

# Analisis *Survival* Nonparametrik Pada Pasien Kanker Serviks di RSUD Dr. Soetomo Surabaya Menggunakan Metode Kaplan Meier dan Uji Log Rank

Kurnia Dwi Inayati dan Santi Wulan Purnami  
Jurusan Statistika, FMIPA, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)  
Jl. Arief Rahman Hakim, Surabaya 60111 Indonesia  
*e-mail*: santi\_wp@statistika.its.ac.id

**Abstrak** — Kanker serviks adalah salah satu kanker yang menempati peringkat teratas penyebab kematian perempuan di seluruh dunia termasuk Indonesia. Tingginya angka kematian disebabkan karena rendahnya kesadaran perempuan melakukan deteksi dini. Sebagian besar pasien kanker serviks datang ke rumah sakit sudah dalam stadium lanjut. Akibatnya pengobatan kanker serviks menjadi lebih sulit dan hasilnya tidak memuaskan, bahkan cenderung mempercepat kematian. Salah satu parameter yang dapat digunakan untuk menilai keberhasilan pengobatan adalah probabilitas ketahanan hidup. Penelitian ini mengangkat permasalahan ketahanan hidup pasien kanker serviks di RSUD Dr. Soetomo Surabaya menggunakan metode nonparametrik yaitu Kaplan Meier dan Uji Log Rank yang didasarkan pada enam faktor yaitu usia, stadium, jenis pengobatan, penyakit penyerta, komplikasi, dan status anemia. Metode non parametrik tidak mensyaratkan waktu *survival* mengikuti distribusi tertentu (*free distribution*). Hasil penelitian diperoleh, berdasarkan Kaplan Meier secara keseluruhan menunjukkan bahwa probabilitas ketahanan hidup pasien kanker serviks masih tinggi yaitu antara 0,75 sampai 1. Sedangkan berdasarkan Kaplan Meier dari setiap variabel diduga terdapat perbedaan kurva *survival* pada stadium, jenis pengobatan, penyakit penyerta dan komplikasi. Kemudian dilanjutkan dengan uji Log Rank yang menunjukkan bahwa terdapat perbedaan kurva *survival* pada stadium, jenis pengobatan, dan komplikasi

**Kata Kunci** — kanker serviks, ketahanan hidup, non parametrik, Kaplan Meier, Uji Log Rank

## I. PENDAHULUAN

KANKER serviks adalah salah satu kanker yang paling sering diderita oleh perempuan dan menempati peringkat teratas sebagai penyebab kematian perempuan di seluruh dunia, dengan lebih dari 270.000 perempuan meninggal setiap tahunnya [1]. Di Indonesia, kanker serviks masih menduduki peringkat pertama diantara tumor ginekologi [2]. Setiap harinya sebanyak 20-25 perempuan meninggal karena kanker serviks [3].

Tingginya jumlah penderita kanker serviks disebabkan karena kurangnya kesadaran perempuan untuk melakukan pencegahan, salah satunya dengan menemukan lesi pre kanker dan kanker pada stadium dini (skrining) [4]. Fakta menunjukkan bahwa angka skrining di Indonesia hanya sekitar 5%, padahal angka yang efektif dalam menurunkan angka kejadian dan angka kematian karena kanker serviks adalah 85%.

RSUD Dr. Soetomo sebagai rujukan utama kawasan Indonesia Timur, setiap harinya selalu didiagnosis sekitar sepuluh pasien kanker serviks yang baru dan sebagian besar pasien yang datang sudah masuk pada stadium lanjut [5]. Apabila kanker serviks ditemukan pada stadium lanjut, pengobatan menjadi lebih sulit, mahal, dan hasil pengobatan tidak memuaskan, bahkan cenderung mempercepat kematian [6]. Salah satu parameter yang dapat digunakan untuk menilai keberhasilan pengobatan kanker serviks adalah probabilitas ketahanan hidup pasien [7].

Berdasarkan penelitian yang telah berkembang didapatkan beberapa faktor yang dapat mempengaruhi ketahanan hidup pasien kanker serviks, diantaranya adalah usia [8][7], stadium [9] serta anemia dan kelengkapan pengobatan juga merupakan faktor yang mempengaruhi ketahanan hidup penderita kanker serviks [10].

Analisis ketahanan hidup (*survival*) adalah analisis mengenai data yang diperoleh dari catatan waktu yang dicapai suatu obyek sampai terjadinya peristiwa tertentu yang disebut sebagai *failure event*. Beberapa metode yang digunakan dalam analisis *survival* adalah metode nonparametrik, semiparametrik, dan parametrik. Dari ketiga metode tersebut, nonparametrik adalah metode yang paling mudah digunakan karena tidak membutuhkan syarat bahwa waktu *survival* mengikuti distribusi tertentu (*free distribution*) [11].

Salah satu metode yang sering digunakan dalam analisis *survival* non parametrik adalah analisis Kaplan Meier yang dilanjutkan dengan uji Log Rank [12]. Analisis Kaplan Meier digunakan untuk menaksir fungsi *survival*. Fungsi *survival* adalah probabilitas ketahanan hidup individu sampai waktu ke- $t$ . Kemudian dari estimasi fungsi *survival* dapat dibentuk kurva *survival* Kaplan Meier. Sedangkan uji Log Rank digunakan untuk menguji apakah terdapat perbedaan atau tidak dalam kurva *survival* Kaplan Meier pada variabel-variabel yang mempunyai kategori dua atau lebih. Seperti dalam penelitian ini yaitu stadium, jenis pengobatan, penyakit penyerta, komplikasi, dan status anemia.

Berdasarkan permasalahan di atas, maka penelitian ini menggunakan analisis Kaplan Meier dan Uji Log Rank untuk mengetahui perbedaan kurva *survival* dari setiap kategori dalam variabel stadium, jenis pengobatan, penyakit penyerta, komplikasi, dan status anemia, beserta probabilitas ketahanan hidup pada data *survival* pasien kanker serviks di RSUD Dr. Soetomo Surabaya.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Analisis Survival

Analisis *survival* merupakan kumpulan metode statistik dimana variabel yang diperhatikan adalah waktu sampai terjadinya peristiwa (*event*) yang biasa disebut waktu *survival* [12]. Tiga hal yang harus diperhatikan dalam menentukan waktu kegagalan menurut Cox & Oakes [13] adalah:

1. Waktu awal (*start point*) tidak ambigu.
2. Skala pengukuran yang konsisten.
3. Kejelasan definisi *failure event*.

Pada analisis *survival* terdapat dua macam fungsi utama yaitu fungsi *survival* dan fungsi *hazard*. Fungsi *survival*  $S(t)$  didefinisikan sebagai probabilitas suatu obyek bertahan setelah waktu ke- $t$ , dinyatakan dengan persamaan sebagai berikut [12].

$$S(t) = P(T > t) = 1 - P(T \leq t) \tag{1}$$

Fungsi *hazard*  $h(t)$  merupakan laju *failure* atau kegagalan sesaat setelah individu bertahan sampai waktu ke- $t$ . Dengan demikian fungsi *hazard* dapat diartikan sebagai kebalikan dari fungsi *survival*.

$$h(t) = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \left\{ \frac{P(t \leq T < t + \Delta t | T \geq t)}{\Delta t} \right\} \tag{2}$$

Analisis Kaplan Meier digunakan untuk menaksir fungsi *survival* [12]. Berikut merupakan persamaan umum dari fungsi *survival* yang digunakan untuk membentuk kurva *survival* Kaplan Meier.

$$\hat{S}(t_{(j)}) = \hat{S}(t_{(j-1)}) \times \hat{P}_r(T > t_{(j)} | T \geq t_{(j)}) \tag{3}$$

dimana 
$$\hat{S}(t_{(j-1)}) = \prod_{i=1}^{j-1} \hat{P}_r(T > t_{(i)} | T \geq t_{(i)})$$

Uji Log Rank merupakan uji yang digunakan untuk membandingkan kurva *survival* dalam grup yang berbeda [12].

$H_0$  : tidak ada perbedaan kurva *survival* dalam grup yang berbeda

$H_1$  : paling sedikit ada satu perbedaan antara kurva *survival* dalam grup yang berbeda.

Statistik uji

$$\chi^2 \approx \sum_{i=1}^G \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} \tag{4}$$

dimana

$$O_i - E_i = \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^G (m_{ij} - e_{ij}); e_{ij} = \left( \frac{n_{ij}}{\sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^G n_{ij}} \right) \left( \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^G m_{ij} \right)$$

Tolak  $H_0$  jika  $\chi^2 > \chi^2_{\alpha, G-1}$ .

B. Faktor Prognosis dan Ketahanan Hidup Kanker Serviks

Kanker serviks merupakan kanker yang meyerang leher rahim. Prognosis kanker serviks adalah perkiraan tentang akibat dan kemungkinan penyembuhan dari kanker serviks tersebut. Statistik dapat digunakan untuk memperkirakan prognosis kanker serviks, salah satunya dengan melihat ketahanan hidup pasien selama periode tertentu setelah diagnosis. Ketahanan hidup kanker serviks dipengaruhi oleh

beberapa faktor diantaranya usia, stadium klinik, kondisi umum sebelum pengobatan, jenis pengobatan dan penyebaran kanker serviks ke anggota tubuh lain [14].

III. METODOLOGI PENELITIAN

A. Sumber Data dan Variabel Penelitian

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data sekunder yang diperoleh dari data rekam medis penderita kanker serviks yang menjalani rawat inap di RSUD Dr. Soetomo Surabaya tahun 2014. Data mengenai waktu *survival* dan faktor-faktor yang diduga mempengaruhi ketahanan hidup kanker serviks berjumlah 746 pasien dengan rincian 710 pasien masih bertahan hidup dan 36 pasien meninggal.

Variabel dependen merupakan data waktu *survival* (T) pasien penderita kanker serviks. Waktu *survival* (T) adalah waktu selama pasien penderita kanker serviks menjalani perawatan di RSUD Dr. Soetomo Surabaya selama periode penelitian dengan *start point* Januari 2014 dan *end point* Desember 2014. Sementara itu variabel independen (x) merupakan faktor yang diduga mempengaruhi ketahanan hidup kanker serviks. Berikut merupakan deskripsi dari variabel yang digunakan dalam penelitian.

Tabel 1. Variabel Penelitian

Variabel	Deskripsi	Skala
T	Waktu selama pasien menjalani perawatan di rumah sakit d= 0, jika pasien berhenti atau pindah pengobatan, bertahan atau hidup selama periode penelitian d= 1, jika pasien meninggal	Rasio
X <sub>1</sub>	Usia (tahun) Usia dari pasien	Rasio
X <sub>2</sub>	Stadium 0 =Stadium 0 1 =Stadium I (IA dan IB) 2 =Stadium II (IIA dan IIB) 3 =Stadium III (IIIA dan IIIB) 4 =Stadium IV (IVA dan IVB)	Ordinal
X <sub>3</sub>	Jenis Pengobatan 1 = Kemoterapi 2 = Transfusi PRC 3 = Operasi 4 = Kemoterapi + Transfusi PRC	Nominal
X <sub>4</sub>	Penyakit Penyerta 0 =Tidak (penyakit utama) 1 =Ya (penyakit penyerta)	Nominal
X <sub>5</sub>	Komplikasi 0 = Tidak ada komplikasi 1 = Ada komplikasi	Nominal
X <sub>6</sub>	Status Anemia 0 = Tidak menderita anemia 1 = Menderita anemia	Nominal

B. Langkah Analisis

Terdapat enam tahapan untuk melakukan analisis data dalam penelitian ini, secara garis besar yaitu.

1. Mendeskripsikan karakteristik pasien kanker serviks berdasarkan waktu *survival* dan faktor yang diduga mempengaruhi ketahanan hidupnya.
2. Menggambarkan kurva *survival* pasien kanker serviks berdasarkan faktor stadium, jenis pengobatan, penyakit penyerta, komplikasi, dan status anemia dengan analisis Kaplan Meier.
3. Menguji perbedaan kurva *survival* pasien kanker serviks berdasarkan hasil pada langkah kedua dengan uji Log Rank.

IV. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

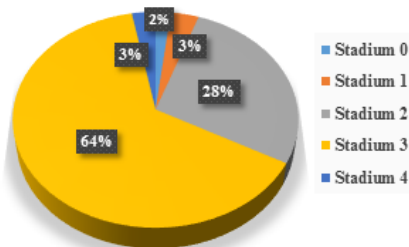
A. Karakteristik Pasien Kanker Serviks Berdasarkan Waktu Survival

Jumlah pasien kanker serviks yang menjalani perawatan di RSUD Dr. Soetomo Surabaya adalah 746 pasien. Dari total 746 pasien kanker serviks, 710 pasien masih bertahan hidup dan 36 pasien meninggal. Pasien kanker serviks yang meninggal memiliki rata-rata waktu *survival* sekitar 48 hari dengan waktu terpendek 1 hari dan paling lama 331 hari. Sementara itu, rata-rata waktu *survival* pasien yang meninggal adalah 26 hari dengan waktu terpendek 1 hari dan paling lama 151 hari. Pasien yang masih bertahan hidup paling banyak memiliki waktu *survival* 3 hari, sedangkan waktu *survival* untuk pasien yang meninggal paling banyak adalah 2 hari, 5 hari, dan 7 hari. Nilai deviasi standar untuk pasien yang bertahan hidup dan meninggal secara berturut adalah 58,34 hari dan 39,84. Nilai ini menunjukkan variasi waktu *survival* untuk pasien yang bertahan hidup dan meninggal.

B. Karakteristik Pasien Berdasarkan Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Ketahanan Hidup Kanker Serviks

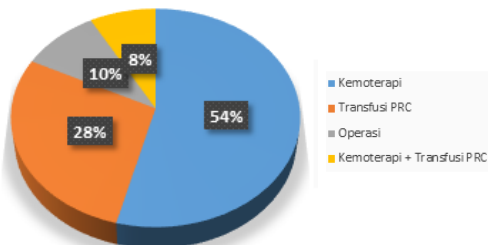
Karakteristik pasien kanker serviks berdasarkan usia di RSUD Dr. Soetomo Surabaya secara deskriptif, diketahui bahwa pasien kanker serviks yang menjalani rawat inap rata-rata berumur sekitar 50 tahun dengan usia 27 tahun dan 79 tahun sebagai usia termuda dan tertua. Sementara variasi usia pasien kanker serviks dapat dilihat berdasarkan nilai deviasi standar yaitu 8,678.

Selanjutnya, karakteristik pasien berdasarkan faktor stadium, jenis pengobatan, penyakit penyerta, komplikasi, dan status anemia digambarkan secara visual oleh *pie chart* berikut ini.



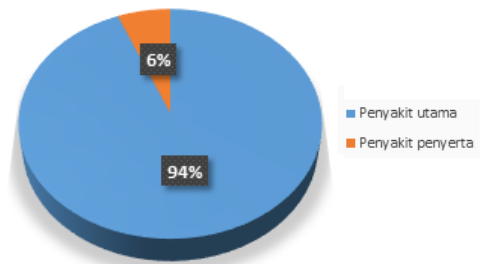
Gambar 1. Karakteristik Pasien Berdasarkan Stadium

Berdasarkan Gambar 1, persentase pasien kanker serviks dengan stadium III memiliki total persentase yang paling besar yaitu 64% dari 746 pasien.



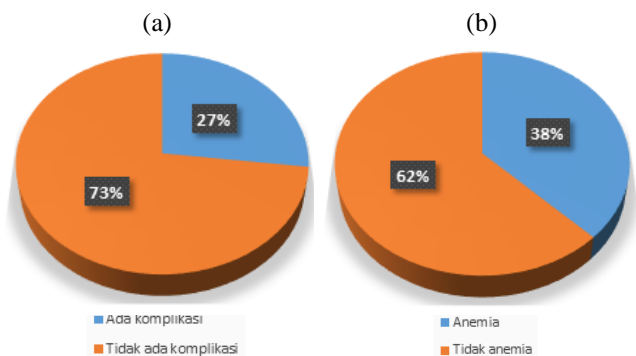
Gambar 2. Karakteristik Pasien Berdasarkan Jenis Pengobatan

Dari Gambar 2, dapat dilihat bahwa lebih dari separuh pasien kanker serviks menjalani pengobatan kemoterapi, dengan persentase sebesar 54%. Sedangkan sisanya menjalani pengobatan transfusi PRC, operasi, dan kombinasi kemoterapi + transfusi PRC, dengan presentase secara berturut sebesar 28%, 10%, dan 8%.



Gambar 3. Karakteristik Pasien Berdasarkan Penyakit Penyerta

Gambar 3 menunjukkan hampir seluruh kejadian kanker serviks menjadi penyakit utama bagi pasien dengan persentase 94%. Sedangkan persentase kanker serviks sebagai penyerta hanya 6%.



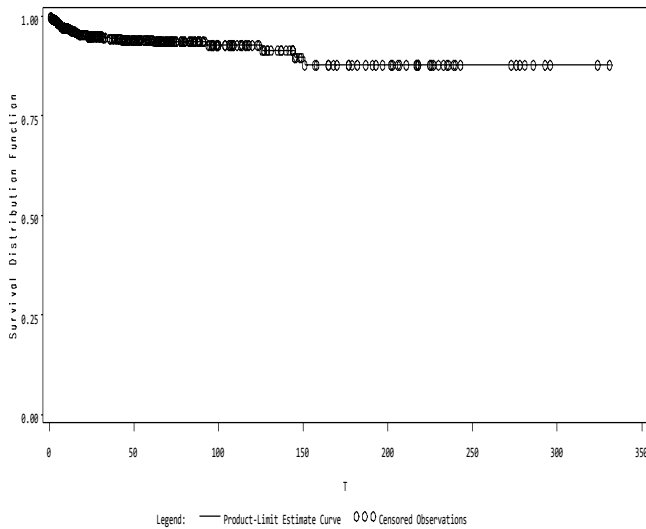
Gambar 4. Karakteristik Pasien Berdasarkan Komplikasi (a) dan Status Anemia (b)

Dapat dilihat pada Gambar 4(a), pasien kanker serviks yang mengalami komplikasi lebih sedikit dibanding dengan yang tidak mengalami komplikasi, dengan persentase secara berurut sebesar 27% dan 73%. Sedangkan dari gambar 4(b) menunjukkan bahwa 62% pasien kanker serviks tidak mengalami anemia, dan 38% mengalami anemia.

B. Kurva Survival Kaplan Meier dan Uji Log Rank

Analisis Kaplan Meier digunakan untuk mengestimasi fungsi *survival* dan mengetahui karakteristik kurva *survival* yaitu kurva yang menunjukkan hubungan antara estimasi fungsi *survival* sebagai sumbu y dan waktu *survival* sebagai sumbu x dari pasien kanker serviks.

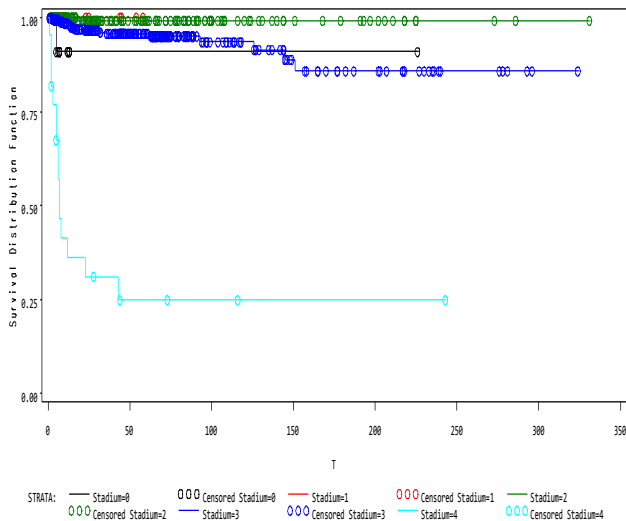
Sebelum mengetahui karakteristik dan perbedaan kurva *survival* kanker serviks berdasarkan faktor-faktor yang mempengaruhinya, terlebih dahulu dilakukan analisis deskriptif dengan kurva *survival* Kaplan Meier keseluruhan untuk mengetahui gambaran karakteristik secara umum kurva *survival* yang disajikan dalam Gambar 5.



Gambar 5 Kurva *Survival* Kaplan Meier Pasien Kanker Serviks

Berdasarkan dari Gambar 5, dapat dilihat bahwa kurva turun secara lambat hal ini dikarenakan banyak data tersensor artinya banyak pasien yang tidak mengalami *event* atau masih bertahan hidup selama satu tahun. Dari Gambar 5 juga dapat dilihat bahwa probabilitas ketahanan hidup satu tahun (*one year survival rate*) pasien kanker serviks di RSUD Dr. Soetomo masih tinggi.

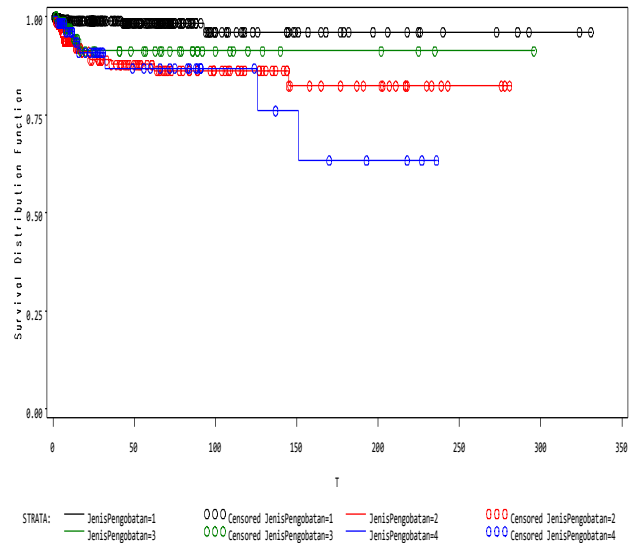
Setelah mengetahui karakteristik kurva *survival* secara umum, selanjutnya akan dijelaskan karakteristik kurva *survival* pasien kanker serviks yang menjalani rawat inap di RSUD Dr. Soetomo Surabaya berdasarkan faktor stadium, jenis pengobatan, penyakit penyerta, komplikasi dan status anemia.



Gambar 6. Kurva *Survival* Kaplan Meier Berdasarkan Faktor Stadium

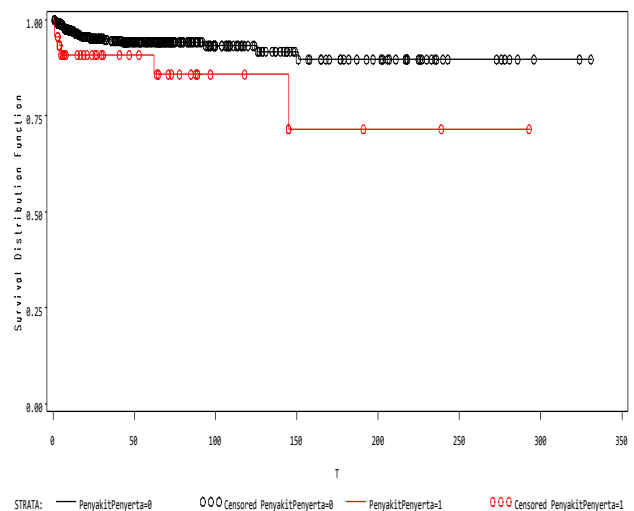
Gambar 6 merupakan kurva *survival* Kaplan Meier untuk faktor stadium. Berdasarkan Gambar 6 dapat dilihat bahwa pada awal masuk rumah sakit sampai 350 hari, probabilitas ketahanan hidup pasien untuk stadium 0, I, II, dan III masih tinggi yaitu antara 0,75 hingga 1, artinya sebagian besar pasien dengan ke-empat stadium tersebut masih bertahan hidup selama satu tahun. Sedangkan kurva *survival* untuk stadium IV pada waktu awal masuk rumah sakit hingga 50 hari turun secara cepat, artinya probabilitas ketahanan hidupnya semakin menurun. Kemudian setelah 50 hari kurva

*survival* terlihat konstan. Hal ini menunjukkan setelah 50 hari, probabilitas ketahanan hidup pasien rendah. Berdasarkan penjelasan tersebut diduga terdapat perbedaan kurva *survival* untuk stadium IV dengan ketiga stadium yang lain.



Gambar 7. Kurva *Survival* Kaplan Meier Berdasarkan Faktor Jenis Pengobatan

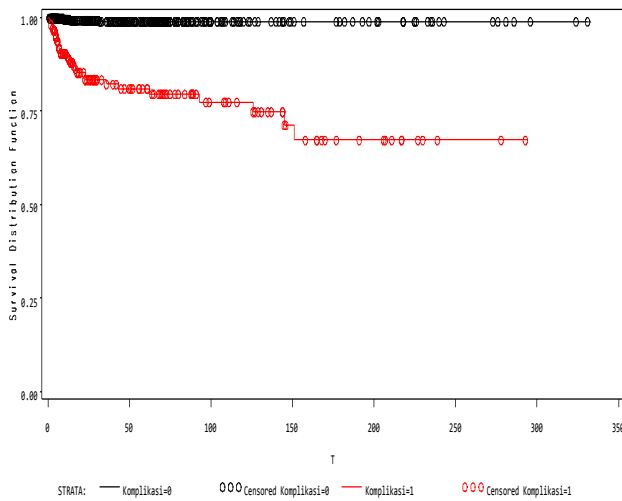
Berdasarkan Gambar 7, dapat dilihat bahwa kurva *survival* pada awal masuk rumah sakit hingga 350 hari untuk pasien kanker serviks yang menjalani pengobatan kemoterapi, transfusi PRC, dan operasi menunjukkan probabilitas ketahanan hidup yang masih tinggi. Begitu juga dengan kurva *survival* untuk pasien yang menjalani kombinasi kemoterapi dan transfusi PRC, pada awal masuk rumah sakit sampai sekitar 130 hari, probabilitas ketahanan hidupnya masih tinggi. Namun setelah 130 hari kurva *survival* turun yang menunjukkan probabilitas ketahanan hidup pasien setelah 130 hari juga lebih rendah. Sehingga dari kurva *survival* tersebut diduga terdapat perbedaan kurva *survival* antara kombinasi pengobatan kemoterapi dan transfusi PRC dengan jenis pengobatan yang lain.



Gambar 8. Kurva *Survival* Kaplan Meier Berdasarkan Faktor Penyakit Penyerta

Berdasarkan Gambar 8, dapat dilihat secara umum kurva *survival* untuk pasien dengan kanker serviks sebagai

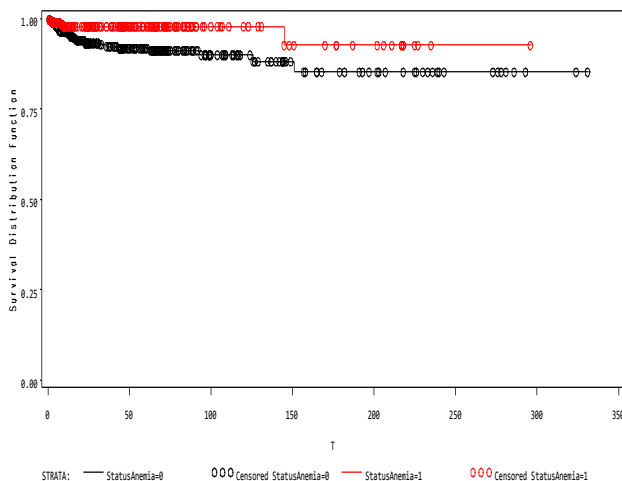
penyakit utama berada dibawah kurva *survival* dengan kanker serviks sebagai penyakit utama. Hal ini menunjukkan probabilitas ketahanan hidup pasien kanker serviks sebagai penyakit penyerta lebih tinggi dari pada sebagai penyakit utama.



Gambar 9. Kurva *Survival* Kaplan Meier Berdasarkan Faktor Komplikasi

Berdasarkan Gambar 9 dapat dilihat bahwa kurva untuk pasien kanker serviks yang mengalami komplikasi berada dibawah kurva pasien yang tidak mengalami komplikasi. Hal ini menunjukkan probabilitas ketahanan hidup pasien kanker serviks yang mengalami komplikasi lebih rendah dari pada pasien yang tidak mengalami komplikasi.

Pada awal masuk rumah sakit hingga 350 hari, kurva *survival* pasien yang tidak mengalami komplikasi cenderung konstan dan probabilitas ketahanan hidupnya masih tinggi. Sedangkan kurva *survival* untuk pasien yang mengalami komplikasi, pada awal masuk rumah sakit hingga akhir penelitian mengalami penurunan. Artinya seiring bertambahnya waktu *survival*, probabilitas ketahanan hidup pasien kanker serviks semakin rendah. Dari penjelasan yang telah diuraikan maka diduga terdapat perbedaan kurva *survival* pada pasien yang mengalami komplikasi dan tidak mengalami komplikasi.



(e) Status Anemia

Gambar 10. Kurva *Survival* Kaplan Meier Berdasarkan Faktor Status Anemia

Berdasarkan Gambar 10, secara grafis tidak ada perbedaan kurva *survival* antara pasien kanker serviks yang tidak mengalami anemia dengan pasien yang mengalami anemia dengan probabilitas ketahanan hidup yang masih tinggi. Untuk mengetahui kebenaran dugaan ada atau tidaknya perbedaan kurva *survival* Kaplan Meier pada faktor stadium, jenis pengobatan, penyakit penyerta, komplikasi, dan status anemia, selanjutnya dilakukan uji Log Rank yang disajikan dalam Tabel 2.

Tabel 2 Hasil Uji Log Rank

Variabel	Log-Rank	df	p-value	Keputusan
Stadium	287,60	4	<0,0001	Tolak H <sub>0</sub>
Jenis Pengobatan	23,58	3	<0,0001	Tolak H <sub>0</sub>
Penyakit Penyerta	5,93	1	0,0148	Gagal tolak H <sub>0</sub>
Komplikasi	70,11	1	<0,0001	Tolak H <sub>0</sub>
Status Anemia	6,30	1	0,0121	Gagal tolak H <sub>0</sub>

Hasil uji Log Rank pada Tabel 2 menunjukkan bahwa keputusan untuk faktor stadium, jenis pengobatan, dan komplikasi adalah tolak H<sub>0</sub>, artinya minimal terdapat satu perbedaan kurva *survival* pada setiap kategori dalam variabel stadium, dimana terdapat perbedaan kurva *survival* antara stadium IV dengan stadium 0, I, II, dan stadium III. Pada variabel jenis pengobatan terdapat perbedaan antara kurva *survival* jenis pengobatan kombinasi kemoterapi dan transfusi PRC dengan kurva *survival* jenis pengobatan kemoterapi, transfusi PRC, dan operasi. Sedangkan pada faktor komplikasi terdapat perbedaan kurva *survival* antara pasien kanker serviks yang mengalami komplikasi dengan pasien yang tidak mengalami komplikasi.

Sedangkan untuk variabel penyakit penyerta dan status anemia, dengan keputusan gagal tolak H<sub>0</sub> menunjukkan tidak ada perbedaan kurva *survival* antar kategori dalam variabel tersebut.

V. KESIMPULAN / RINGKASAN

Berdasarkan kurva *survival* Kaplan Meier secara keseluruhan dapat dilihat bahwa probabilitas ketahanan hidup satu tahun (*one year survival rate*) pasien kanker serviks masih tinggi. Secara dekriptif berdasarkan kurva *survival* Kaplan Meier dan uji Log Rank menunjukkan bahwa terdapat perbedaan kurva *survival* pada variabel stadium, jenis pengobatan, dan komplikasi yaitu probabilitas ketahanan hidup pasien untuk stadium IV lebih rendah dari pada stadium yang lain. Probabilitas pasien dengan jenis pengobatan kombinasi kemoterapi dan transfusi PRC lebih rendah dari pada jenis pengobatan yang lain. Probabilitas ketahanan hidup pasien yang mengalami komplikasi lebih rendah dari pada pasien yang tidak mengalami komplikasi.

Saran yang diberikan untuk penelitian selanjutnya adalah waktu penelitian sebaiknya diperpanjang agar tidak terlalu banyak data yang tersensor.

DAFTAR PUSTAKA

[1] WHO, 2013. *Human Papillomavirus (HPV) and Cervical Cancer*, s.l.: World Health Organization (WHO).  
 [2] Prawiroharjo, Sarwono. (2010). *Ilmu Kandungan*. Jakarta: EGC.  
 [3] Yayasan Kanker Indonesia, (2013). Press Release Training of Trainers Pap Tes dan IVA Serviks. [Online] Available at: <https://www.facebook.com/kankerindonesia/posts/506094629486926>  
 [4] Dwipoyono. (2009). Kebijakan Pengendalian Penyakit Kanker Serviks di Indonesia. *Indonesian Journal of Cancer*, 3(3), Juli-September.

- [5] Jawa Pos National Network. (2014). Sehari 10 Pasien Baru Kanker Serviks. [Online] Available at: <http://www.jpnn.com/read/2014/10/11/262921/Sehari,-10-Pasien-Baru-Kanker-Serviks->
- [6] Dalimartha, S. (2004). *Deteksi Dini Kanker dan Simplisia Anti Kanker*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- [7] Gayatri, Dewi. (2002). *Hubungan stadium dengan ketahanan hidup 5 tahun pasien kanker serviks di RSUPN Cipto Mangunkusumo dan RSK Dharmais*. Jakarta, Depok :FKMUI
- [8] Putri, R.M, (2008). *Pemodelan Regresi Cox Terhadap Faktor Yang Mempengaruhi Ketahanan Hidup Penderita Kanker Serviks*: Jurusan Statistika-ITS.
- [9] Wijayanti,Rina. (2014). *Perbandingan Analisis Regresi Cox dan Analisis Survival Bayesian Pada Ketahanan Hidup Kanker Serviks di RSUD Dr.Soetomo Surabaya*: Jurusan Statistika-ITS.
- [10] Sirait,A.M., Iwan Ariawan, Farid Aziz. (1997). Ketahanan Hidup Penderita Kanker Serviks di Rumah Sakit Cipto Mangun Kusumo Jakarta. *Majalah Obstet Ginekol*, 21(3), 183-190.
- [11] Collet, D. (1994). *Modelling Survival Data in Medical Research*. London: Chapman and Hall.
- [12] Kleinbaum,D.G.,& Klein, M. (2005). *Survival Analysis, A Self-Learning Text*. New York: Springer.
- [13] Cox, D.R., & Oakes, D. (1984). *Analysis of Survival Data*. London: Chapman and Hall.
- [14] National Cancer Institute. (2014). Understanding Prognosis Factors Aand Statistics About Survival. [Online] Available at:<http://www.cancer.gov/cancertopics/diagnosisstaging/prognosis>