

Prediksi Penjualan Mobil dalam Negeri sebagai Penentu Kebijakan Pengelolaan Kompetensi Keahlian Teknik Kendaraan Ringan (TKR) di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK)

Yustina Amita Utama^{1*}, Fachrul Kurniawan²

^{1,2} UIN Maulana Malik Ibrahim Malang, Indonesia

*e-mail: 200605210022@student.uin-malang.ac.id

Abstract Sales of four-wheeled vehicles in the domestic market at the beginning of 2021 experienced a decline on a monthly and annual basis as a result of the Covid-19 pandemic. This has caused the wheels of the economy not to turn normally as a result of social restrictions. Therefore, this study was conducted to analyze and predict the increase in sales of four-wheeled vehicles using *machine learning* algorithms. This study uses literature studies using journals about prediction models. To obtain the appropriate algorithm, a comparison of the test results of the journals used is carried out. This prediction of domestic car sales is used to make policies for managing the competence of Light Vehicle Engineering (TKR) expertise at SMK. The results of this study produced a prediction model with the best performance, namely SARIMA with an MSE value of 0.89 and a *Backpropagation* Artificial Neural Network with an MSE value of 0.44.

Keywords: *Prediction, Machine Learning, Algorithms, Decisions.*

Abstrak: Penjualan kendaraan roda empat di pasar dalam negeri pada awal tahun 2021 mengalami penurunan secara bulanan dan tahunan sebagai dampak pandemi Covid-19. Hal ini menyebabkan roda perekonomian tidak berputar secara normal akibat dari pembatasan sosial. Oleh karena itu penelitian ini dilakukan untuk menganalisis serta memprediksi kenaikan penjualan kendaraan roda empat dengan menggunakan algoritma *machine learning*. Penelitian ini menggunakan studi literatur dengan menggunakan jurnal-jurnal tentang yang membahas tentang model prediksi. Untuk mendapatkan algoritma yang sesuai dilakukan perbandingan hasil pengujian jurnal-jurnal yang digunakan. Prediksi penjualan mobil dalam negeri ini digunakan untuk pengambilan kebijakan pengelolaan kompetensi keahlian Teknik Kendaraan Ringan (TKR) di SMK. Hasil penelitian ini menghasilkan model prediksi dengan performa terbaik yaitu SARIMA dengan nilai MSE sebesar 0.89 dan Jaringan Syaraf Tiruan *Backpropagation* dengan nilai MSE sebesar 0.44.

Kata kunci: *Prediksi, Machine Learning, Algoritma, Keputusan.*

Copyright (c) 2023 The Authors. This is an open access article under the CC BY-SA 4.0 license (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>)

PENDAHULUAN

Kebutuhan masyarakat Indonesia akan kendaraan roda empat terus meningkat seiring waktu (Wahyudi & Munir, 2018). Hal tersebut membuktikan bahwa mobil saat ini tak hanya dianggap sebagai kebutuhan penunjang, tetapi juga kebutuhan utama banyak orang dalam mendukung aktivitas harian. Terdapat beberapa alasan yang membuat kendaraan roda empat lebih digemari. Salah satunya adalah faktor kenyamanan. Seperti diketahui, penggunaan mobil dinilai lebih efektif untuk membawa muatan lebih banyak

dibandingkan sepeda motor dan dapat melindungi pengemudi dari kondisi cuaca yang tak bersahabat (Jupiyandi et al., 2019).

Diketahui bahwa pasar otomotif Indonesia tembus satu juta unit pada tahun 2021 yaitu tepatnya 1,05 juta unit. Kenaikan signifikan dibandingkan tahun sebelumnya. Salah satu merek otomotif terlaris di Indonesia pada tahun 2020 meskipun adanya pandemi COVID-19. Pandemi COVID-19 terjadi sejak tahun 2019 akhir dan meningkat hingga tahun 2022 (Covid-19, 2021; Rantauni & Sukmawati, 2022). Pandemi menyebabkan pembatasan sosial secara besar-besaran yang berdampak pada seluruh sector (Badan Pusat Statistik, 2020; Rantauni & Sukmawati, 2022). Meskipun adanya pandemi tersebut, volume penjualannya mencapai 331.410 unit kendaraan, naik 12,1 % dibandingkan tahun sebelumnya (BPS, 2021). Semakin tingginya tingkat mobilitas setiap orang yang menuntut untuk memiliki alat transportasi pribadi guna memperlancar aktivitas sehari-hari. Mobil merupakan salah satu alat transportasi pribadi yang digemari karena selain memiliki tingkat kenyamanan yang tinggi, memiliki mobil pribadi dianggap sebagian orang sebagai suatu kebanggaan tersendiri (Haq & Aditio, 2018; Ririd et al., 2021).

Di SMK salah satu kompetensi keahlian yang fokus di bidang penjualan mobil adalah Teknik Kendaraan Ringan (TKR). Kompetensi keahlian ini berhubungan erat dengan perkembangan teknologi otomotif. Dan salah satu indikatornya adalah penjualan mobil yang bisa menyesuaikan dengan permintaan pasar. Seperti yang telah dituliskan oleh Maksum (2015) mengenai perkembangan teknologi otomotif yang harus diikuti dengan penyiapan Sumber Daya Manusia (SDM) untuk meningkatkan relevansi lulusan Jurusan Teknik Otomotif sesuai dengan kebutuhan di industri. Dengan meningkatnya penjualan mobil, hal ini juga mempengaruhi perlunya menyediakan sarana prasarana bengkel siswa yang sesuai dengan kebutuhan. Menurut Alfaruq et al. (2020) dalam penelitiannya menyebutkan juga mengenai adanya pengaruh positif sebesar 92% terkait ketersediaan sarana prasarana bengkel terhadap hasil belajar siswa Teknik Kendaraan Ringan.

METODE

Kegiatan ini dilakukan untuk mengeksplorasi berbagai penelitian tentang prediksi penjualan mobil dalam negeri ditinjau dari parameter *Mean Squared Error* (MSE) dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE). Dalam melakukan studi literatur digunakan langkah-langkah penelitian seperti di bawah ini :

a. Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan data yang berasal dari jurnal-jurnal nasional dengan kriteria tahun terbit jurnal tidak lebih dari 10 tahun mulai tahun 2012 sampai tahun 2021. Jurnal yang dicari merupakan jurnal yang memiliki tema yang sama tentang prediksi penjualan dan dapat diakses fulltext dalam format pdf.

b. Konseptualisasi

Jurnal penelitian orang lain yang terkait dengan topik peneliti yaitu *forecasting* atau prediksi. Dalam tahap ini diambil jurnal yang menggunakan model untuk *forecasting* atau prediksi dengan hasil pengujian terbaik dari jurnal-jurnal yang dikumpulkan. Lalu dilanjutkan dengan tahap membandingkan antar jurnal sehingga dihasilkan jurnal yang memiliki pengujian terbaik.

c. Analisa Data

Pada tahapan ini dilakukan organisasi data, pengaturan urutan data sesuai kategori masing-masing. Selanjutnya hasil analisa akan ditampilkan dalam bentuk visualisasi data agar peneliti lebih mudah memahami hasil penelitian.

d. Hasil dan Pembahasan

Pembandingan antar jurnal dilakukan pada tahap ini untuk melihat hasil pengujian masing-masing dari jurnal yang terkumpul, agar lebih mudah memahami hasil dari masing-masing jurnal.

e. Kesimpulan

Dalam tahap ini dihasilkan pengujian terbaik dari metode prediksi pada jurnal yang terkumpul.

HASIL DAN PEMBAHASAN

a. *Forecasting*

Forecasting atau prediksi merupakan bagian terpenting bagi setiap perusahaan ataupun instansi dalam pengambilan keputusan dan perencanaan. Perusahaan atau instansi berusaha meminimalkan resiko dan memaksimalkan utilitas. Banyaknya aplikasi prediksi membutuhkan serangkaian model yang beragam untuk mengatasi tantangan kehidupan nyata.

Menurut Petropoulos (2022) metode prediksi didefinisikan sebagai urutan langkah yang telah ditentukan yang menghasilkan prakiraan pada periode waktu mendatang. Teori prediksi didasarkan pada premis bahwa pengetahuan saat ini dan

masa lalu dapat digunakan untuk membuat prediksi tentang masa depan. Khususnya untuk deret waktu, ada kemungkinan untuk mengidentifikasi pola dalam nilai-nilai historis dan berhasil mengimplementasikannya dalam proses memprediksi nilai-nilai masa depan.

Sedangkan menurut Rizkiyani & Nuswantoro (2014) *sales forecasting* merupakan kegiatan untuk memprediksi mengenai ciri-ciri penjualan dari suatu produk yang dihasilkan perusahaan termasuk kualitas, jumlah, dan harga pada waktu tertentu di masa yang akan datang.

b. *Time Series*

Menurut Desmonda et al. (2018) data time series merupakan data historis yang terkumpul secara berurutan dalam periode waktu tertentu. Jangka waktu yang digunakan dalam data time series adalah harian, mingguan, bulanan dan tahunan. Data time series perlu untuk dikenali pola ragam data di masa lampau sehingga dapat memperkirakan nilai di masa depan sehingga dapat membantu peneliti dalam memprediksikan kondisi perdagangan, membantu perencanaan di masa depan, dan membantu dalam membuat keputusan.

c. Kriteria Model Prediksi

Kriteria model prediksi terdiri dari berbagai macam jenis, diantaranya yaitu:

a. *Mean Squared Error* (MSE)

Menurut Rahman (2018) *Mean Squared Error* merupakan rata-rata nilai kesalahan (*error*) kuadrat antara nilai aktual dan nilai prediksi. Perhitungan MSE ini ditunjukkan dengan rumus :

$$MSE = \frac{\sum(X_t - F_t)^2}{n} \quad (1)$$

Keterangan:

X_t = Data aktual periode t

F_t = Hasil ramalan periode t

n = Periode pengamatan

b. *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE)

Menurut Lusiana & Yulianty (2020) MAPE didefinisikan sebagai persentase kesalahan rerata secara mutlak. Hasil dari perhitungan MAPE dikalikan dengan 100% untuk memberikan hasil secara persentase. Rumus menghitung nilai MAPE dapat dilihat sebagai berikut.

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \frac{|X_t - F_t|}{X_t} \quad (2)$$

Keterangan:

X_t = Data aktual periode t

F_t = Hasil ramalan periode t

n = Periode pengamatan

$X_t - F_t$ = Kesalahan prediksi Error

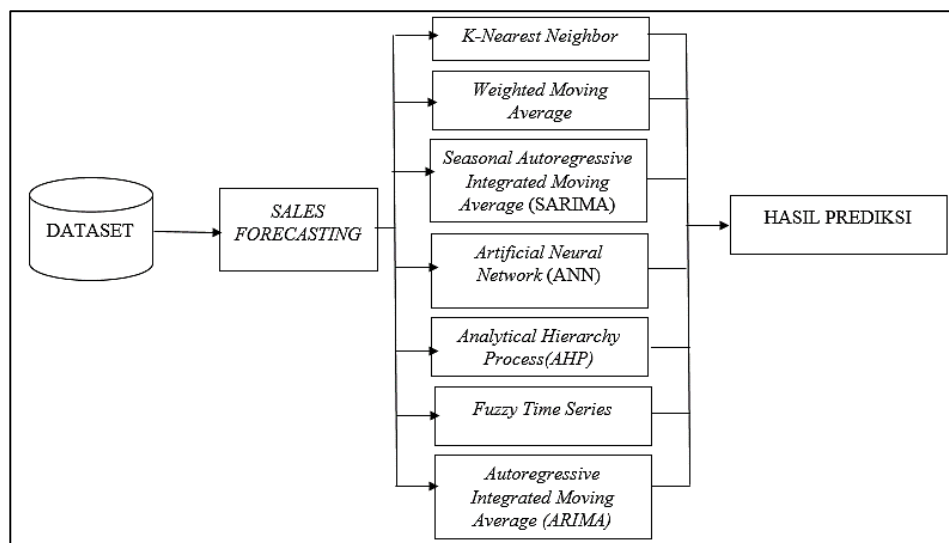
MAPE mengukur error mutlak sebagai prosentase bukan tiap periodenya melainkan dari nilai aktual. Hal tersebut dapat menghindari permasalahan dalam interpretasi pengukuran akurasi relatif terhadap besarnya nilai aktual dan nilai prediksi. Nilai yang dihasilkan melalui evaluasi ini, menunjukkan kemampuan prediksi seperti yang ditunjukkan dalam kriteria MAPE pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria MAPE

<10 %		Kemampuan prediksi sangat baik
10% - 20%	-	Kemampuan prediksi baik
20% - 50%	-	Kemampuan prediksi cukup
>50%		Kemampuan prediksi buruk

d. Kerangka Teori

Penyusunan penelitian ini mengacu pada penelitian terdahulu yang telah dipaparkan, terkait prediksi penjualan menggunakan berbagai macam model dengan tujuan untuk memprediksi penjualan pada tahun-tahun berikutnya.



Gambar 1. Kerangka Teori

Pada Gambar 1 kerangka teori yang digambarkan adalah mencari model yang akan diterapkan pada penelitian. Melihat sangat pentingnya implementasi model untuk mendapatkan hasil prediksi penjualan yang akurat guna mendapatkan hasil yang optimal, berikut adalah paparan hasil perbandingan model yang bisa digunakan sebagai acuan pemilihan dari penelitian-penelitian terdahulu

Tabel 2. Daftar Jurnal

No	Penulis dan Tahun	Model	Judul	Hasil Penelitian
1.	Lestari et al. (2012)	• <i>Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average (SARIMA)</i>	Peramalan Kunjungan Wisata Dengan Pendekatan Model Sarima (Studi Kasus : Kusuma Agrowisata)	Peramalan menggunakan model SARIMA menghasilkan kemampuan prediksi yang baik dengan nilai MSE 882175.4, RMSE 939.2419, dan MAPE 15.93%
2.	Pakaja et al. (2012)	Jaringan Syaraf Tiruan (JST) <i>Backpropagation</i> dan <i>Certainty Factor</i>	Peramalan Penjualan Mobil Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan dan <i>Certainty Factor</i>	Peramalan penjualan mobil dengan JST menghasilkan kemampuan prediksi yang sangat baik dengan nilai MAPE 4.205% dan CF 0.5
3.	Fariz (2014)	• Jaringan Syaraf Tiruan (JST)	Peramalan Jumlah Penjualan Mobil dengan Jaringan Syaraf Tiruan Menggunakan Metode <i>Backpropagation</i>	Peramalan jumlah penjualan mobil dengan JST menghasilkan kemampuan prediksi yang sangat baik dengan nilai MAPE 0.75%
4.	Farahani et al. (2016)	• <i>Artificial Neural Networks (ANN)</i> • <i>Analytical Hierarchy Process(AHP)</i>	<i>Car Sales Forecasting Using Artificial Neural Networks and Analytical Hierarchy Process</i>	Prediksi penjualan mobil dengan menggunakan ANN menghasilkan kemampuan prediksi yang lebih baik dibandingkan dengan <i>linier regression</i> dan <i>exponential regression</i> dengan nilai MSE sebesar 0.44. Sedangkan nilai MSE Linier Regression sebesar 1.64 dan MSE <i>Exponential Regression</i> sebesar 37

5.	Bozkurt et al. (2017)	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Artificial Neural Networks (ANN)</i> • <i>Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average (SARIMA)</i> 	<i>Artificial neural network and SARIMA based models for power load forecasting in Turkish electricity market</i>	Dalam prediksi beban daya di pasar listrik Turki dengan menggunakan model ANN dan SARIMA menghasilkan nilai MAPE ANN sebesar 1.80 dan nilai MAPE SARIMA sebesar 2.60
6.	Muis (2017)	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Weighted Moving Average</i> 	Sistem Peramalan Penjualan Mobil Dengan Menggunakan <i>Weighted Moving Average</i>	Sistem peramalan penjualan mobil dengan menggunakan <i>weighted moving average</i> menghasilkan kemampuan prediksi baik dengan nilai MAPE 13%
7.	Pratama (2018)	<i>Fuzzy Time Series Cheng</i>	Peramalan Penjualan Mobil Toyota Di Indonesia Menggunakan Metode <i>Fuzzy Time Series Cheng</i>	Peramalan penjualan mobil dengan Metode <i>Fuzzy Time Series Cheng</i> memiliki kemampuan prediksi baik dengan nilai MAPE 11.39% dan nilai MAE 3.103
8.	Chen et al. (2018)	<i>Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average (SARIMA)</i>	<i>Time Series Forecasting of Temperatures using SARIMA: An Example from Nanjing</i>	Peramalan suhu dengan menggunakan SARIMA memiliki kemampuan prediksi baik dengan nilai MSE sebesar 0,89
9.	Atika & Rasim (2019)	Jaringan Syaraf Tiruan Metode <i>Backpropagation</i>	Implementasi Jaringan Syaraf Tiruan Metode <i>Backpropagation</i> untuk Prediksi Penjualan Mobil Bekas	Dengan metode perhitungan Jaringan Syaraf Tiruan <i>Backpropagation</i> . Hasilnya menunjukan sistem aplikasi yang dibuat dapat menghasilkan hasil prediksi yang cukup akurat untuk mendapatkan hasil yang tidak jauh berbeda dengan penjualan aktual yaitu dengan nilai MSE=23.84.
10.	Wahyu ngestisari (2020)	Jaringan Syaraf Tiruan <i>Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA)</i>	Perbandingan Metode ARIMA dan Jaringan Syaraf Tiruan untuk	Peramalan harga beras dengan menggunakan perbandingan dua metode yaitu JST dan ARIMA menghasilkan nilai MSE ARIMA 51695.36 dan

			Peramalan Harga Beras	nilai MSE JST 3475.02. Sehingga metode yang paling optimal untuk memprediksi harga beras adalah JST.
11.	Churrohmah (2020)	<i>Fuzzy time series Ruey Chyn Tsaaur</i>	Peramalan penjualan mobil di Indonesia menggunakan data runtun waktu dengan logika <i>Ruey Chyn Tsaaur</i>	Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa peramalan penjualan mobil dengan logika <i>Ruey Chyn Tsaaur</i> menghasilkan nilai MAPE 11.83% yang memenuhi kualifikasi baik.
12.	Juwanda et al. (2021)	<i>Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA)</i>	Analisa Peramalan Penjualan Mobil dengan Metode <i>Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA)</i>	Peramalan penjualan mobil dengan menggunakan ARIMA dilakukan iterasi sebanyak 5 kali dan didapatkan nilai MSE terkecil yaitu 61,70053 sebagai nilai yang paling optimum
13.	Ririd et al. (2021)	<i>Holt–Winters exponential smoothing (AHW) multiplicative Holt–Winters exponential smoothing (MHW)</i>	Peramalan Penjualan Mobil Menggunakan <i>Holt–Winters Exponential Smoothing</i>	Peramalan penjualan mobil menggunakan metode AHW pada mobil Toyota menghasilkan nilai MAPE sebesar 7.78, dan nilai MAPE pada mobil Daihatsu 12.10. Sedangkan jika menggunakan metode MHW maka nilai MAPE pada mobil Honda 13.26 dan MAPE pada mobil Suzuki 9.75
14.	eviyulia (2021)	<i>Artificial Neural Networks (ANN)</i>	Pemanfaatan ANN untuk Prediksi Penjualan Online Industri Rumahana selama Pandemi Covid-19	Prediksi penjualan online industri rumahan selama pandemic covid-19 memiliki kriteria kemampuan prediksi cukup baik dengan nilai MAPE sebesar 0.32%.

Berdasarkan Tabel 2 tentang daftar jurnal, peneliti memilih model SARIMA dengan nilai MSE sebesar 0.89 dan Jaringan Syaraf Tiruan *Backpropagation* dengan nilai MSE sebesar 0.44 sebagai model yang digunakan dalam penelitian ini karena nilai error pada model tersebut memiliki nilai yang terkecil.

SIMPULAN

Penelitian ini membantu memberikan masukan dalam pengambilan kebijakan pengelolaan kompetensi keahlian TKR melalui model prediksi. Studi literature ini dihasilkan model dengan performa terbaik yaitu SARIMA dengan nilai MSE sebesar 0.89 pada jurnal yang dibuat oleh Peng Chen, Aichen Niu, Duanyang Liu, 2018 dengan judul *Time Series Forecasting of Temperatures using SARIMA: An Example from Nanjing* dan Jaringan Syaraf Tiruan *Backpropagation* pada jurnal *Car Sales Forecasting Using Artificial Neural Networks and Analytical Hierarchy Process* yang dibuat oleh Danial Shahrabi Farahani dkk, 2016 dengan nilai MSE sebesar 0.44.

DAFTAR RUJUKAN

- Alfaruq, S. M., Achmad, N., Mahendra, S., Kendaraan, T., Smk, R., & Bangsa, T. (2020). Pengaruh Sarana Prasarana Bengkel Terhadap Hasil Belajar Siswa Teknik Kendaraan Ringan. *Journal of Vocational Education and Automotive Technology*, 1(1), 30–35.
- Atika, P. D., & Rasim. (2019). Implementasi Jaringan Syaraf Tiruan Metode Backpropagation untuk Prediksi Penjualan Mobil Bekas. *Jurnal ICT: Information Communication & Technology*, 18(2), 107–112.
- Badan Pusat Statistik. (2020). Dampak Hasil Survey Sosial Demografi Dampak COVID-19. In *BPS RI* (Vol. 1999, Issue December).
- Bozkurt, Ö. Ö., Biricik, G., & Taysi, Z. C. (2017). Artificial neural network and SARIMA based models for power load forecasting in Turkish electricity market Ö. *PLoS ONE*, 12(4). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0175915>
- BPS. (2021). STATISTIK INDONESIA: STATISTICAL YEARBOOK OF INDONESIA 2022. *Statistik Indonesia 2020*, 1101001.
- Chen, P., Niu, A., Liu, D., Jiang, W., & Ma, B. (2018). Time Series Forecasting of Temperatures using SARIMA: An Example from Nanjing. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 394(5). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/394/5/052024>
- Churrohmah, M. (2020). Peramalan Penjualan Mobil di Indonesia Menggunakan Data Runtun Waktu Dengan Logika Ruey Chyn Tsaur. *Skripsi Sarjana Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang*.
- Covid-19, S. T. P. (2021). *Analisis Data COVID-19 Indonesia (Update Per 24 Oktober 2021)*.
- Desmonda, D., Tursina, T., & Irwansyah, M. A. (2018). Prediksi Besaran Curah Hujan Menggunakan Metode Fuzzy Time Series. *Jurnal Sistem Dan Teknologi Informasi (JUSTIN)*, 6(4), 141. <https://doi.org/10.26418/justin.v6i4.27036>
- eviyulia, evi. (2021). Pemanfaatan ANN untuk Prediksi Penjualan Online Industri Rumahan selama Pandemi Covid-19. *Jurnal Sains Dan Informatika*, 7(1), 1–7. <https://doi.org/10.22216/jsi.v7i1.234>
- Farahani, D. S., Momeni, M., & Amiri, N. S. (2016). Car sales forecasting using artificial neural networks and analytical hierarchy process. *Data Analytics 2016 - The Fifth International Conferences on Data Analytics*, 57–62.
- Fariz, A. (2014). *Peramalan Jumlah Penjualan Mobil dengan Jaringan Syaraf Tiruan Menggunakan Metode Backpropagation*.

- Haq, A., & Aditio, J. J. (2018). Identifikasi Kebutuhan Konsumen Produk Mobil Etios Valco Di PT. TMMIN. *JURNAL AI-AZHAR INDONESIA SERI SAINS DAN TEKNOLOGI*, 4(4). <https://doi.org/10.36722/sst.v4i4.305>
- Jupiyandi, S., Saniputra, F. R., Pratama, Y., Dharmawan, M. R., & Cholissodin, I. (2019). Pengembangan Deteksi Citra Mobil untuk Mengetahui Jumlah Tempat Parkir Menggunakan CUDA dan Modified YOLO. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 6(4). <https://doi.org/10.25126/jtiik.2019641275>
- Juwanda, A., Barus, S. G., Prasetyo, T. A., Anggadha, F., & ... (2021). Analisa Peramalan Penjualan Mobil dengan Metode Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA). ..., *September*, 96–102.
- Lestari, N., Lestari, N., & Wahyuningsih, N. (2012). PERAMALAN KUNJUNGAN WISATA DENGAN PENDEKATAN MODEL SARIMA (Studi kasus : Kusuma Agrowisata). *Jurnal Sains Dan Seni ITS*, 1(1), A29–A33.
- Lusiana, A., & Yularty, P. (2020). PENERAPAN METODE PERAMALAN (FORECASTING) PADA PERMINTAAN ATAP di PT X. *Industri Inovatif: Jurnal Teknik Industri*, 10(1), 11–20. <https://doi.org/10.36040/industri.v10i1.2530>
- Maksum, H. (2015). Upaya Meningkatkan Relevansi Keterampilan Lulusan Jurusan Teknik Otomotif Kebutuhan Dunia Usaha/Industri. *Prosiding Konvensi Nasional APTEKINDO VII Dan Temu Karya XVIII FPTK/FT-JPTK Se-Indonesia*, 403–407.
- Muis, T. Y. (2017). *Sistem Peramalan Penjualan Mobil Menggunakan Metode Weighted Moving Average*.
- Pakaja, F., Naba, A., & Purwanto. (2012). Peramalan Penjualan Mobil Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan dan Certainty Factor. *Eeccis*, 6(1), 23–28.
- Petropoulos, F. (2022). Forecasting: Theory and Practice. *International Journal of Forecasting*, 38(3).
- Pratama, B. (2018). *Peramalan Penjualan Mobil Toyota Di Indonesia Menggunakan Metode Fuzzy Time Series Cheng*.
- Rantauni, D. A., & Sukmawati, E. (2022). Correlation of Knowledge and Compliance of Implementing 5m Health Protocols in the Post-Covid-19 Pandemic Period. In *Science Midwifery* (Vol. 10, Issue 4). Online. www.midwifery.iocspublisher.orgjournalhomepage:www.midwifery.iocspublisher.org
- Ririd, A. R. T. H., Hani'ah, M., & Putri, I. K. (2021). Peramalan Penjualan Mobil Menggunakan Holt–Winters Exponential Smoothing. *Sentia 2021*, 12(0).
- Rizkiyani, M., & Nuswantoro, U. D. (2014). PENERAPAN FORECASTING METHODS UNTUK MENINGKATKAN STRATEGI Sistem Informasi Fakultas Ilmu Komputer. *Sistem Informasi Fakultas Ilmu Komputer Universitas Dian Nuswantoro Semarang*, 12.
- Wahyu ngestisari. (2020). The Perbandingan Metode ARIMA dan Jaringan Syaraf Tiruan untuk Peramalan Harga Beras. *Indonesian Journal of Data and Science*, 1(3). <https://doi.org/10.33096/ijodas.v1i3.18>
- Wahyudi, R., & Munir, S. (2018). Rancang Bangun Aplikasi Client Customer Relationship Management (CRM) Berbasis Mobile Studi Kasus CV Esindo Multi Tata. *Jurnal Informatika Terpadu*, 4(2). <https://doi.org/10.54914/jit.v4i2.151>