

SISTEM PREDIKSI HARGA RUMAH DI KOTA MALANG MENGGUNAKAN METODE RANDOM FOREST REGRESSOR BERBASIS MACHINE LEARNING

Achmad Akbar Marhananda, Ferry Ezra Fabiandika

Teknik Informatika, Institut Teknologi Nasional Malang

Jalan Raya Karanglo km 2 Malang, Indonesia

akbarmarhananda@gmail.com

ABSTRAK

Prediksi harga rumah merupakan permasalahan penting dalam bidang properti karena harga rumah dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti lokasi, luas tanah, dan luas bangunan. Penelitian ini bertujuan untuk membangun sistem prediksi harga rumah di Kota Malang menggunakan metode *Random Forest Regressor* berbasis *machine learning*. Dataset diperoleh dari beberapa situs properti *online*, kemudian dilakukan *preprocessing* untuk meningkatkan kualitas data sebelum proses pelatihan model. Sistem dikembangkan dalam bentuk *web* menggunakan *framework Flask*, sehingga pengguna dapat memasukkan data berupa kecamatan, luas tanah, dan luas bangunan untuk memperoleh hasil prediksi harga rumah. Evaluasi kinerja model dilakukan menggunakan *Mean Absolute Error (MAE)*, *Root Mean Squared Error (RMSE)*, dan *R² Score*. Hasil pengujian menunjukkan nilai *R²* sebesar 0,97, *MAE* sebesar Rp259.509.273, dan *RMSE* sebesar Rp959.587.442. Nilai tersebut menunjukkan bahwa model mampu memprediksi harga rumah dengan tingkat akurasi yang baik. Sistem ini diharapkan dapat membantu masyarakat dalam memperkirakan harga rumah secara lebih objektif.

Kata kunci : *Prediksi harga rumah, Machine Learning, Random Forest Regressor, Flask, Kota Malang.*

1. PENDAHULUAN

Prediksi harga rumah menjadi salah satu topik penelitian yang berkembang pesat seiring dengan kemajuan teknologi *Artificial Intelligence (AI)* [1]. Banyak masyarakat masih memperkirakan harga rumah secara manual, misalnya dengan membandingkan harga rumah di sekitar wilayah tertentu atau berdasarkan penilaian pribadi. Cara tersebut kurang akurat karena harga rumah dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti lokasi, luas tanah, dan luas bangunan [2]. Dengan hadirnya teknologi *machine learning*, estimasi harga rumah dapat dilakukan secara lebih akurat sehingga dapat membantu masyarakat dalam mengambil keputusan pembelian rumah [3].

Metode tradisional seperti *linear regression* telah lama digunakan untuk memperkirakan harga rumah, namun metode tersebut memiliki keterbatasan dalam mengenali hubungan antar faktor yang kompleks [4]. Oleh karena itu, diperlukan algoritma *machine learning* yang mampu mempelajari pola data secara lebih efektif. Salah satu metode yang dapat digunakan adalah *Random Forest Regressor*, yaitu algoritma yang menggabungkan banyak pohon keputusan untuk menghasilkan prediksi yang lebih akurat [5]. Beberapa penelitian serupa juga menunjukkan bahwa metode ini efektif digunakan dalam prediksi harga rumah di Indonesia [6].

Beberapa penelitian terdahulu menunjukkan hasil yang mendukung efektivitas metode *Random Forest* dalam prediksi harga rumah. Fitri (2023) membandingkan *Linear Regression*, *Random Forest Regression*, dan *Gradient Boosted Trees Regression*, dan hasil penelitiannya menunjukkan bahwa *Random Forest Regression* memiliki tingkat akurasi tertinggi berdasarkan data dari situs jual beli properti [7].

Berdasarkan hal tersebut, tujuan penelitian ini adalah membangun sistem prediksi harga rumah di Kota Malang menggunakan algoritma *Random Forest Regressor* yang diimplementasikan dalam aplikasi berbasis web menggunakan *framework Flask*.

Sistem yang dibangun diharapkan dapat membantu masyarakat dan pelaku bisnis properti dalam memperkirakan harga rumah secara lebih akurat dan efisien. Rencana penyelesaian masalah dilakukan melalui pengumpulan data harga rumah, pengolahan data menggunakan teknik *preprocessing*, penerapan algoritma *Random Forest Regressor* untuk membangun model prediksi, serta evaluasi kinerja model. Model yang telah dibangun selanjutnya dikembangkan dalam *web* berbasis *Flask* sehingga dapat digunakan secara langsung oleh pengguna. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap pengembangan sistem prediksi harga properti berbasis kecerdasan buatan di Indonesia [8].

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penelitian Terdahulu

Beberapa penelitian terdahulu di Indonesia menunjukkan bahwa algoritma *Random Forest* dapat diterapkan dalam memprediksi harga rumah dan properti. Penelitian yang dilakukan di wilayah Jakarta Selatan menggunakan algoritma *Random Forest* untuk memprediksi harga properti berdasarkan data yang diperoleh melalui teknik *web scraping* dari situs properti *online*. Hasil penelitian tersebut menunjukkan tingkat akurasi yang tinggi dengan mempertimbangkan variabel luas tanah, luas bangunan, dan lokasi sebagai faktor utama dalam penentuan harga properti [9].

Penelitian lainnya dilakukan di Kota Surakarta dengan mengombinasikan metode *Principal Component Analysis (PCA)* dan *Random Forest* untuk prediksi harga perumahan. Dataset yang digunakan diperoleh dari hasil *web scraping* situs properti, dan hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan *PCA* mampu meningkatkan kinerja *Random Forest* dalam menghasilkan prediksi harga perumahan yang lebih akurat [10].

Selain itu, penelitian dengan cakupan nasional dan jumlah dataset yang besar juga menunjukkan bahwa algoritma *Random Forest* memiliki performa yang baik dalam memprediksi harga properti di Indonesia. Penelitian tersebut melibatkan ribuan data properti dan menghasilkan nilai Mean Absolute Error (*MAE*) serta *Root Mean Squared Error (RMSE)* yang relatif rendah, sehingga menunjukkan kemampuan *Random Forest* dalam menangani data properti dengan karakteristik yang beragam [11].

2.2. Machine Learning

Machine learning merupakan cabang dari kecerdasan buatan yang memungkinkan sistem untuk belajar dari data dan mengenali pola untuk melakukan prediksi tanpa harus diprogram secara manual [12]. Dalam penelitian ini, machine learning digunakan untuk menganalisis data harga rumah di Kota Malang dan memprediksi harga berdasarkan variabel seperti luas tanah, luas bangunan, dan lokasi. Metode yang digunakan adalah *Random Forest Regressor*, yaitu algoritma yang dipilih karena memiliki kemampuan yang baik dalam mengolah data berskala besar serta menghasilkan prediksi yang stabil dan akurat [13].

2.3. Random Forest Regressor

Random Forest Regressor merupakan salah satu algoritma dalam *machine learning* yang bekerja dengan menggabungkan hasil dari banyak pohon keputusan untuk menghasilkan prediksi yang lebih akurat [14]. Setiap pohon dibuat dari bagian data yang dipilih secara acak, sehingga hasil prediksi menjadi lebih stabil dan akurat. Keunggulan utama dari *Random Forest Regressor* adalah kemampuannya dalam mengolah data yang kompleks dan memberikan hasil dengan tingkat akurasi yang tinggi. Dalam penelitian ini, *Random Forest Regressor* digunakan untuk memprediksi harga rumah di Kota Malang berdasarkan variabel seperti luas tanah, luas bangunan, dan lokasi [15].

2.4. Mean Absolute Error (MAE)

Mean Absolute Error atau disingkat *MAE* merupakan metode evaluasi yang digunakan untuk mengukur seberapa besar kesalahan rata-rata antara hasil prediksi dengan nilai sebenarnya [16]. *MAE* menghitung rata-rata dari selisih absolut antara nilai prediksi dan nilai aktual, sehingga semakin kecil nilai *MAE* yang diperoleh, semakin akurat model tersebut dalam melakukan prediksi. Dalam penelitian ini, *MAE* digunakan untuk mengevaluasi performa model

Random Forest Regressor dalam memprediksi harga rumah di Kota Malang.

2.5. Root Mean Squared Error (RMSE)

Root Mean Squared Error atau disingkat *RMSE* merupakan metode evaluasi yang digunakan untuk mengukur tingkat kesalahan antara hasil prediksi dengan nilai sebenarnya [17]. *RMSE* menghitung akar dari rata-rata kuadrat selisih antara nilai prediksi dan nilai aktual. Nilai *RMSE* menunjukkan seberapa besar penyimpangan hasil prediksi terhadap data sebenarnya. Semakin kecil nilai *RMSE* yang diperoleh, maka semakin baik kinerja model dalam melakukan prediksi. Berbeda dengan *MAE* yang menghitung kesalahan secara rata-rata, *RMSE* memberikan penekanan lebih besar pada kesalahan yang nilainya tinggi karena menggunakan kuadrat dalam perhitungannya. Dalam penelitian ini, *RMSE* digunakan untuk menilai seberapa akurat model *Random Forest Regressor* dalam memprediksi harga rumah di Kota Malang.

2.6. R² (R-Squared) Score

R-Squared Score merupakan metode evaluasi yang digunakan untuk mengukur seberapa baik model mampu menjelaskan data sebenarnya [18]. Nilai *R²* menunjukkan seberapa besar nilai aktual yang dapat dijelaskan oleh fitur yang digunakan dalam model. Nilai *R²* berada pada antara 0 hingga 1. Semakin mendekati angka 1, maka semakin baik kemampuan model dalam memprediksi data dengan akurat. Sebaliknya, nilai *R²* yang rendah menunjukkan bahwa model belum mampu menggambarkan hubungan antara variabel input dan output dengan baik. Dalam penelitian ini, nilai *R²* digunakan untuk menilai sejauh mana model *Random Forest Regressor* dapat menjelaskan variasi data harga rumah di Kota Malang. Nilai *R²* yang tinggi menunjukkan bahwa model memiliki performa yang baik dalam memprediksi harga rumah.

2.7. Flask Framework

Flask adalah salah satu *web framework* berbasis Python yang sederhana dan mudah digunakan [19]. *Framework* ini dipilih karena ukurannya ringan dan cocok untuk membuat *web* dengan cepat. *Flask* menyediakan fitur dasar seperti pengaturan *routing*, penerimaan data dari pengguna, serta menghubungkan *web* dengan model *machine learning* [20]. Dalam penelitian ini, *Flask* digunakan untuk menghubungkan model *Random Forest Regressor* dengan *web* agar hasil prediksi bisa diakses dengan mudah. Melalui *Flask*, pengguna dapat memasukkan data seperti kecamatan, bulan prediksi, luas tanah, luas bangunan lalu sistem akan menampilkan hasil prediksi harga rumah berdasarkan data tersebut.

2.8. Dataset Harga Rumah

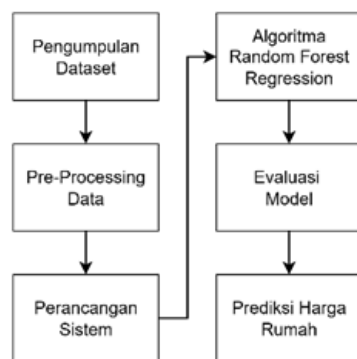
Dataset harga rumah merupakan sekumpulan data yang berisi informasi yang digunakan sebagai

bahan utama dalam proses pelatihan dan pengujian model *machine learning* [21]. Dalam penelitian ini, dataset yang digunakan berisi data harga rumah di Kota Malang. Data tersebut diperoleh melalui sumber online dan disesuaikan dengan kebutuhan penelitian. Setiap data yang dikumpulkan kemudian diproses melalui pembersihan dan pengolahan agar siap digunakan untuk melatih model *Random Forest Regressor* [21].

3. METODE PENELITIAN

3.1. Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif yang berfokus pada penerapan algoritma *machine learning* untuk memprediksi harga rumah di Kota Malang. Pendekatan ini dipilih karena data yang digunakan bersifat angka dan dapat dianalisis secara statistik untuk menghasilkan model prediksi yang akurat. Untuk mempermudah pemahaman alur kerja sistem, dibuat diagram blok yang menggambarkan hubungan antar komponen penelitian.



Gambar 1. Diagram Blok Sistem

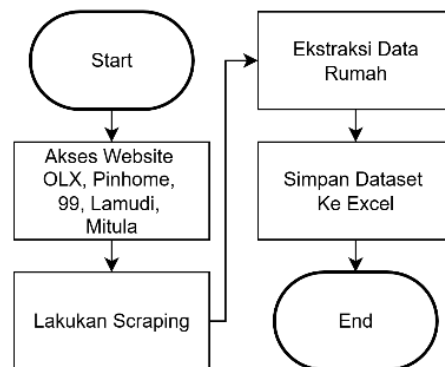
Pada gambar diagram blok di atas dapat dilihat, bahwa proses sistem dimulai dari proses pengumpulan dataset, dilanjutkan dengan tahap *preprocessing* untuk pembersihan data, perancangan sistem, penerapan algoritma *Random Forest Regressor* untuk membangun model prediksi, hingga evaluasi model dan penyajian hasil prediksi kepada pengguna.

3.2. Dataset

Dataset yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari beberapa situs *web* properti *online*, yaitu OLX, Mitula, Lamudi, Pinhome, dan 99.co. Pemilihan sumber data tersebut dilakukan karena masing-masing situs memiliki jumlah data yang besar serta mampu memberikan gambaran mengenai harga rumah di Kota Malang. Dataset yang dikumpulkan berisi beberapa atribut yang berpengaruh terhadap penentuan harga rumah, antara lain Harga sebagai target, Luas Tanah (LT), Luas Bangunan (LB), Kecamatan, Kota, dan Listing sebagai variabel pendukung. Data tersebut menjadi dasar utama dalam proses pelatihan model *machine learning* yang digunakan pada penelitian ini.

3.3. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan dengan metode *web scraping* dari beberapa situs properti seperti OLX, Pinhome, 99.co, Lamudi, dan Mitula. Metode ini digunakan untuk mengambil data secara otomatis dari halaman *web* yang menampilkan daftar harga rumah di Kota Malang.

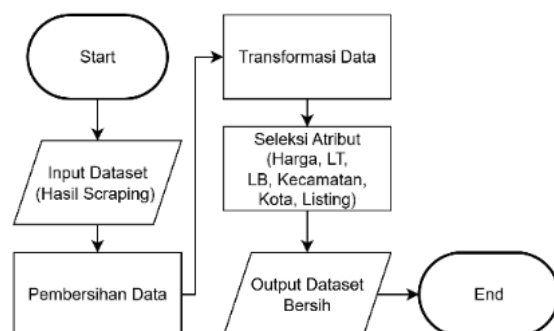


Gambar 2. Flowchart Teknik Pengumpulan Data

Pada gambar *flowchart* di atas dapat dilihat bahwa proses pengumpulan data dimulai dengan mengakses situs properti seperti OLX, Pinhome, 99.co, Lamudi, dan Mitula. Data diambil melalui proses *web scraping*, kemudian diekstraksi dan disimpan dalam format *Excel* untuk digunakan pada tahap pemrosesan data berikutnya.

3.4. Preprocessing Data

Pada tahap *preprocessing* data, dilakukan proses pembersihan dan penyiapan data agar siap digunakan oleh model. Data hasil *web scraping* sering menghasilkan kekurangan seperti nilai kosong, duplikasi, atau format yang tidak konsisten. Oleh karena itu, tahap ini sangat penting untuk memastikan kualitas data agar hasil pelatihan model menjadi lebih akurat.



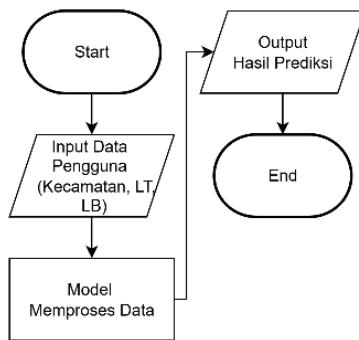
Gambar 3. Flowchart Preprocessing Data

Pada gambar *flowchart* di atas dapat dilihat bahwa proses *preprocessing* dimulai dari penginputan dataset hasil *scraping*. Data tersebut kemudian dibersihkan dari nilai kosong dan duplikasi, diikuti dengan tahap transformasi seperti penyesuaian format. Selanjutnya dilakukan seleksi atribut yang relevan, yaitu Harga, Luas Tanah (LT), Luas Bangunan (LB),

Kecamatan, Kota, dan Listing. Hasil akhirnya berupa dataset yang sudah bersih dan siap digunakan dalam pelatihan model.

3.5. Perancangan Sistem

Pada tahap perancangan sistem dilakukan untuk menjelaskan bagaimana aplikasi prediksi harga rumah dibangun dan dihubungkan dengan model *machine learning*, sehingga pengguna dapat mengakses dan menggunakan sistem dengan mudah.

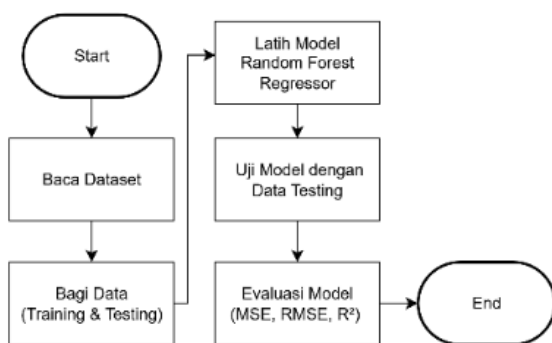


Gambar 4. Flowchart Perancangan Sistem

Pada gambar *flowchart* di atas dapat dilihat bahwa proses perancangan sistem dimulai dari input data berupa kecamatan, luas tanah (LT), dan luas bangunan (LB). Data tersebut kemudian diproses oleh model *machine learning* untuk menghasilkan *output* hasil prediksi harga rumah.

3.6. Algoritma Random Forest Regressor

Pada penelitian ini, Algoritma *Random Forest Regressor* digunakan untuk melakukan prediksi harga rumah di Kota Malang. Tujuannya adalah menghasilkan model yang lebih akurat, stabil, dan tidak mudah mengalami *overfitting*.



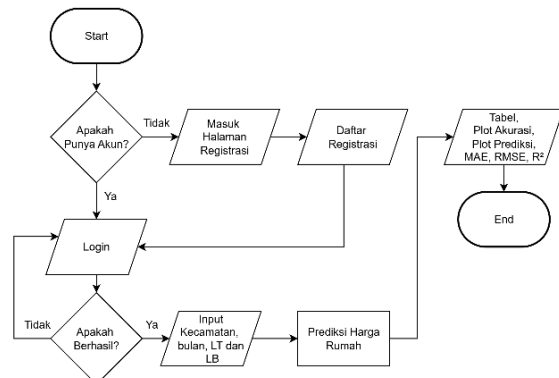
Gambar 5. Flowchart Algoritma Random Forest Regressor

Gambar *flowchart* di atas menunjukkan alur kerja algoritma *Random Forest Regressor*. Proses dimulai dari pembacaan dataset. Dataset kemudian dibagi menjadi dua bagian, yaitu data latih dan data uji. Data latih digunakan untuk membangun model *Random Forest Regressor*, sedangkan data uji digunakan untuk mengukur performa model. Setelah model diuji,

dilakukan evaluasi menggunakan metrik seperti *MSE*, *RMSE*, dan R^2 untuk menilai tingkat akurasi hasil prediksi.

3.7. Alur Sistem Prediksi Harga Rumah

Alur sistem prediksi harga rumah menggambarkan bagaimana proses pengguna menginput data hingga sistem menampilkan hasil prediksi. Sistem ini dibangun menggunakan *framework Flask* yang menghubungkan antara model *machine learning* dengan antarmuka web agar pengguna dapat berinteraksi secara langsung.



Gambar 6. Flowchart Alur Sistem

Flowchart di atas menjelaskan alur sistem prediksi harga rumah berbasis web dimulai dari pengecekan apakah pengguna sudah memiliki akun. Jika belum, pengguna diarahkan ke halaman registrasi untuk membuat akun baru sebelum masuk ke sistem. Setelah berhasil *login*, pengguna dapat memasukkan data berupa kecamatan, bulan, luas tanah (LT), dan luas bangunan (LB). Data tersebut kemudian diproses oleh model *Random Forest Regressor* untuk menghasilkan prediksi harga rumah. Hasil prediksi ditampilkan dalam bentuk tabel, grafik akurasi, grafik perbandingan hasil prediksi, serta nilai evaluasi seperti *MAE*, *RMSE*, dan R^2 .

3.8. Evaluasi Sistem

Evaluasi sistem dilakukan untuk menilai seberapa akurat model dalam memprediksi harga rumah berdasarkan data uji. Tahap ini menggunakan tiga metrik utama, yaitu *Mean Absolute Error (MAE)*, *Root Mean Squared Error (RMSE)*, dan R^2 Score. Ketiga metrik tersebut membantu mengukur selisih antara hasil prediksi dan nilai sebenarnya, serta menunjukkan seberapa baik model memahami pola hubungan antara variabel dalam data.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini membahas hasil Sistem Prediksi Harga Rumah di Kota Malang Menggunakan Metode *Random Forest Regressor* Berbasis *Machine Learning*. Analisis dilakukan berdasarkan hasil pengujian model, performa algoritma terhadap data uji, serta evaluasi hasil yang diperoleh dari sistem

berbasis *web* yang telah dikembangkan menggunakan *Framework Flask*.

4.1. Hasil Pengujian Model

Pengujian dilakukan menggunakan dataset hasil *web scraping* yang telah diolah dan siap digunakan. Dataset tersebut memuat informasi seperti harga rumah, luas tanah (LT), luas bangunan (LB), kecamatan, kota, serta tanggal listing, yang digunakan dalam proses pelatihan dan pengujian model *Random Forest Regressor*. Data tersebut selanjutnya digunakan untuk melatih model dengan 80% data sebagai *training set* dan 20% sisanya sebagai *testing set* untuk mengukur performa prediksi model. Setelah dilakukan pelatihan dan pengujian, sistem menghasilkan nilai metrik evaluasi sebagai berikut :



Gambar 7. Hasil Pengujian Model

Berdasarkan hasil pengujian pada gambar di atas, nilai R^2 sebesar 0,97 menunjukkan bahwa model *Random Forest Regressor* memiliki tingkat akurasi yang tinggi dalam memprediksi harga rumah di Kota Malang berdasarkan faktor Luas Tanah, Luas Bangunan, dan Kecamatan. Sementara itu, nilai MAE sebesar 259.509.273 dan RMSE sebesar 959.587.442 menunjukkan bahwa selisih antara hasil prediksi dan harga aktual relatif kecil, sehingga model dapat dikatakan memiliki akurasi yang baik dalam melakukan prediksi harga rumah. Selain menampilkan nilai evaluasi model, sistem juga menghasilkan gambar prediksi harga rumah berdasarkan *input* pengguna. gambar ini memuat informasi bulan prediksi, kecamatan, rentang luas tanah (LT) dan luas bangunan (LB), serta kisaran harga minimum, maksimum, dan rata-rata hasil prediksi.

Tabel 1. Tabel *Input User*

Bulan	Kecamatan	LT	LB
Agustus 2026	Blimbing	20–60 m ²	25–40 m ²
Agustus 2026	Klojen	12–30 m ²	20–35 m ²
Juli 2026	Sukun	45–50 m ²	50–72 m ²

Tabel 2. Hasil Tabel Prediksi

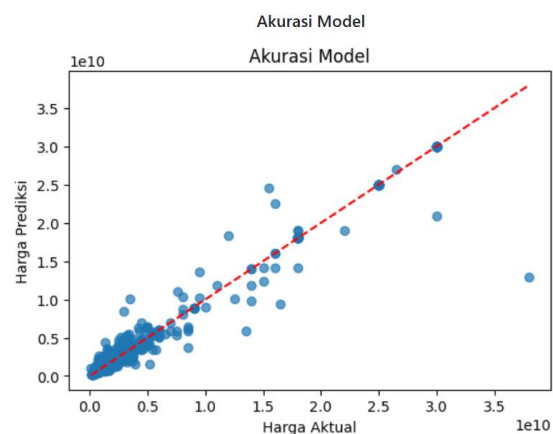
Min	Max	Rata-rata	Keterangan
Rp 1.24 M	Rp 1.38 M	Rp 1.38 M	Prediksi harga mendatang
Rp 2.19 M	Rp 2.68 M	Rp 2.43 M	Prediksi harga mendatang
Rp 653 Jt	Rp 798 Jt	Rp 726 Jt	Prediksi harga mendatang

Tabel di atas menunjukkan bahwa Kecamatan Blimbing pada periode Agustus 2026 dengan luas tanah 20–60 m² dan luas bangunan 25–40 m², sistem memprediksi harga rumah rata-rata sebesar Rp 1,38 miliar, dengan kisaran antara Rp 1,24 miliar hingga Rp 1,52 miliar, Nilai tersebut dihasilkan berdasarkan

faktor Luas Tanah, Luas Bangunan, dan Kecamatan yang diinputkan oleh pengguna.

4.2. Grafik Akurasi Model

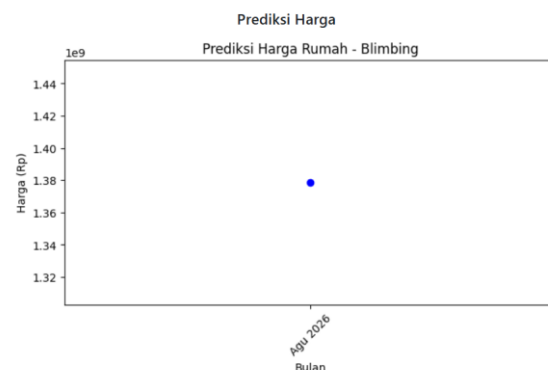
Grafik ini memperlihatkan hubungan antara harga aktual dan harga prediksi yang dihasilkan oleh model. Titik-titik biru menunjukkan hasil prediksi terhadap data uji, sedangkan garis merah diagonal menggambarkan garis ideal antara nilai aktual dan prediksi. Sebagian besar titik berada dekat dengan garis merah, menandakan bahwa model memiliki tingkat akurasi yang baik dalam memprediksi harga rumah di Kota Malang.



Gambar 8. Grafik Akurasi Model

4.3. Grafik Prediksi Harga Rumah

Grafik ini menampilkan hasil prediksi harga rumah di Kecamatan Blimbing untuk periode Agustus 2026, berdasarkan *input* yang dimasukkan oleh pengguna pada sistem. Titik biru pada grafik menunjukkan nilai rata-rata harga rumah yang diprediksi yaitu sekitar Rp 1,38 miliar. Grafik ini merepresentasikan estimasi harga yang dihasilkan oleh model berdasarkan faktor Luas Tanah, Luas Bangunan, dan Kecamatan yang dipilih pengguna.



Gambar 9. Grafik Prediksi Harga Rumah

4.4. Pengujian Keseluruhan Sistem

Setelah dilakukan pengujian terhadap performa model dan visualisasi hasil prediksi, tahap berikutnya yaitu pengujian keseluruhan sistem yang dilakukan untuk memastikan bahwa setiap komponen *web*

berjalan dengan baik. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk memverifikasi alur sistem secara menyeluruh sesuai dengan rancangan yang telah dibuat.

4.5. Tahap Registrasi dan Login

Pada tahap awal, pengguna diwajibkan melakukan registrasi akun dengan mengisi nama, alamat, email, dan kata sandi. Setelah berhasil mendaftar, pengguna dapat melakukan *login* menggunakan email dan kata sandi yang telah terdaftar.

Register

Nama
Adi

Alamat
Mojokerto

Email
tocaga23@gmail.com

Password

Register

Sudah punya akun? [Login](#)

Gambar 9. Tampilan Halaman Registrasi

Login

Email
tocaga23@gmail.com

Password

Login

Belum punya akun? [Register](#)

Gambar 10. Tampilan Halaman Login

4.6. Input Data Prediksi

Setelah *login*, pengguna diarahkan ke halaman utama untuk melakukan *input* data seperti Memilih kecamatan, Menentukan periode prediksi, Mengisi luas tanah (LT) dan luas bangunan (LB). Data yang telah dimasukkan kemudian klik *button* proses prediksi agar diproses oleh sistem untuk menghasilkan prediksi harga rumah.

Pilih Kecamatan, Bulan Prediksi & Range LT/LB

Kecamatan
Blimbing

Bulan Prediksi (misal: 1,7,12)
10

LT Min (m²)
20

LT Max (m²)
60

LB Min (m²)
25

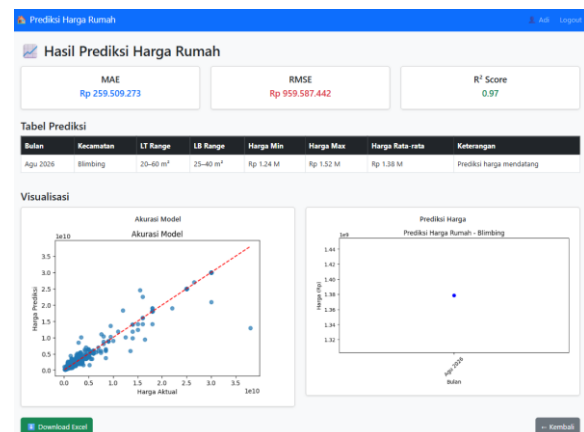
LB Max (m²)
40

Proses Prediksi

Gambar 11. Tampilan Halaman Input Data

4.7. Prediksi Dan Tampilan Hasil

Setelah di proses, Hasil prediksi ditampilkan dalam bentuk Tabel prediksi, visualisasi Grafik akurasi model dan Grafik prediksi harga rumah.



Gambar 12. Tampilan Halaman Prediksi Dan Hasil

4.8. Fitur Unduh Data Hasil Prediksi

Sistem juga menyediakan fitur *Download Excel* yang memungkinkan pengguna menyimpan hasil prediksi file yang berisi data lengkap sesuai hasil yang ditampilkan di halaman *web* dalam bentuk format *.xlsx* dengan nama file prediksi_harga.xlsx.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Bulan	Kecamatan	LT Range	LB Range	Harga Min	Harga Max	Harga Rata-rata	Keterangan	
2	Agu 2026	Blimbing	20-60 m ²	25-40 m ²	Rp 1.24 M	Rp 1.52 M	Rp 1.38 M	Prediksi harga meningkat	

Gambar 12. Tampilan Data Hasil Prediksi

4.9. Pengujian Blackbox

Pengujian *Blackbox* dilakukan untuk menguji fungsi web sistem prediksi harga rumah berdasarkan kebutuhan pengguna. Pengujian ini bertujuan untuk memastikan bahwa setiap fitur sistem berjalan sesuai dengan kebutuhan yang telah dirancang.

Tabel 3. Hasil Pengujian Blackbox

No	Fitur yang Diuji	Skenario Pengujian	Hasil Pengujian
1	Register	Pengguna melakukan pengisian data registrasi dengan data valid	Akun berhasil dibuat
2	Login	Pengguna memasukkan email dan password	Pengguna berhasil masuk atau muncul pesan error
3	Input Data Prediksi	Pengguna mengisi data prediksi seperti kecamatan, tanggal, LT, LB	Data diterima sistem
4	Proses Prediksi	Pengguna menekan tombol prediksi	Sistem berhasil memproses prediksi

No	Fitur yang Diuji	Skenario Pengujian	Hasil Pengujian
5	Hasil Prediksi	Sistem menampilkan hasil prediksi	Tabel dan grafik tampil
6	Grafik Akurasi	Sistem menampilkan grafik evaluasi model	Grafik akurasi berhasil ditampilkan
7	Download Excel	Pengguna mengunduh hasil prediksi	File Excel berhasil diunduh

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil pengujian yang telah dilakukan, sistem prediksi harga rumah yang dibangun menggunakan algoritma *Random Forest Regressor* dan *framework Flask* mampu memberikan hasil prediksi yang akurat dengan Nilai R^2 sebesar 0,97, *MAE* sebesar Rp259.509.273, dan *RMSE* sebesar Rp959.587.442 menunjukkan bahwa model mengenali pola data dengan baik. Pengujian pada *web* juga berjalan dengan baik, di mana halaman registrasi, *login*, *input* data, proses prediksi, tampilan grafik, hingga pengunduhan hasil dapat digunakan. sistem ini membantu masyarakat untuk memperkirakan harga rumah lebih objektif berdasarkan inputan kecamatan, luas tanah, dan luas bangunan. Untuk pengembangan selanjutnya, sistem masih dapat ditingkatkan dengan menambahkan variabel baru pada dataset, mencoba algoritma pembandingan seperti *Gradient Boosted Trees* atau *XGBoost*, serta memperbaiki tampilan *web* agar lebih nyaman digunakan. Selain itu, penambahan fitur laporan dan visualisasi data yang lebih lengkap juga dapat membuat sistem semakin informatif.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] G. A. Syafarina and Z. Zaenuddin, "Implementasi Framework Streamlit Sebagai Prediksi Harga Jual Rumah Dengan Linear Regresi," *METIK J. (AKREDITASI SINTA 3)*, vol. 7, no. 2, pp. 121–125, 2023.
- [2] S. Khoiriyah and Z. Fatah, "Penerapan Algoritma Linear Regression dalam Memprediksi Harga Rumah Menggunakan RapidMiner," *JUSIFOR J. Sist. Inf. dan Inform.*, vol. 3, no. 2, pp. 107–115, 2024.
- [3] A. I. Ramadhan, N. Almajid, and Y. Ginting, "Penerapan Decision Tree Regression dalam Memprediksi Harga Rumah di Provinsi Jawa Barat," *J. Ris. Inform. dan Teknol. Inf. ISSN*, vol. 3024, p. 8167, 2023.
- [4] K. P. Fourkiotis and A. Tsadiras, "Comparing machine learning techniques for house price prediction," in *IFIP International Conference on Artificial Intelligence Applications and Innovations*, Springer, 2023, pp. 292–303.
- [5] M. Sipper and J. H. Moore, "Conservation machine learning: a case study of random forests," *Sci. Rep.*, vol. 11, no. 1, p. 3629, 2021.
- [6] A. N. Rais, W. Warjiyono, I. Alfarobi, S. W. Hadi, and W. Kurniawan, "Analisa Prediksi Harga Jual Rumah Menggunakan Algoritma Random Forest Machine Learning," *J. Ris. Sist. Inf. dan Teknol. Inf.*, vol. 6, no. 2, pp. 416–423, 2024.
- [7] E. Fitri, "Analisis Perbandingan Metode Regresi Linier, Random Forest Regression dan Gradient Boosted Trees Regression Method untuk Prediksi Harga Rumah," *J. Appl. Comput. Sci. Technol.*, vol. 4, no. 1, pp. 58–64, 2023.
- [8] R. N. S. Hakim and S. R. Nudin, "PENGEMBANGAN SISTEM PREDIKSI EMPLOYEE ATTRITION MENGGUNAKAN ALGORITMA RANDOM FOREST BERBASIS WEB DI UD. MAS ACHIAD," *J. Manaj. Inform.*, 2024.
- [9] S. Emilita, P. S. Rahayu, S. R. Larasati, G. Taufiq, and J. T. Kumalasari, "Penerapan Algoritma Random Forest Dalam Memprediksi Harga Properti di Jakarta Selatan Berdasarkan Karakteristik Fisik dan Lokasi," *J. Minfo Polgan*, vol. 14, no. 2, pp. 3415–3421, 2025.
- [10] Y. Sutanto, B. Al Amin, H. A. Setyadi, and B. E. Purnama, "Prediksi Harga Perumahan Menggunakan Metode Principal Component Analysis Dan Random Forest Regresi," *J. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 12, no. 6, pp. 1243–1250, 2025.
- [11] A. Fauzi, N. Maulidah, R. Supriyadi, H. Nalatissifa, and S. Diantika, "Prediksi Harga Properti Di Indonesia Menggunakan Algoritma Random Forest," *RIGGS J. Artif. Intell. Digit. Bus.*, vol. 4, no. 1, pp. 43–49, 2025.
- [12] T. V. Geetha and S. Sendhilkumar, *Machine learning: concepts, techniques and applications*. Chapman and Hall/CRC, 2023.
- [13] R. Couronné, P. Probst, and A.-L. Boulesteix, "Random forest versus logistic regression: a large-scale benchmark experiment," *BMC Bioinformatics*, vol. 19, no. 1, p. 270, 2018.
- [14] A. B. Adetunji, O. N. Akande, F. A. Ajala, O. Oyewo, Y. F. Akande, and G. Oluwadara, "House price prediction using random forest machine learning technique," *Procedia Comput. Sci.*, vol. 199, pp. 806–813, 2022.
- [15] V. Plevris, G. Solorzano, N. P. Bakas, and M. E. A. Ben Seghier, "Investigation of Performance Metrics in Regression Analysis and Machine Learning-Based Prediction Models," *World Congr. Comput. Mech. ECCOMAS Congr.*, pp. 0–25, 2022, doi: 10.23967/eccomas.2022.155.
- [16] A. A. Abhyankar and H. K. Singla, "Comparing predictive performance of general regression neural network (GRNN) and hedonic regression model for factors affecting housing prices in 'Pune-India,'" *Int. J. Hous. Mark. Anal.*, vol. 15, no. 2, pp. 451–477, 2022.
- [17] Jian Gao, "R-Squared (R2) – How much variation is explained?," *Res. Methods Med. Heal. Sci.*, vol. 5, no. 4, pp. 104–109, Dec. 2023, doi: 10.1177/26320843231186398.
- [18] W. O. Braganca and I. E. Kho, "Comparative

- Analysis of Python Microframeworks: Flask, Dash, and CherryPy,” Researchgate.Net, no. July, 2023, doi: 10.13140/RG.2.2.17101.82402.
- [19] M. Sharma, M. S. Khan, and J. Singh, “Python & Django the Fastest Growing Web Development Technology,” in 2024 IEEE 1st Karachi Section Humanitarian Technology Conference (KHI-HTC), 2024, pp. 1–9. doi: 10.1109/KHI-HTC60760.2024.10482286.
- [20] S. Yadav, N. Dhanda, A. Sahai, R. Verma, and S. Pandey, “Real Estate Price Prediction Using Machine Learning BT - Proceedings of the 4th International Conference on Communication, Devices and Computing,” D. K. Sarkar, P. K. Sadhu, S. Bhunia, J. Samanta, and S. Paul, Eds., Singapore: Springer Nature Singapore, 2023, pp. 95–111.
- [21] W. K. O. Ho, B. S. Tang, and S. W. Wong, “Predicting property prices with machine learning algorithms,” J. Prop. Res., vol. 38, no. 1, pp. 48–70, 2021, doi: 10.1080/09599916.2020.1832558.