

ANALISIS DURASI PEMBAYARAN MANFAAT PENSIUN BERKALA PADA PROGRAM JAMINAN SOSIAL PENSIUN DI INDONESIA MENGUNAKAN METODE COX PROPORTIONAL HAZARD

Alfi Faridatus Sa'adah¹, Yogo Purwono²

^{1,2}Magister Manajemen, Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Indonesia

e-mail: alfi.fs@gmail.com

DOI: 10.14710/j.gauss.11.3.407-417

Article Info:

Received: 2022-06-13

Accepted: 2022-11-23

Available Online: 2023-01-03

Keywords:

*Uncertainty; Time Duration of
Payment Defined Benefit Pension;
Cox Proportional Hazard*

Abstract: Uncertainty of the expiration date of payment defined benefit pension to Pension Social Security participants, makes the company has to work hard to ensure adequacy of fund to pay pension benefits in the long term. To test about pattern of the duration of payment defined benefit pension and the factors that affect can use the cox proportional hazard method. Through the cox proportional hazard method, it can be seen the relationship between the factors that cause an event to occur (time-dependent covariate) and the response variable is survival time. The results of the analysis using the nonparametric survival method indicate that the probability for the time duration of payment defined benefit pension changes significantly in a period of less than 10 months is still relatively high. Using the forward selection method with Cox proportional hazard model, we obtained information that the recipient relationship, age, contribution period, and working capital protection risk rate are the factors that make the best-fit model with the smallest $-2 \log$ likelihood ratio, which is 216400.77.

1. PENDAHULUAN

Program Jaminan Sosial Pensiun untuk seluruh pekerja di Indonesia mulai diterapkan pada 1 Juli 2015. Pemberian manfaat pensiun dibagi menjadi 2 yaitu manfaat berkala yang diberikan setiap bulan (*defined benefit*) dan manfaat sekaligus yang dibayarkan secara langsung saat klaim (*lumpsum*). Manfaat Pensiun akan dibayarkan kepada peserta yang memasuki usia pensiun (pensiun normal), peserta yang mengalami cacat total tetap, atau kepada ahli waris bagi peserta meninggal dunia.

Pembayaran manfaat pensiun berkala mulai dibayarkan 1 bulan berikutnya sejak peserta mengalami kejadian, namun berakhirnya pembayaran manfaat tidak dapat diketahui atau sulit diprediksi. Ketidakpastian dari waktu berakhirnya pembayaran manfaat tersebut membuat perusahaan harus selalu memastikan kecukupan dana untuk memenuhi kewajiban kepada peserta dalam jangka panjang. Dalam memenuhi kecukupan dana tersebut, maka informasi mengenai pola ketahanan durasi waktu pembayaran manfaat pensiun berkala dan faktor-faktor yang mempengaruhinya dibutuhkan.

Beberapa metode atau pendekatan dapat digunakan, seperti pendekatan model *multi-state* yang merupakan model yang tepat untuk polis asuransi jika pembayaran manfaat atau premi bergantung pada keadaan tertentu atau mengalami transisi pada *state* tertentu di waktu tertentu. Model *multi-state* berfokus untuk mengestimasi probabilitas transisi dan probabilitas dari survival (Dickson, 2009). Namun pada model *multi-state*, dependensi dari durasi waktu pembayaran manfaat pensiun berkala belum diperhitungkan.

Selanjutnya terdapat pendekatan analisis survival yang berfokus pada *time to event*, mulai dari *time origin* atau *start-point* sampai dengan terjadinya suatu kejadian khusus atau *end-point* (Collet, 2003). Penerapan model analisis survival sering digunakan pada penelitian dalam bidang medis, pembayaran kredit, ataupun ekonomi tenaga kerja seperti

durasi pengangguran (*unemployment duration*) dan pembayaran tunjangan. Contohnya dalam memodelkan durasi pengangguran imigran di Jerman berdasarkan tingkat sikap penduduk asli (Keita, 2019), mengidentifikasi efek heterogen dari durasi manfaat diperpanjang pada durasi pengangguran dan pasca-pengangguran (Caliendo, 2013), menentukan dependensi durasi dan probabilitas yang terkait dengan pengangguran di Afrika Selatan (Nonyana, 2018), menganalisis pola pensiun dan efek insentif ekonomi menggunakan spesifikasi logistik dari model durasi dimana durasi didefinisikan sebagai variabel dependen dari lama waktu kontribusi sampai pensiun (Sánchez, 2013), serta meneliti faktor-faktor yang menentukan durasi program Disability Support Pension (DSP) di Australia (Cai, 2006).

Model survival yang tepat untuk melakukan pengujian durasi waktu pembayaran manfaat pensiun berkala adalah semi parametrik yaitu menggunakan *cox proportional hazard*. Model Cox bersifat fleksibel, asumsi yang digunakan kecil, serta tidak memerlukan informasi tentang fungsi dari distribusi parametrik, tetapi parameter β dari model dapat diketahui distribusinya. Melalui model Cox dapat dilihat hubungan antara faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya suatu peristiwa (*time-dependent covariate*) dengan peubah responnya yaitu waktu ketahanan hidup (*survival time*) (Kleinbaum & Klein, 2012), karena dalam kasus ini kejadian dimulai dari pembayaran manfaat pensiun pertama (*start point*) sampai berakhirnya pembayaran manfaat (*end-point*), namun berakhirnya pembayaran manfaat tidak diketahui sampai batas waktu pengamatan. Penelitian ini bertujuan untuk melihat pola durasi waktu ketahanan (*survival*) dari pembayaran manfaat pensiun berkala hingga manfaat pensiun berhenti dibayarkan, serta melakukan estimasi dan menguji karakteristik individu atau faktor-faktor penjelas yang dapat mempengaruhi durasi waktu pembayaran manfaat berkala pada peserta jaminan pensiun.

Adapun penelitian terkait pensiun menggunakan pendekatan analisis survival sejauh ini masih berfokus pada kejadian durasi pembayaran premi, sehingga penelitian mengenai pembayaran manfaat pensiun berkala pada program jaminan sosial pensiun di suatu negara (*social security*) yang mempertimbangkan dependensi dari durasi waktu masih memiliki peluang untuk dilakukan. Selain menambah referensi penerapan analisis survival, penelitian ini juga diharapkan dapat memberikan masukan bagi penyelenggara jaminan pensiun dalam menjaga *sustainability* dan *adequacy* dari dana program jaminan pensiun.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Jaminan Pensiun adalah jaminan sosial yang bertujuan untuk mempertahankan derajat kehidupan yang layak bagi peserta dan/atau ahli warisnya dengan memberikan penghasilan setelah peserta memasuki usia pensiun, mengalami cacat total tetap, atau meninggal dunia. Terdapat 2 (dua) skema pembayaran manfaat pada program jaminan pensiun, yaitu:

1. Manfaat Berkala yang terdiri dari 5 jenis manfaat yaitu Manfaat Pensiun Hari Tua (MPHT) Manfaat Pensiun Cacat (MPC), Manfaat Pensiun Janda Duda (MPJD), Manfaat Pensiun Anak (MPA), dan Manfaat Pensiun Orang Tua (MPOT).
2. Manfaat Lumpsum/ Sekaligus yaitu manfaat pensiun yang diberikan kepada peserta yang mencapai usia pensiun dengan masa iuran minimum 15 tahun, meninggal dunia dengan kepesertaan kurang dari 1 tahun dan atau pembayaran iuran dengan *density rate* kurang dari 80%, serta meninggalkan Indonesia untuk selama-lamanya.

Analisis survival adalah salah satu metode statistika dimana variabel yang diperhatikan adalah waktu sampai terjadinya peristiwa/event (Kleinbaum & Klein, 2012). Dalam analisis survival, data dibagi menjadi data tersensor dan data terpancung. Data dikatakan tersensor apabila data tidak dapat diamati secara lengkap hingga akhir pengamatan. Sedangkan data

dikatakan tidak tersensor apabila data dapat diamati secara lengkap sebelum akhir pengamatan (Lee & Wang, 2003). Menurut Collet (2003), dalam analisis survival terdapat 3 tipe penyensoran yaitu tersensor kanan, tersensor kiri, dan tersensor interval. Untuk data terpancung dibagi menjadi 2 yaitu terpancung kanan dan terpancung kiri.

Fungsi survival dinotasikan dengan $S(t)$, yaitu peluang individu bertahan hidup paling sedikit di waktu t , dimana T adalah variable random waktu kegagalan (*failure time random variable*) (London, 1997). Survival Distribution Function (SDF) dari variable random t dinyatakan sebagai berikut:

$$S(t) = 1 - F(t) \quad (1)$$

dengan $F(t)$ adalah fungsi distribusi kumulatif.

Fungsi *hazard* didefinisikan sebagai kelajuan suatu individu untuk mengalami event pada interval waktu t sampai $(t + \Delta t)$ apabila diketahui individu tersebut belum mengalami event sampai dengan waktu t . Fungsi hazard kumulatif $H(t)$ dinyatakan sebagai berikut:

$$H(t) = -\ln\{S(t)\} \quad (2)$$

Model Regresi Cox *Proportional Hazard* dapat digunakan untuk melihat faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya suatu peristiwa atau biasa dikenal dengan nama (*time-dependent covariate*) dengan peubah responnya yaitu waktu ketahanan hidup (*survival time*). Model Regresi Cox *Proportional Hazard* dinyatakan sebagai berikut:

$$h(t, x) = h_0(t) \exp(\beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_p x_p) \quad (3)$$

dengan $h(t, x)$ adalah *hazard rate* pada waktu t , $h_0(t)$ adalah fungsi *baseline hazard*, $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_p$ adalah koefisien model regresi Cox, dan x_1, x_2, \dots, x_p adalah variabel bebas. Untuk nilai $h_0(t)$ akan bernilai sama dengan nilai $h_1(t)$ apabila seluruh variabel independen yang terdapat pada model bernilai 0 (Hutahaean, 2014).

Pendekatan yang digunakan untuk memeriksa asumsi *Proportional Hazard* yaitu menggunakan kurva survival Kaplan-Meier dari pengamatan (*observed*) serta prediksi (*expected*) dari model *Cox Proportional Hazard* serta untuk uji statistiknya menggunakan korelasi *rank* waktu *survival*. Kemudian pendekatan kedua menggunakan plot $\ln(-\ln \hat{S}(t))$ terhadap waktu *survival* dan pendekatan ketiga menggunakan plot residual Schoenfeld dari model Cox.

Koefisien variable X_1, X_2, \dots, X_p yaitu $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_p$ dalam model *proportional hazard* dapat diestimasi menggunakan metode Maksimum Likelihood. Menurut Cox (1972) fungsi likelihood untuk model *proportional hazard* adalah

$$L(\beta) = \prod_{j=1}^r \frac{\exp(\beta x_{(j)})}{\sum_{l \in R(t_j)} \exp(\beta x_{(l)})} \quad (4)$$

dengan $x_{(j)}$ adalah vektor variable dari individu yang gagal pada saat ke- j dengan waktu t_j dan $R(t_j)$ adalah seluruh individu yang memiliki resiko gagal pada waktu ke- j .

Pengujian signifikansi parameter bertujuan untuk memeriksa apakah variabel penjelas memiliki pengaruh dalam model. Pengujian signifikansi parameter model dilakukan secara serentak dengan uji *likelihood ratio* dan parsial uji *Wald* (Lee, 1997).

a. Uji Serentak (*likelihood ratio*)

Hipotesis :

$$H_0 : \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_p = 0$$

H_1 : minimal terdapat satu $\beta_j \neq 0$ dimana $j = 1, 2, 3, \dots, p$

Statistik uji menggunakan *likelihood ratio*:

$$G^2 = -2 \ln \frac{L(\hat{\omega})}{L(\hat{\Omega})} \sim X^2 \quad (5)$$

dengan $L(\hat{\omega})$ adalah nilai *likelihood* untuk model tanpa variabel predictor dan $L(\hat{\Omega})$ adalah nilai *likelihood* untuk model dengan semua variabel predictor.

Kriteria Uji : tolak H_0 apabila $G^2 > X^2_{\alpha, p}$

b. Uji Parsial (Wald)

Hipotesis :

$$H_0 : \beta_j = 0 \quad H_1 : \beta_j \neq 0$$

Statistik uji menggunakan nilai Wald:

$$W^2 = \frac{(\hat{\beta}_j)^2}{(SE(\hat{\beta}_j))^2} \sim X^2_{\alpha, 1} \quad (6)$$

Kriteria Uji : tolak H_0 apabila $W^2 > X^2_{\alpha, 1}$

Menurut David Collett (2003), pemilihan model terbaik dapat dilakukan dengan tiga cara yaitu seleksi *forward*, eliminasi *backward* dan prosedur *stepwise*. Prosedur *stepwise* merupakan kombinasi dari dua proses yaitu seleksi *forward* dan eliminasi *backward*. Eliminasi *backward* adalah memasukkan semua variabel ke dalam model kemudian mengeluarkannya satu persatu. Sedangkan seleksi *forward* yaitu dengan menambahkan variabel satu demi satu dalam setiap langkahnya.

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan data sekunder yang berasal dari data bulanan pembayaran klaim jaminan sosial manfaat pensiun berkala dari Juli 2015 - Desember 2019. Pengamatan pada penelitian ini akan berfokus pada *time to default* dari pembayaran manfaat pensiun berkala. Skema yang dipakai untuk mengamati kejadian dari berhentinya pembayaran manfaat pensiun berkala adalah penyensoran kanan (*right censoring*). Penyensoran kanan terjadi jika pembayaran manfaat masih dilakukan hingga akhir pengamatan, sedangkan data yang tidak mengalami penyensoran terjadi jika pembayaran manfaat berhenti sebelum akhir pengamatan.

Dalam penelitian ini digunakan variabel respon dan variabel penjelas. Untuk variabel respon adalah durasi manfaat, sedangkan pada variabel penjelas digunakan 8 variabel yaitu jenis kelamin, hubungan penerima, jenis manfaat, status pernikahan, usia, masa iuran, besaran manfaat, dan *rate* Jaminan Kecelakaan Kerja (JKK). Penjelasan lengkap setiap variabel dijelaskan pada Tabel 1.

Tabel 1. Variabel Penelitian

No	Variabel	Penjelasan
1	Durasi Manfaat	Bulan
2	Status	0 : tersensor kanan, 1 : tidak tersensor kanan
3	Jenis Kelamin	2 kategori: perempuan dan laki-laki
4	Hubungan Penerima	5 kategori: orang tua, tenaga kerja, suami, istri, dan anak
5	Jenis Manfaat	4 kategori: MPOT, MPC, MPJD, dan MPA
6	Status Pernikahan	4 kategori: belum kawin, kawin, cerai hidup, & cerai mati

7	Usia	Tahun
8	Masa Iuran	Bulan
9	Besaran Manfaat	Rupiah
10	Rate JKK	5 kategori: risiko kerja sangat rendah, rendah, sedang, tinggi, sangat tinggi

Langkah-langkah analisis data dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Analisis deskriptif pada data pembayaran manfaat pensiun berkala dari Juli 2015 hingga Desember 2019 baik secara keseluruhan maupun pada setiap variabel penelitian. Kemudian dilakukan pengamatan pada data, apakah terjadi penyensoran kanan atau tidak.
2. Memeriksa asumsi Proporsional Hazard dengan menggunakan kurva Kaplan-Meier, plot $\ln(-\ln \hat{S}(t))$, plot Residual Schoenfeld, dan uji Log Rank.
3. Melakukan estimasi model Cox Proporsional Hazard menggunakan metode forward untuk mendapatkan model terbaik. Setiap langkah dalam metode *forward* akan dilakukan pengujian serentak (Likelihood Ratio) dan uji parsial (Wald).
4. Interpretasi model terbaik Cox Proporsional Hazard.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis deskriptif digunakan untuk menunjukkan karakteristik dari peserta klaim pembayaran manfaat pensiun berkala. Dari total data peserta klaim jaminan pensiun yang mendapatkan manfaat berkala dari periode Juli 2015 hingga Desember 2019, sebesar 72,48% atau 28.131 peserta masih menerima pembayaran manfaat pensiun berkala hingga akhir pengamatan (*right censoring*). Sedangkan sebesar 27,52% atau 10.683 peserta berhenti menerima manfaat pensiun berkala sebelum akhir pengamatan.

Tabel 2. Data Tersensor dan Tidak Tersensor Untuk Tipe Data Kategorik

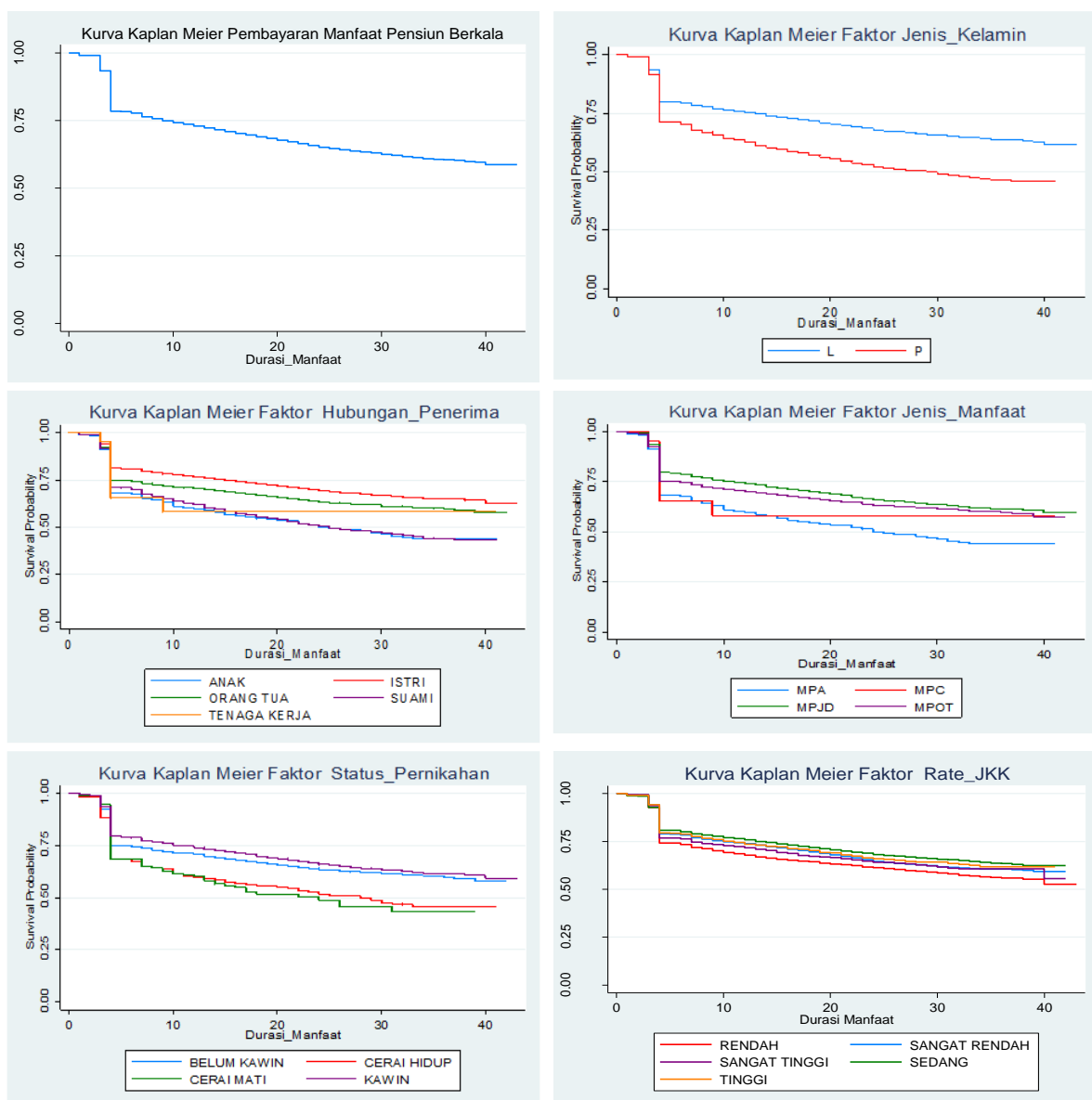
Variabel	Kategori	Jumlah	Gagal	Tersensor
Jenis Kelamin	Laki-laki	31.617	8.003	23.614
	Perempuan	7.197	2.680	4.517
Hubungan Penerima	Tenaga Kerja	23	7	16
	Suami	5448	2.092	3.356
	Istri	26892	6.539	20.353
	Anak	1337	519	818
	Orang Tua	5114	1.526	3.588
Jenis Manfaat	MPC	23	7	16
	MPJD	32.340	8.631	23.709
	MPA	1.337	519	818
	MPOT	5.114	1.526	3.588
Status Pernikahan	Kawin	32.359	8.637	23.722
	Cerai Hidup	871	379	492
	Cerai Mati	666	211	455
	Belum Kawin	4.918	1456	3.462
Rate JKK	Sangat Rendah	13.454	3.632	9.822
	Rendah	8.218	2.603	5.615
	Sedang	12.307	3.118	9.189
	Tinggi	2.149	562	1.587
	Sangat Tinggi	2.686	768	1.918

Tabel 3. Data Tersensor dan Tidak Tersensor Untuk Tipe Data Kontinu

Variabel	Rata-rata	Minimum	Maksimum
Usia	42,13	11	85
Masa Iuran	31,03	1	53
Besaran Manfaat	363.886	310.050	1.223.410

Pada Gambar 1 untuk kurva survival Kaplan-Meier durasi waktu pembayaran manfaat pensiun berkala, probabilitas survival berubah signifikan diantara 75% - 100% di waktu kurang dari 10 bulan. Penurunan terjadi pada bulan ke-4 dengan event 14,13%, sangat tinggi dibandingkan rata-rata perubahan setiap bulannya sekitar 0,77%. Probabilitas survival akan cenderung menurun secara stabil setelah 10 bulan.

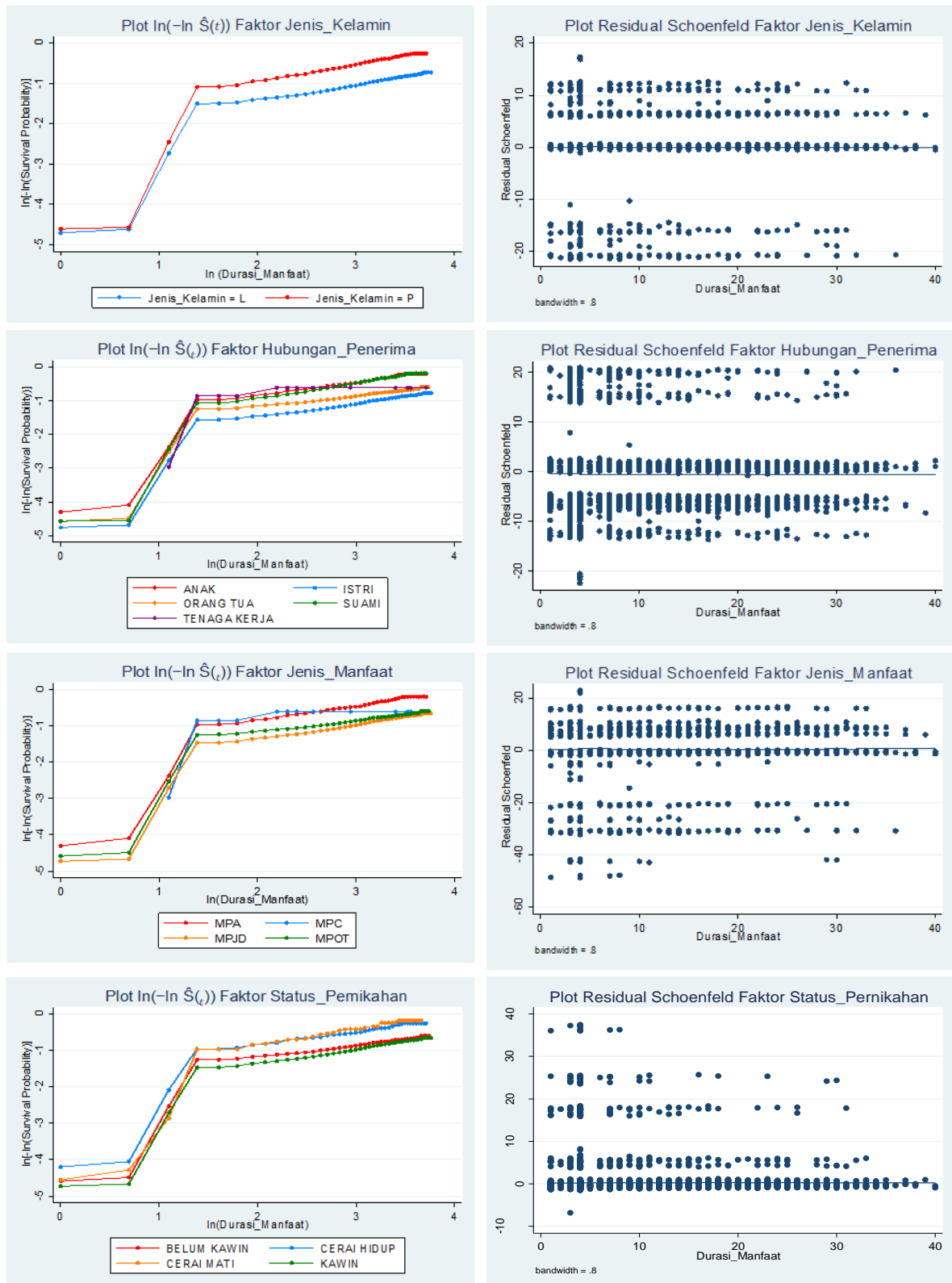
Pada kurva survival Kaplan-Meier untuk setiap faktor dengan tipe data kategorik, asumsi *proportional hazard* dikatakan terpenuhi apabila kurva Kaplan-Meier terlihat sejajar dan tidak saling berpotongan.

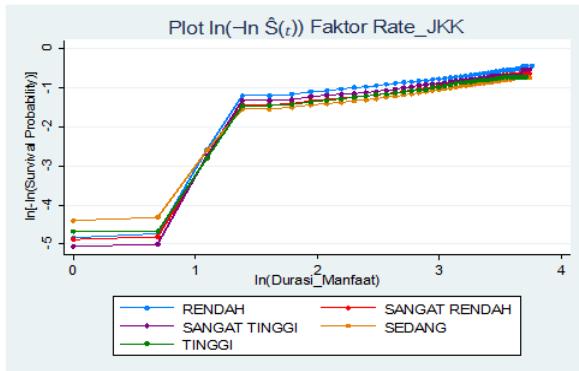


Gambar 1. Kurva Kaplan Meier

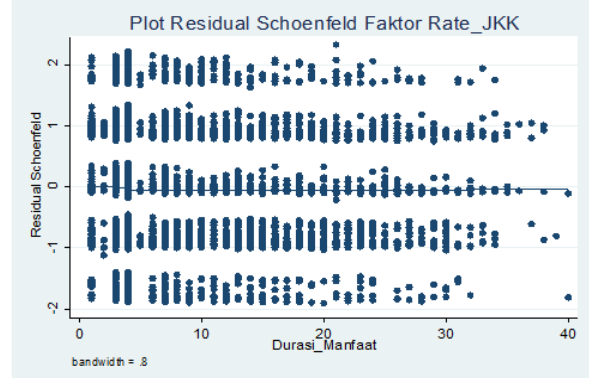
Asumsi *proportional hazard* untuk plot $\ln(-\ln \hat{S}(t))$ pada Gambar 2 dikatakan terpenuhi apabila plot dari masing-masing kategori dari variabel terlihat sejajar dan tidak berpotongan.

Sedangkan asumsi *proportional hazard* untuk plot residual Schoenfeld pada Gambar 3 dikatakan terpenuhi apabila kemiringan plot mendekati nol atau tidak terdapat korelasi terhadap waktu.





Gambar 2. Plot $\ln(-\ln \hat{S}(t))$



Gambar 3. Plot Residual Schoenfeld

Untuk memastikan secara objektif apakah terdapat perbedaan atau tidak pada setiap kategori dalam variabel, maka dilakukan uji statistik menggunakan uji Log Rank yang hasilnya ditunjukkan pada Tabel 4. Dengan menggunakan taraf signifikansi (α) sebesar 5%, apabila $p\text{-value} < \alpha$ atau menghasilkan keputusan tolak H_0 , maka terdapat perbedaan pada kurva survival dari setiap kategori sehingga dapat dikatakan asumsi *proportional hazard* terpenuhi.

Tabel 4. Uji Log Rank

Variabel	Log Rank	df	p-value	Keputusan
Jenis Kelamin	474,2811	1	<,0001	tolak H_0
Hubungan Penerima	648,1391	4	<,0001	tolak H_0
Jenis Manfaat	139,2250	3	<,0001	tolak H_0
Status Pernikahan	140,3004	3	<,0001	tolak H_0
Rate JKK	113,1401	4	<,0001	tolak H_0

Selanjutnya menentukan model terbaik dalam estimasi model Cox Proporsional Hazard menggunakan metode *forward*. Faktor-faktor yang diduga mempengaruhi akan ditambahkan satu persatu dalam setiap tahapannya. Pada Tabel 5 diperoleh empat langkah dalam menentukan faktor-faktor yang mempengaruhi pembayaran manfaat pensiun berkala. Dilakukan pengujian serentak dan parsial pada setiap langkahnya dengan menggunakan taraf signifikansi 5%.

Tabel 5. Pemilihan Faktor Menggunakan Seleksi *Forward*

Variabel	Step 1	Step 2	Step 3	Step 4
-2 Log Likelihood	216650,92	216540,91	216428,49	216400,77
p-value	0,000	0,000	0,000	0,000
Hubungan Penerima (1)	-0,354	-0,335	-0,516	-0,526
p-value	0,000	0,000	0,000	0,000
Hubungan Penerima (2)	-0,171	-0,198	-0,225	-0,231
p-value	0,653	0,603	0,555	0,544
Hubungan Penerima (3)	-0,042	-0,038	-0,080	-0,079
p-value	0,395	0,437	0,105	0,107
Hubungan Penerima (4)	-0,585	-0,589	-0,570	-0,576
p-value	0,000	0,000	0,000	0,000
Rate JKK (1)		0,081	0,094	0,095
p-value		0,146	0,090	0,086
Rate JKK (2)		-0,068	-0,073	-0,069
p-value		0,138	0,110	0,132

Rate JKK (3)	0,122	0,149	0,156
<i>p-value</i>	0,009	0,001	0,001
Rate JKK (4)	-0,140	-0,138	-0,133
<i>p-value</i>	0,009	0,003	0,004
Usia		-0,013	-0,012
<i>p-value</i>		0,000	0,000
Masa Iuran			-0,005
<i>p-value</i>			0,000

Langkah 4 memiliki parameter yang signifikan paling banyak yaitu pada faktor hubungan penerima, Rate JKK, usia peserta, dan masa iuran. Pada faktor hubungan penerima dan rate JKK, parameter yang signifikan yaitu Hubungan Penerima (1) atau orang tua, Hubungan Penerima (4) atau istri, Rate JKK (3) atau risiko rendah, serta Rate JKK (4) atau risiko sedang. Hal tersebut dikarenakan nilai $p\text{-value} < \alpha$ atau menghasilkan keputusan tolak H_0 yang berarti parameter berpengaruh terhadap waktu survival. Pada langkah 4 juga memiliki nilai $-2 \log \text{likelihood ratio}$ terkecil dibandingkan langkah lainnya yaitu sebesar 216400,77.

Langkah 4 dipilih sebagai model terbaik yang mewakili populasi data sehingga diperoleh persamaan *Cox proportional hazard* sebagai berikut:

$$h(t, X) = h_0(t) \exp(-0.526 * \text{orang tua} - 0.576 * \text{istri} - 0,012 * \text{usia} - 0,005 * \text{masa iuran} + 0,156 * \text{rendah} - 0,133 * \text{sedang})$$

Tabel 6. Estimasi Parameter Model Cox Proportional Hazard

Variabel	β	SE β	Exp (β)	95.0% CI Exp(B)	
				Lower	Upper
Hubungan Penerima (1)	-0.526	0.054	0.591	0.532	0.657
Hubungan Penerima (4)	-0.576	0.046	0.562	0.514	0.615
Usia Peserta	-0.012	0.001	0.988	0.985	0.990
Masa Iuran	-0.005	0.001	0.995	0.993	0.997
Rate JKK (3)	0.156	0.047	1.168	1.066	1.281
Rate JKK (4)	-0.133	0.046	0.876	0.800	0.958

Dapat dilihat pada Tabel 6, risiko terjadinya *event* pada orang tua sebagai penerima manfaat pensiun berkala adalah 0,591 kali dan risiko terjadinya *event* pada istri adalah 0,562 kali dibandingkan penerima manfaat pensiun berkala lainnya. Hal ini sejalan dengan nilai koefisien β yang negatif pada faktor hubungan penerima yaitu orang tua dan istri, dimana memiliki risiko terjadinya *event* lebih rendah dibandingkan penerima manfaat pensiun berkala lainnya.

Pada faktor usia dan masa iuran, nilai koefisien β negatif dapat diartikan bahwa peserta klaim pensiun dengan usia $t+1$ memiliki risiko terjadi *event* lebih rendah dibandingkan dengan peserta berusia t dan masa iuran t . Besarnya risiko terjadinya *event* pada peserta klaim manfaat pensiun berkala dengan usia $t+1$ adalah 0,988 kali, demikian juga risiko terjadinya *event* pada peserta klaim manfaat pensiun berkala dengan masa iuran $t+1$ adalah 0,995 kali dibandingkan dengan peserta berusia t atau memiliki masa iuran t .

Pada faktor Rate JKK, peserta yang klaim manfaat pensiun berkala yang sebelumnya bekerja di perusahaan dengan risiko rendah mempunyai risiko terjadinya *event* lebih besar sebesar 1,168 kali lebih besar dibandingkan dengan kategori risiko JKK lainnya. Sedangkan

pada peserta yang klaim manfaat pensiun berkala yang sebelumnya bekerja di perusahaan dengan risiko sedang mempunyai risiko terjadinya *event* lebih rendah sebesar 0,876 kali dibandingkan dengan kategori risiko JKK lainnya.

Selanjutnya dilakukan simulasi untuk mengestimasi *hazard ratio* berdasarkan model terbaik yang telah diperoleh. Misalkan pada variabel usia yang memiliki pengaruh negatif, berapa risiko berhentinya pembayaran manfaat pensiun berkala ketika peserta klaim pada usia 30 tahun dan 50 tahun.

$$HR = \frac{h(t)}{h_0(t)} = \exp(-0,012(30)) = 0,6977; \quad HR = \frac{h(t)}{h_0(t)} = \exp(-0,012(50)) = 0,5488$$

Berdasarkan nilai *hazard ratio* (HR) di atas, dapat diketahui bahwa peserta dengan usia 50 tahun memiliki risiko lebih rendah dalam mengalami *event* (berhentinya pembayaran manfaat pensiun berkala) dibandingkan peserta dengan usia 30 tahun.

5. KESIMPULAN

Pola durasi waktu ketahanan (survival) dari pembayaran manfaat pensiun berkala menggunakan metode *Cox proportional hazard* menghasilkan bahwa probabilitas durasi waktu pembayaran manfaat pensiun berkala selama kurang dari 10 bulan masih relatif tinggi. Melalui metode *Cox proportional hazard* dengan seleksi *forward*, diperoleh kesimpulan bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi durasi waktu pembayaran manfaat pensiun berkala adalah hubungan penerima, usia, masa iuran, dan rate JKK.

Dari hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan masukan yang dibutuhkan bagi penyelenggara jaminan pensiun dalam menjaga *sustainability* dan *adequacy* dari dana program jaminan pensiun. Dalam melakukan analisis durasi waktu pembayaran manfaat pensiun berkala, disarankan juga menggunakan jangka waktu yang lebih panjang serta dapat juga dilakukan kombinasi metode yang mempertimbangkan keadaan atau transisi tertentu menggunakan *multi-state* model.

DAFTAR PUSTAKA

- Brockmann, Hilke., dkk. 2009. *Time to retire – Time to die? A prospective cohort study of the effects of early retirement on long-term survival*. Journal Science Direct. Social Science & Medicine 69 (2009) 160–164
- Cai, Lixin. 2006. *An Analysis of Duration on The Disability Support Pension Program*. Blackwell Publishing Ltd: University of Adelaide and Flinders University
- Caliendo, Marco. 2013. *Benefit Duration, Unemployment Duration And Job Match Quality: A Regression-Discontinuity Approach*. Journal of Applied Econometrics, Vol.28:4
- Collet, David. 2003. *Modelling Survival Data in Medical Research*. 2nd Edition. London: Chapman & Hall
- Cox, D.R.1972. *Regression Models and Life-Tables*. Journal of the Royal Society. Series B (Methodological), 34 (2):187-220
- Dickson, David C. M., dkk. 2009. *Actuarial Mathematics for Life Contingent Risks*. Cambridge University Press. New York
- Fajarini, Firda A. & Mohamat Fatekurohman. 2018. *Analisis Premi Asuransi Jiwa Menggunakan Model Cox Proportional Hazard*. Indonesian Journal of Applied Statistics. Vol.1: 2
- Haddon, W. 1980. *Advances in the Efidemiology of Injuries as a Basic of Public Policy*. Public Health Report , 411-421
- Harlan, Johan. 2017. *Analisis Survival*. Penerbit Gunadarma. Jakarta

- Hutahaean, Landong P., dkk. 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*. Vol.3:2
- Keita, Sekou. dan Jerome Valette. 2019. *Natives Attitude and Immigrants Unemployment Durations*. USA: Springer.
- Klein, J.P. dan M.L. Moeschberger. 2003. *Survival Analysis Techniques for Censored and Truncated Data Second Edition*. USA: Springer.
- Kleinbaum, David G. & Mitchel Klein. 2012. *Survival Analysis: A Self-Learning Text Third Edition*. New York: Springer
- Lee, E. T. dan Wang, J. W., 2003. *Statistical Methods for Survival Data Analysis (3rd Edition)*. John Wiley & Son, Inc. New Jersey
- London, Dick. 1997. *Survival Model And Their Estimation. 3rd Edition*. ACTEX Publications
- Nonyana, Jeanette Z and Peter M. Njuho. 2018. *Modelling the Length of Time Spent in an Unemployment State in South Africa*. *South African Journal of Science* (Volume 114 | Number 11/12)
- Sanchez, Raquel V., dkk. 2013. *Old age pensions and retirement in Spain*. Springer (2013) 4:273–307