

PEMODELAN PERSENTASE PENDUDUK MISKIN DI MALUKU DENGAN MENGGUNAKAN REGRESI NONPARAMETRIK SPLINE

Modeling of The Percentage of The Poor People in Maluku using Spline Nonparametric Regression

Unique Resiloy¹, G. Haumahu², V.Y.I.Ilwaru³, J. E. T. Radjabaycolle⁴

^{1,2}Program Studi Matematika, FMIPA Universitas Pattimura

³Program Studi Matematika, FMIPA Universitas Pattimura

⁴Program Studi Matematika, FMIPA Universitas Pattimura

e-mail: ¹uresiloy@gmail.com

Abstrak

Kemiskinan merupakan kondisi ekonomi yang tidak memenuhi standar hidup rata-rata masyarakat di suatu daerah. Disabilitas ini ditandai dengan rendahnya kemampuan pendapatan untuk memenuhi kebutuhan dasar sandang, pangan, dan papan. Provinsi Maluku merupakan salah satu provinsi yang memiliki tingkat kemiskinan tertinggi diantara 34 provinsi lainnya. Untuk mengukur kemiskinan di suatu wilayah dapat digunakan analisis regresi dengan melihat indikator persentase penduduk miskin di wilayah tersebut. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data tahun 2019, yang diperoleh dari publikasi BPS Provinsi Maluku Dalam Angka 2021. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah regresi nonparametrik spline dan menentukan nilai titik knot optimal menggunakan *Generalized Cross Validation* (GCV). Model terbaik yang dihasilkan pada penelitian ini adalah model dengan tiga titik knot dengan nilai GCV yang dihasilkan 0,096368 dan nilai R^2 sebesar 83,38%.

Kata Kunci: Persentase Penduduk Miskin, Regresi Nonparametrik Spline, GCV

Abstract

Poverty is an economic condition that does not meet the standard of living of the average community in an area. This disability is characterized by the low ability of income to meet the basic needs of clothing, food, and housing. Maluku Province is one of the provinces that has the highest poverty rate among 34 other provinces. To measure poverty in an area, regression analysis can be used by looking at the indicator of the percentage of poor people in that area. This study uses 5 factors that are considered to affect the percentage of poor people in Maluku Province which include the average old school, open unemployment rate, labor force participation rate, population growth rate and old school expectations. The data used in this study is 2019 data, obtained from the publications from BPS, namely Maluku Province in Figures 2021. The method used in this study is nonparametric spline regression and determines the optimal knot point value using the *Generalized Cross Validation* (GCV). The best model produced in this study is a model with three knot points with a GCV value of 0.096368 and an R^2 value of 83.38%.

Keywords: Poor Population, Spline Nonparametric Regression, GCV



This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

1. PENDAHULUAN

Kemiskinan merupakan kondisi ekonomi yang tidak memenuhi standar hidup rata-rata masyarakat di suatu daerah. Disabilitas ini ditandai dengan rendahnya kemampuan pendapatan untuk memenuhi kebutuhan dasar sandang, pangan, dan papan. Kemiskinan merupakan salah satu masalah sosial yang sering dihadapi banyak negara berkembang termasuk Indonesia dan Maluku memiliki salah satu tingkat kemiskinan tertinggi di antara 34 provinsi Indonesia lainnya [1]. Ada dua jenis ukuran kemiskinan yaitu kemiskinan absolut dan kemiskinan relatif. Kemiskinan absolut adalah ketidakmampuan seseorang untuk melampaui garis kemiskinan yang telah ditetapkan. Menurut BPS, untuk mengukur kemiskinan BPS menggunakan konsep kemampuan memenuhi kebutuhan dasar (*basic needs approach*). Analisis regresi merupakan salah satu metode statistik yang digunakan untuk mempelajari model hubungan fungsional antara variabel respon dan variabel prediktor (mencari bentuk estimasi kurva regresi). Secara umum, ada dua pendekatan untuk mengestimasi kurva regresi, yaitu pendekatan parametrik dan non parametrik. Dalam pendekatan parametrik, terdapat asumsi yang sangat kuat dan kaku bahwa bentuk kurva regresi sudah diketahui terlebih dahulu. Berbeda dengan pendekatan parametrik, pada regresi nonparametrik, bentuk kurva regresi tidak diketahui.

Metode regresi non-parametrik yang cukup populer adalah *Spline* di antara model regresi non-parametrik, *Spline* adalah model regresi yang memiliki interpretasi visual dan statistik yang sangat spesifik dan sangat baik. Selain itu, keunggulan *Spline* adalah cenderung menemukan tebakan sendiri ke mana pun model data bergerak. Sebelumnya metode Regresi *Spline* pernah digunakan oleh [2] pada tahun 2019 pada skripsinya dengan judul Pemodelan Faktor Yang Mempengaruhi Kemiskinan di Provinsi Sulawesi Selatan Dengan Menggunakan Regresi Nonparametrik *Spline*.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Tipe Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian studi kasus. Adapun data yang diperoleh dalam penelitian ini, berasal dari data sekunder yaitu data yang diperoleh Bapan Pusat Statistik (BPS) Provinsi Maluku.

2.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Tempat penelitian ini dilakukan di Program Studi Statistika FMIPA Universitas Pattimura (Unpatti). Adapun waktu penelitian dilakukan selama 1 bulan, yaitu pada bulan Januari 2022.

2.3 Variabel Penelitian

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini terbagi menjadi dua jenis variabel, yaitu variabel respon (X) dan variabel prediktor (Y) seperti yang disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Variabel Respon, Variabel Prediktor, dan Satuan Penelitian

Variabel	Keterangan	Satuan
(Y_1)	Presentase Penduduk Miskin	Persen
(X_1)	Rata – rata Lama Sekolah	Persen
(X_2)	Tingkat Pengangguran Terbuka	Persen
(X_3)	Tingkat Partisipasi Angkatan Kerja	Persen
(X_4)	Laju Pertumbuhan Penduduk	Persen
(X_5)	Angka Harapan Lama Sekolah	Persen

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Statistik Deskriptif Variabel Penelitian

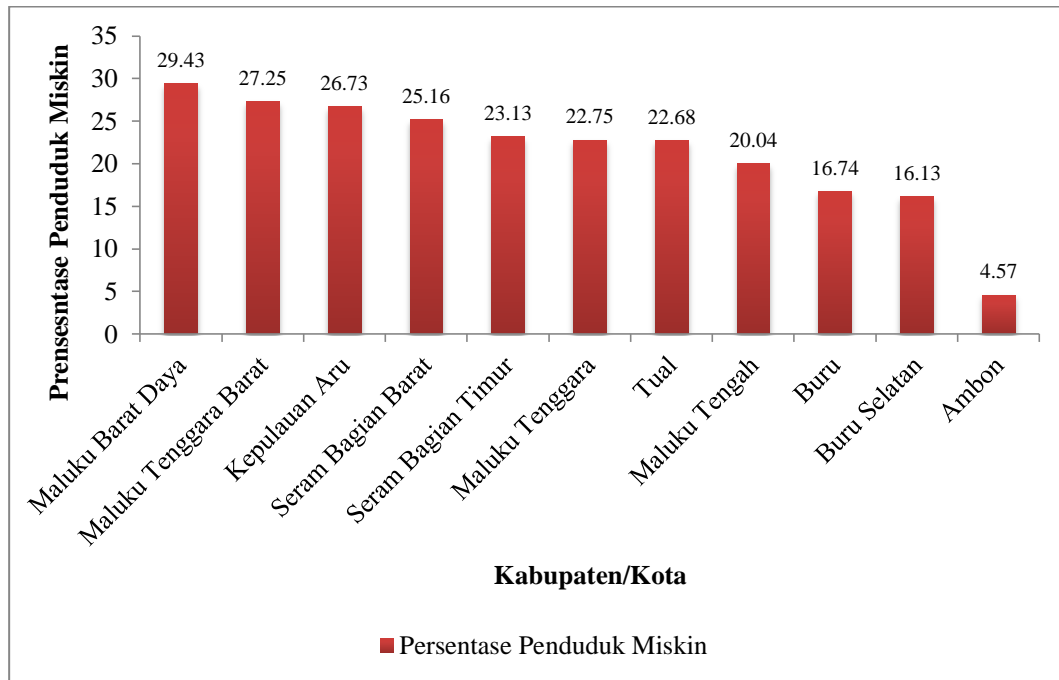
Statistik deskriptif persentase penduduk miskin dan indeks kedalaman kemiskinan beserta faktor-faktor yang diduga mempengaruhi meliputi nilai rata-rata, standar deviasi, nilai minimum, dan nilai maksimum, yang disajikan pada [Tabel 2](#).

Tabel 2. Statistik Deskriptif Variabel Penelitian

Variabel	Deskriptif	N	Mean	Variansi	Minimum	Maksimum
(Y ₁)	Persentase Penduduk Miskin	11	21.3282	48.223	4.57	29.43
(X ₁)	Rata – rata Lama Sekolah Tingkat	11	9.177273	1.411	7.7	11.91
(X ₂)	Pengangguran Terbuka Tingkat	11	5.325455	10.167	2.38	12.34
(X ₃)	Partisipasi Angkatan Kerja Laju	11	65.93	43.525	57	76.06
(X ₄)	Pertumbuhan Penduduk	11	2.23	1.082	0.46	4.13
(X ₅)	Angka Harapan Lama Sekolah	11	13.2182	1.278	12.26	16.02

Sumber : Hasil Olahan Data SPSS. 19

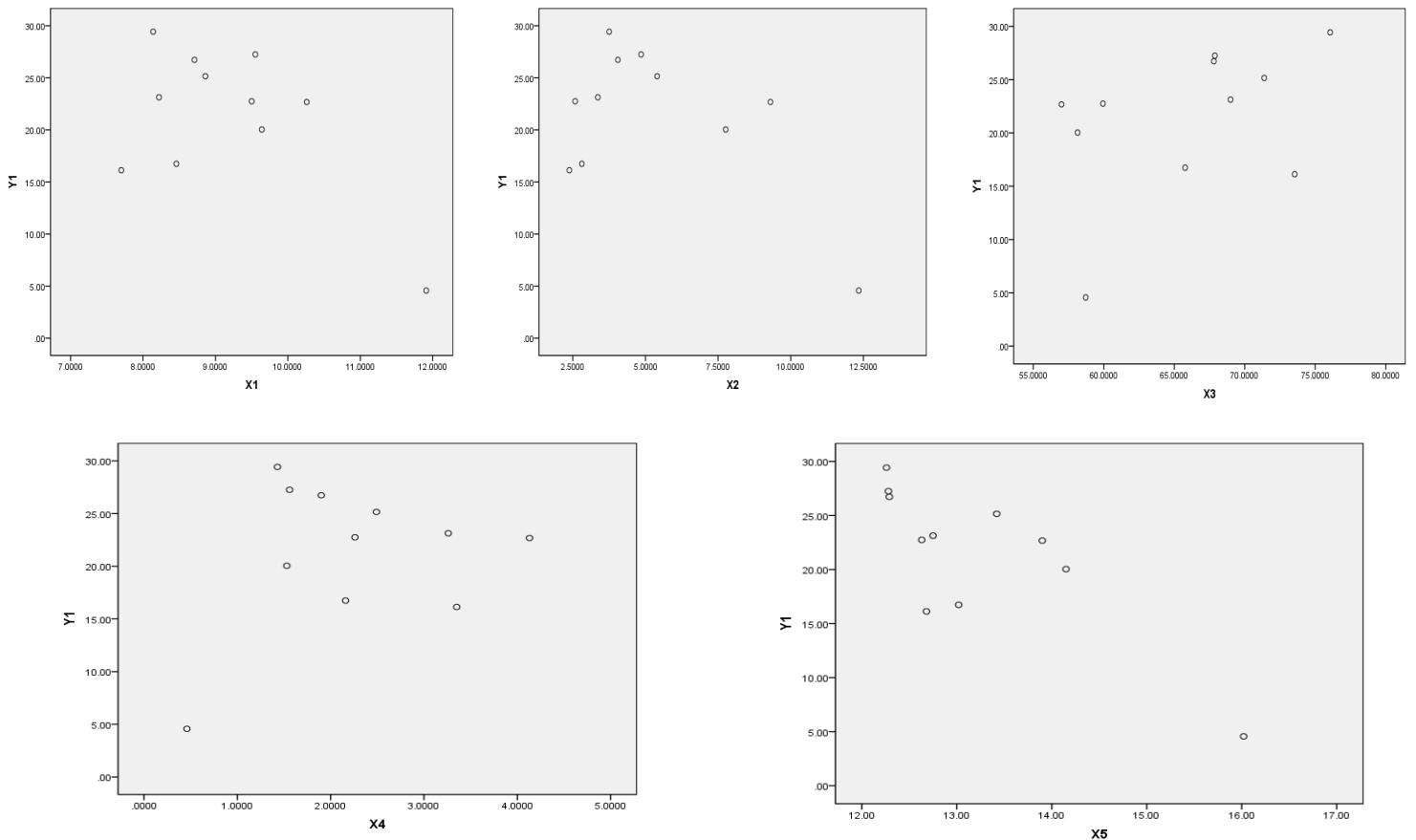
Berdasarkan [Tabel 2](#) dapat dilihat bahwa persentase penduduk miskin di Maluku memperoleh nilai terendah yaitu sebesar 4.57 persen, nilai persentase terbesar adalah sebesar 29.43 persen dengan rata-rata persentase penduduk miskin sebesar 21.33 persen dan nilai variansi sebesar 48.22. Selanjutnya rata-rata lama sekolah di provinsi Maluku memiliki nilai terendah sebesar 7.7 persen dan nilai terbesar adalah sebesar 11.91 persen dengan rata-rata yang dimiliki sebesar 9.18 persen dan nilai variansi sebesar 1.41. Selanjutnya pada tingkat pengangguran terbuka di provinsi Maluku memiliki persentase terendah yaitu 2.38 persen dan persentase terbesar adalah 12.34 persen dengan nilai rata-rata yang dimiliki sebesar 5.36 persen dan nilai variansi sebesar 10.17. Selanjutnya pada indikator tingkat partisipasi angkatan kerja di provinsi Maluku memiliki nilai terendah sebesar 57 persen dan nilai terbesarnya adalah 76.06 persen dengan nilai rata-rata yang dimiliki sebesar 65.93 persen dan nilai variansi yang dimiliki sebesar 43.53. Selanjutnya pada indikator laju pertumbuhan penduduk di provinsi Maluku memiliki nilai terendah sebesar 0.46 persen dan nilai terbesarnya adalah sebesar 4.13 persen dengan nilai rata-rata yang dimiliki sebesar 2.23 persen dan nilai variansi yang dimiliki adalah sebesar 1.082. Dan pada indikator terakhir yaitu angka harapan sekolah memiliki nilai terendah sebesar 12.26 persen dan nilai terbesarnya adalah sebesar 16.02 dengan nilai rata-rata yang dimiliki adalah sebesar 13.22 persen dan nilai variansinya sebesar 1.278. Berikut akan disajikan visual akan ditampilkan persentase penduduk miskin Provinsi Maluku Tahun 2019 pada [Gambar 1](#).



Gambar 1. Diagram Batang Persentase Penduduk Miskin Provinsi Maluku Tahun 2019

3.2 Scatterplot Persentase Penduduk Miskin dengan Faktor yang diduga Mempengaruhi

Sebelum melakukan analisis dengan menggunakan metode regresi, perlu dilakukan pengujian pola data untuk mengetahui sifat hubungan antara variabel Y (variabel yang terpengaruh) dan variabel X (variabel yang mempengaruhi). Hasil sebaran data atau *scatter plot* untuk masing-masing variabel respon persentase penduduk miskin dengan variabel prediktor rata-rata lama sekolah, tingkat pengangguran terbuka, tingkat partisipasi angkatan kerja, laju pertumbuhan penduduk dan angka harapan lama sekolah dapat dilihat pada gambar yang menunjukkan pola hubungan antara variabel respon dan variabel prediktor yang disajikan pada [Gambar 2](#).



Gambar 2. Scatterplot Persentase Penduduk Miskin dengan Variabel Prediktor

Berdasarkan Gambar 2, dapat dilihat bahwa plot antar kelima variabel prediktor dengan persentase penduduk miskin memiliki pola data yang tidak beraturan atau tidak membentuk suatu pola data tertentu.

3.3 Titik Knot Optimal

Tabel 3. Titik Knot Optimal

Variabel Prediktor	Satu Titik Knot	Dua Titik Knot		Tiga Titik Knot		
X_1	7.872	10.621	10.793	10.363	10.449	10.535
X_2	2.787	9.291	9.698	8.681	8.884	9.088
X_3	57.778	70.225	71.003	69.058	69.447	69.836
X_4	0.610	3.007	3.156	2.782	2.857	2.932
X_5	12.413	14.869	15.022	14.639	14.716	14.792
GCV	2.071	0.260		0.096		

Berdasarkan tabel diatas, perbandingan GCV dari ketiga model pada Tabel 3, maka diperoleh model terbaik yaitu dengan menggunakan *spline* dengan tiga titik knot dengan nilai GCV sebesar 0.096. Nilai GCV ini adalah yang paling minimum dibandingkan dengan satu knot dan dua knot yang masing-masing nilai GCV-nya adalah 2.071 dan 0.260. Dengan demikian, model *spline* yang digunakan untuk memodelkan persentase penduduk miskin di Provinsi Maluku adalah model *spline*

dengan tiga titik knot.

Langkah selanjutnya adalah membuat model regresi nonparametrik dengan tiga titik knot.

$$\begin{aligned}\hat{Y} = & 37.004 + 3.366X_1 + 5.051(X_1 - 10.363) + 0.349(X_1 - 10.449) + 19.029(X_1 - 10.535) \\ & - 9.754X_2 - 2.411(X_2 - 8.861) - 2.277(X_2 - 8.884) - 2.143(X_2 - 9.088) + 3.614X_3 + 0.867(X_3 - 69.058) \\ & - 1.874(X_3 - 69.447) - 23.525(X_3 - 69.836) + 1.585X_4 + 26.694(X_4 - 2.782) - 25.053(X_4 - 2.857) \\ & - 15.583(X_4 - 2.932) - 6.113X_5 - 2.153(X_5 - 14.639) - 2.034(X_5 - 14.716) - 1.914(X_5 - 14.792)\end{aligned}$$

3.4 Koefisien Determinasi

Nilai koefisien determinasi (R^2) menunjukkan seberapa besar kebaikan model regresi dalam menjelaskan variabilitas angka presentase penduduk miskin di Provinsi Maluku.

$$\begin{aligned}R^2 &= \frac{SS_{regresi}}{SS_{total}} \times 100\% \\ &= \frac{402.129}{482.234} \times 100\% \\ &= 83,38\%\end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan didapatkan nilai R^2 sebesar 83,38%. Yang berarti kelima variabel bebas yaitu Rata-rata Lama Sekolah, Tingkat Pengangguran Terbuka, Tingkat Partisipasi Angkatan Kerja, Laju Pertumbuhan Penduduk, dan Angka Harapan Lama Sekolah mampu menjelaskan 83,38% variasi variabel Persentase Penduduk Miskin sedangkan sisanya dijelaskan oleh variabel lain.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa model regresi nonparametrik *spline* terbaik adalah model *spline* dengan tiga titik knot. Nilai GCV yang dihasilkan 0.096368 dengan nilai R^2 sebesar 83.38%. Model regresi *spline* yang dihasilkan adakah sebagai berikut,

$$\begin{aligned}\hat{Y} = & 37.00411 + 3.365632_{x_1} + 5.051204(x_1 - 10.36347) + 0.349153(x_1 - 9.087755) + 19.02964(x_1 - 2.856735) \\ & - 9.75415_{x_2} - 2.41086(x_2 - 10.44939) - 2.27693(x_2 - 69.05837) - 2.14299(x_2 - 2.931633) \\ & + 3.613522_{x_3} + 0.869748(x_3 - 10.53531) - 1.87403(x_3 - 69.44735) - 23.5248(x_3 - 14.63878) \\ & + 1.584779_{x_4} + 26.69436(x_4 - 8.681224) - 25.0531(x_4 - 69.83633) - 15.5831(x_4 - 14.71551) \\ & - 6.11298_{x_5} - 2.15317(x_5 - 8.88449) - 2.03355(x_5 - 2.781837) - 1.91393(x_5 - 14.79224)\end{aligned}$$

DAFTAR PUSTAKA

- [1] ARDIANSYAH, 2019. *PEMODELAN FAKTOR YANG MEMPENGARUHI KEMISKINAN DI PROVINSI SULAWESI SELATAN Dengan Menggunakan Regresi Nonparametrik Spline*. Makassar: Universitas Islam Negeri (UIN) Alauddin.
- [2] Putri, C. A., 2020. *Ini Dia 5 Provinsi dengan Penduduk Miskin Terbanyak*. [Online] Available at: <https://www.cnbcindonesia.com/news/20200715173709-4-172995/ini-dia-5-provinsi-dengan-penduduk-miskin-terbanyak>[Accessed 6 January 2022].

