

ANALISIS REGRESI *COX PROPORTIONAL HAZARD* UNTUK MENENTUKAN FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI LAMA STUDI MAHASISWA

Inti P. Arpen

Program Studi Matematika, FMIPA Universitas Pattimura
e-mail: intiarpen98@gmail.com

Yopi Andry Lesnussa

Program Studi Matematika, FMIPA Universitas Pattimura
e-mail: yopi_a_lesnussa@yahoo.com

Abraham Z. Wattimena

Program Studi Matematika, FMIPA Universitas Pattimura
e-mail: az.wattimena@staff.unpatti.ac.id

M. Yahya Matdoan

Program Studi Statistika, FMIPA Universitas Pattimura
e-mail: yahya.matdoan@fmipa.unpatti.ac.id

Abstrak: Higher education has an important role for students, so that students can pursue their studies and can complete their studies on time. Length of study is the time it takes a student to complete his studies. For undergraduate level (S1) is 4 years and no later than 7 years. There are several factors that influence the length of study of students, namely internal factors and student external factors. The survival analysis method is a statistical method that studies the duration of an event or event that occurs. The Cox regression model is a well-known model in survival analysis for explaining the relationship between individual failure at a time and explanatory variables in the presence of censorship. The results of this study indicate that the factors that influence the length of study of students are the factor of $GPA > 3$, factors majoring in mathematics, majoring in biology and factors majoring in physics.

Kata Kunci: Cox Regression, Length of Study, Survival Analysis.

Abstract: Pendidikan tinggi memiliki peran penting bagi mahasiswa, agar mahasiswa dapat melanjutkan dan menyelesaikan studinya tepat waktu. Lama studi adalah waktu yang dibutuhkan seorang siswa untuk menyelesaikan studinya. Untuk jenjang sarjana (S1) adalah 4 tahun dan paling lambat 7 tahun. Ada beberapa faktor yang mempengaruhi lama belajar siswa yaitu faktor internal dan faktor eksternal siswa. Metode analisis survival merupakan metode statistik yang mempelajari durasi suatu peristiwa atau peristiwa yang terjadi. Model regresi Cox adalah model terkenal dalam analisis survival untuk menjelaskan hubungan antara kegagalan individu pada suatu waktu dan variabel penjelas dengan adanya penyensoran. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi lama studi mahasiswa adalah faktor $IPK > 3$, faktor jurusan matematika, jurusan biologi dan faktor jurusan fisika.

Keywords: Regresi cox, Lama Studi, Analisis Survival.

1. Pendahuluan

Perguruan Tinggi merupakan tempat untuk mendidik generasi penerus masa depan bangsa yang memiliki sumber daya manusia (SDM) dalam segi akademik maupun non akademik. Setiap perguruan tinggi berusaha semaksimal mungkin untuk meningkatkan kelulusan para mahasiswanya. Kelulusan mahasiswa ditentukan oleh dua hal yaitu secara kuantitas dan kualitas (Fitriani, 2018). Secara kuantitas diharapkan jumlah mahasiswa yang lulus sesuai dengan jumlah mahasiswa yang terdaftar. Sementara secara kualitas diharapkan mahasiswa yang lulus dengan nilai yang memuaskan dan lamanya studi tepat waktu (As'ari, 2012). Lama studi merupakan waktu yang dibutuhkan seorang mahasiswa untuk dapat menyelesaikan studinya pada perguruan tinggi sesuai dengan jenjang masing masing. (Hutahaean, 2014)

Perguruan Tinggi (PT) memiliki peran yang sangat penting dan strategis dalam membangun sumber daya manusia yang handal, dan memiliki tujuan sebagaimana arahan kemenristekdikti yaitu menghasilkan lulusan yang berkualitas dan mampu memenuhi pasar kerja. (Paramono, et al, 2019). Lulusan tidak hanya diukur prestasi dengan indeks prestasi (IP) dan lama studi, namun dapat menghasilkan predikat kelulusan dan mampu bersaing di dunia kerja. (Imaslihkah et al, 2013)

Dalam proses belajar, untuk dapat mencapai gelar sarjana dibutuhkan waktu normal dalam menempuh perkuliahan. Untuk jenjang Strata Satu (S1) lama studi rata-rata adalah 4 tahun (8 semester) dan selambat-lambatnya 7 tahun (14 semester). Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) adalah salah satu fakultas di Universitas Pattimura (Unpatti) Ambon. FMIPA Unpatti memiliki 4 Jurusan yaitu jurusan matematika, biologi, fisika dan kimia. Berdasarkan data dari bagian akademik fakultas, menunjukkan bahwa jumlah mahasiswa yang lulus dari tahun 2015-2019 yaitu sebanyak 1098 mahasiswa. Dimana terdapat 226 (21%) mahasiswa memiliki masa studi lebih dari 8 semester (4 tahun). Hal ini menunjukkan bahwa tingkat kelulusan mahasiswa FMIPA Unpatti masih belum sesuai dengan tujuan dan harapan perguruan tinggi. Berdasarkan informasi tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa terdapat faktor-faktor yang mempengaruhi lama studi di FMIPA Unpatti. Faktor-faktor yang menyebabkan ketidaktepatan waktu kelulusan mahasiswa dapat bersumber dari faktor internal dan faktor eksternal. (Sumartini et al, 2018). Faktor internal merupakan faktor dari dalam diri mahasiswa, sementara faktor eksternal merupakan faktor dari luar, yaitu beberapa pengalaman keluarga, lingkungan masyarakat, keuangan, pergaulan dan seterusnya. (Kadek et al, 2014)

Salah satu metode statistika yang cocok digunakan untuk mengetahui lama studi mahasiswa yaitu metode analisis *survival*. Metode ini merupakan metode yang digunakan untuk mempelajari lamanya suatu peristiwa (kejadian) atau biasa dikenal dengan nama *failure event*. Kejadian dalam kasus ini merupakan lama studi mahasiswa di FMIPA Unpatti. Dalam analisis *survival* atau dikenal dengan istilah waktu ketahanan hidup

(*survival time*) merupakan waktu dari awal perlakuan sampai terjadinya respon pertama kali yang ingin diamati. Respon yang dimaksud adalah waktu yang diperlukan sampai suatu peristiwa atau kejadian yang diharapkan terjadi atau mungkin saja belum ditemukan pada saat pengumpulan data berakhir sehingga waktu *survival*-nya tidak dapat diamati. Pada kondisi demikian, pengamatan tersebut dapat dinyatakan sebagai pengamatan tersensor (Astuti, 2017). Sedangkan metode regresi *survival* adalah metode regresi yang digunakan untuk melihat faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya suatu peristiwa atau kejadian (biasa dikenal dengan nama *time dependent covariate*). dengan variabel responnya adalah lama studi. Salah satu metode regresi *survival* yang sering digunakan adalah regresi *cox proportional hazard*. (Maiyanti, 2016).

Regresi *Cox proportional hazards* merupakan salah satu metode statistika yang digunakan untuk mengetahui hubungan antara variabel respon dengan variabel prediktor (Fitriana, 2016). Pada regresi *Cox proportional hazards* tidak diperlukan asumsi distribusi seperti halnya pada regresi linear, melainkan waktu kegagalan individu suatu faktor dengan faktor yang lainnya harus proporsional. Secara umum model regresi *Cox Proportional hazards* dihadapkan pada situasi dimana kemungkinan kegagalan individu pada suatu waktu yang dipengaruhi oleh satu atau lebih variabel independen. (Hutahaean, 2014)

2. Metode Penelitian

2.1 Tipe Penelitian

Tipe data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu data interval dan nominal, dimana waktu lama studi merupakan data interval yang dihitung mulai dari mahasiswa masuk sampai dinyatakan lulus. Sementara data nominal berupa data tentang faktor-faktor yang mempengaruhi lama studi mahasiswa.

2.2. Bahan dan Materi Penelitian

Data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh dari kuesioner yang disebarakan kepada Alumni FMIPA Unpatti. yang digunakan untuk mengetahui gambaran umum studi kasus dan pengujian hipotesis. Sementara data sekunder diperoleh dari bagian akademik FMIPA Unpatti yang digunakan untuk mengetahui gambaran umum dan untuk menentukan banyaknya sampel yang diambil dalam penelitian. Data yang digunakan dalam penelitian ini berupa data tahunan yang diperoleh dari tahun 2016-2019.

2.3 Variabel Penelitian

Variabel dalam penelitian ini terdiri dari variabel dependen (Y) dan variabel independen (X). Variabel dependen yaitu lama masa studi mahasiswa. Sedangkan variabel

independen yaitu faktor-faktor yang diduga mempengaruhi lama studi mahasiswa FMIPA Unpatti yaitu (Fitriani, 2018) :

Tabel 1. Variabel Independen

| No | Variabel | Kategori |
|----|----------------------------------|--|
| 1. | Jenis Kelamin (X_1) | a Laki-laki b Perempuan |
| 2. | Asal Daerah SMA (X_2) | a Ambon b Luar ambon |
| 3. | Masuk Perguruan Tinggi (X_3) | a SNMPTN b SBMPTN c Mandiri |
| 4. | IPK (X_4) | a $IPK > 3.00$ b $IPK < 3.00$ |
| 5. | Jurusan (X_5) | a Matematika b Biologi c Fisika d Kimia |
| 6. | Tempat Tinggal (X_6) | a Rumah b Kos |
| 7. | Pekerjaan Orang Tua (X_7) | a PNS b Non PNS |

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Analisis Distribusi Frekuensi Data

Distribusi frekuensi merupakan susunan data menurut kelas interval atau kategori tertentu pada sebuah daftar yang telah dikelompokkan ke dalam beberapa kategori.

Tabel 2. Ditribusi Frekuensi Data Mahasiswa

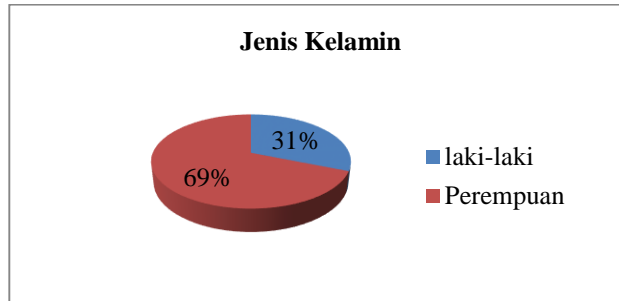
| Informasi Kejadian | Frekuensi | Persentase |
|--------------------|-----------|------------|
| Tersensor | 226 | 21% |
| TidakTersensor | 872 | 79% |
| Total | 1098 | 100% |

Sumber : Bagian Akademik FMIPA Unpatti

Berdasarkan Tabel 2, dapat dilihat bahwa jumlah data dalam penelitian ini sebanyak 1098 mahasiswa. Dimana terdapat 21% mahasiswa yang belum lulus pada waktu > 48 bulan (tidak tersensor), sedangkan mahasiswa dengan persentase 79% merupakan mahasiswa yang lulus pada waktu < 48 bulan (tersensor).

a. Jenis Kelamin (X_1)

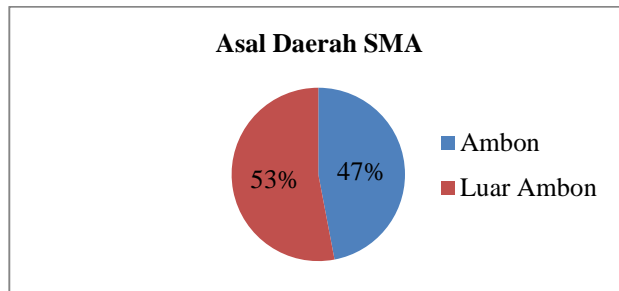
Variabel jenis kelamin dikategorikan menjadi 2 yaitu laki-laki dan perempuan, mahasiswa yang berjenis kelamin laki-laki sebanyak 342 orang dan perempuan sebanyak 756 orang.



Gambar 1. Distribusi Frekuensi Jenis Kelamin Mahasiswa

b. Asal Daerah SMA (X_2)

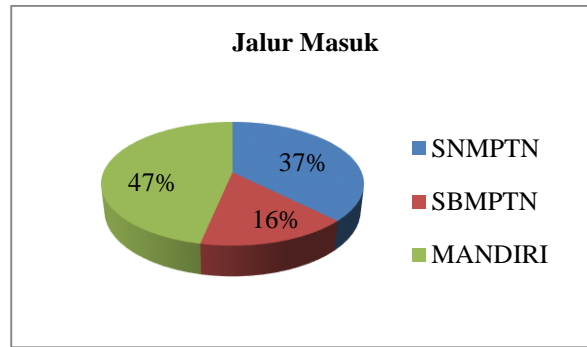
Variabel asal daerah SMA dikategorikan menjadi 2, yaitu mahasiswa yang berasal Kota Ambon dan mahasiswa yang berasal dari luar Kota Ambon. Mahasiswa yang berasal dari Kota Ambon sebanyak 513 orang dan yang berasal dari luar Kota Ambon sebanyak 585 orang.



Gambar 2. Distribusi Frekuensi Asal Daerah SMA

c. Jalur Masuk Perguruan Tinggi (X_3)

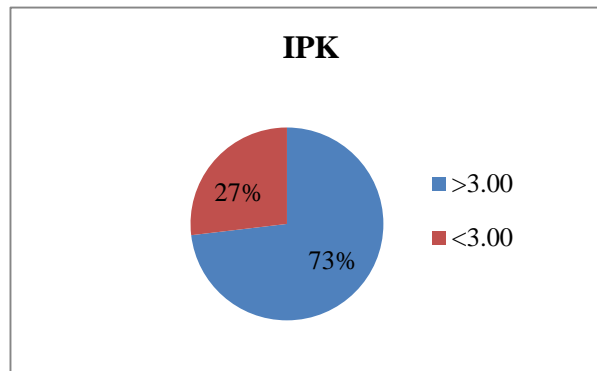
Variabel jalur masuk perguruan tinggi dikategorikan menjadi 3, yaitu jalur SNMPTN, SBMPTN dan Mandiri. Mahasiswa yang masuk melalui jalur SNMPTN sebanyak 412 orang, SBMPTN sebanyak 173 orang dan jalur Mandiri sebanyak 513 orang.



Gambar 3. Distribusi Frekuensi Jalur Masuk Perguruan Tinggi

d. Indeks Prestasi Kumulatif IPK (X_4)

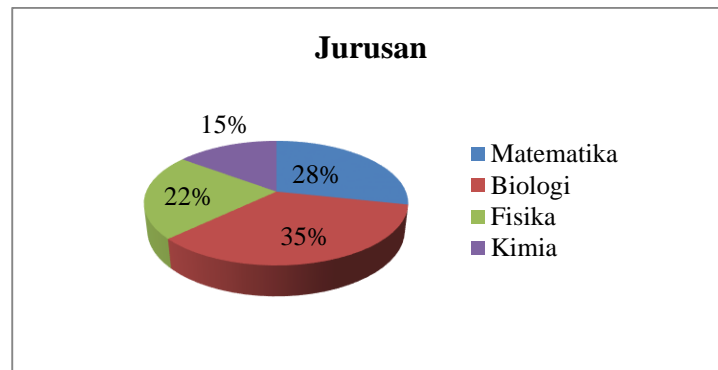
Variabel indeks prestasi kumulatif (IPK) dikategorikan menjadi 2 yaitu mahasiswa yang memiliki IPK $>3,00$ dan mahasiswa yang memiliki IPK $<3,00$. Mahasiswa yang memiliki IPK $>3,00$ sebanyak 803 orang dan mahasiswa yang memiliki IPK $<3,00$ sebanyak 295 orang.



Gambar 4. Distribusi Frekuensi Indeks Prestasi Kumulatif (IPK)

e. Jurusan (X_5)

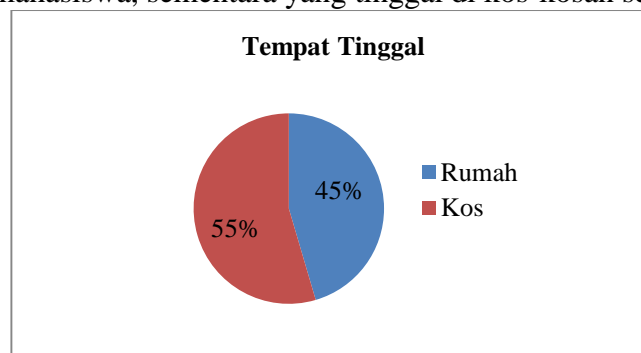
Variabel jurusan pada FMIPA Unpatti dikategorikan menjadi 4 yaitu Matematika, Biologi, Fisika dan Kimia. Mahasiswa yang berasal dari jurusan matematika sebanyak 311 orang, biologi sebanyak 380 orang, fisika sebanyak 244 orang dan kimia sebanyak 163 orang.



Gambar 5. Distribusi Frekuensi Jurusan

f. Tempat Tinggal (X_6)

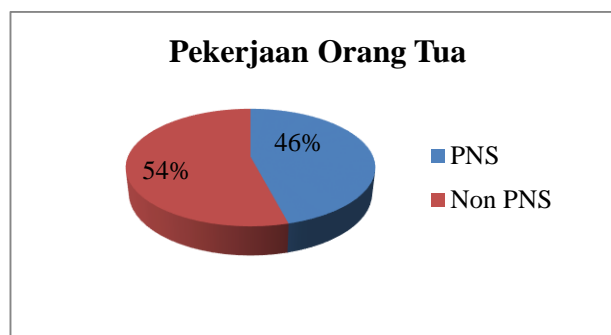
Variabel tempat tinggal mahasiswa dikategorikan menjadi 2, yaitu mahasiswa yang tinggal di rumah dan mahasiswa yang tinggal di kos-kosan. Mahasiswa yang tinggal di rumah sebanyak 499 mahasiswa, sementara yang tinggal di kos-kosan sebanyak 599 orang.



Gambar 6. Distribusi Frekuensi Tempat Tinggal Mahasiswa

g. Pekerjaan Orang Tua (X_7)

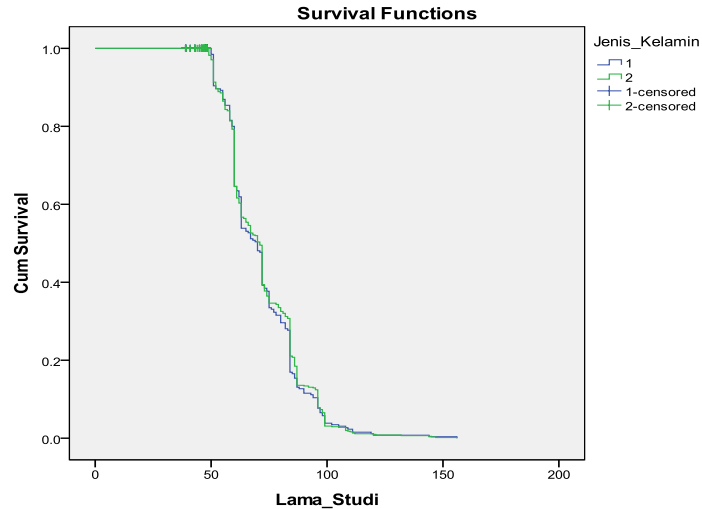
Variabel pekerjaan orang tua dikategorikan menjadi 2 yaitu PNS dan Non PNS. Mahasiswa yang orang tuanya PNS sebanyak 504 orang dan yang Non PNS sebanyak 594 orang.



Gambar 7. Distribusi Frekuensi Pekerjaan Orang Tua Mahasiswa

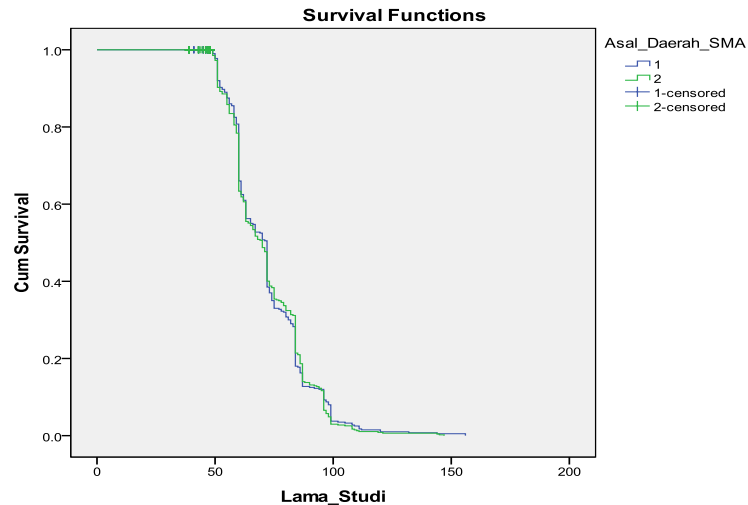
3.2. Uji Asumsi *Proportional Hazard*

Pengujian asumsi *Proportional Hazard* dilakukan untuk mengidentifikasi apakah setiap variabel yang diduga berpengaruh terhadap asumsi tersebut. Oleh karena itu, dalam pengujian asumsi ini, menggunakan metode estimasi *Kaplan Meier*, dimana asumsi *Proportional Hazard* terpenuhi maka garis *Survival* pada kurva *Kaplan Meier* tidak saling terpotong.



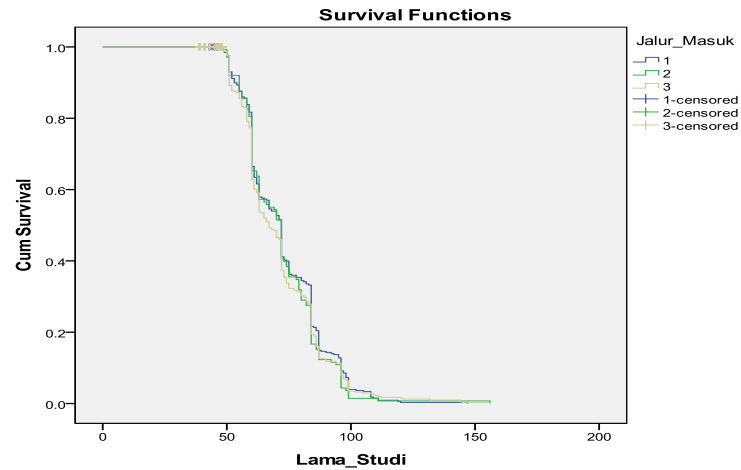
Gambar 8. Grafik *Survival Kaplan Meier* Untuk Variabel Jenis Kelamin

Berdasarkan Gambar 8, dapat dilihat bahwa grafik *survival* untuk variabel jenis kelamin (X_1) sejajar dan tidak saling berpotongan sehingga variabel X_1 memenuhi asumsi *proportional hazard*.



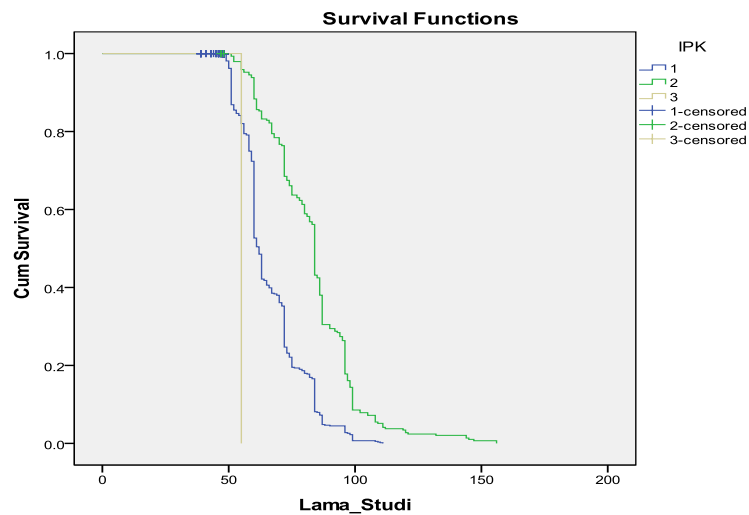
Gambar 9. Grafik *Survival Kaplan Meier* Untuk Variabel Asal Daerah SMA

Berdasarkan Gambar 9, dapat dilihat bahwa grafik *survival* untuk variabel Asal Daerah SMA (X_2) sejajar dan tidak saling berpotongan sehingga variabel X_2 memenuhi asumsi *proportional hazard*.



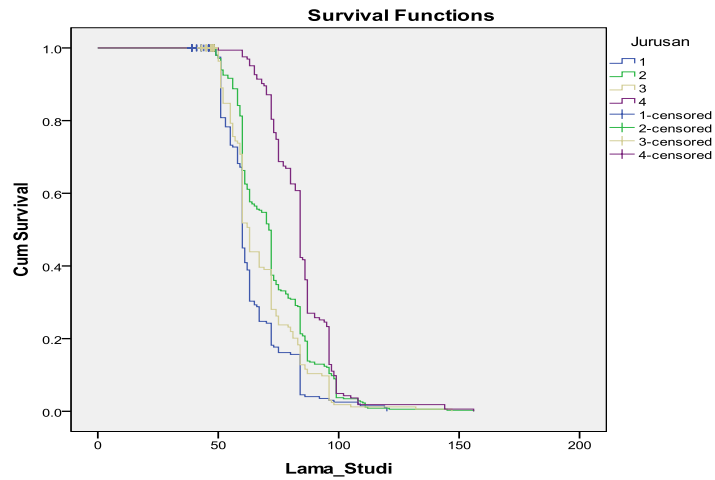
Gambar 10. Grafik *Survival Kaplan Meier* Untuk Variabel Jalur Masuk

Berdasarkan Gambar 10, dapat dilihat bahwa grafik *survival* untuk variabel jalur masuk (X_3) sejajar dan tidak saling berpotongan sehingga variabel X_3 memenuhi asumsi *proportional hazard*.



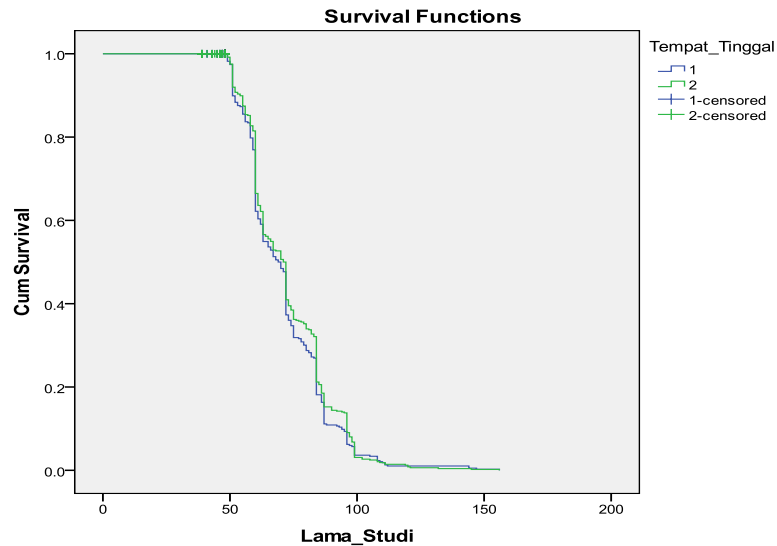
Gambar 11. Grafik *Survival Kaplan Meier* Untuk Variabel IPK

Berdasarkan Gambar 11, dapat dilihat bahwa grafik *survival* untuk variabel IPK (X_4) tidak sejajar dan berpotongan sehingga variabel X_4 memenuhi asumsi *proportional hazard*.



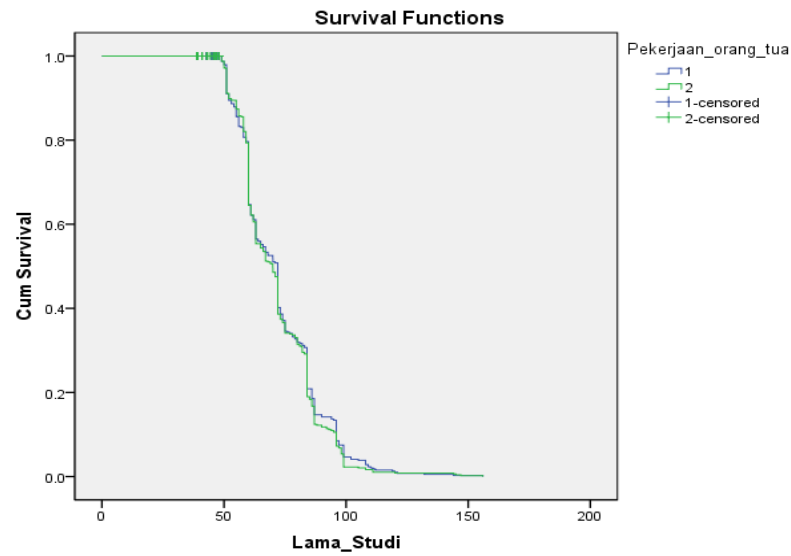
Gambar 12. Grafik *Survival Kaplan Meier* Untuk Variabel Jurusan

Berdasarkan Gambar 12, dapat dilihat bahwa grafik *survival* untuk variabel jurusan (X_5) tidak sejajar dan berpotongan sehingga variabel X_5 memenuhi asumsi *Proportional Hazard*.



Gambar 13. Grafik *Survival Kaplan Meier* Untuk Variabel Tempat Tinggal

Berdasarkan Gambar 13 dapat dilihat bahwa grafik *survival* untuk variabel tempat tinggal (X_6) sejajar dan tidak saling berpotongan sehingga variabel X_6 memenuhi asumsi *proportional hazard*.



Gambar 14. Grafik *Survival Kaplan Meier* Untuk Variabel Pekerjaan Orang Tua

Berdasarkan Gambar 14, dapat dilihat bahwa grafik *survival* untuk variabel pekerjaan orang tua (X_7) sejajar dan tidak saling berpotongan sehingga variabel X_7 memenuhi asumsi *proportional hazard*.

3.3 Uji Signifikan Parameter

3.3.1 Uji Simultan Parameter

Uji simultan ini dilakukan untuk mengetahui signifikan dari model secara serentak atau *overall*. Statistik uji yang digunakan uji G dengan hipotesis sebagai berikut :

$$H_0 : \beta_i = 0 \quad (\text{tidak ada pengaruh})$$

$$H_1 : \beta_i \neq 0, i = 1, 2, \dots, p \quad (\text{ada pengaruh})$$

Tolak H_0 jika nilai sig. $< \alpha = 0,05$ atau 5%

Tabel 3. Model Omnibus

| -2 Log Likelihood | Overall (score) | | |
|-------------------|-----------------|----|--------|
| | Chi-square | df | Sig. |
| 9999.490 | 209.780 | 11 | 0.0372 |

Berdasarkan Tabel 3, dapat dilihat bahwa nilai sig. sebesar 0,0372. Dimana nilai signifikansi tersebut lebih kecil dari $\alpha = 0,05$. Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa tolak H_0 yang berarti variabel bebas memiliki pengaruh terhadap variabel terikat.

3.3.2 Uji Parsial

Uji parsial digunakan untuk menguji koefisien parameter (β) dari setiap variabel. Pengujian ini biasanya menggunakan statistik uji *Wald (Wald Test)*. Statistik uji *Wald* dapat digunakan untuk menguji nilai sebenarnya parameter berdasarkan estimasi sampel selain itu uji *Wald* lebih mudah dalam menginterpretasinya jika dibandingkan dengan metode lain. Pengujian ini berfungsi untuk memiliki variabel independen atau setiap kovariat berpengaruh signifikan atau tidak.

Dengan: H_0 : Variabel independen tidak berpengaruh signifikan terhadap model
 H_1 : Variabel independen berpengaruh signifikan terhadap model

Tabel 4. Pengujian Secara Parsial

| Variabel | Koefisien regresi | Exp(B) | Standar error | Wald | Df | Sig. | Keputusan |
|---------------------|-------------------|--------|---------------|---------|----|-------|--------------|
| Jenis_kelamin | 0,006 | 1,006 | 0,074 | 0,006 | 1 | 0,938 | Terima H_0 |
| Asal_daerah_SMA | -0,035 | 0,965 | 0,069 | 0,266 | 1 | 0,606 | Terima H_0 |
| Jalur_masuk(1) | -0,060 | 0,942 | 0,075 | 0,643 | 1 | 0,423 | Terima H_0 |
| Jalur_masuk(2) | 0,016 | 1,016 | 0,099 | 0,025 | 1 | 0,875 | Terima H_0 |
| IPK(1) | -1,601 | 0,202 | 1,010 | 2,513 | 1 | 0,113 | Terima H_0 |
| IPK(2) | -2,407 | 0,090 | 1,011 | 5,670* | 1 | 0,017 | Tolak H_0 |
| Jurusan(1) | 0,682 | 1,978 | 0,112 | 37,191* | 1 | 0,000 | Tolak H_0 |
| Jurusan(2) | 0,253 | 1,288 | 0,098 | 6,686* | 1 | 0,010 | Tolak H_0 |
| Jurusan(3) | 0,582 | 1,790 | 0,113 | 26,435* | 1 | 0,000 | Tolak H_0 |
| Tempat_tinggal | 0,095 | 1,099 | 0,069 | 1,884 | 1 | 0,170 | Terima H_0 |
| Pekerjaan orang tua | 0,037 | 1,038 | 0,069 | 0,288 | 1 | 0,591 | Terima H_0 |

Dengan $\alpha = 0,05$ dan $df = 1$ maka diperoleh *chi-square* Tabel = 3,841. Dari Tabel 4, menunjukkan bahwa terdapat variabel yang memiliki nilai statistik uji *Wald* lebih besar dari nilai *chi-square* (3,841). Hal ini berarti bahwa terdapat beberapa variabel independen yang berpengaruh secara individu terhadap variabel dependen yaitu variabel IPK (2), variabel Jurusan (1), (2), dan (3). Sementara itu, Jenis Kelamin, Asal daerah SMA, Jalur masuk (1), (2), Tempat tinggal dan Pekerjaan orang tua tidak mempengaruhi lama studi di FMIPA Unpatti.

3.3.3 Model Regresi *Cox proportional hazard*

Berdasarkan analisis data yang telah dilakukan dengan Regresi *Cox proportional hazard*. Diperoleh nilai koefisien variabel dapat dilihat pada Tabel 5 berikut:

Tabel 5. Nilai Koefisien Variabel

| Variabel | Koefisien Regresi |
|-----------------|-------------------|
| Jenis_kelamin | 0,006 |
| Asal_daerah_SMA | -0,035 |
| Jalur_masuk(1) | -0,060 |

| | |
|---------------------|--------|
| Jalur_masuk(2) | 0,016 |
| IPK(1) | -1,601 |
| IPK(2) | -2,407 |
| Jurusan(1) | 0,682 |
| Jurusan(2) | 0,253 |
| Jurusan(3) | 0,582 |
| Tempat_tinggal | 0,095 |
| Pekerjaan_orang_tua | 0,037 |

Berdasarkan Tabel 5, diperoleh nilai koefisien dari setiap variabel antara lain:

$$\begin{aligned} \beta_1 &= 0,006 & \beta_2 &= -0,035 & \beta_{3(1)} &= -0,060 & \beta_{3(2)} &= 0,016 & \beta_{4(1)} &= -1,601 \\ \beta_{4(2)} &= -2,407 & \beta_{5(1)} &= 0,682 & \beta_{5(2)} &= 0,253 & \beta_{5(3)} &= 0,582 & \beta_6 &= 0,095 \\ \beta_7 &= 0,037 \end{aligned}$$

Setelah diperoleh nilai β dari setiap variabel, kemudian di substitusikan ke dalam model. Maka diperoleh model *regresi cox* berikut :

$$h(t, x) = h_0(t) \exp (0,006X_1 - 0,035X_2 - 0,060X_3(1) + 0,016X_3(2) - 1,601X_4(1) - 2,407X_4(2) + 0,682X_5(1) + 0,253X_5(2) + 0,582X_5(3) + 0,095X_6 + 0,037X_7)$$

Berdasarkan Tabel 4, dapat dilihat bahwa terdapat variabel yang memiliki nilai signifikansi lebih kecil dari 0,05 yaitu variabel IPK (2), Jurusan (1), Jurusan (2) dan Jurusan (3). Hal ini menunjukkan bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi lama studi mahasiswa FMIPA Unpatti adalah faktor IPK >3, faktor jurusan matematika, jurusan biologi dan jurusan fisika.

4. Kesimpulan dan Saran

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan maka diperoleh kesimpulan bahwa faktor yang signifikan mempengaruhi lama studi Mahasiswa FMIPA Universitas Pattimura yaitu faktor IPK >3, faktor jurusan matematika, jurusan biologi dan faktor jurusan fisika.

4.2 Saran

Saran dalam penelitian ini yaitu perlu dilakukan analisis lebih lanjut terhadap pengaruh lama studi mahasiswa dengan memperhatikan sifat data secara lebih teliti serta menggunakan data yang lebih lengkap dan metode yang lebih baik.

Daftar Pustaka

As' ari, A. W. (2012). *Pendekatan Regresi Cox Proporsional Hazard Dalam Penentuan Faktor-Faktor Yang Berpengaruh Terhadap Lama Studi Mahasiswa S-1*

Matematika di Universitas Airlangga (Doctoral Dissertation, Universitas Airlangga).

- Astuti, Y. S., & Tresnawan, D. (2017). Implementasi *Cox Proportional Hazard* Model Parametrik Pada Analisis Survival (Studi Kasus: Mahasiswa Universitas Internasional Batam). *Unisda Journal of Mathematics and Computer Science (UJMC)*, 3(1), 29-38.
- Fitriani, I. D. (2018). Analisis Regresi *Cox Proportional Hazard* pada Identifikasi Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Lama Studi Mahasiswa S1 FMIPA Universitas Islam Indonesia.
- Hutahaean, L. P., Mukid, M. A., & Wuryandari, T. (2014). Model Regresi *Cox Proportional Hazards* Pada Data Lama Studi Mahasiswa (Studi Kasus di Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro Semarang Mahasiswa Angkatan 2009). *Jurnal Gaussian*, 3(2), 173-181.
- Imaslihkah, S., Ratna, M., & Ratnasari, V. (2013). Analisis Regresi Logistik Ordinal terhadap Faktor-faktor yang Mempengaruhi Predikat Kelulusan Mahasiswa S1 di ITS Surabaya. *Jurnal Sains dan Seni ITS*, 2(2), D177-D182.
- Maiyanti, S. I., Cahyono, E. S., & Eliyati, N. (2016, February). Aplikasi Regresi Cox Metode Backward untuk Menduga Faktor-Faktor yang Berpengaruh terhadap Waktu Kelulusan Mahasiswa Bidik Misi Unsri. In *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika* (pp. 418-426)..
- Paramono, D., Ristiono, H., & Bhakti, C. P. (2019, September). Model program pengenalan kampus untuk mengembangkan kesiapan karir mahasiswa. In *prosiding seminar nasional pagelaran pendidikan dasar nasional (PPDN) 2019* (Vol. 1, No. 1, pp. 308-314)
- Putri, N. W. M. A., Jampel, I. N., & Suartama, I. K. (2014). Pengembangan E-Learning Berbasis Schoology pada Mata Pelajaran IPA Kelas VIII di SMP Negeri 1 Seririt. *Jurnal EDUTECH Undiksha*, 2(1).
- Sumartini, T. S., & Priatna, N. (2018). Identify student mathematical understanding ability through direct learning model. In *Journal of Physics: Conference Series PAPER* (Vol. 1132, No. 012043, pp. 1-8).