

1356 ANALISIS ALGORITMA GRADIENT BOOSTING DALAM PENGARUH MASYARAKAT MEMILIH RUMAH SEWA

By Rizka Dahlia

ANALISIS ALGORITMA GRADIENT BOOSTING DALAM PENGARUH MASYARAKAT MEMILIH RUMAH SEWA

Rizka Dahlia

Abstract

The high population growth that is not in line with the availability of housing land has created complex challenges, especially related to the increase in land prices which leads to the increase in house prices. Rental housing is becoming an increasingly important alternative for people to get a decent place to live. In addition, rental houses also provide profitable business opportunities for property owners and rental service providers. To help people in choosing a rental house that suits their needs, the application of the Gradient Boosting algorithm can be an effective solution. This algorithm works by sequentially building a series of predictive models, where each model tries to correct the error generated by the previous model. As one of the methods in machine learning, Gradient Boosting belongs to the ensemble learning category, which builds a strong model from the combination of several relatively weaker models. This research utilized data from the Kaggle repository and found that the Gradient Boosting algorithm showed very promising performance in predicting house rental prices, with an accuracy rate of 84.38%. Further evaluation using the Area Under the Curve (AUC) metric showed a result of 92.65%, indicating the algorithm's ability to predict both positive and negative data with high accuracy. The results of this study show that Gradient Boosting has great potential as a tool in accurately predicting house rental prices, as well as helping to address the challenge of affordable housing availability.

Keywords : House Rent, Data Mining, Gradient Boosting Algorithm

Abstrak

Tingginya pertumbuhan populasi yang tidak sejalan dengan ketersediaan lahan perumahan telah menimbulkan tantangan yang kompleks, terutama terkait dengan peningkatan harga tanah yang berujung pada naiknya harga rumah. Rumah sewa hadir menjadi alternatif yang semakin penting bagi masyarakat untuk mendapatkan tempat tinggal yang layak. Selain itu, rumah sewa juga memberikan peluang bisnis yang menguntungkan bagi pemilik properti dan penyedia jasa sewa. Untuk membantu masyarakat dalam memilih rumah sewa yang sesuai dengan kebutuhan mereka, penerapan algoritma Gradient Boosting dapat menjadi solusi yang efektif. Algoritma ini bekerja dengan cara membangun serangkaian model prediktif secara berurutan, di mana setiap model mencoba memperbaiki kesalahan yang dihasilkan oleh model sebelumnya. Sebagai salah satu metode dalam machine learning, Gradient Boosting termasuk dalam kategori ensemble learning, yang membangun model yang kuat dari gabungan beberapa model yang relatif lebih lemah. Penelitian ini menggunakan data dari repository Kaggle dan menemukan bahwa algoritma Gradient Boosting menunjukkan kinerja yang sangat menjanjikan dalam memprediksi harga sewa rumah, dengan tingkat akurasi mencapai 84,38%. Evaluasi lebih lanjut menggunakan metrik Area Under the Curve (AUC) menunjukkan hasil sebesar 92,65%, yang mengindikasikan kemampuan algoritma ini dalam memprediksi baik data positif maupun negatif dengan akurasi yang tinggi. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa Gradient Boosting memiliki potensi besar sebagai alat bantu dalam memprediksi harga sewa rumah secara akurat, serta membantu mengatasi tantangan ketersediaan perumahan yang terjangkau.

Kata kunci : Rumah Sewa, Data Mining, Algoritma Gradient Boosting

1. PENDAHULUAN

Peningkatan jumlah penduduk yang tidak sejalan dengan lahan rumah memberikan masalah dan tantangan baru. Pertambahan jumlah penduduk tanpa disertai dengan pertumbuhan perumahan yang memadai menyebabkan krisis perumahan ditambah dengan keterbatasan lahan yang mengakibatkan

melonjaknya harga properti rumah serta tersedianya perumahan yang buruk. Apalagi rumah menjadi kebutuhan dasar masyarakat, tak hanya sekedar menjadi tempat tinggal, rumah juga menjadi tempat perlindungan dari lingkungan eksternal [1]. Tingginya harga tanah dapat menjadi salah satu faktor utama penyebab harga rumah menjadi mahal. Ketika lahan yang

tersedia terbatas sementara permintaan terus meningkat menjadikan harga tanah semakin naik apalagi jika lahan tersebut terletak di lokasi strategis seperti pusat kota yang dekat dengan fasilitas umum, seringkali dengan mahalnya tanah tersebut mahal juga rumah yang akan dibangun. Sehingga bagi masyarakat yang memiliki ekonomi rendah akan menjadi lebih sulit memiliki sebuah rumah dan memilih untuk mengambil rumah sewa atau kontrakan [2].

Kehadiran rumah sewa tidak hanya membantu masyarakat memiliki rumah untuk sementara namun juga menciptakan peluang bisnis yang signifikan bagi para pemilik properti dan penyedia jasa sewa. Di balik manfaat kemudahan dalam kepemilikan rumah sementara, masyarakat juga harus memahami regulasi sewa, pemeliharaan properti hingga hubungan antara pemilik dan penyewa, sehingga masyarakat harus lebih menyadari baik buruknya dalam pemilihan rumah sewa [3]. Kemampuan untuk memprediksi harga sewa rumah secara akurat menjadi sangat penting. Model prediktif yang efektif dapat membantu masyarakat dalam membuat keputusan yang lebih baik terkait pilihan rumah sewa, serta membantu pemilik properti dalam menentukan harga sewa yang wajar. Salah satu metode yang menjanjikan dalam bidang ini adalah algoritma Gradient Boosting, yang dikenal efektif dalam menangani masalah prediksi dan klasifikasi [4].

Algoritma Gradient Boosting bekerja dengan membangun serangkaian model prediktif secara berurutan, di mana setiap model berusaha memperbaiki kesalahan prediksi model sebelumnya. Algoritma ini termasuk dalam kategori ensemble learning, di mana model yang kuat dibangun dari beberapa model yang relatif lemah [5]. Menurut Iqbal H Sarker, algoritma gradient boosting merupakan teknik ensemble yang digunakan dalam machine learning untuk tugas regresi dan klasifikasi. Teknik ini bekerja dengan membangun model secara berurutan, di mana setiap model baru berusaha untuk memperbaiki kesalahan yang dibuat oleh model sebelumnya [6]. Dalam penelitian terdahulu perbandingan Gradient Boosting dan Light Gradient Boosting untuk melakukan klasifikasi rumah sewa menghasilkan bahwa algoritma Gradient Boosting menjadi model yang paling cocok digunakan dengan hasil accuracy 84.38%, precision 83.33 %, dan recall 87.53%, perbandingan dari confusion matrix, Gradient Boosting mempunyai jumlah hasil prediksi data yang lebih besar ketimbang Light Gradient Boosting [7].

Penerapan Algoritma Gradient Boosting dalam penelitian yang dilakukan oleh taufik

13

Zulhaq Jasman dkk, berjudul Analisis Algoritma Gradient Boosting, AdaBoost dan CatBoost dalam Klasifikasi Kualitas Air. Penelitian yang bertujuan untuk mendapatkan akurasi tertinggi dari ketiga algoritma tersebut yaitu untuk menangani data tidak seimbang menggunakan metode SMOTE (Synthetic Minority Over Sampling Technique). Adapun kinerja dari ketiganya menghasilkan bahwa algoritma CatBoost memiliki akurasi dan kinerja paling tinggi sebesar 68%, sedangkan Gradient Boosting memiliki akurasi sebesar 60% dan AdaBoost sebesar 58%. Disamping itu, performas nilai AUC (Area Under the Curve) CatBoost sebesar 0,678. Namun penelitian menampilkan hasil akurasi dan performa yang masih kurang [8]. Sementara itu, Gradient Boosting juga diterapkan dalam penelitian Analisis Perbandingan Metode Regresi Linier, Random Forest Regression dan Gradient Boosted Trees Regression method dalam Prediksi Harga Rumah. Penelitian ini melakukan pengujian harga rumah, luas tanah, luas bangunan, jumlah kamar mandi, jumlah kamar tidur hingga garasi, dengan hasil prediksi lebih baik menerapkan random Forest Regression dengan akurasinya tertinggi sebesar 81,5 % dibandingkan dengan metode Linear Regression dan Gradient Boosted Trees regression .

Model Algoritma Boosted Gradient Trees juga diterapkan dalam penentuan kelayakan pemberian kredit koperasi dengan hasil penelitian bahwa Gradient Boosting ternyata mampu meningkatkan akurasi dalam menganalisa kelayakan kredit yang diajukan oleh calon debitur, menurutnya semakin kaya informasi atau pengetahuan yang dikandung oleh data training maka akurasi Boosted Gradient Trees akan semakin meningkat [9]. Penelitian ini mengusulkan metode diagnosis preemtif untuk diabetes mellitus menggunakan Light Gradient Boosting Machine (LightGBM) untuk membantu pengenalan dini penyakit di negara-negara dengan keterbatasan ahli medis, seperti Ethiopia. Data dikumpulkan dari Zewditu Memorial Hospital di Addis Ababa. LightGBM dipilih karena kompleksitas komputasinya yang rendah dan kinerjanya yang unggul, dengan akurasi 98.1%, AUC 98.1%, sensitivitas 99.9%, dan spesifisitas 96.3%, melebihi model KNN, SVM, NB, Bagging, RF, dan XGBoost. Hasil ini menunjukkan bahwa model LightGBM efektif untuk diagnosis diabetes dan dapat membantu dalam mengenali dini penyakit di wilayah dengan sumber daya medis terbatas [10].

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penggunaan algoritma Gradient Boosting dalam mempengaruhi masyarakat dalam memilih

rumah sewa. Dengan menggunakan dataset prediksi sewa rumah, penelitian ini akan mengevaluasi akurasi dan performa model prediktif [20]; dibangun menggunakan algoritma tersebut. Diharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan kontribusi yang signifikan dalam memprediksi harga sewa rumah secara lebih akurat dan efisien, serta membantu masyarakat dalam membuat keputusan yang lebih tepat terkait pemilihan rumah sewa.

2. 9 NIAUAN PUSTAKA

2.1. Data Mining

Data mining atau penambangan data, dapat diartikan sebagai suatu rangkaian proses yang dirancang untuk mengeksplorasi dan mengekstrak informasi yang berharga, pola, serta [11]asi yang tersembunyi dalam suatu basis data. Proses ini melibatkan penggunaan teknik-teknik statistik, matematika, dan kecerdasan buatan untuk menganalisis dan memahami data dengan lebih dalam [11].

Data mining dapat pula diartikan sebagai suatu proses analisis yang dilan [15]an pada kumpulan data besar untuk mengidentifikasi pola, hubungan, atau informasi yang tidak terlihat secara langsung. Tujuannya adalah untuk menemukan pengetahuan baru atau wawasan yang dapat bermanfaat bagi pemilik data, baik dalam konteks bisnis, ilmu pengetahuan, atau sektor lainnya. Data mining digunakan dalam berbagai konteks, seperti analisis pasar, prediksi tren konsumen, identifikasi kecurangan, penelitian ilmiah, dan banyak lagi. Pemahaman yang mendalam tentang data mining memungkinkan organisasi atau individu untuk mengoptimalkan penggunaan data mereka dan membuat keputusan [7] yang lebih informasional [12].

Data mining adalah bagian integral dari proses Knowledge Discovery in Databases (KDD). KDD adalah pendekatan sistematis untuk mengekstrak informasi yang berguna, pengetahuan, dan pola tersembunyi dari data yang besar dan kompleks. Ini melit [10]an serangkaian langkah yang terkoordinasi untuk mengubah data mentah menjadi pengetahuan yang dapat digunakan untuk membuat keputusan yang lebih baik. Proses [22]nowledge Discovery in Databases (KDD) merupakan serangkaian langkah atau tahapan yang dilakukan untuk mengubah data mentah menjadi pengetahuan yang bermanfaat. Berikut adalah rangkuman umum dari tahapan dalam proses KDD:

a. 7 Seleksi Data (*Selection*)

Memilih data yang relevan dari berbagai sumber untuk dimasukkan ke dalam proses KDD. Identifikasi sumber data, pilih data yang relevan untuk analisis.

b. Preprocessing Data (*Preprocessing*)
Merapikan dan membersihkan data untuk menghilangkan noise, menangani nilai yang hilang, dan mengubah format data. Pembersihan data, normalisasi, penanganan nilai yang hilang, transformasi data.

c. Penggalian Data (*Data Mining*)
Menerapkan teknik data mining untuk menemukan pola atau pengetahuan baru dari data yang telah diproses. Penggunaan algoritma data mining seperti klasifikasi, klusterisasi, asosiasi, atau regresi untuk menggali pengetahuan.

d. Evaluasi (*Evaluation*)
Menilai hasil dari langkah penggalian data untuk memastikan keandalan dan relevansi pola yang ditemukan. Pengukuran performa model, evaluasi signifikansi pola, validasi hasil.

e. Penginterpretasian (*Interpretation*)
Menginterpretasikan hasil penggalian data dan menafsirkan pola yang ditemukan. Analisis pola dan hubungan, penafsiran konteks bisnis, pembentukan pengetahuan baru.

f. Penggunaan (*Application*)
Menggunakan pengetahuan atau pola yang ditemukan untuk pengambilan keputusan atau perbaikan proses bisnis. Implementasi hasil, integrasi pengetahuan ke dalam sistem atau proses bisnis, pengambilan keputusan berbasis data.

Proses KDD bersifat iteratif, dan langkah-langkah tersebut dapat melibatkan revisi dan perbaikan berdasarkan hasil evaluasi dan interpretasi. Penting untuk memahami bahwa proses ini melibatkan kolaborasi antara komputer dan manusia, dengan manusia memainkan peran penting dalam interpretasi hasil dan membuat keputusan [13].

2.1 Gradient Boosting

Gradient boosting merupakan satu dari sekian algoritma machine learning yang termasuk kategori ensemble learning untuk menggabungkan model prediksi yang sederhana menjadi model prediksi yang lebih kuat atau lengkap [14]. Gradient Boosting adalah suatu metode dalam machine learning yang digunakan untuk mengatasi masalah prediksi atau

8
 klasifikasi. Ini termasuk dalam kategori ensemble learning, di mana model yang kuat dibangun dari beberapa model yang lebih lemah.

Konsep dasar dari *Gradient Boosting* adalah membangun serangkaian model prediktif secara berurutan, dan setiap model mencoba untuk mengoreksi kesalahan prediksi model sebelumnya. Dalam konteks ini, "gradient" merujuk pada penyesuaian yang dilakukan pada model berdasarkan gradien (turunan) dari fungsi kerugian yang ingin dioptimalkan[4].

Algoritma *Gradient Boosting* dapat membentuk *decision tree* dengan penambahan jumlah iterasi untuk meningkatkan kinerja model lebih baik lagi. Adapun tahapan pengujian yang dilakukan[15]:

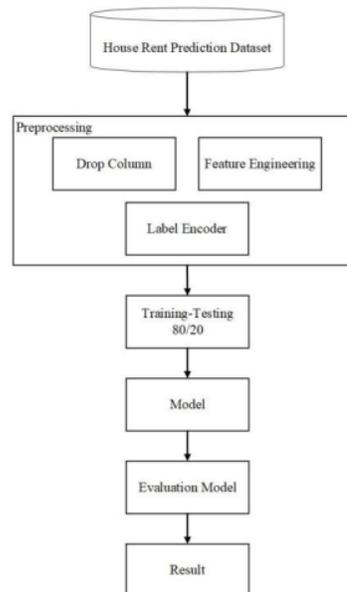
- 3
- Menentukan dataset *training* D :
 $D = \{(X_1, Y_1), \dots, (X_n, Y_n)\}$
 - Sampel T set elemen n berasal dari D (*replacement*)
 $D_1, D_2, \dots, \dots, \dots, DT \rightarrow T$ dataset pelatihan
 - Training* tiap $D_1, i=1, \dots, \dots T$ dan urutan T output $F_1(x), \dots, FT(x)$
 - Aggregate classifier* dapat diterapkan dalam regresi dan klasifikasi dengan rumus:
 Regresi: $f(x) = \sum_{i=1}^T F_i(x)$

Klasifikasi: $f(X) = \text{sign} \left(\sum_{i=1}^T F_i(X) \right)$

12
3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian merupakan kegiatan yang dilakukan untuk memperoleh pengetahuan baru atau memecahkan permasalahan dengan menggunakan pendekatan ilmiah, sistematis, dan logis. Proses ini melibatkan serangkaian tahapan yang dirancang untuk memastikan bahwa penelitian dilakukan dengan metode yang tepat dan dapat diandalkan[16]. Berikut merupakan langkah-langkah pelaksanaan penelitian yang diterapkan:



Gambar 1. Tahapan Penelitian

3.2. House Rent Prediction Dataset

Housing Rent Prediction Dataset adalah kumpulan data yang berisi informasi yang relevan untuk memprediksi harga sewa rumah atau properti. Dataset semacam ini sering digunakan dalam proyek-proyek *machine learning* atau analisis data untuk mengembangkan model yang dapat memperkirakan atau memprediksi biaya sewa berdasarkan berbagai fitur atau atribut[12].

Dalam penelitian ini data yang diterapkan bersumber dari repository kaggle (<https://www.kaggle.com/datasets/iamsouravb/nerjee/house-rent-prediction-dataset>). Data ini memiliki informasi 4745 rumah yang pernah disewa dan dataset tersebut memiliki 11 field diantaranya:

1
Tabel 1. Tabel Field Dataset House Rent Prediction

No.	Nama Atribut	Type	Keterangan
1	BHK	int64	Jumlah kamar, ruang tamu dan dapur

1			
2	Rent	object	Harga Sewa
3	Size	object	Ukuran Rumah dalam persegi
4	Floor	object	Letak Lantai dan jumlah lantai
5	Area Type	object	Ukuran Rumah sewa yang di ¹ ling berdasarkan Super Area, Carpet Area, Build Area
6	Area Locality	object	Lokasi rumah sewa
7	City	object	Kota dimana letak rumah sewa
8	Furnishing Status	object	Status furnishing rumah sewa baik Furnished, Semi-Furnished atau Unfurnished
9	Tenant Preferred	object	Jenis penyewa yang diutamakan untuk menyewa rumah sewa
10	Bathroom	int64	Jumlah kamar mandi
11	Point Of Contact	object	Siapa yang harus dihubungi jika ingin menyewa atau mengetahui info lebih lanjut terkait rumah sewa

Dari penjabaran informasi field yang diperoleh pada da¹ diatas, maka berikut merupakan tampilan data yang akan diuji pada penelitian ini :

Posted On	RM	Rent	Size	Floor	Area Type	Area Locality	City	Furnishing Status	Tenant Preferred	Bathroom	Point of Contact	
0	2022-05-10	2	10000	1100	Ground out of 2	Super Area	Bendul	Kolkata	Unfurnished	Bachelors/Family	2	Contact Owner
1	2022-05-13	2	20000	800	1 out of 3	Super Area	Phool Bagan Kankurgachi	Kolkata	Semi-Furnished	Bachelors/Family	1	Contact Owner
2	2022-05-16	2	17000	1000	1 out of 3	Super Area	Salt Lake City Sector 2	Kolkata	Semi-Furnished	Bachelors/Family	1	Contact Owner
3	2022-07-04	2	18000	800	1 out of 2	Super Area	Quadrant Park	Kolkata	Unfurnished	Bachelors/Family	1	Contact Owner
4	2022-05-09	2	7500	850	1 out of 2	Carpet Area	South Dum Dum	Kolkata	Unfurnished	Bachelors	1	Contact Owner
...
4740	2022-05-10	2	15000	1000	3 out of 5	Carpet Area	Banikam Komru	Hydrabad	Semi-Furnished	Bachelors/Family	2	Contact Owner
4741	2022-05-15	3	20000	2000	1 out of 4	Super Area	Mankonda	Hydrabad	Semi-Furnished	Bachelors/Family	3	Contact Owner
4742	2022-07-10	3	35000	1750	3 out of 5	Carpet Area	Himayath Nagar 1st/7	Hydrabad	Semi-Furnished	Bachelors/Family	3	Contact Agent
4743	2022-07-06	3	48000	1500	23 out of 34	Carpet Area	Gachibowli	Hydrabad	Semi-Furnished	Family	2	Contact Agent
4744	2022-05-04	2	15000	1000	4 out of 5	Carpet Area	Sachinra Circle	Hydrabad	Unfurnished	Bachelors	2	Contact Owner

Gambar 2. Isi Data House Rent Prediction

3.3. Preprocessing

1. Drop Column

Penelitian ini melakukan drop column untuk memilih beberapa kolom yang tidak akan digunakan seiring dengan kolom tersebut juga akan dihapus. Kolom yang akan dihapus antara lain Posted On, Floor, Area Locality, Point of Contact.

2. Feature Engineering

Feature engineering adalah proses mengubah atau meningkatkan fitur-fitur dalam dataset untuk meningkatkan kinerja model. Dalam hal ini, penelitian yang melakukan binning pada kolom Rent dan Size dengan mengambil nilai tengah dari data tersebut.

3. Label Encoder

Label Encoding adalah proses konversi nilai-nilai kategori menjadi angka-angka atau bilangan bulat. Ini umumnya digunakan pada kolom-kolom yang berisi data kategori untuk mempersiapkannya untuk pelatihan model machine learning.

3.3 Training Testing 80/20

Pada tahapan ini dilakukan training testing guna membagi data antara testing dan training, adapun besaran data yang dibagi yakni 80% data training sedangkan 20% merupakan data testing.

3.4 Model

Tahapan selanjutnya adalah data yang akan siap diolah uji terlebih dahulu menggunakan model yakni Gradient Boosting.

3.5 Evaluation Model

Tahapan **evaluasi** dilaksanakan **untuk** mempresentasikan **kinerja algoritma** yang diterapkan, seperti *Confusion Matrix*, *Recall*, *Precision*, serta *Accuracy*. Selain itu penelitian ini menambahkan **Feature importance** untuk menganalisis fitur-fitur mana yang paling berpengaruh dalam proses kerja model.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini, digunakan total 4744 entri data yang terdiri dari 11 atribut yang berbeda. Data tersebut dipisah⁶ menjadi dua bagian utama: data training (80% dari total data) yang digu⁶kan untuk melatih model dan data testing (20% dari total data) yang digunakan untuk menguji kinerja model yang telah dilatih. Namun sebelum dilakukan pembagian, data harus dipastikan tidak memiliki data yang kosong .

#	Column	Non-Null Count	Dtype
0	Posted On	4745 non-null	datetime64[ns]
1	BHK	4745 non-null	int64
2	Rent	4745 non-null	int64
3	Size	4745 non-null	int64
4	Floor	4745 non-null	object
5	Area Type	4745 non-null	object
6	Area Locality	4745 non-null	object
7	City	4745 non-null	object
8	Furnishing Status	4745 non-null	object
9	Tenant Preferred	4745 non-null	object
10	Bathroom	4745 non-null	int64
11	Point of Contact	4745 non-null	object

Gambar 2. Informasi *Field Dataset*

4.1. Proses *Binning Data*

Proses *binning* dilakukan untuk membuat rentang nilai tertentu. Proses *Binning* dapat meningkatkan performa model serta mengurangi risiko *overfitting*. Berikut adalah

ketentuan yang akan diambil pada proses *binning*:

Tabel 2. *Binning* pada Kolom *Rent* dan *Size*

<i>Rent</i>	0 - 16000	<i>Low</i>
	16001-3500000	<i>High</i>
<i>Size</i>	0 - 850	<i>Low</i>
	851-8000	<i>High</i>

Ketika *binning* diterapkan, maka hasil data yang dihasilkan akan seperti gambar berikut:

```
housing['rent_new'] = pd.cut(housing['rent'], bins=(0,16000,3500000), labels=["Low", "High"])
housing['size_new'] = pd.cut(housing['size'], bins=(0,850,8000), labels=["Low", "High"])
housing.drop(['rent', 'size'], inplace=True, axis=1)
```

Gambar 3. Hasil Data *Binning*

4.2. Proses *Label Encoder*

Proses *label encoder* menjadi proses yang biasa dilakukan sebelum diproses oleh algoritma *machine learning* dalam mengubah nilai-nilai string atau kategori menjadi numerik. Proses ini dilakukan pada seluruh kolom. Berikut proses *label encoder* yang dilakukan pada data.

```

from sklearn.preprocessing import LabelEncoder
le = LabelEncoder()
housing['BHK'] = le.fit_transform(housing['BHK'])
housing['Rent_new'] = le.fit_transform(housing['Rent_new'])
housing['Size_new'] = le.fit_transform(housing['Size_new'])
housing['Area Type'] = le.fit_transform(housing['Area Type'])
housing['City'] = le.fit_transform(housing['City'])
housing['Furnishing Status'] = le.fit_transform(housing['Furnishing Status'])
housing['Tenant Preferred'] = le.fit_transform(housing['Tenant Preferred'])
housing['Bathroom'] = le.fit_transform(housing['Bathroom'])
housing

```

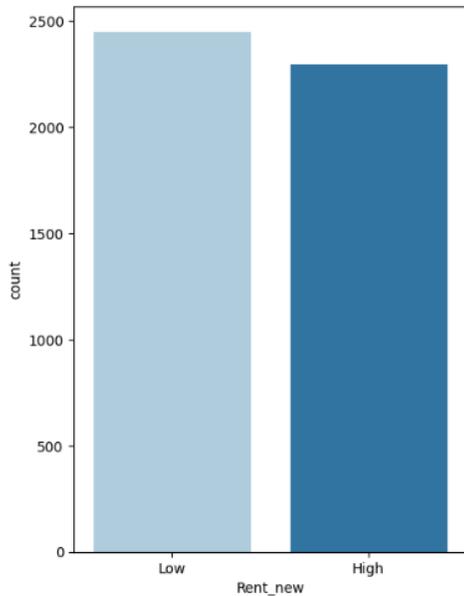
	BHK	Area Type	City	Furnishing Status	Tenant Preferred	Bathroom	Rent_new	Size_new
0	1	2	4	2	1	2	1	
1	1	2	4	1	1	0	0	
2	1	2	4	1	1	0	0	
3	1	2	4	2	1	0	1	
4	1	1	4	2	0	0	1	
...
4740	1	1	3	1	1	2	1	
4741	2	2	3	1	1	3	0	
4742	2	1	3	1	1	3	0	
4743	2	1	3	1	2	2	0	
4744	1	1	3	2	0	2	1	

4745 rows x 8 columns

Gambar 4. proses dan hasil *Label Encoder*

4.3. Proses Pengujian Dataset

Proses pengujian dataset menggunakan model *Gradient Boosting*. 4744 data dilakukan pembagian data sebesar 80% (3795 data) proses training data dan 20% (949 data) *testing data*. Kolom yang menjadi label yaitu *rent_new* yang sebelumnya dilakukan proses binning yang menentukan tinggi rendahnya harga sewa yang ditawarkan. Distribusi data yang didapatkan dari hasil binning pada kolom *rent_new* sebagai berikut.



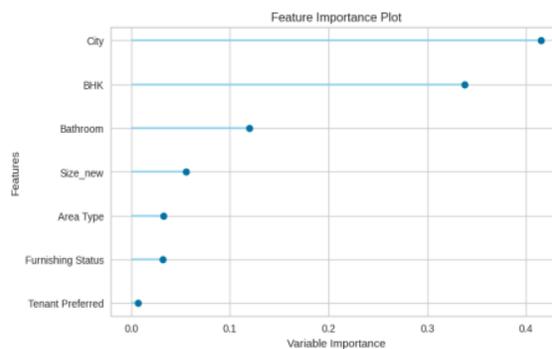
Gambar 5 . Distribusi Data Pada Label *Rent_new*

Pada diagram diatas dapat terlihat distribusi data masih berimbang. Hal ini dilakukan agar data tidak bias atau kecenderungan pada hasil. Hasil akhir dapat dilihat pada hasil model *Gradient Boosting* berikut.

Tabel 3. Hasil Model *Gradient Boosting*

<i>Accuracy</i>	Precisi on	<i>Recall</i>	<i>AUC</i>
84.38	83.33	87.53	92.65

Pada tabel diatas dapat dilihat hasil dari model *Gradient Boosting* memiliki performa yang cukup baik. Dengan hasil akurasi 84,38% , model dapat memprediksi keakuratan prediksi sebesar 84,38%. Selain itu , *AUC* menunjukkan hasil sebesar 92,65% *Gradient Boosting* memiliki kemampuan yang baik dalam memprediksi data positif dan negatif dengan akurasi yang tinggi. Hal ini juga berkaitan dengan *feature importance* dalam menentukan fitur apa yang berpengaruh dengan model yang digunakan. Hal ini juga dapat mempengaruhi prediksi masyarakat dalam memilih rumah sewa untuk ditinggali. Berikut hasil *feature importance* dari model *Gradient Boosting*.



Gambar 6. Hasil *Feature Importance*

Hasil diatas memperlihatkan bahwa *feature* yang berpengaruh dalam model ini adalah *City*

dan BHK yaitu lokasi dimana tempat rumah sewa ini disewakan serta jumlah kamar ruang tamu dan dapur dalam menentukan rumah sewa.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Dalam penelitian ini, *Gradient Boosting* menunjukkan performa yang menjanjikan dalam memprediksi harga sewa rumah. Dengan akurasi sebesar 84,38% dan AUC 92,65%, model ini mampu memprediksi harga dengan baik dan membedakan data positif dan negatif dengan akurasi tinggi. *Analisis feature importance* mengungkapkan bahwa lokasi (*City*) dan jumlah kamar (BHK) merupakan faktor paling berpengaruh, menunjukkan pentingnya kedua aspek tersebut dalam menentukan harga sewa. Secara keseluruhan, penelitian ini menunjukkan potensi *Gradient Boosting* sebagai alat bantu dalam memprediksi harga sewa rumah, terutama bagi masyarakat yang ingin memilih rumah sewa yang sesuai dengan budget dan kebutuhan mereka.

1356 ANALISIS ALGORITMA GRADIEN BOOSTING DALAM PENGARUH MASYARAKAT MEMILIH RUMAH SEWA

ORIGINALITY REPORT

21%

SIMILARITY INDEX

PRIMARY SOURCES

1	ojs.serambimekkah.ac.id Internet	264 words — 9%
2	journal.isas.or.id Internet	49 words — 2%
3	publikasi.dinus.ac.id Internet	39 words — 1%
4	ejurnal.seminar-id.com Internet	36 words — 1%
5	es.scribd.com Internet	28 words — 1%
6	ejurnal.stmik-budidarma.ac.id Internet	22 words — 1%
7	docplayer.info Internet	21 words — 1%
8	ejournal.pelitaindonesia.ac.id Internet	16 words — 1%
9	repository.penerbitwidina.com Internet	15 words — 1%

10	repo.untribkalabahi.ac.id Internet	14 words — < 1%
11	klington-empire.com Internet	12 words — < 1%
12	etheses.uin-malang.ac.id Internet	11 words — < 1%
13	jurnal.unsil.ac.id Internet	11 words — < 1%
14	repository.um.ac.id Internet	11 words — < 1%
15	agrotek.id Internet	10 words — < 1%
16	civilica.com Internet	10 words — < 1%
17	pijarpemikiran.com Internet	10 words — < 1%
18	forum.finanze.ch Internet	9 words — < 1%
19	jams.arakmu.ac.ir Internet	9 words — < 1%
20	repository.upi.edu Internet	9 words — < 1%
21	68videos.com Internet	8 words — < 1%

artikelpendidikan.id

EXCLUDE QUOTES OFF

EXCLUDE BIBLIOGRAPHY OFF

EXCLUDE SOURCES OFF

EXCLUDE MATCHES OFF