

Analisis Survival terhadap Pasien Diare Anak Menggunakan Metode Kaplan Meier dan Uji Log Rank

Muhammad Muhajir*, Yai Diyah Palupi

Program Studi Statistika FMIPA Universitas Islam Indonesia
Jalan Kaliurang KM 14.5, Sleman Yogyakarta, 55584
*mmuhajir@uii.ac.id

Abstrak

Penyakit Diare masih menjadi salah satu masalah kesehatan masyarakat yang penting karena merupakan penyumbang utama ketiga angka kesakitan anak di berbagai negara termasuk Indonesia. Penelitian ini menggunakan data rekam medik penyakit diare dengan menggunakan indikator lama sembuh pasien, usia, dan jenis kelamin pada pasien rawat anak di Rumah Sakit Islam Jakarta pada bulan Januari tahun 2017. Data tersebut memberikan informasi bahwa kasus Diare menduduki peringkat tertinggi dari berbagai jenis penyakit. Metode yang digunakan untuk menentukan peluang ketahanan penyakit yang mendominasi pada pasien anak di rumah sakit tersebut adalah metode Kaplan-Meier dan Log Rank. Hasil analisis metode Kaplan Meier didapatkan bahwa pasien dengan jenis kelamin laki-laki mempunyai peluang sembuh lebih lama dibandingkan dengan pasien dengan jenis kelamin perempuan serta pasien dengan usia 6-11 tahun mempunyai peluang sembuh lebih lama dibandingkan usia ≤ 5 tahun. Untuk uji Log Rank didapatkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara peluang tahan hidup kumulatif berdasarkan jenis kelamin maupun umur pasien.

Kata Kunci: Kaplan-Meier, Uji Log Rank, Diare

Abstract

Diarrhea being one of public health problems that important because it is third major contributor the pain children in various countries including indonesia. This research using data from islam hospital medical record jakarta in january 2017 shows that diarrhea cases were occupying the highest rank of various types of disease in patients children, using indicators long healed patients, the age of, and sex. Methods used to determine function survival who dominated in patients children are Kaplan Meier and Log Rank. The results of the analysis method kaplan meier got that patients male had the probability of healed longer than for patients female as well as patients age of 6- 11 years had the probability healed longer than the age of ≤ 5 years. To Log Rank test got that there is no significant difference between the survival function based on sex and age patients.

Key Words: Kaplan-Meier, Uji Log Rank, Diarrhea

Pendahuluan

Anak-anak dan balita adalah kelompok yang rentan terhadap berbagai penyakit karena sistem

kekebalan tubuh mereka belum terbangun sempurna. Sebagian besar penyakit anak tidak berbahaya dan hanya menyebabkan ketidaknyamanan

Analisis Survival terhadap Pasien Diare Anak Menggunakan Metode Kaplan Meier dan Uji Log Rank Estimation of Exponential

sementara. Beberapa jenis lainnya sangat berbahaya, bahkan mengancam jiwa. Penyakit anak yang hanya menimbulkan ketidaknyaman sementara antara lain adalah sebagian besar ISPA (infeksi saluran pernapasan), demam, diare, infeksi telinga tengah, radang tenggorokan, cacar air dan masalah kulit. Penanganan gangguan-gangguan kesehatan itu umumnya cukup dengan mengelola gejala-gejalanya, mencegah pemicunya (untuk alergi) dan pemberian antibiotik (untuk infeksi oleh bakteri) (Depkes RI, 2005).

Salah satu masalah timbulnya penyakit pada anak adalah karena faktor lingkungan. Penyakit yang paling banyak terjangkit pada anak adalah penyakit Diare. Penyakit Diare masih menjadi salah satu masalah kesehatan masyarakat yang penting karena merupakan penyumbang utama ketiga angka kesakitan anak di berbagai negara termasuk Indonesia. Penyebab utama penyakit diare tersebut diantaranya adalah dehidrasi akibat kehilangan cairan dan elektrolit melalui tinja. Golongan usia yang biasanya mudah terserang penyakit diare adalah anak-anak. Karena anak-anak mempunyai daya tahan tubuh yang masih lemah

(Widoyono, 2011).

Menurut *World Health Organization*, diperkirakan 55 juta orang meninggal di dunia pada tahun 2011. Berikut ini adalah penyebab kematian terbanyak di dunia menurut WHO: Penyakit jantung koroner, Stroke, Infeksi saluran napas bawah, Penyakit paru obstruktif kronik (PPOK), Diare, HIV/AIDS, Kanker paru, Diabetes melitus, Kecelakaan lalu lintas, Prematuritas. Lain halnya dengan orang dewasa, pembunuh terbanyak pada anak-anak adalah infeksi paru-paru (pneumonia), prematuritas, asfiksia, dan diare. Sekitar 7 juta anak meninggal sebelum usia 5 tahun dan hampir semuanya (99%) terjadi di negara miskin dan berkembang. (Kusumawardhani, 2014)

Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan (Balitbangkes) Kementerian Kesehatan telah melakukan survei yang disebut *Sample Registration Survey (SRS)*. Datanya dikumpulkan dari sampel yang mewakili Indonesia, meliputi 41.590 kematian sepanjang 2014, dan pada semua kematian itu dilakukan autopsi verbal, sesuai pedoman Badan Kesehatan Dunia (WHO) secara real time oleh dokter dan petugas terlatih. Dari data itu terlihat bahwa 100 jenis penyakit paling sering

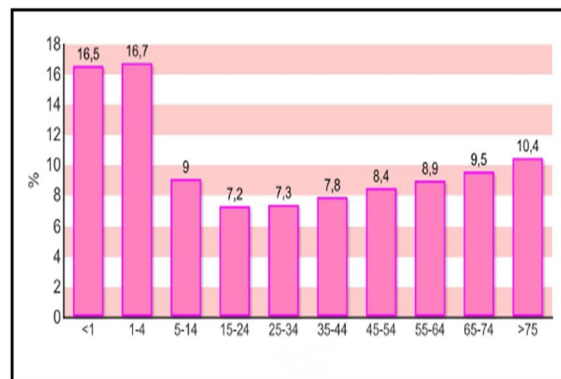
Analisis Survival terhadap Pasien Diare Anak Menggunakan Metode Kaplan Meier dan Uji Log Rank Estimation of Exponential

menjadi penyebab kematian di Indonesia yaitu : Cerebrovaskular atau pembuluh darah di otak seperti pada pasien stroke, penyakit jantung iskemik, Diabetes Melitus dengan komplikasi, Tuberculosis pernapasan, Hipertensi atau tekanan darah tinggi dengan komplikasi, Penyakit pernapasan khususnya Penyakit Paru Obstruktif Kronis (PPOK), Penyakit liver atau hati, Akibat kecelakaan lalu lintas, Pneumonia atau radang paru-paru, Diare atau gastro-enteris yang berasal dari infeksi. (Badan Penelitian Dan Pengembangan Kesehatan, 2017)

Di Indonesia, diare masih merupakan salah satu masalah kesehatan masyarakat utama. Berdasarkan Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) tahun 2007 yang dilakukan oleh Departemen Kesehatan menyatakan bahwa Bila dilihat per kelompok umur diare tersebar di semua kelompok umur dengan prevalensi tertinggi terdeteksi pada anak balita (1-4 tahun) yaitu 16,7%. Sedangkan menurut jenis kelamin prevalensi laki-laki dan perempuan hampir sama, yaitu 8,9% pada laki-laki dan 9,1% pada perempuan. Data penderita penyakit diare yang tersebar di Indonesia berdasarkan kelompok umur dapat

dilihat seperti yang terlihat pada gambar

1.



Sumber : Riset Kesehatan Dasar tahun 2007

Gambar 1. Prevalensi Diare Menurut Kelompok Umur

Penyakit diare yang menyerang anak jika tidak diatasi lebih lanjut akan menyebabkan dehidrasi yang mengakibatkan kematian. Data terakhir dari Departemen Kesehatan menunjukkan bahwa diare menjadi penyakit pembunuh kedua bayi di bawah lima tahun (balita) di Indonesia setelah penyakit gangguan pernafasan (Depkes RI,2005).

Salah satu langkah dalam pencapaian target MDG's (Goal ke-4) adalah menurunkan kematian anak menjadi 2/3 bagian dari tahun 1990 sampai pada 2015. Berdasarkan Survei Kesehatan Rumah Tangga (SKRT), Studi Mortalitas dan Riset Kesehatan Dasar dari tahun ke tahun diketahui bahwa diare masih menjadi penyebab utama kematian balita di Indonesia. Penyebab utama

Analisis Survival terhadap Pasien Diare Anak Menggunakan Metode Kaplan Meier dan Uji Log Rank Estimation of Exponential

kematian akibat diare adalah tata laksana yang tidak tepat baik di rumah maupun di sarana kesehatan (Departemen Kesehatan RI, 2015).

Menurut (Kementrian Kesehatan RI, 2011), Penyakit diare masih merupakan masalah kesehatan masyarakat di negara berkembang seperti di Indonesia, karena morbiditas dan mortalitas-nya yang masih tinggi. Survei morbiditas yang dilakukan oleh Subdit Diare, Departemen Kesehatan dari tahun 2000 s/d 2010 terlihat kecenderungan insidens naik. Pada tahun 2000 IR penyakit Diare 301/ 1000 penduduk, tahun 2003 naik menjadi 374 /1000 penduduk, tahun 2006 naik menjadi 423 /1000 penduduk dan tahun 2010 menjadi 411/1000 penduduk. Kejadian Luar Biasa (KLB) diare juga masih sering terjadi, dengan CFR yang masih tinggi. Pada tahun 2008 terjadi KLB di 69 Kecamatan dengan jumlah kasus 8133 orang, kematian 239 orang (CFR 2,94%). Tahun 2009 terjadi KLB di 24 Kecamatan dengan jumlah kasus 5.756 orang, dengan kematian 100 orang (CFR 1,74%), sedangkan tahun 2010 terjadi KLB diare di 33 kecamatan dengan jumlah penderita 4204 dengan kematian 73 orang (CFR 1,74 %).

Analisis survival (survival analysis) atau analisis kelangsungan hidup atau analisis kesintasan bertujuan menaksir probabilitas kelangsungan hidup, kekambuhan, kematian, dan peristiwa-peristiwa lainnya sampai pada periode waktu tertentu. Ada sejumlah model telah dicoba untuk menghubungkan antara faktor resiko, kelangsungan hidup dan jangka waktu penaksiran (Murti, 1997). Analisis survival adalah teknik statistik yang digunakan untuk menganalisis data yang bertujuan untuk mengetahui hasil dari variabel yang mempengaruhi suatu awal kejadian sampai akhir kejadian, contohnya waktu yang dicatat dalam hari, minggu, bulan, atau tahun. Untuk kejadian awal contohnya awal pasien terjangkit penyakit dan untuk kejadian akhir contohnya kematian pasien dan kesembuhan pasien (Kleinbaum & Klein, 2005).

Analisis tahan hidup atau yang sering disebut dengan *survival analysis* memiliki beberapa istilah yang berbeda di setiap bidangnya, misalnya dalam bidang sosiologi disebut *event history analysis* dan *failure-time analysis* di bidang *engineering*. Data waktu tahan hidup di bidang kesehatan dapat diperoleh dari suatu pengamatan terhadap sekelompok

Analisis Survival terhadap Pasien Diare Anak Menggunakan Metode Kaplan Meier dan Uji Log Rank Estimation of Exponential

atau beberapa kelompok individu, waktu yang digunakan dapat dalam satuan hari, bulan atau tahun (Collet, 2003).

Berdasarkan data dari rekam medik Rumah Sakit Islam Jakarta pada bulan Januari tahun 2017 menunjukkan bahwa kasus Diare menduduki peringkat tertinggi dibandingkan ISPA dan Demam pada pasien rawat anak, dimana datanya dapat dilihat dari Gambar 2.



Gambar 2. Jumlah Kasus Penyakit Anak di RSI Jakarta Januari 2017

Berdasarkan latar belakang diatas, maka penulis ingin melakukan penelitian mengenai penyakit Diare dengan judul, ” Analisis Survival Terhadap Pasien Diare Anak dengan Menggunakan Metode Kaplan-Meier dan Uji Logrank” Hasil penelitian ini diharapkan dapat membantu pihak rumah sakit untuk mengetahui peluang serta perbandingan *survival* pasien Diare sehingga tenaga medis yang

menangani pasien Diare dapat mengevaluasi hal-hal yang perlu ditingkatkan.

Analisis Survival

Analisis survival atau analisis tahan hidup merupakan prosedur statistika yang digunakan untuk menggambarkan analisis data yang berhubungan dengan waktu, dari diketahui waktu awal (*time origin*) penelitian yang sudah ditentukan, sampai waktu adanya suatu kejadian (*event*) atau waktu akhir penelitian (*end point*). Kejadian yang terjadi (*failure event*) dapat berupa kejadian meninggal, kejadian sakit, kejadian sakit yang terulang kembali setelah pengobatan atau munculnya penyakit baru, kejadian kecelakaan, respon dari suatu percobaan, atau peristiwa lain yang dipilih sesuai dengan kepentingan peneliti (Kleinbaum & Klein, 2005). Analisis tahan hidup dapat diterapkan dalam bidang biologi, kedokteran, sosiologi, teknik, dan lain-lain (Collett, 2003).

Metode Kaplan-Meier

Metode Kaplan–Meier atau yang memiliki sebutan product-limit diperkenalkan pertama kali oleh Kaplan dan Meier pada tahun 1958. Metode Kaplan–Meier adalah modifikasi dari fungsi tahan hidup yang digunakan untuk

Analisis Survival terhadap Pasien Diare Anak Menggunakan Metode Kaplan Meier dan Uji Log Rank Estimation of Exponential

menangani masalah data tak lengkap (Lawless, 2003). Jika tidak terdapat observasi tersensor maka fungsi tahan hidupnya adalah:

$$S(t) = \frac{\text{banyaknya objek yang masih hidup} \geq t}{n}, t \geq 0 \quad (1)$$

Metode Kaplan-Meier dapat digunakan untuk menangani data tersensor dengan perhitungan yang relatif sederhana, serta dapat digunakan pada data sampel kecil. Metode ini memberikan estimasi peluang tahan hidup yang sangat bermanfaat. Metode Kaplan-Meier memberikan representasi grafis tentang distribusi tahan hidup (Cook, 2008).

Uji Log Rank

Uji Log-Rank ialah uji yang sering digunakan dalam melihat ketahanan hidup dalam suatu kelompok. Uji Log-Rank digunakan untuk menganalisis data pada dua kelompok yang berkaitan, dengan orang atau subjek yang diamati pada dua kondisi yang berbeda. Hipotesis untuk mengetahui perbedaan peluang kumulatif tahan hidup pada pasien anak yang berjenis kelamin laki-laki yaitu $S_1(t)$ dan perempuan $S_2(t)$ yaitu sebagai berikut (Klein & Moeschberger, 2003):

$$H_0 : S_1(t) = S_2(t)$$

$$H_1 : S_1(t) \neq S_2(t)$$

Analisis Survival terhadap Pasien Diare Anak Menggunakan Metode Kaplan Meier dan Uji Log Rank Estimation of Exponential

(Muhammad Muhajir, Yayi Diyah Palupi)

Menurut Armitage et. al. (2002) langkah selanjutnya dalam uji Log-Rank ialah menyusun waktu tahan hidup, baik data tersensor maupun tidak tersensor. Misalkan terdapat dua kelompok, yaitu pasien anak yang berjenis kelamin laki-laki dan perempuan. Jika t_j menyatakan waktu dan menyatakan banyaknya objek yang mengalami kejadian, dan n_A, n_B masing-masing menyatakan jumlah objek yang memiliki risiko namun masih bertahan dari kelompok jenis kelamin laki-laki dan perempuan, maka dapat digambarkan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Banyak Kegagalan pada waktu ke- j pada masing-masing sampel

	TidakTersensor	Tersensor	Total
Laki-laki	d_{jA}	$n_{jA} - d_{jA}$	n_{jA}
Perempuan	d_{jB}	$n_{jB} - d_{jB}$	n_{jB}
Total	d_j	$n_j - d_j$	n_j

Ekspektasi dan varians banyaknya objek yang mengalami peristiwa dirumuskan sebagai berikut :

$$E(d_{jA}) = \frac{n_{jA}n_j}{n_j} \quad (2)$$

Statistik uji untuk kesamaan rata-rata kejadian dalam dua kelompok ialah sebagai berikut:

$$\chi^2 = \frac{(\sum d_{jA} - \sum E(d_{jS}))^2}{\sum E(d_{jA})} + \frac{(\sum d_{jB} - \sum E(d_{jB}))^2}{\sum E(d_{jB})} \quad (3)$$

dengan kriteria keputusannya adalah H_0 ditolak jika $\chi^2_{hitung} > \chi^2_{\alpha(db)}$

Metodologi Penelitian

Metode analisis data dalam penelitian ini adalah pendekatan deskriptif data dan analisis survival dengan menggunakan kurva *Kaplan Meier* yang digunakan untuk mengetahui laju kesembuhan pasien serta Uji *Log Rank* yang digunakan untuk menganalisis data pada dua kelompok yang berkaitan, dengan subjek yang diamati pada dua atau lebih kondisi yang berbeda.

Pada penelitian ini menggunakan satu variabel dependen yaitu waktu *survival* (lama sembuh). Selain itu variabel independen yang digunakan adalah usia, jenis kelamin, tanggal masuk, tanggal keluar, status.

a. Lama Sembuh(Y)

Lama sembuh diperoleh berdasarkan data tanggal masuk dan keluar pasien dalam satuan hari.

b. Status (Penyensoran)

Status diartikan data tersensor atau tidak tersensor. Merupakan data tidak tersensor jika, pasien diare anak pulang dalam keadaan membaik serta terdapat informasi lengkap dari variabel independen. Sedangkan data dikatakan tersensor jika pasien merupakan salah satu kriteria: rawat inap dengan diagnosis diare sebagai penyerta, pasien pulang atau belum sembuh, tidak terdapat informasi yang lengkap dari variabel independen.

c. Usia

Usia adalah perhitungan lama kehidupan dimana dihitung berdasarkan waktu kelahiran hidup pertama hingga pada penelitian berlangsung berdasarkan status yang tercantum pada rekam medis. Menurut rekam medis pada lembar rawat inap umur dikategorikan menjadi :

0 = ≤ 5 tahun

1 = 6-11 tahun

d. Jenis Kelamin

Jenis kelamin diperoleh dari rekam medis pada lembar rawat inap pasien, terdiri dari laki-laki dan perempuan.

Perempuan : 0

Laki-laki : 1

e. Tanggal masuk

Analisis Survival terhadap Pasien Diare Anak Menggunakan Metode Kaplan Meier dan Uji Log Rank Estimation of Exponential

Waktu yang ditentukan saat pasien dirujuk ke Rumah Sakit. Dalam bentuk numerik (hari) .

f. Tanggal keluar

Waktu yang di tentukan saat pasien keluar dari rumah sakit. Dalam bentuk numerik (hari) .

Pembahasan

Dari data rekam medis di Rumah Sakit Islam terdapat 36 sampel penelitian pasien yang menderita diare. Pada pembahasan ini, akan dijelaskan karakteristik pasien diare berdasarkan variabel jenis kelamin dan usia. Deskripsi data untuk setiap variabel adalah sebagai berikut :

a. Karakteristik Pasien Berdasarkan Jenis Kelamin dan Usia

Peneliti mengelompokkan usia pasien menjadi dua yaitu < 5 tahun dan 6-11 tahun. Peneliti juga mengelompokkan jenis kelamin pasien menjadi dua yaitu perempuan dan laki-laki. Berikut tampilan jumlah pasien diare berdasarkan usia dan jenis kelamin, yang ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Jumlah Pasien Diare Berdasarkan Jenis Kelamin dan Usia

Variabel	Usia		Total
	≤ 5 tahun	6-11 tahun	
Jenis Perempuan	11	2	13
Kelamin Laki-laki	23	0	23
Total	34	2	36

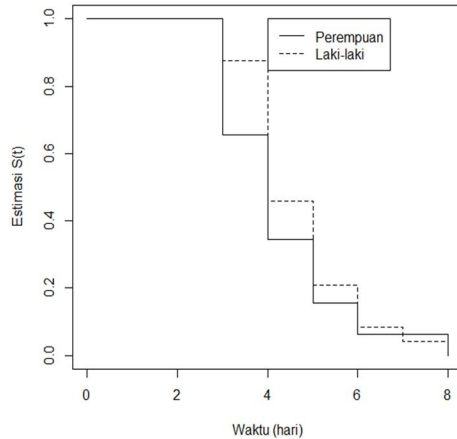
Dari Tabel 2 dapat dijelaskan bahwa pasien diare yang paling banyak yaitu pada anak berjenis kelamin laki-laki dengan usia ≤ 5 tahun sebanyak 23 orang, hal ini menunjukkan bahwa pasien anak laki-laki lebih rentan terkena penyakit diare dibanding pasien anak perempuan.

Analisis Metode Kaplan-Meier

Berikut adalah grafik estimasi tahan hidup pasien rawat inap diare di Rumah Sakit Islam Jakarta menggunakan metode Kaplan-Meier dengan program R.

Analisis Kaplan Meier Faktor Jenis Kelamin

Dari 36 pasien diare di RS Islam Jakarta peneliti mengelompokkan jenis kelamin menjadi dua kelompok yaitu perempuan dan laki-laki. Pasien diare dengan jenis kelamin perempuan sebanyak 13 orang dan yang berjenis kelamin laki-laki sebanyak 23 orang seperti pada Gambar 3.



Gambar 3. Kurva Kaplan Meier faktor jenis kelamin

Pada Gambar 2 dapat dilihat bahwa kurva *Kaplan Meier* pada faktor jenis kelamin menunjukkan bahwa pasien dengan jenis kelamin perempuan memiliki peluang tahan hidup lebih baik dibandingkan laki-laki karena jumlah pasien diare dengan kelamin perempuan lebih sedikit dibandingkan jenis kelamin laki-laki. karena pada grafik, kurva jenis kelamin perempuan berada di bawah kurva laki-laki. artinya kelompok pasien perempuan memiliki peluang sembuh lebih besar diantara kelompok pasien laki-laki sehingga apabila pasien memiliki peluang sembuh lebih besar maka pasien yang tidak sembuh semakin sedikit.

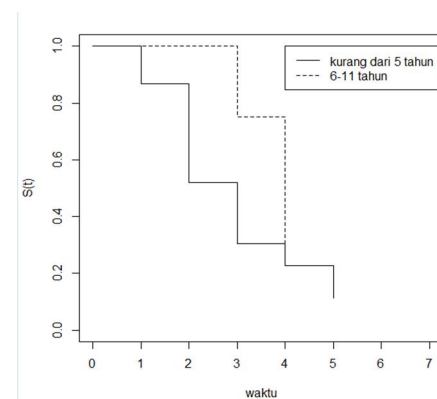
Analisis Metode Kaplan-Meier Faktor Usia

Pada faktor usia peneliti megelompokkan usia menjadi dua

Analisis Survival terhadap Pasien Diare Anak Menggunakan Metode Kaplan Meier dan Uji Log Rank Estimation of Exponential

(Muhammad Muhajir, Yayi Diyah Palupi)

kelompok yaitu pasien yang berusia ≤ 5 tahun dan 6-11 tahun. Pasien yang paling banyak menderita diare adalah pasien pada kelompok umur ≤ 5 tahun yaitu sebanyak 34 orang dan pasien diare dengan kelompok umur 6-11 tahun sebanyak 2 orang. Faktor umur merupakan faktor penting yang menentukan manifestasi klinis diare. Diare dapat terjadi pada setiap kelompok umur, tetapi lebih sering terjadi pada usia balita (0-5 tahun). Usia kelompok ini dianggap usia kelompok yang rentan karena kelompok tersebut mempunyai daya tahan tubuh yang rendah seperti pada Gambar 4.



Gambar 4. Kurva Kaplan Meier faktor usia

Pada Gambar 3 dapat dilihat bahwa kurva *Kaplan-Meier* pada faktor usia menunjukkan bahwa pasien dengan kelompok usia ≤ 5 tahun memiliki peluang tahan hidup lebih besar dibandingkan kelompok 6-11 tahun karena secara

keseluruhan kurva kelompok usia ≤ 5 tahun berada di bawah kurva kelompok umur 6-11 tahun meskipun jumlah pasien umur tersebut lebih sedikit diandingkan umur balita yang menunjukkan bahwa kelompok umur 6-11 tahun mempunyai peluang untuk tidak sembuh lebih besar dibandingkan dengan pasien dengan umur kurang dari 5 tahun.

Uji Log Rank

Uji *Log Rank* digunakan untuk menganalisis data pada dua kelompok yang berkaitan, dengan subjek yang diamati pada dua kondisi yang berbeda. Analisis uji *Log Rank* dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji *Log Rank* Setiap Variabel Bebas

Variabel	Log-Rank		Kesimpulan
	<i>P-Value</i>	Sig	
Jenis Kelamin	0.24	0.05	Gagal Tolak H_0
Umur	0.15	0.05	Gagal Tolak H_0

Berdasarkan Uji Log-Rank, tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara peluang tahan hidup kumulatif pasien diare berdasarkan jenis kelamin, karena *p-value* (0,24) $>$ α (0,05). Dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara peluang tahan hidup

kumulatif pasien diare diare berjenis kelamin laki-laki dan perempuan.

Sedangkan peluang tahan hidup kumulatif pasien diare berdasarkan usia tidak terdapat perbedaan, dimana *p-value* (0,15) $>$ α (0,05). Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa gagal tolak H_0 , maka tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara peluang tahan hidup kumulatif pasien diare diare usia ≤ 5 tahun dan 6-11 tahun.

Kesimpulan

Dari hasil analisis Kurva Kaplan Meier didapatkan bahwa pasien dengan jenis kelamin laki-laki mempunyai peluang sembuh paling lama dibandingkan dengan pasien dengan jenis kelamin perempuan serta pasien dengan usia 6-11 tahun mempunyai peluang sembuh lebih lama dibandingkan usia ≤ 5 tahun. Untuk uji Log Rank didapatkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara peluang tahan hidup kumulatif berdasarkan jenis kelamin maupun umur pasien.

Daftar Pustaka

- Armitage, P., Berry, G., dan Matthews, J.N.S. 2002. *Statistical Methods in Medical Research, 4 edition*. Inggris: Blackwell Science.
- Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. 2008. *Riset Kesehatan*

Analisis Survival terhadap Pasien Diare Anak Menggunakan Metode Kaplan Meier dan Uji Log Rank Estimation of Exponential

- Dasar. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI
- Badan Penelitian Dan Pengembangan Kesehatan. 2017. *10 Jenis Penyakit Paling Sering Menjadi Penyebab Kematian di Indonesia*. Jakarta; Kementerian Kesehatan RI.
- Collet, D. 2003. *Modelling Survival Data in Medical Research*. USA: Chapman & Hall.
- Cook, A. 2008. *Kaplan Meier estimate of $S(t)$* . National University of Singapore. Singapore
- Departemen Kesehatan RI. 2015. *Profil Kesehatan Indonesia 2014*. Jakarta: Depkes RI.
- Departemen Kesehatan RI. 2005. *Profil Kesehatan Indonesia 2003*. Jakarta: Depkes RI.
- Kementerian Kesehatan RI. 2011. *Situasi Penyakit Diare di Indonesia*. Jakarta: Jendela Data dan Informasi Kesehatan.
- Klein, J.P. dan Moeschberger, Melvin L. 2003. *Survival Analysis Techniques for Censored and Truncated Data*. New York : Springer Science and Business Media, Inc.
- Kleinbaum, D.G, dan Klein, M. 2005. *Survival Analysis: A Self-Learning Text. Second Edition*. New York: Springer Science and Business Media, Inc.
- Kusumawardhani, D. 2014. *10 Penyebab Kematian Terbanyak di Dunia*. (online).
<http://www.klikdokter.com/info-sehat/read/2859963/10-penyebab-kematian-terbanyak-di-dunia>. Diakses 30 Januari 2017.
- Lawless, J. F. 2003. *The Statistical Analysis of Recurrent Event*. USA: Springer Science+Business Media Inc.
- Murti, 1997. *Prinsip dan Metode Riset Epidemiologi*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Widoyono. 2011. *Penyakit Tropis Edisi Kedua*. Jakarta: Erlangga.

Analisis Survival terhadap Pasien Diare Anak Menggunakan Metode Kaplan Meier dan Uji Log Rank Estimation of Exponential