

**PREDIKSI HARGA MOBIL BEKAS MENGGUNAKAN METODE
*MULTIVARIATE LINEAR REGRESSION***

SKRIPSI

YUSDIANSYA HARYADI ARSYAF
20180040102



**FAKULTAS KOMPUTER TEKNIK DAN DESAIN
PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
SUKABUMI
SEPTEMBER 2022**

**PREDIKSI HARGA MOBIL BEKAS MENGGUNAKAN METODE
*MULTIVARIATE LINEAR REGRESSION***

SKRIPSI

*Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Dalam Menempuh
Gelar Sarjana Teknik Informatika*

YUSDIANSYA HARYADI ARSYAF

20180040102



**FAKULTAS KOMPUTER TEKNIK DAN DESAIN
PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
SUKABUMI
SEPTEMBER 2022**

PERNYATAAN PENULIS

JUDUL : PREDIKSI HARGA MOBIL BEKAS MENGGUNAKAN METODE
MULTIVARIATE LINEAR REGRESSION
NAMA : YUSDIANSYA HARYADI ARSYAF
NIM : 20180040102

“Saya menyatakan dan bertanggungjawab dengan sebenarnya bahwa Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri kecuali cuplikan dan ringkasan yang masing-masing telah saya jelaskan sumbernya. Jika pada waktu selanjutnya ada pihak yang mengklaim bahwa Skripsi ini sebagai karyanya, yang disertai dengan bukti-bukti yang cukup, maka saya bersedia untuk dibatalkan gelar Sarjana Komputer/Sarjana Teknik saya beserta segala hak dan kewajiban yang melekat pada gelar tersebut”.

Sukabumi, 1 September 2022

Library Innovation Unit
LIU

YUSDIANSYA HARYADI ARSYAF

Penulis

PENGESAHAN SKRIPSI

JUDUL : PREDIKSI HARGA MOBIL BEKAS MENGGUNAKAN METODE
MULTIVARIATE LINEAR REGRESSION
NAMA : YUSDIANSYA HARYADI ARSYAF
NIM : 20180040102

Skripsi ini telah diujikan dan dipertahankan didepan Dewan Penguji pada Sidang Skripsi tanggal 1 September 2022. Menurut pandangan kami, Skripsi ini memadai dari segi kualitas untuk tujuan penganugerahan gelar Sarjana Komputer (S.Kom)

Sukabumi, 1 September 2022

Pembimbing I

Pembimbing II

Hermanto, M.Kom
NIDN. 0402027401

Alun Sujjada, S.Kom, M.T
NIP. 012020037

Ketua Penguji

Ketua Program Studi
Teknik Informatika

Kamdan, M.Kom
NIDN. 0401107401

Anggun Fergina, M.Kom
NIDN. 0407029301

Dekan Fakultas Teknik Komputer dan Desain

Prof. Dr. Ir. H. Koesmawan, M.Sc, MBA, DBA
NIDN. 0014075205

ABSTRACT

As the number of car production and the emergence of various models have an impact on the abundance of used cars which can create business opportunities for buyers and sellers. Car prices are usually determined based on specifications, technology, and performance. At this time the automotive industry often issues car products or series with the latest specifications, and prices are adjusted to these specifications. There is a huge possibility for a change in the price of a car to a used car seller. This condition confuses used car sellers when determining the nominal price for the car they want to sell. These problems can be solved by making predictions using the multivariate linear regression method in machine learning by going through several stages, namely statistical description, Explanatory Data Analysis (EDA), Bivariate Analysis, and Multivariate Analysis. The process of predicting the selling price of used cars requires several parameters so that the prediction results are optimal. The parameters are transmission, engine capacity, mileage usage, and year. The results of this study have met the needs of the existing problems, namely:

Keywords : Cars, Multivariate Regression Linear, Machine Learning

ABSTRAK

Seiring meningkatnya jumlah produksi mobil dan munculnya berbagai model berdampak pada melimpahnya mobil bekas yang dapat menciptakan peluang bisnis bagi pembeli dan penjual. Harga mobil biasanya ditentukan berdasarkan spesifikasi, teknologi, dan kinerja. Pada saat ini industri otomotif sering mengeluarkan produk mobil atau seri dengan spesifikasi terbaru, dan harga disesuaikan dengan spesifikasi tersebut. Terdapat kemungkinan yang sangat besar untuk perubahan harga mobil pada penjual mobil bekas. Kondisi ini membingungkan penjual mobil bekas ketika menentukan nominal harga untuk mobil yang hendak dijual. Permasalahan tersebut dapat diselesaikan dengan melakukan prediksi menggunakan metode multivariate linear regression pada machine learning dengan melalui beberapa tahapan yaitu statistical description, Explanatory Data Analysis (EDA), Bivariate Analysis, Multivariate Analysis. Proses melakukan prediksi harga jual mobil bekas diperlukan beberapa parameter agar hasil prediksinya optimal. Parameter tersebut yaitu transmisi, kapasitas mesin, jarak tempuh pemakaian, dan tahun. Hasil dari penelitian ini sudah memenuhi kebutuhan dari permasalahan yang ada, yaitu

Kata Kunci : *Mobil, Multivariate Linear Regression, Machine Learning*

KATA PENGANTAR

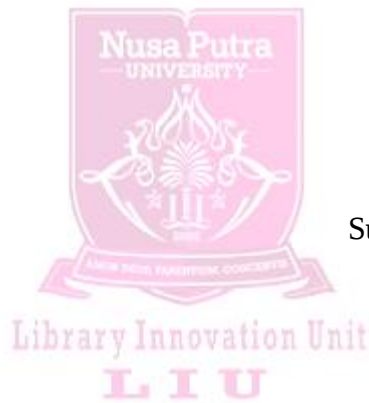
Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat serta karunia-Nya sehingga penelitian ini dapat diselesaikan sebagaimana mestinya. Penelitian ini merupakan mata kuliah yang wajib di tempuh di program studi Teknik Informatika Universitas Nusa Putra sebagai syarat untuk kelulusan dan mendapat gelar Sarjana Komputer.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa Penelitian ini tidak mungkin dapat terselesaikan tanpa dorongan dan campur tangan semua pihak yang terkait dalam penyusunannya. Maka dari itu, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Kurniawan ST, M.Si, MM selaku Rektor Universitas Nusa.
2. Bapak Anggy Pradiftha Junfithrana, S.Pd., MT selaku Wakil Rektor I Bidang Akademik.
3. Ibu Anggun Fergina, M.Kom selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika.
4. Bapak Hermanto, M.Kom selaku Dosen Pembimbing I yang telah meluangkan waktu dan memberikan arahan serta masukan selama proses penelitian ini.
5. Bapak Alun Sujjada, S.Kom, M.T selaku Dosen Pembimbing II yang telah banyak meluangkan waktu dan memberikan arahan serta masukan selama proses penelitian ini.
6. Bapak Kamdan, M.Kom selaku Ketua Penguji yang telah meluangkan waktu dan memberikan masukan selama sidang skripsi dilaksanakan.
7. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Informatika yang telah bersedia memberikan ilmu yang bermanfaat selama penulis duduk di bangku perkuliahan.
8. Orang tua tercinta serta seluruh keluarga yang senantiasa mendukung dan mendoakan penulis, serta segala bentuk pengorbanan yang telah diberikan kepada penulis.

9. Alm. Dharma Saputra sebagai teman seperjuangan semasa menduduki waktu perkuliahan.
10. Teman-teman seperjuangan dari Teknik Informatika 2018 yang turut membantu dan memberikan motivasi kepada penulis selama penyusunan penelitian ini.

Demikian laporan penelitian skripsi ini penulis susun, semoga laporan ini dapat bermanfaat khususnya bagi penyusun sendiri dan bagi pembaca pada umumnya. Penulis menyadari masih banyak sekali kekurangan yang ada dalam penyusunan laporan penelitian ini, maka dari itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari para pembaca demi kesempurnaan laporan penelitian skripsi ini. Terima Kasih.



Sukabumi, 01 September 2022

Yusdiansya Haryadi Arsyaf

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik UNIVERSITAS NUSA PUTRA, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Yusdiansya Haryadi Arsyaf

NIM : 20180040102

Program Studi : Teknik Informatika

Jenis karya : Skripsi

demikian pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Nusa Putra Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

**PREDIKSI HARGA MOBIL BEKAS MENGGUNAKAN METODE
*MULTIVARIATE LINEAR REGRESSION***

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Nusa Putra berhak menyimpan, mengalih media/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di: Sukabumi

Pada tanggal: 1 September 2022

Yang menyatakan

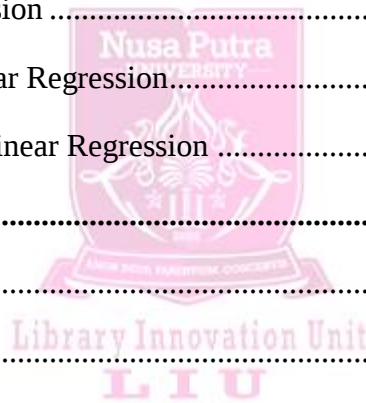
Yusdiansya Haryadi Arsyaf

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL.....	ii
PERNYATAAN PENULIS.....	iii
PENGESAHAN SKRIPSI	iv
ABSTRACT.....	v
ABSTRAK.....	vi
KATA PENGANTAR	vii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Penelitian Terkait.....	5
2.2 Landasan Teori	10
2.2.1 Sistem.....	10
2.2.2 Karakteristik Sistem.....	11

2.2.3 Klasifikasi Sistem	13
2.2.4 <i>Machine Learning</i>	15
2.2.5 Jenis Machine Learning	15
2.2.6 Regresi Linear	17
2.2.7 Prediksi	18
2.2.8 Data	19
2.2.9 Python	22
2.2.10 Library Python	23
2.2.11 Confusion Matrix	26
2.3 Kerangka Pemikiran	27
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	28
3.1 Metode Penelitian.....	28
3.2 Metode Pengumpulan Data	30
3.3 Metode Pengembangan	30
3.4 Analisi Kebutuhan.....	32
3.4.1 Fungsional.....	33
3.4.2 Non-Fungsional	33
3.5 Penambilan Dataset	33
3.6 Load Dataset	34
3.7 Karakteristik Data.....	34
3.8 Penentuan Parameter	35
3.9 Perancangan Metode Linear Regression	35
3.10 Accuracy, Precission, dan Recall	37
3.11 Teknik Explanatory Data Analysis.....	39

3.12 Visualisasi.....	39
BAB IV HASIL DAN PEMBAASAN.....	40
4.1 Import Library Pendukung	40
4.2 Membaca File CSV	40
4.3 Menampilkan Struktur Data	41
4.4 Menampilkan Statistical Description Data	42
4.5 Menjalankan Exploratory Data Analysis (EDA).....	43
4.6 Proses Modelling.....	49
4.7 Visualisasi Regression Line	53
4.7.1 Linear Regression	53
4.7.2 Bivariate Linear Regression.....	56
4.7.3 Multivariate Linear Regression	57
BAB V PENUTUP	58
5.1 Kesimpulan.....	58
5.2 Saran	58



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terkait	5
Tabel 3.1 Contoh Data Mobil.....	34
Tabel 3.2 Accuracy, Pressision, and Recall	37



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Langkah pembuatan machine learning	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.2 Model dan Jenis Machine Learning ...	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.3 ETL.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.4 Seaborn plots	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.4 Confusion Matrix	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.6 Kerangka Pemikiran.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.1 Alur Diagram Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.2 Pengembangan Sistem.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.1 Import Library	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.2 Tampilan data 5 baris teratas.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.3 Proses pengkodean	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.4 Tampilan data setelah dilakukan pengkodean	Error! Bookmark not defined.
defined.	
Gambar 4.5 Tampilan struktur data	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.6 Mengubah tipe data	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.7 Tampilan struktur data setelah konversi tipe data	Error! Bookmark not defined.
not defined.	
Gambar 4.8 Statistical description data.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.9 Hasil visualisasi parameter transmisi .	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.10 Scatter plot transmisi	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.11 Hasil visualisasi parameter cc	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.12 Scatter plot cc	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.13 hasil visualisasi km.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.14 Scatter plot jarak tempuh (km).....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.15 Hasil visualisasi berdasarkan tahun..	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.16 Scatter plot tahun.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.17 Korelasi antar variable	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.18 Membuat variable.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.19 Training dan testing.....	Error! Bookmark not defined.

Gambar 4.20 Cek shape data training dan testing.. **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.21 Membuat regresi linear dan training model **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.22 Mencari nilai koefisien dan *intercept* **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 23 Coefisien dictionary **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.24 Accuracy score model **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.25 Prediksi harga **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.26 Implementasi Kode visualisasi Regression line **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.27 Hasil Visualisasi Regresi Line Transmisi **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.28 Hasil Visualisasi Regresi Line cc..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.29 Hasil Visualisasi Regresi Line km ... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.30 Hasil Visualisasi Regresi Line km ... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.31 Hasil Visualisasi *Bivariate Regression linear* km dan cc **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.32 Hasil Visualisasi Bivariate Regresi transmisi dan tahun..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.33 Hasil Visualisasi Multivariate regresi **Error! Bookmark not defined.**

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring meningkatnya jumlah produksi mobil baru dan munculnya berbagai model berdampak dengan melimpahnya mobil bekas atau dengan sebutan mobil *second*, yang dapat menciptakan peluang bisnis bagi pembeli dan penjual. Adapun alasan lain mengapa masyarakat maupun pelaku bisnis lebih memilih mobil bekas dikarenakan pajak yang lebih terjangkau dan proses peralihan kepemilikan yang tidak sulit, sehingga menjadikan bisnis ini menjadi lebih menjanjikan. Mobil bekas memiliki harga jual yang menurun secara periodik, oleh karena itu estimasi harga jual mobil bekas sangat diperlukan dalam membantu pengusaha untuk menentukan harga jual.

Harga mobil biasanya ditentukan berdasarkan spesifikasi, teknologi, dan kinerja. Pada saat ini industri otomotif sering mengeluarkan produk mobil atau seri dengan spesifikasi terbaru, dan harga disesuaikan dengan spesifikasi tersebut. Terdapat kemungkinan yang sangat besar untuk perubahan harga mobil pada penjual mobil bekas. Kondisi ini membingungkan penjual mobil bekas ketika menentukan nominal harga untuk mobil yang hendak dijual. Permasalahan tersebut dapat diselesaikan dengan melakukan prediksi menggunakan *machine learning*. [1]

Machine Learning merupakan metode komputasi yang memanfaatkan data elektronik yang dikumpulkan dan disediakan untuk analisis (*training dataset*) untuk meningkatkan akurasi prediksi. Singkatnya program pada *machine learning* dapat dilatih untuk memecahkan masalah spesifik tanpa harus menulis sistem logika satu per satu. Adapun metode pada *machine learning* terbagi menjadi beberapa metode, yaitu *supervised learning* (data dengan label), *unsupervised learning* (data tanpa label), dan *reinforcement learning* (*agent and*

environment). Cara yang paling umum untuk menarik kesimpulan dan prediksi, yaitu dengan



menggunakan *linear regression* atau regresi linear. *Linear regression* adalah pendekatan linier yang menunjukkan hubungan sebab akibat antara dua atau lebih variable, singkatnya regresi linear menunjukkan bagaimana sebuah variable mempengaruhi variable lainnya dan sifatnya adalah satu arah. Salah satu contoh penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, yang berkaitan dengan perancangan suatu sistem prediksi untuk harga jual dengan *machine learning* yaitu sistem prediksi harga rumah dengan machine learning oleh Ayush Varma, Sebuah sistem yang bertujuan untuk memberikan prediksi yang akurat untuk harga perumahan dengan memanfaatkan *Regresi Linier, Forest Regression* untuk menentukan estimasi nilainya.[1]

Proses melakukan prediksi harga jual mobil bekas diperlukan beberapa parameter agar hasil prediksinya optimal. Parameter tersebut yaitu transmisi, kapasitas mesin, jarak tempuh pemakaian, dan tahun. Berdasarkan permasalahan tersebut, maka peneliti mempunyai ide untuk melakukan penelitian dengan topik “Prediksi Harga Mobil Bekas Menggunakan *Multivariate Regression Linear*”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat dirumuskan permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian ini, yaitu:

1. Bagaimana melakukan analisa data dengan menggunakan linear regression?
2. Parameter apakah yang mempunyai korelasi paling tinggi dengan parameter harga jual mobil bekas ?
3. Berapakah nilai koefisien dan intercept dari metode multivariate linear regression dalam mengestimasi harga jual mobil bekas?

1.3 Batasan Masalah

Penulis membatasi permasalahan seperti berikut ini:

1. Data yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari situs olx.id dan mobil123.com
2. Parameter yang digunakan dalam memprediksi harga jual mobil adalah transmisi, kapasitas mesin, total jarak tempuh penggunaan dan tahun perakitan.

3. Jumlah data yang digunakan sebanyak 100 data mobil.
4. Metode yang digunakan dalam memprediksi estimasi harga jual mobil ini adalah *multivariate regression linear*

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian yang dilakukan ini adalah:

1. Menganalisa data penjualan harga mobil bekas dari situs olx.id dan mobil123.com
2. Menganalisa data-data *outlier*
3. Membuat *Explanatory Data Analysis* (EDA)
4. Mengimplementasikan metode *multivariate regression linear* untuk melakukan prediksi harga mobil bekas.

1.5 Manfaat Penelitian

a. Manfaat Praktis

Membantu penjual maupun pembeli mobil bekas dalam mengestimasi harga jual mobil bekas dan menghasilkan rekomendasi harga yang optimal.

b. Manfaat Akademis

1. Hasil penelitian ini dapat berguna bagi pengembangan ilmu pengetahuan khususnya di bidang teknologi informasi.
2. Sebagai referensi atau acuan bagi peneliti selanjutnya.
3. Memberikan kontribusi penelitian dibidang pengolahan data dan *machine learning*.

1.6 Sistematika Penulisan

Dalam skripsi ini, penulis menjabarkan penelitian dalam PREDIKSI HARGA MOBIL BEKAS MENGGUNAKAN METODE MULTIVARIATE LINEAR REGRESSION ini dalam 5 (lima) Bab, yaitu:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi pengantar berupa latar belakang dilakukannya penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat yang dapat diambil dari penelitian ini.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi pembahasan teori-teori yang digunakan sebagai panduan dasar dalam pengembangan sistem ini.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi metodologi penelitian yang digunakan serta langkah-langkah yang digunakan terkait dengan penelitian yang dilakukan.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi mengenai perancangan dan hasil terkait dengan penelitian yang dilakukan.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi saran dan kesimpulan terkait dengan penelitian yang dilakukan.



DAFTAR PUSTAKA

- [1] Thai-Nichi Institute of Technology, Institute of Electrical and Electronics Engineers, and IEEE Thailand Section., “Proceedings of 2018 5th International Conference on Business and Industrial Research (ICBIR) : smart technology for next generation of information, engineering, business and social science : 17-18 May, 2018, Thai-Nichi Institute of Technology, Bangkok, Th,” *2018 5th Int. Conf. Bus. Ind. Res.*, pp. 115–119, 2018.
- [2] A. W. T. UPI, “Konsep Sistem,” 2018. <https://kurtek.upi.edu/2018/02/14/konsep-sistem/> (accessed Jun. 21, 2022).
- [3] D. Intern, “Apa itu Machine Learning? Beserta Pengertian dan Cara Kerjanya,” *19 August 2020*, 2020. <https://www.dicoding.com/blog/machine-learning-adalah/>.
- [4] G. N. Kurniawati, “Jenis - Jenis Machine Learning yang Harus Kamu Pahami,” *28-Desember-2020*. <https://www.dqlab.id/jenis-machine-learning-yang-perlu-diketahui>.
- [5] Jimy, “Regresi Linier dengan R dan Python,” *Aug 25, 2019*. <https://medium.com/@jrendz/regresi-linier-dengan-r-dan-python-ebb80662c6da>.
- [6] K. PENGETAHUAN, “Pengertian Prediksi,” *05 AGU 2020*. <https://www.kanal.web.id/pengertian-prediksi>.
- [7] “Pengertian Data : Definisi, Fungsi, dan Jenis-jenis Data,” *28 NOVEMBER 2020*. <https://idcloudhost.com/pengertian-data-definisi-fungsi-dan-jenis-jenis-data/>.
- [8] DQLAB, “Analisis Data Adalah: Mengenal Pengertian, Jenis, Dan Prosedur Analisis Data,” *21-April-2021*. <https://www.dqlab.id/analisis-data-adalah-mengenal-pengertian-jenis-dan-prosedur-analisis-data>.
- [9] C. Net, “Mengenal Visualisasi Data Lebih Detail,” *October 8, 2020*. <https://www.course-net.com/mengenal-visualisasi-data/>.
- [10] A. M. Khalimi, “Apa itu Data Outlier dan Cara Menemukannya,” *MEI 2022*.

<https://www.pengalaman-edukasi.com/2022/05/apa-itu-data-outlier-dan-cara.html>.

- [11] N. R. Dewi, “ETL (Extract Transform Load): pengertian dan cara kerjanya,” *29 September 2021*. <https://www.ekrut.com/media/etl-adalah>.
- [12] A. Gravita, “Kenali Hyperparameter Tuning dalam Machine Learning,” 2022. <https://codingstudio.id/hyperparameter-tuning/>.
- [13] AWS, “Apa itu Python?,” 2022. <https://aws.amazon.com/id/what-is/python/>.
- [14] S. M. Rezkia, “Kenali 3 Library Python untuk Kamu yang Pemula dalam Ilmu Data Science,” *4-September-2020*. <https://www.dqlab.id/belajar-pyton-dengan-pahami-3-librarynya>.
- [15] A. Oliver, “Mengenal Google Colab: Mulai dari Definisi, Cara Menggunakan, hingga Manfaatnya,” *25 Jan 2022*, 2022. <https://glints.com/id/lowongan/google-colab-adalah/#.YxSrKHZBy00> (accessed Sep. 03, 2022).
- [16] M. K. DR. MARIA SUSAN ANGGREANY, S.KOM., “Confusion Matrix,” *1 November 2020*. <https://socs.binus.ac.id/2020/11/01/confusion-matrix/>.

