



Analisis Kurva Nelson-Aalen Menggunakan *Weighted Log Rank Test*

*Naïla Ratu Dianti**, Bambang Avip Priatna Martadiputra, dan Husty Serviana Husain

Program Studi Matematika, Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Pendidikan Indonesia, Indonesia

*Correspondence: E-mail: nailaratudianti@gmail.com

ABSTRAK

Pada penelitian ini disajikan analisa ketahanan hidup dengan membuat kurva Nelson-Aalen dan menentukan perbedaan kurva antar kategori dari setiap faktor risiko Diabetes Mellitus Tipe II. Metode analisis yang digunakan adalah metode Nelson-Aalen yang digunakan untuk membuat kurva ketahanan hidup dengan menghitung nilai *hazard* kumulatif terlebih dahulu lalu dilanjutkan dengan menghitung peluang ketahanan hidup. *Weighted Log Rank Test* digunakan untuk menentukan perbedaan kurva. Data yang digunakan adalah data rekam medis pasien rawat inap penderita Diabetes Mellitus Tipe II di RSUD Sayang Cianjur. Diperoleh hasil bahwa kurva Nelson-Aalen menunjukkan karakteristik yang menurun, yaitu semakin lama pasien dirawat maka peluang pasien untuk belum mengalami kesembuhan akan semakin kecil. Selanjutnya, hasil pengujian menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan peluang ketahanan hidup pada faktor usia, hipertensi, kadar gula darah sewaktu, dan kaki diabetik, sedangkan faktor jenis kelamin dan pola diet seimbang menunjukkan adanya perbedaan peluang ketahanan hidup, yang artinya kedua faktor tersebut memengaruhi peluang ketahanan hidup pasien Diabetes Mellitus Tipe II di RSUD Sayang Kabupaten Cianjur.

© 2023 Kantor Jurnal dan Publikasi UPI

ABSTRACT

This study is about analysis by creating a Nelson-Aalen curve and determining differences in the curve between categories of each risk factor for Type II Diabetes Mellitus. The analysis method used is the Nelson-Aalen method which is used to create a curve by calculating the cumulative hazard value first and then followed by calculating survival odds, and the Weighted Log Rank Test is used to determine the difference in the curve. The data used was the medical record data of inpatients with Type II Diabetes Mellitus at the Sayang Public Hospital of Cianjur Regency. The result obtained is that the Nelson-Aalen curve shows decreased characteristics, namely the longer the patient is treated, the patient's chances of recovery will be smaller. Furthermore, the test results showed that there was no difference in the case of survival in the factors of age, hypertension, current blood sugar levels, and diabetic legs, while gender factors and balanced diet patterns showed a difference in the chance of survival, which means that both factors affect the chances of survival of Type II Diabetes Mellitus patients at the Sayang Public Hospital of Cianjur Regency.

© 2023 Kantor Jurnal dan Publikasi UPI

INFORMASI ARTIKEL

Sejarah Artikel:

Diterima 2 Februari 2023

Direvisi 20 Februari 2023

Disetujui 16 Maret 2023

Tersedia online 1 Mei 2023

Dipublikasikan 1 Juni 2023

Kata Kunci:

*Analisis Ketahanan Hidup,
Diabetes Mellitus,
Nelson-Aalen,
Weighted Log Rank Test.*

Keywords:

*Diabetes Mellitus,
Nelson-Aalen,
Survival Analysis,
Weighted Log Rank Test.*

1. PENDAHULUAN

Data *survival* atau data ketahanan hidup merupakan data yang berhubungan dengan pengamatan jangka waktu dari awal pengamatan sampai terjadinya sesuatu peristiwa. Hal yang membedakan data ketahanan hidup dengan data yang lain adalah seringkali terdapat informasi mengenai waktu ketahanan individu yang tidak diketahui secara pasti berapa lama waktu ketahanannya (Hidayat, 2017). Data ketahanan hidup terbagi menjadi dua jenis yaitu data tersensor dan tidak tersensor (data lengkap). Diperlukan suatu metode untuk menganalisis data ketahanan hidup, yaitu analisis *survival* atau analisis ketahanan hidup.

Analisis ketahanan hidup merupakan analisis data waktu hidup pada kejadian atau peristiwa, analisis ini digunakan ketika kasus berkaitan dengan waktu atau lama waktu hingga terjadi peristiwa tertentu. Secara umum analisis ketahanan hidup dideskripsikan sebagai sebuah prosedur statistik untuk menganalisis data yang menggambarkan lamanya waktu asal sampai ke titik akhir seperti kekambuhan, penyembuhan, kegagalan, dan lain sebagainya. Menurut Kleinbaum dan Klein dalam bukunya yang berjudul '*Survival Analysis: A Self-Learning Text*' tahun 2012, waktu dapat berupa hari, minggu, bulan, bahkan tahun.

Pada abad ke 19 analisis ketahanan hidup mulai diperkenalkan melalui penyajian secara grafik, yaitu dengan menggunakan Berliner-Hill, metode Product-Limit atau dikenal juga metode Kaplan-Meier dan Metode Nelson-Aalen. Metode Nelson-Aalen menghasilkan estimasi fungsi *hazard* kumulatif yang lebih baik daripada metode Product-Limit atau Kaplan-Meier untuk sampel kecil. Berdasarkan buku '*Survival analysis: techniques for censored and truncated data*' yang ditulis oleh Klein dan Moeschberger pada tahun 2003, metode Nelson-Aalen merupakan cara untuk mengestimasi banyak individu yang mengalami kejadian misalnya dalam sebuah pengamatan, kesembuhan subjek pengamatan pada waktu ke-*j* dibanding dengan banyak subjek pengamatan yang berisiko sembuh pada waktu ke-*j*.

Salah satu permasalahan yang berhubungan dengan ketahanan hidup adalah yang berkenaan dengan bidang kesehatan. Sebagai contoh, penyakit Diabetes Mellitus merupakan penyakit metabolik yang menyebabkan hiperglikemia dimana kadar gula dalam darah meningkat terjadi karena kelainan sekresi insulin atau kerja insulin (Hartati & Krishna, 2018). Penyakit Diabetes Mellitus akan menyertai penderita seumur hidup, membutuhkan waktu perawatan yang lama, serta dapat menimbulkan komplikasi (Hidayah, 2019). Komplikasi yang dapat terjadi adalah gangguan penglihatan, luka sulit sembuh, gangguan pembuluh darah, stroke, infeksi paru-paru, dan lain sebagainya. Untuk menurunkan dan mengontrol komplikasi dari kejadian Diabetes Mellitus maka dapat dilakukan pencegahan seperti melakukan gaya hidup sehat serta konsumsi hiperglikemik dan suntik insulin (Fatimah, 2015).

Jumlah penderita Diabetes Mellitus di Indonesia setiap tahunnya terus meningkat. Berdasarkan Pusat Data dan Informasi Kementerian dan Kesehatan RI tahun 2021, *International Diabetes Federation* (IDF) melaporkan bahwa pada tahun 2020 sebanyak 10,7 juta orang menderita Diabetes Mellitus dan pada tahun 2021 sebanyak 19,47 juta orang menderita penyakit ini. Meningkatnya jumlah penderita Diabetes Mellitus juga ditunjukkan di daerah Cianjur. Data yang diperoleh dari *website online* Open Data Jawa Barat menunjukkan bahwa pada tahun 2019 terdapat 12.100 pasien dan pada tahun 2020 terdapat 14.208 pasien.

Berdasarkan hal-hal yang telah diuraikan, pada penelitian ini akan dianalisa ketahanan hidup penderita penyakit Diabetes Mellitus Tipe II menggunakan metode Nelson-Aalen dan *Weighted Log Rank Test*. Terdapat beberapa penelitian terdahulu yang berkaitan dengan analisis ketahanan hidup menggunakan metode Nelson-Aalen ataupun *Weighted Log Rank Test*. Herliansyah *et. al.*, (2014) membandingkan metode parametrik (Distribusi Log Logistik) dan nonparametrik (Nelson-Aalen Estimator) memperoleh kesimpulan bahwa metode Nelson

- Aalen Estimator lebih efisien daripada metode parametrik Log Logistik. Hermawan *et. al.*, (2019) menyelidiki pengaruh beberapa faktor terhadap waktu *survival* pasien *multiple myeloma* dari diagnosa hingga kematian menggunakan estimator fungsi Hazard kumulatif melalui metode Nelson-Aalen. Peneliti Abere (2020) menggunakan Nelson-Aalen pada pasien *Novel Coronavirus* (2019-nCov) mendapat kesimpulan bahwa peluang pasien belum sembuh lebih tinggi dalam waktu singkat setelah terpapar virus. Adapun peneliti Shita dan Iyasu (2022) menggunakan metode Nelson-Aalen pada data pasien Diabetes Mellitus untuk membuat kurva *hazard* kumulatif dan kurva tersebut menunjukkan laju *hazard* terus meningkat.

Berbeda dengan penelitian-penelitian sebelumnya, pada penelitian ini metode Nelson-Aalen digunakan untuk mengestimasi peluang ketahanan hidup yaitu peluang pasien untuk tidak mengalami suatu kejadian dan dilanjutkan dengan membuat kurva ketahanan hidup, sedangkan *Weighted Log Rank Test* digunakan untuk membandingkan kurva berdasarkan kategori untuk beberapa variabel, yaitu jenis kelamin, usia, kadar gula darah sewaktu, kaki diabetik, dan pola diet.

2. METODE

2.1 Analisis Ketahanan Hidup

Analisis ketahanan hidup merupakan prosedur statistika untuk menganalisis data yang berkaitan dengan waktu sampai terjadi suatu kejadian. Berdasarkan Afranda, *et. al.*, (2015), dalam analisis ketahanan hidup, untuk menentukan waktu ketahanan hidup T , terdapat tiga hal utama yang harus diperhatikan, yaitu:

1. Titik awal, yaitu waktu dimulainya suatu pengamatan.
2. Kejadian akhir, yaitu waktu berakhirnya suatu pengamatan.
3. Skala pengukuran (dalam satuan waktu) yang merupakan lamanya pengamatan, dimulai dari titik awal hingga berakhirnya suatu pengamatan.

2.2 Data Tersensor

Data tersensor merupakan data *survival* atau data ketahanan hidup yang tidak bisa diamati secara utuh. Dalam analisis ketahanan hidup data yang digunakan berupa data tidak tersensor (sampel lengkap) dan data tersensor (sampel tidak lengkap). Menurut Kleinbaum dan Klein dalam bukunya yang berjudul '*Survival Analysis: A Self-Learning Text*' terdapat tiga alasan umum terjadinya penyensoran, yaitu:

- i) Terjadi ketika pengamatan telah berakhir sedangkan subjek pengamatan belum mencapai kejadian.
- ii) Terjadi ketika subjek pengamatan hilang atau tidak teramati lagi ketika pengamatan.
- iii) Terjadi ketika subjek pengamatan terpaksa diberhentikan dari pengamatan karena mengalami kematian atau alasan lainnya.

2.3 Fungsi Ketahanan Hidup

Fungsi ketahanan hidup $S(t)$ merupakan peluang seseorang tidak mengalami suatu kejadian, sehingga $S(t)$ menyatakan peluang peubah acak T melewati waktu tertentu t . Menurut Kusumawardhani, *et. al.*, (2018), fungsi ketahanan hidup dapat dinyatakan dengan rumus berikut:

$$S(t) = P(T > t) \int_t^{\infty} f(x)dx \quad (1)$$

$$\begin{aligned}
 &= 1 - P(T \leq t) \\
 &= 1 - F(t)
 \end{aligned} \tag{2}$$

dengan

- $f(t)$: Peluang individu mengalami kejadian
 T : Peubah acak yang menunjukkan waktu ketahanan hidup
 t : Waktu yang ditentukan
 $F(t)$: Fungsi distribusi kumulatif kontinu dari T
 $S(t)$: Fungsi ketahanan hidup

2.4 Fungsi Hazard

Fungsi *hazard* didefinisikan sebagai kelajuan suatu individu ketika mengalami suatu kejadian atau peristiwa dalam interval waktu dari t hingga $t + \Delta t$ dengan syarat individu tersebut masih bertahan hidup sampai waktu t , fungsi *hazard* dinotasikan dengan $h(t)$. Menurut Kusumawardhani, et. al., (2018), fungsi *hazard* dinyatakan dengan persamaan:

$$h(t) = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{P(t \leq T < t + \Delta t | T \geq t)}{\Delta t} \tag{3}$$

Adapun hubungan antara fungsi ketahanan hidup dan fungsi *hazard* adalah:

$$S(t) = \exp[-H(t)] \tag{4}$$

dengan

- T : Peubah acak yang menunjukkan waktu ketahanan hidup
 t : Waktu yang ditentukan
 $S(t)$: Fungsi ketahanan hidup
 $h(t)$: Fungsi *hazard*
 $H(t)$: Fungsi *hazard* kumulatif

2.5 Estimasi Nelson-Aalen

Metode Nelson-Aalen mengestimasi fungsi *hazard* kumulatif kemudian mengubahnya menjadi fungsi ketahanan hidup. Menurut Hikmah & Ekawati (2021), estimasi Nelson-Aalen, yaitu:

$$\hat{H}(t) = \sum_{j=1}^k \frac{d_j}{r_j} \tag{5}$$

Estimasi fungsi ketahanan hidup Nelson-Aalen sebagai berikut:

$$\hat{S}(t) = \exp \left[- \sum_{j=1}^k \frac{d_j}{r_j} \right] \tag{6}$$

dengan

- j : Indeks yang menunjukkan hari
 d_j : Banyak individu yang mengalami kejadian pada waktu t_j
 r_j : Banyak individu yang berisiko mengalami kejadian pada waktu t_j

2.6 Weighted Log Rank Test

Dalam analisis ketahanan hidup mengestimasi fungsi ketahanan hidup dari suatu populasi dan membandingkan fungsi ketahanan hidup dari kelompok berbeda merupakan hal yang penting. Uji statistik yang umum digunakan adalah:

$$\chi_{WLR}^2 = \frac{\left(\sum_{j=1}^k w_j (a_{1j} - E(A_j))\right)^2}{\sum_{j=1}^k w_j^2 \text{Var}(A_j)} \quad (7)$$

dengan

$$\hat{E}(A_j) = \frac{d_j r_{1j}}{r_j}, \quad (8)$$

$$\widehat{\text{Var}}(A_j) = \frac{d_j r_{1j} (r_j - d_j) (r_j - r_{1j})}{r_j^2 (r_j - 1)}. \quad (9)$$

- j : Indeks yang menunjukkan hari
- d_j : Banyak individu dalam populasi berukuran N yang mengalami kejadian
- r_{1j} : Banyak individu yang berisiko mengalami kejadian di kelompok 1
- r_{2j} : Banyak individu yang berisiko mengalami kejadian di kelompok 1
- r_j : Banyak individu pengamatan atau banyak individu yang berisiko mengalami kejadian

2.7 Diabetes Mellitus

Menurut *American Diabetes Association* (ADA) dalam Hartati & Krishna (2018), Diabetes Mellitus merupakan penyakit metabolik dengan karakteristik hiperglikemia yang terjadi karena defisiensi atau kekurangan produksi insulin yang mengganggu metabolisme karbohidrat, protein, dan lipid atau disebut juga gangguan metabolisme yang ditandai dengan gula darah yang melebihi batas normal. Diabetes Mellitus dikategorikan menjadi Diabetes Mellitus Tipe I, Diabetes Mellitus Tipe II, Diabetes Mellitus Gestasional, serta klasifikasi spesifik berdasarkan penyebabnya (Faida & Santik, 2020). Beberapa faktor risiko Diabetes Mellitus Tipe II adalah jenis kelamin, usia, hipertensi, kadar gula darah sewaktu, kaki diabetik, dan pola diet seimbang.

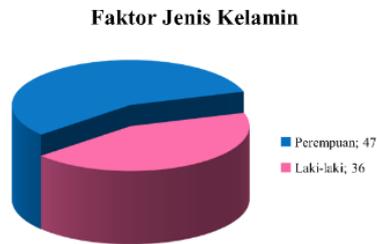
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisis Deskriptif

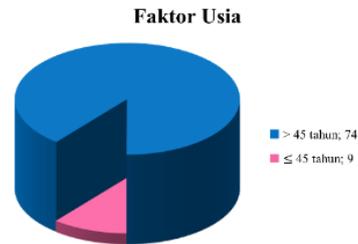
Data yang diperoleh dari rekam medis RSUD Sayang Kabupaten Cianjur, pada tahun 2022, banyak pasien rawat inap penderita Diabetes Mellitus Tipe II adalah 83 orang. Sebanyak 68 pasien mengalami perbaikan kondisi dan 15 pasien berstatus meninggal. Gambar 1, 2, 3, 4, 5, 6 menunjukkan banyak pasien berdasarkan masing-masing variabel.

Gambar 1 menunjukkan pasien Diabetes Mellitus Tipe II banyak dialami oleh perempuan yaitu 47 pasien dan untuk pasien laki-laki sebanyak 36. Berdasarkan Gambar 2, Diabetes Mellitus Tipe II didominasi oleh pasien yang berusia > 45 tahun yaitu sebanyak 74 orang dan hanya 9 pasien yang berusia ≤ 45 tahun. Gambar 3 menunjukkan bahwa sebanyak 58 pasien tidak mengalami hipertensi dan 25 pasien mengalami hipertensi. Salah satu diagnosis terjadinya Diabetes Mellitus yaitu dapat dilihat dari hasil tes gula darah sewaktu. Berdasarkan Gambar 4 dapat dilihat bahwa 72 pasien memiliki kadar gula darah sewaktu \geq mg/dL dan

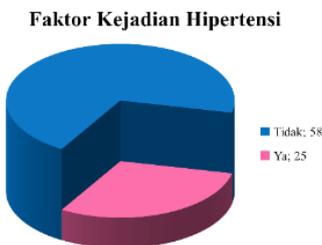
hanya 11 pasien yang memiliki kadar gula darah sewaktu < 200 mg/dL. Gambar 5 menunjukkan sebanyak 66 pasien mengalami kondisi kaki diabetik dan 17 lainnya tidak mengalami kaki diabetik. Gambar 6 menunjukkan 65 pasien telah melakukan pola diet seimbang dan 18 pasien tidak melakukan pola diet seimbang.



Gambar 1. Pie Chart Faktor Jenis Kelamin



Gambar 2. Pie Chart Faktor Usia



Gambar 3. Pie Chart Faktor Hipertensi



Gambar 4. Pie Chart GDS



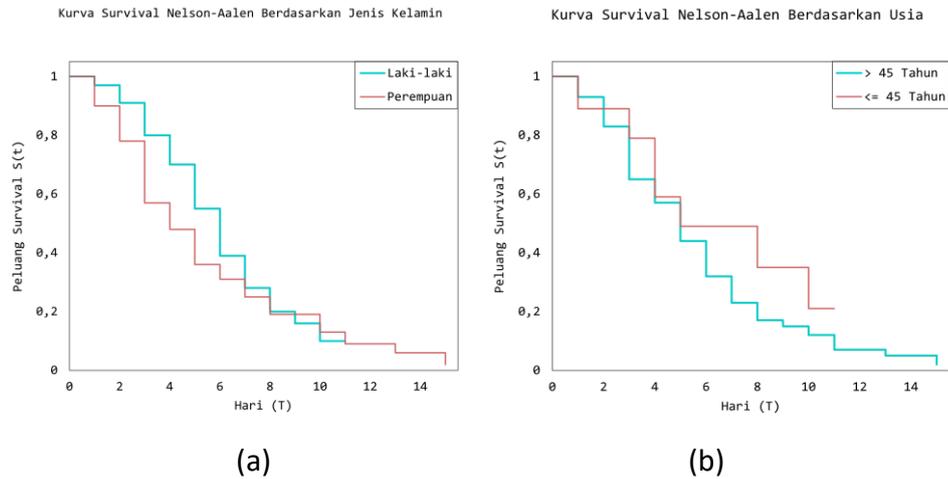
Gambar 5. Pie Chart Faktor Kaki Diabetik



Gambar 6. Pie Chart Diet

3.2 Kurva Nelson-Aalen

Dalam menentukan kurva Nelson-Aalen terdapat dua langkah yang harus dilakukan yaitu langkah pertama menghitung nilai *hazard* kumulatif selanjutnya langkah yang kedua adalah menghitung peluang ketahanan hidup. Gambar 7 menunjukkan kurva ketahanan hidup berdasarkan jenis kelamin.



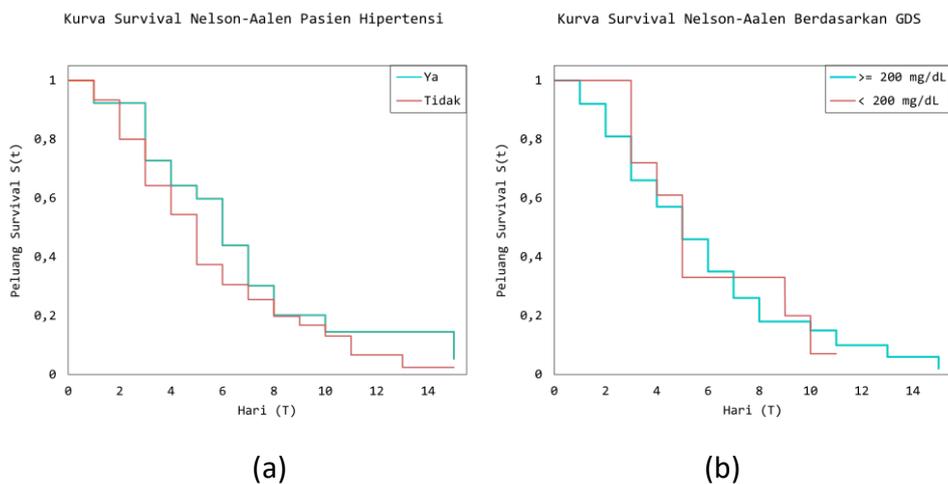
Gambar 7. Kurva Nelson-Aalen Berdasarkan (a). Jenis kelamin, (b). Usia.

Berdasarkan Gambar 7(a) dapat dilihat bahwa peluang ketahanan hidup pasien laki-laki yang ditunjukkan dengan garis kurva berwarna biru cenderung lebih besar dibandingkan dengan peluang ketahanan hidup pasien perempuan, hal tersebut menunjukkan bahwa pasien perempuan memiliki peluang untuk mengalami kesembuhan lebih besar dibandingkan dengan pasien laki-laki.

Usia pasien rawat inap penderita Diabetes Mellitus Tipe II diduga menjadi salah satu faktor risiko terjadinya Diabetes Mellitus Tipe II. Data yang digunakan merupakan usia yang telah diurutkan dari lama pasien dirawat yang tercepat sampai lama pasien dirawat yang terlama. Kurva Nelson-Aalen berdasarkan usia dapat dilihat pada Gambar 7(b).

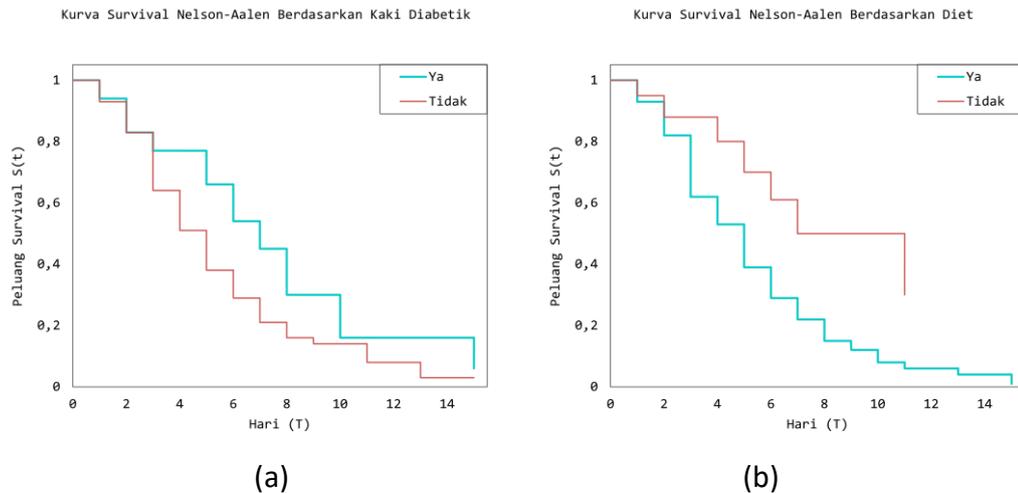
Gambar 7(b) menunjukkan peluang ketahanan hidup pasien yang berusia > 45 tahun lebih besar dibandingkan dengan peluang ketahanan hidup pasien yang berusia ≤ 45 tahun. Selain itu, waktu ketahanan hidup untuk pasien yang berusia > 45 cenderung lebih lama yaitu 15 hari, sedangkan pasien yang berusia ≤ 45 tahun adalah 10 hari.

Gambar 8(a) merupakan kurva Nelson-Aalen berdasarkan kejadian hipertensi. Berdasarkan Gambar 8(a), peluang ketahanan hidup pasien yang mengalami hipertensi yang ditunjukkan dengan garis kurva berwarna biru cenderung lebih besar dibandingkan dengan peluang ketahanan hidup pasien yang tidak mengalami hipertensi, hal tersebut menunjukkan bahwa pasien tidak mengalami hipertensi memiliki peluang untuk mengalami kesembuhan lebih besar.



Gambar 8. Kurva Nelson-Aalen Berdasarkan, (a) Hipertensi, (b) Kadar GDS.

Kadar gula darah sewaktu pasien rawat inap penderita Diabetes Mellitus Tipe II diduga menjadi salah satu faktor risiko terjadinya Diabetes Mellitus Tipe II. Gambar 8(b) menunjukkan kurva Nelson-Aalen berdasarkan kadar gula darah sewaktu. Berdasarkan Gambar 8(a), waktu ketahanan hidup untuk pasien dengan kadar Gula Darah Sewaktu ≥ 200 mg/dL cenderung lebih lama yaitu 15 hari, sedangkan pasien dengan kadar gula darah sewaktu < 200 mg/dL 10 hari.



Gambar 9. Kurva Nelson-Aalen Berdasarkan, (a) Kaki Diabetik, (b) Pola Diet.

Kondisi kaki diabetik pasien diduga menjadi salah satu faktor risiko terjadinya Diabetes Mellitus Tipe II. Gambar 9(a) merupakan kurva Nelson-Aalen berdasarkan kondisi kaki diabetik. Melalui Gambar 9(a) diperoleh informasi bahwa peluang ketahanan hidup pasien pasien yang mengalami kondisi kaki diabetik (yang ditunjukkan dengan garis kurva berwarna biru) cenderung lebih besar dibandingkan dengan peluang ketahanan hidup pasien yang tidak mengalami kondisi kaki diabetik. Hal tersebut menunjukkan bahwa pasien yang tidak mengalami kondisi kaki diabetik memiliki peluang untuk mengalami kesembuhan lebih besar.

Pola diet seimbang pasien rawat inap penderita Diabetes Mellitus Tipe II diduga menjadi salah satu faktor risiko terjadinya Diabetes Mellitus Tipe II. Gambar 9(b) menunjukkan kurva Nelson-Aalen berdasarkan pola diet seimbang. Berdasarkan Gambar 9(b), peluang ketahanan hidup pasien pasien yang tidak melakukan pola diet seimbang (yang ditunjukkan dengan garis kurva berwarna merah) cenderung lebih besar dibandingkan dengan peluang ketahanan hidup pasien yang melakukan pola diet seimbang. Hal tersebut menunjukkan bahwa pasien yang melakukan pola diet seimbang memiliki peluang untuk mengalami kesembuhan lebih besar.

3.3 Hasil *Weighted Log Rank Test*

Pengujian yang dilakukan untuk memastikan apakah terdapat perbedaan kurva Nelson-Aalen antar masing-masing kategori dari setiap faktor yaitu menggunakan *Weighted Log Rank Test*. Hasil *Weighted Log Rank Test* yang diperoleh untuk seluruh faktor terdapat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil *Weighted Log Rank Test*

Faktor Risiko	Kategori	Data Tidak Tersensor	Nilai Ekspektasi	χ_{WLR}^2	P-Value	Keputusan Pengujian
Jenis Kelamin	Laki-laki	27	-390	4,10	0,04	Tolak H_0
	Perempuan	41	390			
Usia	> 45 tahun	61	102	0,65	0,42	Terima H_0
	\leq 45 tahun	7	-102			
Hipertensi	Ya	25	-221	1,50	0,22	Terima H_0
	Tidak	58	221			
Kadar Gula Darah Sewaktu	\geq 200 mg/dL	59	30	0,05	0,81	Terima H_0
	< 200 mg/dL	9	-30			
Kaki Diabetik	Ya	14	-287	3,08	0,08	Terima H_0
	Tidak	54	287			
Pola Diet Seimbang	Ya	61	343	4,83	0,02	Tolak H_0
	Tidak	7	-343			

Berdasarkan Tabel 1 diperoleh bahwa untuk faktor jenis kelamin dan pola diet seimbang memiliki keputusan pengujian berupa H_0 ditolak karena $\chi_{WLR}^2 = 4,10 > \chi_{(0,05,1)}^2 = 3,84$ atau $P - Value = 0,04 < \alpha = 0,05$ untuk faktor jenis kelamin dan $\chi_{WLR}^2 = 4,83 > \chi_{(0,05,1)}^2 = 3,84$ atau $P - Value = 0,02 < \alpha = 0,05$ untuk faktor pola diet seimbang. Keputusan H_0 ditolak berarti menunjukkan terdapat perbedaan kurva antara kategori pada variabel jenis kelamin dan pola diet seimbang.

Keputusan H_0 diterima ditunjukkan pada faktor usia, hipertensi, kadar gula darah sewaktu, dan kaki diabetik. Keputusan H_0 diterima berarti tidak terdapat perbedaan peluang ketahanan hidup antara kategori, dengan kata lain faktor usia, tekanan darah sistolik, tekanan darah diastolik, kadar gula darah sewaktu, dan kaki diabetik seimbang tidak memengaruhi peluang ketahanan hidup pasien Diabetes Mellitus Tipe II di RSUD Sayang Kabupaten Cianjur.

4. KESIMPULAN

Model kurva ketahanan hidup pasien Diabetes Mellitus Tipe II di RSUD Sayang Kabupaten Cianjur yang diperoleh menggunakan metode Nelson-Aalen menunjukkan bahwa kurva memiliki karakteristik yang menurun, yaitu semakin lama pasien dirawat maka peluang pasien untuk pulang dalam keadaan telah mengalami kesembuhan akan semakin besar. Hasil uji perbedaan kurva ketahanan hidup antar kategori dari setiap faktor risiko Diabetes Mellitus Tipe II di RSUD Sayang Kabupaten Cianjur menggunakan *Weighted Log Rank Test* diperoleh

bahwa untuk variabel usia, hipertensi, kadar gula darah sewaktu, dan kondisi kaki diabetik menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan kurva ketahanan hidup. Sedangkan variabel jenis kelamin dan pola diet seimbang menunjukkan terdapat perbedaan kurva ketahanan hidup. Untuk penelitian selanjutnya disarankan menambah variabel yang diduga memengaruhi waktu ketahanan hidup pasien Diabetes Mellitus Tipe II, seperti Indeks Massa Tubuh dan Kadar Kolesterol. Selain itu, diharapkan dapat melakukan uji perbedaan kurva ketahanan hidup menggunakan metode yang berbeda, seperti *Flemming-Harrington*.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Abere, O. J. (2020). Survival analysis of novel Coronavirus (2019-nCov) using Nelson-Aalen survival estimate. *International Journal of Finance, Accounting, and Corporation*, 1(1), 17-24.
- Afranda, O., Wuryandari, T., & Ispriyanti, D. (2015). Analisis regresi kegagalan proporsional dari cox pada data waktu tunggu sarjana dengan sensor tipe I. *Jurnal Gaussian*, 4(3), 621-630.
- Faida, A. N., & Santik, Y. D. P. (2020). Kejadian diabetes melitus tipe I pada usia 10-30 tahun. *Higeia: Journal of Public Health Research and Development*, 4(1), 33-42.
- Fatimah, R. N. (2015). Diabetes Mellitus Tipe 2. *Jurnal Majority*, 4(5), 93-101.
- Hartati, M., & Krishna, L. F. P. (2018). Asuhan keperawatan keluarga dengan diabetes mellitus. *Buletin Kesehatan: Publikasi Ilmiah Bidang Kesehatan*, 2(1), 44-55.
- Herliansyah, R., Novia Nasution, Y., Wahyuningsih, S. (2014). Perbandingan aplikasi metode parametrik (Distribusi log logistik) dan non parametrik (Nelson-Aalen estimator) dalam analisis data uji hidup. *Jurnal Eksponensial*, 5(2), 189-196.
- Hermawan, T., Nurrohmah, D., & Jannah, I. F. (2019). Estimasi fungsi survival dan fungsi Hazard kumulatif pada data survival penderita Multiple Myeloma serta faktor-faktor yang mempengaruhi waktu survivalnya. *Intersections*, 4(2), 33-43.
- Hidayah, N., Lestari, L., & Hastuti, M. F. (2019). Hubungan dukungan psikososial perawat terhadap kualitas hidup pasien diabetes mellitus tipe 2 di RSUD Sultan Syarif Mohamad Alkadrie Kota Pontianak. *ProNers*, 4(1).
- Hidayat, R. (2017). Penggunaan metode Kaplan-Meier dan life table analisis ketahanan hidup untuk data tersensor. *Dinamika*, 7(1), 1-8.
- Hikmah, H., & Ekawati, D. (2021). Analisa data tersensor berpasangan dengan estimasi Kaplan Meier dan Nelson Aalen. *Saintifik*, 7(2), 133-138.
- Kusumawardhani, G. E., Santi, V. M., & Suyono, S. (2018). Analisis survival dengan model regresi pada data tersensor berdistribusi Log-Logistik. *Jurnal Statistika dan Aplikasinya*, 2(2), 28-35.
- Lin, R. S., & León, L. F. (2017). Estimation of treatment effects in weighted log-rank tests. *Contemporary Clinical Trials Communications*, 8, 147-155.
- Shita, N. G., & Iyasu, A. S. (2022). Predictors of blood glucose change and microvascular complications of type 2 Diabetes Mellitus patients in Felege Hiwot and Debre Markos referral hospital, Northwest Ethiopia. *BMC Endocrine Disorders*, 22(1), 1-13.