



Penerapan *Partial Proportional Odds Model* pada Kasus Usia Kawin Pertama Wanita

Nadia Khuzaimah, Yayat Karyaana*

Prodi Statistika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Bandung, Indonesia.

ARTICLE INFO

Article history :

Received : 10/08/2022
Revised : 24/11/2022
Published : 20/12/2022



Creative Commons Attribution-
NonCommercial-ShareAlike 4.0
International License.

Volume : 2
No. : 2
Halaman : 103-110
Terbitan : **Desember 2022**

ABSTRAK

Regresi logistik ordinal merupakan salah satu metode statistika untuk menganalisis variabel respon yang mempunyai skala data ordinal dan terdiri dari tiga kategori atau lebih, sedangkan variabel prediktor yang digunakan dapat berupa data kategori atau kuantitatif. Model yang umum digunakan dalam regresi logistik ordinal adalah Proportional Odds Model (POM). POM mempunyai asumsi kuat yang dapat menyebabkan kesalahan interpretasi jika asumsi dilanggar, asumsi umum dari model dikenal dengan asumsi proportional odds. Sehingga model alternatif yang perlu dipertimbangkan ketika asumsi tidak terpenuhi adalah *Partial Proportional Odds Model* (PPOM), yakni model yang melemahkan asumsi proporsionalitas hanya untuk beberapa variabel prediktor dalam model. Tujuan penelitian ini adalah mengaplikasikan PPOM pada kasus usia kawin pertama wanita dan faktor apa saja yang mempengaruhi usia kawin pertama berdasarkan model PPOM. Estimasi parameter PPOM menggunakan metode Maximum Likelihood Estimation (MLE) diperoleh hasil yang not close-form sehingga diperlukan iterasi Newton-Raphson. Berdasarkan hasil pengujian diperoleh bahwa variabel prediktor berpengaruh terhadap usia kawin pertama wanita adalah pendidikan, tempat tinggal dan ekonomi.

Kata Kunci : Regresi Logistik Ordinal, Proportional Odds Model, *Partial Proportional Odds Model*

ABSTRACT

Ordinal logistic regression is a statistical method for analyzing response variables that have ordinal data scales and consist of three or more categories, while the predictor variables used can be categorical or quantitative data. The model commonly used in ordinal logistic regression is the Proportional Odds Model (POM). POM has strong assumptions that can lead to misinterpretation if the assumptions are violated, the general assumption of the model is known as the proportional odds assumption. So that an alternative model that needs to be considered when the assumptions are not met is the *Partial Proportional Odds Model* (PPOM), which is a model that weakens the proportionality assumption only for some predictor variables in the model. The purpose of this study is to apply PPOM in cases of women's first marriage age and what factors affect the age at first marriage based on the PPOM model. PPOM parameter estimation using Maximum Likelihood Estimation (MLE) method obtained results that are not close-form so that Newton-Raphson iteration is needed. Based on the test results, it is found that the predictor variables that affect the age at first marriage of women are education, place of residence and economy.

Keywords : Ordinal Logistic Regression, Proportional Odds Model, *Partial Proportional Odds Model*

© 2022 Jurnal Riset Statistika Unisba Press. All rights reserved.

A. Pendahuluan

Statistika merupakan ilmu yang berperan sebagai sarana analisis dan interpretasi data memperoleh suatu kesimpulan [1]. Analisis regresi merupakan teknik analisis yang menjelaskan bentuk hubungan antara variabel respon dengan satu atau beberapa variabel prediktor [2]. Pada umumnya analisis regresi digunakan untuk menganalisis data dengan variabel respon data kuantitatif. Akan tetapi sering juga ditemui kasus dengan variabel respon bersifat kualitatif. Untuk mengatasi masalah tersebut maka digunakan model regresi logistik. Regresi logistik dalam statistik sering disebut sebagai model logistik atau model logit. Model regresi logistik dibedakan menurut jenis kategori variabel responnya, yaitu model regresi logistik biner, model regresi logistik multinomial, dan model regresi logistik ordinal. Model regresi logistik biner digunakan untuk memodelkan variabel respon biner, regresi logistik multinomial adalah perluasan dari model regresi logistik biner dimana variabel respon memiliki lebih dari dua kategori tidak berurutan, sedangkan regresi logistik ordinal digunakan untuk memodelkan variabel respon ordinal dan terdiri dari tiga kategori atau lebih [3].

Model yang umum digunakan untuk regresi logistik ordinal adalah POM (*Proportional Odds Model*). POM memiliki asumsi yang kuat yang dapat menyebabkan kesalahan dalam interpretasi jika asumsi tersebut dilanggar [4]. Menurut Dolgun & Saracbası [5] asumsi umum dari model tersebut adalah bahwa *log-odds ratio* tidak bergantung pada kategori variabel respon atau lebih dikenal dengan asumsi *proportional odds*. Oleh karena itu, model alternatif yang perlu dipertimbangkan untuk kasus ini adalah PPOM (*Partial Proportional Odds Model*), yaitu model yang melemahkan asumsi proporsionalitas hanya untuk beberapa variabel prediktor yang melanggar asumsi *proportional odds* dalam model [5].

PPOM merupakan perluasan dari *proportional odds model* yang membolehkan beberapa variabel prediktor dimodelkan dengan asumsi *proportional odds* dan untuk variabel lain yang tidak memenuhi asumsi ini, parameter tertentu dimasukkan dalam model yang berbeda untuk berbagai kategori yang dibandingkan [6]. Pada penelitian ini akan dilakukan penerapan PPOM pada kasus Usia Kawin Pertama (UKP) wanita di Indonesia serta mengetahui faktor-faktor yang dapat mempengaruhi risiko tinggi rendahnya UKP.

B. Metode Penelitian

Proportional Odds Model

POM merupakan jenis regresi logistik yang umum digunakan saat variabel respon memiliki kategori berskala ordinal [3]. Dalam model POM, tiap logit kumulatif memiliki nilai intersep (α) masing-masing, namun nilai koefisien regresi (β) yang sama. Kleinbaum dan Klein [7] menyatakan jika terdapat variabel respon dengan jumlah kategori sebanyak J , maka akan terbentuk $J-1$ logit kumulatif yang persis sama, hanya berbeda pada nilai intersepanya.

Transformasi logit dapat dilakukan untuk mendapatkan bentuk linier dari model *proportional odds* sebagai berikut (Kleinbaum dan Klein, 2010).

$$\text{Logit } P(Y \leq j|x) = \alpha_j + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_k x_k = \alpha_j + \sum_{k=1}^p \beta_k x_k \quad (1)$$

Asumsi Proportional Odds

Dalam model regresi logistik ordinal terdapat asumsi penting yang harus terpenuhi, Hasil dari model tersebut hanya akan berlaku jika asumsi *proportional odds* (atau disebut juga asumsi *parallel lines*) terpenuhi [8]. Asumsi *proportional odds* menunjukkan bahwa $\beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_{J-1}$, dimana $1, 2, \dots, J-1$ adalah J kategori respon. Uji Brant menjadi pengujian yang diterapkan untuk asumsi tersebut sebagai berikut [9].

Hipotesis:

H_0 : parameter β ke- k memenuhi asumsi *parallel lines*

H_1 : parameter β ke- k tidak memenuhi asumsi *parallel lines*

Statistik Uji:

$$\text{Brant} = -2 \ln \left[\frac{L_0}{L_1} \right] \sim \chi^2_{(df, \alpha)} \quad (2)$$

Kriteria Uji:

Tolak H_0 jika $\text{Brant} > \chi^2_{(df, \alpha)}$ atau nilai *p-value* $< \alpha$

Partial Proportional Odds Model

Pengembangan *Partial Proportional Odds Model* (PPOM) adalah untuk melemahkan asumsi yang kuat dari rasio *log-odds* identik untuk hubungan Y dengan x_i , dalam POM. PPOM membolehkan beberapa prediktor dimodelkan dengan asumsi *proportional odds* dan untuk variabel lain dimana asumsi ini tidak terpenuhi, parameter tertentu dimasukkan dalam model yang berbeda untuk berbagai kategori yang dibandingkan. Saat asumsi parallel lines tidak terpenuhi maka model yang digunakan adalah *Partial proportional odds*, dengan syarat hanya sebagian parameter β saja yang tidak terpenuhi [10]. Model tersebut sebagai berikut.

$$\lambda_j(x) = \left[\frac{\Pr(Y = 1|x) + \dots + \Pr(Y = j|x)}{\Pr(Y = j + 1|x) + \dots + \Pr(Y = k|x)} \right] = \ln \tag{3}$$

$$\lambda_j(x) = \alpha_j + [(\beta_1 + \gamma_{j1})x_1 + \dots + (\beta_1 + \gamma_{jq})x_q + (\beta_{q+1} + X_{q+1}) + \dots + (\beta_p X_p)], j=1, \dots, J-1$$

Dalam model terdapat p variabel prediktor $x=(x_1, x_2, \dots, x_p)$, hanya beberapa yang memenuhi asumsi proportional odds. Tanpa mengurangi keumuman, misalkan bahwa untuk q variabel prediktor pertama, asumsi proportional odds tidak berlaku.

Untuk variabel dimana asumsi proportional odds tidak terpenuhi, misalkan $x_1, \alpha_j + \beta x_1$ ditambah dengan koefisien γ_{j1} yang merupakan pengaruh yang terkait dengan setiap logit kumulatif. Sehingga, koefisien dari variabel prediktor adalah $\alpha_j + \beta x_1 + \gamma_{j1}$ [6].

Estimasi Parameter *Partial Proportional Odds Model*

Terdapat beberapa pendekatan yang dapat digunakan untuk mendapatkan nilai estimasi parameter α dan β . *Maximum likelihood estimation* (MLE) menjadi metode yang digunakan untuk estimasi parameter regresi logistik ordinal. Dengan metode MLE memberikan nilai estimasi β dengan memaksimumkan fungsi *likelihood*. Langkah awal dalam metode MLE adalah mendefinisikan fungsi *likelihood* $L(\beta)$, dimana β merupakan parameter-parameter yang tidak diketahui dan diestimasi dalam model.

Fungsi likelihood untuk membentuk model logistik ordinal adalah sebagai berikut [11]:

$$L(\beta) = \prod_{i=1}^n \prod_{j=1}^J [\pi_j(x_i)]^{y_{ji}} = \prod_{i=1}^n (\pi_1(x_i))^{y_{1i}} (\pi_2(x_i))^{y_{2i}} \dots (\pi_J(x_i))^{y_{ji}} \tag{4}$$

dimana,

$$\pi_j(x_i) = 1 - \pi_1(x_i) - \pi_2(x_i) - \dots - \pi_{j-1}(x_i)$$

$$y_{ji} = 1 - y_{1i} - y_{2i} - \dots - y_{(j-1)i}$$

$i=1, 2, \dots, n$ dan $j=1, 2, \dots, J$.

Selanjutnya, nilai estimasi dari β yang dapat memaksimumkan nilai $l(\beta)$ dapat dicari. Hal ini dapat dilakukan dengan cara mendiferensialkan logaritma natural dari fungsi $L(\beta)$, kemudian disamadengankan dengan nol. Berikut merupakan proses memaksimumkan nilai $L(\beta)$

$$l(\beta) = \sum_{i=1}^n \{ y_{1i} \ln(\pi_1(x_i)) + y_{2i} \ln(\pi_2(x_i)) + \dots + y_{(j-1)i} \ln(\pi_{j-1}(x_i)) + (1 - y_{1i} - y_{2i} - \dots - y_{j-1i}) \ln(1 - \pi_1(x_i) - \pi_2(x_i) - \dots - \pi_{j-1}(x_i)) \} \tag{5}$$

Hasil dari proses diferensial tersebut merupakan fungsi nonlinear yang sulit untuk diselesaikan secara manual. Sehingga, digunakan metode iterasi Newton Raphson dengan program komputer untuk membantu perhitungan estimasi parameter.

Pengujian Parameter Model Regresi Logistik

Pengujian parameter dalam model regresi logistik terdiri dari uji parsial dan uji serentak.

Uji Serentak : Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui signifikansi parameter beta terhadap variabel respon secara keseluruhan. Statistik uji yang digunakan adalah uji G atau likelihood ratio test.

Hipotesis yang digunakan:

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

$H_1: \beta_k \neq 0$; $k=1, 2, \dots, p$ (terdapat minimal satu variable prediktor yang berpengaruh terhadap variabel respon)

Statistik Uji:

$$G = -2 \ln \left[\frac{L_0}{L_1} \right] \sim \chi^2_{\alpha,p} \tag{6}$$

Dimana, L_0 adalah *likelihood* tanpa variabel dan L_1 adalah *likelihood* dengan variabel prediktor.

Kriteria Uji:

Tolak H_0 jika $G > \chi^2_{\alpha,p}$ atau nilai p-value $< \alpha$

Uji Parsial : Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh setiap betaj secara individual. Hasil pengujian secara individual akan menunjukkan apakah suatu variabel prediktor layak untuk masuk dalam model atau tidak.

Hipotesis yang digunakan sebagai berikut.

$H_0: \beta_k = 0$

$H_1: \beta_k \neq 0$; dengan $k= 1, 2, 3, \dots, p$

Statistik uji yang digunakan adalah statistik uji Wald.

$$W^2 = \left[\frac{\hat{\beta}_k}{SE(\hat{\beta}_k)} \right]^2 \tag{7}$$

dimana $SE(\hat{\beta}_k)$ adalah standar error dari beta.

Kriteria Uji:

Tolak H_0 jika $W^2 > \chi^2_{\alpha,p}$ atau nilai p-value $< \alpha$

Interpretasi Parameter

Dalam regresi logistik interpretasi parameter menggunakan nilai *odd ratio*. Nilai *odds ratio* yang digunakan untuk interpretasi koefisien regresi logistik ordinal adalah nilai yang menunjukkan perbandingan tingkat kecenderungan dari dua kategori atau lebih dalam satu variabel prediktor dengan salah satu kategori dijadikan sebagai pembanding [3]. Odds ratio pada kategori $Y \leq j$ adalah perbandingan antara $X_i = 1$ dan $X_i = 2$ adalah sebagai berikut:

$$\psi = \frac{\frac{(P \leq j|1)}{(P > j|1)}}{\frac{(P \leq j|0)}{(P > j|0)}} = \frac{\exp(\alpha_j + \beta_i)}{\exp(\alpha_j)} = \exp(\beta_i) \tag{8}$$

Studi Kasus

Pada penelitian ini PPOM diaplikasikan pada kasus usia kawin pertama wanita di Indonesia tahun 2012. Variabel yang digunakan ditunjukkan dalam tabel berikut.

Tabel 1. Variabel Penelitian

Simbol	Variabel	Skala Pengukuran	Kategori
Y	Usia Kawin Pertama Wanita	Ordinal	Yang dikategorikan menjadi: 1 = UKP kurang dari 18 tahun 2 = UKP antara 19-21 tahun 3 = UKP lebih dari 22 tahun
X_1	Pendidikan	Ordinal	1 = Tidak sekolah 2 = Pendidikan Pertama (SD dan SMP) 3 = Pendidikan Menengah (SMA) 4 = Pendidikan Tinggi (Akademi, Perguruan Tinggi)

Lanjutan Tabel 1. Variabel Penelitian

X_2	Tempat Tinggal	Nominal	1 = Daerah Perkotaan 2 = Daerah Pedesaan
X_3	Ekonomi	Ordinal	1= Sangat Miskin 2 = Miskin 3 = Berkecukupan 4 = Kaya 5 = Sangat Kaya

C. Hasil dan Pembahasan

Pada regresi logistik ordinal ada beberapa tahapan analisis yang harus dilakukan. Langkah pertama yang dilakukan dalam penelitian ini adalah melakukan estimasi parameter. Sebagaimana diketahui bahwa estimasi parameter dengan menggunakan metode MLE adalah memaksimalkan fungsi *ln-likelihood* terhadap parameter yang akan diestimasi, kemudian disama dengankan nol. Akan tetapi turunan parsial pertama fungsi *ln-likelihood* terhadap parameter yang akan di estimasi tersebut merupakan fungsi nonlinier, sehingga digunakan iterasi *Newton Raphson* untuk memperoleh estimator tersebut. Hasil estimasi parameter ditunjukkan dalam tabel 2.

Tabel 2. Hasil Estimasi Parameter

Variabel	Koefisien	P-value
$X_{1(2)}$	0,1961	0,002
$X_{1(3)}$	1,2311	0,000
$X_{1(4)}$	2,8441	0,000
X_2	-0,3991	0,000
$X_{3(2)}$	-0,0528	0,113
$X_{3(3)}$	-0,0067	0,849
$X_{3(4)}$	0,0512	0,162
$X_{3(5)}$	0,2515	0,000
Alpha (1)	0,3162	0,000
Alpha (2)	1,6656	0,000

Uji Asumsi Proportional Odds

Uji asumsi proportional odds menggunakan uji brant. Hasil uji brant ditunjukkan dalam tabel 3.

Tabel 3. Uji asumsi proportional odds

Variabel	Chi-Square	P-value	Df
All	127,42	0,000	8
$X_{1(2)}$	13,06	0,000	1
$X_{1(3)}$	42,16	0,000	1
$X_{1(4)}$	75,39	0,000	1
X_2	1,70	0,425	1
$X_{3(2)}$	0,72	0,192	1
$X_{3(3)}$	4,33	0,396	1
$X_{3(4)}$	0,14	0,038	1
$X_{3(5)}$	0,64	0,710	1

Berdasarkan Tabel 3 dapat diketahui bahwa asumsi proportional odds tidak terpenuhi dan variabel yang melanggar asumsi proportional odds adalah X_1 dan X_3 .

Uji Serentak

Uji serentak dilakukan dengan menggunakan uji likelihood rasio. Hasil uji serentak ditunjukkan dalam tabel 4.

Tabel 4. Hasil pengujian secara serentak

G	DF	P-value
6900,17	8	0,000

Berdasarkan Tabel 4 diperoleh bahwa nilai statistik uji G sebesar 6900,17 yang lebih besar dari nilai tabel $\chi^2_{(8;0.05)} = 15,507$ dan nilai p-value yang lebih kecil dari $\alpha = 0.05$. Hal ini menunjukkan bahwa H_0 ditolak, maka dapat disimpulkan bahwa minimal ada satu variabel prediktor yang berpengaruh terhadap UKP wanita.

Uji Parsial

Hasil pengujian secara parsial ditunjukkan dalam tabel 5.

Tabel 5. Hasil pengujian secara parsial

Variabel	P-value
X ₁₍₂₎	0,002*
X ₁₍₃₎	0,000*
X ₁₍₄₎	0,000*
X ₂	0,000*
X ₃₍₂₎	0,113
X ₃₍₃₎	0,849
X ₃₍₄₎	0,162
X ₃₍₅₎	0,000*
Alpha (1)	0,000
Alpha (2)	0,000

Berdasarkan Tabel 5 dapat disimpulkan bahwa semua variabel signifikan berpengaruh terhadap UKP wanita.

Partial Proportional Odds Model

PPOM merupakan model alternatif yang digunakan ketika asumsi *proportional odds* tidak terpenuhi oleh satu atau beberapa variabel prediktor. Hasil PPOM ditunjukkan pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Pengujian Partial Proportional Odds Model

Variabel Prediktor	Model 1 (UKP kurang dari 18 tahun Vs UKP antara 19 sampai 21 tahun dan UKP lebih dari 22 tahun)		Model 2 (UKP kurang dari 18 tahun dan UKP antara 19 sampai 21 tahun Vs UKP lebih dari 22 tahun)	
	Koefisien	P-value	Koefisien	P-value
X ₁₍₂₎	0,2299	0,000	-0,0004	0,956
X ₁₍₃₎	1,3224	0,000	0,9004	0,000
X ₁₍₄₎	3,3159	0,000	2,4974	0,000
X ₂	-0,4016	0,000	-0,4016	0,000
X ₃₍₂₎	-0,0241	0,493	-0,1005	0,010
X ₃₍₃₎	-0,0052	0,881	-0,0052	0,881
X ₃₍₄₎	0,0524	0,153	0,0524	0,153
X ₃₍₅₎	0,2557	0,000	0,2557	0,000
Cons	-0,3843	0,000	-1,3525	0,000

Berdasarkan hasil di atas diperoleh regresi logistik sebagai berikut:

$$\text{Logit } P(Y > 1|x) = -0,3843 + 0,2299X_{1(2)} + 1,3224 X_{1(3)} + 3,3159 X_{1(4)} - 0,4016 X_2 - 0,0241 X_{3(2)} - 0,0052 X_{3(3)} + 0,0524 X_{3(4)} + 0,2557 X_{3(5)}$$

$$\text{Logit } P(Y > 2|x) = -1,3525 - 0,0004X_{1(2)} + 0,9004X_{1(3)} + 2,4974 X_{1(4)} - 0,4016 X_2 - 0,1005 X_{3(2)} - 0,0052 X_{3(3)} + 0,0524 X_{3(4)} + 0,2557 X_{3(5)}$$

Interpretasi Parameter

Interpretasi parameter dari model yang terbentuk menggunakan nilai odds rasio. Nilai odds rasio berdasarkan model yang terbentuk ditunjukkan dalam tabel 7, tabel 8 dan tabel 9.

Tabel 7. Nilai Odds Rasio

Variabel Prediktor	Model 1	Model 2
	Odds Ratio	Odds Ratio
Pendidikan Pertama (X ₁₍₂₎)	1,2586	1,0004
Menengah (X ₁₍₃₎)	3,7522	2,4606
Tinggi (X ₁₍₄₎)	27,5461	12,1511

Berdasarkan tabel 7 dapat disimpulkan bahwa: (1) Peluang wanita dengan UKP antara 19-21 tahun dan UKP > 22 tahun sebesar 1,258 kali dibandingkan wanita dengan UKP < 18 tahun, untuk yang menempuh pendidikan pertama; (2) Peluang wanita dengan UKP antara 19-21 tahun dan UKP > 22 tahun sebesar 3,7522 kali dibandingkan wanita dengan UKP < 18 tahun, untuk yang menempuh pendidikan menengah; (3) Peluang wanita dengan UKP antara 19-21 tahun dan UKP > 22 tahun sebesar 27,5461 kali dibandingkan wanita dengan UKP < 18 tahun, untuk yang menempuh pendidikan tinggi; (4) Peluang wanita dengan UKP < 18 tahun dan 19-21 tahun sebesar 1,0004 kali dibandingkan wanita dengan UKP > 22 tahun, untuk yang menempuh pendidikan pertama.

Tabel 8. Nilai Odds Rasio

Variabel Prediktor	Model 1	Model 2
	Odds Ratio	Odds Ratio
Tempat tinggal (Pedesaan) (X ₂)	0,6692	0,6692
Ekonomi Miskin (X ₃₍₂₎)	0,9762	0,9044
Berkecukupan (X ₃₍₃₎)	0,9948	0,9948
Kaya (X ₃₍₄₎)	1,0538	1,0538
Sangat kaya (X ₃₍₅₎)	1,2914	1,2914

Berdasarkan tabel 8 dapat disimpulkan bahwa peluang wanita dengan UKP antara 19-21 tahun dan UKP > 22 tahun sebesar 0,6692 kali dibandingkan wanita dengan UKP < 18 tahun, untuk yang tinggal di pedesaan.

Tabel 9. Nilai Odds Rasio

Variabel Prediktor	Model 1	Model 2
	Odds Ratio	Odds Ratio
Ekonomi Miskin (X ₃₍₂₎)	0,9762	0,9044
Berkecukupan (X ₃₍₃₎)	0,9948	0,9948
Kaya (X ₃₍₄₎)	1,0538	1,0538
Sangat kaya (X ₃₍₅₎)	1,2914	1,2914

Berdasarkan tabel 9 dapat disimpulkan bahwa: (1) Peluang wanita dengan UKP antara 19-21 tahun dan UKP > 22 tahun sebesar 0,9762 kali dibandingkan wanita dengan UKP < 18 tahun, untuk yang memiliki ekonomi miskin; (2) Peluang wanita dengan UKP antara 19-21 tahun dan UKP > 22 tahun sebesar 0,9948 kali dibandingkan wanita dengan UKP < 18 tahun, untuk yang memiliki ekonomi berkecukupan; (3) Peluang

wanita dengan UKP antara 19-21 tahun dan UKP > 22 tahun sebesar 1,054 kali dibandingkan wanita dengan UKP < 18 tahun, untuk yang memiliki ekonomi kaya; (4) Peluang wanita dengan UKP antara 19-21 tahun dan UKP > 22 tahun sebesar 1,291 kali dibandingkan wanita dengan UKP < 18 tahun, untuk yang memiliki ekonomi sangat kaya.

D. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan dalam penelitian ini, peneliti menyimpulkan beberapa hasil penelitian sebagai berikut: (1) Model partial proportional odds :

$$\text{Logit}[P(Y) > 1|x] = - 0,3843 + 0,2299X_{1(2)} + 1,3224 X_{1(3)} + 3,3159 X_{1(4)} - 0,4016 X_2 - 0,0241 X_{3(2)} - 0,0052 X_{3(3)} + 0,0524 X_{3(4)} + 0,2557 X_{3(5)}$$

$$\text{Logit}[P(Y) > 2|x] = - 1,3525 - 0,0004X_{1(2)} + 0,9004 X_{1(3)} + 2,4974 X_{1(4)} - 0,4016 X_2 - 0,1005 X_{3(2)} - 0,0052 X_{3(3)} + 0,0524 X_{3(4)} + 0,2557 X_{3(5)}$$

(2) Hasil analisis regresi logistik ordinal dengan PPOM (*Partial Proportional Odds Model*) diperoleh faktor-faktor yang berpengaruh terhadap usia kawin pertama wanita yaitu pendidikan, status tempat tinggal dan ekonomi.

Daftar Pustaka

- [1] Hasna and A. I. Achmad, "Metode Regresi Probit Biner untuk Pemodelan Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Diagnosis Penyakit Jantung," *J. Ris. Stat.*, pp. 28–34, 2022, doi: 10.29313/jrs.vi.721.
- [2] A. M. A., "Analisis Regresi Logistik Multinomial Untuk Mengetahui Faktor-Faktor Utama yang Mempengaruhi Keputusan Mahasiswa Matematika UNM Setelah Selesai S1," Universitas Negeri Makassar, 2011.
- [3] D. W. Hosmer Jr., S. Lemeshow, and R. X. Sturdivant, *Applied Logistic Regression, Third Edition*. John Wiley & Sons, Inc., 2013.
- [4] S. Das and R. M. Rahman, "Application of ordinal logistic regression analysis in determining risk factors of child malnutrition in Bangladesh.," *Nutr. J.*, vol. 10, p. 124, Nov. 2011, doi: 10.1186/1475-2891-10-124.
- [5] A. Dolgun and O. Saracbası, "Assessing proportionality assumption," *Stat. Interface*, vol. 7, pp. 275–295, 2014.
- [6] M. N. S. Abreu, A. L. Siqueira, C. S. Cardoso, and W. T. Caiaffa, "Ordinal logistic regression models: application in quality of life studies.," *Cad. Saude Publica*, vol. 24 Suppl 4, pp. s581-91, 2008, doi: 10.1590/s0102-311x2008001600010.
- [7] D. G. Kleinbaum and M. Klein, *Logistic Regression: A Self Learning Text (3rd ed)*. New York: Springer., 2010.
- [8] C. D. Manning, P. Raghavan, and H. Schutze, *An Introduction to Modern Information Retrieval*, Online Edi., vol. 53, no. 9. Cambridge: Cambridge University Press, 2009. doi: 10.1108/00242530410565256.
- [9] B. R., *Assessing proportionality in the proportional odds model for ordinal logistic regressio*. 1990.
- [10] R. Williams, "Generalized ordered logit/partial proportional odds models for ordinal dependent variables," *Stata J.*, vol. 6, no. 1, pp. 58–82, 2006, doi: 10.1177/1536867x0600600104.
- [11] A. Agresti, *Categorical Data Analysis, 2nd Edition*. New York, 2003.