

# Pemodelan Logit, Probit dan Complementary Log-Log pada Studi Kasus Partisipasi Perempuan dalam Pembangunan Ekonomi di Kalimantan Selatan

Rizfanni Cahya Putri dan Vita Ratnasari  
Jurusan Statistika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)  
Jl. Arief Rahman Hakim, Surabaya 60111  
*e-mail*: vita\_ratna@statistik.its.ac.id

**Abstrak**— Beberapa metode statistika yang mampu menangani data dengan variabel respon bersifat kualitatif adalah model logit, probit dan complementary log-log (Agresti, 2002). Apabila variabel responnya berupa data kualitatif yang terdapat pada partisipasi perempuan dalam angkatan kerja secara individu dapat dilihat dari pilihan bekerja atau tidak bekerja (BPS, 2013). Pembahasan mengenai ketenagakerjaan menjadi lebih menarik apabila dilihat dari jumlah perempuan yang bekerja, dikarenakan mulai meningkat dengan adanya tujuan untuk meningkatkan kesejahteraan keluarga (KPPPA, 2014). Telah diketahui pula bahwa Tingkat Partisipasi Angkatan Kerja (TPAK) perempuan di Kalimantan Selatan tertinggi di Pulau Kalimantan adalah sebesar 56,39 persen (BPS, 2012). Akan tetapi, Kalimantan Selatan merupakan salah satu provinsi dengan angka IPG (Indeks Pembangunan Gender) dan IDG (Indeks Pemberdayaan Gender) rendah selama 12 tahun (2006-2012) dengan Persentase IPG sebesar 66,30 dan IDG sebesar 68,40 (KPPPA, 2013). Variabel penelitian yang digunakan adalah partisipasi bersekolah, pendidikan tertinggi dan daerah tempat tinggal. Model logit, probit maupun complementary log-log ditinjau dari nilai AIC dan *R-Square* relatif tidak signifikan berbeda. Kesimpulan ini didukung pula jika ditinjau dari nilai *goodness of fit*, baik model logit maupun probit memberikan hasil yang relatif tidak signifikan berbeda (Ratnasari, Sunaryo dan Setiawan, 2008).

**Kata Kunci**—Logit, Probit, Complementary Log-Log, Partisipasi Perempuan, Pembangunan Ekonomi.

## I. PENDAHULUAN

STATISTIKA merupakan ilmu yang mempelajari tentang bagaimana merencanakan, mengumpulkan, menganalisis, serta menginterpretasikan suatu data. Beberapa metode statistika yang mampu menangani data dengan variabel respon bersifat kualitatif adalah model logit, probit dan complementary log-log [1]. Apabila variabel responnya berupa data kualitatif yang terdapat pada partisipasi perempuan dalam angkatan kerja secara individu dapat dilihat dari pilihan bekerja atau tidak bekerja [2].

Partisipasi angkatan kerja merupakan keterlibatan seseorang dalam bidang ekonomi. Salah satu indikator pembangunan ekonomi adalah ketenagakerjaan. Pembahasan mengenai ketenagakerjaan menjadi lebih menarik apabila dilihat dari jumlah perempuan yang bekerja, dikarenakan mulai meningkat dengan adanya tujuan untuk meningkatkan kesejahteraan keluarga [3]. Telah diketahui pula bahwa Tingkat Partisipasi Angkatan Kerja (TPAK) perempuan di Kalimantan Selatan tertinggi di Pulau Kalimantan adalah sebesar 56,39% [4]. Akan tetapi, Kalimantan Selatan merupakan salah satu provinsi dengan angka IPG (Indeks Pembangunan Gender) dan IDG (Indeks Pemberdayaan Gender)

rendah selama 12 tahun (2006-2012) dengan Persentase IPG sebesar 66,30% dan IDG sebesar 68,40% [5].

IPG dan IDG merupakan salah satu tolak ukur keberhasilan pembangunan, keberhasilan pembangunan dari berbagai bidang khususnya pendidikan, kesehatan, ekonomi, politik dan pengambilan keputusan turut menurunkan kesenjangan pencapaian pembangunan antara perempuan dan laki-laki yang ditandai oleh meningkatnya angka IPG dan IDG [5].

Pembangunan hakikatnya adalah upaya mewujudkan tujuan nasional bangsa Indonesia yang maju, mandiri, sejahtera, berkeadilan, berdasarkan iman dan takwa kepada Tuhan Yang Maha Kuasa. Sesuai tujuan yang tercantum dalam alinea keempat Pembukaan Undang-Undang Dasar (UUD) 1945 disebutkan bahwa hakikat pembangunan nasional adalah mencerdaskan kehidupan bangsa, menciptakan kesejahteraan umum, melindungi seluruh tumpah darah Indonesia dan membantu melaksanakan ketertiban dunia dan perdamaian abadi. Pembangunan dilaksanakan oleh masyarakat terdiri dari tingkat mikro individu, tingkat agregat nasional dimulai di tingkat kelompok masyarakat, desa/kelurahan, kecamatan, kabupaten/kota, provinsi sampai nasional dan tingkat global/internasional pembangunan antar negara [6].

Penelitian mengenai model logit pernah dilakukan menganalisa pengelompokan dan pemodelan partisipasi angkatan kerja Jawa Timur [7]. Penelitian mengenai model probit pernah dilakukan menganalisa pemetaan dan pemodelan TPAK perempuan di Jawa Timur [8]. Penelitian mengenai model complementary log-log pernah dilakukan menganalisa faktor-faktor yang memengaruhi waktu kelulusan mahasiswa [9]. Penelitian mengenai model logit, probit dan complementary log-log yang diaplikasikan dalam satu kasus pernah dilakukan menganalisis faktor yang mempengaruhi kinerja keamanan sosial [10].

Penelitian mengenai partisipasi perempuan dalam pembangunan ekonomi pernah dilakukan menjelaskan bahwa variabel prediktor yang berpengaruh terhadap pendapatan yaitu umur, pendidikan akhir, jumlah ART, jumlah anak bekerja, jumlah balita, umur suami, pendidikan akhir suami dan status kerja suami [11] dan menjelaskan bahwa faktor yang mempengaruhi umur perempuan dan status perkawinan [12].

Berdasarkan uraian tersebut, maka ingin melakukan penelitian yakni membandingkan model logit, probit dan complementary log-log pada studi kasus partisipasi perempuan dalam pembangunan ekonomi di Kalimantan Selatan.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Tabel Kontingensi

Jika kedua variabel berskala diskret (nominal/ordinal atau numerik yang dikategorikan), maka tabel kontingensi untuk menguji apakah kedua variabel tersebut independen. Semakin banyak kategori dari variabel maka semakin banyak pula sampel yang dibutuhkan karena tabel kontingensi memiliki syarat homogen (dalam setiap sel tersebut harus merupakan objek yang sama, sehingga jika datanya heterogen tidak bisa dianalisis menggunakan tabel kontingensi), mutually exclusive (antara level satu dengan level lain harus saling lepas), mutually exhaustive (dekomposisi secara lengkap sampai pada unit terkecil, sehingga jika mengklasifikasikan satu unsur maka hanya dapat diklasifikasikan dalam satu unit saja atau dengan kata lain semua nilai harus masuk dalam klasifikasi yang dilakukan) dan nilai harapan kurang dari 5 [1].

Tabel 1.  
Tabel Kontingensi  $r \times c$

Baris	Kolom			
	1	2	..	c
1	$n_{11}$	$n_{12}$	..	$n_{1c}$
2	$n_{21}$	$n_{22}$	..	$n_{2c}$
:	:	:	:	:
r	$n_{r1}$	$n_{r2}$	..	$n_{rc}$

B. Generalized Linear Model (GLMs)

GLMs merupakan model statistika yang terdiri atas tiga komponen sebagai berikut.

1. Komponen random ( $\mu$ )  
Komponen ini termasuk dalam keluarga eksponensial.
2. Komponen sistematis ( $\eta$ )  
Komponen ini dinyatakan dalam bentuk kombinasi linear  $\beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_q X_q$ , dapat ditulis  $\eta = \beta_0 + \sum_{s=1}^p \beta_s X_s$
3. Fungsi link  $g(\cdot)$  adalah penghubung antara komponen random dan komponen sistematis  $\eta = g(\mu)$ .

Fungsi kanonik link untuk distribusi binomial adalah  $\eta = \ln\left(\frac{p}{1-p}\right)$  atau sering disebut dengan fungsi logistik atau fungsi logit [13] dan [14]. Hubungan antara  $p$  dan  $\eta$  adalah non linear, yaitu menyerupai kurva S. Jika  $\eta$  meningkat, maka  $p$  akan meningkat pula dengan interval  $0 \leq p \leq 1$ .

Tiga fungsi link yang lain, yang dapat digunakan untuk menganalisis variabel respon berdistribusi binomial. Asumsi yang harus dipenuhi untuk fungsi link yang variabel respon berdistribusi binomial, yaitu nilai  $p$  berada ( $0 \leq p \leq 1$ ) dimana  $\eta$  bernilai ( $-\infty < \eta < \infty$ ) [13]. Beberapa fungsi link yang memenuhi asumsi tersebut adalah sebagai berikut.

1. Fungsi logistik atau logit,  $\eta = \ln\left(\frac{p}{1-p}\right)$  dan probabilitas dari logit,  $p = \frac{\exp(\eta)}{1+\exp(\eta)}$ .
2. Fungsi invers kumulatif normal standart atau probit,  $\eta = \Phi^{-1}(p)$  dan probabilitas dari probit,  $p = \Phi(\eta)$ .
3. Fungsi complementary log-log atau fungsi clog-log,  $\eta = \log(-\log(1-p))$ ,  
Probabilitas dari complementary log-log,  
 $p = 1 - \frac{1}{\exp(\exp(\eta))}$ .

B1. Regresi Logistik

Regresi logistik merupakan suatu metode analisis data yang digunakan untuk mencari hubungan antara variabel

respon (Y) yang bersifat dikotomus dengan variabel prediktor (X) yang bersifat dikotomus ataupun polikotomus [16]. Hasil dari variabel respon Y terdiri dari 2 kategori yaitu “sukses” dan “gagal”. Dalam keadaan demikian, variabel Y mengikuti distribusi Bernoulli untuk setiap observasi tunggal. Fungsi probabilitas dinotasikan sebagai berikut  $P(Y = 1|X) = p$ . Transformasi dari model regresi logistik adalah sebagai berikut.

$$g(x) = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_q X_q$$

Sehingga model logistik yang terbentuk adalah sebagai berikut.

$$p = \frac{\exp(g(x))}{1+\exp(g(x))}$$

Pentingnya penerapan dari model logit adalah menentukan pengaruh dari variabel eksplanatori pada salah subjek terpilih dari serangkaian pilihan diskrit, sebagai contoh, pilihan sistem transportasi untuk bekerja (menyetir sendiri, bus, kereta, berjalan, sepeda), tempat tinggal (membeli rumah, membeli apartemen, menyewa), lokasi belanja kebutuhan utama (pusat kota, mall A, mall B, lainnya), merek pasta gigi, preferensi partai politik, atau pekerjaan [1].

Model untuk variabel respon mengandung serangkaian pilihan diskrit yang disebut *discrete-choice* model. Dengan demikian model menjadi alat penelitian penting untuk ahli ekonomi dan ahli geografi. Apabila terdapat J kategori pada variabel respon maka model yang didapatkan sebanyak J-1.

B2. Regresi Probit

Regresi probit merupakan salah satu model regresi yang dapat digunakan untuk menjelaskan pola hubungan antara variabel respon dengan variabel prediktor, dimana variabel respon tersebut bersifat kategori dikotomus yang dikategorikan berdasarkan nilai pada *threshold* tertentu. Menurut [13] fungsi yang digunakan pada regresi probit adalah distribusi normal. Berikut merupakan probabilitas dari regresi probit.

$$p = \Phi(Z) ; Z = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_q X_q$$

B3. Regresi Complementary Log-Log

Regresi complementary log-log merupakan model regresi yang dapat menjelaskan hubungan antara variabel respon yang bersifat kategorik dikotomus dengan variabel prediktor baik yang bersifat kategorik maupun kontinu. Regresi complementary log-log berkaitan erat dengan distribusi gompertz [13]. Berikut merupakan probabilitas dari regresi complementary log-log.

$$p = 1 - \frac{1}{\exp(\exp(C))} ; C = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_q X_q$$

C. Estimasi Parameter

Metode estimasi parameter yang digunakan adalah metode *Maximum Likelihood Estimation* (MLE). MLE biasa digunakan untuk estimasi parameter suatu model yang distribusinya diketahui. Variabel respon (Y) diasumsikan dengan kriteria yang memiliki dua nilai, 0 dan 1 dengan mengikuti distribusi bernoulli. Berikut merupakan langkah-langkah mengestimasi dengan metode *maximum likelihood* [14].

1. Ambil n sampel random  $Y_1, Y_2, \dots, Y_n$ .
2. Menentukan fungsi *likelihood* dari variabel random Y

$$L(\beta|Y_1, Y_2, \dots, Y_n) = f(Y_1, Y_2, \dots, Y_n)$$

Untuk mendapatkan parameter  $\beta$ , fungsi *likelihood* di ln-kan.

3. Memaksimumkan fungsi *likelihood* dengan menurunkan ln fungsi *likelihood* terhadap parameter dan kemudian menyamakan dengan nol.
4. Jika diperoleh bentuk yang tidak *closed form*, maka untuk memperoleh penaksir maksimum *likelihood* digunakan penyelesaian dengan menggunakan metode numerik dengan iterasi Newton Raphson. Tahapan pada prosedur iterasi Newton Raphson, terlebih dahulu menentukan vektor  $\mathbf{g}(\boldsymbol{\beta})$ , yang merupakan turunan pertama dari fungsi *likelihood* terhadap parameter  $\boldsymbol{\beta}$ . Kemudian menentukan matrik Hessian atau matrik  $\mathbf{H}(\boldsymbol{\beta})$ , yang elemen-elemennya merupakan turunan kedua terhadap parameter  $\boldsymbol{\beta}$ .

**D. Uji Signifikansi Parameter**

Uji signifikansi parameter dilakukan setelah melakukan estimasi parameter. Uji signifikansi ini dilakukan melalui dua tahapan yaitu uji signifikansi parameter secara serentak dan secara parsial [15].

1. Uji signifikansi parameter secara serentak berfungsi untuk mengetahui variabel yang berpengaruh secara signifikan terhadap variabel respon secara bersama.

Hipotesis

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

$$H_1 : \text{minimal ada satu } \beta_j \neq 0 ; j = 1, 2, \dots, q$$

Statistik uji

$$G = -2 \ln \left[ \frac{\left(\frac{n_1}{n}\right)^{n_1} \left(\frac{n_0}{n}\right)^{n_0}}{\prod_{i=1}^n p^{y_i} (1-p)^{(1-y_i)}} \right] = -2 \ln \left[ \frac{L_0}{L_1} \right] \quad (1)$$

dimana,

$$n_1 = \sum_i^n y_i \quad n_0 = \sum_i^n (1 - y_i) \quad n = n_0 + n_1$$

Daerah kritis : Tolak  $H_0$  jika  $G > \chi^2_{(\alpha, v)}$

2. Uji signifikansi parameter secara parsial berfungsi untuk mengetahui variabel yang berpengaruh secara signifikan terhadap variabel respon secara individu.

Hipotesis

$$H_0 : \beta_j = 0$$

$$H_1 : \beta_j \neq 0 ; j = 1, 2, \dots, q$$

Statistik uji

$$W = \frac{\hat{\beta}_j}{SE(\hat{\beta}_j)} \quad (2)$$

Daerah kritis : Tolak  $H_0$  jika  $|W| > Z_{\frac{\alpha}{2}}$

**E. Uji Kesesuaian Model**

Uji kesesuaian model digunakan untuk melakukan pengelompokan suatu data melalui nilai estimasi probabilitas. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui model yang telah didapatkan sudah sesuai. Artinya tidak terdapat perbedaan antara hasil pengamatan dan kemungkinan hasil prediksi model [15].

Hipotesis

$H_0$  : Model sesuai (tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil pengamatan dengan kemungkinan hasil prediksi model)

$H_1$  : Model tidak sesuai (terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil pengamatan dengan kemungkinan hasil prediksi model)

Statistik uji :

$$\hat{c} = \sum_{f=1}^g \frac{(O_f - n' f \bar{\pi}_f)^2}{n' f \bar{\pi}_f (1 - \bar{\pi}_f)} \quad (3)$$

Keputusan diambil yaitu jika  $\hat{c} < \chi^2_{(\alpha, v)}$  maka gagal tolak  $H_0$ .

**F. Ketepatan Klasifikasi**

Prosedur klasifikasi adalah suatu evaluasi untuk melihat peluang kesalahan klasifikasi yang dilakukan oleh suatu fungsi klasifikasi dengan menggunakan ukuran *Apparent Error Rate* (APER), yaitu nilai proporsi sampel yang salah atau tidak tepat diklasifikasikan oleh fungsi klasifikasi [1].

$$APER(\%) = \frac{n_{12} + n_{21}}{n_{11} + n_{12} + n_{21} + n_{22}} \quad (4)$$

**G. Ketepatan Klasifikasi**

Pemilihan model terbaik digunakan untuk mengetahui model mana yang terbaik dalam kasus tertentu dengan menggunakan AIC (*Aikake Information Criterion*) dan *R-Square* Mc Fadden [1].

AIC = -2 (maksimum fungsi *likelihood* – jumlah parameter dalam model)

$$R\text{-Square Mc Fadden} = 1 - \ln \frac{L_1}{L_0}$$

**III. METODOLOGI PENELITIAN**

**A. Sumber Data**

Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data sekunder diperoleh dari Survei Ekonomi Nasional (SUSENAS) yang diselenggarakan oleh Badan Pusat Statistik (BPS) Republik Indonesia tahun 2013 dengan unit pengamatan 9.047 individu perempuan yang ada di Kalimantan Selatan yang berusia 16 tahun keatas.

**B. Variabel Penelitian**

Variabel yang digunakan untuk penelitian ini terdiri atas variabel respon dan variabel prediktor. Variabel respon (Y) adalah partisipasi perempuan dalam pembangunan ekonomi di Kalimantan Selatan, sedangkan variabel-variabel prediktor untuk mengetahui faktor-faktor yang berpengaruh terhadap partisipasi perempuan dalam pembangunan ekonomi di Kalimantan Selatan .

Tabel 2.  
Variabel Penelitian

Variabel	Kategori
Partisipasi Bersekolah (X <sub>1</sub> )	Tidak/Belum Pernah Bersekolah (X <sub>1,1</sub> )
	Masih Bersekolah (X <sub>1,2</sub> )
	Tidak Bersekolah Lagi (X <sub>1,3</sub> )
Pendidikan Tertinggi (X <sub>2</sub> )	≤ Sekolah Dasar (X <sub>2,1</sub> )
	Sekolah Menengah Pertama (X <sub>2,2</sub> )
	≥ Sekolah Menengah Atas (X <sub>2,3</sub> )
Daerah Tempat Tinggal (X <sub>3</sub> )	Perkotaan (X <sub>3,1</sub> )
	Perdesaan (X <sub>3,2</sub> )

**C. Langkah-langkah Penelitian**

Langkah penelitian adalah tahapan yang harus ditempuh untuk menyelesaikan permasalahan yang ada. Langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Melakukan analisis deskriptif untuk mengetahui karakteristik partisipasi perempuan dalam pembangunan ekonomi di Kalimantan Selatan.
2. Untuk membandingkan model logit, probit dan complementary log-log. Langkah analisisnya adalah sebagai berikut.
  - a. Melakukan estimasi parameter.

- b. Melakukan uji signifikansi parameter secara serentak untuk mengetahui apakah terdapat variabel prediktor yang signifikan berpengaruh terhadap variabel respon.
- c. Melakukan uji signifikansi parameter secara parsial untuk mengetahui apakah terdapat variabel prediktor yang signifikan berpengaruh terhadap variabel respon.
- d. Melakukan uji kesesuaian model.
- e. Melakukan perhitungan ketepatan klasifikasi

IV. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

A. Karakteristik Partisipasi Perempuan dalam Pembangunan Ekonomi di Kalimantan Selatan

Karakteristik partisipasi perempuan dalam pembangunan ekonomi di Kalimantan Selatan menggunakan analisis statistika deskriptif, sehingga dapat mengetahui karakteristik individu perempuan di Kalimantan Selatan. Statistika deskriptif disajikan dalam bentuk tabel kontingensi.

Tabel 1. Partisipasi Bersekolah

Partisipasi Bersekolah	Partisipasi Perempuan dalam Pembangunan Ekonomi di Kalimantan Selatan		Total
	Bekerja	Tidak Bekerja	
Tidak/belum Pernah Bersekolah	202	242	444
Masih Bersekolah	140	516	656
Tidak Bersekolah Lagi	<b>4572</b>	<b>3375</b>	7947
Total	4914	4133	9047

Cetak tebal – Nilai Partisipasi Bersekolah Terbesar

Jika berdasarkan nilai *odds ratio* maka perempuan di Kalimantan Selatan yang tidak bersekolah lagi cenderung bekerja 1,61 kali lebih besar dibandingkan yang tidak/belum pernah bersekolah. Serta, perempuan di Kalimantan Selatan yang masih bersekolah cenderung bekerja 0,32 kali lebih kecil dibandingkan yang tidak/belum pernah bersekolah.

Tabel 2. Pendidikan Tertinggi

Pendidikan Tertinggi	Partisipasi Perempuan dalam Pembangunan Ekonomi di Kalimantan Selatan		Total
	Bekerja	Tidak Bekerja	
≤ Sekolah Dasar	<b>2850</b>	<b>2188</b>	5038
Sekolah Menengah Pertama	712	1053	1765
≥ Sekolah Menengah Atas	1352	892	2244
Total	4914	4133	9047

Cetak tebal – Nilai Pendidikan Tertinggi Terbesar

Jika berdasarkan nilai *odds ratio* maka perempuan di Kalimantan Selatan yang memiliki pendidikan tertinggi ≥ Sekolah Menengah Atas cenderung bekerja 1,16 kali lebih besar dibandingkan dengan pendidikan tertinggi ≤ Sekolah Dasar. Serta, perempuan di Kalimantan Selatan yang memiliki pendidikan tertinggi Sekolah Menengah Pertama cenderung bekerja 0,52 kali lebih kecil dibandingkan dengan pendidikan tertinggi ≤ Sekolah Dasar.

Tabel 3. Daerah Tempat Tinggal

Daerah Tempat Tinggal	Partisipasi Perempuan dalam Pembangunan Ekonomi di Kalimantan Selatan		Total
	Bekerja	Tidak Bekerja	
Perkotaan	1790	1890	3680
Perdesaan	<b>3124</b>	<b>2243</b>	5367
Total	4914	4133	9047

Cetak tebal – Nilai Daerah Tempat Tinggal Terbesar

Jika berdasarkan nilai *odds ratio* maka perempuan di Kalimantan Selatan yang tinggal di daerah perdesaan cenderung bekerja 1,47 kali lebih besar dibandingkan perempuan di Kalimantan Selatan yang tinggal di daerah perkotaan.

B. Pemodelan Logit, Probit dan Complementary Log-Log

Untuk mengetahui bagaimana pengaruh antara variabel pembangunan ekonomi dengan partisipasi bersekolah ( $X_1$ ), pendidikan tertinggi ( $X_2$ ), dan daerah tempat tinggal ( $X_3$ ) dilakukan pemodelan logit, probit dan complementary log-log.

1. Estimasi Parameter

Estimasi parameter dapat dilihat dari nilai  $\beta$  pada setiap pemodelan sebagai berikut.

Tabel 4. Estimasi Parameter

Pemodelan	Estimasi Parameter
Logit	$g(x) = 0,50 + 0,96 X_{1,2} - 0,52 X_{1,3} + 0,40 X_{2,2} - 0,43 X_{2,3} - 0,44 X_{3,2}$
Probit	$Z = 0,31 + 0,59 X_{1,2} - 0,32 X_{1,3} + 0,25 X_{2,2} - 0,26 X_{2,3} - 0,27 X_{3,2}$
Complementary Log-Log	$c = -0,003 + 0,58 X_{1,2} - 0,37 X_{1,3} + 0,27 X_{2,2} - 0,33 X_{2,3} - 0,31 X_{3,2}$

Tabel 4 menjelaskan bahwa estimasi parameter pada  $\beta_0$  untuk model logit dan probit bertanda positif, sedangkan untuk model complementary log-log bertanda negatif. Serta, pada setiap  $\beta$  pada setiap kategori variabel prediktor memiliki tanda yang sama untuk model logit, probit dan complementary log-log.

2. Uji Signifikansi Parameter Secara Serentak

Pengujian signifikansi parameter secara serentak dapat dilihat dari statistik uji G sebagai berikut.

Tabel 5. Uji Signifikansi Parameter Secara Serentak

Pemodelan	Statistik Uji (G)
Logit	552,346
Probit	554,193
Complementary Log-Log	563,542

Tabel 5 menjelaskan bahwa model complementary log-log memiliki nilai G yang lebih besar dibandingkan dengan model logit dan probit, sehingga koefisien  $\beta$  yang paling signifikan adalah model complementary log-log.

3. Uji Signifikansi Parameter Secara Parsial

Uji signifikansi parameter secara parsial dapat dilakukan untuk melihat variabel yang mempengaruhi secara parsial signifikan. Berikut didapatkan nilai  $\beta$  secara parsial pada model logit, probit dan complementary log-log.

Tabel 6.  
Uji Signifikansi Parameter Secara Parsial

$\beta$	Logit	Probit	Complementary Log-Log
$\beta_0$	0,50 Wald = 4,98 P-Value = 0,00	0,31 Wald = 4,95 P-Value = 0,00	-0,003 Wald = -0,04 P-Value = 0,97
$\beta_{1,2}$	0,96 Wald = 6,76 P-Value = 0,00	0,59 Wald = 6,81 P-Value = 0,00	0,58 Wald = 6,52 P-Value = 0,00
$\beta_{1,3}$	-0,52 Wald = -5,16 P-Value = 0,00	-0,32 Wald = -5,16 P-Value = 0,00	-0,37 Wald = -5,41 P-Value = 0,00
$\beta_{2,2}$	0,40 Wald = 6,56 P-Value = 0,00	0,25 Wald = 6,60 P-Value = 0,00	0,27 Wald = 6,47 P-Value = 0,00
$\beta_{2,3}$	-0,43 Wald = -7,45 P-Value = 0,00	-0,26 Wald = -7,47 P-Value = 0,00	-0,33 Wald = -7,52 P-Value = 0,00
$\beta_{3,2}$	-0,44 Wald = -9,36 P-Value = 0,00	-0,27 Wald = -9,32 P-Value = 0,00	-0,31 Wald = -9,31 P-Value = 0,00

Tabel 6 menjelaskan bahwa model logit memiliki nilai Wald yang paling besar adalah  $\beta_0$  dan  $\beta_{3,2}$  yang artinya bahwa variabel daerah tempat tinggal di perdesaan paling signifikan pada model logit. Model probit memiliki nilai Wald yang paling besar adalah  $\beta_{1,2}$  dan  $\beta_{2,2}$  yang artinya bahwa variabel masih bersekolah dan pendidikan tertinggi sekolah menengah pertama paling signifikan pada model probit. Model complementary log-log memiliki nilai Wald yang paling besar adalah  $\beta_{1,3}$  dan  $\beta_{2,3}$  yang artinya bahwa variabel tidak bersekolah lagi dan pendidikan tertinggi  $\geq$  sekolah menengah atas paling signifikan pada model complementary log-log.

4. Uji Kesesuaian Model

Uji kesesuaian model digunakan untuk mengetahui pada pemodelan logit, probit dan complementary log-log yang telah didapatkan tidak ada perbedaan antara hasil pengamatan dan kemungkinan hasil prediksi.

Tabel 7.  
Uji Kesesuaian Model

Pemodelan	Chi-Square
Logit	3,5154
Probit	3,3374
Complementary Log-Log	6,7508

Tabel 7 menjelaskan bahwa pada model probit memiliki nilai *chi-square* lebih kecil dibandingkan dengan model logit dan complementary log-log, sehingga model yang paling sesuai digunakan adalah model probit.

5. Ketepatan Klasifikasi

Ketepatan klasifikasi menggunakan nilai APER (*Apparent Error Rate*) sebagai berikut.

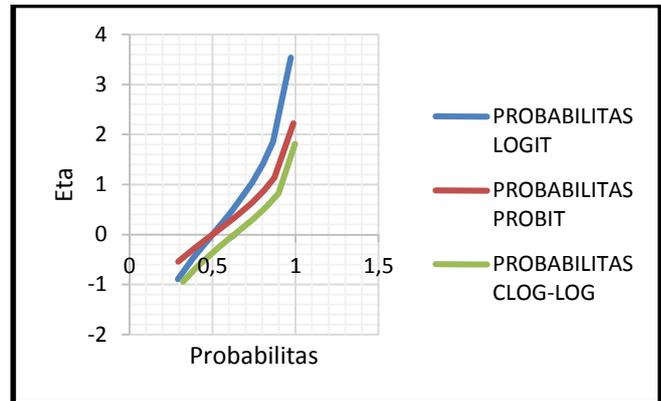
Tabel 8.  
Ketepatan Klasifikasi

Pemodelan	Ketepatan Klasifikasi
Logit	60%
Probit	60%
Complementary Log-Log	60%

Tabel 8 menjelaskan bahwa evaluasi model logit, probit dan complementary log-log memiliki ketepatan klasifikasi yang sama yakni sebesar 60%.

6. Probabilitas Plot

*Probability plot* digunakan untuk melihat letak pola grafik pada setiap model adalah sebagai berikut.



Gambar 1. Probabilitas Plot

Gambar 1 menjelaskan bahwa probabilitas plot pada model complementary log-log dibawah model logit dan probit, dimana nilai  $\eta$  telah diketahui dari setiap model sehingga didapatkan probabilitas dari masing-masing model.

7. Pemilihan Model Terbaik

Pemilihan model terbaik berdasarkan nilai AIC terkecil dan *R-Square Mc Fadden* terbesar sebagai berikut.

Tabel 9.  
Pemilihan Model Terbaik

Pemilihan Model Terbaik	Logit		Probit		Complementary Log-Log	
	L <sub>0</sub>	L <sub>1</sub>	L <sub>0</sub>	L <sub>1</sub>	L <sub>0</sub>	L <sub>1</sub>
AIC	12476,3	11933,95	12476,3	11932,11	12476,3	11944,73
R-Square	0,0592		0,0594		0,0581	

Tabel 9 menjelaskan bahwa dari ketiga model tersebut dapat disimpulkan bahwa baik model logit, probit maupun complementary log-log ditinjau dari nilai AIC dan *R-Square* relatif tidak signifikan berbeda. Kesimpulan ini didukung pula jika ditinjau dari nilai *goodness of fit*, baik model logit maupun probit memberikan hasil yang relatif tidak signifikan berbeda [16].

V. KESIMPULAN DAN SARAN

1. Kesimpulan

Karakteristik partistipasi perempuan dalam pembangunan ekonomi di Kalimantan Selatan diperoleh sebagai berikut.

- Perempuan di Kalimantan Selatan yang tidak bersekolah lagi cenderung bekerja 1,61 kali lebih besar dibandingkan yang tidak/belum pernah bersekolah. Serta, perempuan di Kalimantan Selatan yang masih bersekolah cenderung bekerja 0,32 kali lebih kecil dibandingkan yang tidak/belum pernah bersekolah.
- Perempuan di Kalimantan Selatan yang memiliki pendidikan tertinggi  $\geq$  Sekolah Menengah Atas cenderung bekerja 1,16 kali lebih besar dibandingkan dengan pendidikan tertinggi  $\leq$  Sekolah Dasar. Serta, perempuan di Kalimantan Selatan yang memiliki pendidikan tertinggi Sekolah Menengah Pertama cenderung bekerja 0,52 kali lebih kecil dibandingkan dengan pendidikan tertinggi  $\leq$  Sekolah Dasar.
- Perempuan di Kalimantan Selatan yang tinggal di daerah perdesaan cenderung bekerja 1,47 kali lebih besar dibandingkan perempuan di Kalimantan Selatan yang tinggal di daerah perkotaan.

Model logit, probit maupun complementary log-log ditinjau dari nilai AIC dan *R-Square* relatif tidak signifikan berbeda.

## 2. Saran

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan terdapat beberapa kendala yang dapat dibuat sebagai saran untuk penelitian selanjutnya yaitu perlu dilakukan penambahan variabel yang diduga mempengaruhi partisipasi perempuan dalam pembangunan ekonomi di Kalimantan Selatan. Untuk pemerintah diharapkan mampu menyeimbangkan peranan perempuan dalam pembangunan ekonomi agar perempuan di Kalimantan Selatan dapat turut serta dalam membangun ekonomi.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Agresti, A. (2002). *An Introduction to Categorical Data Analysis*. New Jersey : John Wiley & Sons.
- [2] [BPS] Badan Pusat Statistik. (2013). Rapat Ekonomi Regional Kalimantan. Kalimantan Selatan : BPS
- [3] [KPPPA] Kementerian Pemberdayaan Perempuan dan Perlindungan Anak. (2014). Ketenagakerjaan. Jakarta : KPPPA.
- [4] [BPS] Badan Pusat Statistik. (2012). Tingkat Partisipasi Angkatan Kerja (TPAK). Jakarta : BPS.
- [5] [KPPPA] Kementerian Pemberdayaan Perempuan dan Perlindungan Anak. (2013). Pembangunan Manusia Berbasis Gender. Jakarta : KPPPA.
- [6] [BAPPENAS] Badan Perencanaan dan Pembangunan Nasional. (2009). Pokok-Pokok Penyelenggaraan Pembangunan Nasional. Jakarta : BAPPENAS.
- [6] [BPS] Badan Pusat Statistik. (2013). Profil Perempuan Indonesia 2013. Jakarta : BPS.
- [7] Ahyani. (2010). Pengelompokan dan Pemodelan Partisipasi Angkatan Kerja Jawa Timur dengan Pendekatan Regresi Logistik. Surabaya : Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- [8] Yulianti. (2013). Pemetaan dan Pemodelan Tingkat Partisipasi Angkatan Kerja (TPAK) Perempuan di Provinsi Jawa Timur dengan Pendekatan Model Probit. Surabaya : Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- [9] Ariani, N, Sumarjaya dan Oka. (2013). "Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Waktu Kelulusan Mahasiswa dengan Menggunakan Metode Gompit". *E-Journal Matematika* Vol. 2 No. 3, 40-45.
- [10] Richardson, M. (2013). *Determinants of Social Security Compliance in a Small Island Developing States: An Analysis of Anguilla*. Central Bank of Barbados : Research and Economic Analysis Department.
- [11] Mukti, D dan Zain, I. (2013). "Analisis Regresi Double Hurdle terhadap Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Partisipasi Perempuan Kawin dalam Kegiatan Ekonomi di Jawa Timur". *Jurnal Sains dan Seni POMITS*. Vol. 2 No. 2, D129 –D134.
- [12] Inayah, R., Rahmawati dan Sugito. (2013). "Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Partisipasi Perempuan dalam Perekonomian Rumah Tangga di Kota Semarang Menggunakan Regresi Tobit". *Prosiding Seminar Nasional Ilmu Komputer Universitas Diponegoro*, 173-177, ISSN ISBN: 978-979.
- [13] Hardin, J.W., Hilbe, J, M. (2007). *Generalized Linear Models and Extensions*. United States of America : StataCorp LP.
- [14] Mc Cullagh, P dan J.A Nelder FRS. 1983. *Generalized Linear Models Second Edition*. London NewYork : Chapman and Hall.
- [15] Hosmer, D. W., Lemeshow, S. (2000). *Applied Logistic Regression*. Canada : John Wiley & Sons, Inc.
- [16] Ratnasari, V., Sunaryo, S., dan Setiawan. (2008). "Goodness of Fit Pada Binary Logit dan Probit". *Journal of Mathematics and Science*. Vol. 11 No. 2, ISSN : 0852-4556.