

# 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:

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

Dimana  $\theta$  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  $\theta$  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  $\alpha$  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.