

Implementasi Regresi Linear Berganda dengan Optimasi Gradient Descent untuk Prediksi Harga Properti

Muhamad Dimas Saputra
Teknik Informatika/Sains dan Teknologi
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SYARIF HIDAYATULLAH JAKARTA
Tangerang Selatan, Indonesia
muhamad.dimas24@mhs.uinjkt.ac.id

Abstract—okr

Index Terms—Prediksi Harga Rumah, Regresi Linear, Gradient Descent, Machine Learning, Metode Numerik.

I. PENDAHULUAN

Sektor properti memainkan peran penting dalam perekonomian. Namun, prediksi harga yang akurat sulit dilakukan secara manual karena banyaknya variabel yang berpengaruh, seperti luas tanah, jumlah kamar, dan lokasi [?].

Pendekatan *Machine Learning* menawarkan solusi untuk masalah ini. Penelitian sebelumnya oleh Siregar et al. menunjukkan bahwa regresi linear mampu memberikan estimasi yang baik dengan memanfaatkan variabel fisik bangunan [?]. Dalam penelitian ini, penulis berfokus pada implementasi algoritma optimasi *Gradient Descent* untuk menyelesaikan fungsi biaya secara numerik.

II. LANDASAN TEORI

A. Model Regresi Linear

Secara matematis, prediksi harga rumah (\hat{y}) dimodelkan sebagai kombinasi linear dari fitur input (x). Persamaan hipotesis didefinisikan sebagai:

$$h_{\theta}(x) = \theta_0 + \theta_1 x_1 + \theta_2 x_2 + \dots + \theta_n x_n \quad (1)$$

Dimana θ adalah parameter bobot yang akan dipelajari oleh model.

B. Fungsi Biaya (Cost Function)

Untuk mengukur kinerja model, digunakan *Mean Squared Error* (MSE). Fungsi biaya $J(\theta)$ bertujuan untuk meminimalkan selisih kuadrat antara prediksi dan nilai asli [?]:

$$J(\theta) = \frac{1}{2m} \sum_{i=1}^m (h_{\theta}(x^{(i)}) - y^{(i)})^2 \quad (2)$$

C. Algoritma Gradient Descent

Parameter θ diperbarui secara iteratif untuk mencapai konvergensi global minimum menggunakan aturan pembaruan:

$$\theta_j := \theta_j - \alpha \frac{\partial}{\partial \theta_j} J(\theta) \quad (3)$$

Di mana α adalah *learning rate* yang menentukan seberapa besar langkah yang diambil setiap iterasi.

III. METODOLOGI

A. Pra-pemrosesan Data

Sebelum dilakukan pelatihan, data mentah harus melalui tahap pra-pemrosesan. Salah satu tahapan krusial adalah standarisasi fitur (*Feature Scaling*) menggunakan teknik *Z-score normalization*:

$$x' = \frac{x - \mu}{\sigma} \quad (4)$$

Hal ini penting agar kontur fungsi biaya menjadi lebih simetris, sehingga *Gradient Descent* dapat konvergen lebih cepat [?].

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Implementasi dilakukan menggunakan bahasa Python dengan pustaka NumPy. Grafik penurunan *Loss* dapat dilihat pada Gambar 1.

Fig. 1. Ilustrasi Grafik Penurunan Cost Function (Contoh)

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil eksperimen, algoritma Regresi Linear dengan optimasi Gradient Descent terbukti mampu memprediksi harga rumah dengan tingkat error yang dapat diterima.