

**Implementasi kurva *kaplan-meier* dan regresi *lognormal* terhadap lama pengobatan pasien *diabetes mellitus* dan faktor-faktor yang mempengaruhinya
(Studi Kasus di RSI Malang Unisma)**

**Ruly Rohmawati¹ dan Hendro Permadi²
Jurusan Matematika
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Malang**

ABSTRAK: Penelitian ini bertujuan menganalisa hasil kurva *Kaplan-Meier* untuk faktor dugaan yang mempengaruhi lama pengobatan pasien *diabetes mellitus*, serta memperoleh model regresi *Lognormal* dan mengetahui faktor yang paling berpengaruh terhadap lama pengobatan pasien *diabetes mellitus* di RSI Malang Unisma. Hasil kurva *Kaplan-Meier* menunjukkan bahwa pada kurva *survival*, *cum survival* semakin rendah seiring dengan semakin lamanya pengobatan pasien yang berarti bahwa semakin lama pengobatan pasien, maka peluang kondisi pasien membaik semakin kecil. Sedangkan dari kurva *hazard* dapat dilihat bahwa *cum hazard* semakin tinggi seiring dengan semakin lamanya pengobatan pasien yang berarti bahwa semakin lama pengobatan pasien, maka peluang pasien menjalani pengobatan semakin besar. Sedangkan dari metode regresi *Lognormal* diperoleh model regresi $\ln T_i = 2.458461 - 0.005847X_7 + 0.371388 \varepsilon_i$ dengan faktor yang mempengaruhi lama pengobatan pasien *diabetes mellitus* (T) adalah X_7 , yaitu kadar glukosa pasien *diabetes mellitus*.

Kata kunci: *kaplan-meier*, *lognormal*, *diabetes mellitus*

Setiap tahun jumlah penderita *diabetes mellitus* semakin meningkat. Berdasarkan data Organisasi Kesehatan Dunia (WHO), saat ini Indonesia menempati urutan ke-4 terbesar jumlah penderita *diabetes mellitus* di dunia. WHO memperkirakan, jumlah penderita *diabetes mellitus* tipe 2 akan meningkat dari 171 juta orang pada tahun 2000 menjadi 366 juta tahun 2030 (Herlambang, 2013). *Diabetes mellitus* merupakan penyakit kronis yang ditandai dengan peningkatan kadar gula dalam darah sebagai akibat gangguan organ pankreas yang tidak mampu memproduksi hormon insulin sesuai kebutuhan tubuh (Herlambang, 2013).

Salah satu analisis yang dapat digunakan untuk mengetahui hubungan sebab dan akibat adalah analisis regresi. Model regresi dan analisisnya dapat diterapkan pada data lama pengobatan pasien *diabetes mellitus*. Data lama pengobatan adalah data tentang jangka waktu dari awal pengamatan terhadap pasien sampai kondisi pasien dikatakan membaik atau terjadi *event*. Dalam menganalisa data lama pengobatan digunakan metode statistika yang biasa disebut dengan analisis *survival* yang bertujuan untuk menaksir probabilitas kejadian sampai pada periode waktu tertentu.

Analisis *survival Kaplan-Meier* adalah suatu prosedur untuk menguji distribusi dari waktu dan kejadian suatu variabel. Variabel yang diuji merupakan variabel yang memiliki tingkat atau kategori. Selanjutnya, distribusi dapat dibandingkan melalui tingkat dari faktor variabel tersebut (Team EQX, 2011).

¹ Ruly Rohmawati adalah mahasiswa S1 Matematika Universitas Negeri Malang

² Hendro Permadi adalah dosen Matematika Universitas Negeri Malang

Metode yang dapat digunakan untuk menganalisa data lama pengobatan adalah metode nonparametrik dan metode parametrik. Metode nonparametrik adalah metode analisis yang tidak didasarkan pada asumsi distribusi tertentu, sedangkan metode parametrik adalah metode analisis yang memiliki asumsi distribusi tertentu. Pada skripsi ini digunakan model regresi *Lognormal* karena data lama pengobatan pasien *diabetes mellitus* berdistribusi *Lognormal*.

Penelitian yang pernah dilakukan antara lain penelitian dengan judul *Analysis of Breast Cancer Data using Kaplan-Meier Survival Analysis* (Dakhil, 2012) dengan variabel tumor ganas, tumor jinak, dan tumor lain dan *Lognormal Censored Regression Model Detecting Prognostic Factors in Gastric Cancer* (Wang, 2011) dengan variabel usia saat diagnosis, sejarah masa lampau, letak kanker, jarak status metastatis, tingkat kuratif bedah, kombinasi organ reseksi lain, tipe Bormann, pengelompok-an Lauren, taraf pT, total simpul bedah dan taraf pN sebagai faktor dugaan yang mempengaruhi kanker lambung. Penelitian ini menggunakan variabel usia, jenis kelamin, tipe *diabetes mellitus*, riwayat keluarga, tekanan darah sistolik, tekanan darah diastolik, kadar glukosa, kolesterol total, trigliserida, kolesterol HDL, dan kolesterol LDL sebagai faktor dugaan yang mempengaruhi lama pengobatan pasien *diabetes mellitus*. Peneliti menggunakan kurva *Kaplan-Meier* untuk menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi lama pengobatan pasien *diabetes mellitus*. Sedangkan metode regresi *Lognormal* digunakan untuk menentukan faktor-faktor yang mempengaruhi lama pengobatan pasien *diabetes mellitus*.

METODE

Penelitian ini termasuk penelitian kausal komparatif karena menyelidiki kemungkinan hubungan sebab-akibat yang berdasar atas pengamatan terhadap akibat yang ada dan mencari kembali faktor yang mungkin menjadi penyebab melalui data tertentu (Suryabrata, 2003: 97). Data pada penelitian ini merupakan data sekunder yang diperoleh melalui observasi rekam medik di RSI Malang Unisma dengan metode dokumentasi pada tanggal 10 Januari 2015 sampai 30 Januari 2015. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh pasien *diabetes mellitus* yang menjalani pengobatan di RSI Malang Unisma pada 1 Januari 2014 sampai 31 Desember 2014. Sedangkan sampel dalam penelitian ini adalah 45 data pasien *diabetes mellitus*. Analisis kurva *Kaplan-Meier* dan regresi *Lognormal* menggunakan data lama pengobatan pasien *diabetes mellitus* (**T**) dan faktor-faktor yang dapat mempengaruhinya, yaitu usia pasien *diabetes mellitus* (X_1), jenis kelamin (X_2), tipe *diabetes* (X_3), riwayat keluarga (X_4), tekanan darah sistolik (X_5), tekanan darah diastolik (X_6), kadar glukosa (X_7), kolesterol total (X_8), trigliserida (X_9), kolesterol HDL (X_{10}), dan kolesterol LDL (X_{11}).

Analisis data yang dilakukan dalam penelitian ini menggunakan program *SPSS 16* untuk analisis kurva *Kaplan-Meier*, *Easyfit* untuk mendeteksi distribusi data, dan *Eviews 7* untuk analisis regresi *Lognormal*. Pada penelitian ini, langkah pertama yang dilakukan adalah melakukan sensor terhadap data lama pengobatan pasien *diabetes mellitus* dan dilanjutkan dengan pembuatan kurva *Kaplan-Meier* untuk menguji distribusi dari waktu dan kejadian suatu variabel (Team EQX, 2011) pada variabel bebas (X_i). Uji *Chi-squared* dilakukan untuk mendeteksi distribusi variabel terikat (**T**), kemudian membentuk model regresi *Lognormal* antara variabel terikat (**T**) dengan semua variabel bebas (X_i) yang merujuk pada

model regresi *Lognormal*, yaitu $\ln T_i = \beta_0 + \sum_{k=1}^p \beta_k x_{ki} + \sigma \varepsilon_i = \mu_i + \sigma \varepsilon_i$ (Lee, 2003). Pendugaan parameter model regresi *Lognormal* dilakukan dengan menggunakan metode *Maximum Likelihood*. Uji koefisien regresi secara serentak dengan uji nisbah kemungkinan atau *Likelihood Ratio Test* dan uji koefisien regresi secara parsial dengan uji *Wald*. Selanjutnya, membentuk model regresi *Lognormal* antara variabel terikat (**T**) dengan variabel bebas yang mempengaruhinya, yaitu tekanan darah sistolik (X_5) dan kadar glukosa (X_7) yang kemudian dilakukan pendugaan parameter model regresi *Lognormal*, uji koefisien regresi secara serentak, dan uji koefisien regresi secara parsial. Setelah dilakukan uji-uji tersebut diperoleh variabel yang paling berpengaruh, yaitu kadar glukosa (X_7) terhadap variabel terikat (**T**) dan dibentuk model regresi *Lognormalnya*, pendugaan parameter, uji koefisien regresi secara serentak, dan uji koefisien regresi secara parsial. Langkah terakhir adalah menguji kecocokan model (*goodness of fit*) dengan uji *Chi-squared*.

Dalam uji *Chi-squared*, akan dibandingkan antara frekuensi hasil observasi (*observed frequency*) dengan frekuensi harapan (*expected frequency*) (Supranto, 2001). Adapun rumus umumnya adalah $\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(f_i - f_{ki})^2}{f_{ki}}$ dengan f_i adalah frekuensi pengamatan ke- i , f_{ki} adalah frekuensi harapan ke- i , dan k adalah banyak jenis pengamatan. Semakin besar perbedaan frekuensi pengamatan dengan frekuensi harapan, maka semakin besar nilai χ^2 dan semakin kurang kecocokan atau kesesuaian terhadap sebaran yang diuji (Simbolon, 2007). Jika $\chi^2 \leq \chi_{tabel}$ atau $P_{value} > \alpha$, maka terima H_0 . Hal ini mengindikasikan bahwa sisaan berdistribusi *Lognormal*. Sebaliknya, H_0 akan ditolak jika $\chi^2 > \chi_{tabel}$ atau $P_{value} \leq \alpha$ (Agresti, 2007).

Jika waktu *survival* **T**, maka **T** dikatakan berdistribusi *Lognormal* apabila $\ln T$ merupakan distribusi normal dengan rata-rata μ dan variansi σ^2 . Fungsi kepadatan peluang dari distribusi *Lognormal* adalah $f(t) = \frac{1}{t\sigma\sqrt{2\pi}} \exp\left[-\frac{1}{2}\left(\frac{\ln t - \mu}{\sigma}\right)^2\right]$ dengan $f(t) > 0$, $-\infty < t < \infty$, $-\infty < \mu < \infty$, $\sigma > 0$ dimana μ adalah rata-rata dan σ adalah variansi dari $\ln T$. Waktu *survival* **T** untuk individu i , model regresi *Lognormalnya* adalah $\ln T_i = \beta_0 + \sum_{k=1}^p \beta_k x_{ki} + \sigma \varepsilon_i = \mu_i + \sigma \varepsilon_i$ dimana $\ln = \log(-e) = \text{Lognormal}$, $i = 1, 2, \dots, n$, $k = 1, 2, \dots, p$, T_i = nilai pengamatan variabel terikat ke- i , β_0 = intercept (titik potong garis regresi dengan sumbu **Y**), β_k = koefisien regresi parsial untuk setiap variabel bebas x_{ki} secara berturut-turut, x_{ki} = variabel-variabel bebas, σ = parameter skala, ε_i = galat ke- i , n = banyaknya pengamatan, dan p = banyaknya variabel bebas (Lee, 2003). Statistik uji *likelihood ratio test*, yaitu $G = -2(L(R) - L(F)) \sim \chi_{\alpha(v)}^2$ dimana $L(R)$ adalah *log-likelihood* model tanpa variabel x_r , $L(F)$ adalah *log-likelihood* model dengan variabel x_r , dan v adalah banyaknya parameter yang diduga dalam model. Daerah penolakan H_0 adalah jika $G > \chi_{\alpha(v)}^2$ atau $P_{value} < \alpha$. Hal ini berarti bahwa paling sedikit ada satu β_r yang tidak sama dengan nol, atau dengan kata lain variabel x_r berpengaruh nyata terhadap variabel terikat. Sedangkan penerimaan H_0 adalah jika $G < \chi_{\alpha(v)}^2$ atau $P_{value} < \alpha$ (Kutner, 2005). Statistik uji *Wald*, yaitu $W = \frac{\hat{\beta}_r}{SE(\hat{\beta}_r)} \sim Z_r$ dimana $\hat{\beta}_r$ adalah koefisien regresi pada peubah ke- r dan $SE(\hat{\beta}_r)$

adalah penduga galat baku $\hat{\beta}_r$. Daerah penolakan H_0 adalah jika $W > |Z|$ atau $P_{\text{value}} < \alpha/2$, yang berarti bahwa variabel bebas ke- r berpengaruh terhadap variabel terikat. Sedangkan daerah penerimaan H_0 adalah jika $W < |Z|$ atau $P_{\text{value}} > \alpha/2$ (Kutner, 2005).

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Kasus Tersensor

Kejadian (*event*) yang diamati dalam penelitian ini adalah kondisi pasien membaik, seperti terlihat pada tabel 1.

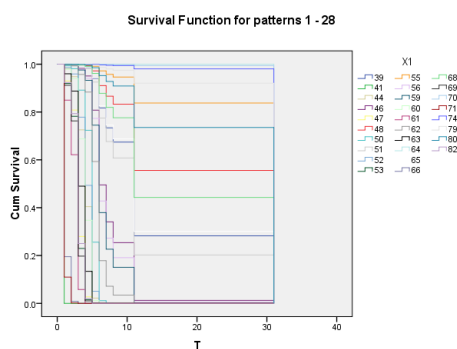
Tabel 1 Hasil kasus tersensor

Cases available in analysis	N	Percent
Event	32	71.10%
Censored	13	28.90%
Total	45	100.00%

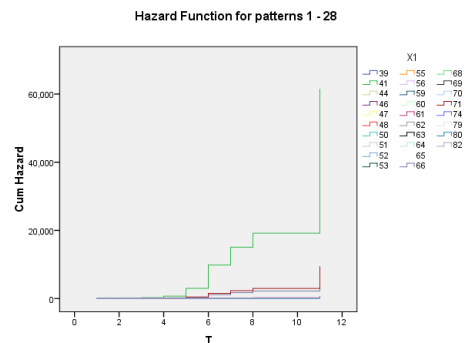
Berdasarkan Tabel 1 dapat disimpulkan bahwa terdapat 45 pasien *diabetes mellitus* yang diamati. Dari 45 pasien *diabetes mellitus* yang diamati terdapat 32 pasien atau sebesar 71.10% pasien yang membaik selama pengamatan dan 13 pasien atau sebesar 28.90% pasien meninggal.

B. Kurva Kaplan-Meier (KM)

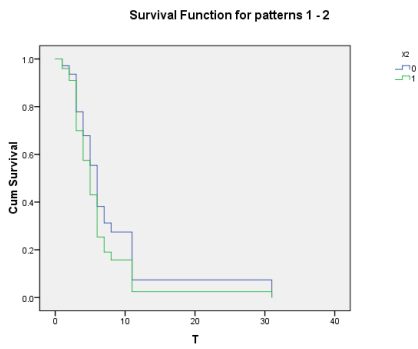
Hasil kurva *Kaplan-Meier* pada variabel X_1 diberikan pada Gambar 4.1 dan Gambar 4.2, X_2 diberikan pada Gambar 4.3 dan Gambar 4.4, X_3 diberikan pada Gambar 4.5 dan Gambar 4.6, X_4 diberikan pada Gambar 4.7 dan Gambar 4.8, X_5 diberikan pada Gambar 4.9 dan Gambar 4.10, X_6 diberikan pada Gambar 4.11 dan Gambar 4.12, X_7 diberikan pada Gambar 4.13 dan Gambar 4.14, X_8 diberikan pada Gambar 4.15 dan Gambar 4.16, X_9 diberikan pada Gambar 4.17 dan Gambar 4.18, X_{10} diberikan pada Gambar 4.19 dan Gambar 4.20, dan X_{11} diberikan pada Gambar 4.21 dan Gambar 4.22.



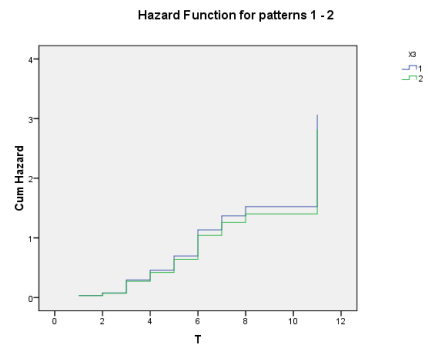
Gambar 4.1 Kurva Kaplan-Meier Lama Pengobatan untuk Usia



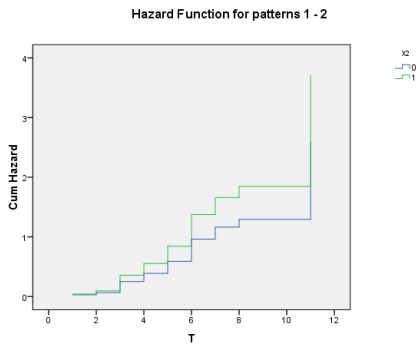
Gambar 4.2 Kurva Kaplan-Meier laju Pengobatan untuk Usia



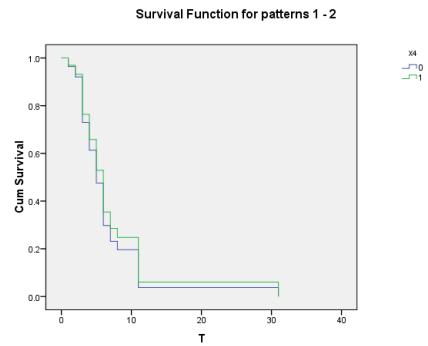
Gambar 4.3 Kurva Kaplan-Meier Lama Pengobatan untuk Jenis Kelamin



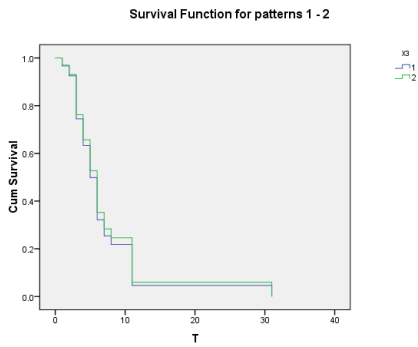
Gambar 4.6 Kurva Kaplan-Meier Laju Pengobatan untuk Tipe Diabetes Mellitus



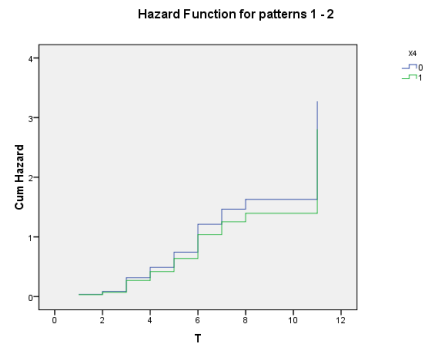
Gambar 4.4 Kurva Kaplan-Meier Laju Pengobatan untuk Jenis Kelamin



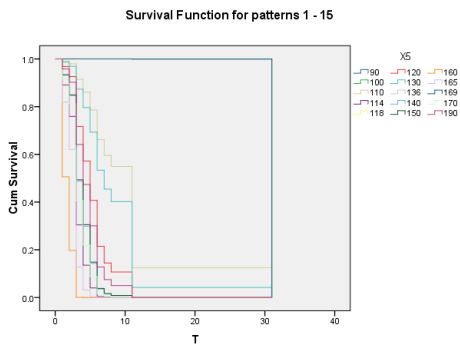
Gambar 4.7 Kurva Kaplan-Meier Lama Pengobatan untuk Riwayat Keluarga



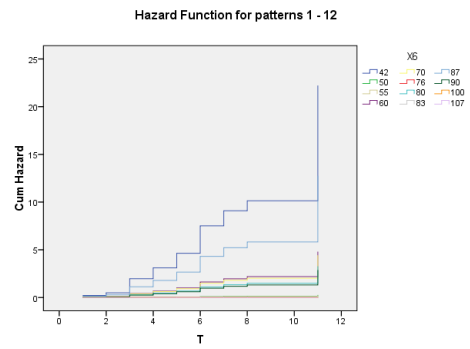
Gambar 4.5 Kurva Kaplan-Meier Lama Pengobatan untuk Tipe Diabetes Mellitus



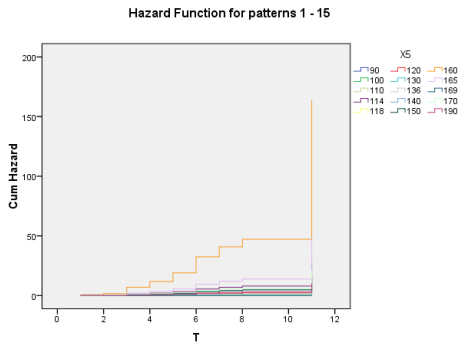
Gambar 4.8 Kurva Kaplan-Meier Laju Pengobatan untuk Riwayat Keluarga



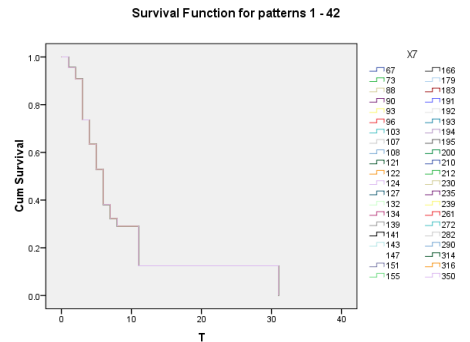
Gambar 4.9 Kurva Kaplan-Meier Lama Pengobatan untuk Tekanan Darah Sistolik



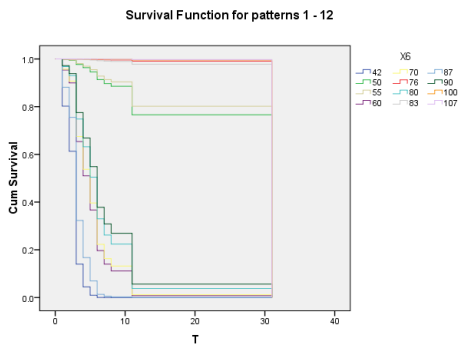
Gambar 4.12 Kurva Kaplan-Meier Laju Pengobatan untuk Tekanan Darah Diastolik



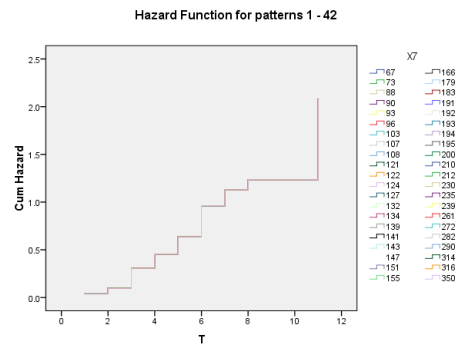
Gambar 4.10 Kurva Kaplan-Meier Laju Pengobatan untuk Tekanan Darah Sistolik



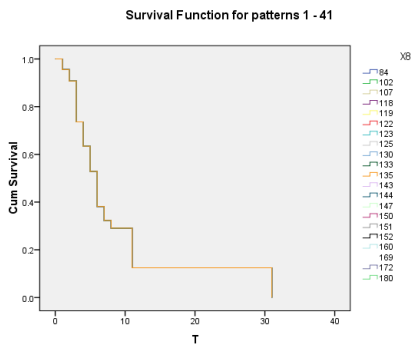
Gambar 4.13 Kurva Kaplan-Meier Lama Pengobatan untuk Kadar Glukosa



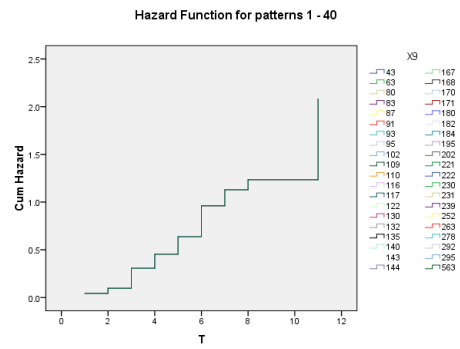
Gambar 4.11 Kurva Kaplan-Meier Lama Pengobatan untuk Tekanan Darah Diastolik



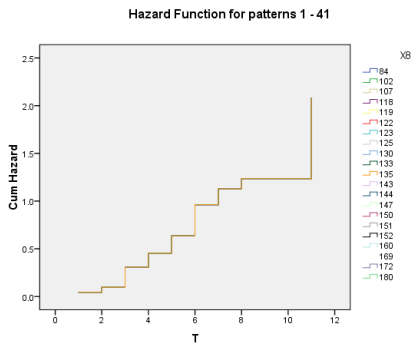
Gambar 4.14 Kurva Kaplan-Meier Laju Pengobatan untuk Kadar Glukosa



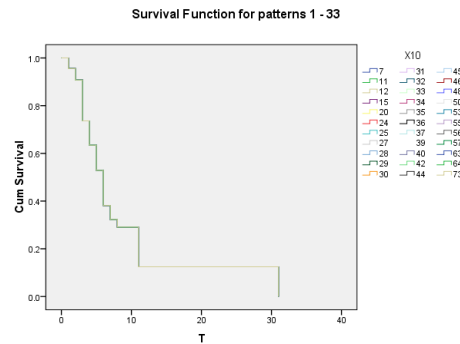
Gambar 4.15 Kurva *Kaplan-Meier* Lama Pengobatan untuk Kolesterol



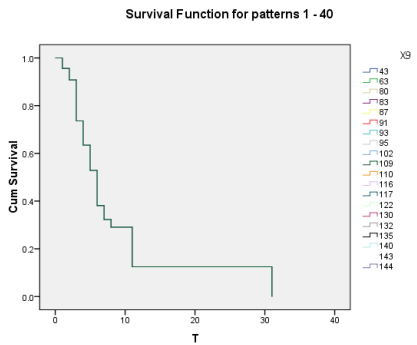
Gambar 4.18 Kurva *Kaplan-Meier* Laju Pengobatan untuk Triglicerida



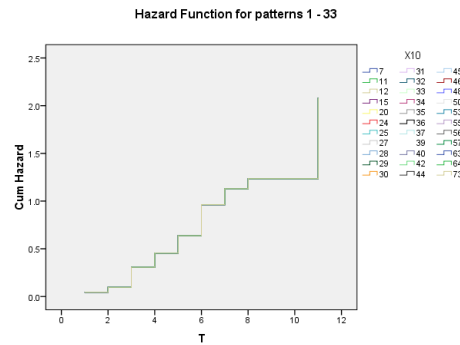
Gambar 4.16 Kurva *Kaplan-Meier* Laju Pengobatan untuk Kolesterol



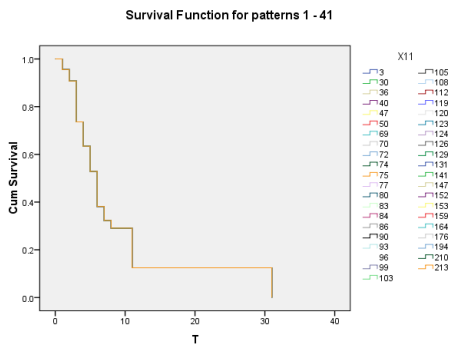
Gambar 4.19 Kurva *Kaplan-Meier* Lama Pengobatan untuk Kolesterol HDL



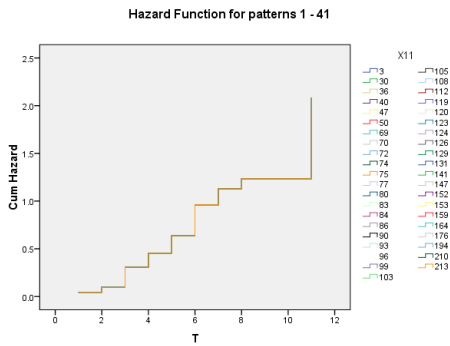
Gambar 4.17 Kurva *Kaplan-Meier* Lama Pengobatan untuk Triglicerida



Gambar 4.20 Kurva *Kaplan-Meier* Laju Pengobatan untuk Kolesterol HDL



Gambar 4.21 Kurva Kaplan-Meier Lama Pengobatan untuk Kolesterol LDL



Gambar 4.22 Kurva Kaplan-Meier Laju Pengobatan untuk Kolesterol LDL

Berdasarkan hasil kurva *Kaplan-Meier* untuk usia pasien *diabetes melitus* (X_1), jenis kelamin (X_2), tipe *diabetes* (X_3), riwayat keluarga (X_4), tekanan darah sistolik (X_5), tekanan darah diastolik (X_6), kadar glukosa (X_7), kolesterol total (X_8), trigliserida (X_9), kolesterol HDL (X_{10}), dan kolesterol LDL (X_{11}) dapat dilihat bahwa pada kurva *survival, cum survival* semakin rendah seiring dengan semakin lamanya waktu pengobatan pasien *diabetes mellitus* yang berarti bahwa semakin lama pengobatan pasien, maka peluang kondisi pasien membaik semakin kecil. Sedangkan dari kurva *hazard* dapat dilihat bahwa *cum hazard* semakin tinggi seiring dengan semakin lamanya waktu pengobatan pasien *diabetes mellitus* yang berarti bahwa semakin lama pengobatan pasien, maka peluang pasien menjalani pengobatan semakin besar. Grup pasien perempuan memberikan prediksi waktu pengobatan yang lebih lama dari grup pasien laki-laki, grup pasien yang memiliki *diabetes mellitus* tipe 2 lebih lama dari grup pasien *diabetes mellitus* tipe 1, dan grup pasien yang memiliki riwayat keluarga *diabetes mellitus* lebih lama dari grup pasien yang tidak memiliki riwayat keluarga *diabetes mellitus*. Sedangkan untuk kecepatan pasien mengalami kejadian (kondisi membaik) atau laju pengobatan, grup pasien laki-laki memberikan prediksi kondisi pasien membaik lebih cepat dari grup pasien perempuan, grup pasien yang memiliki *diabetes mellitus* tipe 1 lebih cepat dari grup pasien *diabetes mellitus* tipe 2, dan grup pasien yang tidak memiliki riwayat keluarga *diabetes mellitus* lebih cepat dari grup pasien yang memiliki riwayat keluarga *diabetes mellitus*.

C. Regresi Lognormal

Dari uji *Chi-Squared* dengan program EasyFit, dapat diketahui bahwa distribusi *Lognormal* menempati peringkat 11 dengan *p-value* = 0.62914 lebih besar dari nilai $\alpha = 0.05$, serta memiliki nilai statistik 3.462 yang lebih kecil dari nilai kritis dengan $\alpha = 0.05$, yaitu 11.07 yang artinya data lama pengobatan pasien *diabetes mellitus* berdistribusi *Lognormal*. Hasil analisis antara lama pengobatan pasien *diabetes mellitus* (T) dan variabel bebasnya antara lain: usia pasien *diabetes melitus* (X_1), jenis kelamin (X_2), tipe *diabetes* (X_3), riwayat keluarga (X_4), tekanan darah sistolik (X_5), tekanan darah diastolik (X_6), kadar glukosa (X_7), kolesterol total (X_8), trigliserida (X_9), kolesterol HDL (X_{10}), dan kolesterol LDL (X_{11}) diperoleh model regresi *Lognormal*

$$\ln T_i = 1.870625 + 0.017842X_1 - 0.236492X_2 + 0.061558X_3 - 0.241215X_4 - 0.010409X_5 + 0.012754X_6 - 0.005512X_7 + 0.002582X_8 - 0.001719X_9 - 0.005433X_{10} - 0.000418X_{11} + 0.313604\varepsilon_i$$

Hasil pendugaan parameter $\hat{\beta}_r$ dengan menggunakan metode *Maximum Likelihood* diperoleh $\hat{\beta}_0$ adalah 1.870625, koefisien dari usia pasien *diabetes mellitus* (X_1) adalah 0.017842, jenis kelamin (X_2) adalah -0.236492, tipe *diabetes* (X_3) adalah 0.061558, riwayat keluarga (X_4) adalah -0.241215, tekanan darah sistolik (X_5) adalah -0.010409, tekanan darah diastolik (X_6) adalah 0.012754, kadar glukosa (X_7) adalah -0.005512, kolesterol total (X_8) adalah 0.002582, trigliserida (X_9) adalah -0.001719, kolesterol HDL (X_{10}) adalah -0.005433, dan kolesterol LDL (X_{11}) adalah -0.000418. Hasil uji koefisien secara serentak menggunakan *Likelihood Ratio Test* diperoleh data sebanyak 45 dengan 11 derajat bebas memiliki nilai $P_{value} < \alpha$ (0.05) yaitu 0 yang berarti bahwa ada satu atau lebih variabel bebas yang berpengaruh nyata

terhadap variabel terikat. Hasil uji *Wald* diperoleh X_5 dan X_7 memiliki nilai $P_{\text{value}} < \alpha/2$. Hal ini berarti bahwa faktor tekanan darah sistolik dan kadar glukosa berpengaruh terhadap waktu pengobatan pasien *diabetes mellitus*. Dari uji *Wald*, diperoleh variabel bebas yang berpengaruh terhadap variabel terikat T , yaitu X_5 dan X_7 . Sehingga, model regresi *Lognormal* dengan variabel berpengaruh adalah $\ln T_i = 3.200069 - 0.006682X_5 - 0.005015X_7 + 0.361852 \varepsilon_i$. Hasil pendugaan parameter $\hat{\beta}_r$ dengan menggunakan metode *Maximum Likelihood* diperoleh $\hat{\beta}_0$ adalah 3.200069, koefisien dari tekanan darah sistolik (X_5) adalah -0.006682 dan kadar glukosa (X_7) adalah -0.005015 . Hasil uji koefisien secara serentak menggunakan *Likelihood Ratio Test* diperoleh data sebanyak 45 dengan 2 derajat bebas memiliki nilai $P_{\text{value}} < \alpha$ (0.05) yaitu 0 yang berarti bahwa ada satu atau lebih variabel bebas yang berpengaruh nyata terhadap variabel terikat. Hasil uji *Wald* diperoleh bahwa X_7 memiliki nilai $P_{\text{value}} < \alpha/2$. Hal ini berarti bahwa faktor kadar glukosa berpengaruh terhadap waktu pengobatan pasien *diabetes mellitus*. Dari uji *Wald*, diperoleh variabel bebas yang berpengaruh terhadap variabel terikat T , yaitu X_7 . Sehingga, model regresi *Lognormal* dengan variabel berpengaruh adalah $\ln T_i = 2.458461 - 0.005847X_7 + 0.371388\varepsilon_i$. Hasil pendugaan parameter $\hat{\beta}_r$ dengan menggunakan metode *Maximum Likelihood* diperoleh $\hat{\beta}_0$ adalah 2.458461, koefisien dari kadar glukosa (X_7) adalah -0.005847 . Hasil uji koefisien secara serentak menggunakan *Likelihood Ratio Test* diperoleh data sebanyak 45 dengan 1 derajat bebas memiliki nilai $P_{\text{value}} < \alpha$ (0.05) yaitu 0 yang berarti bahwa ada satu atau lebih variabel bebas yang berpengaruh nyata terhadap variabel terikat. Hasil uji *Wald* diperoleh X_7 memiliki nilai $P_{\text{value}} < \alpha/2$. Hal ini berarti bahwa faktor kadar glukosa berpengaruh terhadap lama pengobatan pasien *diabetes mellitus*. Uji kecocokan model regresi *Lognormal* dengan uji *Chi-Squared*, sisaan (*SRESI*) berdistribusi *Lognormal*, namun dengan 3 parameter atau *Lognormal* (3P). Pada uji *Chi-Squared*, *Lognormal* (3P) menempati peringkat 20 dengan $P_{\text{value}} = 0.31755$ lebih besar dari nilai $\alpha = 0.05$ dan memiliki nilai statistik 4.7173 yang lebih kecil dari nilai kritis dengan $\alpha = 0.05$, yaitu 9.4877 yang artinya sisaan berdistribusi *Lognormal* (3P). Berdasarkan hasil analisis dari data lama pengobatan pasien *diabetes mellitus* tersebut, maka diperoleh model regresi *Lognormal* sebagai berikut:

$$\ln T_i = 2.458461 - 0.005847X_7 + 0.371388\varepsilon_i.$$

Dari model regresi *Lognormal* yang diperoleh dapat diketahui bahwa faktor yang mempengaruhi lama pengobatan pasien *diabetes mellitus* adalah X_7 , yaitu kadar glukosa pasien *diabetes mellitus*.

PENUTUP

Kesimpulan

Berdasarkan implementasi yang dilakukan oleh peneliti dapat disimpulkan bahwa 1) Hasil kurva *Kaplan-Meier* untuk usia pasien *diabetes mellitus* (X_1), jenis kelamin (X_2), tipe *diabetes* (X_3), riwayat keluarga (X_4), tekanan darah sistolik (X_5), tekanan darah diastolik (X_6), kadar glukosa (X_7), kolesterol total (X_8), trigliserida (X_9), kolesterol HDL (X_{10}), dan kolesterol LDL (X_{11}) telah memperlihatkan bahwa pada kurva *survival*, *cum survival* semakin rendah seiring dengan semakin lamanya waktu pengobatan pasien *diabetes mellitus* yang berarti

bahwa semakin lama pengobatan pasien, maka peluang kondisi pasien membaik semakin kecil. Sedangkan dari kurva *hazard* dapat dilihat bahwa *cum hazard* semakin tinggi seiring dengan semakin lamanya waktu pengobatan pasien *diabetes mellitus* yang berarti bahwa semakin lama pengobatan pasien, maka peluang pasien menjalani pengobatan semakin besar. Grup pasien perempuan memberikan prediksi waktu pengobatan yang lebih lama dari grup pasien laki-laki, grup pasien yang memiliki *diabetes mellitus* tipe 2 lebih lama dari grup pasien *diabetes mellitus* tipe 1, dan grup pasien yang memiliki riwayat keluarga *diabetes mellitus* lebih lama dari grup pasien yang tidak memiliki riwayat keluarga *diabetes mellitus*. Sedangkan untuk kecepatan pasien mengalami kejadian (kondisi membaik) atau laju pengobatan, grup pasien laki-laki memberikan prediksi kondisi pasien membaik lebih cepat dari grup pasien perempuan, grup pasien yang memiliki *diabetes mellitus* tipe 1 lebih cepat dari grup pasien *diabetes mellitus* tipe 2, dan grup pasien yang tidak memiliki riwayat keluarga *diabetes mellitus* lebih cepat dari grup pasien yang memiliki riwayat keluarga *diabetes mellitus* dan 2) hasil model regresi *Lognormal* dengan variabel berpengaruh diperoleh $\ln T_i = 2.458461 - 0.005847X_7 + 0.371388 \varepsilon_i$ dengan faktor yang mempengaruhi lama pengobatan pasien *diabetes mellitus* adalah X_7 , yaitu kadar glukosa pasien *diabetes mellitus*. Hasil model regresi *Lognormal* diperoleh lama pengobatan pasien *diabetes mellitus* dipengaruhi oleh kadar glukosa sebesar -0.005847 . Dari model, nilai tersebut menunjukkan bahwa kadar glukosa berpengaruh negatif terhadap lama pengobatan pasien *diabetes mellitus* yang berarti bahwa semakin meningkat kadar glukosa, maka lama pengobatan pasien *diabetes mellitus* semakin berkurang dan semakin turun kadar glukosa, maka waktu lama pengobatan pasien *diabetes mellitus* semakin bertambah. Hal ini dapat disebabkan oleh variabel lain dalam pengobatan pasien dan tingkat kenormalan kadar glukosa yang nilainya antara 70 – 105 mg/dl. Kadar glukosa pasien dikatakan tidak normal ketika kurang dari 70 mg/dl atau lebih dari 105 mg/dl, sehingga perlu dilakukan pengobatan dalam jangka waktu tertentu. Hal ini menunjukkan bahwa model *Lognormal* yang diperoleh berlaku untuk pasien *diabetes mellitus* yang menjalani pengobatan akibat kadar glukosa yang tidak normal.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh peneliti, maka peneliti memberikan saran sebagai berikut: 1) Pengumpulan data variabel usia pasien *diabetes melitus* (X_1), tekanan darah sistolik (X_5), tekanan darah diastolik (X_6), kadar glukosa (X_7), kolesterol total (X_8), trigliserida (X_9), kolesterol HDL (X_{10}), dan kolesterol LDL (X_{11}) untuk kurva *Kaplan-Meier* hendaknya dilakukan dengan pengkodean kategori seperti pada variabel jenis kelamin (X_2), tipe *diabetes* (X_3), dan riwayat keluarga (X_4) agar distribusi kategori dapat dibandingkan melalui tingkat faktor variabel tersebut dan 2) Hasil analisis ini dapat digunakan sebagai salah satu referensi untuk melakukan penelitian dalam bidang yang sama dengan penambahan jumlah data dan perbaikan dalam pengujian, sehingga hasil yang diperoleh lebih akurat.

DAFTAR RUJUKAN

- Agresti, A. 2007. *An Introduction to Categorical Data Analysis*: Second Edition. Canada: John Wiley and Sons.
- Dakhil, N.K., Al-Decemberali, Y.M. & Al-A'bidy, M.A. 2012. Analysis of Breast Cancer Data using Kaplan-Meier Survival Analysis. *Journal of Kufa for Mathematics and Computer*, 1(6). (online), (www.uokufa.edu.iq), diakses 6 April 2014.
- Herlambang. 2013. *Menaklukan Hipertensi dan Diabetes*. Jakarta: Tugu Publisher.
- Kutner, M. H. 2005. *Applied Linear Statistical Models*: Fifth Edition. New York: McGraw-Hill.
- Lee, Elisa T. 2003. *Statistical Methods for Survival Data Analysis*. New York: John Wiley and Sons.
- Simbolon, Hotman. 2007. *Statistika*. Jakarta: Graha Ilmu.
- Supranto, J. 2001. *Statistik Teori dan Aplikasi*: Edisi Keenam. Jakarta: Erlangga.
- Suryabrata, S. 2003. *Metode Penelitian*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Team EQX. 2011. Topics SPSS 16. (online), (www.winrap.com), diakses 9 April 2015.
- Wang, B., Liu, C.G. & Lu, P. 2011. Lognormal Censored Regression Model Detecting Prognostic Factors in Gastric Cancer: A Study of 3018 Cases. *World Journal of Gastroenterology*, 17(23). (online), (www.wjgnet.com), diakses 6 April 2014.