

SKRIPSI
ESTIMASI PERBANDINGAN HARGA MOBIL BEKAS
TOYOTA DAN DAIHATSU MENGGUNAKAN *MULTIPLE*
***LINEAR REGRESSION* PADA *SHOWROOM FAMILY* MOBIL**
MEDAN

DISUSUN OLEH

HAFIZ FATURRAHMAN

2109010052



UMSU
Unggul | Cerdas | Terpercaya

PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI
INFORMASI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN

2025

**ESTIMASI PERBANDINGAN HARGA MOBIL BEKAS
TOYOTA DAN DAIHATSU MENGGUNAKAN *MULTIPLE
LINEAR REGRESSION* PADA *SHOWROOM FAMILY* MOBIL
MEDAN**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana
Komputer (S.Kom) dalam Program Studi Sistem Informasi pada Fakultas
Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi, Universitas Muhammadiyah
Sumatera Utara**

HAFIZ FATURRAHMAN

NPM. ISI 2109010052

PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI

FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

MEDAN

2025

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : ESTIMASI PERBANDINGAN HARGA MOBIL
BEKAS TOYOTA DAN DAIHATSU
MENGUNAKAN *MULTIPLE LINEAR REGRESSION*
PADA *SHOWROOM FAMILY* MOBIL MEDAN

Nama Mahasiswa : HAFIZ FATURRAHMAN

NPM : 2109010052

Program Studi : SISTEM INFORMASI

Menyetujui
Komisi Pembimbing



(Halim Maulana, ST, M.Kom)

NIDN. 0121119102

Ketua Program Studi



(Dr. Firahmi Rizky, S.Kom., M.Kom)
NIDN. 0116079201

Dekan



(Dr. Al-Khowarizmi, S.Kom., M.Kom.)
NIDN. 0127099201

PERNYATAAN ORISINALITAS

ESTIMASI PERBANDINGAN HARGA MOBIL BEKAS TOYOTA DAN DAIHATSU MENGGUNAKAN MULTIPLE *LINEAR REGRESSION* PADA *SHOWROOM FAMILY* MOBIL MEDAN

SKRIPSI

Saya menyatakan bahwa karya tulis ini adalah hasil karya sendiri, kecuali beberapa kutipan dan ringkasan yang masing-masing disebutkan sumbernya.

Medan, 2 September 2025

Yang membuat pernyataan



Hafiz Faturrahman

NPM. 2109010052

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN
AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, saya bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Hafiz Faturrahman
NPM : 2109010052
Program Studi : Sistem Informasi
Karya Ilmiah : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Hak Bedas Royalti Non-Eksekutif (*Non-Exclusive Royalty free Right*) atas penelitian skripsi saya yang berjudul:

**ESTIMASI PERBANDINGAN HARGA MOBIL BEKAS TOYOTA DAN
DAIHATSU MENGGUNAKAN *MULTIPLE LINEAR REGRESSION* PADA
SHOWROOM FAMILY MOBIL MEDAN**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksekutif ini, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara berhak menyimpan, mengalih media, memformat, mengelola dalam bentuk database, merawat dan mempublikasikan Skripsi saya ini tanpa meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis dan sebagai pemegang dan atau sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya.

Medan, 2 September 2025

Yang membuat pernyataan



Hafiz faturrahman

NPM. 2109010052

RIWAYAT HIDUP

DATA PRIBADI

Nama Lengkap : Hafiz Faturrahman
Tempat dan Tanggal Lahir : Medan, 22 Agustus 2002
Alamat Rumah : Marelan psr 2 timur
Telepon/Faks/HP : 082275090049
E-mail : hafizfaturrahman2208@gmail.com
Instansi Tempat Kerja : -
Alamat Kantor : -

DATA PENDIDIKAN

SD : SD 064011 TAMAT: 2014
SMP : SMP LAKSAMANA MARTADINATA TAMAT: 2017
SMA : SMK LAKSAMANA MARTADINATA TAMAT: 2020

KATA PENGANTAR



Alhamdulillahirabbil ‘alamin, segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, karena hanya dengan rahmat, taufik, serta hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “ESTIMASI PERBANDINGAN HARGA MOBIL BEKAS TOYOTA DAN DAIHATSU MENGGUNAKAN *MULTIPLE LINEAR REGRESSION* PADA *SHOWROOM FAMILY* MOBIL MEDAN” dengan baik dan tepat waktu. Shalawat dan salam senantiasa tercurah kepada junjungan Nabi Muhammad SAW yang telah membawa umat manusia dari zaman kegelapan menuju zaman terang benderang penuh ilmu pengetahuan.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer (S.Kom) pada Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Penulisan skripsi ini tidak hanya bertujuan untuk memenuhi syarat akademik, tetapi juga sebagai wujud kontribusi penulis dalam mengembangkan ilmu pengetahuan, khususnya dalam penerapan data mining dan algoritma Regresi linear berganda pada Showroom mobil bekas. Penulis tentunya berterima kasih kepada berbagai pihak dalam dukungan serta doa dalam penyelesaian skripsi. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Agussani, M.AP., Rektor Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU)

2. Bapak Dr. Al-Khowarizmi, S.Kom., M.Kom. Dekan Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi (FIKTI) UMSU.
3. Bapak Halim Maulana, S.T., M.Kom., MTA, selaku Wakil Dekan I Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi dan Dosen Pembimbing saya
4. Bapak Dr. Lutfi Basit, S.Sos., M.I.Kom, selaku Wakil Dekan III Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi.
5. Ibu Dr. Firahmi Rizky, S.Kom., M.Kom, selaku Kepala Program Studi Sistem Informasi Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi.
6. Kedua Orang Tua saya yang sangat amat saya cintai, Papa Hadiono dan mama Sri Hartati yang selalu memberikan kasih sayang, doa, serta nasehat yang tulus selama penyusunan skripsi ini.
7. My best partner A.K.A Calon istri saya Chairani Syah Fitri, terimakasih atas segala bantuan, waktu, dukungan dan kebaikan yang diberikan kepada penulis disaat masa sulit mengerjakan skripsi ini. Terimakasih sudah selalu mau di repotkan dalam penyusunan skripsi ini
8. Semua pihak yang terlibat langsung ataupun tidak langsung yang tidak dapat penulis ucapkan satu-persatu yang telah membantu penyelesaian skripsi ini.

ESTIMASI PERBANDINGAN HARGA MOBIL BEKAS TOYOTA DAN
DAIHATSU MENGGUNAKAN *MULTIPLE LINEAR REGRESSION* PADA
SHOWROOM FAMILY MOBIL MEDAN

ABSTRAK

Pasar mobil bekas di Indonesia terus berkembang, namun masalah utama yang dihadapi adalah ketidakpastian nilai jual kembali (resale value) yang sering mengalami penurunan drastis. Hal ini terlihat pada merek Toyota dan Daihatsu yang menunjukkan pola depresiasi harga berbeda meskipun berasal dari grup manufaktur yang sama. Kondisi ini menyulitkan showroom seperti Family Mobil Medan dalam menentukan harga yang wajar dan dapat menurunkan kepercayaan konsumen. Penelitian ini bertujuan menganalisis perbandingan penurunan harga mobil Toyota dan Daihatsu menggunakan metode regresi linear berganda. Data yang digunakan meliputi tahun produksi, usia kendaraan, kilometer tempuh, dan harga jual aktual. Tahapan penelitian mencakup pra-pemrosesan data, eksplorasi, pemodelan, serta evaluasi dengan Mean Absolute Error (MAE) dan Mean Absolute Percentage Error (MAPE). Hasil penelitian menunjukkan regresi linear mampu memberikan estimasi harga yang cukup akurat, sehingga dapat membantu showroom dalam menetapkan harga berbasis data, mengurangi risiko kesalahan estimasi, serta meningkatkan transparansi transaksi jual beli mobil bekas.

Kata Kunci: Mobil Bekas, Depresiasi Harga, Regresi Linear Berganda

Estimation of Used Car Price Comparison Between Toyota and Daihatsu Using Multiple Linear Regression at Family Mobil Showroom Medan

ABSTRACT

The used car market in Indonesia continues to grow, yet one major challenge is the uncertainty of resale value, which often declines drastically. This issue is evident in Toyota and Daihatsu, which, despite coming from the same manufacturer group, show different depreciation patterns. Such conditions make it difficult for showrooms like Family Mobil Medan to determine fair prices and may reduce consumer trust. This study aims to analyze the comparison of price depreciation between Toyota and Daihatsu cars using multiple linear regression. The dataset includes production year, vehicle age, mileage, and actual selling price. The research stages involve data preprocessing, exploration, modeling, and evaluation using Mean Absolute Error (MAE) and Mean Absolute Percentage Error (MAPE). The results indicate that linear regression provides sufficiently accurate price estimations, helping showrooms establish data-driven pricing, reduce estimation risks, and improve transaction transparency in the used car market.

Keywords : Used Cars, Price Depreciation, Multiple Linear Regression

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL	viii
BAB I Pendahuluan	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	5
1.3 Batasan Masalah	6
1.4 Tujuan Penelitian	6
1.5 Manfaat Penelitian.....	6
BAB II	8
LANDASAN TEORI.....	8
2.1 Analisis	8
2.2 Depresiasi.....	8
2.3 Data Mining.....	9
2.4 Mobil	10
2.5 Regresi Lienar	12
2.6 Python	13
2.7 Penelitian Terdahulu	14
2.8 Kerangka Berpikir	15
BAB III.....	16
METODELOGI PENELITIAN.....	16
3.1 Jenis Penelitian.....	16
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	17
3.2.1 Tempat Penelitian	17
3.2.2 Waktu Penlelitian.....	17
3.3 Teknik Pengumpulan Data.....	18

3.3.1 Observasi.....	18
3.3.2 Wawancara	18
3.3.3 Dokumentasi	19
3.4 Teknik Pengolahan Dan Analisis Data	19
3.4.1 Preprocessing data.....	19
3.6 Evaluasi Model	32
BAB IV	35
HASIL DAN PEMBAHASAN	35
4.1 Deskripsi Data	35
4.2 Algoritma Regresi Linear Berganda.....	36
4.3 Proses Perhitungan Algoritma Regresi Linear Berganda	38
4.3.1 Buatlah Tabel perhitungan ikhtisar/tabel penolong.....	38
4.3.2 Menghitung Nilai Koefisien	39
4.3.3 Substitusi Data Ke Model	43
4.3.4 Prediksi Harga	44
4.3.5 Uji Akurasi	44
4.4 Implementasi Interface	47
4.4.1. <i>Form</i> Login Admin	47
4.4.2. Halaman Utama	48
4.4.3. <i>Form</i> Data Mobil	48
4.4.4. <i>Form</i> Proses Regresi Linear	49
4.4.5. <i>Form</i> Perbandingan.....	51
4.4.6 Tampilan Form Hasil Prediksi	52
4.5 Ujicoba Interface	54
4.5.1 Testing Blackbox.....	54
4.5.2 Hasil Pengujian.....	57
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	58
5.1 Kesimpulan.....	58
5.2 Saran	58
DAFTAR PUSTAKA.....	60

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 kerangka berpikir.....	15
gambar 3. 1 tahapan penelitian.....	16
gambar 3. 2 alur preprocessing data.....	20
gambar 3. 3 Deskripsi Data.....	21
gambar 3. 4 setelah di normalisasi data	21
gambar 3. 5 Histogram Harga Bekas	27
gambar 3. 6 Histogram Harga Tahun Produksi.....	28
gambar 3. 7 Histogram Kilometer Tempuh	29
gambar 3. 8 Boxplot Kilometer & Boxplot tahun produksi outliers.....	31
gambar 3. 9 Heatmap Korelasi Antar Fitur dalam dataset	32
gambar 4. 1 Form Login Admin	47
gambar 4. 2 Tampilan Halaman Utama	48
gambar 4. 3 Tampilan Form Mobil	49
gambar 4. 4 Tampilan Form Regresi Linear	49
gambar 4. 5 Tampilan Hasil Prediksi Regresi Linear	50
gambar 4. 6 Kurva Akurasi Prediksi	51
gambar 4. 7 Tampilan Perbandingan Penurunan Harga Mobil.....	52
gambar 4. 8 Tampilan Hasil Prediksi	53
gambar 4. 9 Tampilan Laporan	53

DAFTAR TABEL

tabel 2. 1 penelitian terdahulu	15
tabel 3. 1 waktu penelitian	17
tabel 3. 2 data mentah mobil	22
table 4. 1 Sampel Data Mobil	35
gambar 4. 2 Flowchart.....	36
table 4. 3 Learning Dataset Untuk Brand Toyota	38
table 4. 4 Ikhtisar Perhitungan Untuk Brand Toyota	38
table 4. 5 Blackbox Login	54
table 4. 6 Blackbox Halaman Utama.....	55
table 4. 7 Blackbox Halaman Mobil	56
table 4. 8 Blackbox Halaman Proses Regresi.....	56
table 4. 9 Blackbox Halaman Hasil Prediksi.....	56
?table 4. 10 Blackbox Halaman Laporan	56

BAB I

Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Pasar mobil bekas di Indonesia terus menunjukkan pertumbuhan yang signifikan, didorong oleh meningkatnya kebutuhan masyarakat akan kendaraan pribadi dengan harga yang lebih terjangkau dibandingkan mobil baru. Namun demikian, salah satu permasalahan utama dalam industri mobil bekas adalah tidak stabilnya nilai jual kembali (resale value) kendaraan yang dapat mengalami penurunan drastis dalam waktu singkat. Masalah ini terutama dirasakan pada merek-merek mobil seperti Toyota dan Daihatsu yang meskipun berasal dari grup manufaktur yang sama, ternyata menunjukkan pola depresiasi harga yang berbeda (Budhiansyah, n.d.). Ketidakpastian dalam menentukan harga jual mobil bekas ini tidak hanya berdampak pada keuntungan showroom, tetapi juga menyebabkan kebingungan bagi konsumen dalam mengambil keputusan pembelian. Selain itu, penetapan harga yang tidak didasarkan pada data historis dan analisis yang tepat dapat menimbulkan risiko kesalahan estimasi, baik dari sisi pembeli maupun penjual. Menurut (Sofyan & Nilmada, 2023) depresiasi harga mobil yang tidak terprediksi dengan baik dapat menimbulkan distorsi pasar serta menurunkan tingkat kepercayaan pelanggan terhadap transaksi jual beli kendaraan bekas.

Permasalahan depresiasi harga mobil bekas menjadi semakin kompleks ketika showroom dan konsumen tidak memiliki acuan yang pasti dalam menilai harga wajar kendaraan. Ketidakteraturan ini muncul karena banyak pihak masih

mengandalkan perkiraan subjektif atau pengalaman pribadi dalam menetapkan harga, bukan berdasarkan pada analisis data historis yang terukur. Hal ini menimbulkan ketimpangan informasi antara penjual dan pembeli, yang pada akhirnya berdampak pada rendahnya transparansi pasar. Seperti dijelaskan oleh (Hasibuan & Karim, 2022), salah satu penyebab utama kesalahan dalam transaksi mobil bekas adalah tidak adanya sistem prediksi yang dapat menggambarkan nilai depresiasi berdasarkan parameter yang relevan seperti usia kendaraan, jarak tempuh, dan jenis kendaraan. Selain itu, studi dari (ReportsnMarkets, 2025) menunjukkan bahwa showroom kecil dan menengah di Indonesia masih belum banyak mengadopsi teknologi analitik untuk mendukung keputusan harga, sehingga risiko undervaluation atau overvaluation harga kendaraan masih sangat tinggi. Masalah ini tidak hanya memengaruhi performa keuangan showroom seperti Family Mobil, tetapi juga menurunkan tingkat kepuasan dan kepercayaan pelanggan terhadap pasar mobil bekas secara umum.

Untuk mengatasi permasalahan ketidakpastian dalam penetapan harga mobil bekas, diperlukan solusi berbasis data yang mampu memodelkan pola depresiasi harga secara sistematis dan akurat. Salah satu pendekatan yang dapat digunakan adalah penerapan metode regresi linear, yaitu teknik statistik yang mampu mengukur hubungan antara satu variabel dependen (harga jual mobil) dengan satu atau lebih variabel independen seperti umur kendaraan, jarak tempuh, tipe, dan merek. Metode ini dinilai efektif dalam menganalisis tren penurunan harga kendaraan karena memiliki kemampuan untuk mengidentifikasi pola secara kuantitatif dan memberikan hasil yang mudah diinterpretasikan (Arif & Faisal,

2023). Selain itu, regresi linear juga relatif sederhana dalam implementasinya dan dapat digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan penetapan harga kendaraan di showroom. (Yohanes & Lasut, 2025) dalam penelitiannya menunjukkan bahwa regresi linear memberikan akurasi yang cukup tinggi dalam memprediksi harga mobil bekas, serta dapat diintegrasikan ke dalam sistem informasi showroom secara real-time. Dengan demikian, pendekatan ini menjadi solusi yang relevan bagi showroom seperti Family Mobil Medan dalam mengurangi kesalahan penetapan harga dan meningkatkan efisiensi transaksi.

Regresi linear menjadi solusi yang tepat untuk memprediksi penurunan harga mobil bekas karena metode ini memiliki karakteristik yang sederhana, mudah diimplementasikan, serta dapat menghasilkan estimasi yang cukup akurat untuk kebutuhan showroom berskala kecil hingga menengah. Salah satu keunggulan utama regresi linear adalah kemampuannya dalam menjelaskan hubungan antara variabel bebas dan variabel terikat secara transparan, sehingga setiap pengaruh faktor seperti usia kendaraan atau jarak tempuh dapat diinterpretasikan dengan jelas (Hasibuan & Karim, 2022). Kelebihan ini sangat penting bagi showroom seperti Family Mobil Medan yang memerlukan sistem penetapan harga yang cepat, namun tetap berbasis data dan logika. Menurut (Idris & Pontooyo, 2025) regresi linear memiliki keunggulan dalam hal efisiensi komputasi dibandingkan dengan model machine learning lainnya seperti random forest atau support vector machine, terutama dalam kondisi data yang tidak terlalu besar. Selain itu, model ini juga memiliki keunggulan dalam hal kemampuan

generalisasi dan konsistensi, yang menjadikannya sangat cocok digunakan dalam situasi pasar yang fluktuatif seperti industri mobil bekas.

Proses implementasi regresi linear dalam prediksi penurunan harga mobil bekas dilakukan melalui beberapa tahapan yang sistematis dan berbasis pendekatan ilmiah. Tahap awal dimulai dengan pengumpulan data historis penjualan mobil Toyota dan Daihatsu di showroom Family Mobil Medan, yang mencakup informasi seperti tahun kendaraan, kilometer tempuh, tipe mobil, dan harga jual aktual. Data tersebut kemudian dibersihkan melalui proses pra-pemrosesan untuk mengatasi nilai kosong, data duplikat, dan outlier yang dapat mengganggu keakuratan model. Selanjutnya dilakukan eksplorasi data (Exploratory Data Analysis/EDA) guna memahami pola umum dan distribusi variabel. Setelah data siap, dilakukan pemodelan regresi linear dengan menetapkan harga sebagai variabel dependen dan variabel-variabel lainnya sebagai prediktor. Model yang dibangun kemudian diuji menggunakan metrik evaluasi seperti Mean Absolute Error (MAE) dan Mean Absolute Percentage Error (MAPE) untuk mengukur performa (Hasibuan & Karim, 2022). Dalam studi yang dilakukan oleh (Arif & Faisal, 2023), regresi linear terbukti dapat diintegrasikan secara efisien ke dalam platform berbasis Python, sehingga showroom dapat langsung memanfaatkan model ini dalam sistem penetapan harga internal. Proses yang relatif cepat dan hemat sumber daya ini menjadikan regresi linear sangat cocok digunakan oleh pelaku usaha otomotif yang ingin mengoptimalkan keputusan harga dengan pendekatan berbasis data.

Penelitian ini diharapkan menghasilkan model prediksi depresiasi harga mobil bekas yang akurat dan mudah diimplementasikan oleh showroom Family Mobil Medan, khususnya untuk merek Toyota dan Daihatsu. Dengan adanya model regresi linear yang dibangun berdasarkan data historis dan variabel-variabel yang relevan, showroom dapat memperoleh pemahaman yang lebih dalam mengenai pengaruh umur kendaraan, jarak tempuh, dan tipe kendaraan terhadap nilai jual kembali. Hasil model ini tidak hanya akan memberikan estimasi harga jual kendaraan yang lebih realistis, tetapi juga dapat digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan dalam strategi pembelian unit bekas dan penetapan harga jual. Lebih lanjut, menurut (Yohanes & Lasut, 2025), model regresi linear yang dirancang secara tepat dapat diintegrasikan ke dalam sistem informasi showroom untuk memberikan prediksi harga secara real-time, sehingga meningkatkan efisiensi operasional dan transparansi terhadap konsumen. Selain itu, penelitian ini diharapkan dapat memperkaya literatur ilmiah dalam bidang prediksi harga kendaraan dan menjadi acuan bagi penelitian lanjutan yang mengkaji metode prediksi berbasis data dalam industri otomotif

1.2 Rumusan Masalah

1. Apa saja variabel yang paling berpengaruh terhadap penurunan harga mobil Toyota dan Daihatsu berdasarkan hasil analisis regresi linear?
2. Apakah terdapat perbedaan tingkat penurunan harga antara mobil merek Toyota dan Daihatsu secara signifikan?

3. Bagaimana model prediksi harga menggunakan regresi linear dapat membantu showroom dalam menentukan strategi penetapan harga yang lebih akurat?

1.3 Batasan Masalah

- 1 Data yang digunakan hanya berasal dari showroom Family Mobil Medan.
- 2 Mobil yang dianalisis hanya merek Toyota dan Daihatsu.
- 3 Periode data yang digunakan terbatas pada transaksi antara tahun 2023–2025.

1.4 Tujuan Penelitian

- 1 Menganalisis pola penurunan harga mobil Toyota dan Daihatsu berdasarkan data historis penjualan di showroom Family Mobil Medan.
- 2 Mengidentifikasi faktor-faktor yang paling berpengaruh terhadap penurunan harga kedua merek mobil.
- 3 Membandingkan penurunan harga mobil Toyota dan Daihatsu menggunakan metode linear regression sebagai alat analisis.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan sejumlah manfaat baik secara praktis maupun teoritis. Secara praktis, hasil penelitian ini dapat digunakan oleh pihak showroom Family Mobil Medan sebagai alat bantu dalam menentukan harga jual dan harga beli mobil bekas secara lebih akurat dan objektif. Dengan menerapkan model prediksi berbasis regresi linear, showroom dapat menghindari

kesalahan estimasi harga yang berpotensi menimbulkan kerugian atau memperlambat proses penjualan. Selain itu, konsumen juga akan mendapatkan manfaat berupa transparansi informasi mengenai estimasi penurunan harga mobil Toyota dan Daihatsu, sehingga dapat mengambil keputusan pembelian secara lebih rasional dan berdasarkan data yang dapat dipertanggungjawabkan.

Dari sisi akademik, penelitian ini dapat menjadi referensi ilmiah bagi peneliti dan akademisi dalam mengembangkan kajian terkait prediksi harga kendaraan bekas, khususnya yang menggunakan pendekatan statistik seperti regresi linear. Dengan demikian, penelitian ini turut memperkaya literatur tentang data mining dan analisis harga dalam konteks otomotif di Indonesia. Secara lebih luas, hasil penelitian ini juga berpotensi memberikan kontribusi bagi pelaku industri otomotif, terutama sektor mobil bekas, dalam merancang strategi bisnis yang berbasis pada analisis data, sehingga menciptakan ekosistem jual beli kendaraan yang lebih efisien, transparan, dan berbasis teknologi.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Analisis

Kata analisis berasal dari bahasa Yunani *analusis*, yang berarti pemecahan atau penguraian. Dalam konteks penelitian, analisis merupakan proses sistematis untuk memisahkan, mengkaji, dan memahami berbagai komponen dari suatu fenomena atau data agar dapat ditarik kesimpulan yang bermakna (Sugiyono, 2021).

Menurut (Miles & Huberman, 2014), analisis merupakan aktivitas yang meliputi tiga tahapan utama, yaitu: (1) *data reduction* atau reduksi data, (2) *data display* atau penyajian data, dan (3) *conclusion drawing/verification* atau penarikan dan verifikasi kesimpulan. Ketiganya membentuk kerangka berpikir sistematis dalam mengevaluasi data yang kompleks menjadi lebih sederhana dan bermakna.

Sementara itu, (Arikunto, 2020) mendefinisikan analisis sebagai proses mencari dan mengolah data secara logis dan sistematis untuk memperoleh pemahaman yang lebih baik terhadap permasalahan penelitian. Menurutnya, analisis tidak sekadar menyajikan data, melainkan juga membandingkan, mengelompokkan, dan menginterpretasikannya berdasarkan teori yang relevan.

2.2 Depresiasi

Depresiasi adalah penurunan nilai suatu aset akibat penggunaan, usia, dan faktor eksternal lainnya. Dalam konteks kendaraan, depresiasi mencerminkan penurunan nilai

mobil seiring waktu dan penggunaan. Menurut (Putro & Indrawati, 2023), faktor-faktor seperti merek, kapasitas mesin, jarak tempuh, warna, tahun produksi, jumlah penumpang, dan jenis transmisi berpengaruh signifikan terhadap estimasi harga mobil bekas di Indonesia.

Selain itu, merek mobil juga berperan dalam tingkat depresiasi. Mobil dari merek terkenal dan model yang populer cenderung memiliki nilai depresiasi yang lebih rendah dibandingkan dengan merek dan model yang kurang populer (MVK, 2023). Faktor-faktor ini penting untuk dipertimbangkan dalam analisis penurunan harga mobil bekas

2.3 Data Mining

Data mining merupakan proses sistematis untuk menemukan pola tersembunyi, hubungan antarvariabel, dan informasi bermakna dari kumpulan data berukuran besar. Dalam era digital saat ini, data mining berkembang menjadi pendekatan utama dalam pengolahan data berbasis kecerdasan buatan dan statistik, khususnya dalam bidang bisnis dan prediksi harga (Suryani, 2020). Proses ini melibatkan teknik klasifikasi, regresi, asosiasi, dan clustering untuk menghasilkan model prediktif yang dapat mendukung pengambilan keputusan strategis.

Dalam konteks penelitian ini, data mining menjadi metode utama dalam mengevaluasi dan membandingkan penurunan harga mobil merek Toyota dan Daihatsu. Salah satu teknik yang digunakan adalah **regresi linier**, yang merupakan metode supervised learning untuk memodelkan hubungan antara variabel independen (misalnya tahun produksi dan kilometer tempuh) terhadap variabel dependen (harga jual mobil) (Fitriani & Prasetyo, 2022). Linear

regression dipilih karena mampu memberikan model yang sederhana, mudah diinterpretasikan, dan efektif dalam memetakan tren penurunan harga berdasarkan variabel numerik.

Menurut (Astuti & Nugroho, 2021), penerapan data mining dalam prediksi harga mobil bekas di Indonesia terbukti mampu menghasilkan tingkat akurasi yang tinggi, khususnya jika data historis yang digunakan memiliki kualitas dan kelengkapan yang memadai. Selain itu, proses data mining juga melibatkan tahapan penting seperti pembersihan data (data cleaning), transformasi data, pemilihan atribut yang relevan (feature selection), dan evaluasi model prediksi menggunakan metrik seperti Mean Squared Error (MSE) atau nilai R^2 (Anggraini & Susanto, 2023).

Lebih lanjut, hasil eksplorasi melalui data mining mampu memberikan insight strategis kepada pemilik showroom dalam menentukan harga jual optimal serta merancang strategi pemasaran berbasis data (D. Gunawan et al., 2021). Dalam studi ini, pendekatan data mining digunakan tidak hanya untuk membuat prediksi nilai kendaraan secara individual, tetapi juga untuk membandingkan kecenderungan penurunan harga antara dua merek mobil berdasarkan data empiris.

2.4 Mobil

Mobil merupakan salah satu alat transportasi darat yang memiliki peran penting dalam kehidupan modern, baik untuk keperluan pribadi maupun komersial. Secara umum, mobil adalah kendaraan bermotor beroda empat atau

lebih yang digunakan untuk mengangkut manusia atau barang dengan sistem penggerak dan pengendali yang kompleks. Mobil terdiri dari berbagai komponen penting seperti mesin, sistem transmisi, sistem pengereman, suspensi, dan komponen elektronik lainnya yang saling terintegrasi (K. P. R. Indonesia, 2020).

Dalam industri otomotif Indonesia, mobil terbagi menjadi beberapa kategori berdasarkan jenis, seperti city car, hatchback, SUV, MPV, sedan, dan lainnya. MPV (Multi Purpose Vehicle) merupakan salah satu jenis mobil yang paling banyak diminati masyarakat Indonesia karena mampu menampung lebih banyak penumpang dan cocok untuk kebutuhan keluarga (G. I. K. B. Indonesia, 2023). Merek-merek seperti **Toyota** dan **Daihatsu** mendominasi segmen ini melalui model-model seperti Avanza, Xenia, Terios, dan Rush. Kedua merek tersebut bahkan sering memproduksi model “kembar” yang berbagi platform, mesin, dan komponen, namun dijual dengan strategi merek yang berbeda.

Toyota dikenal sebagai merek otomotif global yang unggul dalam hal kualitas, ketahanan (durability), dan nilai jual kembali yang tinggi (Prihatini, 2021). Di sisi lain, Daihatsu yang merupakan bagian dari grup Toyota, fokus pada segmen menengah ke bawah dengan harga yang lebih terjangkau, namun tetap memiliki teknologi dan desain yang hampir sepadan dengan Toyota. Meskipun begitu, studi pasar menunjukkan bahwa mobil Daihatsu cenderung mengalami penurunan harga (depresiasi) yang lebih cepat dibandingkan Toyota pada pasar mobil bekas (Wahyuni & Ramadhan, 2022).

Faktor-faktor yang memengaruhi harga mobil bekas antara lain usia kendaraan (tahun produksi), jarak tempuh (kilometer), kondisi fisik, jenis transmisi, serta ketersediaan suku cadang dan layanan purna jual. Menurut (R. Gunawan & Fadillah, 2020), mobil dengan reputasi purna jual yang baik dan jaringan servis luas cenderung memiliki nilai depresiasi yang lebih rendah. Oleh karena itu, dalam konteks penelitian ini, perbandingan antara Toyota dan Daihatsu menjadi relevan, mengingat keduanya berada dalam segmen pasar yang sama namun memiliki performa nilai jual kembali yang berbeda

2.5 Regresi Linier

Linear regression atau regresi linier adalah salah satu metode statistik yang paling dasar dan banyak digunakan dalam analisis prediktif. Metode ini bertujuan untuk memodelkan hubungan linier antara satu variabel dependen (variabel yang diprediksi) dan satu atau lebih variabel independen (variabel prediktor). Dalam regresi linier sederhana, hubungan antara dua variabel dapat dinyatakan dalam bentuk persamaan:

$$y = \beta_0 + \beta_1 \cdot x_1 + \beta_2 \cdot x_2$$

Di mana y adalah variabel dependen (misalnya harga mobil), x adalah variabel independen (misalnya tahun produksi atau kilometer tempuh), β_0 adalah intercept, β_1 adalah koefisien regresi usia dan β_2 adalah koefisien regresi kilometer tempuh (Setiawan & Prabowo, 2020).

Menurut (Dewi & Santoso, 2021), regresi linier berganda sangat cocok digunakan dalam kasus prediksi harga mobil karena melibatkan berbagai faktor kuantitatif yang memengaruhi nilai kendaraan, seperti usia kendaraan, jarak tempuh, jenis transmisi, dan kondisi fisik. Keunggulan dari model ini adalah kemampuannya yang tinggi dalam interpretasi, di mana setiap koefisien menjelaskan perubahan nilai target yang diharapkan akibat perubahan satu unit variabel prediktor, dengan asumsi variabel lainnya konstan.

Namun, untuk memperoleh hasil yang valid dan dapat diandalkan, terdapat beberapa asumsi dasar yang harus dipenuhi dalam penerapan regresi linier, yaitu: (1) hubungan linier antara variabel, (2) normalitas residual, (3) tidak adanya multikolinearitas, (4) homoskedastisitas, dan (5) independensi error (Nasution, 2022). Pelanggaran terhadap asumsi-asumsi ini dapat menyebabkan bias dalam estimasi parameter dan menurunkan akurasi prediksi.

Dalam penelitian berbasis data seperti prediksi harga mobil, linear regression tetap menjadi metode yang relevan karena kemudahannya dalam implementasi, hasil yang mudah dipahami oleh pengambil keputusan non-teknis, serta efisiensi perhitungannya (Yulianto & Ramadhan, 2023). Model ini juga sering digunakan sebagai baseline model dalam machine learning sebelum menggunakan algoritma yang lebih kompleks.

2.6 Python

Python merupakan bahasa pemrograman yang berfokus pada keterbacaan kode, menggabungkan kemampuan, kapabilitas, memiliki kode pemrograman

yang jelas serta dilengkapi oleh banyak fungsi library yang banyak dan komprehensif. Python juga mendukung multiparadigma program yang secara umum berorientasi pada pemrograman fungsional, pemrograman berbasis objek dan pemrograman imperative (Setiadi et al., 2023).

Menurut (Susanto et al., 2023) Bahasa pemrograman Python ditandai dengan sintaksis yang mudah dibaca dan dipahami, yang memungkinkan pemrogram untuk mengembangkan kode dengan cepat dan efisien. Python juga menyediakan berbagai library dan alat bantu yang kuat untuk analisis data, seperti Pandas, NumPy, dan Matplotlib. Dalam konteks penelitian ini, bahasa pemrograman Python.

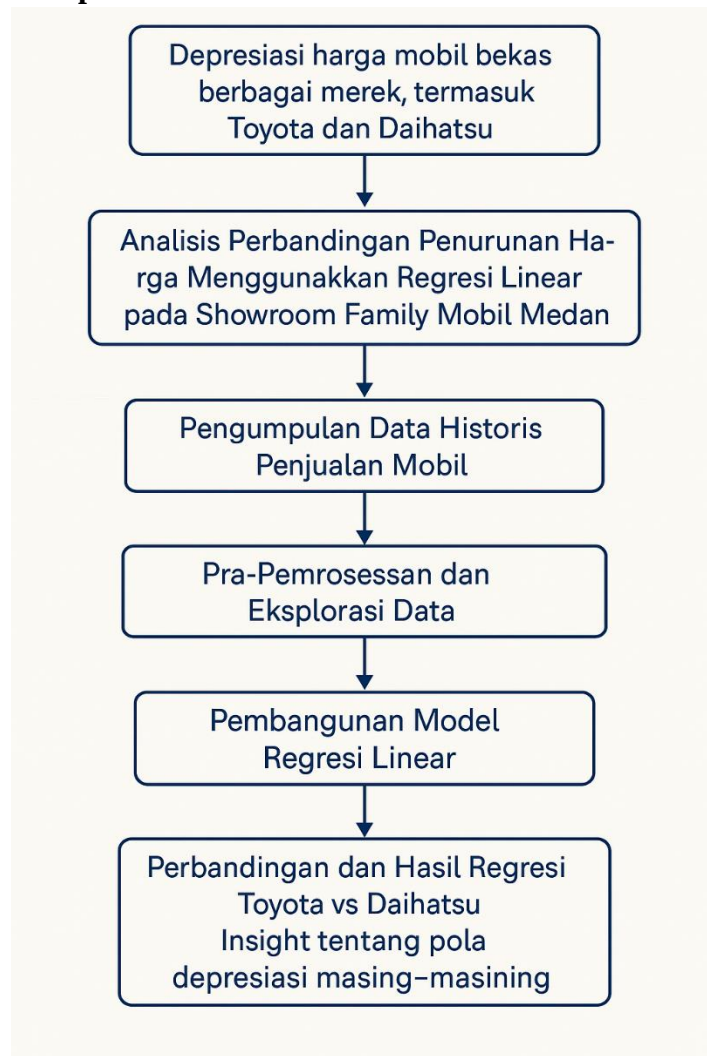
2.7 Penelitian Terdahulu

No.	Nama Peneliti	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
1	Hasibuan & Karim (2022)	Implementasi Machine Learning untuk Prediksi Harga Mobil Bekas Berbasis Web	Regresi linear efektif memodelkan harga mobil bekas dengan akurasi MAE di bawah 10%.
2	Arif & Faisal (2023)	Penerapan Model Regresi Linear untuk Estimasi Harga Mobil Bekas Menggunakan Python	Model mampu memprediksi harga mobil dengan korelasi positif antara usia, kilometer, dan harga.

3	Idris & Pontooyo (2025)	Evaluasi Model ML untuk Prediksi Harga Mobil: Ensemble vs Regresi Linear	Regresi linear unggul dalam interpretasi dan efisiensi waktu komputasi meski akurasi lebih rendah.
---	-------------------------	--	--

tabel 2. 1 penelitian terdahulu

2.8 Kerangka Berpikir



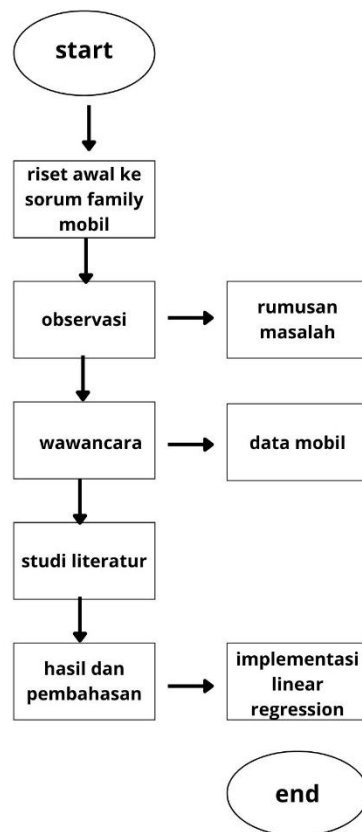
Gambar 2. 1 kerangka berpikir

BAB III

METODELOGI PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan Linear Regression. Jenis penelitian menggunakan metode Kuantitatif yang dimana proses perhitungannya berupa nilai angka atau numerik.



gambar 3. 1 tahapan penelitian

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

3.2.1 Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Sorum Family Mobil tepatnya di JL. Mangan
Mabar

3.2.2 Waktu Penelitian

Aktivitas	Maret	April	mei	juni	juli	agustus	september
Pengajuan judul							
Acc judul							
Pengerjaan proposal							
Bimbingan proposal							
Seminar proposal							
Pembuatan Skripsi							
Sidang							

tabel 3. 1 waktu penelitian

3.3 Teknik Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini, data dikumpulkan melalui beberapa teknik, yaitu observasi, wawancara, dokumentasi, dan studi kepustakaan. Masing-masing teknik memiliki tujuan dan peran tersendiri dalam mendukung proses prediksi penurunan harga mobil menggunakan metode Linear Regression.

3.3.1 Observasi

Observasi dilakukan secara langsung di Showroom Family Mobil Medan untuk mengamati proses penilaian harga mobil Toyota dan Daihatsu. Peneliti mencatat kondisi fisik kendaraan, seperti tahun produksi, jarak tempuh,. Observasi ini bertujuan untuk memahami bagaimana kondisi nyata mobil digunakan dalam menentukan harga jual kembali, serta memastikan bahwa data yang digunakan dalam proses pemodelan mencerminkan kondisi aktual kendaraan.

3.3.2 Wawancara

Wawancara dilakukan kepada pihak-pihak yang terlibat dalam proses jual beli dan penilaian harga mobil di showroom, seperti pemilik showroom, tenaga penjual, dan penilai kendaraan. Wawancara dilakukan secara langsung dengan pendekatan semi-terstruktur agar data yang diperoleh bersifat mendalam namun tetap fokus pada tujuan penelitian. Wawancara ini bertujuan untuk mengetahui faktor-faktor yang dianggap paling berpengaruh terhadap penurunan harga mobil serta strategi penetapan harga di showroom.

3.3.3 Dokumentasi

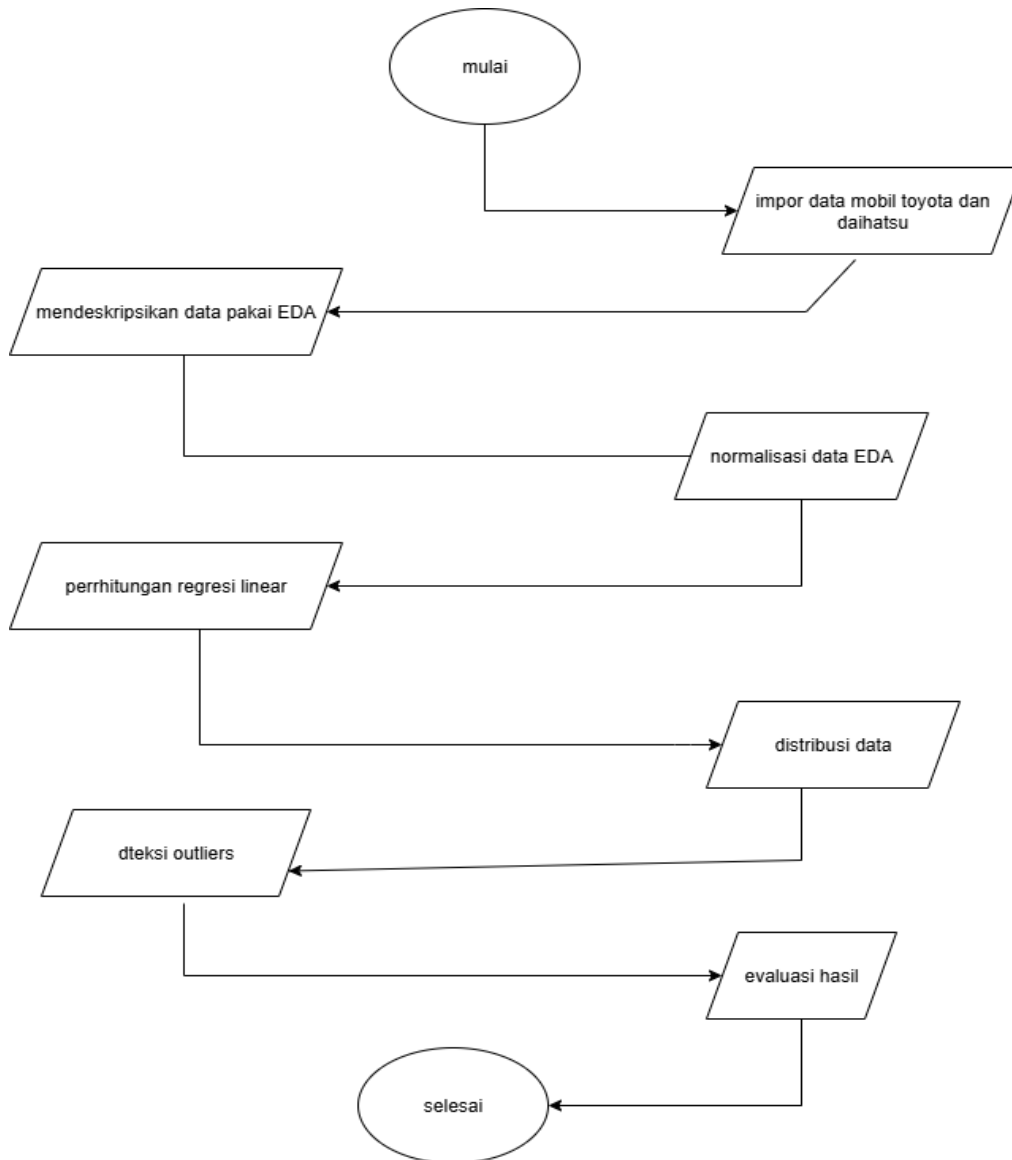
Dokumentasi dilakukan dengan mengumpulkan data historis penjualan mobil dari showroom, yang meliputi informasi seperti tahun produksi, merek, model, kilometer tempuh, harga awal (harga beli dari konsumen), dan harga jual kembali (kepada pembeli baru). Data ini akan digunakan sebagai dataset utama dalam proses pelatihan model regresi linear.

3.4 Teknik Pengolahan Dan Analisis Data

3.4.1 Preprocessing data

1. Tahapan awal dalam proses analisis data adalah preprocessing, yang merupakan fase krusial untuk memastikan bahwa data yang digunakan benar-benar bersih, relevan, dan siap untuk diolah oleh algoritma kecerdasan buatan. Teknik analisis data dalam penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan menerapkan algoritma Linear Regression (Regresi Linier). Regresi linier merupakan metode statistik yang digunakan untuk memodelkan hubungan antara satu variabel dependen (dalam hal ini harga mobil) dan satu atau lebih variabel independen (seperti tahun produksi, kilometer tempuh,). Tujuan utama dari analisis ini adalah untuk memprediksi harga jual mobil Toyota dan Daihatsu berdasarkan atribut-atribut tersebut.

Ada beberapa tahapan/alur Preprocessing data yaitu:



gambar 3. 2 alur preprocessing data

2. Exploratory Data Analysis (EDA) atau analisis data eksploratif adalah proses awal yang dilakukan untuk memahami struktur, pola, dan hubungan antar variabel dalam suatu dataset. Pada tahap ini, digunakan berbagai teknik statistik deskriptif dan visualisasi data untuk menggali informasi penting, seperti distribusi

nilai setiap fitur, potensi korelasi antar fitur, serta mendeteksi nilai ekstrem (outlier).

Dibawah ini merupakan data dari showroom family mobil medan yang sudah menggunakan di deskripsi kan menggunakan EDA.

Data Mobil:

		Model	Tahun	Harga Bekas	Transmisi	Kilometer
Daihatsu	0	Daihatsu Xenia	2019	150000000	Manual	55000
	1	Daihatsu Sigra	2021	135000000	automatic	40000
	2	Daihatsu Ayla	2020	120000000	manual	35000
	3	Daihatsu Terios	2018	190000000	manual	60000
	4	Daihatsu Luxio	2017	160000000	automatic	70000
	5	Daihatsu Gran Max MB	2019	130000000	manual	80000
	6	Daihatsu Gran Max PU	2018	140000000	manual	75000
	7	Daihatsu Zebra Espass	2015	90000000	manual	90000
	8	Daihatsu Charade	2014	70000000	manual	95000
	9	Daihatsu Feroza	2013	85000000	manual	100000
Toyota	0	Toyota Avanza	2020	170000000	Manual	50000
	1	Toyota Innova	2018	240000000	automatic	80000
	2	Toyota Yaris	2017	180000000	manual	60000
	3	Toyota Agya	2021	130000000	automatic	30000
	4	Toyota rush	2019	220000000	manual	40000
	5	Toyota fortuner	2017	390000000	automatic	75000
	6	Toyota vios	2016	145000000	manual	70000
	7	Toyota calya	2020	140000000	automatic	35000
	8	Toyota sienta	2018	180000000	automatic	50000
	9	Toyota Corolla	2015	185000000	automatic	85000

gambar 3. 3 Deskripsi Data

=== Normalisasi Data ===

Data setelah Normalisasi:

	Model	Merek	Harga Bekas	Harga_MinMax	Harga_Standard
0	Daihatsu Xenia	Daihatsu	150000000	0.250000	-0.187409
1	Daihatsu Sigra	Daihatsu	135000000	0.203125	-0.412300
2	Daihatsu Ayla	Daihatsu	120000000	0.156250	-0.637191
3	Daihatsu Terios	Daihatsu	190000000	0.375000	0.412300
4	Daihatsu Luxio	Daihatsu	160000000	0.281250	-0.037482

gambar 3. 4 setelah di normalisasi data

Perhitungan Manual Regresi Linear Berganda

Ini langkah-langkah perhitungan manual regresi linear berganda untuk memodelkan harga mobil (Y) sebagai fungsi dari usia kendaraan (X_1) dan jarak tempuh (X_2). Jarak tempuh dinyatakan dalam ribuan kilometer agar angka lebih mudah ditangani.

No	Model	Tahun(X_1)		Km (X_2) ribu	Harga (Y)
1	Avanza	2020		40	Rp 170,000,000
2	Innova	2018		70	Rp 240,000,000
3	Yaris	2017		40	Rp 165,000,000
4	Agya	2021		30	Rp 145,000,000
5	Rush	2019		70	Rp 220,000,000
6	Xenia	2019		55	Rp 150,000,000
7	Sigra	2021		40	Rp 135,000,000
8	Ayla	2020		35	Rp 120,000,000
9	Terios	2015		65	Rp 105,000,000
10	Luxio	2017		70	Rp 115,000,000

tabel 3. 2 data mentah mobil

2. Menyiapkan Matriks X dan Vektor Y

Model regresi linear berganda dapat ditulis dalam bentuk matriks:

$$Y = x\beta + \varepsilon$$

dengan:

- $x = [1 \ x_1 \ x_2]$ (termasuk kolom konstanta 1)
- $\beta = [\beta_0 \ \beta_1 \ \beta_2]^T$

3. Menghitung Matriks $x'x$ dan $x'y$

$$x'x =$$

$$\begin{bmatrix} 10 & 60 & 520 \\ 60 & 380 & 3,295 \\ 520 & 3,295 & 29,350 \end{bmatrix}$$

$$x'y =$$

$$\begin{bmatrix} 1,640,000,000 \\ 9,990,000,000 \\ 87,700,000,000 \end{bmatrix}$$

4. Mencari Invers $(x'x)^{-1}$

$$(x'x)^{-1} =$$

$$\begin{bmatrix} 1.900321 & -0.305618 & 0.000642 \\ -0.305618 & 0.148315 & -0.011236 \\ 0.000642 & -0.011236 & 0.001284 \end{bmatrix}$$

5. Menghitung Koefisien β

$$\beta = (x'x)^{-1} x'y$$

$$\beta =$$

$$\begin{bmatrix} 119,711,075 \\ -4,943,820 \\ 1,422,151 \end{bmatrix}$$

Artinya:

$$a = -35827523214.5872$$

$$\beta_1 (\text{Usia}) = 17755360.4592$$

$$\beta_2 (\text{Km ribu}) = 3364.0047$$

6. Persamaan Regresi

$$Y = a + b_1 \cdot x_1 + b_2 \cdot x_2$$

$$\gamma = -35827523214.5872 + (17755360.4592) \cdot x_1 + (3364.0047) \cdot x_2$$

7. Contoh perhitungan menggunakan rumus regresi linear

TOYOTA

1. Avanza 2020 40.000KM

$$\gamma = -35827523214.5872 + (17755360.4592) \cdot x_1 + (3364.0047) \cdot x_2$$

$$\gamma = -35827523214.5872 + (17755360.4592) \cdot 2020 + (3364.0047) \cdot 40000$$

$$\gamma = 172865102$$

2. Inova 2018 70.000KM

$$\gamma = -35827523214.5872 + (17755360.4592) \cdot x_1 + (3364.0047) \cdot x_2$$

$$\gamma = -35827523214.5872 + (17755360.4592) \cdot 2018 + (3364.0047) \cdot 70000$$

$$\gamma = 256029884$$

3. Yaris 2017 40.000KM

$$\gamma = -35827523214.5872 + (17755360.4592) \cdot x_1 + (3364.0047) \cdot x_2$$

$$\gamma = -35827523214.5872 + (17755360.4592) \cdot 2017 + (3364.0047) \cdot 40000$$

$$\gamma = 155.109.742$$

4. Agya 2021 30.000KM

$$\gamma = -35827523214.5872 + (17755360.4592) \cdot x_1 + (3364.0047) \cdot x_2$$

$$\gamma = -35827523214.5872 + (17755360.4592) \cdot 2021 + (3364.0047) \cdot 30000$$

$$\gamma = 156.880415$$

5.Rush 2019 70.000KM

$$\gamma = -35827523214.5872 + (17755360.4592) \cdot x_1 + (3364.0047) \cdot x_2$$

$$\gamma = -35827523214.5872 + (17755360.4592) \cdot 2019 + (3364.0047) \cdot 70000$$

$$\gamma = 256.029.884$$

DAIHATSU

1.Xenia 2019 55.000KM

$$\gamma = -35827523214.5872 + (17755360.4592) \cdot x_1 + (3364.0047) \cdot x_2$$

$$\gamma = -35827523214.5872 + (17755360.4592) \cdot 2019 + (3364.0047) \cdot 55000$$

$$\gamma = 168.266.460$$

2.Sigra 2021 40.000KM

$$\gamma = -35827523214.5872 + (17755360.4592) \cdot x_1 + (3364.0047) \cdot x_2$$

$$\gamma = -35827523214.5872 + (17755360.4592) \cdot 2021 + (3364.0047) \cdot 40$$

$$\gamma = 156.821.835$$

3.Ayla 2020 35.000KM

$$\gamma = -35827523214.5872 + (17755360.4592) \cdot x_1 + (3364.0047) \cdot x_2$$

$$\gamma = 119,711,075 + (-4,943,820) \cdot 5 + (1,422,151) \cdot 35$$

$$\gamma = 169.486.360$$

4.Terios 2018 60.000KM

$$\gamma = -35827523214.5872 + (17755360.4592) \cdot x_1 + (3364.0047) \cdot x_2$$

$$\gamma = -35827523214.5872 + (17755360.4592) \cdot 2018 + (3364.0047) \cdot 60$$

$$\gamma = 170.433.395$$

5. Luxio 2017 70.000KM

$$\gamma = -35827523214.5872 + (17755360.4592) \cdot x_1 + (3364.0047) \cdot x_2$$

$$\gamma = -35827523214.5872 + (17755360.4592) \cdot 2017 + (3364.0047) \cdot 70$$

$$\gamma = 179.711.085$$

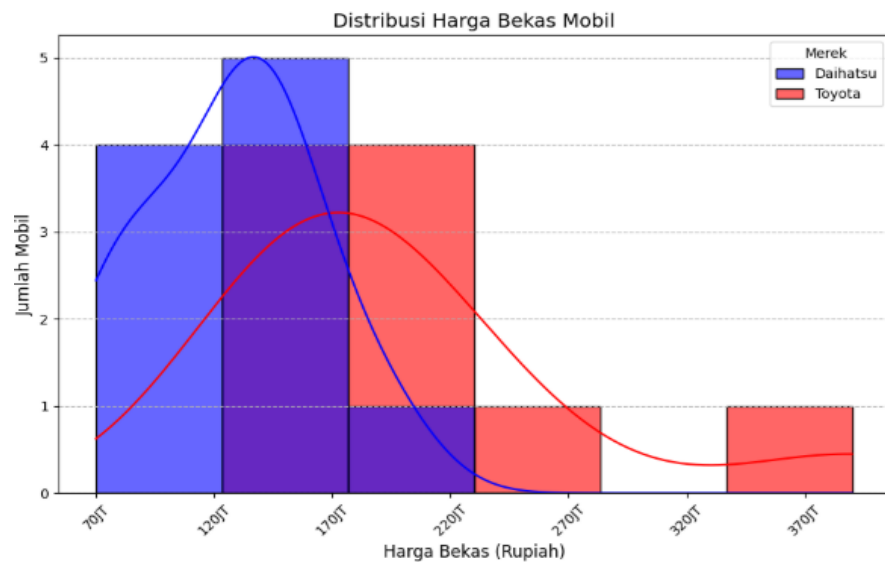
Langkah-langkah di atas menunjukkan cara manual menyelesaikan regresi linear berganda dengan dua variabel independen. Angka-angka matriks dan koefisien sebaiknya diverifikasi dengan kalkulator statistik atau perangkat lunak (mis. Excel, Python) untuk mengurangi kesalahan hitung.

Berdasarkan hasil perhitungan regresi linear berganda, diperoleh model yang memprediksi harga mobil bekas berdasarkan usia kendaraan dan jarak tempuh. Hasil menunjukkan bahwa semakin tua usia kendaraan dan semakin tinggi kilometer tempuh, maka harga cenderung menurun. Koefisien regresi menunjukkan arah hubungan negatif antara kedua variabel bebas terhadap harga. Model ini cukup menjelaskan pengaruh usia dan kilometer terhadap harga mobil dalam konteks data yang digunakan.

3. Distribusi Data

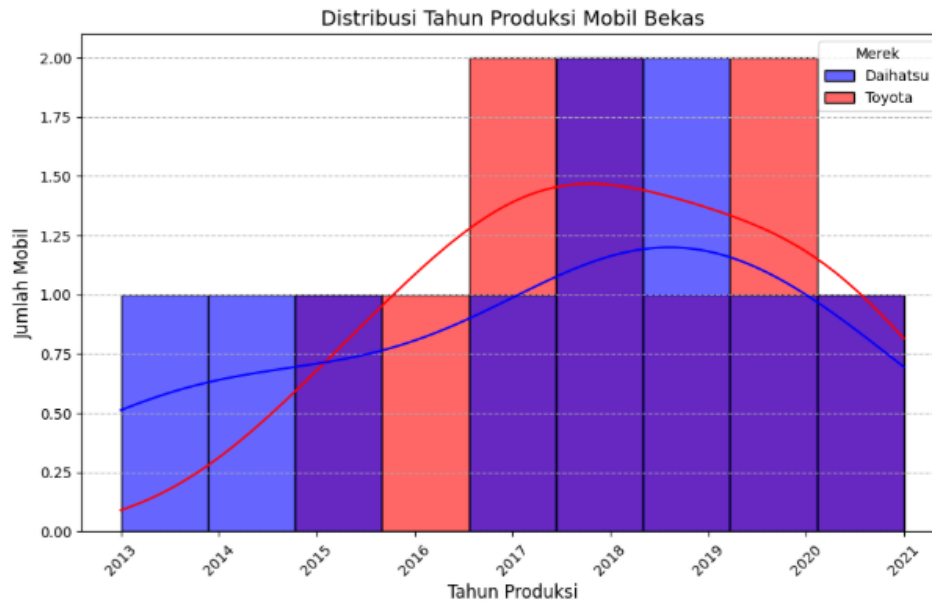
Berdasarkan hasil analisis eksplorasi data (EDA), distribusi variabel-variabel kunci dalam penelitian ini menunjukkan pola yang menarik. Histogram **Harga Bekas Mobil** mengungkapkan bahwa sebagian besar kendaraan terkonsentrasi pada rentang **Rp130 juta hingga Rp190 juta**, dengan sedikit

outlier di bawah Rp70 juta (mewakili mobil tua/rusak) dan di atas Rp240 juta (mewakili mobil mewah atau kondisi sangat prima). Distribusi ini menunjukkan bahwa pasar mobil bekas didominasi oleh kendaraan dengan harga menengah yang lebih terjangkau.



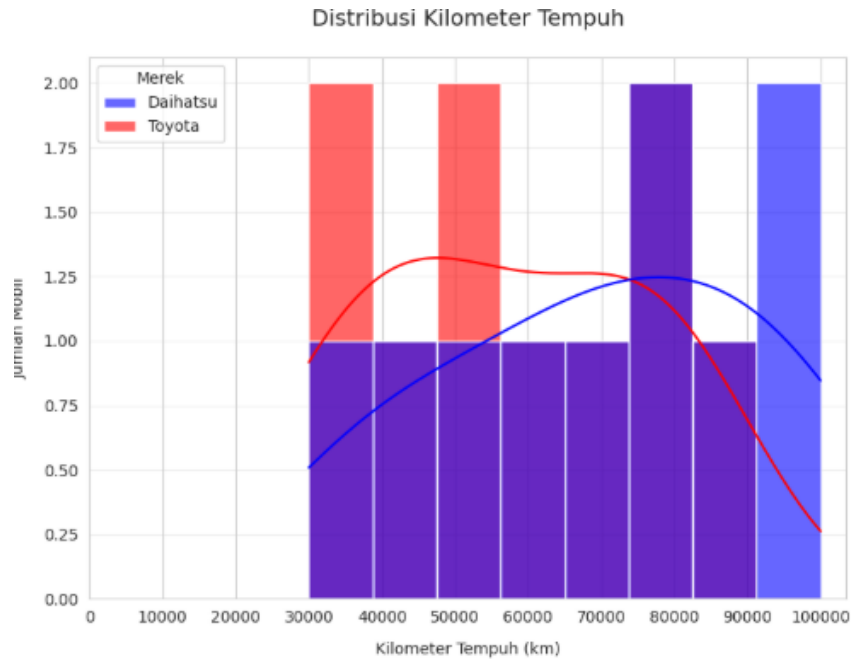
gambar 3. 5 Histogram Harga Bekas

Sementara itu, histogram Tahun Produksi memperlihatkan bahwa mayoritas mobil bekas yang diperjualbelikan adalah keluaran tahun 2018–2021, dengan frekuensi tertinggi pada mobil tahun 2019–2020. Hal ini mengindikasikan preferensi konsumen terhadap kendaraan berusia 2–5 tahun—usia dimana mobil masih memiliki performa optimal namun sudah mengalami penyusutan harga yang signifikan.



gambar 3. 6 Histogram Harga Tahun Produksi

histogram yang dihasilkan memberikan wawasan yang signifikan mengenai karakteristik kilometer tempuh dan jenis transmisi mobil bekas yang dianalisis. Histogram kilometer tempuh menunjukkan bahwa sebagian besar mobil memiliki jarak tempuh antara 30.000 hingga 80.000 km, dengan distribusi yang cenderung terpusat pada rentang tersebut. Hal ini mengindikasikan bahwa banyak mobil yang dijual di pasar bekas masih dalam kondisi baik dan layak pakai. Selain itu, histogram ini juga membedakan antara merek Daihatsu dan Toyota, dimana terlihat bahwa mobil Daihatsu cenderung memiliki kilometer yang lebih rendah dibandingkan dengan Toyota.



gambar 3. 7 Histogram Kilometer Tempuh

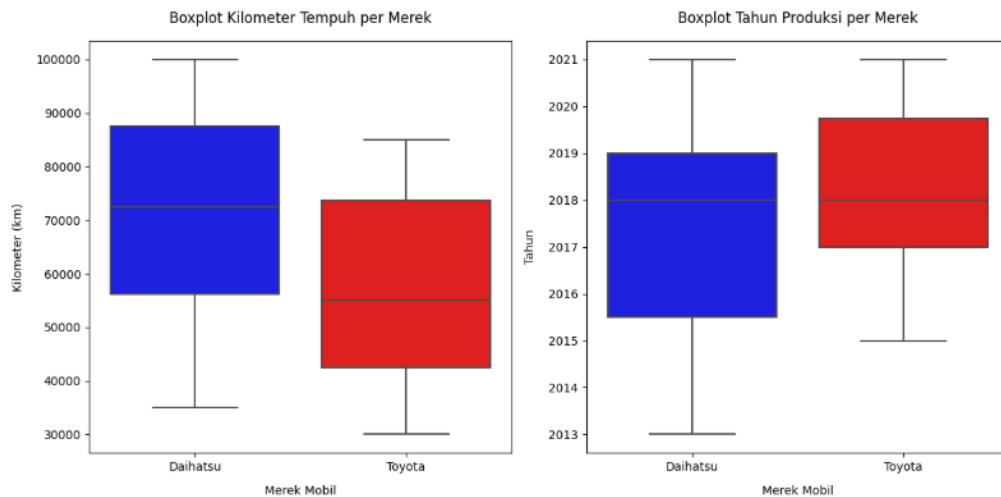
4. Deteksi Outliers

Secara keseluruhan, analisis boxplot ini memberikan gambaran yang jelas tentang distribusi kilometer tempuh dan tahun produksi dari mobil Daihatsu dan Toyota. Deteksi outlier pada kilometer tempuh dan tahun produksi dapat membantu dalam pengambilan keputusan terkait pembelian mobil bekas, di mana mobil dengan kilometer yang sangat tinggi atau tahun produksi yang terlalu tua mungkin memerlukan perhatian lebih dalam hal kondisi dan nilai jual.

Boxplot untuk kilometer tempuh menunjukkan bahwa sebagian besar mobil Daihatsu memiliki kilometer yang terdistribusi antara 35.000 km hingga 90.000 km, dengan median sekitar 55.000 km. Namun, terdapat beberapa outlier yang terdeteksi, terutama pada mobil Daihatsu, di mana mobil dengan kilometer

lebih dari **90.000 km** dianggap sebagai outlier. Hal ini menunjukkan bahwa mobil dengan kilometer yang sangat tinggi mungkin tidak mengikuti pola umum dan dapat memerlukan pemeriksaan lebih lanjut terkait kondisi dan performa kendaraan. Sementara itu, untuk mobil Toyota, tidak terlihat adanya outlier yang signifikan, yang menunjukkan bahwa kilometer tempuh mobil Toyota cenderung lebih konsisten dan tidak ada mobil yang memiliki kilometer yang sangat tinggi dibandingkan dengan yang lain

Boxplot untuk tahun produksi menunjukkan bahwa sebagian besar mobil Daihatsu diproduksi antara tahun **2013 hingga 2021**, dengan median tahun produksi sekitar **2018**. Namun, terdapat outlier pada mobil Daihatsu yang diproduksi sebelum tahun **2015**, seperti Daihatsu Feroza tahun 2013. Outlier ini menunjukkan bahwa mobil yang lebih tua mungkin tidak umum dalam dataset ini dan dapat dianggap sebagai pengecualian. Di sisi lain, untuk mobil Toyota, tidak ada outlier yang jelas, yang menunjukkan bahwa tahun produksi mobil Toyota dalam dataset ini lebih homogen dan tidak ada mobil yang terlalu tua dibandingkan dengan mayoritas data.



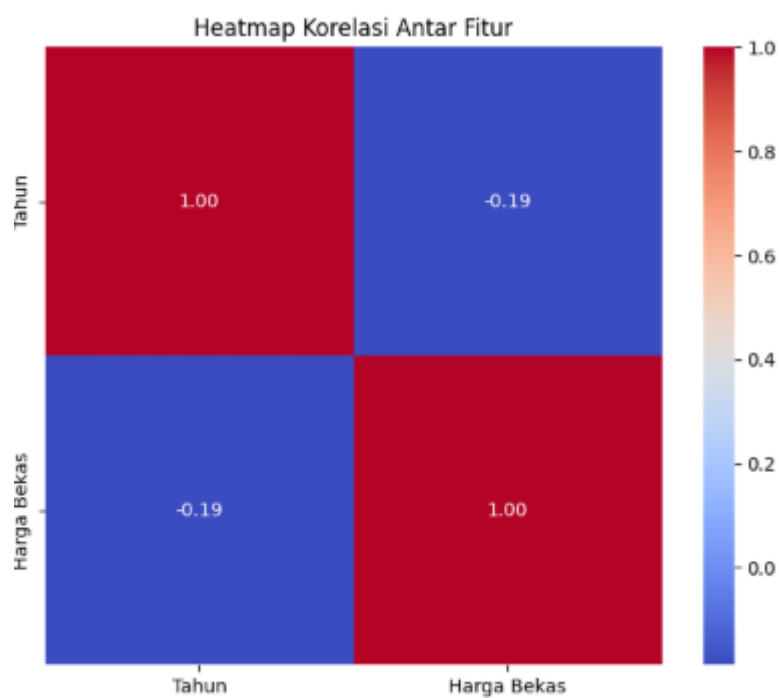
gambar 3. 8 Boxplot Kilometer & Boxplot tahun produksi outliers

5.korelasi antar fitur

Hasil heatmap korelasi yang ditampilkan menunjukkan hubungan antara fitur-fitur dari data mobil Daihatsu dan Toyota. Dalam heatmap ini, kita dapat melihat nilai korelasi yang berkisar antara -1 hingga 1, di mana nilai 1 menunjukkan hubungan positif yang sempurna, nilai -1 menunjukkan hubungan negatif yang sempurna, dan nilai 0 menunjukkan tidak ada hubungan sama sekali.

Dari analisis heatmap, terlihat bahwa terdapat korelasi positif yang kuat antara tahun pembuatan mobil dan harga bekas untuk kedua merek. Hal ini menunjukkan bahwa semakin baru tahun pembuatan mobil, semakin tinggi harga bekasnya. Sebaliknya, tidak ada korelasi signifikan antara harga bekas Daihatsu dan harga Toyota, yang mungkin disebabkan oleh perbedaan segmen pasar dan karakteristik masing-masing merek.

Korelasi yang lebih rendah dapat dilihat antara fitur-fitur lainnya, yang menunjukkan bahwa faktor-faktor seperti transmisi tidak memiliki pengaruh yang signifikan terhadap harga bekas atau tahun pembuatan dalam dataset ini. Secara keseluruhan, heatmap ini memberikan wawasan yang berguna tentang hubungan antar fitur dan dapat membantu dalam pengambilan keputusan terkait pembelian atau penjualan mobil bekas



gambar 3. 9 Heatmap Korelasi Antar Fitur dalam dataset

3.6 Evaluasi Model

Evaluasi model dalam penelitian ini bertujuan untuk menilai sejauh mana algoritma **Linear Regression** mampu memprediksi harga jual mobil Toyota dan Daihatsu dengan akurasi yang dapat diterima. Setelah model dibangun menggunakan data pelatihan, langkah berikutnya adalah menguji performa model

terhadap data pengujian melalui beberapa metrik evaluasi yang umum digunakan dalam analisis regresi.

Tiga metrik utama yang digunakan dalam evaluasi model ini adalah Mean Absolute Error (MAE), Root Mean Squared Error (RMSE), dan R-squared (R^2).

- Mean Absolute Error (MAE) mengukur rata-rata kesalahan absolut antara nilai aktual dan nilai hasil prediksi tanpa memperhitungkan arah kesalahan. Nilai MAE yang lebih rendah menunjukkan bahwa model mampu menghasilkan prediksi yang lebih dekat dengan nilai aktual.
- Root Mean Squared Error (RMSE) memberikan penalti lebih besar terhadap kesalahan prediksi yang ekstrem karena menghitung akar dari rata-rata kuadrat selisih antara nilai aktual dan prediksi. RMSE yang lebih kecil menunjukkan tingkat kesalahan prediksi yang rendah dan model yang lebih stabil.
- R-squared (R^2) merupakan koefisien determinasi yang menunjukkan proporsi variasi harga jual mobil yang dapat dijelaskan oleh variabel-variabel independen dalam model. Nilai R^2 yang mendekati 1 menunjukkan bahwa model memiliki kemampuan penjelasan yang sangat baik.

Proses evaluasi dilakukan dengan membandingkan hasil prediksi model terhadap data aktual dari data uji. Jika nilai MAE dan RMSE tergolong rendah dan nilai R^2 berada pada kisaran tinggi (umumnya di atas 0,7 untuk prediksi pasar), maka dapat disimpulkan bahwa model Linear Regression cukup efektif

dalam memodelkan penurunan harga mobil berdasarkan faktor-faktor yang dianalisis.

Hasil evaluasi ini tidak hanya digunakan untuk menilai keakuratan model, tetapi juga sebagai dasar untuk menyempurnakan model di masa mendatang, baik melalui penambahan atribut yang lebih relevan, pemilihan metode regresi alternatif, atau pengolahan data yang lebih kompleks. Dengan demikian, showroom Family Mobil Medan dapat memanfaatkan hasil prediksi sebagai referensi strategis dalam menetapkan harga jual kembali mobil dengan pendekatan berbasis data.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Deskripsi Data

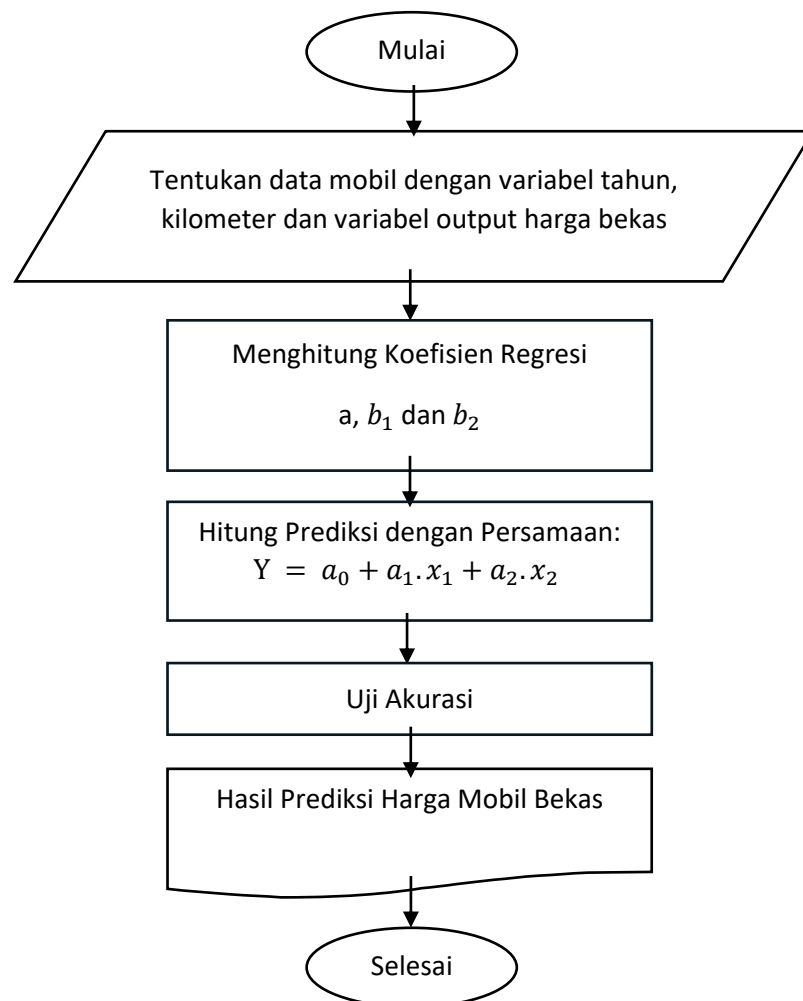
Dalam penelitian ini digunakan sebanyak 20 data mobil bekas yang akan dinilai menggunakan metode Regresi Linear. Berikut ini sampel data penelitian.

Brand	Model	Tahun	Kilometer	Harga Bekas
Toyota	Avanza	2020	40000	170,000,000
Toyota	Innova	2019	70000	240,000,000
Toyota	Yaris	2019	40000	165,000,000
Toyota	Agya	2021	30000	145,000,000
Toyota	Rush	2019	70000	220,000,000
Toyota	Fortuner	2017	75000	215,000,000
Toyota	Vios	2012	70000	145,000,000
Toyota	Calya	2020	35000	140,000,000
Toyota	Sienta	2018	50000	180,000,000
Toyota	Corolla Altis	2010	85000	185,000,000
Daihatsu	Xenia	2019	55000	150,000,000
Daihatsu	Sigra	2021	40000	135,000,000
Daihatsu	Ayla	2020	35000	120,000,000
Daihatsu	Terios	2015	65000	105,000,000
Daihatsu	Luxio	2017	70000	115,000,000
Daihatsu	Gran Max PU	2012	80000	100,000,000
Daihatsu	Gran Max MB	2014	75000	110,000,000
Daihatsu	Zebra Espass	2010	90000	90,000,000
Daihatsu	Charade	2006	67000	40,000,000
Daihatsu	Feroza	2007	100000	85,000,000

table 4. 1 Sampel Data Mobil

4.2 Algoritma Regresi Linear Berganda

Algoritma regresi linear berganda digunakan untuk memprediksi harga mobil bekas dengan melibatkan lebih dari satu variabel independen, seperti tahun kendaraan dan jumlah kilometer. Tahapannya meliputi pengumpulan serta pengolahan data, pembentukan persamaan regresi, hingga perhitungan koefisien yang menggambarkan pengaruh tiap variabel terhadap harga mobil. Alur proses tersebut digambarkan melalui flowchart algoritma regresi linear berganda.



gambar 4. 2 Flowchart

Uji coba dan analisis bertujuan untuk mengevaluasi bagaimana suatu proses pada perangkat lunak berjalan, serta untuk memastikan tujuan dan output yang diharapkan

tercapai. Uji coba ini bertujuan untuk menghitung algoritma guna menemukan nilai prediksi terbaik yang akan digunakan sebagai pembagi bagi atribut lainnya, dengan menerapkan rumus regresi linear berganda. Regresi linear berganda akan diterapkan pada pola data input (data fluktuasi harga mobil) dan target yang sesungguhnya.

Regresi linier adalah jenis hubungan di mana variabel independen X dan variabel dependen Y berperan sebagai faktor yang dipangkatkan dua. Persamaan umum untuk algoritma regresi linier berganda adalah:

$$Y = a_0 + a_1 \cdot x_1 + a_2 \cdot x_2 + \dots + a_n \cdot x_n$$

Keterangan rumus:

Y = variabel terikat/variabel *dependent* (nilai yang diprediksi)

a_0, a_1, a_2, a_n = koefisien regresi

$x_1, x_2, \dots, x_n$ = variabel bebas/variabel *independent*.

Analisis regresi linier berganda digunakan untuk mengestimasi prediksi harga bekas (Y) di Showroom Family Mobil dengan mempertimbangkan tiga variabel, yaitu Tahun (x_1), Kilometer (x_2), dan Harga Bekas (Y), yang akan diprediksi menggunakan analisis regresi linier berganda. Nilai konstanta dan variabel regresi untuk setiap variabel independen dapat diperoleh dengan menerapkan rumus regresi linier berganda.

4.3 Proses Perhitungan Algoritma Regresi Linear Berganda

4.3.1 Buatlah Tabel perhitungan ikhtisar/tabel penolong

Brand		Variabel		Harga bekas
		Tahun	Kilometer	
		x_1	x_2	Y
Toyota	Avanza	2020	40000	170,000,000
	Innova	2019	70000	240,000,000
	Yaris	2019	40000	165,000,000
	Agya	2021	30000	145,000,000
	Rush	2019	70000	220,000,000
	Fortuner	2017	75000	215,000,000
	Vios	2012	70000	145,000,000
	Calya	2020	35000	140,000,000
	Sienta	2018	50000	180,000,000
	Corolla Altis	2010	85000	185,000,000
Jumlah (Σ)		20,181	575,000	1,980,000,000

table 4. 3 Learning Dataset Untuk Brand Toyota

Model	x_1^2	x_1x_2	x_1y	x_2^2	x_2y
Avanza	4,080,400	101,000,000	343,400,000,000	2,500,000,000	8,500,000,000,000
Innova	4,072,324	161,440,000	484,320,000,000	6,400,000,000	19,200,000,000,000
Yaris	4,068,289	121,020,000	363,060,000,000	3,600,000,000	10,800,000,000,000
Agya	4,084,441	60,630,000	262,730,000,000	900,000,000	3,900,000,000,000
Rush	4,076,361	80,760,000	444,180,000,000	1,600,000,000	8,800,000,000,000
Fortuner	4,068,289	151,275,000	786,630,000,000	5,625,000,000	29,250,000,000,000
Vios	4,064,256	141,120,000	292,320,000,000	4,900,000,000	10,150,000,000,000
Calya	4,080,400	70,700,000	282,800,000,000	1,225,000,000	4,900,000,000,000
Sienta	4,072,324	100,900,000	363,240,000,000	2,500,000,000	9,000,000,000,000
Corolla Altis	4,060,225	171,275,000	372,775,000,000	7,225,000,000	15,725,000,000,000
Σ	40,727,309	1,160,120,000	3,995,455,000,000	36,475,000,000	120,225,000,000,000

table 4. 4 Ikhtisar Perhitungan Untuk Brand Toyota

4.3.2 Menghitung Nilai Koefisien

Koefisien regresi a , b_1 dan b_2 dapat diperoleh secara simultan melalui tiga persamaan ini dengan metode substitusi dan eliminasi:

$a_n + b_1 \sum x_1 + b_2 \sum x_2 = \sum Y$	(Persamaan 1)
$a \sum x_1 + b_1 \sum x_1^2 + b_2 \sum x_1 x_2 = \sum x_1 Y$	(Persamaan 2)
$a \sum x_2 + b_1 \sum x_1 x_2 + b_2 \sum x_2^2 = \sum x_2 Y$	(Persamaan 3)

Pertama persamaan tersebut kemudian diisi dengan hasil perhitungan jumlah data yang tersedia. Dengan memasukkan nilai-nilai yang telah dihitung (tabel 4.2), diperoleh sistem persamaan sebagai berikut:

$$n = 10$$

$$\sum x_1 = 20,181$$

$$\sum x_2 = 575,000$$

$$\sum y = 1,980,000,000$$

Sehingga bentuk persamaan 1 menjadi seperti berikut:

$a_{10} + b_1(20181) + b_2(575000) = 1980000000$	(1)
--	-----

Kemudian memasukkan nilai-nilai yang telah dihitung (tabel 4.2 dan tabel 4.3), diperoleh sistem persamaan sebagai berikut:

$$\sum x_1 = 20,181$$

$$\sum x_1^2 = 40,727,309$$

$$\sum x_1 x_2 = 1,160,120,000$$

$$\sum x_1 Y = 3,995,455,000,000 \text{ atau sama dengan } 3,995455^{10^{12}}$$

Sehingga bentuk persamaan 2 menjadi seperti berikut:

$a(20181) + b_1(40727309) + b_2(1160120000) = 3,995455^{10^{12}}$	(2)
---	-----

Kemudian memasukkan nilai-nilai yang telah dihitung (tabel 4.2 dan tabel 4.3), diperoleh sistem persamaan sebagai berikut:

$$\sum x_2 = 575,000$$

$$\sum x_1 x_2 = 1,160,120,000$$

$$\sum x_2^2 = 36,475,000,000$$

$$\sum x_2 Y = 120,225,000,000,000 \text{ atau sama dengan } 1.20225^{10^{14}}$$

Sehingga bentuk persamaan 3 menjadi seperti berikut:

$$a(575000) + b_1(1160120000) + b_2(36475000000) = 1.20225^{10^{14}} \quad (3)$$

Berikut ini nilai baru pada seluruh persamaan yang ada yaitu persamaan 1, persamaan 2 dan persamaan 3.

$$a_{10} + b_1(20181) + b_2(575000) = 1980000000 \quad (1)$$

$$a(20181) + b_1(40727309) + b_2(1160120000) = 3,995455^{10^{12}} \quad (2)$$

$$a(575000) + b_1(1160120000) + b_2(36475000000) = 1.20225^{10^{14}} \quad (3)$$

Kemudian, ketiga persamaan yang telah diperoleh pada tahap sebelumnya diselesaikan secara sistematis hingga menghasilkan nilai dari masing-masing koefisien, yaitu konstanta a , koefisien regresi pertama b_1 , serta koefisien regresi kedua b_2 . Penyelesaian persamaan ini merupakan tahap krusial dalam analisis regresi linear berganda karena nilai koefisien tersebut akan menentukan arah serta besarnya pengaruh variabel independen terhadap variabel dependen. Proses perhitungan dilakukan melalui tahapan aljabar dengan metode eliminasi dan substitusi, sehingga persamaan dapat diselesaikan secara runtut dan logis. Adapun langkah-langkah rinci penyelesaian persamaan regresi untuk memperoleh nilai a , b_1 , dan b_2 dijabarkan sebagai berikut:

1. Pertama, persamaan 1 dan 2 di eliminasi sehingga menghasilkan persamaan 4

$a_{10} + b_1(20181) + b_2(575000) = 1980000000$	x 20181
$a(20181) + b_1(40727309) + b_2(1160120000) = 3,995455^{10^{12}}$	x 10
$201810 a + 407272761 b_1 + 11604075000 b_2 = 39958380000000$	
$201810 a + 407273090 b_1 + 11601200000 b_2 = 39954550000000$	—
$-329 b_1 + 2875000 b_2 = 3830000000$ (Persamaan 4)	

2. Selanjutnya, persamaan 1 dan persamaan 3 dieliminasi untuk menghilangkan salah satu variabel sehingga diperoleh persamaan baru, yaitu persamaan 5. Proses eliminasi ini dilakukan agar bentuk persamaan menjadi lebih sederhana dan dapat digunakan sebagai dasar dalam menentukan nilai koefisien regresi yang dicari. Adapun hasil dari eliminasi tersebut ditunjukkan pada persamaan 5 berikut:

$a_{10} + b_1(20181) + b_2(575000) = 1980000000$	x 575000
$a(575000) + b_1(1160120000) + b_2(3,6475^{10^{10}}) = 1.20225^{10^{14}}$	x 10
$5750000 a + 11604075000 b_1 + 330625000000 b_2 = 1.1385^{10^{15}}$	
$5750000 a + 11601200000 b_1 + 364750000000 b_2 = 1.2022^{10^{15}}$	—
$2875000 b_1 - 3412500000 b_2 = -6375000000000$ (Persamaan 5)	

3. Lalu, persamaan 4 dan persamaan 5 dieliminasi untuk menyederhanakan bentuk persamaan sehingga dapat diperoleh nilai koefisien regresi kedua, yaitu b_2 . Hasil eliminasi ini menjadi dasar untuk menentukan besarnya pengaruh variabel independen kedua terhadap variabel dependen.

$-329 b_1 + 2875000 b_2 = 3830000000$	x 2875000
$2875000 b_1 - 3412500000 b_2 = -6375000000000$	x -329
$-945875000 b_1 + 826562500000 b_2 = 1101125000000000$	
$-945875000 b_1 + 1122712500000 b_2 = 2097375000000000$	—
$-296150000000 b_2 = -996250000000000$	
$b_2 = -996250000000000 : -296150000000$	
$b_2 = 3364.0047$	

4. Kemudian, nilai b_2 yang telah diperoleh pada tahap sebelumnya dimasukkan ke dalam persamaan 5 dengan cara mensubstitusikannya. Proses substitusi ini bertujuan untuk memperoleh bentuk persamaan baru yang lebih sederhana sehingga dapat digunakan dalam menentukan nilai koefisien regresi lainnya.

$2875000 b_1 - 3412500000 b_2 = -6375000000000$
$2875000 b_1 - 3412500000 * 3364.0047 = -6375000000000$
$2875000 b_1 - 114796661320277 = -6375000000000$
$2875000 b_1 = -6375000000000 + 114796661320277$
$2875000 b_1 = 51046661320276.9$
$b_1 = 51046661320276.9 : 2875000$
$b_1 = 17755360.4592$

5. Kelima, masukkan nilai b_1 dan b_2 ke persamaan 1 dengan mensubsitusikan.

$$\begin{aligned}
 a_{10} + b_1(20181) + b_2(575000) &= 1980000000 \\
 a_{10} + (17755360.4592 * 20181) + (3364.0047 * 575000) &= 1980000000 \\
 a_{10} + 358320929427.655 + 1934302718.21712 &= 1980000000 \\
 a_{10} + 360255232145.872 &= 1980000000 \\
 a_{10} &= 1980000000 - 360255232145.872 \\
 a_{10} &= -358275232145.872 \\
 a &= -358275232145.872 : 10 \\
 \mathbf{a} &= \mathbf{-35827523214.5872}
 \end{aligned}$$

Jadi sekarang telah didapat nilai a , b_1 , b_2 dimana nilai-nilainya adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 a &= -35827523214.5872 \\
 b_1 &= 17755360.4592 \\
 b_2 &= 3364.0047
 \end{aligned}$$

4.3.3 Subtitusi Data Ke Model

$$Y = -35827523214.5872 + 17755360.4592 X_1 + 3364.0047 X_2$$

variabel	koefisien	Regresi
Intercept(a)	-35,827,523,214.59	Nilai konstanta model. Secara matematis adalah harga mobil ketika usia = 0 dan kilometer = 0. Tidak memiliki makna ekonomis langsung, tetapi diperlukan untuk membentuk persamaan regresi.
Usia Mobil (x1)	17,755,360.46	Setiap penambahan 1 tahun usia mobil akan menurunkan harga mobil . Hal ini menunjukkan

		semakin tua mobil, harga jual semakin rendah
Kilometer (x2)	3,364.00	Setiap penambahan 1 km jarak tempuh akan menurunkan harga mobil . Semakin jauh mobil digunakan, semakin rendah harga jual mobil.

4.3.4 Prediksi Harga

Sebagai contoh prediksi dengan memasukkan nilai x_1 dan x_2 pada data tabel diatas

1. Corolla Altis 2010 85000KM

$$\begin{aligned}
 Y &= a + b_1 \cdot x_1 + b_2 \cdot x_2 \\
 &= -35827523214.5872 + 17755360.4592 \cdot x_1 + 3364.0047 \cdot x_2 \\
 &= -35827523214.5872 + 17755360.4592 * 2010 + 3364.0047 * 85000 \\
 &= \text{Rp. } 146.691.710
 \end{aligned}$$

2. Innova 2019 70000KM

$$\begin{aligned}
 Y &= a + b_1 \cdot x_1 + b_2 \cdot x_2 \\
 &= -35827523214.5872 + 17755360.4592 \cdot x_1 + 3364.0047 \cdot x_2 \\
 &= -35827523214.5872 + 17755360.4592 * 2019 + 3364.0047 * 70000 \\
 &= \text{Rp. } 256.029.884
 \end{aligned}$$

4.3.5 Uji Akurasi

Untuk mengevaluasi kinerja model regresi linear dalam memprediksi harga mobil bekas, digunakan tiga metrik utama, yaitu **R^2 Score (Koefisien Determinasi)**, **Mean Absolute Error (MAE)**, dan **Root Mean Squared Error (RMSE)**.

1. Koefisien Determinasi (R^2 Score)

Koefisien determinasi menunjukkan proporsi variasi variabel dependen yang dapat dijelaskan oleh model regresi. Rumusnya:

$$R^2 = 1 - \frac{SS_{res}}{SS_{tot}}$$

dimana:

- a. $SS_{res} = \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2$ adalah jumlah kuadrat residual
- b. $SS_{tot} = \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2$ adalah jumlah kuadrat total
- c. y_i = nilai aktual
- d. $\hat{y}_i$ = nilai prediksi
- e. $\bar{y}$ = rata-rata harga aktual pada dataset

Hitung $\hat{y}_i$ untuk setiap data observasi, seperti data ke-1 dengan brand Avanza dimana $x_1 = 2020$ dan $x_2 = 50000$.

$$\hat{y}_1 = -35827523214.5872 + 17755360.4592 \cdot x_1 + 3364.0047 \cdot x_2$$

$$\hat{y}_1 = -35827523214.5872 + 17755360.4592 * 2020 + 3364.0047 * 50000$$

$$\hat{y}_1 = 206.505.149,42$$

Lalu hitung residual dengan persamaan:

$$e_1 = y_i - \hat{y}_i = 170.000.000 - 206.505.149,42 = -36.505.149,42$$

$$\text{Nilai absolut residual } |e_1| = 36.505.149,42$$

$$\text{Kuadrat residual} = e_1^2 = 1,3326^{10^{15}}$$

Data selanjutnya dihitung dengan cara yang sama seperti tersebut.

Setelah melakukan prediksi $\hat{y}_i$ untuk semua nnn observasi pada dataset, dihitung:

Jumlah kuadrat residual (SS_{res}):

$$SS_{res} = \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2 = 3,6864772916^{10^{16}}$$

Jumlah kuadrat total (SS_{tot}):

$$SS_{tot} = \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2 = 5,151000000^{10^{16}}$$

Hasil perhitungan pada data ini: Nilai $R^2 = 0,2843$

Sehingga dapat dihitung **Koefisien Determinasi (R^2 Score)**:

$$R^2 = 1 - \frac{SS_{res}}{SS_{tot}}$$

$$R^2 = 1 - \frac{3,6864772916^{10^{16}}}{5,151000000^{10^{16}}} = 0,284318$$

Nilai $R^2 = 0,2843$ menunjukkan bahwa variabel independen (tahun dan kilometer) hanya mampu menjelaskan sekitar **28,43% variasi harga mobil bekas**. Sisanya sebesar 71,57% dijelaskan oleh faktor lain yang tidak dimasukkan ke dalam model, seperti kondisi mesin, riwayat servis, kecelakaan, atau faktor eksternal pasar. Semakin tinggi nilai R^2 (mendekati 1), semakin baik model dalam menjelaskan variasi data. Dengan demikian, nilai R^2 pada penelitian ini mengindikasikan bahwa model regresi linear yang digunakan masih memiliki keterbatasan dalam menjelaskan fluktuasi harga mobil Toyota.

2. *Mean Absolute Error (MAE)*

MAE mengukur rata-rata kesalahan prediksi dalam bentuk nilai absolut (tanpa memperhatikan arah positif/negatif). Rumusnya:

$$MAE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |y_i - \hat{y}_i|$$

Nilai **MAE = 45.313.328,72** berarti rata-rata selisih absolut antara harga aktual dengan harga prediksi adalah sebesar **Rp 45,31 juta**. Dengan kata lain, jika model digunakan untuk memprediksi harga mobil bekas, maka secara rata-rata

prediksi model dapat meleset sebesar $\pm$ Rp 45,31 juta dibandingkan harga yang sebenarnya.

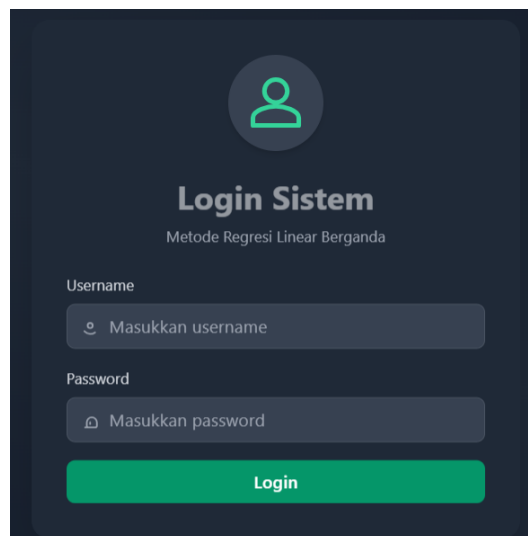
3. *Root Mean Squared Error (RMSE)*

Nilai **RMSE = 60.716.367,58** menunjukkan tingkat kesalahan prediksi rata-rata dalam bentuk akar kuadrat. RMSE lebih sensitif terhadap kesalahan yang besar karena adanya proses kuadrat. Artinya, terdapat beberapa data yang memiliki selisih cukup besar antara harga prediksi dengan harga aktual, sehingga mempengaruhi besarnya nilai RMSE.

4.4 Implementasi Interface

4.4.1. *Form Login Admin*

Form ini merupakan tampilan *form* login untuk masuk ke dalam *form* utama dengan cara mengisi nama user dan password. Berikut tampilan *form* login di bawah ini.



gambar 4. 1 Form Login Admin

Dalam *form* login hanya terdapat 2 input yaitu username dan password untuk admin. Dengan 1 *button* login untuk eksekusi perintah login.

4.4.2. Halaman Utama

Halaman utama merupakan tampilan awal halaman *website* aplikasi prediksi pada halaman ini terdapat beberapa menu navigasi. Berikut di bawah ini tampilan *form* halaman utama.



gambar 4. 2 Tampilan Halaman Utama

Pada halaman utama ini ditampilkan jumlah total data mobil yang tersimpan, rata-rata harga mobil, serta informasi admin yang sedang aktif. Selain itu, dashboard juga menampilkan aktivitas terakhir seperti penambahan, pembaruan, dan penghapusan data, sehingga memudahkan admin dalam memantau perubahan data secara cepat dan efisien.

4.4.3. Form Data Mobil

Tampilan data mobil ini berisikan tentang data mobil yang berfungsi sebagai media dalam memasukan data mobil baru dan juga mengedit serta menghapus data mobil. Tampilan *form* sebagai berikut:

The screenshot shows the 'Family Mobil' application interface. On the left is a sidebar menu with options: Dashboard, Data Mobil, Proses Regresi, Perbandingan, Hasil Prediksi, Laporan, and Log Out. The main content area is titled 'Data Mobil' and contains a form with input fields for Brand, Model Mobil, Tahun, kilometer, and Harga Bekas, along with a '+ Tambah Data' button. Below the form is a table displaying car data.

Brand	Model	Tahun	Kilometer	Harga Bekas	Aksi
Toyota	Avanza	2020	50000 km	Rp 170.000.000	Edit Hapus
Toyota	Innova	2018	80000 km	Rp 240.000.000	Edit Hapus
Toyota	Yaris	2017	60000 km	Rp 180.000.000	Edit Hapus
Toyota	Agia	2021	30000 km	Rp 130.000.000	Edit Hapus
Toyota	Rush	2019	40000 km	Rp 220.000.000	Edit Hapus

gambar 4. 3 Tampilan Form Mobil

Data yang sudah tersimpan ditampilkan dalam bentuk tabel berisi informasi lengkap mobil beserta tombol aksi untuk **edit** maupun **hapus** data, sehingga memudahkan pengelolaan dan pembaruan data sesuai kebutuhan analisis regresi.

4.4.4. Form Proses Regresi Linear

Form proses berfungsi untuk memprediksi harga mobil berdasarkan variabel tahun dan kilometer. Tampilan *form* proses regresi linear dapat dilihat pada gambar berikut ini.

The screenshot shows the 'Family Mobil' application interface for the regression prediction form. The sidebar menu is the same as in the previous image. The main content area is titled 'Prediksi Harga Mobil dengan Regresi Linear Berganda' and contains a form with the following fields: 'Pilih Brand:' (a dropdown menu showing 'Toyota'), 'Model Mobil:', 'Tahun Mobil:', 'Kilometer Mobil (KM):', and 'Harga Beli Awal (IDR):'. There is a blue button labeled 'Proses Prediksi' at the bottom of the form.

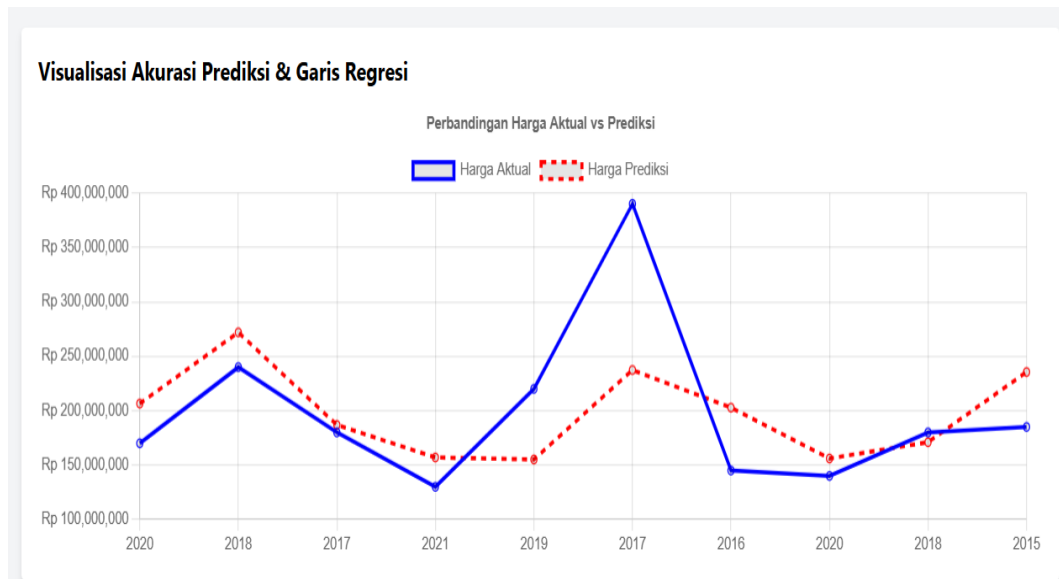
gambar 4. 4 Tampilan Form Regresi Linear

Halaman hasil prediksi menampilkan persamaan regresi linear, detail data mobil yang dianalisis, serta output berupa estimasi harga bekas dan persentase penurunan harga per tahun, sehingga memudahkan melihat depresiasi nilai mobil.



gambar 4. 5 Tampilan Hasil Prediksi Regresi Linear

Berikut tampilan grafik akurasi prediksi metode regresi linear pada data uji yang dilakukan.

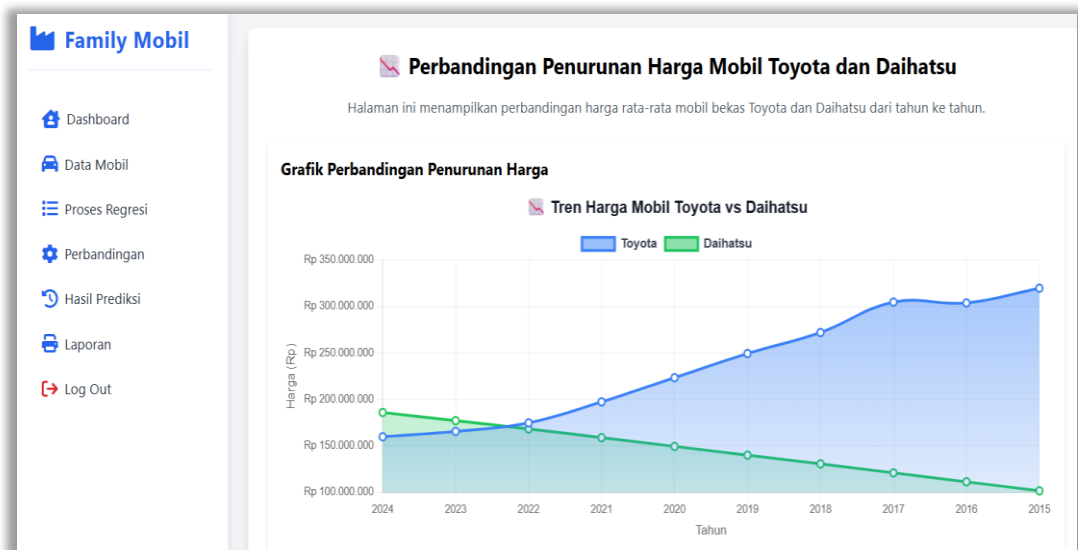


gambar 4. 6 Kurva Akurasi Prediksi

Kurva biru menunjukkan harga aktual mobil, sedangkan kurva merah putus-putus menunjukkan harga hasil prediksi regresi. Terlihat bahwa secara umum pola prediksi sudah mengikuti tren harga aktual, meskipun terdapat beberapa perbedaan yang cukup signifikan pada tahun tertentu.

4.4.5. Form Perbandingan

Form perbandingan ini berfungsi menampilkan grafik/kurva perbandingan penurunan harga mobil Toyota dan Daihatsu yang telah dihasilkan pada proses prediksi sebelumnya. Tampilan *form* perbandingan dapat dilihat pada gambar berikut ini.



gambar 4. 7 Tampilan Perbandingan Penurunan Harga Mobil

Grafik menampilkan perbandingan tren harga rata-rata mobil bekas Toyota dan Daihatsu dari tahun 2024 hingga 2015. Dari grafik terlihat bahwa harga mobil Toyota secara konsisten berada di atas Daihatsu, dengan tren penurunan harga yang lebih landai. Sebaliknya, harga Daihatsu cenderung lebih rendah dan mengalami penurunan yang lebih tajam setiap tahunnya.

4.4.6 Tampilan Form Hasil Prediksi

Pada form hasil perhitungan merupakan tampilan antarmuka untuk menampilkan hasil proses data perhitungan dari tiap-tiap data yang telah dimasukkan pada sistem ini. Berikut adalah gambar hasil implementasi dari rancangan antarmuka form hasil perhitungan, yaitu:

Family Mobil Dashboard Data Mobil Proses Regresi Perbandingan Hasil Prediksi Laporan Log Out	Hasil Prediksi Harga Mobil				
	Brand	Tahun	Kilometer	Harga Bekas	Aksi
	Toyota	2024	15000 km	Rp 159,786,426	Hapus
	Toyota	2023	22000 km	Rp 165,579,098	Hapus
	Toyota	2022	30000 km	Rp 174,735,776	Hapus
	Toyota	2021	42000 km	Rp 197,348,472	Hapus
	Toyota	2020	55000 km	Rp 223,325,173	Hapus
	Toyota	2019	68000 km	Rp 249,301,874	Hapus
	Toyota	2018	80000 km	Rp 271,914,570	Hapus
	Toyota	2017	95000 km	Rp 304,619,281	Hapus
	Toyota	2016	100000 km	Rp 303,683,944	Hapus
	Toyota	2015	110000 km	Rp 319,568,631	Hapus

gambar 4. 8 Tampilan Hasil Prediksi

Setelah melakukan proses implementasi, proses selanjutnya adalah uji coba dengan tujuan untuk mengetahui bahwa aplikasi yang telah dibuat sesuai dengan kebutuhan. Setelah dilakukan pengujian, maka menghasilkan sebuah laporan yaitu laporan hasil seperti gambar dibawah ini :

Showroom Family Mobil Laporan Data Harga Bekas Mobil			
Brand	Tahun	Kilometer	Harga Prediksi
Toyota	2024	15000	Rp 159,786,426
Toyota	2023	22000	Rp 165,579,098
Toyota	2022	30000	Rp 174,735,776
Toyota	2021	42000	Rp 197,348,472
Toyota	2020	55000	Rp 223,325,173
Toyota	2019	68000	Rp 249,301,874
Toyota	2018	80000	Rp 271,914,570
Toyota	2017	95000	Rp 304,619,281
Toyota	2016	100000	Rp 303,683,944
Toyota	2015	110000	Rp 319,568,631
Daihatsu	2024	15000	Rp 185,912,551
Daihatsu	2023	22000	Rp 177,134,300
Daihatsu	2022	30000	Rp 168,245,129
Daihatsu	2021	42000	Rp 158,912,279
Daihatsu	2020	55000	Rp 149,468,509
Daihatsu	2019	68000	Rp 140,024,739
Daihatsu	2018	80000	Rp 130,691,889
Daihatsu	2017	95000	Rp 121,026,280

gambar 4. 9 Tampilan Laporan

Laporan ini memberikan gambaran jelas mengenai estimasi harga mobil bekas sehingga dapat membantu showroom atau pengguna dalam menentukan strategi jual beli serta memahami perbedaan nilai jual kembali antara Toyota dan Daihatsu.

4.5 Ujicoba Interface

Pada tahap pengujian atau uji coba ini untuk memastikan kembali bahwa sistem yang telah dibuat dapat bekerja sebagaimana fungsinya agar dapat digunakan sesuai dengan kebutuhan. Instrumen yang digunakan pada pengujian interface ini menggunakan Blackbox Testing.

4.5.1 Testing Blackbox

Pengujian Blackbox ini berfungsi untuk memeriksa fungsionalitas (input dan output) dalam program ataupun aplikasi yang sedang dalam tahap development. Fokus dalam pengujian ini ialah point of view end-user terhadap program atau aplikasi maka dari itu tiap fungsinya haruslah bekerja dengan baik sebagaimana mestinya.

No	Login	Keterangan	Hasil
1	Klik Login	Sistem melakukan penyesuaian data terdaftar atau terinput pada <i>database (username dan password)</i> dengan data yang diinput pada <i>button</i> aplikasi web. Jika <i>username dan password</i> tersedia, maka sistem akan menampilkan <i>menu dashboard</i> , jika tidak maka sistem akan terus berada di tampilan <i>login</i> .	[✓] Valid

table 4. 5 Blackbox Login

Tabel di atas merupakan Blackbox dari halaman login yang disertai apa yang terdapat dalam halaman login tersebut lalu mengambil kesimpulan hasil bahwa fungsi dari login berjalan dengan baik atau dapat dikatakan Valid.

No	Halaman Utama	Keterangan	Hasil
1	Klik Dashboard	Sistem akan menampilkan halaman utama yang berisi penjelasan singkat mengenai aplikasi prediksi.	[✓] Valid
2	Klik Mobil	Sistem akan menampilkan halaman data mobil.	[✓] Valid
3	Klik Proses Regresi Linear	Sistem akan menampilkan halaman proses perhitungan algoritma Regresi Linear	[✓] Valid
4	Klik Perbandingan	Sistem akan menampilkan halaman perbandingan harga mobil	[✓] Valid
5	Klik Laporan	Sistem akan menampilkan halaman laporan	[✓] Valid

table 4. 6 Blackbox Halaman Utama

Tabel di atas ini merupakan tabel testing Blackbox dari Halaman utama. Terdapat 4 fungsi yang dicek dalam halaman ini yaitu: Klik Home, Klik Data mobil, Klik Regresi Linear hingga Klik Laporan. Dari semua fungsi tersebut semua hasilnya Valid dan fungsinya berjalan sebagaimana fungsi itu dibuat.

No	Halaman Mobil	Keterangan	Hasil
1	Klik Data Mobil	Sistem akan menampilkan halaman data mobil	[✓] Valid

2	Klik Tambah	Sistem akan menampilkan form halaman untuk menambahkan data mobil	[✓] Valid
3	Klik Edit	Sistem akan menampilkan tampilan edit yang memungkinkan untuk user mengubah data mobil	[✓] Valid
4	Klik Hapus	Sistem akan menghapus data mobil yang dipilih	[✓] Valid

table 4. 7 Blackbox Halaman Mobil

No	Halaman	Keterangan	Hasil
1	Klik Halaman Proses Regresi	Sistem akan menampilkan halaman Proses Regresi	[✓] Valid
2	Klik Proses Prediksi	Sistem akan memproses hasil prediksi berdasarkan variabel yang telah diinput.	[✓] Valid

table 4. 8 Blackbox Halaman Proses Regresi

No	Halaman Hasil Prediksi	Keterangan	Hasil
1	Klik Hasil Prediksi	Sistem akan menampilkan halaman Hasil Prediksi	[✓] Valid
2	Klik Hapus	Sistem akan menghapus data yang telah dipilih user.	[✓] Valid

table 4. 9 Blackbox Halaman Hasil Prediksi

No	Halaman Laporan	Keterangan	Hasil
1	Klik Laporan	Sistem akan menampilkan halaman Laporan	[✓] Valid
2	Klik Print	Sistem akan mencetak laporan .	[✓] Valid

table 4. 10 Blackbox Halaman Laporan

4.5.2 Hasil Pengujian

Setelah melaksanakan percobaan kepada sistem, dapat dinyatakan bahwa hasil yang diperoleh adalah sebagai berikut:

1. Penggunaan metode *Regresi Linear* dari tahapan penginputan data mobil hingga hasil analisa prediksi pada aplikasi web berbasis Python sesuai dengan perancangan yang telah dilakukan.
2. Aplikasi dengan menggunakan algoritma *Regresi Linear* untuk prediksi harga mobil pada Showroom Family Mobil berjalan dengan baik dan dapat menghasilkan laporan hasil prediksi dengan cepat dan akurat.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Setelah melalui tahapan-tahapan penelitian sebelumnya maka diperoleh kesimpulan berikut ini:

1. Aplikasi prediksi yang dibangun dengan metode regresi linear yang digunakan mampu memberikan gambaran pola penurunan harga, meskipun dengan jumlah data yang terbatas masih terdapat keterbatasan dalam ketepatan prediksi harga mobil bekas.
2. Perancangan aplikasi prediksi dengan menggunakan bahasa pemrograman Python dengan library Flask dan menggunakan database MySQL sehingga dapat mengelola, menyimpan, dan menampilkan hasil prediksi secara terstruktur.
3. Implementasi metode regresi linear pada aplikasi dilengkapi dengan fitur penyajian laporan hasil prediksi dalam bentuk file PDF, sehingga memudahkan pengguna dalam mendokumentasikan hasil prediksi harga mobil bekas.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil pengujian menggunakan metode Regresi Linear, terdapat beberapa saran yang dapat diimplementasikan untuk meningkatkan efektivitas program. Setelah diperoleh kesimpulan maka beberapa saran yang bisa dijadikan masukan yaitu:

1. Penelitian ini mengembangkan aplikasi prediksi yang dirancang khusus untuk proses prediksi harga mobil bekas, dengan tujuan agar bisa diterapkan juga pada proses pengambilan lainnya di masa yang akan datang.

2. Aplikasi prediksi yang telah dibangun diharapkan dapat ditingkatkan lagi dengan menambahkan variabel-variabel pendukung lainnya untuk mencapai *output* yang optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggraini, L., & Susanto, R. (2023). Evaluasi Model Prediksi Harga Mobil Menggunakan MSE dan R-Square. *Jurnal Informatika Dan Komputer*.
- Arif, M., & Faisal, M. (2023). Penerapan Model Regresi Linear untuk Estimasi Mobil Bekas Menggunakan Bahasa Python. *Euler: Jurnal Ilmiah Matematika, Sains Dan Teknologi*, 11(2).
<https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/euler/article/view/40128>
- Arikunto, S. (2020). *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*. Rineka Cipta.
- Astuti, F., & Nugroho, D. (2021). Prediksi Harga Mobil Bekas Menggunakan Data Mining. *Jurnal Sistem Informasi Dan Komputer*.
- Budhiansyah, E. (n.d.). Komparasi resale value Toyota Rush dan Daihatsu Terios, siapa lebih baik? In *GridOto.com*.
<https://www.gridoto.com/read/223927173/komparasi-resale-value-toyota-rush-dan-daihatsu-terios-siapa-lebih-baik>
- Dewi, R., & Santoso, F. (2021). Regresi Linier untuk Prediksi Harga Kendaraan Bermotor. *Jurnal Ilmu Komputer Dan Aplikasi*.
- Fitriani, A., & Prasetyo, B. (2022). Prediksi Harga Mobil Bekas Menggunakan Metode Regresi Linier. *Jurnal Teknologi Informasi*.
- Gunawan, D., Prasetya, Y., & Raharjo, T. (2021). Data Mining dalam Strategi Penentuan Harga Mobil Bekas. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi*.

- Gunawan, R., & Fadillah, M. (2020). Pengaruh Reputasi Layanan Purna Jual Terhadap Nilai Mobil Bekas. *Jurnal Ilmu Manajemen Otomotif*.
- Hasibuan, E., & Karim, A. (2022). Implementasi Machine Learning untuk Prediksi Harga Mobil Bekas dengan Algoritma Regresi Linear Berbasis Web. *Jurnal Ilmiah Komputasi*, 21(4), 595–602.
<https://jurnal.unimed.ac.id/2012/index.php/komputasi/article/view/21472>
- Idris, N. O., & Pontooyo, F. (2025). Evaluasi Model Machine Learning untuk Prediksi Harga Mobil: Ensemble vs Regresi Linear. *Jurnal Ilmu Komputer Dan Sistem Informasi*, 4(1). <https://doi.org/10.70340/jirsi.v4i1.181>
- Indonesia, G. I. K. B. (2023). Statistik Penjualan Mobil Indonesia 2023. In *Gaikindo*. <https://www.gaikindo.or.id>
- Indonesia, K. P. R. (2020). *Profil Industri Alat Transportasi Darat*. Kemenperin RI.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (2014). *Qualitative Data Analysis: A Methods Sourcebook* (3rd Edition). Sage Publications.
- MVK. (2023). Merek Mobil yang Punya Depresiasi Rendah di Indonesia. In *Otosia.com*. <https://www.otosia.com>
- Nasution, T. (2022). Validitas Asumsi dalam Penerapan Regresi Linier. *Jurnal Penelitian Statistika*.
- Prihatini, A. (2021). Persepsi Masyarakat Terhadap Kualitas Mobil Toyota. *Jurnal Otomotif Indonesia*.

- Putro, A., & Indrawati. (2023). Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Harga Mobil Bekas di Indonesia. *Jurnal Ekonomi Dan Bisnis Indonesia*.
- ReportsnMarkets. (2025). Indonesia Used Car Market Size 2026–2032. In *Reports N Markets*. <https://www.reportsnmarkets.com/report/indonesia-used-car-market>
- Setiadi, B., Nugraha, D., & Maulana, R. (2023). Pemanfaatan Bahasa Python dalam Analisis Data. *Jurnal Teknologi Dan Komputasi*.
- Setiawan, D., & Prabowo, A. (2020). Penerapan Regresi Linier Berganda dalam Prediksi Harga Mobil. *Jurnal Statistika Terapan*.
- Sofyan, M. F., & Nilmada, M. (2023). Sistem Pakar Prediksi Harga Mobil Bekas Menggunakan Decision Tree Berbasis Web. *UG Journal*, 17(1), 45–52.
- Sugiyono. (2021). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- Suryani. (2020). *Data Mining: Konsep dan Implementasi*. Andi.
- Susanto, K. A., Darmawan, R., & Lestari, N. (2023). Python sebagai Tools Efisien untuk Data Science. *Jurnal Pemrograman Dan Sistem Informasi*.
- Wahyuni, S., & Ramadhan, T. (2022). Komparasi Nilai Jual Kembali Mobil Toyota dan Daihatsu. *Jurnal Ekonomi Dan Bisnis Otomotif*.
- Yohanes, R., & Lasut, D. (2025). Web-Based Used Car Price Prediction Application with Linear Regression Method. *Bit-Tech*, 7(3).
<https://doi.org/10.32877/bt.v7i3.1722>

Yulianto, A., & Ramadhan, M. (2023). Linear Regression Sebagai Model Prediksi Harga Mobil. *Jurnal Machine Learning Dan Data Science*.

LAMPIRAN

1.Tempat Penelitian



2. Surat Penetapan Dosen Pembimbing

 **UMSU**
Unggul | Devote | Terpercaya
Bila mendengar kumulasi agar mendapatkan
senam dan sebagainya

FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI
UMSU Terakreditasi A Berdasarkan Keputusan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi No. 100/SK/BAN-PT/2018/1000000
Pusat Administrasi: Jalan Mukhtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 6622400 - 6622401 Fax. (061) 6622401 - 6622402
NOMOR: 0001/UMSU/2025 M BAKIG/UMSU/2025 M IUMSUMEDAN UMSUMEDAN UMSUMEDAN UMSUMEDAN

**PENETAPAN DOSEN PEMBIMBING
PROPOSAL/SKRIPSI MAHASISWA
NOMOR : 590/IL3-AU/UMSU-09/I/2025**

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Dekan Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, berdasarkan Persetujuan permohonan judul penelitian Proposal / Skripsi dari Ketua / Sekretaris.

**Program Studi : Sistem Informasi
Pada tanggal : 28 April 2025**

Dengan ini menetapkan Dosen Pembimbing Proposal / Skripsi Mahasiswa.

**Nama : Hafiz Faturrahman
NPM : 2109010052
Semester : VIII (Delapan)
Program studi : Sistem Informasi
Judul Proposal / Skripsi : Prediksi Penurunan Harga Mobil Bekas Menggunakan Decision Tree Pada Family Mobil**

Dosen Pembimbing : Halim Maulana, S.T., M.Kom.

Dengan demikian di izinkan menulis Proposal / Skripsi dengan ketentuan

1. Penulisan berpedoman pada buku panduan penulisan Proposal / Skripsi Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi UMSU
2. Pelaksanaan Sidang Skripsi harus berjarak 3 bulan setelah dikeluarkannya Surat Penetapan Dosen Pembimbing Skripsi.
3. **Proyek Proposal / Skripsi dinyatakan " BATAL " bila tidak selesai sebelum Masa Kadaluarsa tanggal : 28 April 2026**
4. Revisi judul.....

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Ditetapkan di : Medan
Pada Tanggal : 30 Syawwal 1446 H
28 April 2025M
Dekan

 
Dr. Alif Chowarizmi, M.Kom.
0127099201

Cc. File

3.Hasil Turnitin

ESTIMASI PERBANDINGAN HARGA MOBIL BEKAS TOYOTA DAN DAIHATSU MENGGUNAKAN MULTIPLE LINEAR REGRESSION PADA SHOWROOM FAMILY MOBIL MEDAN

ORIGINALITY REPORT

26%	25%	10%	13%
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	repository.umsu.ac.id Internet Source	4%
2	Submitted to Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Student Paper	4%
3	journal.literasisains.id Internet Source	1%
4	ojs.trigunadharma.ac.id Internet Source	1%
5	ejournal.itn.ac.id Internet Source	1%
6	Submitted to Universitas Muria Kudus Student Paper	1%
7	repository.upi.edu Internet Source	1%
8	repositori.usu.ac.id Internet Source	<1%
9	ejurnal.stie-trianandra.ac.id Internet Source	<1%
10	Submitted to Universitas Islam Riau Student Paper	<1%

text-id.123dok.com

56	Internet Source	<1 %
57	Submitted to Universitas Budi Luhur Student Paper	<1 %
58	Submitted to Universitas Sumatera Utara Student Paper	<1 %
59	eprints.polsri.ac.id Internet Source	<1 %
60	mediputra.wordpress.com Internet Source	<1 %
61	Dwi Nurmelly Handayani, Sayid Qutub. "Penerapan Random Forest Untuk Prediksi Dan Analisis Kemiskinan", RIGGS: Journal of Artificial Intelligence and Digital Business, 2025 Publication	<1 %
62	Wini Nahraeni, Siti Masithoh, Endah Puspitasari. "ANALISIS EFISIENSI TEKNIS PENGUNAAN FAKTOR-FAKTOR PRODUKSI USAHATANI PADI PRA IMPLEMENTASI PERLINDUNGAN LAHAN PANGAN PERTANIAN BERKELANJUTAN (Kasus Petani di Desa Jati Kecamatan Tarogong Kaler Kabupaten Garut Jawa Barat)", JURNAL AGRIBISAINS, 2017 Publication	<1 %
63	eprints.untirta.ac.id Internet Source	<1 %
64	repositori.uma.ac.id Internet Source	<1 %
65	repository.uinsu.ac.id Internet Source	<1 %

66	www.grab.com Internet Source	<1 %
67	www.grafiati.com Internet Source	<1 %
68	Rizal Khadarusman, Kusrini, Kusnawi. "Penerapan Metode Moving Average untuk Memprediksi Stok Parfum", bit-Tech, 2024 Publication	<1 %
69	andikwin.blogspot.com Internet Source	<1 %
70	jurnal.polban.ac.id Internet Source	<1 %
71	library.stmikgici.ac.id Internet Source	<1 %
72	repository.unusia.ac.id Internet Source	<1 %
73	sistemasi.ftik.unisi.ac.id Internet Source	<1 %
74	Diat Ridwan Nugraha, Tumini Tumini. "PENERAPAN DATA MINING UNTUK PERAMALAN TARGET PRODUKSI MINUMAN JUS KEMASAN MENGGUNAKAN METODE LINEAR REGRESI BERGANDA", Jurnal Informasi dan Komputer, 2023 Publication	<1 %
75	Muhammad Jauhar Ruliansyah, Mesra Betty. "Penerapan Metode C4.5 dalam Prediksi Penjualan Tim Bev 1 pada PT. Surya Pangan Sejahtera Bekasi Jawa Barat", Jurnal Indonesia : Manajemen Informatika dan Komunikasi, 2024	<1 %

34	Intania Dharma Hartarti, Intan Amelia Septiyani, Daniel Armando Gultom, Yayan Hendrian, Shynde Limar Kinanti. "Prediksi Harga Rumah di Boston Dengan Model Regresi Linear Menggunakan Python", RIGGS: Journal of Artificial Intelligence and Digital Business, 2025 Publication	<1 %
35	dergipark.org.tr Internet Source	<1 %
36	es.scribd.com Internet Source	<1 %
37	journal.amikveteran.ac.id Internet Source	<1 %
38	jurnal.unity-academy.sch.id Internet Source	<1 %
39	mypublikasi.com Internet Source	<1 %
40	etheses.uin-malang.ac.id Internet Source	<1 %
41	repository.uki.ac.id Internet Source	<1 %
42	repository.uksw.edu Internet Source	<1 %
43	Muhammad Miftakhudin, Aang Alim Murtopo, Zaenul Arif. "Integrasi Artificial Neural Network dan Algoritma Genetika untuk Prediksi Bencana Banjir Pesisir Kota Tegal", RIGGS: Journal of Artificial Intelligence and Digital Business, 2025 Publication	<1 %

Publication

76	eprints.umm.ac.id Internet Source	<1 %
77	journal.um.ac.id Internet Source	<1 %
78	repository.iainpalu.ac.id Internet Source	<1 %
79	repository.uin-suska.ac.id Internet Source	<1 %
80	repository.uinjambi.ac.id Internet Source	<1 %
81	sesctv.net Internet Source	<1 %
82	wahyubraveadministrator.blogspot.com Internet Source	<1 %
83	Harun Abdullah. "FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI PEMBERIAN KOMPENSASI FINANCIAL PADA PT. SUMBER ALFARIA TRIJAYA TBK, MAKASSAR", Journal Ekonomi Manajemen dan Akuntansi STIE Wira Bhakti Makassar Internasional, 2020 Publication	<1 %
84	Mohamad Arif, Muhammad Faisal. "Penerapan Model Regresi Linear Untuk Estimasi Mobil Bekas Menggunakan Bahasa Python", Euler : Jurnal Ilmiah Matematika, Sains dan Teknologi, 2023 Publication	<1 %
85	adoc.pub Internet Source	<1 %

11	Internet Source	<1 %
12	ejournal.unuja.ac.id Internet Source	<1 %
13	publikasiilmiah.unwahas.ac.id Internet Source	<1 %
14	repository.dinamika.ac.id Internet Source	<1 %
15	ejurnal.seminar-id.com Internet Source	<1 %
16	mqaynan.blogspot.com Internet Source	<1 %
17	Muchamad Aries Firmansyah, Aang Alim Murtopo, Nurul Fadilah. "Penerapan Metode Fuzzy Tsukamoto untuk Prediksi Jumlah Produksi PT Wings Padaharja", RIGGS: Journal of Artificial Intelligence and Digital Business, 2025 Publication	<1 %
18	Submitted to Universitas Pendidikan Ganesha Student Paper	<1 %
19	Submitted to Polytechnic Institute Australia Student Paper	<1 %
20	Submitted to State Islamic University of Alauddin Makassar Student Paper	<1 %
21	journal.amikindonesia.ac.id Internet Source	<1 %
22	www.scribd.com Internet Source	<1 %

23	jurnal.pancabudi.ac.id Internet Source	<1 %
24	id.scribd.com Internet Source	<1 %
25	www.motorplus-online.com Internet Source	<1 %
26	Submitted to Universitas Pendidikan Indonesia Student Paper	<1 %
27	repository.um.ac.id Internet Source	<1 %
28	123dok.com Internet Source	<1 %
29	Submitted to Universitas Bhayangkara Jakarta Raya Student Paper	<1 %
30	repository.unja.ac.id Internet Source	<1 %
31	Ahmad Fauzi, Nurlaelatul Maulidah, Riki Supriyadi, Hiya Nalatissifa, Sri Diantika. "Prediksi Harga Properti Di Indonesia Menggunakan Algoritma Random Forest", RIGGS: Journal of Artificial Intelligence and Digital Business, 2025 Publication	<1 %
32	etd.umy.ac.id Internet Source	<1 %
33	Submitted to Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Student Paper	<1 %

44	eprints.unisla.ac.id Internet Source	<1 %
45	www.egovernment-computing.de Internet Source	<1 %
46	Submitted to UIN Sunan Gunung Djati Bandung Student Paper	<1 %
47	core.ac.uk Internet Source	<1 %
48	kc.umn.ac.id Internet Source	<1 %
49	repo.undiksha.ac.id Internet Source	<1 %
50	Trisno Yuwono, Ana Andriani. "Activeness Analysis Learns Elementary School Student On Online Learning During The Pandemic", Dinamika Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar, 2021 Publication	<1 %
51	Submitted to Universitas Merdeka Malang Student Paper	<1 %
52	Submitted to Universitas Putera Batam Student Paper	<1 %
53	journal.ilmudata.co.id Internet Source	<1 %
54	jurnal.polgan.ac.id Internet Source	<1 %
55	www.jurnal.minartis.com Internet Source	<1 %

www.softwareseni.co.id

86	afghanrizaldy.blogspot.com Internet Source	<1 %
87	docplayer.info Internet Source	<1 %
88	e-journals.dinamika.ac.id Internet Source	<1 %
89	ejournal.gunadarma.ac.id Internet Source	<1 %
90	eprints.uns.ac.id Internet Source	<1 %
91	github.com Internet Source	<1 %
92	journal.makwafoundation.org Internet Source	<1 %
93	library.binus.ac.id Internet Source	<1 %
94	lontar.ui.ac.id Internet Source	<1 %
95	pdffox.com Internet Source	<1 %
96	penelitianekonomi.blogspot.com Internet Source	<1 %
97	repo.palcomtech.ac.id Internet Source	<1 %
98	repository.uncp.ac.id Internet Source	<1 %
99	vdocuments.site Internet Source	<1 %

100

www.coursehero.com

Internet Source

<1 %

101

Muhammad Yahya Ahmad. "PENGARUH KEASLIAN DAN MEREK TERHADAP HARGA DAN KEPUASAN KONSUMEN BERAS PANDANWANGI CIANJUR", AGRITA (AGri), 2020

Publication

<1 %

102

Virginia Khoirunnisa, Sri Lestari. "IMPLEMENTASI KLASIFIKASI KEHAMILAN BERESIKO DENGAN METODE NAIVE BAYES PADA PUSKESMAS KELURAHAN MALAKA JAYA", Jurnal Indonesia : Manajemen Informatika dan Komunikasi, 2023

Publication

<1 %