

# Analisis Regresi Probit dalam Kasus Usia Datangnya Menarche Studi Kasus Remaja di Kabupaten Jember

Azwar Habibi



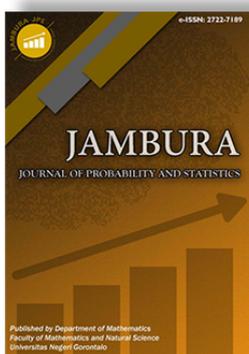
Volume 6, Issue 1, Pages 42–47, May 2025

Received 16 January 2023, Revised 11 November 2023, Accepted 08 May 2024, Published Online 31 Mei 2025

To Cite this Article : A. Habibi, "Analisis Regresi Probit dalam Kasus Usia Datangnya Menarche Studi Kasus Remaja di Kabupaten Jember", *Jambura J. Probab. Stat.*, vol. 6, no. 1, pp. 42–47, 2025, <https://doi.org/10.34312/jjps.v4i1.18418>

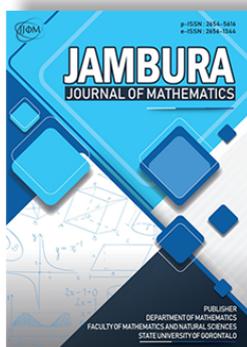
© 2025 by author(s)

## JOURNAL INFO • JAMBURA JOURNAL OF PROBABILITY AND STATISTICS



	Homepage	: <a href="https://ejournal.ung.ac.id/index.php/jps/index">https://ejournal.ung.ac.id/index.php/jps/index</a>
	Journal Abbreviation	: Jambura J. Probab. Stat.
	Frequency	: Biannual (May and November)
	Publication Language	: English (preferable), Indonesia
	DOI	: <a href="https://doi.org/10.34312/jjps">https://doi.org/10.34312/jjps</a>
	Online ISSN	: 2722-7189
	Editor-in-Chief	: Ismail Djakaria
	Publisher	: Department of Mathematics, Universitas Negeri Gorontalo
	Country	: Indonesia
	OAI Address	: <a href="http://ejournal.ung.ac.id/index.php/jps/oai">http://ejournal.ung.ac.id/index.php/jps/oai</a>
	Google Scholar ID	: kWdujzMAAAJ
	Email	: <a href="mailto:redaksi.jjps@ung.ac.id">redaksi.jjps@ung.ac.id</a>

## JAMBURA JOURNAL • FIND OUR OTHER JOURNALS



Jambura Journal of Mathematics



Jambura Journal of Mathematics Education



Jambura Journal of Biomathematics



EULER : Jurnal Ilmiah Matematika, Sains, dan Teknologi

# Analisis Regresi Probit dalam Kasus Usia Datangnya Menarche Studi Kasus Remaja di Kabupaten Jember

Azwar Habibi<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Akuntansi Syariah, Fakultas EBIS, Institut Agama Islam Negeri Madura

## ARTICLE HISTORY

Received 16 January 2023

Revised 11 November 2023

Accepted 08 May 2024

Published 31 Mei 2025

## KATA KUNCI

Regresi Probit  
log-linier  
analisis Kategori  
menarche.

## KEYWORDS

Probit regression  
log-linear  
category analysis  
menarche.

**ABSTRAK.** Regresi Probit merupakan alternatif pendekatan log-linear untuk menangani analisis kategori variabel dependent. Regresi Probit yang bisa digunakan pada data eksperimental, maka ingin diterapkan pada data hasil survey tentang usia datangnya menstruasi pertama pada wanita remaja. Masing-masing wanita memiliki usia datangnya menarche (menstruasi pertama) yang berbeda-beda dan tidak bisa dipastikan usianya. tujuan yang ingin dicapai untuk menjawab permasalahan yaitu untuk mengetahui persamaan regresi probit yang didapatkan dari data usia datangnya menarche pada wanita remaja sehingga didapatkan nilai perubahan variabel tak bebas terhadap perubahannya tiap unit variabel bebas seperti model linear. Untuk mengetahui probabilitas datangnya menarche pada usia tertentu. Untuk mengetahui usia datangnya menarche paling banyak yang dialami wanita remaja. Bertolak dari permasalahan yang telah kami paparkan sebelumnya, dapat diambil beberapa kesimpulan antara lain Persamaan regresi probit yang didapatkan untuk data usia datangnya menarche pada wanita remaja yaitu :  $Y = -11,8189 + 0,907823X$ . Model tersebut sudah cukup baik karena nilai parameter regresi signifikan/ bermakna tidak sama dengan 0 (nol). Probabilitas datangnya menarche pada usia 9,2 tahun mempunyai nilai yang paling besar diantara semua umur wanita remaja yaitu sebesar 0,999728. Usia datangnya menarche paling banyak pada umur 17,5 tahun.

**ABSTRACT.** Probit regression is an alternative log-linear approach to handle the dependent variable category analysis. Probit regression that can be used in experimental data, so you want to be applied to the survey data on the age of the first menstrual coming in teenage women. Each woman has a different age of menarche (first menstruation) and cannot be ascertained. The goal to be achieved to answer the problem is to find out the probit regression equation obtained from the age data of menarche in adolescent women so that the value of changes in variables is not free to changes in each unit of independent variables such as linear models. To find out the probability of menarche at a certain age. To find out the age of the coming menarche the most experienced by teenage women. Starting from the problems we have explained before, several conclusions can be drawn including the probit regression equation obtained for the age of menarche in teenage women, namely:  $y = -11,8189 + 0,907823X$ . The model is good enough because the parameter value Significant/ meaningful regression is not equal to 0 (zero). The probability of menarche at the age of 9.2 years has the greatest value among all the ages of teenage women, equal to 0,999728. The age of menarche comes at most at the age of 17,5 years.



This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License. Editorial of JJPS: Department of Statistics, Universitas Negeri Gorontalo, Jln. Prof. Dr. Ing. B. J. Habibie, Bone Bolango 96554, Indonesia.

## 1. Pendahuluan

Regresi Probit merupakan alternatif pendekatan log-linier untuk menangani kategori variabel dependent [1]. Probit digunakan untuk mendapatkan model probit linier dimana variabel dependent yang digunakan hanya dua nilai [2]. Dalam Probit diasumsikan bahwa kategori variabel dependent memenuhi distribusi normal kontinyu dan merupakan variabel kuantitatif [3]. Probit sangat tepat digunakan pada data eksperimental dimana variabel dependent atau outputnya dichotomous [4].

Penelitian terdahulu meneliti tentang regresi probit yaitu tentang pemodelan faktor-faktor yang berpengaruh terhadap IPKM kabupaten/kota di Pulau Kalimantan tahun 2013 menggu-

nakan pendekatan regresi probit [5]. Penelitian lain mengkaji tentang faktor apa saja yang mempengaruhi harga rumah di Jabodetabek dengan menggunakan regresi probit ordinal, dimana harga rumah terdiri dari tiga kategori yaitu murah, sedang dan mahal [6]. Dalam bidang pembelajaran regresi probit pernah digunakan untuk membandingkan pengaruh model pembelajaran *flipped classroom* dan kooperatif tipe STAD [7]. Dalam bidang lain Regresi Probit digunakan untuk menganalisis variabel-variabel yang mempengaruhi perceraian di Sulawesi Tengah [8]. Penelitian lebih khusus membahas tentang menarche yaitu tentang Gambaran Tingkat Stres Pada Anak Usia Sekolah Menghadapi Menstruasi Pertama (Menarche) [9], penelitian lain yaitu Hubungan antara komunikasi ibu-anak dengan kesiapan menghadapi menstruasi pertama (Menarche) [10] dan pengaruh pola konsumsi,

\*Corresponding Author.

aktivitas fisik dan status gizi terhadap menstruasi pertama [11].

Berbeda dengan penelitian terdahulu, dalam penelitian ini berdasarkan keterangan tentang Probit yang bisa digunakan pada data eksperimental, maka ingin diterapkan pada data hasil survey tentang usia datangnya menstruasi pertama pada wanita remaja. Masing-masing wanita memiliki usia datangnya *menarche* (menstruasi pertama) yang berbeda-beda dan tidak bisa dipastikan usianya. Sehingga, dalam penelitian makalah ini permasalahan yang diangkat adalah persamaan regresi probit yang didapatkan dari data usia datangnya *menarche* pada wanita Remaja, Berapa probabilitas datangnya *menarche* pada usia tertentu, Berapa usia datangnya *menarche* paling banyak yang dialami wanita Remaja. Adapun tujuan yang ingin dicapai adalah untuk menjawab permasalahan yaitu untuk mengetahui persamaan regresi probit yang didapatkan dari data usia datangnya *menarche* pada wanita remaja sehingga didapatkan nilai perubahan variabel tak bebas terhadap berubahannya tiap unit variabel bebas seperti model linear. Untuk mengetahui probabilitas datangnya *menarche* pada usia tertentu. Untuk mengetahui usia datangnya *menarche* paling banyak yang dialami wanita Remaja.

## 2. Metode Penelitian

### 2.1. Data dan Variabel Penelitian

Data yang akan digunakan merupakan hasil Survey pribadi, maka data yang digunakan merupakan data studi kasus dari Data Primer. Adapun sumber data untuk studi kasus ini adalah data dari Survey wanita Remaja Di Kabupaten Jember tahun 2022. Dalam kasus usia datangnya *menarche* pada 3918 wanita Remaja, yang menjadi variabel independent adalah usia datangnya *menarche* dengan kategori datanya bersifat kuantitatif dengan berskala data rasio karena yang digunakan adalah usia, sedangkan variabel dependen adalah jumlah wanita Remaja yang mengalami *menarche* pada usia tertentu dari sejumlah wanita yang dijadikan sampel yang bersifat kategori kualitatif dengan skala data bersifat nominal yaitu berkategori mengalami *menarche* dan tidak mengalami *menarche*. *Software* yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *software* Minitab. Adapun langkah-langkah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut yaitu mencari studi kasus yang cocok untuk diaplikasikan metode regresi Probit kemudian melakukan analisis regresi Probit sehingga mendapatkan persamaan regresi probit, kemudian melakukan uji signifikansi parameter, uji *goodness of fit* (uji kesesuaian model) dan melakukan penjelasan tentang model regresi Probit yang didapat. Untuk lebih jelasnya disajikan dalam gambar bagan berikut :

### 2.2. Metode Analisis Data

Teori yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Analisis Regresi Probit. Analisis Probit merupakan salah satu metode analisis data kualitatif yang sangat berhubungan erat dengan regresi logistik (Logit), memiliki kesesuaian koefisien logit 1,8 kali dengan koefisien probit. Analisis probit dibagi menjadi dua yaitu *oprobit*(nomor urut probit) dan *mprobit*(multinomial probit). Analisis probit ini sesuai untuk rancangan percobaan (Design Eksperimen) dan penekanan outputnya berupa estimasi nilai-nilai efektif untuk berbagai tingkat respons. Asumsinya adalah konsisten dengan suatu variabel yang dependent untuk distribusi normal selanjutnya. Analisis probit juga merupakan fungsi invers kumulatif (CDF) dengan distribusi normal standard [12].

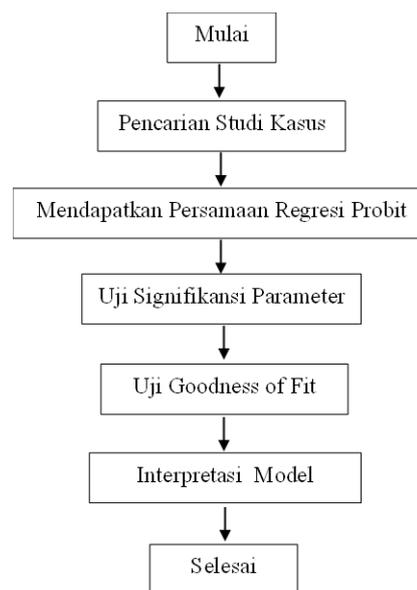


Figure 1. Prosedur Penelitian

### Fungsi Peluang Sampel Acak

Peneliti memusat pada suatu bentuk kemungkinan bahwa  $Y$  yang *dependent* = 1

$$P(Y = 1) = \pi(x) = P(T \leq x) = G(x) \quad (1)$$

Keterangan :

$P(Y)$  adalah nilai peluang elastisitas dengan variabel  $Y$  adalah *dependent*

Elastisitas dapat berarti efek peningkatan satu unit pada variabel bebas dengan kemungkinan variabel responnya = 1

$T$  adalah toleransi distribusi

$F$  adalah CDF transformasi linear  $T$

$G$  adalah CDF distribusi populasi (normal) hanya digunakan untuk probit.

Jika  $G$  CDF distribusi normal, maka

$$\pi(x) = G(x) = \phi \left[ \frac{x - \mu}{\sigma} \right] \quad (2)$$

yang dibentuk dari:

$$F = \phi, \quad \alpha = -\frac{\mu}{\sigma}, \quad \beta = \frac{1}{\sigma}$$

Keterangan:

$\mu$  = mean

$\sigma$  = standard deviasi [13]

Sehingga model probitnya adalah

$$\phi^{-1} [\pi(x)] = \alpha + \beta x \quad (3)$$

Untuk model probit, kurva respons untuk  $\pi(x)$  atau  $(1 - \pi(x))$ , ketika  $\beta < 0$  mempunyai pihan berupa kurva CDF distribusi normal dengan *mean*  $\mu = -\frac{\alpha}{\beta}$  dan standar deviasi  $\sigma = \frac{1}{|\beta|}$  dan bergerak mulai  $-Z$  sampai dengan  $+Z$  dan hanya terdapat pada probit tinggi pada logit [14]. Analisis probit melalui SPSS berupa:

1. *Covariate* yaitu harus ada sedikitnya satu *covariate*.

2. Faktor dapat dipilih secara bebas yang berupa perlakuan dengan tujuan memperkirakan nilai koefisien yang didapat berasal dari nilai-nilai yang diramalkan untuk masing-masing tingkatan faktor dengan covarietas mulai nol.
3. *Response count variable* adalah variabel dependent yang dikode 0 atau 1.
4. Total observed variable adalah suatu variabel yang hanya mempunyai nilai 1 dalam semua kasus.

Dalam kasus analisis probit ini uji *chi-square* tidak dapat digunakan karena uji *chi-square* hanya cocok digunakan untuk tabel kontingensi 2 dengan satu pengamatan tiap baris, dan tidak dapat digunakan untuk sampel yang berukuran besar [15].

### Estimasi Parameter

Sama halnya dengan regresi logistik, variabel respon pada regresi probit juga bersifat biner berdistribusi binomial sehingga estimasi parameter yang unbiased pada regresi probit juga tidak dapat diperoleh dengan menggunakan metode OLS. Jika  $P(Y = 1) = \pi$  maka  $\text{var}(Y) = \pi(1 - \pi)$  yang berarti tidak konstan untuk semua nilai  $X$ . Hal inilah yang menyebabkan model OLS tidak dapat digunakan. Metode yang dapat digunakan untuk mendapatkan estimasi parameter yang unbiased dengan varians yang tidak konstan adalah dengan MLE yang memberikan standart kesalahan lebih kecil daripada metode OLS [7]. Prinsip metode MLE adalah memaksimumkan fungsi likelihoodnya. Maka probabilitas bersama fungsi *likelihood* nya adalah :

$$\text{Prob}(Y_1 = y_1, Y_2 = y_2, \dots, Y_n = y_n) = 1$$

$$L(\beta) = \prod_{i=1}^s P(Y_i = 0 | X) \prod_{j=s+1}^n P(Y_j = 1 | X)$$

$$L(\beta) = \prod_{i=1}^s (1 - \Phi(X_i\beta)) \prod_{j=s+1}^n \Phi(X_j\beta) \tag{4}$$

di mana  $s$  adalah banyak observasi untuk  $y = 0$   
 $n$  adalah banyak observasi keseluruhan

Logaritma alam dari persamaan (2) adalah sebagai berikut:

$$\ln L(\beta) = \sum_{i=1}^s \ln(1 - \Phi(X_i\beta)) + \sum_{j=1}^n \ln \Phi(X_j\beta)$$

$$\frac{\partial \Phi(X_i\beta)}{\partial \beta} = \Phi(X_i\beta)X_i^T \quad \text{jika diketahui} \quad \frac{\partial \Phi(X_j\beta)}{\partial \beta} = -\Phi(X_j\beta)X_j^T$$

Di mana  $\phi(\cdot)$  adalah fungsi densitas normal standart. Untuk memaksimumkan fungsi likelihoodnya didapat dengan menurunkan fungsi log likelihoodnya dan disamakan dengan nol.

Untuk mendapatkan estimasi parameter dari fungsi di atas yang merupakan fungsi yang non linear perlu dilakukan iterasi. Metode iterasi yang digunakan untuk mendapatkan parameter dari regresi probit adalah model iterasi Fisher Scoring [16].

Dengan metode iterasi *Newton Rhapson* akan diperoleh rata-rata kuadrat yang konvergen sedangkan pada iterasi *Fisher Scoring* akan terjadi *robust* pada nilai awal. Selain itu dengan kedua

metode diperoleh standar *error* dan iterasi *Newton Rhapson* identik dengan Fisher Scoring karena  $H$  didekati oleh  $E(H)(G)$ . Formula iterasi untuk model probit dengan metode *Fisher Scoring* sebagai berikut :

$$\beta^{t+1} = \beta^t - \frac{G^{(t)}}{(E(H))^{(t)}} \tag{4}$$

di mana  $g = \frac{\partial L(\beta)}{\partial \beta}$  dan  $H = \frac{\partial^2 L(\beta)}{\partial \beta \partial \beta^*}$ . Langkah-langkah yang perlu dilakukan dalam iterasi adalah dengan menurunkan nilai awal  $\beta^{(0)}$  yang kemudian disubstitusikan ke persamaan (3) untuk mendapatkan  $\beta^{(1)}$ . Iterasi ini akan terus berjalan sampai didapat nilai yang konvergen dan penentuan nilai awal dari iterasi dapat digunakan estimasi dari model probabilitas linear [17].

### Pengujian Signifikansi Hasil Estimasi

Uji signifikansi model ini dengan untuk mengetahui apakah variabel-variabel yang masuk dalam model mempunyai kontribusi yang nyata terhadap perubahan respon. Uji yang sering digunakan adalah uji Wald, Likelihood Ratio (LR) dan LM test. Pengujian signifikansi hasil estimasi parameter dilakukan secara serentak dan parsial [16].

### Uji Serentak

Uji serentak berfungsi untuk menguji apakah seluruh parameter secara serentak atau bersama-sama mempunyai kelayakan untuk masuk dalam model. Hipotesis yang digunakan adalah:

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

$$H_1 : \text{paling sedikit ada satu } \beta_i \text{ yang tidak sama dengan nol, } i = 1, 2, \dots, k$$

Statistik uji yang digunakan adalah tes LR, yaitu:

$$LR = 1 - \frac{L_r}{L_u}$$

di mana  $L_r$  : fungsi likelihood dengan faktor yang diuji  
 $L_u$  : fungsi likelihood tanpa faktor yang diuji

LR mengikuti uji Chi-Square dengan derajat bebas  $v$ , yaitu banyaknya parameter. Keputusan tolak  $H_0$  jika  $LR > \chi^2_{(\alpha, v)}$  atau jika p-value yang diperoleh  $< \alpha$ . Hal ini berarti minimal ada satu  $X_i$  yang mempunyai kelayakan untuk masuk dalam model [2].

### Uji Parsial

Uji parsial berfungsi untuk menguji setiap  $\beta_i$  secara individu tentang kelayakan suatu variabel prediktor masuk dalam model. Hipotesis yang digunakan adalah:

$$H_0 : \beta_i = 0$$

$$H_1 : \beta_i \neq 0, \quad i = 1, 2, \dots, k$$

Statistik uji yang digunakan adalah Wald:

$$W_1 = \frac{\hat{\beta}_1}{SE(\hat{\beta}_1)}, W \text{ mengikuti distribusi normal standar}$$

$$W_2 = \frac{\hat{\beta}_2}{SE(\hat{\beta}_2)}, W \text{ mengikuti distribusi chi-Square dengan derajat bebas 1}$$

Keputusan tolak  $H_0$  jika  $|W_1| > Z_{\alpha/2}$  atau  $W_2 > \chi^2_{(\alpha,1)}$ , yang berarti bahwa varians  $X_i$  (tergantung  $X_i$  yang diuji) layak masuk model [3].

### Uji Kesesuaian Model

Untuk menguji apakah model yang telah diperoleh signifikan atau tidak, maka dilakukan pengujian kesesuaian model dengan hipotesis statistik sebagai berikut:

$H_0$  :model sesuai (tidak ada perbedaan hasil observasi dengan kemungkinan hasil prediksi model)

$H_1$  :model tidak sesuai (ada perbedaan hasil observasi dengan kemungkinan hasil prediksi model)

Statistik uji yang digunakan adalah:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^n \left( \frac{(\text{Residual}_i)^2}{\beta(1 - \beta)} \right)$$

Statistik uji mengikuti distribusi chi-square dengan derajat bebas  $(n - v)$ , di mana  $n$  adalah jumlah observasi dan  $v$  adalah jumlah parameter yang diestimasi. Keputusan tolak  $H_0$  jika nilai  $\chi^2_{\text{hit}} > \chi^2_{(0,05;n-v)}$ , yang berarti model yang diperoleh belum sesuai, dan sebaliknya jika keputusan yang diambil gagal untuk menolak  $H_0$  [17].

### Interpretasi Model

Estimasi parameter yang diperoleh pada regresi probit tidak mempunyai interpretasi seperti halnya regresi logistik. Maksudnya, jika disubstitusikan nilai variabel prediktor pada model regresi probit yang diperoleh bukan probabilitas, melainkan nilai  $z$  pada distribusi normal standar. Jadi, perubahan pada nilai variabel prediktor memberi pengaruh pada perubahan standar deviasi nilai  $z$  [18]. Pada model probit, selain didapatkan koefisien regresi, juga didapat marginal efek atau probabilitas variabel bebas terhadap variabel tak bebas. Sehingga, dalam menginterpretasi model probit ada dua interpretasi yaitu:

1. Menyatakan perubahan variabel tak bebas terhadap perubahan tiap unit variabel bebas seperti model linear.
2. Probabilitas efek perubahan variabel bebas terhadap variabel tak bebas.

Rumus marginal efek tersebut adalah dengan menurunkan probabilitas  $Y$  terjadi karena  $X$  terhadap variabel bebasnya [6]:

$$\frac{\partial P_i}{\partial X} = \frac{\partial \mathbb{E}\left(\frac{Y}{X}\right)}{\partial X} = \frac{\partial \Phi(X\beta)}{\partial X} = \beta \cdot \phi(X\beta)$$

## 3. Hasil dan Pembahasan

Telah dijelaskan sebelumnya bahwa data yang digunakan merupakan data yang merepresentasikan sebuah studi tentang usia menstruasi pertama dari 3918 gadis remaja. Tapi perlu diketahui dahulu bagaimana gambaran umum tentang kondisi data yang menjadi objek penelitian.

### 3.1. Statistik Deskriptif Data

Grafik di bawah ini menunjukkan perbandingan jumlah responden untuk tiap-tiap usia datangnya *menarache* pada wanita remaja ditunjukkan pada gambar 2

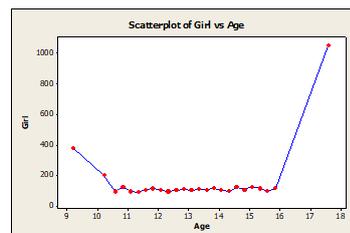


Figure 2. Plot Jumlah Responden tiap Usia Datangnya *Menarache*

Pada plot Jumlah Responden tiap Usia Datangnya *Menarache* diketahui bahwa sampel terbanyak yang diambil yaitu wanita Remaja usia 17,5 tahun yaitu sebesar 1049 orang. Sedangkan jumlah wanita Remaja yang mengalami *menarache* dari masing-masing sampel yang diambil dapat ditunjukkan pada gambar 3,

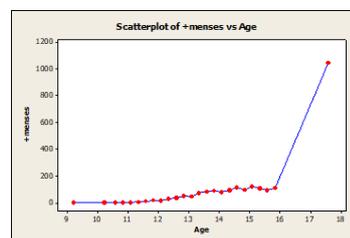


Figure 3. Jumlah Plot Wanita Remaja yang Mengalami *Menarache*

Pada plot di atas diketahui jumlah Wanita Remaja yang Mengalami *Menarache* pada usia tertentu yang paling banyak adalah pada usia 17,5 tahun dengan jumlah wanita yang mengalami *menarache* adalah keseluruhan dari responden.

### 3.1. Analisis Probit

Sebagai langkah pertama yaitu mendapatkan persamaan regresi probit. Berdasarkan hasil perhitungan didapatkan nilai koefisien untuk masing-masing variabel. Interpretasi terhadap nilai masing-masing variabel sama dengan interpretasi pada regresi biasa. Adapun hasil perhitungan tampak pada tabel 1

Table 1. Hasil Analisis Probit

Variabel	Coef	Standard Error
Constant	-11,8189	0,387360
Age	0,907823	0,0295303
Natural response	0	-

Terlihat dari tabel 1 bahwa nilai variabel konstan yaitu

-11,8189 dan variabel *dependent Age* yaitu 0,907823, sehingga persamaan regresi probit untuk data tentang usia *menarche* pada gadis remaja adalah:

$$Y = -11,8189 + 0,907823X$$

*Natural response rate* menjelaskan ada atau tidaknya pengaruh tingkat usia terhadap datangnya *menarche*. Nilai *natural response* yaitu 0, maka dapat disimpulkan bahwa perbedaan tingkat usia merupakan penyebab perbedaan *menarche* pada wanita remaja.

### 3.1. Uji Signifikansi Parameter

Dari persamaan regresi yang didapatkan masih perlu dilakukan uji signifikansi parameter untuk mengetahui apakah masing-masing koefisien berpengaruh terhadap model. Hal ini untuk meyakinkan apakah model probit tersebut sudah tepat untuk merepresentasikan data. Untuk menguji pengaruh koefisien  $\beta_0$  digunakan hipotesis:

Hipotesis

$$H_0 : \beta_0 = 0 \quad (\text{koefisien tidak bermakna})$$

$$H_1 : \beta_0 \neq 0 \quad (\text{koefisien bermakna})$$

Statistik uji:

$$W_z = \frac{\beta_i}{Se(\beta_i)} = \frac{-11,8189}{0,387360} = -30,5114 = 30,5114$$

Daerah penolakan:

$$|W_z| > Z_{\alpha/2} \quad \text{atau} \quad W_z < Z_{1-\alpha/2}$$

Taraf kepercayaan:  $\alpha = 5\% = 0,05$

Dari data tersebut didapatkan nilai  $W_z$  sebesar 30,5114 yang lebih dari  $Z_{\alpha/2}$  jadi tolak  $H_0$  yang berarti koefisien  $\beta_1$  berpengaruh terhadap model regresi probit. Dengan menggunakan statistik uji yang sama dengan nilai yang digunakan yaitu koefisien serta *Standard error*  $\beta_1$  maka dapat dilakukan uji pengaruh koefisien  $\beta_1$  dengan hipotesis,

Hipotesis

$$H_0 : \beta_0 = 0 \quad (\text{koefisien tidak bermakna})$$

$$H_1 : \beta_0 \neq 0 \quad (\text{koefisien bermakna})$$

Statistik uji

$$W = \frac{\beta_i}{Se(\beta_i)} = \frac{0,907823}{0,0295303} = -30,74209 = 30,74209$$

Daerah penolakan:

$$|W_z| > Z_{\alpha/2} \quad \text{atau} \quad W_z < Z_{1-\alpha/2}$$

Taraf kepercayaan:  $\alpha = 5\% = 0,05$

Dari data tersebut didapatkan nilai  $|W_z|$  sebesar 30,74209 yang lebih dari  $(Z_{\frac{\alpha}{2}})$  jadi tolak  $H_0$  yang berarti koefisien  $\beta_1$  berpengaruh terhadap model regresi probit.

Table 2. Nilai Goodnes Of Fits

Metode	P-value
Pearson	0,526
Deviance	0,467

### 3.2. Uji Kesesuaian Distribusi

Langkah selanjutnya yaitu untuk mengetahui apakah data mengikuti distribusi tertentu, dalam hal ini distribusi Weibull, menggunakan nilai *Goodness of Fit*.

dengan menggunakan Hipotesis Hipotesis:

$$H_0 : \text{Data mengikuti distribusi Weibull}$$

$$H_1 : \text{Data tidak mengikuti distribusi Weibull}$$

Statistik uji  
Uji Pearson

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^n \left( \frac{(\text{Residual}_i)^2}{\beta(1-\beta)} \right)$$

Daerah penolakan:  $p\text{-value} < \alpha$

Taraf kepercayaan:  $\alpha = 0,05$ .

Dari data tersebut didapatkan  $p\text{-value}$  sebesar 0,526 yang lebih dari nilai  $\alpha$  jadi terima  $H_0$ , yang berarti data memang mengikuti distribusi Weibull.

Pada uji kesesuaian distribusi menunjukkan bahwa data berdistribusi Weibull tetapi pada kenyataannya suatu data tidak semuanya mutlak hanya mengikuti satu distribusi. Dari perhitungan didapatkan pula nilai *Tolerance Distribution* pada 95% *Confidence Interval* distribusi Normal dengan hasil ditunjukkan pada tabel 3 :

Table 3. Hasil Uji Kesesuaian Distribusi Normal

Parameter	Estimate	Lower	Upper
Mean	13,0190	12,9434	13,0946
StDev	1,10154	1,03350	1,17405

Diketahui bahwa dengan asumsi distribusi Normal data memiliki estimasi nilai mean 13,0190 dengan selang kepercayaan 95% pada  $12,9434 < \mu < 13,0946$ . Sedangkan estimasi untuk standard deviasi adalah 1,10154 dengan selang kepercayaan 95% pada  $1,03350 < \sigma < 1,17405$ .

### 3.2. Interpretasi Model Percentile

Sebagai langkah keempat yaitu menginterpretasikan model regresi probit. Dalam menginterpretasikan suatu model dalam kasus regresi probit ini digunakan data percentile dan survival probability yang berasal dari output minitab maupun spss. Data percentile menjelaskan tingkat persentase yaitu 50% usia datangnya *menarche* pada wanita Remaja. Adapun hasil perhitungan tampak pada tabel 4,

Terlihat dari tabel 4 nilai percentile dan standard error pada tingkat persentase 50% usia datangnya *menarche* pada wanita Remaja yaitu 13,0190 dan standard error sebesar 0,0385849. Kedua nilai ini menunjukkan bahwa pada tingkat persentase 50% usia

**Table 4.** Nilai Percentile Datangnya Menarche pada Wanita Remaja

Persen	Persentil	Standard Error
50%	13,0190	0,0385849

datangnya *menarche* wanita Remaja yaitu 13,3 tahun, memiliki nilai percentile dan standard error terkecil.

#### Survival Probability

Data *Survival Probability* menjelaskan nilai peluang datangnya *menarche* wanita Remaja pada usia tertentu. Adapun hasil perhitungan *survival probability* pada beberapa usia datangnya *menarche* pada wanita Remaja tampak pada tabel di bawah ini:

**Table 5.** Probability Usia Datangnya Menarche pada Wanita Remaja

Usia (tahun)	Probabilitas
13,33	0,388842
13,58	0,305273
13,83	0,230789
14,08	0,167722

Terlihat dari tabel 5 diketahui probabilitas datangnya *menarche* untuk usia 13,3 tahun, 13,5 tahun, 13,8 tahun, dan 14,08 tahun masing-masing adalah 0,388842, 0,305273, 0,230789, dan 0,167722. Semakin bertambah usia datangnya *menarche* wanita Remaja, maka nilai probabilitasnya memiliki nilai yang berbanding terbalik yaitu semakin kecil. Nilai peluang terbesar usia datangnya *menarche* wanita Remaja yaitu 0,999728 pada usia 9,2 tahun dan nilai peluang terkecilnya 0,000017 pada usia 17,5 tahun.

#### 4. Kesimpulan

Bertolak dari permasalahan yang telah kami paparkan sebelumnya, dapat diambil beberapa kesimpulan antara lain Persamaan regresi probit yang didapatkan untuk data usia datangnya *menarche* pada wanita Remaja yaitu :  $Y = -11,8189 + 0,907823X$  Model tersebut sudah cukup baik karena nilai parameter regresi signifikan/ bermakna tidak sama dengan 0 (no). Probabilitas datangnya *menarche* pada usia 9,2 tahun mempunyai nilai yang paling besar diantara semua umur wanita Remaja yaitu sebesar 0,999728. Usia datangnya *menarche* paling banyak pada umur 17,5 tahun.

Adapun saran yang dapat digunakan untuk analisis selanjutnya sebagai berikut Pengambilan data untuk analisis probit sebaiknya dilihat terlebih dahulu bagaimana teknik pengambilan sampelnya agar hasil analisis dapat mewakili keseluruhan data (populasi) Hendaknya menggunakan analisis data kualitatif yang lain seperti regresi logistik atau analisis yang masih mempunyai

hubungan dengan analisis regresi probit agar hasil analisis dapat dibandingkan dan diperoleh hasil yang terbaik.

#### References

- [1] Y. Anggreni, D. Kusnandar, and S. Martha, "Analisis faktor yang mempengaruhi lama masa studi mahasiswa fmipa utan menggunakan model probit," *Bimaster: Buletin Ilmiah Matematika, Statistika dan Terapannya*, vol. 10, no. 2, 2021.
- [2] T. Ariska and M. L. Nasution, "Faktor-faktor yang mempengaruhi partisipasi tenaga kerja di kabupaten tanah datar tahun 2017 dengan menggunakan analisis regresi probit," *EDUSAINTEK*, vol. 3, 2019.
- [3] S. Christyadi, A. M. A. Satriya, and R. Goejantoro, "Pemodelan indeks pembangunan manusia (ipm) menggunakan analisis regresi probit," *Eksponensial*, vol. 11, no. 2, pp. 181–188, 2020.
- [4] Y. Alem and E. Demeke, "The persistence of energy poverty: A dynamic probit analysis," *Energy Economics*, vol. 90, p. 104789, 2020.
- [5] M. Fathurahman, "Pemodelan indeks pembangunan kesehatan masyarakat kabupaten/kota di pulau kalimantan menggunakan pendekatan regresi probit," *Jurnal Varian*, vol. 2, no. 2, pp. 47–54, 2019.
- [6] F. Febyanti, "Pemodelan faktor-faktor yang mempengaruhi harga rumah di jabodetabek menggunakan metode regresi probit," *Jurnal Riset Statistika*, pp. 51–57, 2022.
- [7] M. T. Yunitha and L. Marlana, "Regresi probit untuk perbandingan pengaruh model pembelajaran flipped classroom dan kooperatif tipe stad," *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, vol. 10, no. 4, pp. 2526–2536, 2021.
- [8] N. Nur'eni and L. Handayani, "Regresi probit untuk analisis variabel-variabel yang mempengaruhi perceraian di sulawesi tengah," *Jurnal Aplikasi Statistika & Komputasi Statistik*, vol. 12, no. 1, pp. 13–21, 2020.
- [9] A. Kholifah, "Gambaran tingkat stres pada anak usia sekolah menghadapi menstruasi pertama (*menarche*) di sdn geckerlong girang 2," *Jurnal Pendidikan Keperawatan Indonesia*, vol. 1, no. 2, pp. 125–130, 2015.
- [10] A. Fajri and M. Khairani, "Hubungan antara komunikasi ibu-anak dengan kesiapan menghadapi menstruasi pertama (*menarche*) pada siswi smp muhammadiyah banda aceh," *Jurnal Psikologi*, vol. 10, no. 2, pp. 133–143, 2016.
- [11] T. Darusman and T. Rafsanjani, "Pengaruh pola konsumsi, aktivitas fisik dan status gizi terhadap menstruasi pertama (studi kasus pada remaja putri kelas 1 smp)," *Majalah Kesehatan Masyarakat Aceh (MaKMA)*, vol. 1, no. 1, pp. 20–26, 2018.
- [12] A. S. Oyekale, "Poverty and its correlates among kenyan refugees during the covid-19 pandemic: A random effects probit regression model," *Sustainability*, vol. 14, no. 16, p. 10270, 2022.
- [13] D. M. Putri, F. R. U. Hasanah, M. Jannah, and L. H. Hasibuan, "Pengaruh usia harapan hidup dan tingkat pengangguran terbuka terhadap indeks pembangunan manusia," *Jurnal MSA (Matematika dan Statistika serta Aplikasinya)*, vol. 10, no. 2, pp. 1–8, 2022.
- [14] Q. Qin and J. P. Hobert, "Convergence complexity analysis of albert and chib's algorithm for bayesian probit regression," *The Annals of Statistics*, vol. 47, no. 4, pp. 2320–2347, 2019.
- [15] N. A. Salsabila, S. Andriani, M. Mirisda, and D. A. Nohe, "Analisis pengaruh tingkat partisipasi angkatan kerja dan indeks pembangunan manusia terhadap tingkat pengangguran terbuka menggunakan regresi probit dan logit," in *Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Statistika*, vol. 2, 2022.
- [16] E. Nikita and P. Nikitas, "Sex estimation: a comparison of techniques based on binary logistic, probit and cumulative probit regression, linear and quadratic discriminant analysis, neural networks, and naïve bayes classification using ordinal variables," *International journal of legal medicine*, vol. 134, no. 3, pp. 1213–1225, 2020.
- [17] L. Marlana and E. A. Nugraheni, "Probit regression analysis in estimating the effect of learning assisted by cabri 3d on students' mathematical understanding ability," *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika*, vol. 10, no. 2, pp. 319–326, 2019.
- [18] S. J. Putri and H. Helma, "Regresi probit dan penerapannya pada penentuan faktor-faktor yang mempengaruhi kelulusan mahasiswa pada suatu mata kuliah (suatu studi kasus pada perkuliahan analisis real di jurusan matematika fmipa unp selama pembelajaran daring)," *Journal of Mathematics UNP*, vol. 6, no. 2, pp. 67–74, 2021.