

**ANALISIS *SURVIVAL* PASIEN RAWAT INAP DIABETES
MELITUS TIPE II DI RSUD Dr. ACHMAD MOCHTAR
BUKITTINGGI MENGGUNAKAN *COX PROPORTIONAL
HAZARDS REGRESSION***



**Oleh
ANDINI DIVA LUTHFIYAH
NIM. 22337024**

**PROGRAM STUDI SARJANA STATISTIKA
DEPARTEMEN STATISTIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2026**

**ANALISIS *SURVIVAL* PASIEN RAWAT INAP DIABETES
MELITUS TIPE II DI RSUD Dr. ACHMAD MOCHTAR
BUKITTINGGI MENGGUNAKAN *COX PROPORTIONAL
HAZARDS REGRESSION***

SKRIPSI

*Diajukan sebagai salah satu persyaratan guna memperoleh gelar
Sarjana Statistika*



**Oleh
ANDINI DIVA LUTHFIYAH
NIM. 22337024**

**PROGRAM STUDI SARJANA STATISTIKA
DEPARTEMEN STATISTIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2026**

PERSETUJUAN SKRIPSI

**ANALISIS *SURVIVAL* PASIEN RAWAT INAP DIABETES
MELITUS TIPE II DI DR. RSUD ACHMAD MOCHTAR
BUKITTINGGI MENGGUNAKAN *COX PROPORTIONAL
HAZARDS REGRESSION***

Nama : Andini Diva Luthfiyah
NIM : 22337024
Program Studi : S1 Statistika
Jurusan : Statistika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Mengetahui:
Kepala Departemen Statistika



Dr. Yenni Kurniawati, S.Si., M.Si.
NIP. 198402232010122005

Padang, 12 Mei 2026
Disetujui Oleh:
Pembimbing



Tessa Octavia Mukhti, M.Stat.
NIP. 199610312022032011

PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

Nama : Andini Diva Luthfiyah
NIM : 22337024
Program Studi : S1 Statistika
Jurusan : Statistika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

ANALISIS *SURVIVAL* PASIEN RAWAT INAP DIABETES MELITUS TIPE II DI DR. RSUD ACHMAD MOCHTAR BUKITTINGGI MENGGUNAKAN *COX PROPORTIONAL HAZARDS REGRESSION*

Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi
Departemen Statistika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Padang

Padang, 12 Mei 2026

Tim Penguji	Nama
Ketua	: Tessy Octavia Mukhti, M.Stat.
Anggota	: Dodi Vionanda, M.Si., Ph.D.
Anggota	: Zamahsary Martha, S.Si., M.Si.

Tanda Tangan

The block contains two handwritten signatures. The first signature is for the Chairman, Tessy Octavia Mukhti, and the second is for the member, Zamahsary Martha. Both signatures are written in black ink over horizontal lines.

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Andini Diva Luthfiyah
NIM : 22337024
Program Studi : S1 Statistika
Jurusan : Statistika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dengan ini menyatakan bahwa, skripsi saya dengan judul “ **Analisis *Survival* Pasien Rawat Inap Diabetes Melitus Tipe II Di Dr. RSUD Achmad Mochtar Bukittinggi Menggunakan *Cox Porportional Hazards Regression***” adalah benar merupakan hasil karya saya dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain atau pengutipan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika yang berlaku dalam tradisi keilmuan. Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di institusi UNP maupun di Masyarakat dan negara. Demikian pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah

Padang, 12 Mei 2026

Diketahui Oleh,
Ketua Departemen Statistika



Dr. Yenni Kurniawati, S.Si., M.Si
NIP. 198402232010122005

Saya yang menyatakan,



Andini Diva Luthfiyah
NIM. 22337024

**Analisis *Survival* Pasien Rawat Inap Diabetes Melitus Tipe II
Di Dr. RSUD Achmad Mochtar Bukittinggi Menggunakan
*Cox Porportional Hazards Regression***

Andini Diva Luthfiyah

ABSTRAK

Diabetes Melitus Tipe II (DM Tipe II) merupakan penyakit kronis yang dapat menyebabkan komplikasi dan kematian selama perawatan. Berdasarkan SKI 2023, proporsi DM Tipe II di Provinsi Sumatera Barat sebesar 58,5%, lebih tinggi dibandingkan rata-rata Indonesia sebesar 50,2%. Proporsi penderita diabetes yang melakukan kontrol rutin juga lebih tinggi, yaitu 66,5% dibandingkan rata-rata nasional 59,2%. Peningkatan pasien rawat inap DM Tipe II di RSUD Dr. Achmad Mochtar (RSAM) Bukittinggi yang disertai kematian selama perawatan menunjukkan pentingnya analisis ketahanan hidup pasien. Penelitian ini bertujuan memperoleh model *Cox Proportional Hazards Regression* dan mengestimasi *hazard ratio* faktor-faktor yang memengaruhi ketahanan hidup pasien rawat inap DM Tipe II.

Penelitian ini menggunakan data sekunder rekam medis pasien rawat inap DM Tipe II periode Januari 2024 hingga Desember 2025 sebanyak 441 pasien. Waktu ketahanan hidup didefinisikan sebagai lama rawat inap sejak tanggal masuk hingga keluar rumah sakit. Definisi kejadian pada penelitian ini adalah kematian selama rawat inap, sedangkan pasien selain meninggal dikategorikan tersensor. Analisis menggunakan Kaplan-Meier, uji *Log-rank*, dan *Cox Proportional Hazards Regression* dengan pemilihan model terbaik menggunakan *backward elimination* berbasis AIC.

Hasil penelitian menunjukkan 57 pasien (12,93%) mengalami kematian dan 384 pasien (87,07%) tersensor. Model terbaik memuat komplikasi, jenis kelamin, hipertensi, dan infeksi. Faktor signifikan terhadap *hazard kematian* adalah komplikasi akut, komplikasi kronis, hipertensi, dan infeksi. Pasien dengan komplikasi akut memiliki risiko kematian 5,46 kali, komplikasi kronis 2,58 kali, dan infeksi 1,99 kali lebih tinggi. Komplikasi dan infeksi merupakan faktor utama yang memengaruhi ketahanan hidup pasien.

Kata Kunci : *Cox proportional hazards*, diabetes melitus tipe II, *hazard ratio*, rawat inap

Survival Analysis of Inpatients with Type II Diabetes Mellitus at Dr. Achmad Mochtar General Hospital in Bukittinggi Using Cox Proportional Hazards Regression

Andini Diva Luthfiyah

ABSTRACT

Type II Diabetes Mellitus (Type II DM) is a chronic disease that can lead to complications and death during treatment. According to the 2023 SKI, the prevalence of Type II DM in West Sumatra Province is 58.5%, higher than the Indonesian average of 50.2%. The proportion of people with diabetes who undergo routine check-ups is also higher, at 66.5% compared to the national average of 59.2%. The increase in Type II DM inpatients at Dr. Achmad Mochtar General Hospital (RSAM) in Bukittinggi, accompanied by deaths during treatment, highlights the importance of analyzing patient survival. This study aims to develop a Cox Proportional Hazards Regression model and estimate the hazard ratios of factors influencing the survival of Type II DM inpatients.

This study utilized secondary data from the medical records of 441 inpatients with Type II DM admitted between January 2024 and December 2025. Survival time was defined as the length of hospitalization from the date of admission to discharge. The event definition in this study was death during hospitalization, while patients who did not die were categorized as censored. The analysis used the Kaplan-Meier method, the Log-rank test, and Cox Proportional Hazards Regression, with the best model selected using AIC-based backward elimination..

The study results showed that 57 patients (12.93%) died and 384 patients (87.07%) were censored. The best model included complications, gender, hypertension, and infection. Factors significantly associated with the risk of death were acute complications, chronic complications, hypertension, and infection. Patients with acute complications had a 5.46-fold higher risk of death, those with chronic complications had a 2.58-fold higher risk, and those with infections had a 1.99-fold higher risk. Complications and infections were the primary factors affecting patient survival.

Keywords: Cox proportional hazards, type 2 diabetes mellitus, hazard ratio, hospitalization

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya , sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul ” **Analisis *Survival* Pasien Rawat Inap Diabetes Melitus Tipe II Di Dr. RSUD Achmad Mochtar Bukittinggi Menggunakan *Cox Porportional Hazards Regression***”. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana di Program Studi Sarjana Statistika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang.

Penyusunan skripsi ini tentunya tidak lepas dari dukungan, bimbingan, serta bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, peneliti ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ibu Tessy Octavia Mukhti, M.Stat., selaku Dosen Pembimbing Akademik, sekaligus Dosen Pembimbing Skripsi, yang telah memberikan bimbingan serta dorongan selama masa kuliah dan telah berkenan meluangkan waktu dalam memberikan ilmu dan arahan dari awal perkuliahan.
2. Bapak Dodi Vionanda, M.Si., Ph.D., selaku Dosen Pembahas Skripsi sekaligus Koordinator Program Studi Diploma III Statistika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang, yang telah memberikan arahan dan masukan dalam penyusunan skripsi.
3. Bapak Zamahsary Martha, S.Si, M.Si., selaku Dosen Pembahas Skripsi, yang telah memberikan arahan dan masukan dalam penyusunan skripsi.
4. Ibu Dr. Yenni Kurniawati, S.Si., M.Si., selaku Kepala Departemen Statistika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang.

5. Bapak dan Ibu Dosen, Staff Pengajar Departemen Statistika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang.
6. Dengan penuh cinta penulis sampaikan terima kasih kepada almarhumah nenek, yang telah menjaga dan menyayangi penulis sepenuh hati. Kepergian nenek karena penyakit ini menjadi kehilangan yang sangat dalam bagi penulis. Namun, dari duka ini penulis menemukan salah satu alasan mengangkat topik penelitian ini. Semoga setiap halaman skripsi ini menjadi bentuk kecil dari cinta yang selalu terkenang, rindu yang terus bertambah, dan doa tulus penulis untuk nenek.
7. Teruntuk sosok paling istimewa dalam hidup penulis, Ibunda tercinta Makhda Yetri, SH, M.Si, dan Ayahanda tersayang Bapak Herman Jufni. Terima kasih atas limpahan cinta yang tak pernah mengenal batas dan telah memberikan dukungan, semangat serta doa.
8. Kepada saudara-saudara penulis Hafiz Surahman, Natasya Syifa Anandita, Andina Diva Lathifah dan kakak Ica. Terima kasih atas kebersamaan, doa, semangat dan canda tawa yang telah diberikan kepada penulis.
9. Teman-teman seperjuangan angkatan 2022 yang telah memberikan semangat dan kebersamaan yang sangat berarti selama masa perkuliahan. Kehadiran kalian tak hanya menjadi pelengkap, namun juga penyemangat yang memberikan kekuatan saat penulis menghadapi tantangan demi tantangan. Atas segala doa, dukungan, dan kebersamaan yang telah tercurah, penulis sangat menghargainya. Semoga setiap kebaikan yang kalian berikan dibalas dengan limpahan berkah, dan ikatan persaudaraan ini terus terjalin dalam kebaikan dan kebermanfaatan.

10. Segala pihak yang berkontribusi dalam penulisan ini.

Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan semua pihak. Penulis menyadari dalam penulisan ini masih terdapat kekurangan. Oleh sebab itu, penulis membutuhkan masukan dan saran dari pembaca. Akhir kata penulis ucapkan terimakasih.

Padang,

Andini Diva Luthfiah

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Batasan Masalah.....	11
C. Rumusan Masalah	11
D. Tujuan Penelitian.....	11
E. Manfaat Penelitian	12
BAB II KERANGKA TEORETIS.....	13
A. Diabetes Melitus Tipe II.....	13
B. Komplikasi dan Komorbid DM Tipe II.....	14
C. Analisis <i>Survival</i>	18
D. Data Tersensor.....	26
E. Metode Kaplan-Meier dan Uji <i>Log-rank</i>	29
F. <i>Cox Proportional Hazards Regression (Cox PH)</i>	31
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	46
A. Jenis Penelitian.....	46
B. Jenis dan Sumber Data	46
C. Tahapan Analisis	47
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	50
A. Hasil Penelitian	50
B. Pembahasan.....	65
BAB V PENUTUP	70
A. Kesimpulan	70
B. Saran.....	71
DAFTAR PUSTAKA.....	73
LAMPIRAN.....	76

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Variabel Penelitian	46
2. Struktur Data Penelitian	47
3. Analisis Deskriptif Lama Rawat Inap dan Umur Pasien.....	51
4. Karakteristik Responden Berdasarkan Komplikasi, Jenis Kelamin, Hipertensi dan Infeksi.....	52
5. Uji <i>Log-rank</i>	57
6. Estimasi Parameter Model <i>Cox</i>	59
7. Hasil Uji <i>Goodness of Fit</i>	60
8. Uji Signifikansi Model (<i>Likelihood Ratio & Wald</i>)	61
9. Tahapan Eliminasi <i>Backward</i> Nilai AIC Pada Pemilihan Model Terbaik.....	62
10. Estimasi Parameter Model <i>Cox proportional Hazard</i> Terbaik.....	63

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Lima Negara Teratas Berdasarkan Jumlah (Juta) Orang Dewasa (20-79 tahun) yang Menderita Diabetes Pada Tahun 2024	2
2. Proporsi (%) DM Tipe II Berdasarkan Diagnosis Dokter pada Semua Umur	3
3. Proporsi (%) Kontrol Rutin DM ke Fasilitas Pelayanan Kesehatan pada Penduduk Semua Umur.....	4
4. Jumlah Pasien DM Tipe II di RSAM Bukittinggi.....	6
5. Kurva Fungsi <i>Survival</i> Secara Teori.....	22
6. Kurva Fungsi <i>Survival</i> Secara Praktik	23
7. Kurva Fungsi <i>Hazard</i> (a)Konstan, (b)Naik, (c)Turun, (d)Naik dan Turun.....	26
8. (a)Sensor Kanan, (b)Sensor Kiri dan (c) Sensor Interval	28
9. Diagram Alir Penelitian.....	49
10. Distribusi Data Tersensor dan Tidak Tersensor.....	51
11. KM Lama Rawat Inap	54
12. KM Berdasarkan Komplikasi.....	54
13. KM Berdasarkan Jenis Kelamin.....	55
14. KM Berdasarkan Hipertensi.....	56
15. KM Berdasarkan Infeksi	57

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Surat Penelitian	76
2. Surat Izin Pengambilan Data.....	77
3. Data Pasien Rawat Inap DM Tipe II di RSAM Bukittinggi Januari 2024 hingga Desember 2025.....	78
4. <i>Syntax RStudio</i>	79

BAB I

PENDAHULUAN

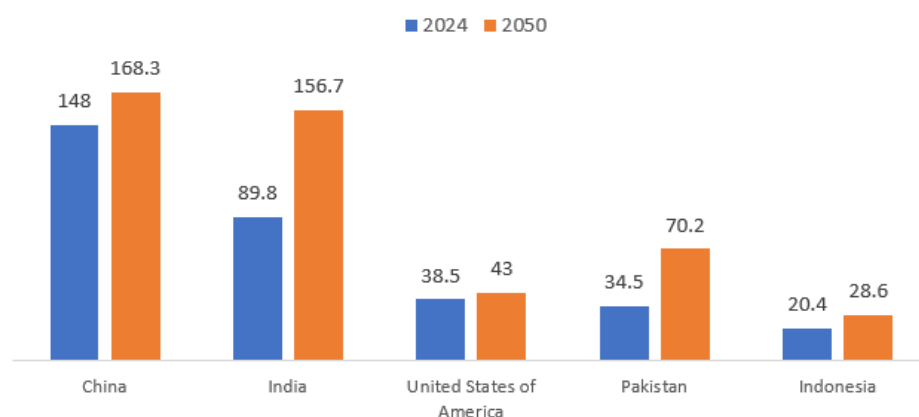
A. Latar Belakang Masalah

Diabetes Melitus (DM) merupakan penyakit metabolik kronis yang ditandai dengan peningkatan glukosa darah akibat ketidakmampuan sekresi insulin (Perkumpulan Endokrinologi Indonesia, 2024). DM menjadi salah satu masalah kesehatan utama di dunia dan telah menjadi krisis kesehatan global. Secara global, angka DM terus meningkat, berdasarkan laporan *International Diabetes Federation* (IDF) edisi ke-11 pada tahun 2024 ada sekitar 589 juta orang dewasa berusia 20 – 79 tahun yang menderita diabetes, atau sekitar 11,1% dari populasi dunia dalam kelompok usia ini. Jumlah ini diperkirakan akan terus meningkat hingga mencapai 852,5 juta orang pada tahun 2050 (International Diabetes Federation, 2025). Seiring dengan pertumbuhan populasi dunia yang diperkirakan meningkat sebesar 25% dalam 25 tahun ke depan, jumlah penderita diabetes juga diperkirakan akan meningkat sebesar 45% (International Diabetes Federation, 2025). Kondisi ini menjadikan diabetes sebagai penyebab kematian ke-8 di dunia dan diperkirakan akan naik menjadi penyebab kematian ke-2 pada tahun 2050. Lebih dari 90% dari semua kasus diabetes diseluruh dunia merupakan DM Tipe II (International Diabetes Federation, 2025).

DM Tipe II merupakan bentuk diabetes yang ditandai oleh resistensi insulin, yaitu kondisi ketika sel-sel tubuh tidak merespon insulin secara optimal. Keadaan ini mendorong pankreas meningkatkan produksi insulin untuk menjaga kadar glukosa darah tetap normal. Namun, bila berlangsung dalam jangka panjang kemampuan pankreas khususnya sel beta dapat menurun sehingga produksi insulin

menjadi tidak mencukupi dan kadar glukosa darah meningkat. Gejala DM Tipe II umumnya muncul secara perlahan dan sering kali tanpa gejala. Akibatnya, waktu awal penyakit sulit ditentukan, diagnosis yang terlambat, dan sebagian penderita dapat tidak terdiagnosis dalam periode yang cukup lama sehingga komplikasi berisiko sudah berkembang saat penyakit teridentifikasi. Penyebab DM Tipe II memiliki keterkaitan yang kuat dengan berat badan berlebih, usia yang sudah tua, faktor etnis, serta riwayat keluarga diabetes. Upaya pencegahan dan pengendalian perlu menekankan perbaikan gaya hidup seperti pola makan sehat, aktivitas fisik teratur dan pemeliharaan berat badan ideal (International Diabetes Federation, 2025)

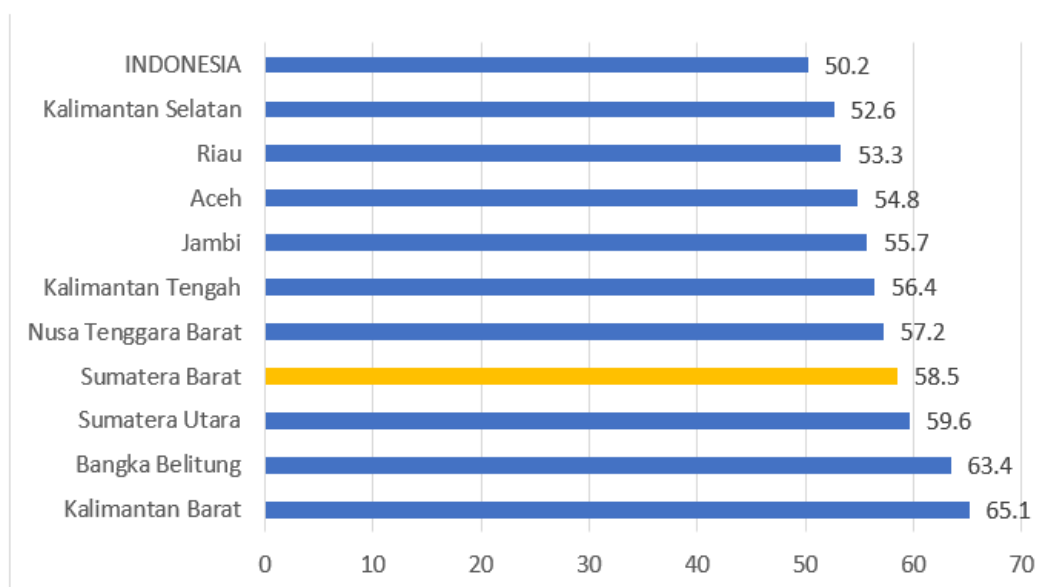
Indonesia menempati posisi ke-5 sebagai negara dengan jumlah penderita diabetes terbanyak di dunia pada kelompok usia dewasa (20-79 tahun) pada tahun 2024, dengan jumlah penderita sebanyak 20,4 juta orang. Jumlah ini diperkirakan akan meningkat menjadi 28,6 juta orang pada tahun 2050 berdasarkan data dari *International Diabetes Federation* edisi ke-11 (International Diabetes Federation, 2025).



Sumber: (International Diabetes Federation, 2025)

Gambar 1. Lima Negara Teratas Berdasarkan Jumlah (Juta) Orang Dewasa (20-79 tahun) yang Menderita Diabetes Pada Tahun 2024

Berdasarkan Gambar 1, Indonesia merupakan negara yang memiliki penderita diabetes tertinggi setelah negara China, India, *United States of America* dan Pakistan. Di tingkat nasional, prevalensi diabetes berdasarkan diagnosis dokter juga menunjukkan peningkatan, yaitu dari 1,5% pada tahun 2018 menjadi 1,7% pada tahun 2023 untuk kelompok semua umur. Angka ini diperoleh dari jumlah anggota rumah tangga (ART) semua umur yang pernah didiagnosis diabetes oleh dokter dibandingkan dengan seluruh ART semua umur (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2023a). Pada data SKI 2023 menunjukkan bahwa secara nasional proporsi DM Tipe II lebih banyak ditemukan dibandingkan DM Tipe I, yaitu 50,2% DM Tipe II dan 16,9% DM Tipe I (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2023b). Oleh karena itu, untuk melihat gambaran proporsi DM Tipe II pada tiap provinsi, disajikan pada Gambar 3.



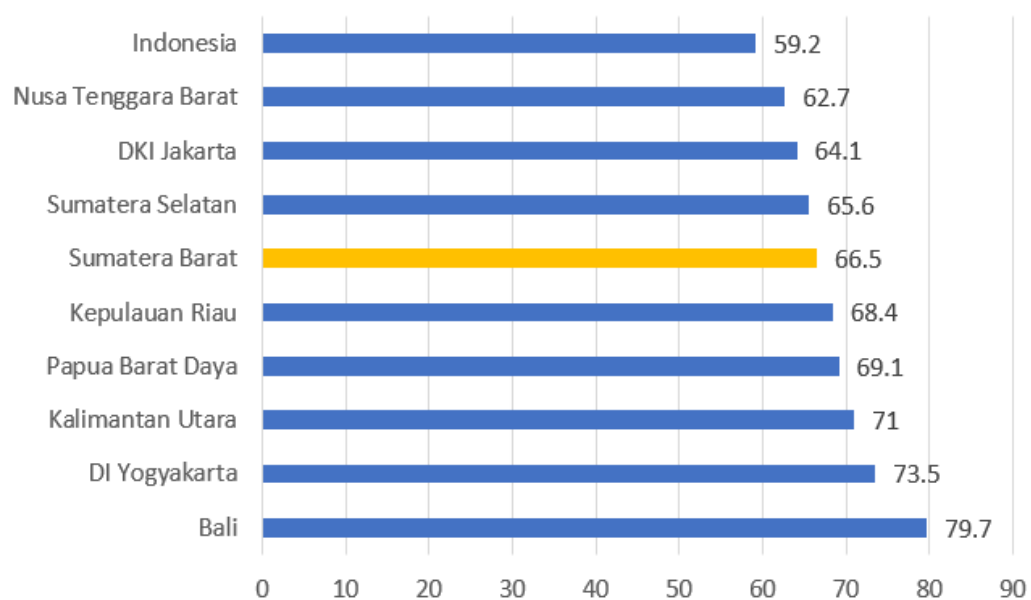
Sumber: (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2023b)

Gambar 2. Proporsi (%) DM Tipe II Berdasarkan Diagnosis Dokter pada Semua Umur

Berdasarkan Gambar 2, proporsi DM Tipe II terhadap seluruh kasus diabetes yang terdiagnosis di Provinsi Sumatera Barat sebesar 58,5% lebih tinggi

dibandingkan rata-rata Indonesia yaitu sebesar 50,2%. Secara nasional, Provinsi Sumatera Barat berada pada urutan keempat provinsi dengan proporsi DM Tipe II tertinggi, sedangkan di Pulau Sumatera berada pada urutan ketiga. Temuan ini menunjukkan bahwa DM Tipe II merupakan tipe yang paling banyak pada kasus diabetes yang terdiagnosis di Provinsi Sumatera Barat. Oleh karena itu, Provinsi Sumatera Barat dipilih sebagai lokasi penelitian karena proporsi DM Tipe II yang lebih tinggi dibandingkan rata-rata nasional.

Selain dari komposisi tipe diabetes, data SKI 2023 juga menggambarkan pemanfaatan layanan kesehatan oleh penderita diabetes melalui proporsi pemeriksaan ulang/ kontrol DM ke fasilitas pelayanan kesehatan, khususnya pada kategori kontrol rutin. Proporsi ini digunakan melihat sejauh mana penderita diabetes yang telah terdiagnosis melakukan kontrol rutin sebagai bagian dari pengelolaan penyakit yang ditampilkan pada Gambar 3.

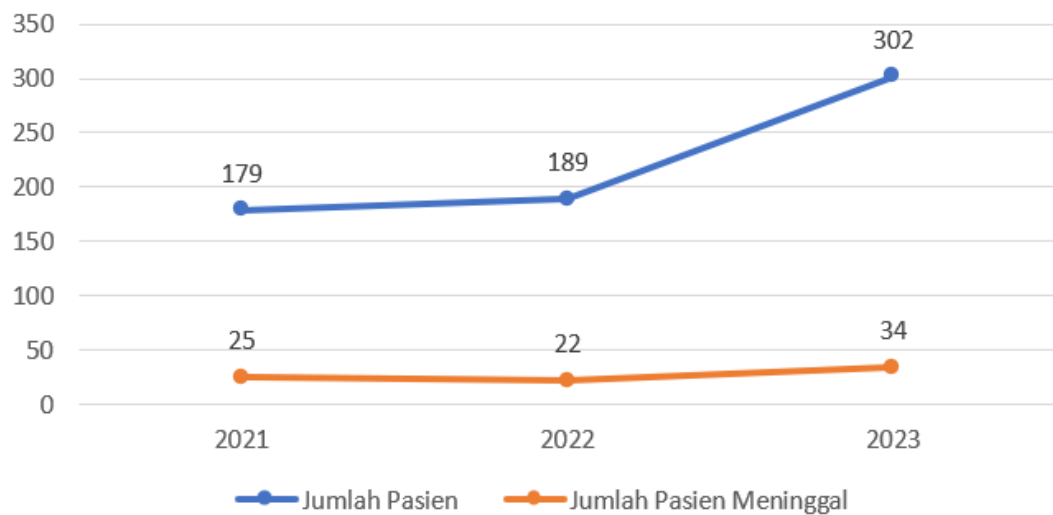


Sumber: (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2023b)

Gambar 3. Proporsi (%) Kontrol Rutin DM ke Fasilitas Pelayanan Kesehatan pada Penduduk Semua Umur

Berdasarkan Gambar 3, proporsi kontrol rutin penderita diabetes di Provinsi Sumatera Barat sebesar 66,5%, lebih tinggi dibanding rata-rata Indonesia sebesar 59,2%. Posisi Provinsi Sumatera Barat juga termasuk tinggi dibanding provinsi lain, yaitu berada pada urutan ketujuh secara nasional dan urutan kedua di Pulau Sumatera. Hal ini menunjukkan bahwa penderita diabetes di Provinsi Sumatera Barat relatif aktif memanfaatkan layanan kesehatan untuk kontrol rutin. Hal ini menjadi pertimbangan pemilihan Provinsi Sumatera Barat karena menunjukkan adanya kebutuhan dan aktivitas layanan pengelolaan diabetes yang cukup tinggi di tingkat provinsi. Dalam layanan rujukan, kondisi tersebut membuat peran fasilitas kesehatan yang menangani penyakit kronis dan komplikasi menjadi semakin penting. Salah satu rumah sakit rujukan di Provinsi Sumatera Barat adalah RSUD Dr. Achmad Mochtar atau RSAM Bukittinggi.

RSAM Bukittinggi merupakan salah satu rumah sakit rujukan yang ada di Provinsi Sumatera Barat yang menangani berbagai penyakit kronis. Sebagai rumah sakit kelas A dengan fasilitas dan kemampuan pelayanan terlengkap di Provinsi Sumatera Barat, RSAM Bukittinggi menjadi pusat rujukan bagi pasien diabetes dari berbagai daerah, termasuk DM Tipe II. Berdasarkan data rumah sakit yang ditampilkan pada Gambar 4.



Sumber: Data Rekam Medis RSAM Bukittinggi

Gambar 4. Jumlah Pasien DM Tipe II di RSAM Bukittinggi

Berdasarkan Gambar 4 pasien DM Tipe II terus mengalami peningkatan setiap tahunnya di RSAM Bukittinggi pada tahun 2021 terdapat sebanyak 179 pasien dan 25 diantaranya meninggal, tahun 2022 sebanyak 189 pasien dan 22 diantaranya meninggal dan tahun 2023 terdapat 302 pasien dan 34 diantaranya meninggal. Kenaikan jumlah pasien yang cukup tajam dari tahun 2022 ke 2023 menunjukkan meningkatnya kasus DM Tipe II yang ditangani di RSAM Bukittinggi, baik akibat bertambahnya jumlah rujukan maupun meningkatnya kasus yang memerlukan rawat inap. Selain itu, adanya kematian pada setiap tahun dan terus meningkat menunjukkan bahwa pasien DM Tipe II memiliki risiko kematian selama perawatan. Oleh karena itu, diperlukan analisis yang tidak hanya menggambarkan jumlah kematian, tetapi juga mempertimbangkan waktu sampai terjadinya kematian. Penelitian ini menggunakan data rekam medis pasien rawat inap pada periode Januari 2024 hingga Desember 2025 untuk menganalisis waktu hingga terjadinya kematian serta faktor-faktor yang berpengaruh.

Analisis ketahanan hidup atau analisis *survival* dilakukan pada penelitian ini karena dapat menggambarkan peluang bertahan hidup dari waktu ke waktu dan

mengevaluasi perbedaan risiko kematian antar kelompok pasien. Analisis *survival* merupakan prosedur statistik untuk analisis data di mana variabel hasil utama adalah waktu hingga terjadinya suatu peristiwa (Kleinbaum & Klein, 2012). Dalam analisis *survival*, variabel respon tidak hanya berupa status kejadian, tetapi terdiri dari dua komponen, yaitu waktu *survival* dan status kejadian. Pada penelitian ini, waktu *survival* adalah lama rawat inap pasien DM Tipe II yang dihitung sejak tanggal masuk rumah sakit hingga tanggal keluar rumah sakit. Status kejadian menunjukkan apakah pasien mengalami *event* atau tersensor. *Event* dalam penelitian ini adalah kematian selama masa rawat inap, sedangkan pasien yang keluar rumah sakit dalam kondisi selain meninggal dikategorikan sebagai data tersensor. Dengan demikian, variabel respon dalam penelitian ini adalah pasangan waktu *survival* dan status kejadian pasien rawat inap DM Tipe II.

Data ketahanan hidup pasien rawat inap DM Tipe II yang diperoleh dari RSAM Bukittinggi merupakan data yang mencatat lamanya pasien dirawat inap sejak pertama kali masuk rumah sakit hingga terjadinya suatu kejadian (*Time to event*), yakni meninggal dunia. Pada penelitian ini, waktu ketahanan hidup pada penelitian ini didefinisikan sebagai lama rawat inap (dalam hari) sejak tanggal masuk hingga tanggal keluar rumah sakit. Kejadian (*event*) ditentukan berdasarkan status pasien saat keluar rumah sakit, yaitu meninggal dunia. Selama periode pengamatan, tidak semua pasien mengalami kejadian tersebut, sehingga sebagian data bersifat tersensor, data tersensor didefinisikan sebagai data yang tidak dapat diamati secara menyeluruh karena objek penelitian hilang atau mengundurkan diri atau karena alasan lain, sehingga tidak dapat diambil secara menyeluruh sampai akhir pengamatan (Nurfajilah *et al.*, 2023). Pada data rawat inap, data tersensor

terjadi saat pasien keluar rumah sakit dalam kondisi selain meninggal. Data dengan karakteristik waktu kejadian dan adanya data tersensor tidak tepat dianalisis menggunakan regresi linear biasa, karena metode tersebut mengasumsikan bahwa nilai respon dapat diamati secara lengkap pada seluruh objek. Padahal, pada data kesehatan sering dijumpai kasus di mana waktu kejadian tidak seluruhnya teramati. Untuk mengatasi kondisi tersebut, digunakan analisis *survival* sebagai metode yang mampu menangani data tersensor (Sari, 2018).

Peluang tahan hidup selama periode waktu tertentu disebut fungsi *survival*. Ada dua metode yang dapat digunakan untuk menghitung fungsi *survival*, yaitu metode parametrik yang mengasumsikan distribusi populasinya terlebih dahulu, sedangkan metode non parametrik tidak bergantung pada asumsi distribusi populasinya. Salah satu metode non parametrik yang biasa digunakan adalah metode Kaplan-Meier (KM), yang digunakan untuk mengukur peluang *survival* seseorang dalam jangka waktu tertentu dan mampu menggambarkan peluang ketahanan hidup pasien dalam jangka waktu tertentu (Firsawan *et al.*, 2022). Pada penelitian ini kurva KM digunakan untuk menggambarkan peluang bertahan hidup selama masa rawat inap (hari). Meskipun metode KM mampu memberikan gambaran deskriptif mengenai pola ketahanan hidup, metode ini memiliki keterbatasan karena tidak mempertimbangkan pengaruh variabel prediktor atau kovariat terhadap waktu kejadian (Collett, 2015). Untuk menganalisis faktor-faktor yang memengaruhi waktu *survival* secara simultan, digunakan pendekatan semiparametrik salah satunya adalah model *Cox Proportional Hazards Regression* atau *Cox PH*.

Model *Cox PH* adalah model semiparametrik dimana tidak menetapkan asumsi tentang bentuk distribusi. Asumsi harus dipenuhi adalah *proportional hazard*, dimana rasio *hazard* antar individu/kelompok konstan terhadap waktu (S. Damayanti *et al.*, 2023). *Cox PH* yang pertama kali diperkenalkan oleh Cox tahun 1972 atau yang lebih dikenal sebagai regresi *Cox*. Metode ini merupakan analisis *survival* yang digunakan untuk mengetahui efek variabel prediktor terhadap variabel respon. Variabel respon adalah waktu hingga terjadinya peristiwa (*event*) pada suatu objek (Hidayaturrohman *et al.*, 2025). Pada penelitian ini variabel respon yang dimaksud adalah waktu hingga kematian selama rawat inap.

Model *Cox PH* memungkinkan penggabungan beberapa variabel prediktor dalam satu model untuk menganalisis efeknya terhadap waktu sampai terjadinya peristiwa. Pengaruh masing-masing variabel prediktor dalam model ini diukur melalui *hazard ratio* (HR), yang merupakan hasil estimasi dari koefisien regresi *Cox*. Estimasi *hazard ratio* dari setiap variabel prediktor pada waktu tertentu memberikan informasi mengenai pengaruh variabel tersebut (Nainggolan & Manullang, 2024).

Penelitian oleh Mahmudah *et al.*, (2022) menggunakan *Cox PH* untuk analisis ketahanan hidup pasien DM Tipe II di rumah sakit PKU Muhammadiyah Yogyakarta. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa beberapa variabel, yaitu jenis kelamin perempuan, pasien yang menjalani pengobatan insulin, serta pasien dengan kadar gula darah normal, memiliki risiko kematian yang lebih tinggi. Temuan ini menunjukkan bahwa karakteristik individu dan kondisi klinis pasien berperan penting dalam menentukan ketahanan hidup pasien DM Tipe II. Selain itu,

DM sering kali sulit didiagnosis pada tahap awal, sehingga dapat meningkatkan risiko komplikasi hingga kematian apabila tidak ditangani dengan tepat.

Penelitian lain oleh Ayu *et al* (2018) tentang aplikasi *Cox PH* pada data pasien DM, hasil penelitian menunjukkan tiga variabel yang berpengaruh yaitu, jenis kelamin, kadar gula darah dan penyakit yang menyertai. Penelitian yang dilakukan oleh Harefa & Lingga (2023), menunjukkan bahwa berat badan berlebih, aktifitas fisik, hipertensi, umur dan riwayat keluarga berhubungan dengan kejadian DM Tipe II (Harefa & Lingga, 2023).

DM merupakan penyakit yang sulit untuk disembuhkan, dan apabila sudah parah dapat menyebabkan komplikasi serius seperti serangan jantung, gagal ginjal, buruknya penglihatan, dan kerusakan saraf. Selain komplikasi, adanya penyakit komorbid (setiap entitas tambahan yang berbeda yang telah ada atau mungkin terjadi selama perjalanan klinis pasien yang memiliki penyakit indeks yang diteliti) pada pasien diabetes juga meningkatkan risiko penderita mengalami kematian (Abimayu & Rahmaniati, 2023). Dengan mempertimbangkan faktor-faktor tersebut, analisis ketahanan hidup menjadi penting untuk mengidentifikasi kelompok pasien berisiko tinggi serta mendukung pengambilan keputusan klinis yang lebih tepat.

Penelitian mengenai analisis ketahanan hidup pasien DM Tipe II masih terbatas di RSAM Bukittinggi. Sebagai rumah sakit umum kelas A yang merupakan rumah sakit rujukan pemerintah provinsi. RSAM Bukittinggi menangani kasus DM Tipe II dengan jumlah lebih tinggi, termasuk komplikasi dan komorbiditas yang berpotensi meningkatkan risiko kematian selama perawatan. Oleh karena itu, penelitian ini penting dilakukan untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang

memengaruhi ketahanan hidup pasien DM Tipe II selama menjalani perawatan di RSAM Bukittinggi menggunakan model *Cox PH*. Berdasarkan uraian yang telah dijelaskan di atas maka dilakukan penelitian yang berjudul “**Analisis *Survival* Pasien Rawat Inap Diabetes Melitus Tipe II di Dr. RSUD Achmad Mochtar Bukittinggi Menggunakan *Cox Proportional Hazards Regression*”.**

B. Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah hanya fokus pada data rawat inap pasien DM Tipe II di RSAM Bukittinggi. Kejadian (*event*) yang diamati adalah kondisi pasien keluar rumah sakit (meninggal). Waktu ketahanan hidup adalah lama rawat inap (dalam hari) sejak tanggal masuk hingga tanggal keluar rumah sakit. Variabel yang di analisis dibatasi pada umur, jenis kelamin, jenis komplikasi dan komorbid menggunakan metode analisis *Cox PH*.

C. Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang diteliti:

1. Bagaimana bentuk model regresi *Cox PH* pada data pasien rawat inap penderita DM Tipe II di RSAM Bukittinggi?
2. Berapa besar nilai *hazard ratio* dari setiap variabel prediktor yang berpengaruh terhadap ketahanan hidup pasien rawat inap DM Tipe II di RSAM Bukittinggi?

D. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian yang ingin dicapai pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mendapatkan bentuk model regresi *Cox PH* pada data pasien rawat inap penderita DM Tipe II di RSAM Bukittinggi

2. Mengestimasi *hazard ratio* sebagai ukuran risiko dari setiap variabel prediktor yang berpengaruh terhadap ketahanan hidup pasien rawat inap DM Tipe II di RSAM Bukittinggi

E. Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat:

1. Bagi peneliti, Menambah wawasan mengenai penerapan analisis *survival* khususnya regresi *Cox PH*
2. Bagi Rumah Sakit/ Tenaga Kesehatan, Memberikan informasi faktor risiko kematian pasien rawat inap DM Tipe II yang dapat membantu penanganan pasien risiko tinggi.
3. Bagi pembaca, Memberikan pemahaman mengenai faktor yang memengaruhi ketahanan hidup pasien rawat inap DM Tipe II.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

1. Berdasarkan hasil analisis data menggunakan *Cox PH regression* terhadap 441 pasien DM Tipe II di RSAM Bukittinggi pada periode Januari 2024 hingga Desember 2025, diperoleh model regresi *Cox PH*.

$$h(t|\mathbf{X}) = h_0(t) \exp(1,6982 X_{1(1)} + 0,9482 X_{1(2)} + 0,5185 X_2 - 1,4093 X_4 + 0,6889 X_5)$$

Model tersebut diperoleh melalui pemilihan model terbaik menggunakan metode *backward elimination* berdasarkan nilai AIC. Variabel yang masuk dalam model terbaik adalah komplikasi akut $X_{1(1)}$, komplikasi kronis ($X_{1(2)}$), jenis kelamin (X_2), hipertensi (X_4), dan infeksi (X_5). Berdasarkan hasil pengujian, variabel yang berpengaruh signifikan terhadap ketahanan hidup pasien rawat inap DM Tipe II adalah komplikasi akut, komplikasi kronis, hipertensi, dan infeksi. Sementara itu, variabel jenis kelamin tetap masuk dalam model terbaik, tetapi tidak signifikan secara statistik.

2. Berdasarkan nilai *hazard ratio*, pasien rawat inap DM Tipe II yang mengalami komplikasi akut memiliki risiko kematian sebesar 5,46 kali lebih tinggi dibandingkan pasien tanpa komplikasi. Pasien dengan komplikasi kronis memiliki risiko kematian sebesar 2,58 kali lebih tinggi dibandingkan pasien tanpa komplikasi. Pasien dengan infeksi memiliki risiko kematian sebesar 1,99 kali lebih tinggi dibandingkan pasien tanpa infeksi. Pada variabel hipertensi, pasien dengan hipertensi memiliki hazard kematian sebesar 0,24 kali dibandingkan pasien tanpa hipertensi. Sementara itu, pasien perempuan

memiliki hazard kematian sebesar 1,68 kali dibandingkan pasien laki-laki. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa ketahanan hidup pasien rawat inap DM Tipe II di RSAM Bukittinggi lebih banyak dipengaruhi oleh kondisi klinis pasien, terutama komplikasi dan infeksi, dibandingkan faktor demografis. Pasien dengan komplikasi akut, komplikasi kronis, dan infeksi perlu mendapatkan perhatian lebih dalam proses perawatan karena memiliki hazard kematian yang lebih tinggi.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian analisis *survival* pasien rawat inap DM Tipe II di RSAM Bukittinggi menggunakan *Cox PH*, berikut saran untuk penelitiannya selanjutnya.

1. Untuk RSAM Bukittinggi dapat memberikan perhatian lebih pada pasien DM Tipe II yang mengalami komplikasi akut, komplikasi kronis dan infeksi, karena kelompok tersebut memiliki *hazard* kematian yang lebih tinggi selama masa rawat inap.
2. Untuk pengelolaan data rekam medis, pencatatan rekam medis, terutama status keluar pasien dan kelengkapan data kode ICD, perlu terus ditingkatkan agar kualitas data untuk keperluan penelitian dan evaluasi klinis menjadi lebih baik.
3. Untuk penelitian selanjutnya dapat menambahkan variabel klinis lain seperti kadar gula darah, terapi insulin, atau lama menderita diabetes, sehingga model yang dihasilkan dapat menggambarkan risiko kematian dengan lebih komprehensif.

4. Untuk penelitian selanjutnya juga dapat membandingkan model *Cox* dengan model *survival* lain, misalnya Weibull atau model parametrik lain, untuk melihat apakah hasil diperoleh konsisten.

DAFTAR PUSTAKA

- Abimayu, A. T., & Rahmaniati, M. (2023). Pengaruh komorbid terhadap tingkat survival pasien dengan diabetes tipe II: Analisis data sampel BPJS 2015–2021. *Jurnal Biostatistik, Kependudukan, Dan Informatika Kesehatan*, 3(3), 3. <https://doi.org/10.7454/bikfokes.v3i3.1046>
- Azzahra, F., Muti, A. F., Dewi, S. Y., & Herardi, R. (2024). Penghambat SGLT-2 untuk menurunkan tekanan darah dan albuminuria pada diabetes melitus tipe 2 dengan hipertensi: Sebuah telaah sistematis. *Jurnal Farmasi Klinik Indonesia*, 13(1), 45–55. <https://doi.org/10.15416/ijcp.2024.13.1.45>
- Budianto, R. E., Linawati, N. M., Arijana, I. G. K. N., Wahyuniari, I. A. I., & Wiryawan, I. G. N. S. (2022). Potensi senyawa fitokimia pada tanaman dalam menurunkan kadar glukosa darah pada diabetes melitus. *Jurnal Sains Dan Kesehatan*, 4(5), 548–556. <https://jsk.ff.unmul.ac.id/index.php/JSK/article/view/557>
- Collett, D. (2015). *Modelling survival data in medical research* (3rd ed.). CRC Press.
- Damayanti, S., Wuryandari, T., & Sudarno, S. (2023). Perbandingan analisis survival menggunakan regresi Cox proportional hazard dan regresi Weibull pada pasien COVID-19 di RSUD Taman Husada Bontang. *Jurnal Gaussian*, 12(3), 453–464. <https://doi.org/10.14710/j.gauss.12.3.453-464>
- Damayanti, V. W., Yonata, A., & Kurniawaty, E. (2023). Hypertension in diabetes mellitus: Pathophysiology and risk factor. *Medical Profession Journal of Lampung*, 13(7), 1253–1257. <https://doi.org/10.53089/medula.v13i7.896>
- Dewi, I. A. P. R., Suciptawati, N. L. P., & Tastrawati, N. K. T. (2018). Aplikasi regresi Cox proportional hazard pada sintasan pasien diabetes melitus. *E-Jurnal Matematika*, 7(3), 278–285. <https://doi.org/10.24843/MTK.2018.v07.i03.p215>
- Firsawan, I., Debataraja, N. N., & Rizki, S. W. (2022). Analisis survival pada data tersensor tipe I dengan metode Kaplan-Meier. *Buletin Ilmiah Matematika, Statistika Dan Terapannya (Bimaster)*, 11(1), 19–26. <https://doi.org/10.26418/bbimst.v11i1.51592>
- Harefa, E. M., & Lingga, R. T. (2023). Analisis faktor risiko kejadian diabetes melitus tipe II pada penderita DM di Kelurahan Ilir wilayah kerja UPTD Puskesmas Kecamatan Gunungsitoli. *Jurnal Ners*, 7(1), 316–324. <https://doi.org/10.31004/jn.v7i1.12686>
- Hidayaturrohman, U., Lisnawati, L., Wijaya, A. T., Bariyyah, Z., Silviani, B. Y. S., & Chintyana, A. (2025). Analisis ketahanan hidup pasien diabetes melitus dengan metode regresi Cox proportional hazard pada data satu parameter tersensor tipe II. *Jurnal Eksbar*, 2(1), 37–51. <https://doi.org/10.29408/eksbar.v2i1.29126>
- Hosmer, D. W., Lemeshow, S., & May, S. (2008). *Applied survival analysis*:

- Regression modeling of time-to-event data* (2nd ed.). Wiley.
- ICD10Data.com. (2026). *The web's free 2026 ICD-10-CM/PCS medical coding reference*. <https://www.icd10data.com/>
- International Diabetes Federation. (2025). *IDF diabetes atlas* (11th ed.). International Diabetes Federation. <https://diabetesatlas.org>
- Iswanto, E. D., & Silviani, Y. (2024). Hubungan kejadian infeksi saluran kemih (ISK) dengan nilai HbA1c pada pasien prediabetes dan diabetes. *Jurnal Kesehatan Kusuma Husada*, 15(1), 62–70. <https://doi.org/10.34035/jk.v15i1.1058>
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2023a). *Laporan tematik Survei Kesehatan Indonesia (SKI) 2023: Prevalensi, dampak, serta upaya pengendalian hipertensi dan diabetes di Indonesia*.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2023b). *Survei kesehatan Indonesia (SKI) 2023: Dalam angka*. Kementerian Kesehatan RI.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2026). *ICD-10*. <https://satusihat.kemkes.go.id/platform/docs/id/terminology/icd/icd-10/>
- Kleinbaum, D. G., & Klein, M. (2012). *Survival analysis: A self-learning text* (3rd ed.). New York: Springer. <https://doi.org/10.1007/978-1-4419-6646-9>
- Lathifah, N. L. (2017). Hubungan durasi penyakit dan kadar gula darah dengan keluhan subyektif penderita diabetes melitus. *Jurnal Berkala Epidemiologi*, 5(2), 231–239. <https://doi.org/10.20473/jbe.v5i2.2017.231-239>
- Lee, E. T., & Wang, J. W. (2003). *Statistical methods for survival data analysis* (3rd ed.). New York: Wiley.
- Mahmudah, U., Surono, S., Prasetyo, P. W., Lola, M. S., & Haryati, A. E. (2022). Cox proportional hazard regression survival analysis for type 2 diabetes mellitus. *BAREKENG: Jurnal Ilmu Matematika Dan Terapan*, 16(1), 253–262. <https://doi.org/10.30598/barekengvol16iss1pp253-262>
- Nainggolan, M., & Manullang, S. (2024). Analisis survival pasien penyakit jantung koroner dengan metode Breslow dan exact pada model regresi Cox proportional hazard. *Innovative: Journal of Social Science Research*, 4(2), 2350–2360. <https://doi.org/10.31004/innovative.v4i2.8641>
- Nurfajilah, Saumi, F., Sari, R. P., & Amelia. (2023). Analisis ketahanan hidup penderita tuberkulosis di RSUD Dr. Zainoel Abidin. *Gamma-Pi: Jurnal Matematika Dan Terapan*, 5(2), 1–11. <https://doi.org/10.33059/jgp.v5i2.5507>
- Perkumpulan Endokrinologi Indonesia. (2024). *Pedoman pengelolaan dan pencegahan diabetes melitus tipe 2 dewasa di Indonesia*. Jakarta: PB PERKENI. <https://pbperkeni.or.id/wp-content/uploads/2025/08/DMT2-2024-Protected.pdf>
- Pertiwi, I. N., & Purnami, S. W. (2020). Regresi Cox proportional hazard untuk analisis survival pasien kanker otak di C-Tech Labs Edwar Technology

Tangerang. *Inferensi*, 3(2), 65–72.
<https://doi.org/10.12962/j27213862.v3i2.7727>

Sari, R. J. U. (2018). *Penerapan regresi survival Buckley-James untuk observasi tersensor kanan (studi kasus: Lama waktu kehamilan ibu yang melahirkan di RSUD PKU Muhammadiyah Bantul)* [Universitas Islam Indonesia]. <http://hdl.handle.net/123456789/7296>

Suhartini, A., Rahmawati, R., & Suparti. (2018). Analisis kurva survival Kaplan-Meier menggunakan uji log-rank (studi kasus: pasien penyakit jantung koroner di RSUD Undata Palu). *Jurnal Gaussian*, 7(1), 33–42. <https://doi.org/10.14710/j.gauss.7.1.33-42>

Wibowo, M. R., Rudiyanto, W., Yunianto, A. E., & Soleha, T. U. (2024). Hyperglycemic crisis: Diabetic ketoacidosis (DKA) and hyperglycemic hyperosmolar state (HHS). *Medula*, 14(11), 2032–2036. <https://doi.org/10.53089/medula.v14i11.1435>