

# **PEMODELAN ANALISIS DAYA TAHAN PASIEN DIABETES MELITUS MENGGUNAKAN *COX PROPORTIONAL HAZARD* DAN *RANDOM SURVIVAL FOREST***

**MAHESA AHMAD RAHMAWAN**



**DEPARTEMEN STATISTIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2024**

@Hak cipta milik IPB University

IPB University



**IPB University**  
Bogor Indonesia

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University



### @Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



## PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Pemodelan Analisis Daya Tahan Pasien Diabetes Melitus Menggunakan *Cox Proportional Hazard* dan *Random Survival Forest*” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Mei 2024

Mahesa Ahmad Rahmawan  
G1401201001

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



## ABSTRAK

MAHESA AHMAD RAHMAWAN. Pemodelan Analisis Daya Tahan Pasien Diabetes Melitus menggunakan *Cox Proportional Hazard* dan *Random Survival Forest*. Dibimbing oleh Anang Kurnia dan Erfiani.

Diabetes melitus merupakan salah satu penyakit serius dan perlu perhatian dari setiap individu. Tercatat jumlah penderita akibat diabetes melitus di Indonesia menempati posisi kelima tertinggi di dunia. Badan Penyelenggara Jaminan Sosial (BPJS) Kesehatan merupakan suatu badan asuransi yang terbuka untuk mencakup kesehatan seluruh masyarakat Indonesia. Biaya kesehatan yang dibayarkan BPJS Kesehatan untuk penyakit diabetes melitus sangat tinggi dan terus mengalami peningkatan. *Cox Proportional Hazard* (CPH) merupakan metode semiparametrik dalam pemodelan analisis daya tahan yang memiliki asumsi keproporsionalitas laju bahaya sesaat harus konstan pada rentang pengamatan. Berbeda dengan CPH, *Random Survival Forest* (RSF) merupakan metode nonparametrik dalam melakukan pemodelan analisis daya tahan berdasarkan pohon keputusan. Model RSF tidak memerlukan asumsi dalam melakukan pemodelan, sehingga menjadi salah satu kelebihan dalam pemodelan analisis daya tahan. Berdasarkan hasil penelitian pada kasus diabetes melitus, model RSF sedikit lebih unggul dibandingkan dengan CPH berdasarkan metrik akurasi *C-Index*, *Brier score*, dan *C/D AUC Index*. Model RSF memiliki skor *C-Index* sebesar 0,847, *Brier score* 0,113 dan *C/D AUC Index* 0,766. Model CPH memiliki skor *C-Index* sebesar 0,711, *Brier score* 0,142 dan *C/D AUC Index* 0,640. Peubah penting pada kasus kematian akibat diabetes melitus adalah usia, diagnosis(ICD10), kelas peserta dan kelas rawat peserta BPJS Kesehatan.

Kata kunci: BPJS Kesehatan, *cox proportional hazard*, diabetes melitus, *random survival forest*.

@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

## ABSTRACT

MAHESA AHMAD RAHMAWAN. Modeling Analysis of the Survival of Diabetes Mellitus Patients using Cox Proportional Hazard and Random Survival Forest. Supervised by Anang Kurnia and Erfiani.

Diabetes mellitus is one of the serious diseases that requires attention from every individual. The number of diabetes mellitus sufferers in Indonesia ranks fifth highest in the world. The Social Security Administration (BPJS) Health Insurance is an insurance body open to covering the health of all Indonesian citizens. The healthcare costs paid by BPJS Health for diabetes mellitus are very high and continue to increase. The Cox Proportional Hazard (CPH) is a semiparametric method in survival analysis modeling that assumes the proportionality of the instantaneous hazard rate must remain constant over the observation period. Unlike CPH, the Random Survival Forest (RSF) is a nonparametric method for survival analysis modeling based on decision trees. The RSF model does not require assumptions in modeling, which is one of its advantages in survival analysis modeling. Based on research on diabetes mellitus cases, the RSF model slightly outperforms the CPH model according to the accuracy metrics of C-Index, Brier score, and C/D AUC Index. The RSF model has a C-Index score of 0.847, a Brier score of 0.113, and a C/D AUC Index of 0.766. The CPH model has a C-Index score of 0.711, a Brier score of 0.142, and a C/D AUC Index of 0.640. Feature importance in cases of death due to diabetes mellitus are age, diagnosis (ICD10), membership class, and the inpatient class of BPJS Health participants.

*Keywords:* BPJS Kesehatan, *cox proportional hazard* diabetes mellitus, *random survival forest*.

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

# PEMODELAN ANALISIS DAYA TAHAN PASIEN DIABETES MELITUS MENGGUNAKAN *COX PROPORTIONAL HAZARD* DAN *RANDOM SURVIVAL FOREST*

MAHESA AHMAD RAHMAWAN



DEPARTEMEN STATISTIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2024

@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University  
Bogor Indonesia

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University



### @Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



## PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Pemodelan Analisis Daya Tahan Pasien Diabetes Melitus Menggunakan *Cox Proportional Hazard* dan *Random Survival Forest*” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Mei 2024

Mahesa Ahmad Rahmawan  
G1401201001

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.





## ABSTRAK

MAHESA AHMAD RAHMAWAN. Pemodelan Analisis Daya Tahan Pasien Diabetes Melitus menggunakan *Cox Proportional Hazard* dan *Random Survival Forest*. Dibimbing oleh Anang Kurnia dan Erfiani.

Diabetes melitus merupakan salah satu penyakit serius dan perlu perhatian dari setiap individu. Tercatat jumlah penderita akibat diabetes melitus di Indonesia menempati posisi kelima tertinggi di dunia. Badan Penyelenggara Jaminan Sosial (BPJS) Kesehatan merupakan suatu badan asuransi yang terbuka untuk mencakup kesehatan seluruh masyarakat Indonesia. Biaya kesehatan yang dibayarkan BPJS Kesehatan untuk penyakit diabetes melitus sangat tinggi dan terus mengalami peningkatan. *Cox Proportional Hazard* (CPH) merupakan metode semiparametrik dalam pemodelan analisis daya tahan yang memiliki asumsi keproporsionalitas laju bahaya sesaat harus konstan pada rentang pengamatan. Berbeda dengan CPH, *Random Survival Forest* (RSF) merupakan metode nonparametrik dalam melakukan pemodelan analisis daya tahan berdasarkan pohon keputusan. Model RSF tidak memerlukan asumsi dalam melakukan pemodelan, sehingga menjadi salah satu kelebihan dalam pemodelan analisis daya tahan. Berdasarkan hasil penelitian pada kasus diabetes melitus, model RSF sedikit lebih unggul dibandingkan dengan CPH berdasarkan metrik akurasi *C-Index*, *Brier score*, dan *C/D AUC Index*. Model RSF memiliki skor *C-Index* sebesar 0,847, *Brier score* 0,113 dan *C/D AUC Index* 0,766. Model CPH memiliki skor *C-Index* sebesar 0,711, *Brier score* 0,142 dan *C/D AUC Index* 0,640. Peubah penting pada kasus kematian akibat diabetes melitus adalah usia, diagnosis(ICD10), kelas peserta dan kelas rawat peserta BPJS Kesehatan.

Kata kunci: BPJS Kesehatan, *cox proportional hazard*, diabetes melitus, *random survival forest*.

@Hak Cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

## ABSTRACT

MAHESA AHMAD RAHMAWAN. Modeling Analysis of the Survival of Diabetes Mellitus Patients using Cox Proportional Hazard and Random Survival Forest. Supervised by Anang Kurnia and Erfiani.

Here is the proper and correct English translation:

Diabetes mellitus is one of the serious diseases that requires attention from every individual. The number of diabetes mellitus sufferers in Indonesia ranks fifth highest in the world. The Social Security Administration (BPJS) Health Insurance is an insurance body open to covering the health of all Indonesian citizens. The healthcare costs paid by BPJS Health for diabetes mellitus are very high and continue to increase. The Cox Proportional Hazard (CPH) is a semiparametric method in survival analysis modeling that assumes the proportionality of the instantaneous hazard rate must remain constant over the observation period. Unlike CPH, the Random Survival Forest (RSF) is a nonparametric method for survival analysis modeling based on decision trees. The RSF model does not require assumptions in modeling, which is one of its advantages in survival analysis modeling. Based on research on diabetes mellitus cases, the RSF model slightly outperforms the CPH model according to the accuracy metrics of C-Index, Brier score, and C/D AUC Index. The RSF model has a C-Index score of 0.847, a Brier score of 0.113, and a C/D AUC Index of 0.766. The CPH model has a C-Index score of 0.711, a Brier score of 0.142, and a C/D AUC Index of 0.640. Feature importance in cases of death due to diabetes mellitus are age, diagnosis (ICD10), membership class, and the inpatient class of BPJS Health participants.

*Keywords:* BPJS Kesehatan, *cox proportional hazard* diabetes mellitus, *random survival forest*.



### @Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

# PEMODELAN ANALISIS DAYA TAHAN PASIEN DIABETES MELITUS MENGGUNAKAN *COX PROPORTIONAL HAZARD* DAN *RANDOM SURVIVAL FOREST*

**MAHESA AHMAD RAHMAWAN**

Skripsi  
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana pada  
Program Studi Statistika dan Sains Data

**DEPARTEMEN STATISTIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2024**

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



**@Hak cipta milik IPB University**

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:  
**Dr. Ir. Indahwati, M.Si.**

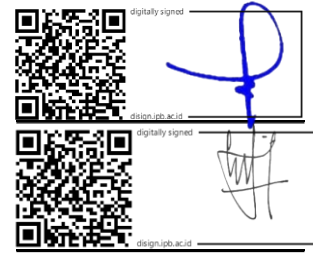
Judul Skripsi : **Pemodelan Analisis Daya Tahan Pasien Diabetes Melitus  
Menggunakan *Cox Proportional Hazard* dan *Random Survival  
Forest***

Nama : **Mahesa Ahmad Rahmawan**  
NIM : **G1401201001**

Disetujui oleh

Pembimbing 1:  
**Dr. Anang Kurnia, S.Si., M.Si**

Pembimbing 2:  
**Dr. Ir. Erfiani, M.Si**



Diketahui oleh

Ketua Departemen Statistika:  
**Dr. Bagus Sartono, S. Si., M. Si.**  
NIP 197804112005011002



Tanggal Ujian:  
**3 Mei 2024**

Tanggal Lulus:

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :  
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.  
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



## PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Juni 2023 sampai dengan bulan April tahun 2024, dengan judul “Pemodelan Analisis Daya Tahan Pasien Diabetes Melitus Menggunakan *Cox Proportional Hazard* dan *Random Survival Forest*”.

Penulisan karya ilmiah ini tidak luput atas bantuan dan dukungan berbagai pihak sehingga karya ilmiah ini dapat terselesaikan dengan baik. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Anang Kurnia, S.Si., M.Si dan Ibu Dr. Ir. Erfiani, M.Si selaku komisi pembimbing yang telah membantu, mengarahkan, dan mendukung proses penyusunan karya ilmiah ini;
2. Dr. Ir. Indahwati, M.Si. selaku dosen penguji luar yang telah memberikan saran dan masukan terhadap karya ilmiah ini;
3. seluruh dosen dan tenaga pendidik Departemen Statistika IPB yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat dan menunjang segala kebutuhan penulis selama perkuliahan dan penyusunan karya ilmiah ini;
4. Bapak Agus Mulyadi, Ibu Yani Haryani sebagai orangtua penulis yang selalu memberikan doa, dukungan, dan kasih sayang kepada penulis;
5. Saudari Ima Rohima Sartika selaku kakak dari penulis yang selalu memberikan arahan dan masukan kepada penulis;
6. Saudari Ayunda Afiani S.Stat., M.Si., dan keluarga besar dari Rembang yang telah memberikan dukungan, bantuan, dan kasih sayang kepada penulis;
7. teman-teman Statistika 57 dan sahabat-sahabat penulis yang senantiasa mendukung dan membersamai penulis dalam penyusunan karya ilmiah ini; dan
8. seluruh pihak yang telah membantu penulis dalam penyusunan karya ilmiah ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan karya ilmiah ini masih banyak kekurangan. Besar harapan penulis bahwa karya ilmiah ini akan bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Mei 2024

*Mahesa Ahmad Rahmawan*

## DAFTAR ISI

ABSTRAK .....	ii
ABSTRACT .....	iii
DAFTAR TABEL .....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR LAMPIRAN .....	xi
<b>I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan.....	2
<b>II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>3</b>
2.1 Analisis Daya Tahan.....	3
2.2 Fungsi Daya Tahan ( <i>Survival Function</i> ) .....	4
2.3 Fungsi <i>Hazard</i> .....	4
2.4 Metode Kaplan-Meier .....	6
2.5 Model <i>Cox Proportional Hazard</i> .....	7
2.5.1 Penduga Parameter Model <i>Cox Proportional Hazard</i> .....	7
2.5.2 Asumsi Model <i>Cox</i> dan Pemeriksaan Asumsi .....	9
2.5.3 Pengujian Penduga Parameter .....	10
2.6 <i>Random Survival Forest</i> .....	11
2.7 Pemilihan Model Terbaik .....	12
<b>III METODE .....</b>	<b>13</b>
3.1 Data.....	14
3.2 Prosedur Analisis Data .....	16
<b>IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>17</b>
4.1 Kurva Kaplan-Meier.....	17
4.2 Pemodelan <i>Cox Proportional Hazard</i> .....	18
4.3 Pemodelan <i>Random Survival Forest</i> .....	20
4.4 Evaluasi Model.....	21
<b>V SIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>23</b>
5.1 Simpulan.....	23
5.2 Saran .....	23
DAFTAR PUSTAKA .....	24
LAMPIRAN .....	26
RIWAYAT HIDUP .....	34





**@Hak cipta milik IPB University**

**IPB University**



**IPB University**  
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



## DAFTAR TABEL

Data Peubah yang Dipakai pada Penelitian .....	15
<i>Baseline Hazard Function</i> .....	20
Evaluasi metrik akurasi model CPH dan RSF .....	22

## DAFTAR GAMBAR

Tipe-tipe data tersensor .....	3
Grafik secara teoritis fungsi daya tahan $S(t)$ .....	4
Grafik teoritis fungsi <i>hazard</i> $h(t)$ .....	6
Algoritma pada model <i>Random Survival Forest</i> .....	12
<i>Bar chart</i> persentase kejadian berdasarkan (a)gender, (b)status pernikahan, (c)kelas rawat, (d)segmentasi peserta .....	17
Grafik analisis model Kaplan-Meier berdasarkan (a)gender, (b)kelas rawat, (c)status pernikahan, (d)segmentasi peserta.....	18
Peubah penting pada kasus kejadian kematian akibat diabetes melitus.....	22

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Hasil pengujian model <i>Cox Proportional Hazard</i> .....	28
Lampiran 2 Hasil Pemodelan <i>Cox Proportional Hazard</i> .....	30
Lampiran 3 Hasil Pemodelan <i>Random Survival Forest</i> .....	31