

ANALISIS KETAHANAN PELUNASAN ANGSURAN KOPERASI SIMPAN PINJAM MENGGUNAKAN PENDEKATAN SURVIVAL ANALISIS

Installment Repayment of Savings and Loan Cooperatives analysis: Survival Analysis Approach

Yuli Aprianti¹, Lukmanul Hakim^{2*}

^{1,2}Program Studi Ilmu Aktuaria, Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Teknologi Sumbawa

Email: lukman.hakim@uts.ac.id

Tanggal Diterima: 25 Desember 2025

ABSTRACT

This study aims to analyze the repayment durability of cooperative loan installments and to identify factors influencing default risk. The study applies survival analysis using the Kaplan–Meier estimator and Cox Proportional Hazard regression. Secondary data were obtained from Tunggal Karya Semamung Savings and Loan Cooperative, Sumbawa Regency, covering January–October 2025, with a sample of 147 cooperative members. The dependent variable is repayment durability, while independent variables include loan size, business scale, and loan status. Kaplan–Meier results indicate a decreasing survival probability over time. Cox regression results reveal that loan size has a positive and significant effect on default risk, whereas business scale has a negative and significant effect. Loan status does not show a statistically significant effect. These findings suggest that economic capacity and loan characteristics play a crucial role in determining loan repayment sustainability in cooperative financing.

Keywords: Kaplan-meier, cox-PH, hazard ratio, loan, installment repayment.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis ketahanan pelunasan angsuran anggota koperasi simpan pinjam serta mengidentifikasi faktor-faktor yang memengaruhi risiko gagal bayar. Pendekatan yang digunakan adalah analisis survival dengan metode Kaplan–Meier dan regresi Cox Proportional Hazard. Data yang digunakan merupakan data sekunder dari Koperasi Simpan Pinjam (KSP) Tunggal Karya Semamung Moyo Hulu, Kabupaten Sumbawa, periode Januari–Oktober 2025, dengan jumlah sampel sebanyak 147 anggota koperasi. Variabel dependen adalah ketahanan pelunasan angsuran, sedangkan variabel independen meliputi besaran pinjaman, skala usaha, dan status pinjaman. Hasil analisis Kaplan–Meier menunjukkan bahwa probabilitas ketahanan pelunasan menurun seiring bertambahnya waktu angsuran. Hasil regresi Cox menunjukkan bahwa besaran pinjaman berpengaruh positif dan signifikan terhadap risiko gagal bayar, sementara skala usaha berpengaruh negatif dan signifikan. Status pinjaman tidak berpengaruh signifikan secara statistik. Temuan ini menunjukkan bahwa faktor ekonomi, khususnya kapasitas usaha dan besaran pinjaman, memiliki peran penting dalam menentukan ketahanan pelunasan angsuran anggota koperasi. Penelitian ini memberikan implikasi kebijakan bagi koperasi dalam menetapkan plafon pinjaman dan strategi pengelolaan risiko kredit yang lebih berkelanjutan.

Kata Kunci: Kaplan-meier, cox-PH, hazard rasio, kredit, ketahanan pelunasan.

PENDAHULUAN

Koperasi simpan pinjam merupakan salah satu institusi keuangan mikro yang memiliki peran strategis dalam mendukung inklusi keuangan dan penguatan ekonomi masyarakat, khususnya bagi kelompok yang memiliki keterbatasan akses terhadap perbankan formal. Melalui mekanisme pembiayaan berbasis keanggotaan dan prinsip kekeluargaan, koperasi simpan pinjam berfungsi sebagai sarana penghimpunan dan penyaluran dana yang bertujuan

meningkatkan aktivitas ekonomi anggota serta memperbaiki kesejahteraan rumah tangga (KKUKM, 2023). Dalam konteks perekonomian daerah, koperasi simpan pinjam sering kali menjadi tumpuan utama bagi pelaku usaha mikro dan kecil dalam memperoleh modal usaha yang relatif mudah diakses dan sesuai dengan karakteristik ekonomi lokal (OJK, 2023), terutama dengan karakteristik koperasi yang ada di Nusa Tenggara Barat (Pemprov NTB, 2024).

Keberlanjutan operasional koperasi simpan pinjam sangat ditentukan oleh tingkat kelancaran pengembalian pinjaman oleh anggota. Pembayaran angsuran yang tidak lancar dapat menimbulkan risiko keuangan yang signifikan, mulai dari terganggunya arus kas, menurunnya kemampuan koperasi dalam menyalurkan pinjaman baru, hingga meningkatnya rasio kredit bermasalah. Kondisi tersebut pada akhirnya dapat mengancam stabilitas dan keberlangsungan lembaga koperasi. Oleh karena itu, ketahanan pelunasan angsuran menjadi indikator kunci dalam menilai kesehatan keuangan koperasi serta efektivitas kebijakan pembiayaan yang diterapkan kepada anggota.

Perilaku pelunasan pinjaman pada koperasi tidak bersifat seragam, melainkan dipengaruhi oleh berbagai karakteristik ekonomi dan keuangan anggota. Faktor-faktor seperti besaran pinjaman yang diterima, kapasitas dan skala usaha yang dijalankan, serta pengalaman anggota dalam mengakses pembiayaan koperasi diyakini memiliki hubungan erat dengan kemampuan anggota dalam memenuhi kewajiban pembayaran angsuran. Anggota dengan skala usaha yang lebih besar cenderung memiliki sumber pendapatan yang lebih stabil, sehingga relatif lebih mampu menjaga kelancaran pembayaran pinjaman. Sebaliknya, pinjaman dengan nilai nominal yang tinggi berpotensi meningkatkan tekanan pembayaran apabila tidak diimbangi dengan kemampuan finansial yang memadai.

Selain karakteristik ekonomi, pengalaman keanggotaan dan status pinjaman juga berpotensi memengaruhi perilaku pembayaran angsuran. Anggota yang telah beberapa kali memperoleh pinjaman umumnya memiliki pemahaman yang lebih baik mengenai mekanisme pembiayaan, jadwal pembayaran, serta konsekuensi keterlambatan. Hal ini dapat membentuk perilaku pembayaran yang lebih disiplin dibandingkan anggota baru. Namun demikian, pengaruh status pinjaman terhadap ketahanan pelunasan tidak selalu konsisten dan dapat bervariasi antar individu, sehingga perlu dianalisis secara empiris menggunakan pendekatan metodologis yang memadai.

Kajian mengenai pelunasan pinjaman koperasi selama ini sebagian besar masih menggunakan pendekatan analisis statis, seperti regresi linier atau regresi logistik, yang mengklasifikasikan kondisi pinjaman ke dalam kategori lancar dan tidak lancar (Kawi & Purwono, 2022). Pendekatan tersebut memiliki keterbatasan karena tidak mempertimbangkan dimensi waktu dalam proses pelunasan pinjaman. Dalam praktiknya, proses pembayaran angsuran berlangsung secara bertahap, dan tidak semua anggota mengalami kejadian gagal bayar selama periode pengamatan. Kondisi ini menyebabkan data pelunasan bersifat tersensor, sehingga penggunaan metode analisis yang tidak memperhitungkan karakteristik tersebut berpotensi menghasilkan estimasi yang kurang akurat.

Analisis survival menawarkan kerangka analisis yang lebih sesuai untuk mengkaji ketahanan pelunasan angsuran karena mampu mengakomodasi data tersensor dan mengintegrasikan aspek waktu dalam analisis. Metode Kaplan–Meier digunakan untuk mengestimasi probabilitas bertahan anggota koperasi dalam memenuhi kewajiban pembayaran angsuran dari waktu ke waktu (Aulia & Kristanti, 2024). Melalui pendekatan ini, pola penurunan ketahanan pelunasan dapat diamati secara deskriptif, sekaligus memberikan gambaran awal mengenai perbedaan tingkat

ketahanan antar kelompok anggota berdasarkan karakteristik tertentu.

Untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang memengaruhi risiko gagal bayar secara lebih komprehensif, model Cox Proportional Hazard digunakan sebagai pendekatan analisis lanjutan. Model ini memungkinkan pengujian pengaruh variabel independen terhadap tingkat risiko kejadian tanpa mensyaratkan bentuk distribusi tertentu dari waktu kejadian. Fleksibilitas tersebut menjadikan model Cox sangat relevan dalam menganalisis data pelunasan pinjaman koperasi yang memiliki keragaman karakteristik anggota dan dinamika pembayaran yang kompleks.

Penelitian ini mengambil objek pada Koperasi Simpan Pinjam (KSP) Tunggal Karya Semamung Moyo Hulu, Kabupaten Sumbawa, yang berperan aktif dalam menyediakan pembiayaan bagi masyarakat setempat. Selama periode pengamatan Januari hingga Oktober 2025, koperasi ini menunjukkan variasi perilaku pelunasan angsuran di antara anggotanya, baik dalam bentuk pembayaran lancar maupun keterlambatan dan gagal bayar. Kondisi tersebut menjadikan koperasi ini sebagai konteks empiris yang relevan untuk mengkaji ketahanan pelunasan pinjaman menggunakan pendekatan analisis survival. Penelitian ini bertujuan untuk menggambarkan pola ketahanan pelunasan angsuran anggota koperasi serta menganalisis pengaruh besaran pinjaman, skala usaha, dan status pinjaman terhadap risiko gagal bayar. Temuan penelitian diharapkan dapat memberikan kontribusi akademis dalam pengembangan literatur keuangan mikro dan koperasi, serta memberikan implikasi praktis bagi pengelola koperasi dalam merumuskan kebijakan pembiayaan yang lebih selektif, adaptif terhadap risiko, dan berorientasi pada keberlanjutan kelembagaan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menerapkan pendekatan kuantitatif dengan metode analisis survival untuk mengkaji ketahanan pelunasan angsuran pinjaman anggota koperasi dalam kerangka waktu tertentu (Kleinbaum & Klein, 2012; White et al., 2006). Pendekatan ini digunakan karena proses pelunasan pinjaman merupakan peristiwa yang berlangsung secara dinamis dan tidak seluruh anggota mengalami kejadian gagal bayar selama periode observasi, sehingga data pelunasan bersifat tersensor. Analisis survival memungkinkan pengukuran waktu hingga terjadinya peristiwa gagal bayar dengan tetap mempertahankan informasi dari data yang belum mengalami kejadian tersebut.

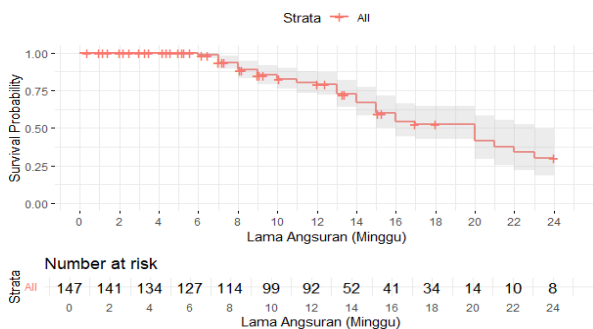
Objek penelitian adalah Koperasi Simpan Pinjam (KSP) Tunggal Karya Semamung Moyo Hulu, Kabupaten Sumbawa. Data yang digunakan merupakan data sekunder yang bersumber dari catatan administrasi koperasi selama periode Januari–Oktober 2025. Populasi penelitian mencakup seluruh anggota koperasi yang memiliki pinjaman aktif pada periode tersebut. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah sampling jenuh (Creswell & Creswell, 2018; Ghanad, 2023), sehingga seluruh anggota yang memenuhi kriteria dijadikan sampel penelitian, dengan jumlah total 147 anggota.

Variabel dependen dalam penelitian ini adalah ketahanan pelunasan angsuran, yang didefinisikan sebagai lama waktu (dalam minggu) sejak pencairan pinjaman hingga terjadinya gagal bayar. Apabila hingga akhir periode pengamatan anggota belum mengalami gagal bayar, maka data

Status pengamatan	frekuensi	Persentase
Event (gagal bayar)	50	34
Censored (belum gagal)	97	66
Total	147	100

tersebut dikategorikan sebagai data tersensor. Variabel independen yang dianalisis meliputi besaran pinjaman, skala usaha, dan status pinjaman anggota koperasi.

Analisis survival dilakukan dalam dua tahap utama (Kleinbaum & Klein, 2012). Tahap pertama menggunakan metode Kaplan–Meier untuk mengestimasi fungsi survival dan menggambarkan probabilitas ketahanan pelunasan angsuran dari waktu ke waktu. Langkah-langkah pengujian



pada metode Kaplan–Meier meliputi: (1) penentuan waktu kejadian gagal bayar dan status sensor untuk setiap anggota; (2) penyusunan tabel survival yang memuat jumlah individu berisiko dan jumlah kejadian pada setiap waktu pengamatan; (3) estimasi fungsi survival berdasarkan peluang bertahan kumulatif; dan (4) pengujian perbedaan kurva survival antar kelompok variabel independen menggunakan uji log-rank untuk menilai signifikansi perbedaan ketahanan pelunasan secara statistik.

Tahap kedua menggunakan model Cox Proportional Hazard (Cox-PH) untuk menganalisis pengaruh variabel independen terhadap risiko gagal bayar secara simultan. Model ini bersifat semi-parametrik dan tidak memerlukan asumsi bentuk distribusi tertentu dari waktu kejadian. Langkah-langkah pengujian dalam model Cox Proportional Hazard meliputi: (1) spesifikasi model hazard yang mengaitkan waktu kejadian dengan variabel independen; (2) estimasi parameter model menggunakan metode partial likelihood; (3) pengujian signifikansi parameter untuk menilai pengaruh masing-masing variabel terhadap risiko gagal bayar; (4) interpretasi hasil melalui nilai hazard ratio sebagai ukuran risiko relatif; dan (5) pengujian asumsi proportional hazard untuk memastikan bahwa rasio hazard antar individu bersifat konstan sepanjang waktu pengamatan (Saadah & Purwono, 2023).

Seluruh analisis dilakukan menggunakan perangkat lunak R, yang mendukung estimasi Kaplan–Meier, uji log-rank, serta pemodelan Cox Proportional Hazard. Hasil analisis disajikan dalam bentuk kurva survival dan tabel estimasi parameter untuk mendukung interpretasi dan pembahasan hasil penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Status Event dan Censored

Dari total 147 anggota koperasi, sebanyak 50 anggota (34%) mengalami kejadian gagal bayar (event), sedangkan 97 anggota (66%) masih aktif atau telah melunasi pinjaman tepat waktu tanpa gagal bayar hingga akhir observasi (censored).

Tabel 1. Distribusi status pengamatan

Hasil ini menunjukkan bahwa sebagian besar anggota koperasi belum mengalami keterlambatan atau gagal bayar, sehingga penggunaan analisis survival menjadi relevan untuk memperkirakan peluang ketahanan pelunasan dari waktu ke waktu

b. Kaplan-Meier

Tabel 2. Estimasi Kaplan-Meier

Minggu (time)	Jumlah berisiko (n.risk)	Jumlah event (n.event)	Survival Probability
6	127	2	0.984
7	123	6	0.936
8	114	6	0.887
9	106	4	0.853
10	99	3	0.828
11	95	3	0.801
12	92	1	0.793
13	59	5	0.726
14	52	4	0.670

Gambar 1. Kurva Kaplan-Meier Keseluruhan Ketahanan Pelunasan Angsuran

Hasil estimasi Kaplan–Meier disajikan pada tabel dan kurva, yang menunjukkan peluang bertahan (survival probability) dari waktu ke waktu. Berdasarkan hasil perhitungan, pada awal periode (minggu ke-0 hingga minggu ke-5) seluruh anggota masih memiliki peluang bertahan sebesar 1,00 (100%), artinya tidak terdapat kejadian gagal bayar pada tahap awal pelunasan. Penurunan peluang mulai terjadi pada minggu ke-6 dengan probabilitas ketahanan sebesar 0,984, yang kemudian menurun bertahap menjadi 0,887 pada minggu ke-8, dan 0,828 pada minggu ke-10. Setelah minggu ke-13, penurunan menjadi lebih tajam, dengan probabilitas 0,600 pada minggu ke-15 dan 0,541 pada minggu ke-16. Hingga akhir periode observasi pada minggu ke-23, nilai survival probability mencapai 0,301, yang berarti sekitar 30% anggota koperasi masih bertahan tanpa gagal bayar, sedangkan 70% lainnya telah mengalami keterlambatan atau gagal bayar pertama.

Secara visual, kurva Kaplan–Meier menunjukkan pola penurunan yang cukup halus pada awal periode dan semakin curam setelah minggu ke-10. Pola ini menggambarkan bahwa risiko gagal bayar meningkat seiring bertambahnya waktu pelunasan. Hasil ini menunjukkan bahwa secara umum anggota koperasi memiliki tingkat ketahanan pelunasan yang baik pada minggu-minggu awal pinjaman. Namun, setelah memasuki minggu ke-10, peluang untuk tetap lancar menurun secara signifikan. Hal ini dapat diartikan bahwa semakin lama durasi angsuran, semakin besar kemungkinan anggota mengalami kendala dalam pelunasan pinjaman (Dirick et al., 2017).

c. Kaplan-Meier Berdasarkan Skala Usaha

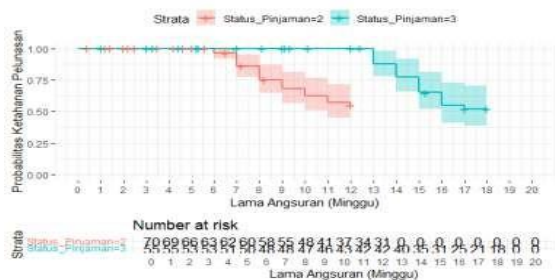
Gambar 2. Kurva Kaplan-Meier Berdasarkan Skala Usaha

Dari gambar di atas, terlihat bahwa kurva kelompok *micro enterprise* cenderung lebih tinggi daripada kurva bisnis rumah tangga. Ini menunjukkan bahwa *micro enterprise* memiliki peluang bertahan terhadap gagal bayar yang lebih tinggi daripada *household enterprise*. Pada minggu ke-15, probabilitas ketahanan pelunasan kelompok *micro enterprise* masih sekitar 0.76, sedangkan *household enterprise* turun menjadi 0.55. Pada minggu ke-23, probabilitas ketahanan kelompok mikro bisnis masih sekitar 0.47, sedangkan kelompok rumah tangga turun menjadi 0.26. Uji Log-Ran dilakukan untuk mengetahui apakah perbedaan tersebut signifikan secara statistik (Bellotti & Crook, 2009).

Tabel 3. Hasil Uji Log-Rank Skala Usaha

Skala Usaha	N	Observed	Expected	(O-E) ² /E	(O-E) ² /V
Household Enterprise	1	41	35.7	0.777	2.87
Micro Enterprise	5	9	14.3	1.945	2.87
Chis-square = 2.9		P- Value = 0.09			

Berdasarkan hasil Uji Log-Rank pada Tabel 9, diperoleh nilai *Chi-Square* (χ^2) sebesar 2,87 dengan *p-value* = 0,09. Karena *p-value* lebih besar dari tingkat signifikansi $\alpha = 0,05$, maka dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik antara ketahanan pelunasan anggota koperasi berdasarkan skala usaha. Namun secara visual pada kurva *Kaplan-Meier*, kelompok *micro enterprise* menunjukkan peluang ketahanan pelunasan yang relatif lebih tinggi dibandingkan kelompok *household enterprise* (Sari & Kristanti, 2024).

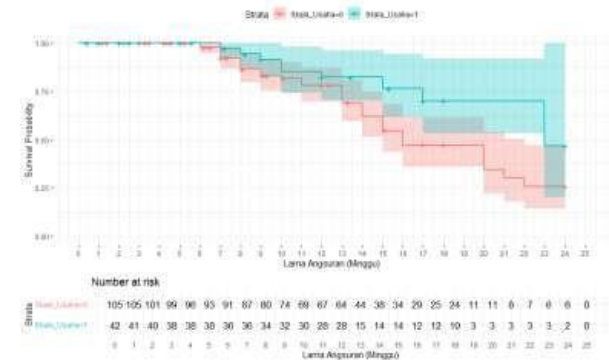


Gambar 2 Kurva Kaplan-Meier Berdasarkan Status Pinjaman

Tingkat ketahanan pelunasan angsuran antara kelompok yang memiliki status pinjaman ke-2 dan ke-3 sangat berbeda, menurut analisis Kaplan-Meier. Secara visual kurva Kaplan-Meier, kelompok dengan status pinjaman ke-3 memiliki peluang pelunasan yang lebih tinggi daripada kelompok dengan pinjaman ke-2. Pada minggu ke-8, kemungkinan orang yang memiliki pinjaman ke-2 menurun hingga sekitar 0,75, sedangkan kemungkinan orang yang memiliki pinjaman ke-3 masih di atas 0,87. Pada minggu ke-17, kemungkinan orang yang memiliki pinjaman ke-2 masih sekitar 0,52, sementara kemungkinan orang yang memiliki pinjaman ke-3 turun hingga sekitar 0,55, dan penurunan ini terus meningkat pada minggu-minggu berikutnya.

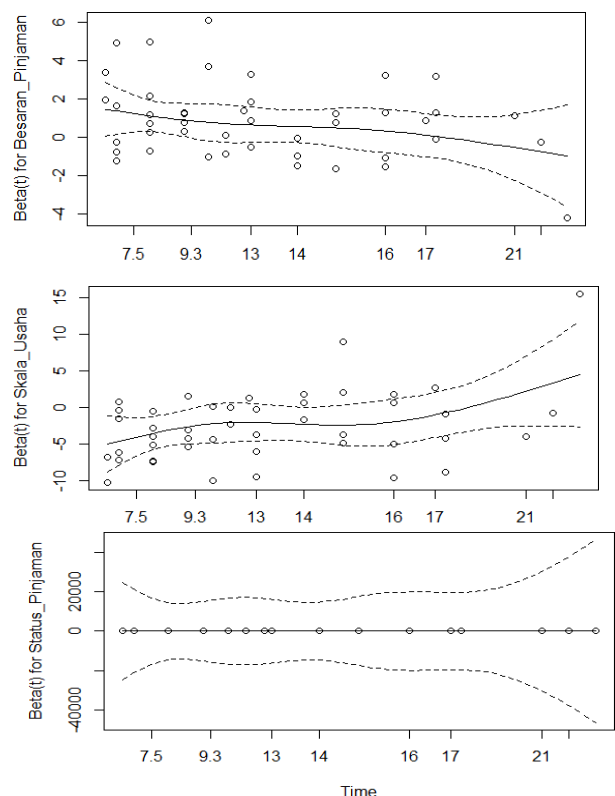
d. Uji Asumsi Proportional Hazard

Uji asumsi proportional hazard dilakukan untuk memastikan



bahwa rasio risiko (hazard ratio) antar kelompok tetap konstan sepanjang waktu. Pengujian dilakukan dengan metode Schoenfeld Residual Test, yang menguji korelasi antara residual dan waktu. Jika nilai *p-value* lebih besar dari 0,05, maka dapat disimpulkan bahwa asumsi PH terpenuhi.

Tabel 4. Uji Asumsi Proportional Hazard



Variabel	Chi-Square	df	p-value
Besaran Pinjaman	0.000991	1	0.97
Skala Usaha	1.21	1	0.27
Status Pinjaman	0.000000009	1	1.00
Global	4.46	3	0.22

Berdasarkan tabel di atas, seluruh variabel memiliki *p-value* lebih besar dari 0,05 baik secara parsial maupun keseluruhan.

Hal ini berarti tidak terdapat hubungan signifikan antara residual Schoenfeld dan waktu, sehingga dapat disimpulkan bahwa asumsi proportional hazard terpenuhi. Selain pengujian secara statistik, asumsi proportional hazard juga diperiksa secara grafik (visual check) menggunakan plot residual Schoenfeld terhadap waktu, jika titik-titik plot tidak membentuk tren tertentu terhadap waktu maka asumsi PH terpenuhi

Gambar 3. Plot Schoenfeld Residuals

e. Analisis Regresi Cox Proportional Hazard

Setelah hasil analisis Kaplan-Meier menunjukkan adanya perbedaan ketahanan pelunasan berdasarkan variabel-variabel tertentu, langkah selanjutnya adalah melakukan analisis regresi Cox Proportional Hazard untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang berpengaruh terhadap waktu ketahanan pelunasan anggota koperasi. Regresi Cox digunakan karena model ini memungkinkan pengujian pengaruh beberapa variabel kovariat terhadap waktu kejadian (event) tanpa harus mengasumsikan bentuk tertentu dari distribusi waktu survival. Dalam penelitian ini, variabel yang digunakan adalah besaran pinjaman (X_1), skala usaha (X_2), dan status pinjaman (X_3). Analisis dilakukan dengan membentuk beberapa kombinasi model untuk mengevaluasi pengaruh masing-masing variabel secara parsial maupun simultan.

Pembentukan Model Awal

Tujuh model dibentuk untuk menguji pengaruh individual dan kombinasi antar variabel terhadap risiko gagal bayar. Hasil perhitungan nilai Akaike Information Criterion (AIC) dari masing-masing model disajikan pada tabel berikut.

Tabel 5. Model dengan AIC

Model	Variabel dalam Model	AIC	p-value	Keterangan
M1	Besaran Pinjaman	402.2835	0.001537	Signifikan
M2	Skala Usaha	409.0830	0.07211	Tidak signifikan
M3	Status Pinjaman	348.9135	1.684e-	
M4	Besaran Pinjaman + Skala Usaha	403.8979	0.005463	Signifikan
M5	Besaran Pinjaman + Status Pinjaman	349.5263	8.527e-15	Signifikan
M6	Skala Usaha + Status Pinjaman	343.3168		
M7	Besaran Pinjaman			M7

Berdasarkan nilai AIC pada tabel di atas, model ke-7 (M7) memiliki nilai AIC paling kecil (339.8697) dan p-value sangat signifikan ($p < 0.001$). Hal ini menunjukkan bahwa model M7 memberikan keseimbangan terbaik antara ketepatan model (*goodness of fit*) dan kesederhanaan (*model parsimony*) (Rizopoulos, 2005).

Uji Asumsi Proportional Hazard Model Terbaik

Model Cox Proportional Hazard digunakan untuk menganalisis pengaruh besaran pinjaman, skala usaha, dan status pinjaman terhadap waktu ketahanan pelunasan anggota koperasi. Berdasarkan hasil estimasi persamaan model yang terbentuk adalah:

$$h(t | X) = h_0(t) \exp(\beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3)$$

$$h(t | X) = h_0(t) \exp(0,6551X_1 - 2,362X_2 - 21,22X_3)$$

Nilai eksponensial dari koefisien ($e\beta_i$) menunjukkan Hazard Ratio (HR) untuk masing-masing variabel. Besaran Pinjaman (X_1) memiliki HR = 1.925 ($p = 0.0198$) → berpengaruh signifikan. Skala Usaha (X_2) memiliki HR = 0.094 ($p = 0.0022$) → berpengaruh signifikan. Status Pinjaman (X_3) memiliki HR ≈ 0 ($p = 0.996$) → tidak signifikan. Sebelum interpretasi lebih lanjut, dilakukan uji asumsi proportional hazard menggunakan Schoenfeld Residual Test untuk memastikan validitas model (Moore, Dirk F, 2016).

Tabel 6. Uji Asumsi Proportional Hazard Model Terbaik

Variabel	Chi-Square	df	p-value
Besaran Pinjaman	0.000991	1	0.97
Skala Usaha	1.21	1	0.27
Status Pinjaman	0.000000009	1S	1.00
Global	4.46	3	0.22

Karena seluruh variabel memiliki p-value > 0.05 , termasuk hasil uji global ($p = 0.22$), maka dapat disimpulkan bahwa asumsi proportional hazard terpenuhi, sehingga model ini layak digunakan untuk interpretasi Hazard Ratio pada tahap berikutnya.

Interpretasi Hazard Ratio

Interpretasi nilai *Hazard Ratio (HR)* dilakukan untuk memahami pengaruh masing-masing variabel terhadap risiko gagal bayar. Nilai HR menunjukkan perbandingan risiko relatif antar kelompok atau per satuan peningkatan variabel prediktor, dengan ketentuan bahwa $HR > 1$ menandakan peningkatan risiko gagal bayar (hazard meningkat), sedangkan $HR < 1$ menunjukkan penurunan risiko gagal bayar (hazard menurun).

Tabel 7. Nilai Hazard Ratio

Variabel	Besaran Pinjaman	Skala Usaha	Status Pinjaman
HR ($\exp(\beta)$)	1.925	0.094	≈ 0
p-value	0.0199	0.0022	0.997
95%	(1.11 – 3.34)	(0.0208)	(0 – ∞)
CI (Lower–Upper)		– 0.428)	
Arah Pengaruh Interpretasi	Meningkatkan risiko Setiap kenaikan satu satuan pada besaran pinjaman	Menurunkan risiko Anggota dengan skala usaha yang lebih besar	Tidak signifikan Status pinjaman tidak berpengaruh signifikan terhadap

meningkatkan n risiko gagal bayar sebesar 92,5% dibandingkan anggota dengan pinjaman yang lebih kecil.	memiliki risiko gagal bayar 90,6% lebih rendah dibandingkan n anggota dengan skala usaha lebih kecil.	risiko gagal bayar, dengan kecenderunga n menurunkan risiko sebesar hampir 100%, namun tidak bermakna secara statistik.
---	--	---

Berdasarkan hasil tabel di atas, besaran pinjaman berpengaruh signifikan dan positif terhadap risiko gagal bayar, yang berarti semakin besar jumlah pinjaman yang diterima anggota, semakin tinggi pula kemungkinan anggota mengalami keterlambatan atau gagal bayar. Sebaliknya, skala usaha memiliki pengaruh negatif dan signifikan, yang menunjukkan bahwa anggota dengan skala usaha lebih besar (misalnya mikro dibanding rumah tangga) memiliki kemampuan pelunasan yang lebih baik. Sementara itu, status pinjaman tidak menunjukkan pengaruh signifikan, sehingga tidak dapat disimpulkan bahwa frekuensi pinjaman memengaruhi ketahanan pelunasan dalam model ini. Secara keseluruhan, model Cox menunjukkan bahwa faktor ekonomi seperti besaran pinjaman dan kapasitas usaha memiliki kontribusi utama dalam menentukan tingkat risiko gagal bayar anggota koperasi.

Hasil analisis Kaplan–Meier dan Cox Proportional Hazard memberikan pemahaman mendalam mengenai faktor-faktor yang memengaruhi ketahanan pelunasan pinjaman anggota Koperasi Simpan Pinjam (KSP) Tunggal Karya Semamung. Secara umum, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa risiko gagal bayar anggota koperasi dipengaruhi oleh besaran pinjaman dan skala usaha, sementara status pinjaman (frekuensi pinjaman) tidak menunjukkan pengaruh yang signifikan secara statistik.

1. Pengaruh Besaran Pinjaman terhadap Ketahanan Pelunasan

Variabel besaran pinjaman memiliki nilai hazard ratio (HR) sebesar 1,925 dengan $p\text{-value} = 0,0198$, yang berarti signifikan pada taraf $\alpha = 0,05$. Nilai $HR > 1$ menunjukkan bahwa semakin besar jumlah pinjaman yang diterima anggota, semakin tinggi pula risiko gagal bayar. Secara praktis, peningkatan satu satuan (misalnya Rp1 juta) dalam besaran pinjaman meningkatkan risiko gagal bayar sebesar 92,5% dibandingkan anggota dengan pinjaman yang lebih kecil. Hasil ini sejalan dengan teori dasar manajemen risiko kredit yang menyatakan bahwa peningkatan jumlah pinjaman memperbesar beban pembayaran dan meningkatkan probabilitas keterlambatan atau gagal bayar, terutama pada kelompok dengan pendapatan terbatas. Dalam konteks koperasi, hal ini menunjukkan pentingnya penentuan plafon pinjaman berdasarkan kemampuan pembayaran dan kapasitas usaha anggota.

2. Pengaruh Skala Usaha terhadap Ketahanan Pelunasan

Variabel skala usaha menunjukkan nilai HR sebesar 0,094 dengan $p\text{-value} = 0,0022$, yang berarti signifikan dan berarah negatif. Artinya, anggota dengan skala usaha mikro memiliki risiko gagal bayar sekitar 90,6% lebih rendah dibandingkan anggota dengan usaha rumah tangga. Hasil ini menunjukkan bahwa semakin besar skala usaha yang dimiliki anggota, semakin baik pula kemampuan mereka dalam

mempertahankan kelancaran pelunasan angsuran. Secara ekonomi, hal ini dapat dijelaskan karena usaha yang lebih besar umumnya memiliki arus kas yang lebih stabil dan kapasitas modal yang lebih baik untuk menutup kewajiban kredit. Temuan ini konsisten dengan penelitian-penelitian sebelumnya yang menegaskan bahwa kapasitas usaha dan pendapatan yang lebih tinggi menurunkan kemungkinan gagal bayar dalam sistem pinjaman mikro.

3. Pengaruh Status Pinjaman terhadap Ketahanan Pelunasan

Berbeda dengan dua variabel sebelumnya, status pinjaman (frekuensi pinjaman ke-2, ke-3, atau ke-4) memiliki $p\text{-value} = 0,996$, yang berarti tidak signifikan secara statistik. Nilai $HR \approx 0$ menunjukkan bahwa perbedaan frekuensi pinjaman tidak memberikan pengaruh yang berarti terhadap risiko gagal bayar pada model Cox. Meskipun hasil analisis Kaplan–Meier sebelumnya menunjukkan adanya perbedaan ketahanan pelunasan antar kelompok pinjaman (terutama antara pinjaman ke-2 dan ke-3, serta ke-2 dan ke-4), hasil regresi Cox memperlihatkan bahwa ketika variabel lain dikendalikan, efek status pinjaman menjadi tidak signifikan. Hal ini mengindikasikan bahwa hubungan antara frekuensi pinjaman dan risiko gagal bayar mungkin dipengaruhi oleh faktor lain seperti kapasitas usaha atau nilai pinjaman yang diterima.

4. Implikasi Model dan Temuan Penelitian

Model Cox Proportional Hazard yang digunakan memiliki nilai AIC terendah sebesar 339,87 dan tingkat concordance 0,847, menunjukkan bahwa model ini memiliki kemampuan prediksi yang baik. Hasil penelitian mengindikasikan bahwa faktor ekonomi, khususnya besaran pinjaman dan skala usaha, lebih berperan dalam menentukan ketahanan pelunasan dibandingkan faktor historis seperti frekuensi pinjaman. Secara praktis, koperasi perlu menyesuaikan nilai pinjaman dengan kemampuan finansial anggota serta menjadikan skala usaha sebagai acuan utama dalam penentuan batas kredit. Selain itu, pengawasan dan pendampingan terhadap anggota dengan pinjaman besar atau usaha berskala kecil perlu diperkuat guna meminimalkan risiko gagal bayar.

KESIMPULAN

Analisis *Kaplan–Meier* menunjukkan bahwa peluang ketahanan pelunasan anggota koperasi menurun seiring bertambahnya waktu angsuran. Sebagian besar anggota masih bertahan hingga minggu ke-10, namun setelah itu probabilitas bertahan mulai menurun secara signifikan. Berdasarkan perbandingan kelompok, anggota dengan skala usaha mikro memiliki peluang ketahanan pelunasan yang lebih tinggi dibandingkan kelompok usaha rumah tangga. Selain itu, frekuensi pinjaman juga berpengaruh signifikan terhadap ketahanan pelunasan; anggota dengan pinjaman ke-4 menunjukkan risiko gagal bayar yang lebih tinggi dibandingkan pinjaman ke-2 dan ke-3. Hasil regresi Cox *Proportional Hazard* menunjukkan bahwa variabel besaran pinjaman dan skala usaha berpengaruh signifikan terhadap risiko gagal bayar, sedangkan variabel status pinjaman tidak menunjukkan pengaruh yang signifikan. Model Cox dengan tiga variabel tersebut memiliki nilai AIC terendah (339,87) dan *concordance* sebesar 0,847, yang menandakan kemampuan prediksi yang baik. Interpretasi nilai *Hazard Ratio* (HR) menunjukkan bahwa setiap kenaikan besaran pinjaman cenderung meningkatkan risiko gagal bayar sebesar 92,5%, sedangkan peningkatan skala usaha dapat menurunkan risiko gagal bayar hingga 90,6%. Artinya, anggota dengan usaha

berskala lebih besar memiliki ketahanan pelunasan yang lebih baik, sementara pinjaman yang terlalu besar berpotensi menurunkan kemampuan pelunasan; Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menegaskan bahwa faktor ekonomi yakni besar pinjaman dan kapasitas usaha lebih menentukan ketahanan pelunasan dibandingkan faktor historis seperti frekuensi pinjaman sebelumnya

DAFTAR PUSTAKA

- Aulia, S., & Kristanti, F. (2024). *Analisis Survival Untuk Financial Distress Pada Perusahaan Perbankan Di Indonesia*. 14(2).
- Bellotti, T., & Crook, J. (2009). Credit scoring with macroeconomic variables using survival analysis. *Journal of the Operational Research Society*, 60(12), 1699–1707. <https://doi.org/10.1057/jors.2008.130>
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). *creswell_MIX Methods, Kuantitatif, Kualitatif* (5th ed.). SAGE Publications, Inc.
- Pemprov NTB. (2024, December). *Dataset - Satu Data NTB*. <https://data.ntbprov.go.id/dataset/9ead9303-24fe-4400-af27-68fd6e7cf5c4/show>
- Dirick, L., Claeskens, G., & Baesens, B. (2017). Time to default in credit scoring using survival analysis: A benchmark study. *Journal of the Operational Research Society*, 68(6), 652–665. <https://doi.org/10.1057/s41274-016-0128-9>
- Ghanad, A. (2023). An Overview of Quantitative Research Methods. *International Journal Of Multidisciplinary Research And Analysis*, 06(08). <https://doi.org/10.47191/ijmra/v6-i8-52>
- Kawi, Y. N., & Purwono, Y. (2022). Aplikasi Metode Accelerated Failure Time (AFT): Analisis Risiko Prepayment pada Kredit Kendaraan Bermotor. *Journal of Management and Bussines (JOMB)*, 4(1), 234–252. <https://doi.org/10.31539/jomb.v4i1.3677>
- KKUKM. (2023). *Laporan Kinerja Kementerian Koperasi Usaha Kecil Dan Menengah 2022*.
- Kleinbaum, D. G., & Klein, M. (2012). *Statistics for Biology and Health Survival Analysis A Self-Learning Text Third Edition* (3rd ed.). London: Springer. <http://www.springer.com/series/2848>
- Moore, Dirk F. (2016). *Applied Survival Analysis Using R*. New Jersey: Springer.
- OJK. (2023). *Statistik Pembiayaan Mikro 2022*.
- Rizopoulos, D. (2005). *Biostatistics II: Survival Analysis*. Rotterdam: Department of Biostatistics, Erasmus University Medical Center.
- Saadah, A. F., & Purwono, T. (2023). Analisis Durasi Pembayaran Manfaat Pensiun Berkala Pada Program Jaminan Sosial Pensiun Di Indonesia Menggunakan Metode Cox. *Jurnal Gaussian*. <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/gaussian/article/view/34319>
- Sari, S. D., & Kristanti, F. T. (2024). Analysis of Financial Distress Factors Using Survival Analysis. *Jurnal Akuntansi Dan Bisnis: Jurnal Program Studi Akuntansi*, 10(2), 114–122. <https://doi.org/10.31289/jab.v10i2.12144>
- White, G. C., Kendall, W. L., & Barker, R. J. (2006). Multistate survival models and their extensions in Program MARK. *The Journal of Wildlife ...*. [https://doi.org/10.2193/0022-541X\(2006\)70\[1521:MSMATE\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.2193/0022-541X(2006)70[1521:MSMATE]2.0.CO;2)