

Pemodelan Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Harga Rumah di Jabodetabek Menggunakan Metode Regresi Probit

Fifia Febyanti*

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

ARTICLE INFO

Article history :

Received : 5/4/2022

Revised : 1/7/2022

Published : 9/7/2022



Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License.

Volume : 2
No. : 1
Halaman : 51 - 58
Terbitan : Juli 2022

ABSTRAK

Selain pakaian dan makanan, rumah merupakan salah satu kebutuhan pokok. Gaya hidup masyarakat modern yang dinamis cenderung membutuhkan rumah dengan berbagai fasilitas umum dan sosial dalam satu kawasan. Nilai properti akan terbentuk melalui faktor dari kelengkapan karakteristik rumah dan sarana atau fasilitas yang tersedia. Harga merupakan alat pengukur dalam bentuk uang, dimana dengan harga tersebut dapat diperoleh sejumlah barang atau jasa melalui proses pertukaran dan mendapatkan hak serta manfaat atas barang atau jasa tersebut. Pada penelitian ini ingin mengetahui 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. Data yang digunakan adalah data sekunder yang diperoleh dari situs atapdata.ai yaitu dataset harga rumah di Indonesia. Berdasarkan analisis data dapat diketahui bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi harga rumah di Jabodetabek adalah tipe rumah, sertifikat, jumlah kamar tidur, jumlah kamar mandi, dan lantai. Ketepatan klasifikasi sebesar 25,6% persen dan nilai Pseudo R^2 McFadden sebesar 57,57 persen.

Kata Kunci : Rumah, Nilai Properti, *Pseudo* R^2 McFadden dan Regresi Probit Ordinal.

ABSTRACT

In addition to clothes and food, houses are one of the basic needs. The lifestyle of dynamic modern society tends to require houses with various public and social facilities in one area. Property value will be formed through a factor of the completeness of the characteristics of the house and vehicle or facilities available. The price is a measuring device in the form of money, where the price can be obtained by a number of goods or services through the exchange process and obtain the rights and benefits of these goods or services. In this study want to know what factors affect house prices in Jabodetabek by using ordinal probit regression, where home prices consist of three categories, namely cheap, medium and expensive. The data used secondary data obtained from the site of the roof. MAI, namely the dataset of house prices in Indonesia. Based on the data analysis can be seen that the factors that influence the price of houses in Jabodetabek are the type of house, certificate, number of bedrooms, the number of bathrooms, and floors. The accuracy of the classification of 25.6% percent and the value of pseudo R^2 mcfadden of 57.57 percent.

Keywords : House, Property Value, *Pseudo* R^2 McFadden and Regression Probit.

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

A. Pendahuluan

Analisis regresi merupakan salah satu metode statistika untuk mengetahui pengaruh atau pola hubungan antar variabel prediktor dengan variabel respon. Metode regresi probit merupakan metode yang menggunakan *link function* distribusi normal dengan interpretasi model menggunakan nilai efek marginal yang merupakan kelebihan dari regresi probit.

Berdasarkan teori diatas maka penelitian ini bertujuan untuk menerapkan metode regresi probit ordinal untuk mengetahui variabel apa saja yang berpengaruh terhadap harga rumah di Jabodetabek. Febriawan [2] membandingkan model logit dengan probit serta menyatakan bahwa link function probit lebih kecil dari pada *link function* logit sehingga model probit lebih baik.

Jabodetabek merupakan salah satu pusat pertumbuhan ekonomi laju pertumbuhan penduduk yang cukup tinggi di Indonesia. Pertumbuhan penduduk Jabodetabek yang semakin meningkat ini mendorong pertumbuhan pembangunan perumahan di Jabodetabek baik rumah tipe sederhana, menengah hingga mewah, yang dapat dilihat dari meningkatnya jumlah pengembang yang ada di Jabodetabek. Faktor dominan yang dipertimbangkan oleh responden dalam pembelian unit rumah adalah image pengembang, lingkungan, layanan pengembang dan kualitas bangunan. [3] Namun, tidak semua pengembang dari tahun ke tahun memperoleh izin dari pemerintah untuk membangun rumah. Sistem tata Kota yang diberlakukan di Jabodetabek memberikan banyak bagi pengembang untuk memaksimalkan daya tahan dan meningkatkan daya saing.

Oleh Karena itu, pada penelitian kali ini penulis ingin menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi harga rumah di Jabodetabek menggunakan regresi probit. Berdasarkan uraian diatas, tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi harga rumah di Jabodetabek.

B. Metode Penelitian

Data yang digunakan adalah data sekunder yang diperoleh dari situs atapdata.ai yaitu dataset harga rumah di Indonesia. [4]

Regresi Probit

Regresi probit merupakan model regresi yang dapat digunakan untuk menjelaskan hubungan antar dua variabel atau lebih, dimana variabel respon yang merupakan variabel diskrit berskala ordinal dengan variabel bebas yang merupakan variabel kontinu, diskrit atau campuran antar keduanya. Metode regresi probit merupakan metode yang menggunakan *link function* distribusi normal dengan interpretasi model menggunakan nilai efek marginal.

Pemodelan regresi probit ordinal diawali dengan memperhatikan model sebagai berikut:

$$Y^* = \beta^T X + \varepsilon \quad (1)$$

Dengan Y^* adalah variabel Variabel respon diskrit, β adalah Vektor parameter koefisien dengan $\beta = [\beta_0, \beta_1, \dots, \beta_p]^T$, p adalah banyaknya variabel prediktor, x adalah matriks variabel prediktor dengan $x = [1, X_1, \dots, X_p]^T$, ε adalah vektor *error* yang diasumsikan berdistribusi $N(0, 1)$.

Pada regresi probit dilakukan pengkategorian terhadap Y^* secara biner dengan memberikan batasan atau *threshold* (γ), yaitu untuk $Y^* \leq \gamma$ dikategorikan dengan $Y = 0$, untuk $Y^* \geq \gamma$ dikategorikan dengan $Y = 1$ dan Untuk $\gamma_{j-1} < Y^* \leq \gamma_j$ dikategorikan dengan $Y = j - 1$ Sehingga diperoleh model regresi probit ordinal sebagai berikut:

$$P(Y = 0) = P\left(Z \leq \frac{\gamma_1 - (\beta_0 + \beta^T x)}{\sigma}\right) = P\left(Z \leq \frac{\gamma_1 - (\beta_0 + \beta^T x)}{\sigma}\right) = P\left(Z \leq \frac{\delta_1 - \beta^T x}{\sigma}\right) \quad (2)$$

$$= \Phi\left(\frac{\delta_1 - \beta^T x}{\sigma}\right)$$

$$P(Y = 1) = P\left(\frac{\gamma_2 - (\beta_0 + \beta^T x)}{\sigma} < Z \leq \frac{\gamma_2 - (\beta_0 + \beta^T x)}{\sigma}\right) = \Phi\left(\frac{\delta_2 - \beta^T x}{\sigma}\right) - \Phi\left(\frac{\delta_1 - \beta^T x}{\sigma}\right) \quad (3)$$

$$P(Y = 1) = P\left(\frac{\gamma_2 - (\beta_0 + \beta^T x)}{\sigma} < Z \leq \frac{\gamma_2 - (\beta_0 + \beta^T x)}{\sigma}\right) = \Phi\left(\frac{\delta_2 - \beta^T x}{\sigma}\right) - \Phi\left(\frac{\delta_1 - \beta^T x}{\sigma}\right) \quad (3)$$

$$P(Y = j) = 1 - P(Y^* \leq Y_j) = 1 - P\left(Z \leq \frac{\gamma_1 - (\beta_0 + \beta^T x)}{\sigma}\right) = 1 - \Phi\left(\frac{\delta_j - \beta^T x}{\sigma}\right) \quad (4)$$

Dengan $Y = 0$ untuk kategori terendah, $Y = j$ untuk kategori tertinggi dan $\Phi(\cdot)$ adalah fungsi distribusi kumulatif pada distribusi normal (Greene, 2000).

Menurut (Greene, 2000) untuk menginterpretasikan suatu model regresi probit ordinal dan menyatakan besarnya pengaruh setiap variabel prediktor yang signifikan terhadap variabel respon digunakan rumus-rumus efek marginal (*marginal effect*) sebagai berikut:

$$\frac{\partial P(Y = 0)}{\partial x_k} = \phi\left(\frac{\delta_1 - x^T \beta}{\sigma}\right) \left(\frac{-\beta_k}{\sigma}\right) \quad (5)$$

Persamaan tersebut untuk menentukan besarnya pengaruh variabel bebas X_k untuk $k=1, 2, \dots, p$ terhadap $P(Y = 0)$

$$\frac{\partial P(Y = 1)}{\partial x_k} = \phi\left(\frac{\delta_2 - x^T \beta}{\sigma}\right) - \phi\left(\frac{\delta_1 - x^T \beta}{\sigma}\right) \left(\frac{\beta_k}{\sigma}\right) \quad (6)$$

Persamaan tersebut untuk menentukan besarnya pengaruh variabel X_k untuk $k=1, 2, \dots, p$ terhadap $P(Y = 1)$

$$\frac{\partial P(Y = j)}{\partial x_k} = \phi\left(\frac{\delta_j - x^T \beta}{\sigma}\right) \left(\frac{\beta_k}{\sigma}\right) \quad (7)$$

Persamaan tersebut untuk menentukan besarnya pengaruh variabel X_k untuk $k=1, 2, \dots, p$ terhadap $P(Y = j)$.

Penaksir Parameter

Estimasi parameter dalam persamaan regresi probit ordinal salah satunya menggunakan metode *Maximum Likelihood Estimation* (MLE). Metode tersebut mengestimasi parameter β dengan memaksimalkan fungsi *likelihood*. Berikut merupakan persamaan dari fungsi *likelihood*:

$$L(\beta) = \prod_{i=1}^n [p_1(x_i)]^{y_{1i}} [p_2(x_i)]^{y_{2i}} \dots [p_c(x_i)]^{y_{ci}} \quad (8)$$

Kemudian dikalikan *In likelihood* sebagai berikut:

$$\ln L(\beta) = \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^c y_{ki} \ln p_k(x_i) \quad (9)$$

Langkah berikutnya menurunkan *In-likelihood* terhadap β , yaitu:

$$\begin{aligned} \frac{\partial \ln L(\cdot)}{\partial \beta} &= \frac{\partial}{\partial \beta} \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^c y_{ki} \ln p_k(x_i) \\ &= \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^c y_{ki} \frac{1}{p_k(x_i)} \frac{\partial p_k(x_i)}{\partial \beta} \end{aligned} \quad (10)$$

Berdasarkan hasil pendugaan untuk parameter β dengan menggunakan *maksimum likelihood* diperoleh fungsi yang implisit, maka penduga bagi β tidak bisa langsung diperoleh. Sehingga secara teknis dapat diperoleh melalui pendekatan iterasi dengan metode *Newton-Raphson* [5].

Langkah – langkah metode *Newton-Raphson* adalah sebagai berikut: (1) Menentukan nilai awal $\beta^{(0)}$; (2) Menghitung nilai $g^{(0)}$ dan $H^{(0)}$ yang besarnya tergantung pada $\beta^{(0)}$; (3) Memulai dari $t = 0$, lakukan iterasi $\beta^{(t+1)} = \beta^{(t)} - [H^{(t)}]^{-1}g^{(t)}$; (4) Jika sudah konvergen atau $\|\beta^{(t+1)} - \beta^{(t)}\| \leq \varepsilon$, maka proses iterasi berhenti, jika tidak, maka teruskan $t = t + 1$, hitung $g^{(t)}$ dan $H^{(t)}$, kemudian kembali ke langkah (3).

Pengujian Parameter

Uji Serentak: Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui signifikansi koefisien β terhadap variabel respon secara serentak atau keseluruhan, dengan hipotesis sebagai berikut:

$$H_0 = \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_p = 0 \text{ (secara bersama – sama variabel bebas tidak mempengaruhi model)}$$

$$H_1: \text{paling sedikit ada salah satu dari } \beta_k \neq 0 \text{ dengan } k = 1, 2, \dots, p$$

Statistik Uji G^2 adalah uji rasio kemungkinan (*Likelihood Ratio Test*) dengan persamaan sebagai berikut:

$$G^2 = -2 \ln \left(\frac{L_1(\theta)}{L_2(\theta)} \right) \tag{11}$$

Dengan $L_1(\theta)$ = fungsi *likelihood* tanpa variabel bebas dan $L_2(\theta)$ = fungsi *likelihood* dengan variabel bebas

Kriteria Uji yaitu tolak H_0 jika nilai $G^2_{hit} > \chi^2_{(\alpha, p)}$ atau nilai *p – value* $< \alpha$. Uji Parsial : Uji Wald dilakukan apabila pada uji rasio *likelihood* didapatkan hasil tolak H_0 . Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh β secara individu, dengan perumusan hipotesis sebagai berikut:

$$H_0 : \beta_k = 0 \text{ (parameter tidak signifikan atau variabel bebas tidak mempunyai hubungan yang kuat dengan variabel respon)}$$

$$H_1 : \beta_k \neq 0, \text{ dengan } k = 1, 2, \dots, p \text{ (parameter signifikan atau variabel bebas mempunyai hubungan yang kuat dengan variabel respon)}$$

Statistik Uji:

$$W_k = \left[\frac{\hat{\beta}_k}{SE(\hat{\beta}_k)} \right]^2 \tag{12}$$

Dengan $\hat{\beta}_k$ merupakan penaksir parameter β_k dan standar error $\hat{\beta}_k$ diperoleh dari:

$$SE(\hat{\beta}_k) = \sqrt{Var(\hat{\beta}_k)} \tag{13}$$

Kriteria Uji yaitu tolak H_0 jika $W_k > X^2_{(\alpha, 1)}$ atau nilai *p – value* $< \alpha$.

Ketepatan Klasifikasi

Ketepatan klasifikasi pada penelitian ini yaitu menggunakan nilai *Apparent Error Rate* (APER) untuk menunjukkan nilai proporsi sampel yang salah diklasifikasikan oleh fungsi klasifikasi [6].

Pseudo R^2 McFadden

Pengukuran kebaikan model menggunakan *Pseudo R^2 McFadden* yang merupakan salah satu kriteria model terbaik yang sering digunakan pada setiap kasus yang melibatkan variable respon berskala biner. Ukuran ini menggunakan dua nilai *log-likelihood* yang dirumuskan pada persamaan berikut:

$$R^2_{MCF} = 1 - \frac{\ln(L_M)}{\ln(L_0)} \tag{14}$$

Dimana L_M adalah estimasi likelihood untuk model, L_0 merupakan fungsi likelihood untuk model tanpa menggunakan prediktor, dan R^2_{MCF} merupakan nilai koefisien determinasi McFadden's.[7]

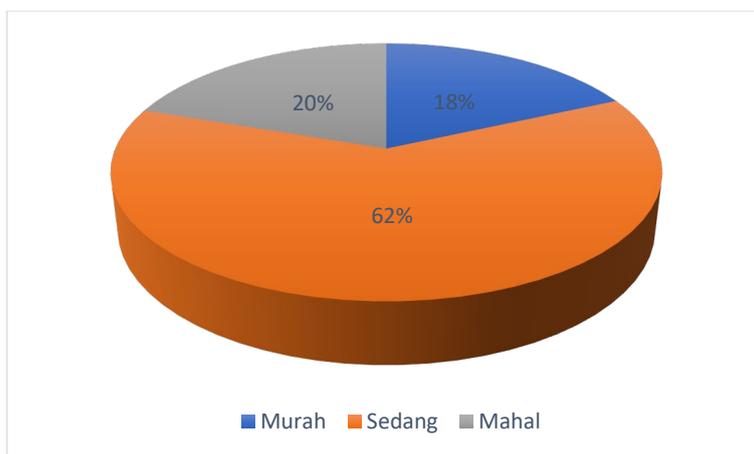
Harga

Harga merupakan alat pengukur dalam bentuk uang, dimana dengan harga tersebut dapat diperoleh sejumlah barang atau jasa melalui proses pertukaran dan mendapatkan hak serta manfaat atas barang atau jasa tersebut. Tjiptono [8] mengatakan kemampuan konsumen sangatlah bervariasi sehingga dalam menetapkan harga suatu produk perusahaan harus dapat mempertimbangkan serta menentukan kelas-kelas sosial konsumen mana yang akan dimasukinya (pasar sasaran).

Faktor yang Mempengaruhi Harga Rumah

Betts dan Ely [9], menjelaskan bahwa nilai harga lahan dan bangunan dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain: (1) Faktor fisik rumah merupakan faktor penting yang sangat mempengaruhi nilai jual, dilihat dari kondisi alam, kondisi air, posisi atau letak bangunan dan listrik yang ada pada bangunan; (2) Luas bangunan dan kaveling serta jumlah ruangan. Rumah dengan luas bangunan atau tanah yang luas dengan ruang lebih banyak akan meningkatkan harga jual; (3) Spek material, desain rumah dan pengerjaan (*finishing*) bangunan. Rumah dengan spek tinggi misalnya penutup atap keramik kanmuri, pelapis lantai keramik homogeneous dengan finishing yang lebih halus dan rapi akan meningkatkan nilai jual; (4) Kelengkapan surat, legalitas adalah hal penting dalam jual beli rumah. Mulai dari SHM, IMB, atau AJB karena apabila surat-surat tidak lengkap maka harga rumah turun; (5) Aksesibilitas yang baik, artinya lokasi rumah mudah dicapai dari berbagai lokasi dengan ketersediaan transportasi (angkutan umum), kondisi jalan, jarak ke pusat kota, jarak ke tempat kerja serta jarak ke sarana pendidikan

C. Hasil dan Pembahasan



Gambar 1. Karakteristik Harga Rumah di Jabodetabek Tahun 2017

Data harga rumah di Jabodetabek pada tahun 2017 yang diteliti sebanyak 4496 rumah. Data penelitian dilampirkan dalam Lampiran 1. Harga rumah dikategorikan menjadi 3 rumah dengan harga murah ($y = 0$) yaitu < Rp. 513.000.000, rumah dengan harga sedang ($y = 1$) yaitu Rp.513.000.000 – 1.510.000.000 dan rumah dengan harga mahal ($y = 2$) yaitu > 1.510.000.000. Seperti yang terdapat dalam Gambar 4.1 dari 4496 data harga rumah di Jabodetabek yang diteliti, sebanyak 821 atau 18% rumah dengan kategori harga murah, 2786

atau 62% rumah dengan kategori sedang, dan 889 atau 20% rumah dengan kategori mahal. Dengan demikian, persentase harga rumah di Jabodetabek pada tahun 2017 yaitu cenderung sedang.

Kemudian melakukan pemebentukan model dengan prosedur *backward elimination*. Metode ini merupakan metode yang mengelurkan variabel yang tidak signifikan satu per satu dalam model. Variabel yang tidak signifikan adalah variabel X_5 . Sehingga kedua variabel tersebut tidak masuk dalam pengujian selanjutnya dan otomatis tidak masuk ke dalam model dan variabel prediktor X_1, X_2, X_3, X_4, X_6 merupakan variabel prdiktor signifikan yang masuk dalam model.

Uji serentk pada penelitian ini menggunakan likelihood ratio test (G^2) dengan $\alpha = 0,05$. Pada engujian parameter secara serentak diperoleh nilai p-value sebesar 0,000. Nilai tersebut kurang dari nilai alpha sehingga dapat diputuskan bahwa H_0 ditolak yang berarti bahwa disimpulkan bahwa minimal terdapat satu variabel preiktor yang signifikan mempengaruhi harga rumah di Jabodetabek.

Pengujian parameter secara parsial pada penelitian ini menggunakan uji Wald. Hasil pengujian parameter secara parsial ditunjukkan pada table berikut:

Tabel 1. Estimasi Parameter Model Terbaik

Variabel	β	<i>Std.Error</i>	<i>W</i>	<i>P-value</i>
Konstanta [Y:0]	1,332	0,069	374,133	0,000
Konstanta [Y:1]	3,850	0,092	1760,090	0,000
Tipe Rumah	0,395	0,018	459,455	0,000
Sertifikat	0,171	0,035	23,657	0,000
Kamar Tidur	-0,147	0,051	8,390	0,004
Kamar Mandi	0,590	0,045	173,118	0,000
Lantai	0,690	0,045	232,866	0,000

Berdasarkan Tabel 1 didapatkan variabel tipe rumah, sertifikat, kamar tidur, kamar mandi dan lantai berpengaruh secara signifikan terhadap harga rumah di Jabodetabek. Kelima variabel tersebut yang akan digunakan dalam pembentukan model regresi probit.

Selanjutnya akan dilakukan interpretasi. Interpretasi dapat dilakukan berdasarkan efek marginal (*marginal effects*) seperti pada persamaan (2.9) hingga (2.11), yang nilainya menunjukkan seberapa besar pengaruh untuk masing-masing penambahan satu-satuan variabel prediktor terhadap probabilitas suatu rumah masuk ke dalam masing-masing kategori harga. Model umum efek marginal tipe rumah, sertifikat, kamar tidur, kamar mandi, lantai sebgai barikut:

Berikut merupakan contoh persamaan untuk efek marginal tipe rumah (X_1) terhadap masing-masing kategori harga rumah di Jabodetabek.

$$\frac{\partial \hat{P}(Y = 0)}{\partial X_1} = -0,395\phi[1,332 - (c)]$$

$$\frac{\partial \hat{P}(Y = 1)}{\partial X_1} = 0,395\{\phi[1,332 - (c)] - \phi[3,850 - (c)]\}$$

$$\frac{\partial \hat{P}(Y = 2)}{\partial X_1} = 0,395\phi[3,850 - (c)]$$

Untuk lebih jelasnya, dapat dilihat hasil perhitungan nilai efek marginal pada data pertama untuk masing-masing variabel prediktor dalam kategori harga rumah pada Tabel 2 berikut:

Tabel 2. Nilai Efek Marginal pada Data Pertama

Variabel	$\frac{\partial \hat{P}(Y = 0)}{\partial X_j}$	$\frac{\partial \hat{P}(Y = 1)}{\partial X_j}$	$\frac{\partial \hat{P}(Y = 2)}{\partial X_j}$
Tipe Rumah (X_1)	-0,0325	-0,087	0,1196
Sertifikat (X_2)	-0,014	-0,0377	0,0518
Jumlah Kamar Tidur (X_3)	0,0121	0,0324	-0,0445
Jumlah Kamar Mandi (X_4)	-0,0486	-0,1301	0,1787
Lantai (X_6)	-0,0569	-0,1521	0,2090

Berdasarkan Tabel 2 diketahui bahwa setiap terjadi kenaikan jumlah kamar tidur (X_3), maka rumah cenderung masuk dalam kategori murah dan sedang. Sedangkan setiap terjadi kenaikan tipe rumah (X_1), sertifikat (X_2), jumlah kamar mandi (X_4) dan Lantai (X_6), maka rumah cenderung masuk pada kategori mahal.

Selanjutnya nilai ketepatan klasifikasi dihitung berdasarkan persamaan (2.16), Sehingga, nilai ketepatan dalam mengklasifikasi harga rumah adalah sebesar 57,57%. Hal tersebut berarti akurasi model yang terbentuk mampu memprediksi klasifikasi rumah ke dalam kategori harga yang tepat sebesar 57,57%.

D. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

Berdasarkan analisis regresi probit, faktor yang berpengaruh terhadap tipe rumah, sertifikat, jumlah kamar tidur, jumlah kamar mandi, lantai.

Model terbaik regresi probit sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \hat{P}(Y = 0) &= \Phi[1,332 - (C)], \\ \hat{P}(Y = 1) &= \Phi[3,850 - (C)] - \Phi[1,332 - (C)], \\ \hat{P}(Y = 2) &= 1 - \Phi[3,850 - (C)] \end{aligned}$$

Dimana C merupakan fungsi probit dengan persamaan sebagai berikut:

$$C = 0,395X_1 + 0,171X_2 - 0,147X_3 + 0,590X_4 + 0,690X_6$$

Selanjutnya, didapatkan nilai ketepatan klasifikasi sebesar 57,57%. Hal tersebut berarti akurasi model yang terbentuk mampu memprediksi klasifikasi rumah ke dalam kategori harga yang tepat sebesar 57,57%.

Daftar Pustaka

[1] R. Y. Khoeriyah and N. Hajarisman, “Regresi Terboboti Geografis Semiparametrik (RTG-S) untuk Pemodelan Indeks Pembangunan Kesehatan Masyarakat Kabupaten/Kota di Sumatera Utara,” *J. Ris. Stat.*, vol. 1, no. 1, pp. 43–50, Oct. 2021, doi: 10.29313/jrs.v1i1.145.

[2] R. Febriawan and L. Aridinanti, “Perbandingan Model Logit dan Probit Untuk Menganalisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Derajat Orientasi Pasar Usaha Kecil Menengah (Studi Kasus di Sentra Industri Produk Kulit di Kabupaten Sidoarjo),” no. 1, pp. 1–6, 2012.

[3] Y. Brahmanto, “Pengaruh Karakteristik Pembeli terhadap Faktor-Faktor Pembelian Unit Rumah di Perumahan Graha Famili,” pp. 1–10, 2011.

[4] Atapdata.ai, “Datasets for Indonesia,” 2017. https://atapdata.ai/dataset/232/Harga_rumah_di_Indonesia

[5] V. A, “Logit and probit analysis,” *Indian Agric. Stat. Res. Inst.*, 2007.

- [6] R. A. Johnson and D. W. Wichern, *Applied Multivariate Statistical Analysis*, 6th ed., no. 6. United States of America, 2007.
- [7] D. N.R., S. H., and B. Sumantri, *Analisis regresi terapan*, 2nd ed. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama, 1992.
- [8] F. Tjiptono, *Strategi Pemasaran*, Edisi Pert. Yogyakarta: Andi Offset, 2007.
- [9] R. M. Betts and S. J. Ely, *Basic Real Estate Appraisal 5th Edition*. Prentice-Hall., 2001.