, levels = c("1","0"), labels =
c("Ada", "Tidak Ada"))

data.hiv$x10=factor(data.hiv$x10, levels = c("1","0"), labels =
c("Negatif", "Positif"))

library(survival)

#UJI REGRESI NONPAR

#cox

regcox= coxph(Surv(survival , status)~
x1+x2+x3+x4+x5+x6+x7+x8+x9+x10, data = data.hiv, method =
"efron")

summary(regcox)

#menghilangkan x6

regcox2= coxph(Surv(survival , status)~
x1+x2+x3+x4+x5+x7+x8+x9+x10, data = data.hiv, method =
"efron")
```

```

#menghilangkan x10
regcox3= coxph(Surv(survival , status)~ x1+x2+x3+x4+x5+x7+x8+x9,
data = data.hiv, method = "efron")
summary(regcox3)
#menghilangkan x2
regcox4= coxph(Surv(survival , status)~ x1+x3+x4+x5+x7+x8+x9,
data = data.hiv, method = "efron")
summary(regcox4)
#menghilangkan x9
regcox5= coxph(Surv(survival , status)~ x1+x3+x4+x5+x7+x8, data =
data.hiv, method = "efron")
summary(regcox5)
#menghilangkan x3
regcox6= coxph(Surv(survival , status)~ x1+x4+x5+x7+x8, data =
data.hiv, method = "efron")
summary(regcox6)
#menghilangkan x4
regcox7= coxph(Surv(survival , status)~ x1+x5+x7+x8, data =
data.hiv, method = "efron")
summary(regcox7)
#menghilangkan x1
regcox8= coxph(Surv(survival , status)~ x5+x7+x8, data =
data.hiv, method = "efron")
summary(regcox8)
#menghilangkan x8
regcox9= coxph(Surv(survival , status)~ x5+x7, data = data.hiv,
method = "efron")
summary(regcox9)
AIC (regcox)
AIC (regcox2)
AIC (regcox3)
AIC (regcox4)
AIC (regcox5)
AIC (regcox6)
AIC (regcox7)
AIC (regcox8)
AIC (regcox9)
summary(regcox8)
regcox8
regcox8$loglik

```

```

> summary(regcox)
Call:
coxph(formula = surv(survival, status) ~ x1 + x2 + x3 + x4 +
      x5 + x6 + x7 + x8 + x9 + x10, data = data.hiv, method = "efron")

n= 121, number of events= 94

      coef exp(coef) se(coef)      z Pr(>|z|)
x1      2.628e-02  1.027e+00  1.369e-02  1.919  0.05493 .
x2Laki-Laki  5.526e-03  1.006e+00  2.952e-01  0.019  0.98507
x3Belum Menikah -1.796e-02  9.822e-01  4.057e-01 -0.044  0.96469
x4SMP      4.881e-01  1.629e+00  3.377e-01  1.445  0.14832
x4SMA      2.330e-01  1.262e+00  3.904e-01  0.597  0.55066
x4PT      8.405e-01  2.317e+00  5.469e-01  1.537  0.12432
x5Tidak Bekerja -8.215e-01  4.398e-01  4.221e-01 -1.946  0.05163 .
x6Homoseksual  1.812e+00  6.122e+00  6.641e-01  2.728  0.00636 **
x6Biseksual  -1.140e-01  8.923e-01  7.117e-01 -0.160  0.87274
x6Perinatal -1.374e+01  1.081e-06  2.849e+03 -0.005  0.99615
x6Tidak diketahui  9.271e-01  2.527e+00  1.171e+00  0.792  0.42863
x7Stadium Ringan -8.615e-01  4.225e-01  3.416e-01 -2.522  0.01166 *
x8      1.736e-02  1.018e+00  1.567e-02  1.108  0.26778
x9Tidak Ada -3.805e-01  6.835e-01  1.059e+00 -0.359  0.71939
x10Positif  -5.797e-02  9.437e-01  3.330e-01 -0.174  0.86181
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

```

```

> AIC (regcox)
[1] 783.0593
> AIC (regcox2)
[1] 782.0701
> AIC (regcox3)
[1] 780.1042
> AIC (regcox4)
[1] 778.1659
> AIC (regcox5)
[1] 776.4069
> AIC (regcox6)
[1] 774.7975
> AIC (regcox7)
[1] 772.8401
> AIC (regcox8)
[1] 771.8166
> AIC (regcox9)
[1] 771.9478

```

```

> summary(regcox8)
Call:
coxph(formula = surv(survival, status) ~ x5 + x7 + x8, data = data.hiv,
      method = "efron")

n= 121, number of events= 94

              coef exp(coef) se(coef)      z Pr(>|z|)
x5Tidak Bekerja -1.00918   0.36452  0.38409 -2.627  0.00860 **
x7Stadium Ringan -0.90044   0.40639  0.28449 -3.165  0.00155 **
x8                0.01659   1.01672  0.01139  1.456  0.14550
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

              exp(coef) exp(-coef) lower .95 upper .95
x5Tidak Bekerja    0.3645    2.7433    0.1717    0.7738
x7Stadium Ringan    0.4064    2.4607    0.2327    0.7097
x8                  1.0167    0.9836    0.9943    1.0397

Concordance= 0.646 (se = 0.031 )
Likelihood ratio test= 28.95 on 3 df,  p=2e-06
Wald test               = 22.55 on 3 df,  p=5e-05
Score (logrank) test = 24.85 on 3 df,  p=2e-05

> regcox8$loglik
[1] -397.3818 -382.9083
> |

```

Lampiran 5 *Script dan Output Regresi Cox Exact*

```
library(MVN)

data.hiv = read.delim("clipboard")

data.hiv$x2=factor(data.hiv$x2, levels = c("1","0"), labels = c("Perempuan", "Laki-Laki"))

data.hiv$x3=factor(data.hiv$x3, levels = c("1","0"), labels = c("Menikah", "Belum Menikah"))

data.hiv$x4=factor(data.hiv$x4, levels = c("1","2","3","4"), labels = c("SD", "SMP", "SMA", "PT"))

data.hiv$x5=factor(data.hiv$x5, levels = c("1","0"), labels = c("Bekerja", "Tidak Bekerja"))

data.hiv$x6=factor(data.hiv$x6, levels = c("1","2","3","4","6"), labels = c("Heteroseksual", "Homoseksual", "Biseksual", "Perinatal", "Tidak diketahui"))

data.hiv$x7=factor(data.hiv$x7, levels = c("1","0"), labels = c("Stadium Berat", "Stadium Ringan"))

data.hiv$x9=factor(data.hiv$x9, levels = c("1","0"), labels = c("Ada", "Tidak Ada"))

data.hiv$x10=factor(data.hiv$x10, levels = c("1","0"), labels = c("Negatif", "Positif"))

library(survival)

#UJI REGRESI NONPAR

#cox

regcox= coxph(Surv(survival , status)~
x1+x2+x3+x4+x5+x6+x7+x8+x9+x10, data = data.hiv, method =
"exact")

summary(regcox)

#menghilangkan x6

regcox2= coxph(Surv(survival , status)~
x1+x2+x3+x4+x5+x7+x8+x9+x10, data = data.hiv, method =
"exact")

summary(regcox2)
```

```

#menghilangkan x10
regcox3= coxph(Surv(survival , status)~
x1+x2+x3+x4+x5+x7+x8+x9, data = data.hiv, method = "exact")
summary(regcox3)
#menghilangkan x2
regcox4= coxph(Surv(survival , status)~ x1+x3+x4+x5+x7+x8+x9,
data = data.hiv, method = "exact")
summary(regcox4)
#menghilangkan x9
regcox5= coxph(Surv(survival , status)~ x1+x3+x4+x5+x7+x8, data
= data.hiv, method = "exact")
summary(regcox5)
#menghilangkan x3
regcox6= coxph(Surv(survival , status)~ x1+x4+x5+x7+x8, data =
data.hiv, method = "exact")
summary(regcox6)
#menghilangkan x4
regcox7= coxph(Surv(survival , status)~ x1+x5+x7+x8, data =
data.hiv, method = "exact")
summary(regcox7)
#menghilangkan x1
regcox8= coxph(Surv(survival , status)~ x5+x7+x8, data =
data.hiv, method = "exact")
summary(regcox8)
#menghilangkan x8
regcox9= coxph(Surv(survival , status)~ x5+x7, data = data.hiv,
method = "exact")
summary(regcox9)
AIC (regcox)
AIC (regcox2)
AIC (regcox3)
AIC (regcox4)
AIC (regcox5)
AIC (regcox6)
AIC (regcox7)
AIC (regcox8)
AIC (regcox9)

cox.zph(regcox8)
regcox8$loglik

```



```
> summary(regcox)
```

```
Call:
```

```
coxph(formula = Surv(survival, status) ~ x1 + x2 + x3 + x4 +  
      x5 + x6 + x7 + x8 + x9 + x10, data = data.hiv, method = "exact")
```

```
n= 121, number of events= 94
```

	coef	exp(coef)	se(coef)	z	Pr(> z)	
x1	2.628e-02	1.027e+00	1.370e-02	1.919	0.05503	.
x2Laki-Laki	4.134e-03	1.004e+00	2.954e-01	0.014	0.98884	
x3Belum Menikah	-1.869e-02	9.815e-01	4.059e-01	-0.046	0.96326	
x4SMP	4.888e-01	1.630e+00	3.380e-01	1.446	0.14820	
x4SMA	2.345e-01	1.264e+00	3.907e-01	0.600	0.54839	
x4PT	8.377e-01	2.311e+00	5.479e-01	1.529	0.12627	
x5Tidak Bekerja	-8.237e-01	4.388e-01	4.221e-01	-1.951	0.05102	.
x6Homoseksual	1.814e+00	6.135e+00	6.664e-01	2.722	0.00649	**
x6Biseksual	-1.153e-01	8.911e-01	7.120e-01	-0.162	0.87137	
x6Perinatal	-1.373e+01	1.090e-06	2.840e+03	-0.005	0.99614	
x6Tidak diketahui	9.370e-01	2.552e+00	1.176e+00	0.797	0.42554	
x7stadium Ringan	-8.622e-01	4.222e-01	3.418e-01	-2.523	0.01164	*
x8	1.739e-02	1.018e+00	1.569e-02	1.109	0.26762	
x9Tidak Ada	-3.808e-01	6.833e-01	1.059e+00	-0.359	0.71923	
x10Positif	-5.799e-02	9.437e-01	3.333e-01	-0.174	0.86186	

```
---
```

```
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
```

```
> AIC (regcox)
```

```
[1] 774.7378
```

```
> AIC (regcox2)
```

```
[1] 773.7417
```

```
> AIC (regcox3)
```

```
[1] 771.7746
```

```
> AIC (regcox4)
```

```
[1] 769.8337
```

```
> AIC (regcox5)
```

```
[1] 768.0739
```

```
> AIC (regcox6)
```

```
[1] 766.4621
```

```
> AIC (regcox7)
```

```
[1] 764.5018
```

```
> AIC (regcox8)
```

```
[1] 763.474
```

```
> AIC (regcox9)
```

```
[1] 763.607
```

```

> summary(regcox8)
Call:
coxph(formula = surv(survival, status) ~ x5 + x7 + x8, data = data.hiv,
      method = "exact")

n= 121, number of events= 94

              coef exp(coef) se(coef)      z Pr(>|z|)
x5Tidak Bekerja -1.01006  0.36420  0.38417 -2.629  0.00856 **
x7Stadium Ringan -0.90120  0.40608  0.28459 -3.167  0.00154 **
x8                0.01661  1.01675  0.01141  1.456  0.14535
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

              exp(coef) exp(-coef) lower .95 upper .95
x5Tidak Bekerja  0.3642  2.7458  0.1715  0.7733
x7Stadium Ringan  0.4061  2.4625  0.2325  0.7093
x8                1.0168  0.9835  0.9943  1.0397

Concordance= 0.646 (se = 0.031 )
Likelihood ratio test= 28.97 on 3 df,  p=2e-06
Wald test               = 22.57 on 3 df,  p=5e-05
Score (logrank) test = 24.87 on 3 df,  p=2e-05

> regcox8$loglik
[1] -393.2229 -378.7370

> cox.zph(regcox8)
              chisq df    p
x5          0.0476  1 0.83
x7          0.0386  1 0.84
x8          0.0774  1 0.78
GLOBAL     0.1718  3 0.98

```

Lampiran 6 Script dan Output Regresi Cox Variabel Demografi

```
library(MVN)
data.hiv = read.delim("clipboard")
data.hiv$x2=factor(data.hiv$x2, levels = c("1","0"), labels =
c("Perempuan", "Laki-Laki"))
data.hiv$x3=factor(data.hiv$x3, levels = c("1","0"), labels =
c("Menikah", "Belum Menikah"))
data.hiv$x4=factor(data.hiv$x4, levels = c("1","2","3","4"),
labels = c("SD", "SMP", "SMA", "PT"))
data.hiv$x5=factor(data.hiv$x5, levels = c("1","0"), labels =
c("Bekerja", "Tidak Bekerja"))
data.hiv$x6=factor(data.hiv$x6, levels =
c("1","2","3","4","6"), labels = c("Heteroseksual",
"Homoseksual", "Biseksual", "Perinatal", "Tidak diketahui"))
data.hiv$x7=factor(data.hiv$x7, levels = c("1","0"), labels =
c("Stadium Berat", "Stadium Ringan"))
data.hiv$x9=factor(data.hiv$x9, levels = c("1","0"), labels =
c("Ada", "Tidak Ada"))
data.hiv$x10=factor(data.hiv$x10, levels = c("1","0"), labels =
c("Negatif", "Positif"))
library(survival)
#UJI REGRESI NONPAR
##Variabel Status Pekerjaan
regcox= coxph(Surv(survival , status)~
x1+x2+x3+x4+x6+x7+x8+x9+x10, data = data.hiv, method =
"exact")
summary(regcox)
regcox2= coxph(Surv(survival , status)~
x1+x2+x3+x4+x7+x8+x9+x10, data = data.hiv, method = "exact")
summary(regcox2)
regcox3= coxph(Surv(survival , status)~ x1+x2+x3+x4+x7+x8+x10,
data = data.hiv, method = "exact")
summary(regcox3)
regcox4= coxph(Surv(survival , status)~ x1+x2+x4+x7+x8+x10,
data = data.hiv, method = "exact")
summary(regcox4)
regcox5= coxph(Surv(survival , status)~ x1+x2+x4+x7+x8, data =
data.hiv, method = "exact")
summary(regcox5)
regcox6= coxph(Surv(survival , status)~ x1+x2+x4+x7, data =
data.hiv, method = "exact")
summary(regcox6)
```

```
regcox7= coxph(Surv(survival , status)~ x1+x2+x7, data =
data.hiv, method = "exact")
summary(regcox7)

regcox8= coxph(Surv(survival , status)~ x2+x7, data = data.hiv,
method = "exact")
summary(regcox8)

##Variabel Jenis Kelamin
regcox= coxph(Surv(survival , status)~
x1+x3+x4+x5+x6+x7+x8+x9+x10, data = data.hiv, method =
"exact")
summary(regcox)

regcox2= coxph(Surv(survival , status)~
x1+x3+x4+x5+x7+x8+x9+x10, data = data.hiv, method = "exact")
summary(regcox2)

regcox3= coxph(Surv(survival , status)~ x1+x3+x4+x5+x7+x8+x9,
data = data.hiv, method = "exact")
summary(regcox3)

regcox4= coxph(Surv(survival , status)~ x1+x3+x4+x5+x7+x8, data
= data.hiv, method = "exact")
summary(regcox4)

regcox5= coxph(Surv(survival , status)~ x1+x4+x5+x7+x8, data =
data.hiv, method = "exact")
summary(regcox5)

regcox6= coxph(Surv(survival , status)~ x1+x5+x7+x8, data =
data.hiv, method = "exact")
summary(regcox6)

regcox7= coxph(Surv(survival , status)~ x5+x7+x8, data =
data.hiv, method = "exact")
summary(regcox7)

regcox8= coxph(Surv(survival , status)~ x5+x7, data = data.hiv,
method = "exact")
summary(regcox8)
AIC (regcox8)
```

```

##Variabel Usia
regcox= coxph(Surv(survival , status)~
x2+x3+x4+x5+x6+x7+x8+x9+x10, data = data.hiv, method =
"exact")
summary(regcox)
regcox2= coxph(Surv(survival , status)~
x2+x3+x4+x5+x7+x8+x9+x10, data = data.hiv, method = "exact")
summary(regcox2)
regcox3= coxph(Surv(survival , status)~ x2+x3+x4+x5+x7+x8+x9,
data = data.hiv, method = "exact")
summary(regcox3)
regcox4= coxph(Surv(survival , status)~ x2+x3+x5+x7+x8+x9, data
= data.hiv, method = "exact")
summary(regcox4)
regcox5= coxph(Surv(survival , status)~ x3+x5+x7+x8+x9, data =
data.hiv, method = "exact")
summary(regcox5)
regcox6= coxph(Surv(survival , status)~ x5+x7+x8+x9, data =
data.hiv, method = "exact")
summary(regcox6)
regcox7= coxph(Surv(survival , status)~ x5+x7+x8, data =
data.hiv, method = "exact")
summary(regcox7)
regcox8= coxph(Surv(survival , status)~ x5+x7, data = data.hiv,
method = "exact")
summary(regcox8)
AIC (regcox8)

```

- **Variabel Status Pekerjaan**

```

> summary(regcox6)
call:
coxph(formula = Surv(survival, status) ~ x2 + x7, data = data.hiv,
method = "exact")

n= 121, number of events= 94

              coef exp(coef) se(coef)      z Pr(>|z|)
x2Laki-Laki    0.5344    1.7064  0.2263  2.361  0.0182 *
x7Stadium Ringan -0.7764    0.4600  0.2879 -2.697  0.0070 **
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

              exp(coef) exp(-coef) lower .95 upper .95
x2Laki-Laki    1.706    0.586    1.0951    2.6590
x7Stadium Ringan  0.460    2.174    0.2617    0.8088

Concordance= 0.632 (se = 0.028 )
Likelihood ratio test= 20.1 on 2 df,  p=4e-05
Wald test            = 17.45 on 2 df,  p=2e-04
Score (logrank) test = 18.63 on 2 df,  p=9e-05

> AIC (regcox8)
[1] 770.3438

```

- **Variabel Jenis Kelamin**

```

> summary(regcox8)
Call:
coxph(formula = Surv(survival, status) ~ x5 + x7, data = data.hiv,
      method = "exact")

n= 121, number of events= 94

              coef exp(coef) se(coef)      z Pr(>|z|)
x5Tidak Bekerja -1.1415    0.3193  0.3740 -3.052 0.00227 **
x7Stadium Ringan -0.8279    0.4370  0.2793 -2.965 0.00303 **
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

              exp(coef) exp(-coef) lower .95 upper .95
x5Tidak Bekerja    0.3193    3.132  0.1534  0.6646
x7Stadium Ringan    0.4370    2.289  0.2528  0.7553

Concordance= 0.621 (se = 0.027 )
Likelihood ratio test= 26.84 on 2 df,  p=1e-06
Wald test               = 20.11 on 2 df,  p=4e-05
Score (logrank) test = 22.28 on 2 df,  p=1e-05

> AIC (regcox8)
[1] 763.607

```

- **Variabel Usia**

```

> summary(regcox9)
Call:
coxph(formula = Surv(survival, status) ~ x5 + x7, data = data.hiv,
      method = "exact")

n= 121, number of events= 94

              coef exp(coef) se(coef)      z Pr(>|z|)
x5Tidak Bekerja -1.1415    0.3193  0.3740 -3.052 0.00227 **
x7Stadium Ringan -0.8279    0.4370  0.2793 -2.965 0.00303 **
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

              exp(coef) exp(-coef) lower .95 upper .95
x5Tidak Bekerja    0.3193    3.132  0.1534  0.6646
x7Stadium Ringan    0.4370    2.289  0.2528  0.7553

Concordance= 0.621 (se = 0.027 )
Likelihood ratio test= 26.84 on 2 df,  p=1e-06
Wald test               = 20.11 on 2 df,  p=4e-05
Score (logrank) test = 22.28 on 2 df,  p=1e-05

> AIC (regcox8)
[1] 763.607

```

Lampiran 7 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

