

**ESTIMASI PARAMETER MODEL REGRESI COX DENGAN METODE
EFRON PARTIAL LIKELIHOOD PADA DATA PASIEN
ENDOMETRIOSIS**

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Sains Bidang Studi Matematika**



Oleh:

**HIKMA ANGRAINI
NIM. 08011181621018**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
JANUARI 2020**

Lembar Pengesahan

**ESTIMASI PARAMETER MODEL REGRESI COX DENGAN METODE
EFRON PARTIAL LIKELIHOOD PADA DATA PASIEN
ENDOMETRIOSIS**

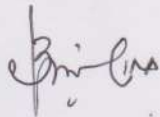
Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Sains Bidang Studi Matematika**

Oleh:

**HIKMA ANGRAINI
NIM. 08011181621018**

Pembimbing Pembantu



**Dra. Ning Eliyati, M.Pd
NIP. 19591120 199102 2 001**

**Indralaya, Januari 2020
Pembimbing Utama**



**Sri Indra Maiyanti, S.Si., M.Si
NIP. 19720704 200003 2 001**

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Matematika**



**Drs. Sugandi Yahdin, M.M
NIP: 19580727 198603 1 003**

LEMBAR PERSEMBAHAN

Motto :

“Wa ma indallahi khoir”

Skripsi ini kupersembahkan kepada :

- ❖ Allah SWT**
- ❖ Muhammad SAW**
- ❖ Keluargaku Tercinta**
- ❖ Semua Guru dan Dosenku**
- ❖ Teman-temanku Tersayang**
- ❖ Almamaterku**
- ❖ Pejuang Endometriosis**

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Segala puji dan syukur kehadirat Allah Subhanahu wa ta'ala atas segala rahmat dan karunia-Nya, skripsi yang berjudul "**Estimasi Parameter Model Regresi Cox dengan Metode Efron Partial Likelihood pada Data Pasien Endometriosis**" dapat penulis selesaikan dengan baik. Shalawat serta salam semoga senantiasa selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad Shallallahu'alaihi wa sallam beserta keluarga, sahabat, dan seluruh pengikutnya hingga akhir zaman.

Skripsi ini sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Matematika di Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya. Penulis menyadari bahwa pembuatan skripsi ini bukanlah akhir dari proses belajar, melainkan langkah untuk proses belajar selanjutnya.

Terselesaikannya skripsi ini juga tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Untuk itu penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang tak terhingga sekaligus penghargaan kepada :

1. Kedua orang tuaku, Papa **M. Nazir (Alm)** dan Mama **Kasti Waria** untuk seluruh kasih sayang, perhatian, dukungan dan doa yang selalu diberikan selama ini.
2. Saudaraku **Rian** dan Saudariku **Ya, Ayu, Eca, Syifa** atas kasih sayang, bantuan, dan dukungan selama ini.
3. Bapak **Drs. Sugandi Yahdin, M.M** selaku Ketua Jurusan Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas

Sriwijaya.

4. Ibu **Sri Indra Maiyanti, S.Si, M.Si** selaku Dosen Pembimbing Utama yang bersedia memberikan nasehat, bimbingan, saran, ilmu serta meluangkan waktu di tengah kesibukannya pengerjaan skripsi ini.
5. Ibu **Dra. Ning Eliyati, M.Pd** selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah sangat baik membimbing dan mengarahkan urusan akademik kepada penulis di setiap semester selama belajar di Jurusan Matematika FMIPA Universitas Sriwijaya dan selaku Dosen Pembimbing Pembantu yang telah bersedia memberikan nasehat, motivasi, saran serta meluangkan waktu kepada penulis untuk membantu menyelesaikan skripsi ini.
6. Ibu **Des Alwine Zayanti, M.Si**, Bapak **Drs. Ali Amran, M.T**, dan Bapak **Drs. Sugandi Yahdin, M.M.** sebagai Dosen Penguji Utama skripsi yang telah memberikan tanggapan dan saran yang bermanfaat dalam pengerjaan skripsi ini.
7. **Seluruh Dosen** di Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya, dan **Seluruh Pendidik** yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat kepada penulis selama menempuh pendidikan.
8. **Ibu Hamidah** dan **Pak Iwan** di Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya yang tidak dapat ditulis satu persatu, terima kasih atas bantuan yang telah diberikan kepada penulis.
9. **Kak Laras, Kak Shaly, Kak Bowo, Mba Indah Dewi Fitriani, Mas Bayu** atas bantuan, motivasi, saran, dan ide sehingga skripsi ini dapat diselesaikan

dengan baik.

10. Saudariku diperantauan **Ade** dan **Adel** atas semangat, dukungan, dan bantuan selama kurang lebih 3,5 tahun ini.
11. Tim penelitian Priska dan Dea, atas kebersamaan, motivasi, dan bantuan selama pengerjaan skripsi ini.
12. **Pejuang Endometriosis** yang telah bersedia meluangkan waktunya untuk membantu penelitian Endometriosis.
13. Teman-teman di bangku perkuliahan, **Putri, Nia, Adel, Neysa, Tiak, Afrina, Desta, Delia, Dinda, Naura, Hariani, Aka, Anisa, Eko, Ilham, Ogi** dan **Seluruh teman-teman angkatan 2016** yang tidak bisa disebutkan satu persatu. Terima kasih untuk semuanya, untuk bantuannya, semangat dan kebersamaan selama kuliah.
14. Sahabat Surgaku **Jannah Project, Anbil, Riska, Anggun, Mutek, Mega, Nopita, Mba Vid, dan Mba Vin** untuk kebersamaan, ketenangan, dan ilmu yang InsyaaAllah bermanfaat di dunia dan akhirat.
15. Keluarga baruku **BEM KM FMIPA Kabinet Akor dan Inspiratif, GENBI 2018, KMBP 2017/2018, HIMASTIK Kabinet Bersama** atas kebersamaan, kekeluargaan, dan pengalaman terbaik yang belum tentu didapatkan diluar sana.
16. Kakak-kakak tingkat Angkatan **2014** dan **2015** serta adik-adik tingkat Angkatan **2017, 2018, dan 2019**.
17. Teman-temanku dan adik-adikku, **Mey, Nyasek, Oliv, Mega, Syarifah, Bangpen, Oki, Ega, Indah, Eci, Reni Indri, Reni Destri**, dan semua yang

selalu kebersamaian yang tidak bisa disebutkan satu persatu, atas support dan do'a kalian.

18. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah memberikan bantuan dalam menyelesaikan skripsi ini. Semoga segala kebaikan yang diberikan mendapatkan balasan dari Tuhan Yang Maha Esa.

Semoga skripsi ini dapat menambah pengetahuan dan bermanfaat bagi mahasiswa/mahasiswi Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya dan semua pihak yang memerlukan.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb

Indralaya, Januari 2020

Penulis

**ESTIMATION OF COX REGRESSION MODEL PARAMETERS USING
LIKELIHOOD EFRON PARTIAL METHOD IN ENDOMETRIOSIS
PATIENT DATA**

By :

Hikma Angraini
08011181621018

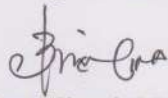
ABSTRACT

Survival analysis is a statistical procedure used to analyze data relating to survival time, from the initial time determined until the occurrence of an event or event. In survival analysis, sometimes there are two or more individuals who have the same survival time (Ties). The purpose of this study was to form a proportional hazard cox regression model with the method of estimating partial likelihood efron parameters in endometriosis patient data so that risk factors (Type of Operation, Fruit Consumption, Vegetable Consumption, Soy Consumption, Consumption of Fat, Time of Stay, Sports Time) , Gluten Consumption, Cheese Consumption, Yogurt Consumption, Milk Consumption, Kefir Consumption, Type of Endometriosis, Diet, and Rest) which influence the time of relapse of endometriosis patients after the first surgery. Endometriosis patient data obtained by conducting a survey that is distributing online questionnaires from August to December 2019 obtained as many as 40 patients who perform surgery. Based on the results of modeling that has been done with the help of R software, the factors that have a significant influence on relapse time are time of stay, sports time, cheese consumption, milk consumption, and type of endometriosis.

Sports time and cheese consumption can prolong recurrence time (positive effect) with the risk of recurrence respectively 44% and 67%. When staying up late, milk consumption, and types of endometriosis can accelerate the time of relapse (negative effect) with the risk of recurrence respectively 47%, 60%, and 177%.

Keywords: Endometriosis, Cox Proportional Hazard, Efron Partial Likelihood, Survival, Ties

Pembimbing Pembantu



Dra. Ning Eliyati, M.Pd
NIP. 19591120 199102 2 001

Indralaya, Januari 2020

Pembimbing Utama



Sri Indra Maiyanti, S.Si., M.Si
NIP. 19720704 200003 2 001

Mengetahui,
Ketua Jurusan Matematika



Drs. Sugandi Yahdin, M.M
NIP. 19580727 198603 1 003

**ESTIMASI PARAMETER MODEL REGRESI COX DENGAN METODE
EFRON PARTIAL LIKELIHOOD PADA DATA PASIEN
ENDOMETRIOSIS**

Oleh :

**Hikma Angraini
08011181621018**

ABSTRAK

Analisis survival adalah prosedur statistik yang digunakan untuk menganalisis data yang berkaitan dengan waktu survival, dari waktu awal yang ditentukan sampai terjadinya suatu peristiwa atau kejadian. Dalam analisis survival, terkadang ditemukan dua atau lebih individu yang mempunyai waktu survival yang sama (*Ties*). Tujuan penelitian ini adalah untuk membentuk model regresi *cox proportional hazard* dengan metode estimasi parameter *efron partial likelihood* pada data pasien endometriosis sehingga dapat diketahui faktor-faktor resiko (Jenis Operasi, Konsumsi Buah, Konsumsi Sayur, Konsumsi Kedelai, Konsumsi Lemak, Waktu Begadang, Waktu Olahraga, Konsumsi Gluten, Konsumsi Keju, Konsumsi Yogurt, Konsumsi Susu, Konsumsi Kefir, Jenis Endometriosis, Diet, dan Istirahat) yang berpengaruh terhadap waktu kambuh pasien endometriosis setelah operasi pertama kalinya. Data pasien endometriosis diperoleh dengan melakukan survey yaitu menyebar kuisioner online dari bulan agustus sampai desember 2019 diperoleh sebanyak 40 pasien yang melakukan tindakan operasi. Berdasarkan hasil pemodelan yang telah dilakukan dengan bantuan perangkat lunak R, maka diperoleh faktor-faktor yang berpengaruh signifikan terhadap waktu kambuh adalah waktu begadang, waktu olahraga, konsumsi keju, konsumsi susu, dan jenis endometriosis.

Waktu olahraga dan konsumsi keju dapat memperlama waktu kambuh (berpengaruh positif) dengan tingkat resiko kambuh berturut-turut adalah 44% dan 67%. Waktu begadang, konsumsi susu, dan jenis endometriosis dapat mempecepat waktu kambuh (berpengaruh negatif) dengan tingkat resiko kambuh berturut-turut adalah 47%, 60%, dan 177%.

Kata Kunci : *Endometriosis, Cox Proprtional Hazard, Efron Partial Likelihood, Survival, Ties*

Pembimbing Pembantu

Dra. Ning Eliyati, M.Pd
NIP. 19591120 199102 2 001

Indralaya, Januari 2020

Pembimbing Utama

Sri Indra Maivanti, S.Si., M.Si
NIP. 19720704 200003 2 001

Mengetahui,
Ketua Jurusan Matematika

Drs. Sugandi Yahdin, M.M
NIP. 19580727 198603 1 003



BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Endometriosis adalah kondisi dimana ketika terdapat jaringan yang mirip dengan selaput dalam uterus yang disebut endometrium tumbuh di luar uterus. Endometriosis menjadi masalah karena menimbulkan rasa nyeri, dapat membentuk jaringan parut hingga menyebabkan kemandulan (Evan, 2009). Menurut penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Hidayati dkk (2015), mengatakan bahwa ada banyak sekali gejala-gejala yang dapat dialami oleh penderita endometriosis. Namun endometriosis dapat juga bersifat asimtomatis atau tanpa gejala.

Terjadinya endometriosis tentu mempunyai faktor-faktor yang berpengaruh signifikan, Haris dkk (2018) mengatakan faktor makanan memiliki peran dalam etiologi endometriosis. Pada pola hidup sehat terdapat beberapa faktor yang dapat mempengaruhi risiko kekambuhan penyakit endometriosis seperti mengkonsumsi kedelai, susu, sea food, dan daging merah (Eliyati dkk, 2019). Maiyanti dan Dwipurwani (2019) juga telah melakukan penelitian untuk mengetahui faktor-faktor yang berpengaruh pada kekambuhan endometriosis setelah tindakan operasi dilihat dari ukuran endometriosis, jenis endometriosis, jenis operasi, konsumsi kedelai, konsumsi susu, konsumsi daging merah, konsumsi lemak, dan waktu olahraga dengan menggunakan regresi *cox*. Kemudian dalam penelitian yang telah dilakukan oleh Simaremare & Kharimaturrohmah (2009) juga disebutkan terdapat

beberapa pola makan yang dapat mempengaruhi endometriosis. Dalam penelitian ini, dianalisis faktor apa saja yang dapat berpengaruh terhadap waktu kambuh endometriosis setelah operasi dilihat dari pola makan (konsumsi buah, konsumsi sayur, konsumsi kedelai, konsumsi lemak, konsumsi gluten, konsumsi keju, konsumsi yogurt, konsumsi susu, dan konsumsi kefir), pola hidup (waktu begadang, waktu olahraga, diet, dan istirahat), jenis endometriosis, dan jenis operasi dapat dimodelkan dengan model regresi *cox* dengan metode *efron partial likelihood* pada data pasien endometriosis.

Lee dan Wang (2003) mengatakan model regresi *Cox proportional hazard* juga digunakan agar dapat diketahui hubungan antara waktu *survival* dengan variabel-variabel yang diduga berpengaruh pada waktu *survival*, yang memiliki asumsi bahwa fungsi *hazard* dari individu yang berbeda adalah proporsional, atau rasio fungsi *hazard* dari dua individu yang berbeda adalah konstan.

Regresi *cox proportional hazard* merupakan metode semiparametrik yaitu fungsi *hazard* dasarnya mengikuti model *non-parametrik* sedangkan variabel-variabel independennya mengikuti model parametrik. Regresi *cox proportional hazard* bertujuan untuk mengetahui efek dari beberapa variabel terhadap waktu *survival* secara bersama-sama (Cox, 1972). Dalam model *regresi cox proportional hazard*, untuk mendapatkan model terbaik yaitu model yang menghasilkan faktor-faktor yang signifikan berpengaruh terhadap waktu *survival*, dapat digunakan metode backward (Cox, 1972; Maiyanti, 2019).

Dalam analisis *survival* terkadang ditemukan ties atau kejadian bersama, yaitu keadaan di mana terdapat dua atau lebih individu yang mengalami peristiwa

pada waktu yang bersamaan. Metode *Efron* merupakan pendekatan yang tepat untuk digunakan ketika data mengandung banyak *ties* karena memiliki perhitungan yang sederhana, cepat, dan akurat (Prabawati dkk, 2018). Selain metode *Efron* terdapat metode lain yang memiliki perhitungan yang sederhana sama halnya seperti metode *Efron* yaitu metode *Breslow*, tetapi metode *Efron* lebih akurat perhitungannya dari pada metode *Breslow* terutama ketika ukuran dari himpunan resiko untuk waktu kejadian bersama besar. Pada pendekatan metode *efron* ini, himpunan resikonya diselesaikan dengan pengurangan terhadap rata-rata dari nilai fungsi hazard dari variabel ke-j, karena tidak diketahui variabel mana yang mengalami kejadian terlebih dahulu (Rahmadeni & Ranti, 2016).

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang dikemukakan, maka permasalahan yang dibahas adalah mengetahui faktor apa saja yang mempengaruhi waktu kambuh endometriosis melalui model regresi *cox* dengan metode estimasi parameter *efron partial likelihood* pada data pasien endometriosis jika terdapat waktu yang *ties*.

1.3. Pembatasan Masalah

Pada penelitian ini ruang lingkup data yang digunakan yaitu pasien endometriosis anggota facebook Endometriosis Indonesia yang mengisi quesinoner endometriosis.

1.4. Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah membentuk model regresi cox dengan metode estimasi parameter efron partial likelihood pada data pasien endometriosis.

1.5. Manfaat

Manfaat penelitian ini adalah untuk dijadikan sebagai masukan agar dapat menghindari faktor-faktor yang berpengaruh negatif, memaksimalkan faktor-faktor yang berpengaruh positif terhadap kekambuhan endometriosis, dan sebagai bahan rujukan untuk pemodelan analisis survival jika terdapat waktu survival yang *ties*.

Daftar Pustaka

- Collett, D. (2003). *Modelling Survival Data in Medical Research* (2nd Ed). London: Chapman & Hall/CRC.
- Cox, D. R., & Oakes, D. 1972. "Regression Models and Life-Tables". *Royal Statistical Society*. Vol.34, No.2(B):187-220.
- Eliyati, S.I, Maiyanti & O. Dwipurwani, 2019. Pola Hidup Sehat dan Risiko Kekambuhan Penyakit Endometriosis. Laporan Penelitian Sateks 2019, Universitas Sriwijaya, Tidak dipublikasikan.
- Evans, S. 2009. *Endometriosis & Nyeri Haid, serta Nyeri Lain pada Wanita* (N.E. Mangunkusumo, Trans. 1 ed.). Jakarta: Kompas.
- Harris, H. R., Eke, A. C., Chavarro, J. E., & Missmer, S. A. (2018). Fruit and vegetable consumption and risk of endometriosis. *Human Reproduction*, 33(4), 715–727. <https://doi.org/10.1093/humrep/dey014>.
- Hidayati, F., Alibasya, R. M. A. C., & Bahar, E. (2015). Perbedaan Derajat Nyeri Haid Pasien Endometriosis Sebelum dan Sesudah Tindakan Laparoskopi di RSUD Dr. Mohammad Hoesin Palembang. *Majalah Kedokteran Sriwijaya*, 47 No.1.
- Kleinbaum, D. G., & Klein, M. (2005). *Survival Analysis : A Self-Learning Text* (2ed.). USA: Springer Science & Business Media.
- Law, A. M. and Kelthon, W.D. 1991. *Simulation Modelling and Analysis*. 2nd Edition. New York : McGraw-Hill.
- Lee, E. T., dan Wang, J. W. (2003). *Statistical Methods for Survival Data Analysis* (3rd Ed). Hoboken: John Wiley & Sons, Inc.
- Maiyanti, S. I., Cahyono, E. S., & Eliyati, N. (2016). Aplikasi Regresi Cox Metode Backward untuk Menduga Faktor-Faktor yang Berpengaruh terhadap Waktu Kelulusan Mahasiswa Bidik Misi Unsri, *Prosiding Seminar Nasional Matematika IX*, Unnes, Semarang.
- Maiyanti, S. I., & O. Dwipurwani, 2019. Deskripsi dan Pemodelan Waktu Survival Pasien Endometriosis. Laporan Penelitian Sateks FMIPA UNSRI. Tidak dipublikasikan.
- Octavianny, A. (2016). *Hubungan Kista Endometriosis Dengan Kejadian Infertilitas di RSUD Tugurejo Semarang dan RSUD Kota Semarang*. Universitas Muhammadiyah Semarang, Semarang.

- Oepomo, T. D. 2007. Dampak Endometriosis Pada Kualitas Hidup Perempuan.
- Prabawati, dkk. 2018. Analisis Survival Data Kejadian Bersama dengan Pendekatan Efron Likelihood.
- Rahmadeni, Ranti, S. (2016). Perbandingan Model Cox Menggunakan Estimasi Efron *Partial Likelihood* dan Breslow *Partial Likelihood*.
- Sari Simaremare, R., & Kharimaturrohmah, I. (2009). *Gambaran Endometriosis Pada Wanita Infertil Di Klinik Permata Hati Rsup Dr. Sardjito Yogyakarta Tahun 2009*.
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta. Susatia, B. (2015). *Pengaruh Tens (Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation) Terhadap Tingkat Nyeri Pada Pasien Pasca Operasi Laparotomi*. Paper presented at the Pertemuan Ilmiah Tahunan ke-2 Himpunan Perawat Manajer Indonesia, Harris Hotel & Convention Malang.
- Sujarweni, W., & Endrayanto, P. (2012). *Statistika untuk Penelitian*. Yogyakarta: Graha Ilmu.