

# Prediksi Harga Beras di Indonesia Pada Masa Mendatang Menggunakan Metode *Polynomial Regression*

## KELOMPOK 1

German Mindo Simarmata

Jemmy Febryan

Adiel Pahotma Simanjuntak

Fatikha Ani Makrufah

'Aisya Mazaya Sadida

# Permasalahan



Figure: Harga Beras dari Tahun 2013-2023

Bagaimana model matematika untuk memprediksi harga beras di Indonesia pada masa mendatang menggunakan metode *Polynomial Regression*?

# Asumsi

- 1 Hanya harga beras yang diketahui yang dapat mempengaruhi harga beras pada waktu lain.
- 2 Tidak ada faktor eksternal yang mempengaruhi laju perubahan harga beras di Indonesia.

# Model

## Polynomial Regression

Polinomial regresi adalah suatu analisis regresi yang memodelkan hubungan antara variabel bebas dan variabel terikat dalam polinom berderajat n.

$$y = \rho_0 + \rho_1x + \rho_2x^2 + \rho_3x^3 + .... + \rho_nx^n \quad (1)$$

## Gradient Descent

Gradient descent merupakan algoritma optimisasi untuk menemukan nilai fungsi parameter yang meminimumkan eror.

$$x_{i+1}^{\rightarrow} = \vec{x}_i - \alpha \nabla f(\vec{x}_i) \quad (2)$$

## Mean Squared Error(MSE) dan Root Mean Squared Error(RMSE)

MSE

$$\sum_{i=1}^n \frac{(y_i - y_{ipred})^2}{n} \quad (3)$$

RMSE

$$\sqrt{\sum_{i=1}^n \frac{(y_i - y_{ipred})^2}{n}} \quad (4)$$

# Pemodelan

$$loss = (y - y_{pred})^2$$

di mana  $y_{pred} = \rho_0 + \rho_1 x + \rho_2 x^2 + \rho_3 x^3 + \dots + \rho_n x^n$  sehingga

$$loss = (y - (\rho_0 + \rho_1 x + \rho_2 x^2 + \rho_3 x^3 + \dots + \rho_n x^n))^2$$

Turunkan parsial loss terhadap setiap paramater menghasilkan

$$\frac{\partial loss}{\partial \rho_0} = 2(y - (\rho_0 + \rho_1 x + \rho_2 x^2 + \rho_3 x^3 + \dots + \rho_n x^n))(-1)$$

$$\frac{\partial loss}{\partial \rho_1} = 2(y - (\rho_0 + \rho_1 x + \rho_2 x^2 + \rho_3 x^3 + \dots + \rho_n x^n))(-x)$$

$\vdots$

$$\frac{\partial loss}{\partial \rho_n} = 2(y - (\rho_0 + \rho_1 x + \rho_2 x^2 + \rho_3 x^3 + \dots + \rho_n x^n))(-x^n)$$

# Pemodelan

agar loss minimum maka digunakan optimizer *Gradient Descent*

$$\rho_{0baru} = \rho_{0lama} - 2\alpha(y - (\rho_0 + \rho_1x + \rho_2x^2 + \rho_3x^3 + \dots + \rho_nx^n))(-1)$$

$$\rho_{1baru} = \rho_{1lama} - 2\alpha(y - (\rho_0 + \rho_1x + \rho_2x^2 + \rho_3x^3 + \dots + \rho_nx^n))(-x)$$

$$\vdots$$

$$\rho_{nbaru} = \rho_{nlama} - 2\alpha(y - (\rho_0 + \rho_1x + \rho_2x^2 + \rho_3x^3 + \dots + \rho_nx^n))(-x^n)$$

# Solusi

Derajat	<i>Train-loss</i>	<i>Test-loss</i>	<i>Computational time</i>
1	513.19	1867.50	0.493
2	390.07	1914.87	0.678
3	370.10	1684.21	0.982
4	352.35	1382.70	1.165
5	352.44	1114.59	1.288
6	354.24	928.90	1.378
7	352.90	706.89	1.815
8	349.34	469.32	1.799
<b>9</b>	<b>348.79</b>	<b>402.91</b>	<b>2.072</b>
10	347.22	550.97	2.164

Table: Hasil Model



# Solusi

Didapatkan pemodelan utama kita:

$$p(x) = 0.00235678 + 1.17712157x - 0.36822724x^2 - 0.42051058x^3 - 0.87689667x^4 - 0.14749538x^5 - 0.33607876x^6 + 0.67211529x^7 + 0.34153163x^8 + 0.90309793x^9$$

dengan

$$x = B/130$$

$$H(x) = 5749.85p(x) + 7261.71$$

$B$  : Bulan (dimulai dari  $B = 0$  untuk Januari 2013)

$p(x)$  : Harga Beras pada Bulan ke- $x$  (Ternormalisasi)

$H(x)$  : Harga Beras pada Bulan ke- $x$  (Asli)

# Solusi

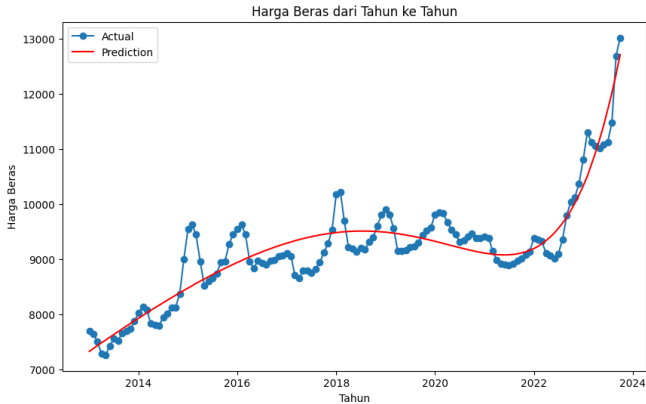


Figure: Prediksi Harga Beras

## Interpretasi

Dari grafik yang telah diplot, terlihat bahwa prediksi harga beras dari tahun ke tahun cenderung naik. Dengan menggunakan *polynomial* yang telah diperoleh, dapat diprediksi harga beras pada bulan Januari tahun 2024 mendatang yaitu:

$$B = 11 \times 12; x = (11 \times 12) / 130 = 1.015385$$

$$\begin{aligned} p(1.015385) = & 0.00235678 + 1.17712157(1.015385) - \\ & 0.36822724(1.015385)^2 - 0.42051058(1.015385)^3 - \\ & 0.87689667(1.015385)^4 - 0.14749538(1.015385)^5 - \\ & 0.33607876(1.015385)^6 + 0.67211529(1.015385)^7 + \\ & 0.34153163(1.015385)^8 + 0.90309793(1.015385)^9 \end{aligned}$$

## Interpretasi

$$p(1.015385) = 1.0880409758643326$$

$$H(1.015385) = 5749.85 \times 1.0880409758643326 + 7261.71$$

$$H(1.015385) = 13,517.782$$

Jadi prediksi harga beras pada Januari 2024 nanti adalah  
*Rp*13,517.782

## Daftar Pustaka

- Bal, S. dan R. Radha. 2022. Prediction Of Heat Transfer Performance Using Polynomial Regression. *Proceedings of the Second International Conference on Artificial Intelligence and Smart Energy*.
- Chai, T., & Draxler, R. R. 2014. Root mean square error (RMSE) or mean absolute error (MAE)?-Arguments against avoiding RMSE in the literature. *Geoscientific Model Development*.
- Rao, Yunbo, dkk. 2023. Relevance Gradient Descent for Parameter Optimization of Image Enhancement. *Computers & Graphics*.