

Implementasi Metode Regresi Linier Untuk Mengestimasi Harga Mobil Bekas

Implementation of the Linear Regression Method to Estimate Used Car Prices

Denan Aprilio

Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Pelita Bangsa
 denan.aprilio1104@gmail.com

Abstract

Currently, used cars have a very significant transaction value in the automotive market. As a buyer and seller, it is very important to know the estimated value of the used car. In this research, I used a linear regression model using the Python programming language to estimate used car prices based on relevant attributes such as year of production, number of kilometers, car tax, fuel consumption, and also number of engines. I used a used car dataset which provided helpful information for the analysis. In using the linear regression model in this research, we managed to get an accuracy of 0.65% and the car price estimation results were obtained by inputting car year = 2020, car KM = 50,000, car tax = 150, fuel consumption = 60, and engine size = 2. So we succeeded in getting an estimated value of 23.845,663 in Pound units and 468.716.314,605 in Rupiah units. So it can be concluded that the linear regression model has proven successful in finding estimates of used car prices based on certain factors using the Python language.

Keywords: Python, Regression, Linear, Estimation, Price, Data

Abstrak

Pada saat ini mobil bekas memiliki nilai transaksi yang sangat signifikan di pasar otomotif. Selaku pembeli dan penjual sangat penting untuk mengetahui estimasi nilai dari mobil bekas tersebut. Dalam penelitian ini, saya menggunakan model regresi linier menggunakan Bahasa pemrograman python untuk memperkirakan estimasi harga mobil bekas berdasarkan atribut-atribut yang relevan seperti tahun produksi, jumlah kilometer, pajak mobil, konsumsi bahan bakar, dan juga jumlah mesin. Saya menggunakan dataset mobil bekas yang memberikan informasi yang membantu untuk analisis. Dalam menggunakan model regresi linier pada penelitian ini berhasil mendapatkan akurasi sebesar 0.65% dan untuk hasil estimasi harga mobil yang didapatkan dengan inputan tahun mobil = 2020, KM mobil = 50000, pajak mobil = 150, konsumsi BBM = 60, dan ukuran mesin = 2. Maka berhasil mendapatkan nilai estimasi sebesar 23.845,663 dalam satuan Pound dan 468.716.314,605 dalam satuan Rupiah. Sehingga dapat disimpulkan model regresi linier terbukti berhasil untuk mencari estimasi harga mobil bekas berdasarkan faktor tertentu menggunakan Bahasa Python.

Kata kunci: Python, Regresi, Linier, Estimasi, Data

1. Pendahuluan

Pasar mobil bekas di dunia dari tahun ke tahun terus menunjukkan tren positif (meningkat). Mobil bekas juga merupakan salah satu komoditas yang memiliki nilai transaksi yang cukup signifikan. Diikuti dengan meningkatnya ekonomi masyarakat yang semakin berkembang, dimana alat transportasi kendaraan mobil menjadi salah satu kebutuhan yang sangat penting untuk mobilitas masyarakat. Banyak factor yang mempengaruhi harga mobil bekas, seperti tahun produksi, jumlah kilometer, pajak mobil, konsumsi bahan bakar dan lain sebagainya. Untuk memperkirakan harga mobil bekas yang akurat, diperlukan metode-metode yang dapat menganalisis dan memodelkan hubungan antara variable tersebut [1].

Penelitian yang dilakukan oleh Siti Maryam, Efori dan Edizal Hatmi pada tahun 2021 yang menggunakan metode Fuzzy Mamdani dan Tsukamoto untuk mencari estimasi harga mobil bekas berdasarkan kondisi fisik mobil, pajak STNK, mobil, tahun pembuatan, aksesoris dan minat pasar berhasil mendapatkan kesimpulan

bahwa metode Tsukamoto lebih baik dari hasil mamdani karena hasil tsukamoto lebih mendekati presesntase yang ditentukan sesuai dalam penentuan harga mobil bekas [2].

Penelitian Y. Tuah dan A. Anyan yang berjudul Implementasi model Regresi Linear Sederhana Untuk Prediksi Gaji Berdasarkan Pengalaman Lama Bekerja berhasil menunjukkan bahwa pengalaman bekerja memberikan pengaruh positif terhadap besarnya gaji karyawan. Hasil itu disimpulkan bahwa semakin lama pengalaman bekerja seorang karyawan maka semakin berpengaruh positif terhadap gaji yang diterima. Sehingga fungsi linear regression layak digunakan untuk memprediksi pengaruh pengalaman kerja terhadap gaji karyawan [3].

Penelitian yang dilakukan oleh N. Ekawati dan A. Salamena berhasil membuktikan menggunakan Fuzzy Logic Metode Sugeno bahwa harga jual mobil bekas termasuk kedalam kriteria mahal berdasarkan faktor tertentu seperti kondisi mesin bagus, pajak mobil hidup, dan interior mobil mulus [4].

Selanjutnya, pada penelitian lain Nur Nafi'iyah mencoba untuk memprediksi harga jual mobil bekas dengan membangun sistem menggunakan tool eclipse dan databse SQLite yang berfungsi untuk menyimpan tabel hasil prediksi. Metode yang digunakan adalah metode regresi linear dan menghasilkan kesimpulan bahwa metode yang digunakan bermanfaat dengan baik. Hal ini disimpulkan karena hasil korelasi dari cara pertama mendapat nilai $-0,68$ dan hasil koefisien korelasi nilai kedua adalah $0,93373$. Sehingga menunjukkan bahwa metode regresi linear dapat bermanfaat dengan baik dalam memprediksi nilai jual harga mobil [5].

Berdasarkan penelitian yang sudah ada, maka penulis melakukan penelitian menggunakan regresi linier untuk menghitung estimasi harga mobil bekas. Dalam pencarian prediksi estimasi harga mobil bekas diperlukan menggunakan model atau metode. Salah satu model atau metode yang digunakan adalah regresi linier. Maka dari itu untuk memudahkan dalam mengestimasi harga mobil bekas penelitian ini menggunakan regresi linier. Alasan utama menggunakan model regresi linier adalah untuk membantu menganalisis koleksi pengamatan harga berdasarkan variabel atau fitur yang ditentukan. Regresi linier adalah salah satu cara yang menggunakan garis linier atau lurus untuk menggambarkan hubungan anatara variabel satu ke variabel yang lain. Sehingga dapat membantu menggambarkan hubungan antara dua variabel atau lebih [6].

Berdasarkan tinjauan jurnal dan literatur yang dilakukan, penerapan metode regresi linier pada estimasi harga mobil bekas memang sudah banyak yang memprediksi. Akan tetapi penulis akan mengimplementasikannya dengan menambahkan tampilan web menggunakan bahasa Python.

2. Metode Penelitian

Proses menyelesaikan permasalahan dalam memprediksi estimasi harga mobil bekas pada penelitian kali ini menggunakan metode regresi linier. Dalam regresi linier terdapat dua jenis regresi, yaitu Regresi Linier Sederhana dan Regresi Linier Berganda. Pada dasarnya kedua regresi tersebut sama-sama melibatkan variabel pemberi pengaruh. Yang membedakan adalah regresi linier sederhana hanya melibatkan satu variabel saja untuk pemberi pengaruh sedangkan regresi linier berganda melibatkan lebih dari satu variabel pemberi pengaruh [7]. Regresi linear merupakan salah satu perhitungan metode kuantitatif dimana waktu digunakan sebagai dasar prediksi estimasi. Berikut ini adalah rumus persamaan dasar dari metode regresi linier:

$$Y = a + bX \quad (1)$$

dengan:

Y = Variabel terikat

a = Konstanta (intercept)

b = Koefisien regresi

X = Variabel bebas

Jika untuk pencarian estimasi melibatkan banyak variabel pemberi pengaruh maka yang digunakan adalah persamaan regresi linear berganda karena untuk mengatasinya diperlukan penggunaan matematis regresi linear berganda [8]. Rumus persamaan dari regresi linear berganda adalah sebagai berikut:

$$Y = a + b_1 X_1 + b_2 X_2 + b_3 X_3 \dots \dots + b_n X_n \quad (2)$$

dengan:

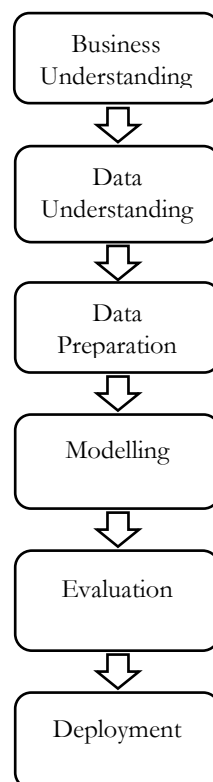
Y = Variabel terikat

a = Konstanta (intercept)

$b_1 \dots n$ = Jumlah Koefisien regresi

$X_1 \dots n$ = Jumlah Variabel bebas

Penelitian ini mengadaptasi metodologi Cross-Industry Standard Process for Data Mining (CRISP-DM) yang merupakan standard untuk melakukan pengembangan data mining. Metode ini dikembangkan oleh 300 organisasi hingga dipublikasikan pada tahun 1999. Pada awalnya metode ini hanya dilakukan untuk data mining yang spesifik akan tetapi standard ini juga relevan digunakan untuk lingkup lain seperti perkembangan machine learning [9]. Dalam pembuatan model regresi linear terdapat enam tahap yaitu business understanding, data understanding, data preparation, modelling, evaluation dan deployment [10].



Gambar 1. Metode Penelitian

2.1. Business Understanding

Tahap business understanding yaitu tahapan yang meliputi aktivitas untuk memahami kasus dari data yang digunakan. Data yang didapatkan akan dijadikan sebagai dasar dalam menentukan model yang dapat dibangun untuk memprediksi estimasi harga mobil bekas [9]. Dalam penelitian ini memerlukan data untuk digunakan dalam penentuan model. Sehingga perlu adanya dataset harga mobil bekas dan dataset yang digunakan adalah data public harga mobil bekas toyota.csv yang bersumber dari platform Kaggle ([https://www.kaggle.com/datasets/adityadesai13/used-car-dataset-ford-and-](https://www.kaggle.com/datasets/adityadesai13/used-car-dataset-ford-and-toyota)

mercedes). Pemilihan dataset ini didasari dengan kesesuaian fitur yang terdapat pada dataset *bmw.csv* dengan kenyataan yang ada dipasar jual beli mobil bekas.

2.2. Data Understanding

Tahap yang kedua adalah tahap data understanding yaitu tahap pemahaman data yang harus dilakukan seperti mengumpulkan data awal, mendeskripsikan data, mengeksplorasi data, dan memverifikasi kualitas data [11]. Tahap ini digunakan untuk pemeriksaan data agar potensi permasalahan pada dataset yang digunakan teridentifikasi dan segera dibersihkan atau diperbaiki. Untuk melakukan data understanding perlu tindakan yang teliti, cermat dan tidak tergesa-gesa karena dapat menyebabkan tidak ditemukannya kesimpulan atau kehilangan data. Jika tahap ini lambat maka akan berpengaruh kepada tahap-tahap yang selanjutnya, baik itu tahap preparation ataupun modeling. Maka dari itu pada tahap ini harus dilakukan dengan jeli untuk mengamati visualisasi data dan segera menemukan data yang akan dijadikan kesimpulan.

2.3. Data Preparation

Tahap data preparation yaitu penerapan transformasi terhadap dataset sehingga seluruh input yang diberikan pada model adalah data bertipe numerik sehingga dapat dieksekusi oleh sistem dengan lebih mudah. Maka data yang bukan tipe numerik tidak dapat dieksekusi oleh sistem dan akan dihilangkan selama proses pada tahap ini. Tahap ini juga membagi data latih dan data uji dengan proporsi yang telah ditentukan [9]. Dengan demikian tahap preparation melakukan pengecekan data kembali untuk kebenaran yang terdeteksi benar-benar baik. Sehingga tahap ini adalah tahap yang paling menguras waktu karena untuk menenrukan model yang akurasiya baik berawal dari proses tahap preparation yang baik dan teruji berulang-ulang. Tahap ini juga memberlakukan data missing dan juga inkonsistensi.

2.4. Modelling

Tahap modeling adalah tahap yang mengaplikasikan algoritma atau metode yang akan dibangun untuk mencari, mengidentifikasi, dan menampilkan pola. Pemilihan metode berdasarkan tipe data karena dari tipe data kita bisa melihat apakah data tersebut cocok diestimasi, prediksi, klasifikasi, clustering atau melihat hubungan asosiatif [12]. Pada penelitian ini metode yang akan digunakan adalah metode regresi linear karena kita akan mencari estimasi harga mobil bekas pada dataset yang digunakan. Pada model regresi terdapat nilai positif dan negatif terhadap jumlah estimasi maka terdapat pengaruh yang signifikan berdasarkan faktor-faktor tertentu. Sehingga pada tahap ini perlu menggunakan machine learning atau metode statistika untuk model yang akan diterapkan. Jika sudah menemukan metode maka selanjutnya adalah menerapkan metode tersebut dengan menggunakan dataset yang sudah ditentukan. Jika kemudian terdapat penyesuaian kembali terhadap data maka tahapan dapat kembali ke tahap data preparation.

2.5. Evaluation

Tahap evaluation adalah tahap yang digunakan untuk membantu pengukuran tingkat presisi pada model. Tahap ini berfungsi sebagai alat validasi terhadap model yang dikembangkan. Keakuratan model dapat ditingkatkan melalui siklus CRISP-DM [13]. Dan jika sudah terbukti baik dan tepat maka akan dilanjutkan untuk tahap yang selanjutnya dan model yang sudah dibuat sudah bisa digunakan. Regresi linear sederhana merupakan analisis regresi yang melibatkan hubungan antara satu variabel bebas yang dihubungkan dengan satu variabel tak bebas yang mana juga merupakan metode statistik untuk menguji sejauh mana sebab akibat variabel penyebab terhadap variable akibatnya.

2.6. Deployment

Tahap Deployment adalah tahap yang merancang model agar dapat dimanfaatkan dengan kebutuhan estimasi secara waktu nyata [9]. Berdasarkan penelitian yang akan dibuat maka model yang sudah dibuat akan dijadikan model yang bertipe *.sav* agar bisa dieksekusi oleh bahasa Python. Setelah terbuat file

type .sav maka buatlah file baru bertipe .py dengan bahasa Python untuk membuat source code tampilan aplikasi estimasi harga mobil bekas. Jika sudah maka file .sav dipanggil kedalam source code .py untuk dieksekusi. Tahapan penelitian ini berdasarkan pada model CRISPDM dan langkah yang dilakukan untuk penelitian ini dimulai dari pengumpulan data sampai akhirnya 186 menghasilkan tampilan web untuk mencari estimasi harga mobil bekas. Sehingga perlu mempelajari data yang akan digunakan dan memeriksa data yang kosong atau tidak ada nilainya dan juga memeriksa batasan nilai. Pada penelitian kali ini data yang digunakan untuk pembuatan model adalah data testing sehingga langsung untuk pengujian model. Setelah model sudah terbuat maka langkah selanjutnya adalah membuat source code untuk tampilan yang akan digunakan sebagai inputan serta hasil estimasi harga mobil bekas. Pembuatan tampilan ini menggunakan bahasa Python dengan melibatkan fitur-fitur dari data yang sudah diseleksi untuk dijadikan sebagai inputan dalam mencari estimasi harga mobil bekas. Terdapat beberapa fitur yang digunakan untuk inputan pencarian estimasi harga mobil bekas yang didapatkan dari fitur-fitur dari dataset yang digunakan. Untuk memudahkan penampilan tampilan yang dibuat kita juga perlu import library seperti pickle dan streamlit.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Business Understanding

Dataset yang digunakan adalah data mobil BMW yang bertipe .csv. data bmw.csv merepresentasikan model, tahun produk, harga, transmission, capaian kilometer, bahan bakar, pajak, konsumsi bahan bakar dan ukuran mesin. Nilai harga yang direpresentasikan adalah nilai harga dalam satuan Pond dimana satu Pond kira-kira kurang lebih adalah 19.656,25 Rupiah. Jadi untuk melihat dalam satuan rupiah kita harus mengkonversikan atau mengalikan dengan 19.656,25 jumlah total baris dataset bmw.csv ada 10781 baris. Dan terdapat 9 kolom atau fitur.

	model	year	price	transmission	mileage	fuelType	tax	mpg	engineSize
0	5 Series	2014	11200	Automatic	67068	Diesel	125	57.6	2.0
1	6 Series	2018	27000	Automatic	14827	Petrol	145	42.8	2.0
2	5 Series	2016	16000	Automatic	62794	Diesel	160	51.4	3.0
3	1 Series	2017	12750	Automatic	26676	Diesel	145	72.4	1.5
4	7 Series	2014	14500	Automatic	39554	Diesel	160	50.4	3.0
...
10776	X3	2016	19000	Automatic	40818	Diesel	150	54.3	2.0
10777	5 Series	2016	14600	Automatic	42947	Diesel	125	60.1	2.0
10778	3 Series	2017	13100	Manual	25468	Petrol	200	42.8	2.0
10779	1 Series	2014	9930	Automatic	45000	Diesel	30	64.2	2.0
10780	X1	2017	15981	Automatic	59432	Diesel	125	57.6	2.0
10781 rows x 9 columns									

Gambar 2. Dataset

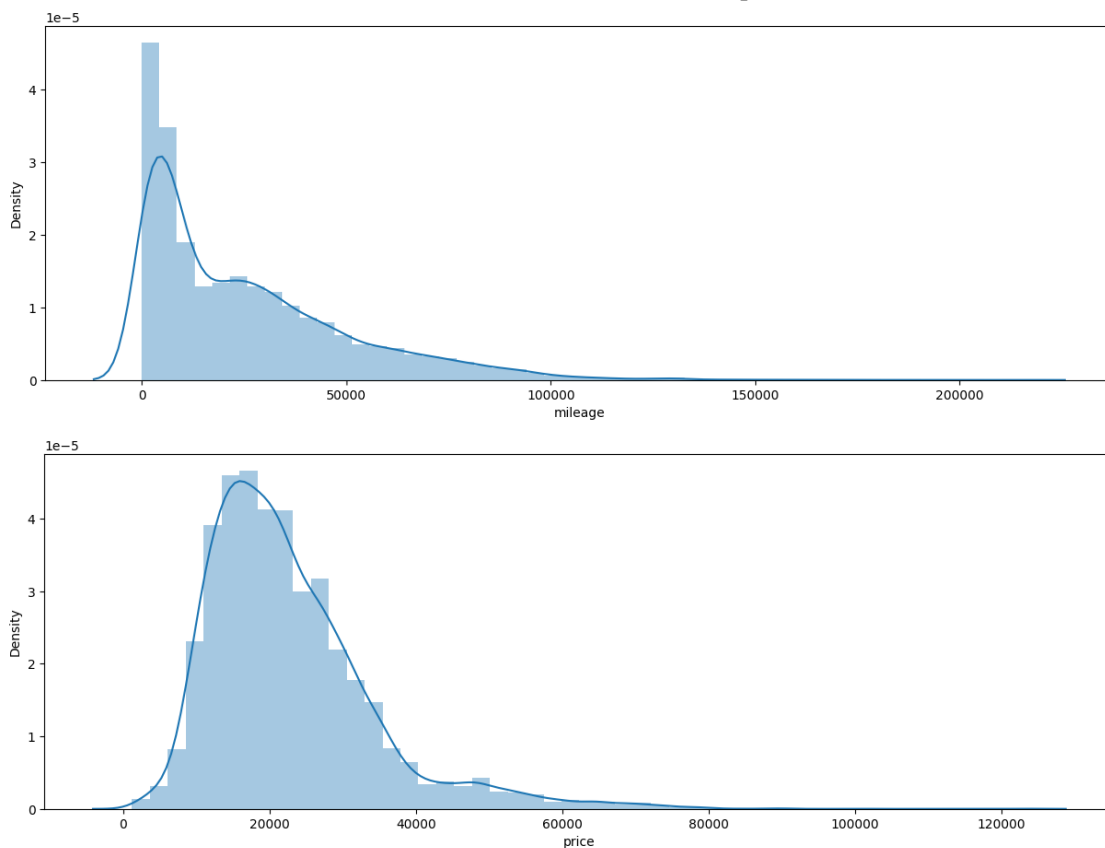
3.2. Data Understanding

Pada tahap ini adalah analisis data statistik deskriptif data dan juga analisis distribusi data. Berdasarkan analisis yang telah dilakukan diperoleh nilai-nilai statistik deskriptif seperti jumlah data, rata-rata, standart deviasi, kuartil serta nilai minimum dan maksimum pada setiap fitur numerikal. Sedangkan untuk analisis distribusi data dilakukan pada fitur yang secara statistika bertipe data kontinu. Fitur-fitur tersebut adalah "price" dan "mileage". Analisis distribusi ini dilakukan dengan cara memvisualisasikan

setiap fitur, dimana sumbu x merepresentasikan nilai fitur itu sendiri sedangkan sumbu y merepresentasikan nilai densitinya.

	year	price	mileage	tax	mpg	engineSize
count	10781.000000	10781.000000	10781.000000	10781.000000	10781.000000	10781.000000
mean	2017.078935	22733.408867	25496.986550	131.702068	56.399035	2.167767
std	2.349038	11415.528189	25143.192559	61.510755	31.336958	0.552054
min	1996.000000	1200.000000	1.000000	0.000000	5.500000	0.000000
25%	2016.000000	14950.000000	5529.000000	135.000000	45.600000	2.000000
50%	2017.000000	20462.000000	18347.000000	145.000000	53.300000	2.000000
75%	2019.000000	27940.000000	38206.000000	145.000000	62.800000	2.000000
max	2020.000000	123456.000000	214000.000000	580.000000	470.800000	6.600000

Gambar 3. Analisis Statistik Deskriptif



Gambar 4. Distribusi Data Kontinu

3.3. Data Preparation

Untuk membuat model dengan keakuratan yang baik dan melihat tingkat kesalahan yang dihasilkan maka perlu disiapkan data yang sudah diproses untuk menjadi data training dan data testing. Data training adalah data untuk melatih algoritma model dan data testing adalah data untuk melakukan testing model yang sudah dilatih. Pada penelitian kali ini dari jumlah data 10781 maka didapatkan data training 8625 dan data testing 2156 dengan perbandingan data training 80% dan data testing 20%.

Tabel 1. Perbandingan Data Training dan Testing

No	Data	Jumlah	persen
1	Training	8625	80%
2	Testing	2156	20%

Aktivitas selanjutnya pada tahap ini adalah membuang fitur-fitur yang tidak digunakan untuk mencari estimasi harga mobil bekas pada data. Fitur yang dibuang atau dihilangkan adalah “model”, “transmission”, “fuelType”, dan juga “price” karena fitur “price” akan kita cari estimasinya menggunakan model yang akan dibuat yaitu model regresi linear. Tahap preparation juga menyeleksi fitur yang akan dibuat sebagai inputan untuk mencari estimasi harga mobil bekas. Untuk fitur-fitur yang diseleksi adalah “year”, “milleage”, “tax”, “mpg”, dan juga “engineSize”.

Tabel 2. Pemilihan Fitur

No	Fitur	Type	Keterangan
1	model	Object	Tidak Terpilih
2	year	Numerik	Terpilih
3	price	Numerik	Tidak Terpilih
4	transmission	Object	Tidak Terpilih
5	milleage	Numerik	Terpilih
6	fuelType	Object	Tidak Terpilih
7	tax	Numerik	Terpilih
8	mpg	Numerik	Terpilih
9	engineSize	Numerik	Terpilih

3.4. Modeling

Dataset *bmw.csv* memiliki fitur target yang bertipe numerikal sehingga pemodelan yang relevan digunakan adalah pemodelan regresi. Sehingga kita akan menggunakan algoritma regresi linear. Analisis regresi merupakan perhitungan statistik untuk menguji seberapa erat hubungan antar variabel. Dalam analisis regresi terdapat satu variabel yang terikat yang biasa ditulis dengan simbol Y dan satu atau lebih variabel bebas yang biasa ditulis dengan simbol X. Hubungan kedua antara variabel tersebut memiliki sifat linear sesuai dengan namanya [14].

3.5. Evaluation

Setelah model persamaan regresi linear didapatkan maka akan lebih mudah untuk mengestimasi harga mobil bekas. Dengan memasukan nilai-nilai yang menjadi faktor kemunculan estimasi harga seperti yang telah dilakukan seleksi fitur, maka nilai fitur itulah yang akan kita masukan untuk mendapatkan estimasi harga mobil bekas itu sendiri. Nilai yang perlu dimasukan adalah nilai tahun mobil, capaian kilometer mobil, pajak mobil, konsumsi bahan bakar mobil dan juga ukuran mesin mobil. Setelah nilai-nilai sudah kita masukan maka akan keluar hasil estimasi harga mobil bekas dalam satuan pond. Untuk merubah kepada satuan rupiah kita bisa mengalikannya dengan 19.656,25 karena satu pond adalah kisaran 19.656,25 rupiah. Dengan demikian model regresi linear terbukti menyelesaikan permasalahan untuk mencari hasil estimasi harga mobil bekas dengan akurasi 0.656 %.

3.6. Deployment

Setelah model terbuat dan terbukti akurasinya maka langkah selanjutnya adalah membuat model regresi linear ini kedalam bentuk file *.sav* agar bisa dieksekusi menggunakan bahasa Python. Untuk membuat file *.sav* kita perlu import library *pickle*. Setelah terbuat file *.sav* maka kita buat file baru dengan format file *.py* untuk menuliskan source code tampilan inputan pada web. Untuk menjalankan tampilan kita perlu install library *streamlit* terlebih dahulu di comand prompt. Setelah semuanya sudah dibuat maka kita bisa langsung mencobanya mengisikan nilai-nilai inputan yang sudah disediakan.

Prediksi Estimasi Harga Mobil Second BMW

Input Tahun Mobil

2020,00 - +

Input Km Mobil

50000,00 - +

Input Pajak Mobil

150,00 - +

Input Konsumsi Bahan Bakar Mobil

60,00 - +

Input Engine Size

2,00 - +

Estimasi Harga

Estimasi harga mobil second dalam Ponds :

	0
0	23,845.6631

Estimasi harga mobil second dalam IDR (Juta) :

	0
0	468,716,314.6059

Gambar 5. Tampilan Web

4. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan terbukti bahwa model atau metode regresi linear dapat mencari akurasi untuk estimasi harga mobil bekas dengan berdasarkan faktor seperti tahun produksi, capaian kilometer, harga pajak, bahan bakar dan juga ukuran mesin. Dengan data bmw .csv sebagai dataset dan regresi linear menjadi modelnya menghasilkan akurasi 0,656% sehingga tergolong sudah tinggi dan untuk hasil estimasi harga mobil yang didapatkan dengan inputan tahun mobil = 2020, KM mobil = 50000, pajak mobil = 150, konsumsi BBM = 60, dan ukuran mesin = 2. Maka berhasil mendapatkan nilai estimasi sebesar 23.845,6631 dalam satuan Pound dan 468.716.314,6059 dalam satuan Rupiah. Untuk hasil estimasi yang dihasilkan masih menggunakan satuan pond akan tetapi bisa dikonversi kedalam satuan rupiah seperti penelitian yang sudah dilakukan ini. Untuk pembuatan model juga menggunakan tahapan yang berdasarkan CRISP-DM yaitu business understanding, data understanding, data preparation, modelling, evaluation dan deployment. Sehingga alur yang dilakukan untuk pembuatan model pada penelitian ini terlaksana dengan baik dan teratur. Selain itu untuk memudahkan pengguna dalam mencari estimasi harga mobil bekas penelitian ini juga membuat tampilan aplikasinya yang berbasis web menggunakan streamlit berbahasa pemrograman Python.

Daftar Rujukan

- [1] Mohamad Arif Abdul Syukur & Muhammad Faisal, “Penerapan Model Regresi Linear Untuk Estimasi Mobil Bekas Menggunakan Bahasa Python,” *EULER: JURNAL ILMIAH MATEMATIKA, SAINS dan TEKNOLOGI*, vol. 11, no. 2, pp. 182-191, Des. 2023.
- [2] S. Maryam, E. Bu’ulolo, and E. Hatmi, “Penerapan Metode Fuzzy Mamdani dan Fuzzy Tsukamoto Dalam Menentukan Harga Mobil Bekas,” *J. Informatics, Electr. Electron. Eng.*, vol. 1, no. 1, pp. 10–14, 2021, [Online]. Available: <https://djournals.com/jiecee/article/view/54%0Ahttps://djournals.com/jiecee/article/download/54/164>.
- [3] Y. A. E. Tuah and A. Anyan, “Implementasi Model Regresi Linear Sederhana Untuk Prediksi Gaji Berdasarkan Pengalaman Lama Bekerja,” *JUTECH J. Educ. Technol.*, vol. 1, no. 2, pp. 56–70, 2020, doi: 10.31932/jutech.v1i2.1289.
- [4] N. Ekawati and A. P. Salamena, “Menentukan Harga Jual Mobil Bekas Menggunakan Fuzzy Logic Metode Sugeno Determining the Selling Price of a Used Car Using the Fuzzy Logic Sugeno Method,” vol. 10, no. 2, 2022.
- [5] N. Nafi’iyah, “Penerapan regresi linear dalam memprediksi harga jual mobil bekas,” pp. 1–5, 2015.
- [6] E. D. Sri Mulyani et al., “Estimasi Pertumbuhan Penduduk Di Kabupaten Tasikmalaya Menggunakan Metode Regresi Linear Berganda,” *Infosys (Information Syst. J.)*, vol. 6, no. 1, p. 1, 2021, doi: 10.22303/infosys.6.1.2021.1-11.
- [7] Y. Syahra, I. Santoso, and R. Kustini, “Implementasi Data Mining Untuk Prediksi Angka Kelahiran Bayi Pada Desa Sibolangit Menggunakan Multi Regresi,” *Semin. Nas. Sains Teknol. Inf.*, no. 1, pp. 687–690, 2019.
- [8] P. Susanti and K. Sussolaikah, “Penerapan Metode Regresi Linear Untuk Memprediksi Harga Jual Mobil Bekas Yaris Dan Jazz Pada Wilayah Dki Jakarta Application of Linear Regression Method To Predictable the Selling Price of Yaris and Jazz Brand Car in the Dki Jakarta Area,” *J. Ilm. NERO*, vol. 7, no. 2, p. 2022, 2022.
- [9] A. M. M. Fattah, A. Voutama, N. Heryana, and N. Sulistiyowati, “Pengembangan Model Machine Learning Regresi sebagai Web Service untuk Prediksi Harga Pembelian Mobil dengan Metode CRISP-DM,” *JURIKOM (Jurnal Ris. Komputer)*, vol. 9, no. 5, p. 1669, 2022, doi: 10.30865/jurikom.v9i5.5021.
- [10] M. Sholeh, E. K. Nurnawati, and U. Lestari, “Penerapan Data Mining dengan Metode Regresi 191 Linear untuk Memprediksi Data Nilai Hasil Ujian Menggunakan RapidMiner,” *JISKA (Jurnal Inform. Sunan Kalijaga)*, vol. 8, no. 1, pp. 10–21, 2023, doi: 10.14421/jiska.2023.8.1.10-21.
- [11] A. A.-F. Nur Wahyudin, A. Primajaya, and A. S. Y. Irawan, “Penerapan Algoritma Regresi Linear Berganda Pada Estimasi Penjualan Mobil Astra Isuzu,” *Techno.Com*, vol. 19, no. 4, pp. 364–374, 2020, doi: 10.33633/tc.v19i4.3834.
- [12] A. Pambudi, “Penerapan Crisp-Dm Menggunakan Mlr K-Fold Pada Data Saham Pt. Telkom Indonesia (Persero) Tbk (Tlkm) (Studi Kasus: Bursa Efek Indonesia Tahun 2015-2022),” *J. Data Min. dan Sist. Inf.*, vol. 4, no. 1, p. 1, 2023, doi: 10.33365/jdmsi.v4i1.2462.
- [13] A. K. Rotty, T. S. Dewayana, and A. N. Habyba, “Cross-Industry Standard Process for Data Mining (CRISP-DM) Approach in Determining the Most Significant Employee Engagement Drivers to Sales at X Car Dealership,” pp. 3368–3379, 2022.

- [14] N. Almumtazah, N. Azizah, Y. L. Putri, and D. C. R. Novitasari, “Prediksi Jumlah Mahasiswa Baru Menggunakan Metode Regresi Linier Sederhana,” *J. Ilm. Mat. Dan Terap.*, vol. 18, no. 1, pp. 31–40, 2021, doi: 10.22487/2540766x.2021.v18.i1.15465.