

RESEARCH ARTICLE

Cox Proportional Hazard Model for Analysis of Farmers Insurance Premium Payment Period

(Model Cox Proportional Hazard untuk Analisis Jangka Waktu Pembayaran Premi Asuransi Petani)

Ayu Rosida, Mohamat Fatekurohman^{*)}, Yuliani Setia Dewi, M. Ziaul Arif
Program Studi Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Jember, Indonesia

ABSTRACT

The sub-sector of agriculture plays a significant role in the national economic order. The crop failure rate is one of the unexpected risks caused by natural disasters, including drought, pest attacks, and floods. Agricultural insurance has been used as a pilot project in several areas, such as Gresik and Palembang Regencies. This pilot project has not been carried out in many places and cannot be implemented optimally in Jember. Farmer insurance is a transfer of risk due to farming business losses so that the sustainability of the farming business can be guaranteed. Survival analysis is a statistical method for analyzing data with observed response variables in terms of the time until an event occurs. One survival analysis is to determine the factors that cause an event with a response variable, namely using the Cox Proportional Hazard Model. The results of the significance testing obtained the variable that had a significant influence on the model, namely the growing season variable (X_4). Then, a hazard ratio comparison was made for the category of cultivation season variables, and the category with the lowest hazard value was selected, followed by the second category, the months of May until August. (X_{42}), This significantly influenced the policyholder's time spent paying farmer's insurance premiums.

Sub sektor pertanian memegang peran yang signifikan dalam tatanan ekonomi nasional. Tingkat kegagalan panen yang merupakan salah satu risiko tidak terduga yang disebabkan oleh bencana alam diantaranya kekeringan, serangan hama penyakit dan banjir. Asuransi pertanian sendiri telah dijadikan proyek percobaan di beberapa daerah seperti di Kabupaten Gresik dan Palembang. Proyek percobaan tersebut belum dilakukan ke banyak daerah dan belum bisa diterapkan secara maksimal di Kabupaten Jember. Asuransi petani merupakan pengalihan risiko akibat kerugian usaha tani sehingga keberlangsungan usaha tani dapat terjamin. Analisis *survival* merupakan metode statistika untuk menganalisis data dengan variabel respon yang diperhatikan berupa waktu sampai terjadinya peristiwa. Salah satu analisis *survival* adalah untuk mengetahui faktor penyebab suatu kejadian dengan variabel respon yaitu menggunakan *Cox Proportional Hazard Model*. Hasil uji signifikansi diperoleh variabel yang berpengaruh signifikan terhadap model yaitu variabel musim tanam (X_4). Selanjutnya dilakukan perbandingan nilai hazard ratio untuk kategori variabel musim tanam dan dipilih sebagai kategori yang memiliki nilai hazard paling kecil yaitu kategori kedua bulan Mei-Agustus (X_{42}) yang berpengaruh signifikan terhadap jangka waktu pemegang polis dalam melakukan pembayaran premi asuransi petani.

Keywords: Farmers Insurance, Analysis Survival, Cox Proportional Hazard Model.

^{*)}Corresponding author:
Mohamat Fatekurohman
E-mail: mfatekurohman@gmail.com

PENDAHULUAN

Pertanian memegang fungsi penting dalam tatanan ekonomi nasional. Adapun perannya antara lain sumber pendapatan nasional, sumber devisa nasional, menyediakan bahan makanan, dan menciptakan lapangan pekerjaan. Pada hal lain, usaha bidang pertanian menghadapi masalah yang tidak pasti dimana petani sendiri yang menghadapinya [1]. Kegiatan sektor pertanian secara teknis selalu menghadapi risiko ketidakpastian yang cukup tinggi

[2]. Tingkat kegagalan panen yang merupakan salah satu risiko ketidakpastian disebabkan oleh bencana alam diantaranya kekeringan, serangan hama penyakit dan banjir. Hal ini ditimbulkan oleh perubahan iklim secara global dan harga pasar yang tidak menentu.

Asuransi untuk usaha tani dapat menjadi solusi untuk menanggulangi perubahan iklim yang sulit diprediksi [1]. Asuransi usaha tani sebenarnya bukan merupakan hal yang baru di sektor pertanian, beberapa negara di India dan Iran telah menerapkan program ini untuk melindungi para petani. Di

Indonesia, asuransi usaha tani lebih dikenal sebagai asuransi pertanian yang mana diatur di dalam Undang-Undang Nomor 19 Tahun 2013 tentang Perlindungan dan Pemberdayaan Petani (UUP3) [3]. Hal tersebut semata-mata untuk peningkatan produktivitas sebagai kunci dalam peningkatan pendapatan petani. Oleh karena itu, pembangunan ulang riset dan sistem penjaminan terhadap petani tambahan menjadi sangat menentukan. Akan tetapi, yang perlu diluruskan disini berdasarkan hasil diskusi dan riset penulis bahwa yang dimaksud sebagai asuransi pertanian dalam undang-undang adalah asuransi produksi pertanian dalam sistem jaminan usaha tani. Asuransi produksi pertanian ini sendiri telah dilakukan kegiatan *pilot project* di beberapa daerah seperti di Kabupaten Gresik dan Palembang. Sungguh disayangkan *pilot project* tersebut belum dilakukan ke banyak daerah dan belum bisa diterapkan secara maksimal di Kabupaten Jember.

Penelitian terkait bidang asuransi petani mengenai penerapan metode *black scholes* untuk menentukan premi asuransi pertanian berdasarkan indeks iklim menggunakan metode *Historical Burn Analysis* (HBA), yang hasilnya yaitu diperoleh premi asuransi pertanian sebesar Rp 221.234 dibayarkan ketika curah hujan sebesar $RR \geq 17$ mm dan $13 \text{ mm} \leq RR < 17$ mm maka nominal premi sebesar Rp 147.489 dimana harga premi dibayarkan setiap musim tanam (3 bulan sekali) [4]. Selanjutnya mengenai efektivitas pelaksanaan program Asuransi Usaha Tani Padi (AUTP) di Kabupaten Tabanan yang hasilnya yaitu efektivitas pelaksanaan program AUTP pada Kabupaten Tabanan sudah mencapai tujuannya yaitu untuk melindungi petani dari adanya risiko gagal panen yang diakibatkan oleh bencana alam, cuaca ekstrim dan organisme pengganggu tanaman [5]. Adapun penelitian mengenai persepsi terhadap asuransi pertanian sebagai upaya meminimalkan risiko gagal panen di lahan sawah hasilnya yaitu rekomendasi pengembangan program asuransi petani yaitu kegiatan sosialisasi secara berkala oleh perusahaan penyedia asuransi pertanian, pemilahan tingkat premi dan klaim berdasarkan tipologi lahan, peninjauan langsung oleh pihak asuransi saat klaim diajukan oleh sehingga lebih objektif [6].

Penelitian terkait mengenai metode *CoxPH* yaitu Aplikasi Model *Cox Proportional Hazard* pada Pasien Stroke RSD Balung Kabupaten Jember yang hasilnya didapatkan faktor-faktor yang dapat mempengaruhi kelangsungan hidup penderita stroke dianalisis dengan menggunakan model regresi *Cox Proportional Hazard*

yaitu menunjukkan bahwa umur, status DM, dan jenis stroke merupakan faktor yang paling berpengaruh terhadap kelangsungan hidup pasien stroke di RSUD Balung [7]. Selanjutnya penggunaan metode *CoxPH* yaitu pada bidang asuransi jiwa yang pertama mengenai model *CoxPH* untuk analisis jangka waktu kemampuan pembayaran premi asuransi jiwa, yang hasilnya faktor-faktor yang mempengaruhi kemampuan pemegang polis dalam melakukan pembayaran premi asuransi adalah X_3 atau uang pertanggungan, X_5 atau cara pembayaran premi, X_6 atau premi dan X_7 atau produk asuransi [8]. Selanjutnya mengenai Perbandingan Model *Cox Proportional Hazard* dan Regresi *Weibull* untuk Menganalisis Ketahanan Bank Syariah yang hasilnya menunjukkan bahwa model regresi *Weibull* lebih baik dibandingkan dengan model *Cox Proportional Hazard* karena memiliki AIC dan MSE yang lebih kecil [9].

Ilmu statistika dalam penentuan model yang dapat digunakan pada kasus yang bergantung pada waktu dan mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi yaitu analisis *survival* [10]. Asumsi yang terdapat pada *Proportional Hazard* dapat diuji melalui properti penting lainnya dari model *Cox* adalah *baseline hazard* tidak ditentukan fungsi (*unspecified function*) [11]. Properti inilah yang membuat Model *Cox* merupakan model semiparametrik. Analisis ketahanan atau *survival* memiliki tiga fungsi distribusi yaitu fungsi densitas atau kepadatan peluang, fungsi *survival*, dan fungsi hazard [12]. Fungsi kepadatan peluang atau *Probability Density Function* (PDF) merupakan peluang suatu individu mati atau mengalami kejadian dalam interval waktu t sampai $t + \Delta t$ per satuan waktu [13]. Fungsi *survival* $S(t)$ merupakan peluang individu dapat bertahan hidup dengan waktu *survival* yang sama dengan atau lebih dari waktu t . Fungsi *hazard* $h(t)$ atau yang dikenal *hazard rate* adalah kelajuan suatu individu untuk mengalami kejadian dalam interval waktu t sampai $t + \Delta t$ jika diketahui individu tersebut masih dapat bertahan hidup sampai dengan waktu t . Analisis *survival* memiliki data tersensor. Penyensoran terjadi ketika data yang diteliti memiliki sejumlah informasi mengenai waktu bertahan hidup, namun tidak diketahui secara pasti waktu bertahan hidup tersebut [10]. Tujuan penyensoran adalah untuk memperpendek waktu percobaan karena dalam mengukur waktu kegagalan [14]. Penyebab data tersensor yaitu objek tidak mengalami kejadian selama penelitian, *Loss to follow up*, yaitu objek menghilang

selama penelitian, *Withdraw*, yaitu objek mengundurkan diri dari penelitian dan objek terpaksa diberhentikan dari penelitian [13]. Jenis-jenis data tersensor terdapat tiga macam yaitu tersensor kanan (tipe 1), tersensor kiri (tipe 2) dan tersensor interval (tipe 3) [15].

Model *Cox Proportional Hazard* merupakan model analisis *survival* yang sederhana dan banyak penelitian yang mengimplementasikannya untuk menganalisis beberapa kasus seperti ketahanan dalam bidang kesehatan, ekonomi dan geografi. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan model *Cox Proportional hazard* yang menggunakan jangka waktu kemampuan pemegang polis membayar premi asuransi petani dan faktor-faktor yang mempengaruhi jangka waktu pembayaran premi asuransi petani dengan menggunakan metode *CoxPH*.

METODE PENELITIAN

Tahapan penelitian ini yaitu adalah

- a. Studi literatur
Kegiatan studi literatur merupakan tahapan pertama yang dilakukan pada penelitian ini. Studi literatur dilakukan untuk mendapatkan referensi dan informasi dari skripsi, jurnal, dan atau buku yang terkait dengan materi analisis jangka waktu pembayaran premi, asuransi petani, dan penggunaan metode *CoxPH*.
- b. Analisis deskriptif tiap variabel bebas
- c. Langkah analisis deskriptif dilakukan untuk mendeskripsikan karakteristik variabel yang berpengaruh terhadap jangka waktu pembayaran premi asuransi petani. Variabel-variabel tersebut berupa daya tentang jenis kelamin, luas lahan

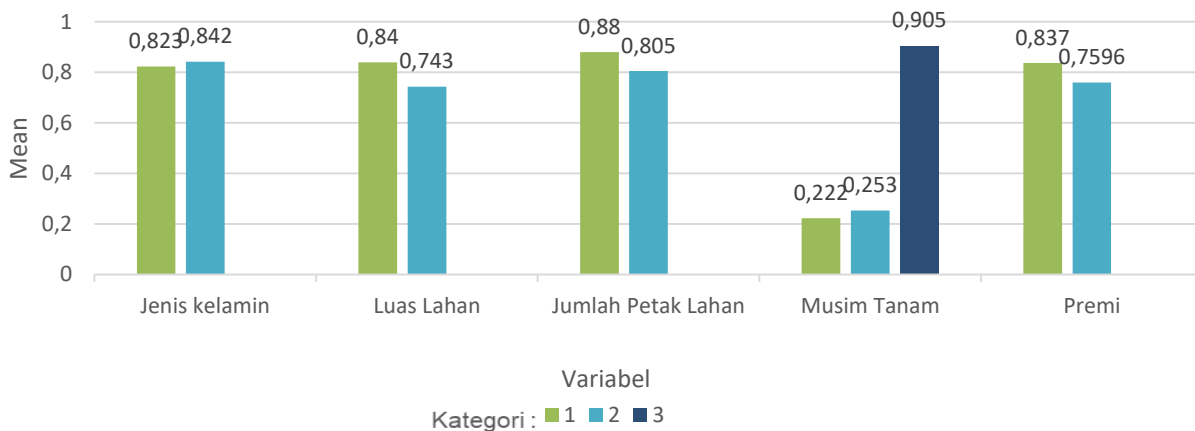
(hektare), jumlah petak lahan, musim tanam, dan premi 20%.

- d. Penentuan nilai dan plot dari fungsi *survival* dan fungsi *hazard* tiap variabel
Menghitung nilai *survival* dan nilai *hazard* disertai dengan plot untuk masing-masing variabel bebas dengan menggunakan program Rstudio
- e. Melakukan uji asumsi *proportional hazard*
- f. Pembentukan model awal *Cox Proportional Hazard*
- g. Analisis faktor-faktor yang mempengaruhi jangka waktu kemampuan pembayaran premi program asuransi
- h. Dilakukan dengan cara menguji signifikansi parameter yaitu pengujian signifikansi parameter serentak dan parsial pada model *Cox Proportional Hazard*
- i. Perbandingan Nilai *hazard ratio*
- j. Pembentukan model akhir *Cox Proportional Hazard*
- k. Selesai.

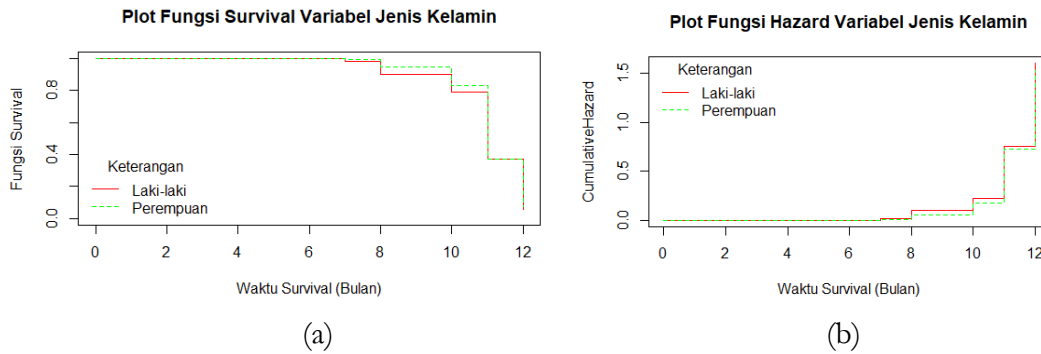
HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Deskriptif

Penelitian ini menggunakan data sekunder sebanyak 768 data pemegang polis yang diperoleh dari Kantor Cabang Surabaya Jasa Asuransi Indonesia (Jasindo). Kejadian (*event*) yang diamati yaitu kejadian ketidakmampuan pemegang polis dalam membayar premi asuransi sesuai dengan jangka waktu yang ditetapkan oleh perusahaan kantor Jasindo. Analisis deskriptif bertujuan untuk memperoleh informasi jumlah seluruh pemegang polis dari data pengamatan terhadap variabel yang akan diteliti pada jangka waktu kemampuan nasabah membayar premi asuransi petani.



Gambar 1. Analisis Deskriptif Setiap Variabel Prediktor



Gambar 2. Plot Fungsi *Survival* dan Fungsi Hazard Variabel Jenis Kelamin

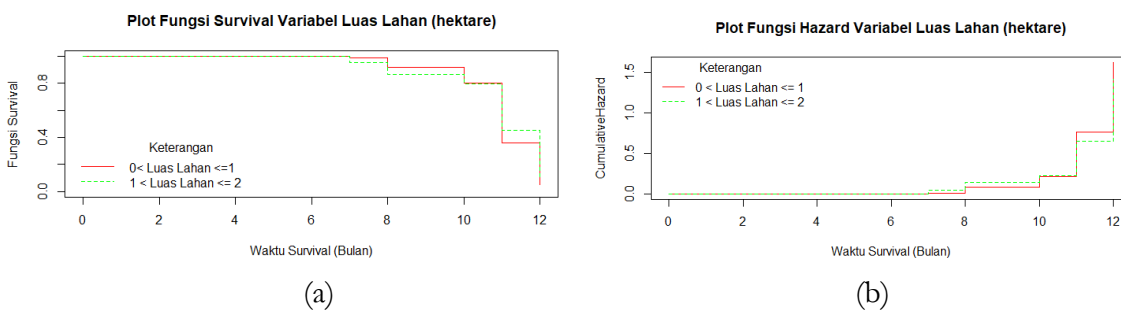
Hasil perhitungan program R berdasarkan Gambar 1, untuk pemegang polis perempuan yang mempunyai proporsi tidak mampu membayar premi sesuai jangka waktu lebih banyak dibandingkan laki-laki, yaitu sebesar 84,18% dan 82,3%. Pemegang polis yang memiliki luas lahan 0 hingga 1 hektare mempunyai proporsi tidak mampu membayar premi sesuai jangka waktu lebih banyak dibandingkan yang memiliki luas lahan > 1 hingga 2 hektare, yaitu sebesar 84,01% dan 74,29%. Pemegang polis yang memiliki jumlah petak lahan = 1 mempunyai proporsi tidak mampu membayar premi sesuai jangka waktu lebih banyak dibandingkan yang memiliki jumlah petak lahan >1, yaitu sebesar 88% dan 80,48%. Pemegang polis yang termasuk Musim Tanam September -Desember mempunyai proporsi tidak mampu membayar premi sesuai jangka waktu lebih banyak dibandingkan Musim Tanam Januari-April dan Mei-Agustus, yaitu sebesar 90,53%, 22,22% dan 25,3%. Pemegang polis yang memiliki premi antara 0-36.000 mempunyai proporsi

tidak mampu membayar premi sesuai jangka waktu lebih banyak dibandingkan yang memiliki premi antara 36.000 hingga 72.000, yaitu sebesar 83,73% sebesar 75,96%.

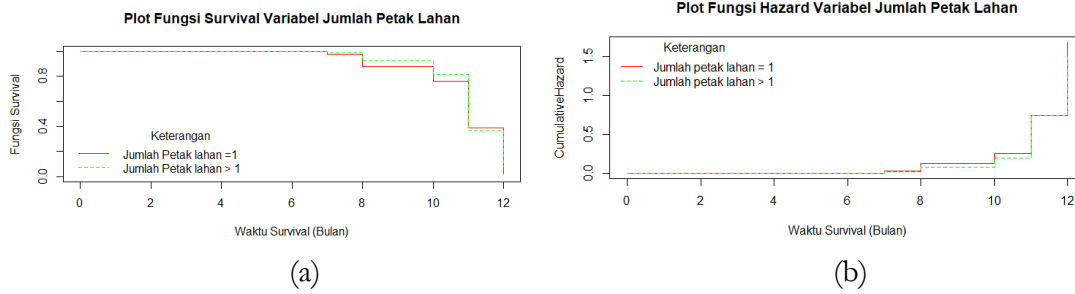
Plot Fungsi *Survival* dan Fungsi *Hazard*

Fungsi *survival* bertujuan untuk mengetahui probabilitas pemegang polis mampu membayar premi asuransi petani sedangkan fungsi *hazard* bertujuan untuk mengetahui tingkat ketidakmampuan pemegang polis dalam membayar premi asuransi petani.

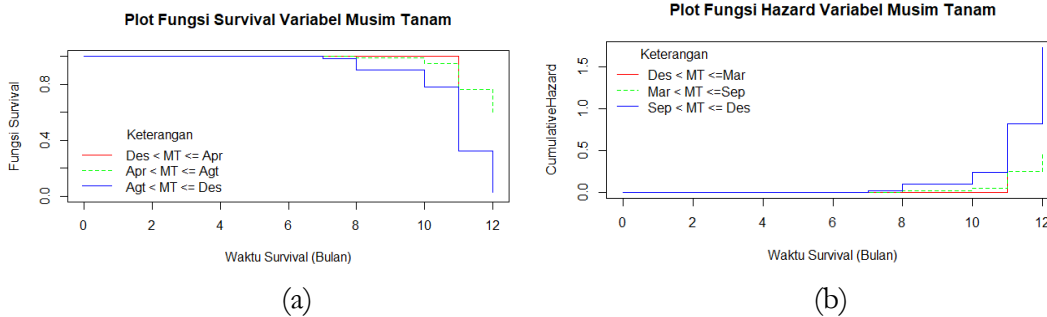
Pada Gambar 2.a untuk fungsi survival pemegang polis kategori perempuan memiliki peluang lebih besar daripada kategori laki-laki dalam kemampuan membayar premi asuransi. Sedangkan plot fungsi hazard pada Gambar 2.b menyatakan bahwa kategori perempuan berisiko lebih rendah daripada kategori laki-laki dalam ketidakmampuan membayar premi asuransi.



Gambar 3. Plot Fungsi *Survival* dan Fungsi *Hazard* Variabel Luas Lahan



Gambar 4. Plot Fungsi *Survival* dan Fungsi *Hazard* Variabel Jumlah Petak Lahan



Gambar 5. Plot Fungsi *Survival* dan Fungsi *Hazard* Variabel Musim Tanam

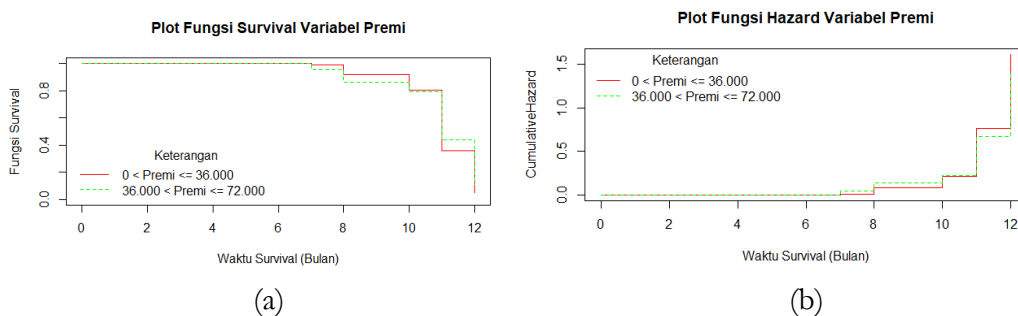
Pada Gambar 3.a untuk fungsi *survival* pemegang polis kategori 0-1 hektare memiliki peluang lebih rendah daripada kategori lebih dari 1-2 hektare dalam kemampuan membayar premi asuransi. Sedangkan plot fungsi hazard pada Gambar 3.b menyatakan bahwa kategori 0-1 hektare berisiko lebih tinggi daripada kategori 1-2 hektare dalam ketidakmampuan membayar premi asuransi.

Pada Gambar 4.a untuk fungsi *survival* pemegang polis kategori > 1 memiliki peluang lebih tinggi daripada kategori = 1 dalam kemampuan membayar premi asuransi. Sedangkan plot fungsi hazard pada Gambar 4.b menyatakan bahwa kategori =1 berisiko lebih tinggi daripada kategori > 1 dalam ketidakmampuan membayar premi asuransi.

Pada Gambar 5.a untuk fungsi *survival* pemegang polis kategori Mei-Agustus memiliki peluang lebih

tinggi daripada kategori September-Desember dan Januari-April dalam kemampuan membayar premi asuransi. Sedangkan plot fungsi *hazard* pada Gambar 5.b menyatakan bahwa kategori Mei-Agustus berisiko lebih tinggi daripada kategori September-Desember dan Januari-April dalam ketidakmampuan membayar premi asuransi.

Pada Gambar 6.a untuk fungsi *survival* pemegang polis kategori 36.000-72.000 memiliki peluang lebih tinggi daripada kategori 0-36.000 dalam kemampuan membayar premi asuransi. Sedangkan plot fungsi *hazard* pada Gambar 6.b menyatakan bahwa kategori 0-36.000 berisiko lebih tinggi daripada kategori 36.000-72.000 dalam ketidakmampuan membayar premi asuransi.



Gambar 6. Plot Fungsi *Survival* dan Fungsi *Hazard* Variabel Premi

Tabel 1. Uji Asumsi *Proportional Hazard*

Variabel	<i>p-value</i>	Hasil
Jenis Kelamin	0.63	Terima H_0
Luas Lahan	0.59	Terima H_0
Jumlah Petak Lahan	0.33	Terima H_0
Musim Tanam	0.11	Terima H_0
Premi	0.61	Terima H_0

Tabel 2. Uji Signifikansi secara Serentak dengan Metode *Breslow*

Variabel	Koef	$\exp(\beta_p)$	SE	$Pr > z $	Tarf Signifikansi 95%	
					BB	BA
Jenis Kelamin	-0.083	0.920	0.098	0.395	0.759	1.115
Luas Lahan	-0.479	0.619	0.852	0.574	0.117	3.287
Jumlah Petak Lahan	0.0132	1.013	0.088	0.881	0.852	1.205
Musim Tanam	1.154	3.172	0.199	6.9×10^{-9}	2.146	4.687
Premi	0.441	1.554	0.848	0.603	0.295	8.185

Uji Asumsi *Proportional Hazard*

Pengujian asumsi *proportional hazard* yang digunakan yaitu *Goodness of Fit test* (GOF). GOF adalah salah satu pendekatan secara statistika yang bertujuan menentukan variabel prediktor yang masuk dalam asumsi *proportional hazard*. Pengujian asumsi *proportional hazard* menggunakan program R dan *output* yang diperoleh sebagai berikut. Berdasarkan Tabel 1, jika variabel memiliki nilai *p-value* $> \alpha = 0,05$ yang berarti terima H_0 . Terima H_0 maka variabel tersebut memenuhi uji asumsi *proportional hazard* dan tidak bergantung pada waktu *survival*. Variabel yang memenuhi uji asumsi terdapat lima variabel yaitu jenis kelamin, luas lahan, jumlah petak lahan, dan premi yang menunjukkan nilai *p-value* masing-masing variabel tersebut telah memenuhi uji asumsi yaitu *p-value* $> 0,05$. Hasil uji asumsi yang diperoleh yaitu tolak H_0 dimana $\exists \beta_k \neq 0$ dengan $k=1,2, \dots, p$.

Pembentukan Model *Cox Proportional Hazard*

Pembentukan model awal menggunakan hasil uji serentak diperoleh variabel pada Tabel 2 yang diasumsikan berpengaruh pada model. Maka diperoleh persamaan model *Cox Proportional Hazard* dengan metode *breslow* yaitu

$$h(t, X) = h_0(t) \exp(1,154X_4) \quad (1)$$

Adapun hasil dari program diperoleh nilai log *likehood* tanpa menyertakan variabel prediktor (L_0) = -3893.167 dan nilai log *likehood* yang menyertakan variabel prediktor (L_k) = -3866.083 . Nilai yang diperoleh disubsitusikan pada persamaan uji signifikansi parameter secara serentak yaitu

$$\begin{aligned} G^2 &= -2 \ln \left(\frac{L_0}{L_k} \right) \quad (2) \\ &= -2 \ln(L_k) - 2 \ln(L_0) \\ &= -2[\ln(0) - \ln(X_1, X_2, \dots, X_5)] \\ &= -2[-3893.167 - (-3866.083)] = 54.17 \end{aligned}$$

Hasil perhitungan dengan menggunakan persamaan 2 sama dengan hasil *likelihood test* program R = 54,17 dengan nilai $pr(> |z|) = 6.9 \times 10^{-9} < \alpha$. Berdasarkan hasil yang diperoleh variabel prediktor yaitu X_4 (musim tanam) berpengaruh signifikan terhadap variabel respon yaitu t dan d .

Model *Cox Proportional Hazard* yang telah didapatkan dari hasil uji signifikansi yaitu variabel X_4 atau variabel musim tanam. Variabel musim tanam (X_4), merupakan faktor berpengaruh signifikan terhadap jangka waktu kemampuan pemegang polis dalam melakukan pembayaran premi. Pemegang polis akan mengikuti asuransi sesuai dengan kualitas lahan masing-masing, dimana tentunya setiap lahan memiliki kualitas berbeda-beda. Seiring dengan pengalaman dalam mengelola lahan, tentunya pemegang polis yang pasti bekerja sebagai petani memahami betul mengenai potensi lahannya. Kesalahan dalam pemilihan musim tanam dalam mengikuti asuransi petani, bisa menjadi salah satu faktor kemungkinan petani tidak dapat membayar premi asuransi petani.

Nilai Hazard Ratio

Nilai *hazard ratio* yaitu perbandingan dua atau lebih nilai *hazard* pada masing-masing variabel berdasarkan nilai per kategori yang diketahui. Nilai *hazard* berfungsi mengetahui risiko ketidakmampuan pemegang polis

melakukan pembayaran premi asuransi berdasarkan variabel yang berpengaruh signifikan terhadap model *Cox Proportional Hazard*.

Tabel 3. Nilai *Hazard Ratio* Variabel Musim Tanam

Kategori Variabel	Estimasi Parameter	<i>Hazard Ratio</i>
Musim Tanam 2	-0.8685	0.7411
Musim Tanam 3	1.5281	4.6092

Berdasarkan Tabel 3 nilai *hazard ratio* kategori musim tanam 2 dari Mei - Agustus adalah 0.8685 lebih kecil dari musim tanam lainnya. Sehingga kemungkinan pemegang polis memiliki risiko tidak mampu membayar premi asuransi lebih kecil dari kategori lainnya. Berdasarkan hasil prediksi BMKG, awal musim hujan dimulai sejak bulan Oktober-Desember dan puncaknya pada bulan Januari-Februari. Perubahan cuaca yang ekstrim akan berpengaruh signifikan terhadap hasil pertanian. Pemegang polis pada musim tanam 2 memiliki peluang mampu membayar premi asuransi lebih besar dari pemegang polis yang memilih musim tanam lainnya.

Pembentukan Model Akhir *Cox Proportional Hazard*

Model *Cox Proportional Hazard* merupakan pemodelan matematika yang paling sering digunakan untuk melakukan analisis data *survival*. Model yang diperoleh dalam penelitian ini sudah memenuhi uji asumsi *Proportional Hazard*, dan telah dilakukan uji signifikansi secara parsial dan serentak untuk menganalisis korelasi antar variabel *dependent* dan *independent*. Hasil dari uji signifikansi diperoleh variabel yang berpengaruh signifikan terhadap model yaitu variabel musim tanam (X_4). Selanjutnya dilakukan perbandingan nilai *hazard ratio* untuk kategori variabel musim tanam dan dipilih sebagai kategori yang memiliki nilai *hazard* paling kecil. Sehingga model akhir *Cox Proportional Hazard* pada penelitian ini adalah

$$h(t, X) = h_0(t) \exp(-0.1410X_{42}) \quad (3)$$

Model akhir pada persamaan 3 menunjukkan bahwa kategori kedua bulan Mei - Agustus dari variabel musim tanaman (X_{42}) berpengaruh signifikan terhadap jangka waktu pemegang polis dalam melakukan pembayaran premi asuransi petani.

KESIMPULAN

Model akhir Cox Proportional Hazard yaitu

$$h(t, X) = h_0(t) \exp(-0.1410X_{42})$$

diperoleh variabel yang signifikan terhadap model yaitu variabel musim tanam kategori kedua bulan Mei - Agustus (X_{42}), dan memiliki nilai *hazard* paling kecil. Faktor-faktor yang mempengaruhi kemampuan pemegang polis dalam pembayaran premi asuransi petani dengan menggunakan model *Cox Proportional Hazard* yaitu variabel musim tanam kategori kedua bulan Mei-Agustus (X_{42}).

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. Septian, D. Gabriel, and C. Anugrah, "Perlindungan petani melalui konsep asuransi pertanian pada gabungan kelompok tani Desa Argorejo, Kabupaten Bantul," *J. Penelit. Huk.*, vol. 1, no. 2, pp. 92-108, 2014.
- [2] R. Ramdani, I. Ifdal, I. Ifdal, R. Khairati, and R. Khairati, "Analisis keikutsertaan petani dalam mengikuti program Asuransi Usaha Tani Padi (AUTP) di Kecamatan Lubuk Basung Kabupaten Agam," *J. Ekon. Pertan. dan Agribisnis*, vol. 6, no. 2, p. 375, Apr. 2022, doi: 10.21776/ub.jepa.2022.006.02.4.
- [3] D. Jenderal Prasarana dan Sarana Pertanian Kementerian Pertanian, *Pedoman Bantuan Premi Asuransi Usaha Tani Padi (AUTP) Tahun Anggaran 2022*. Jakarta: PSP Pertanian, 2022. [Online]. Available: <https://psp.pertanian.go.id/storage/1277/PEDUM-AUTP-2022.pdf>
- [4] A. Sholiha, M. Fatekurohman, and I. M. Tirta, "Application of black scholes method in determining agricultural insurance premium based on climate index using historical burn analysis method," *Berk. SAINSTEK*, vol. 9, no. 3, pp. 103-108, 2021, doi: 10.19184/bst.v9i3.
- [5] L. Putu Widia Sri Mastini and K. I. Budi Susrusa Wayan Budiasa, "The effectiveness of the implementation of the Asuransi Usaha Tani Padi (AUTP) in Tabanan Regency," *J. Manaj. Agribisnis*, vol. 11, no. 1, pp. 116-129, 2023. <https://doi.org/10.24843/JMA.2023.v11.i01.p10>
- [6] N. E. Putri, M. Yamin, E. Anggraini, and A. Hayati, "Perception of farmers on agricultural insurance as the efforts to minimize the risk of harvest in the farm land (case study of rice farmers in oki district of South Sumatra)," *J. Ekon. Pertan. dan Agribisnis*, vol. 3, no. 3, pp. 459-469, 2019, doi: 10.21776/ub.jepa.2019.003.03.1.
- [7] T. Qomaria, M. Fatekurohman, and D. Anggraeni, "Aplikasi model cox proportional hazard pada pasien stroke RSD Balung Kabupaten Jember," *Indones. J.*

- Appl. Stat.*, vol. 2, no. 2, p. 94, 2019, doi: 10.13057/ijas.v2i2.34907.
- [8] F. Anisa Fajarini and M. Fatekurohman, "Analisis premi asuransi jiwa menggunakan model cox proportional hazard," 2018.
- [9] Y. I. Z. Afni, M. Fatekurohman, and D. Anggraeni, "Perbandingan model cox proportional hazard dan regresi weibull untuk menganalisis ketahanan bank syariah," *Indones. J. Appl. Stat.*, vol. 2, no. 2, p. 127, 2019, doi: 10.13057/ijas.v2i2.33082.
- [10] D. G. Kleinbaum and M. Klein, "Statistics for biology and health survival analysis a self-learning text third edition," 2012. [Online]. Available: <http://www.springer.com/series/2848>
- [11] L. Handayani, M. Fatekurohman, and D. Anggraeni, "Survival analysis in patients with Dengue Hemorrhagic Fever (DHF) Using Cox Proportional Hazard Regression," *Int. J. Adv. Eng. Res. Sci.*, vol. 4, no. 7, pp. 138-145, 2017, doi: 10.22161/ijaers.4.7.22.
- [12] J. Harlan, *Analisis Survival*. Yogyakarta, 2017.
- [13] D. A. I. Maruddani, Tarno, R. Wu, PanRahmawati, and Y. Wilandari, *Survival analysis*. 2021. doi: 10.1007/978-1-4614-4322-3_1.
- [14] T. Hanni and T. Wuryandari, "Model regresi cox proporsional hazard pada data ketahanan hidup," *MEDIA Stat.*, 2013, doi: 10.14710/medstat.6.1.11-20.
- [15] D. Collett, *Modelling Survival Data in Medical Research, Fourth Edition*. 2023. doi: 10.1201/9781003282525.