

## ANALISIS SALES FORECASTING KENDARAAN MOBIL LISTRIK MODEL BATTERY ELECTRIC VEHICLE DI INDONESIA (METODE LEAST SQUARE)

Nadira Zahra<sup>1)</sup>, Aldi Akbar<sup>2)</sup>

<sup>1,2</sup> Fakultas Komunikasi dan Bisnis, Universitas Telkom

<sup>1</sup>nadirazahra@student.telkomuniversity.ac.id

<sup>2</sup>aldiakb@telkomuniversity.ac.id

### Informasi Artikel

#### Riwayat Artikel :

Submit, 5 Juli 2023

Revisi, 5 Januari 2024

Diterima, 8 Januari 2024

Publish, 15 Januari 2024

#### Kata Kunci :

Peramalan Penjualan

Battery Electric Vehicle

Mobil Listrik

Metode *least square*

### ABSTRAK

Kendaraan bermotor listrik berbasis baterai atau *battery electric vehicle* (BEV) merupakan salah satu transportasi yang memiliki bahan bakar ramah lingkungan dan rendah emisi sehingga dapat membantu mengurangi tingkat emisi gas rumah kaca (GRK). Penggunaan alternatif transportasi tersebut menjadi langkah yang dapat turut serta mendukung tujuan ke-13 *sustainable development goals* (SDGs) terkait perubahan iklim. Namun, berdasarkan data yang dirilis oleh asosiasi resmi GAIKINDO (Gabungan Industri Kendaraan Bermotor Indonesia), penjualan (*wholesales*) mobil listrik hanya menguasai sekitar 1,35% dari keseluruhan pangsa pasar otomotif di Indonesia. Maka dari itu, penelitian ini membahas mengenai peramalan penjualan (*sales forecasting*) untuk setiap *brand* yang memproduksi kendaraan mobil listrik berbasis baterai dan memiliki penjualan (*wholesales*) yang terdata di GAIKINDO periode Januari 2021 – September 2023. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui proyeksi penjualan dan reliabilitas (keandalan) model peramalan setiap *brand* menggunakan metode *least square*. Metode penelitian ini adalah kuantitatif dengan jenis penelitian deskriptif melalui pengujian hipotesis Uji F. Berdasarkan hasil pembahasan dari kesebelas *brand* yang diteliti, ditemukan bahwa model *sales forecasting* untuk *brand* Hyundai, DFSK, Lexus, Toyota, Mini, dan Wuling dinilai cukup layak dan andal (*reliable*) untuk dijadikan Sedangkan, model *sales forecasting* untuk *brand* Nissan, KIA, Mercedes-Benz, Morris Garage, dan BMW dinilai tidak cukup layak dan andal (*reliable*).



This is an open access article under the CC BY-SA license



### Corresponding Author:

Nama : Aldi Akbar

Afiliasi : Universitas Telkom

Email : aldiakb@telkomuniversity.ac.id

### 1. PENDAHULUAN

Agenda 2030 Pembangunan Berkelanjutan atau *Sustainable Development Goals* (SDGs) merupakan aksi target berkepanjangan yang telah disepakati oleh berbagai negara-negara dunia melalui Sidang Majelis Umum PBB pada tahun 2015. Dilansir dari *website* Badan Perencanaan Pembangunan Nasional, salah satu komponen dari SDGs adalah menangani perubahan iklim di dunia yang tercantum

pada tujuan poin ke-13 terkait dengan perubahan iklim. Perubahan iklim memiliki pengaruh yang besar terhadap aspek keberlanjutan hidup sehingga menjadi isu perhatian utama di dunia (Arwan et al., 2021). Secara umum, *perubahan* iklim terjadi akibat adanya proses-proses alam. Terdapat dua penyebab utama perubahan iklim global, yaitu perubahan medan magnet bumi dan gas rumah kaca (GRK) di lapisan bawah atmosfer bumi (Chen and Chen, 2016 dalam

Mikhaylov, 2020). Namun, perubahan iklim juga dapat terjadi akibat faktor antropogenik yang sering dikaitkan dengan fenomena pemanasan global. Antropogenik merupakan faktor yang berkaitan dengan aktivitas manusia (Kholida et al., 2015).

Untuk menjaga perubahan iklim tersebut, manusia dapat melakukan mitigasi (pencegahan) perubahan iklim. Mitigasi perubahan iklim memiliki tujuan untuk mengurangi dampak buatan manusia terhadap sistem iklim. Laju dan besarnya perubahan iklim memiliki kaitan yang signifikan untuk mengurangi konsentrasi gas rumah kaca (GRK) di atmosfer (Siringoringo, 2022). Pada tahun 2021, emisi gas rumah kaca (GRK) sektor energi mengeluarkan hampir 600 MtCO<sub>2</sub>- yang diakibatkan oleh berbagai sumber emisi. Pada peringkat pertama, energi industri menjadi sumber emisi gas rumah kaca (GRK) yang menyumbang hingga 50,17% emisi. Kemudian dilanjutkan oleh transportasi dan manufaktur sebagai sumber emisi terbesar kedua dan ketiga yang masing-masing menyumbang 23,14% dan 18,08% emisi. Di sektor transportasi tersebut, penyumbang emisi gas rumah kaca (GRK) terbesar berasal dari jenis transportasi jalan raya dengan persentase 90% (Padhilah et al., 2023). Transportasi jalan raya tersebut memiliki persentase yang jauh lebih tinggi dibandingkan transportasi penerbangan sipil dan navigasi melalui air.

Tingginya emisi dari sektor transportasi jalan raya tidak lepas dari penggunaan energi tak terbarukan dari bahan bakar fosil. Energi bahan bakar fosil memiliki kandungan hidrokarbon seperti minyak bumi, gas alam, dan batu bara. Bahan bakar ini digunakan untuk menghasilkan energi listrik dan panas sehingga dapat menghasilkan emisi karbondioksida (CO<sub>2</sub>) dan nitrogen dioksida (NO<sub>2</sub>). Badan Pusat Statistik telah merilis data jumlah kendaraan bermotor di Indonesia yang terus menunjukkan peningkatan di setiap tahunnya (Badan Pusat Statistik, 2021). Pada tahun 2016, jumlah kendaraan bermotor di Indonesia berjumlah sebesar 112.205.711. Kemudian pada tahun 2021, jumlah tersebut terus mengalami kenaikan dengan total 141.992.573 unit kendaraan bermotor.

Adanya permintaan energi pada sektor transportasi memberikan sinyal risiko kelangkaan yang signifikan. Hal ini dikarenakan sektor ini memiliki ketergantungan kepada bahan bakar minyak (BBM) sehingga rentan terhadap kelangkaan energi. Volume impor migas (minyak dan gas bumi) di Indonesia pada tahun 2020 – 2022 juga menunjukkan peningkatan setiap tahunnya (Badan Pusat Statistik, 2022). Maka dari itu, perlu adanya peralihan dari bahan bakar fosil ke energi terbarukan dan *sustainable* yang lebih ramah terhadap lingkungan (Kristianturi et al., 2021). Jika hanya mengandalkan bahan bakar konvensional dan biomassa, maka sektor transportasi juga dapat menuju fenomena kelangkaan (Ansah & Susilawati, 2023).

Untuk menemukan solusi atas permasalahan di atas, pemerintah Indonesia mengimbau penggunaan dan peningkatan produksi kendaraan listrik dan merilis berbagai peraturan yang mengatur aspek-aspek terkait kendaraan listrik. Kendaraan listrik menjadi alternatif pilihan transportasi di Indonesia karena memiliki bahan bakar ramah lingkungan dan rendah emisi sehingga dapat menghasilkan kualitas udara yang lebih baik bagi wilayah yang terdampak polusi udara, terutama di daerah perkotaan. Pengembangan kendaraan listrik ini dianggap dapat menurunkan emisi polutan, seperti CO, NO<sub>x</sub>, HC, SO<sub>2</sub>, dan PM, secara cukup signifikan (Sudjoko, 2021). Berdasarkan sumber tenaganya, berikut merupakan model atau jenis kendaraan listrik:

Tabel 1. Kendaraan Listrik Berdasarkan Sumber Tenaga

Sumber: Kompas (Purnomo & Maulana, 2020), diolah kembali

Dari ketiga model kendaraan listrik di atas, *battery electric vehicle (BEV)* menghasilkan emisi yang lebih rendah dengan adanya penggunaan baterai secara penuh tanpa dipadukan dengan mesin

No.	Model	Sumber Tenaga
1.	<i>Battery Electric Vehicle (BEV)</i>	Baterai (listrik)
2.	<i>Hybrid Electric Vehicle (HEV)</i>	Paduan mesin konvensional dengan sumber energi tambahan dari baterai (listrik)
3.	<i>Plug-in Hybrid Electric Vehicle (PHEV)</i>	Paduan mesin konvensional dan mesin dari baterai (listrik)

konvensional. Selain itu, *battery electric vehicle (BEV)* juga memiliki keunggulan yang lebih besar dibandingkan kendaraan berbasis *internal combustion engine (ICE)* dalam rangka mengurangi polusi udara dan emisi gas rumah kaca (Sudjoko, 2021). *Battery electric vehicle (BEV)* menggunakan baterai sebagai penyimpan energi listrik yang nantinya dikonversi menjadi energi mekanik oleh motor listrik (Kumara & Sukerayasa, 2009). Energi listrik dalam baterai ini diperoleh melalui proses pengisian dari sumber energi listrik eksternal seperti jaringan listrik.

Mobil listrik memiliki pengaruh yang besar dalam pengurangan emisi gas rumah kaca (GRK) dan transisi penggunaan bahan bakar fosil ke kendaraan listrik berbasis baterai. Pemerintah Indonesia telah menargetkan pengurangan emisi CO<sub>2</sub> sebesar 2,7 ton dengan memproduksi kendaraan mobil listrik (roda empat) berbasis baterai mencapai 600 ribu unit pada tahun 2030. Untuk kendaraan roda dua ditargetkan dapat mengurangi emisi CO<sub>2</sub> sebesar 1,1 juta ton dengan jumlah produksi 2,45 juta unit.

Namun di Indonesia, penjualan (*wholesales*) mobil listrik hanya menguasai sekitar 1,35% dari keseluruhan pangsa pasar otomotif berdasarkan data yang dirilis oleh asosiasi resmi GAIKINDO. Kendaraan mobil listrik berbasis baterai (BEV) tersebut hanya memiliki total penjualan sebesar 10.171 unit. Sedangkan, kendaraan mobil Non-BEV memiliki penjualan dengan total 744.502 unit.

Hingga kini, pemerintah terus melakukan upaya untuk meningkatkan produksi dan pertumbuhan mobil listrik di Indonesia. Indonesia memiliki potensi besar untuk memproduksi kendaraan listrik dengan adanya kekayaan alam berupa cadangan nikel sebesar 21Mt. Namun, penjualan mobil listrik masih didominasi oleh brand luar negeri dan pengguna mobil listrik di Indonesia masih sangat sedikit apabila dibandingkan dengan pengguna mobil non-listrik (konvensional). Berdasarkan data yang dirilis oleh GAIKINDO pada periode Januari 2021 hingga September 2023, brand otomotif yang memproduksi kendaraan mobil listrik seluruhnya merupakan brand yang berasal dari luar negeri yang kemudian masuk ke Indonesia.

Maka dari itu, untuk mendukung pertumbuhan kendaraan mobil listrik di Indonesia, peramalan (forecasting) menjadi salah satu metode yang dapat digunakan untuk membantu pengambilan keputusan oleh suatu individu atau kelompok berdasarkan data-data yang telah tersedia sebelumnya, salah satunya adalah keberadaan data penjualan. Peramalan yang menunjukkan upaya prediksi penjualan yang kemungkinan terjadi dalam periode tertentu disebut sebagai sales forecasting. Sales forecast atau ramalan penjualan dibuat dari data yang pernah atau mungkin terjadi sebelumnya untuk memperkirakan produk yang akan dijual pada waktu yang akan di kondisi tertentu (Nafarin, 2004 dalam Sudarismiati & Sari, 2019). Peramalan penjualan dapat digunakan dalam rangka mendukung proses yang berkesinambungan dengan regulasi pemerintah, industri otomotif, serta peningkatan penggunaan mobil listrik di Indonesia.

Berdasarkan latar belakang permasalahan, fenomena, ketersediaan data, dan informasi di atas, penulis ingin melengkapi penelitian sebelumnya dengan melakukan analisis sales forecasting proyeksi penjualan kendaraan mobil listrik berbasis baterai (BEV) di Indonesia. Pada penelitian ini, penulis melakukan analisis sales forecasting dengan menggunakan metode least square. Metode least square merupakan metode berupa data deret berkala atau time series yang membutuhkan data-data penjualan di masa lalu untuk melakukan peramalan penjualan di masa mendatang (Pamungkas, 2016). Dari data dan hasil pembahasan tersebut, penulis akan membuat model prediksi penjualan dan mengetahui reliabilitas (keandalan) model *sales forecasting* berdasarkan *brand* yang memproduksi kendaraan mobil listrik (BEV) dan terdata di GAIKINDO periode Januari 2021 hingga September 2023. Oleh karena itu, penulis menyusun penelitian ini dengan judul “Analisis Sales Forecasting Kendaraan Mobil Listrik Model Battery Electric Vehicle di Indonesia (Metode Least Square)”.

#### Penjualan (Sales)

Penjualan (*sales*) merupakan aktivitas yang menjadi pelengkap dari pembelian untuk memungkinkan adanya kegiatan transaksi (Abdullah, 2017). Penjualan dan pembelian menjadi suatu

kesatuan untuk pelaksanaan transfer hak dan asasi. Saat proses penjualan, terjadi suatu pertukaran barang dan/atau jasa antara penjual dengan pembeli. Penjualan ini dilakukan oleh manusia untuk memenuhi kebutuhan serta keinginan dengan melakukan proses pertukaran (Istanti et al., 2020).

#### Sales Forecasting (Peramalan Penjualan)

Ramalan penjualan (*sales forecast*) adalah suatu perkiraan atas ciri kuantitatif termasuk harga dari perkembangan pasaran produk yang diproduksi oleh perusahaan pada jangka waktu tertentu di masa yang akan datang (Assauri, 2001 dalam Sudarismiati & Sari, 2019). Ramalan penjualan dibuat dari data yang pernah atau mungkin terjadi sebelumnya (Nafarin, 2004 dalam Sudarismiati & Sari, 2019). Data tersebut digunakan untuk memperkirakan produk yang akan dijual pada waktu yang akan di kondisi tertentu. Peramalan penjualan atau *sales forecasting* sangat diperlukan dalam manajemen bisnis guna mengembangkan suatu usaha yang dimiliki oleh individu ataupun kelompok (Mulyani et al., 2021).

Pada dasarnya, peramalan penjualan (*sales forecasting*) merupakan salah satu bentuk dari peramalan. Peramalan merupakan suatu seni dan ilmu pengetahuan untuk melakukan prediksi pada peristiwa di masa mendatang (Heizer & Render, 2015). Berdasarkan literatur-literatur sebelumnya terkait *sales forecasting*, metode yang sering digunakan untuk melakukan peramalan penjualan adalah teknik peramalan kuantitatif. Teknik peramalan kuantitatif dapat dibagi berdasarkan dua bagian, yaitu metode deret waktu (*time series method*) dan metode sebab-akibat (*causal method*).

#### Metode Least Square

Menurut Pamungkas (2016), metode *least square* atau metode kuadrat terkecil merupakan salah satu metode berupa data deret berkala atau *time series*, yang mana dibutuhkan data-data penjualan di masa lampau untuk melakukan peramalan penjualan (*sales forecasting*) di masa mendatang sehingga dapat ditentukan hasilnya. Metode ini banyak digunakan dalam analisis regresi untuk memperkirakan nilai parameter dalam persamaan regresi. Metode regresi mencakup semua data yang diamati dan berupaya menemukan garis yang paling sesuai.

#### Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian “Analisis Sales Forecasting Kendaraan Mobil Listrik Model Battery Electric Vehicle di Indonesia (Metode Least Square)” adalah untuk mengetahui proyeksi penjualan dan reliabilitas (keandalan) model *sales forecasting* kendaraan mobil listrik berbasis baterai berdasarkan *brand*.

### 1. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan oleh penulis pada penelitian ini adalah kuantitatif dengan jenis penelitian deskriptif. Penelitian ini menganalisis proyeksi penjualan mobil listrik di Indonesia dengan melakukan uji statistik model *sales forecasting*

kendaraan mobil listrik berbasis baterai (BEV) berdasarkan *brand* menggunakan metode *least square*. Keterlibatan dan sejauh mana peneliti dalam riset ini tidak mempengaruhi atau mengubah data. Unit analisis data penelitian ini diambil dari *wholesales* penjualan kendaraan-kendaraan yang dirilis oleh GAIKINDO (Gabungan Industri Kendaraan Bermotor Indonesia) yang terdiri dari berbagai *brand* otomotif. Waktu pelaksanaan ini menggunakan jenis penelitian regresi yang digunakan untuk melakukan pengukuran terhadap kekuatan hubungan dari dua variabel atau lebih (Ghozali, 2013).

#### Operasionalisasi Variabel dan Skala Pengukuran

Variabel pada penelitian ini adalah periode waktu (X) dan penjualan (Y). Untuk estimasi variabel periode waktu (X) pada penelitian ini menggunakan bobot periode waktu sebagai variabel dummy yang terdapat pada rumus dari metode *least square*. Variabel periode waktu (X) dalam metode *least square* akan diisi dengan bobot waktu yang menyesuaikan genap dan ganjil-nya data dari *brand* yang diteliti. Jumlah genap atau ganjil-nya data dihitung sejak bulan terjadinya angka penjualan pada rentang bulan Januari 2021 hingga September 2023. Apabila data genap, skor nilai untuk variabel X: ..., -5, -3, -1, 1, 3, 5, .... Kemudian apabila data berjumlah ganjil, skor nilai untuk variabel X: ..., -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, ... (Shidiq et al., 2022). Agar model tersebut dapat diaplikasikan, perlu adanya data penjualan di masa lalu untuk melakukan peramalan penjualan (*sales forecasting*) di masa mendatang (Pamungkas, 2016).

Kemudian, variabel penjualan (Y) pada penelitian ini menggunakan data penjualan (*wholesales*) per bulan kendaraan mobil listrik di Indonesia berdasarkan *brand* pada bulan Januari 2021 – September 2023. Variabel Y tersebut menyesuaikan dengan angka jumlah penjualan per bulannya pada bulan Januari 2021 – September 2023 oleh GAIKINDO (metode *least square*). Kedua variabel ini kemudian membentuk model *sales forecasting* berupa persamaan garis linier  $Y = a + b(X)$  untuk masing-masing *brand* yang diteliti sehingga dapat menghasilkan angka peramalan penjualan untuk bulan selanjutnya.

#### Populasi dan Sampel

Populasi dari penelitian ini adalah data *wholesales* kendaraan roda empat di Indonesia yang dirilis oleh GAIKINDO (Gabungan Industri Kendaraan Bermotor Indonesia) dari Januari 2015 – September 2023. GAIKINDO merilis data penjualan dari tahun ke tahun yang terdiri dari mobil dengan mesin konvensional (BBM), *battery electric vehicle* (BEV), *hybrid electric vehicle* (HEV), dan *plug-in hybrid electric vehicle* (PHEV). Kemudian, sampel penelitian ini adalah penjualan kendaraan mobil listrik di Indonesia dengan tipe bahan bakar (*fuel*) berbasis baterai dari data yang dirilis oleh GAIKINDO pada bulan Januari 2021 hingga September 2023.

#### Teknik Pengumpulan Data

Pendekatan untuk melakukan pengumpulan data pada penelitian ini adalah dengan teknik dokumentasi yang dipadu dengan data sekunder. Data sekunder yang menjadi acuan utama peneliti adalah literatur terdahulu serta data *wholesales* kendaraan yang dirilis oleh GAIKINDO. Kedua komponen ini memiliki peran penting dalam rangka memenuhi kebutuhan riset yang dikumpulkan dengan cara sebagai berikut:

1. Literatur terdahulu terkait perkembangan kendaraan bermotor listrik di lingkup nasional dan internasional
2. Literatur terdahulu terkait prediksi atau peramalan (*forecasting*) serta penerapan metode yang digunakan
3. Informasi data *wholesales* kendaraan mobil listrik berbasis baterai oleh GAIKINDO periode Januari 2021 – September 2023.

## 2. HASIL DAN PEMBAHASAN

### Statistik Deskriptif

Statistik deskriptif merupakan suatu tindakan yang memiliki tujuan untuk melakukan analisis data melalui deskripsi atau penggambaran data yang telah terkumpul (Sugiyono, 2015). Pada penelitian ini, statistik deskriptif dilakukan dengan indikator rata-rata penjualan, penjualan tertinggi per bulan (unit), dan penjualan terendah per bulan (unit) berdasarkan hasil data penjualan kendaraan mobil listrik GAIKINDO periode Januari 2021 – September 2023. Data tersebut kemudian disusun dan direkapitulasi dalam bentuk tabel statistik deskriptif dari masing-masing *brand* dengan rincian sebagai berikut:

Tabel 2. Statistik Deskriptif

No.	Brand (Negara asal)	Penjualan (Unit)		
		Rata-Rata	Terendah	Tertinggi
1	Hyundai (Korea Selatan)	239,06	3	919
2	DFSK (Cina)	4,75	0	21
3	Lexus (Jepang)	10,56	0	85
4	Nissan (Jepang)	6,59	0	21
5	Toyota (Jepang)	16,52	0	207
6	Mini (UK)	9,40	0	27
7	Wuling (Cina)	805,86	35	2132
8	KIA (Korea)	6,14	0	19
9	Mercedes-Benz (Jerman)	14,38	2	29
10	Morris Garage (Cina)	11,29	0	36
11	BMW (Jerman)	71,14	30	138

Tabel statistik deskriptif di atas menunjukkan bahwa penjualan dengan rata-rata terbesar berasal dari perusahaan otomotif *brand* Wuling, yaitu 806 unit. Sedangkan, *brand* dengan rata-rata penjualan terkecil adalah DFSK, sebesar 5 unit. Besar kecilnya rata-rata penjualan ini dipengaruhi oleh jumlah unit mobil listrik (BEV) yang terjual di setiap bulannya pada rentang Januari 2021 hingga September 2023. Pada rentang waktu tersebut, *brand* Wuling meraih rekor

penjualan perbulan tertinggi dibandingkan *brand* lainnya sebesar 2132 unit pada bulan Desember 2022. Kemudian, *brand* Hyundai juga pernah meraih penjualan tertinggi setelah *brand* Wuling sebesar 919 unit pada bulan Mei 2023.

### Hasil Perhitungan Model Sales Forecasting

Pada penelitian ini, peramalan (*forecasting*) dilakukan untuk memprediksi penjualan kendaraan mobil listrik berbasis baterai (BEV) dari tiap *brand* dan menemukan model proyeksi tersebut menggunakan metode *least square*. Metode *least square* atau metode kuadrat terkecil adalah salah satu metode berupa data deret berkala atau *time series*, yang membutuhkan data-data penjualan di masa lampau untuk melakukan peramalan penjualan (*sales forecasting*) di masa mendatang untuk menentukan hasilnya (Pamungkas, 2016). Data penjualan yang digunakan pada penelitian ini adalah data yang dirilis oleh GAIKINDO untuk *wholesales* kendaraan mobil listrik berbasis baterai (BEV) pada rentang bulan Januari 2021 – September 2023 dengan *brand* sebagai berikut:

Tabel 3. Brand Kendaraan Mobil Listrik (BEV)

No.	Brand (Merek)
1.	Hyundai
2.	DFSK
3.	Lexus
4.	Nissan
5.	Toyota
6.	Mini
7.	Wuling
8.	KIA
9.	Mercedes-Benz
10.	Morris Garage
11.	BMW

Sumber: GAIKINDO (2023), data yang diolah

Dari setiap penjualan (*wholesales*) kendaraan mobil listrik berbasis baterai (BEV) pada *brand* pada Tabel 3, berikut merupakan langkah yang digunakan peneliti untuk mengetahui peramalan penjualan dan model *forecasting* metode *least square* di bulan Oktober 2023:

1. Menghitung banyaknya data (N) penjualan (unit) dari awal hingga akhir penjualan pada rentang bulan Januari 2021 – September 2023 oleh masing-masing *brand*.
2. Menentukan nilai dari pembagian data untuk parameter variabel koefisien waktu (X) yang disesuaikan dengan kelompok data yang berjumlah genap atau ganjil.
3. Menjumlahkan nilai dari setiap data, yaitu  $x^2$ ,  $x$ , dan  $y$  untuk setiap bulan
4. Menemukan persamaan dari nilai variabel  $a$  dan  $b$  untuk setiap *brand* dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Variabel } a = \frac{\sum y}{n}$$

$$\text{Variabel } b = \frac{\sum xy}{\sum x^2}$$

Keterangan:

$\sum y$  = Total dari jumlah aktual variabel Y  
 $n$  = Total dari keseluruhan data aktual

$\sum xy$  = Total dari penjumlahan hasil kali antara variabel  $x$  &  $y$

$\sum x^2$  = Total dari penjumlahan hasil kuadrat variabel  $x$

Variabel  $a$  = Nilai *trend* pada awal tahun

Variabel  $b$  = Nilai *trend* pada tiap tahun

$x / t$  = Waktu tertentu dalam bentuk kode

5. Menemukan model *sales forecasting* yang dilakukan dengan menentukan persamaan nilai dari *trend*  $Y$  dari variabel  $a$  dan  $b$  dengan persamaan sebagai berikut:

$$Y = a + b (X)$$

Keterangan:

*Trend*  $Y$  = nilai pada variabel dependen (variabel terikat)

$X$  = nilai pada variabel independen (variabel bebas)

6. Mencari hasil prediksi untuk penjualan di Bulan Oktober 2023 untuk masing-masing *brand*.

### Hasil Pengujian Hipotesis Model Sales Forecasting (Uji F)

Untuk menentukan keandalan atau reliabilitas model *sales forecasting*, peneliti menggunakan pengujian hipotesis dengan perhitungan Uji F. Uji F memiliki tujuan untuk meninjau apakah variabel independen secara bersama-sama atau simultan mempengaruhi variabel dependen (Ghozali, 2016 dalam Nur Gandhi Mahesti, 2019). Tingkatan yang digunakan adalah sebesar 0,05 atau 5%. Jika nilai signifikan  $F < 0,05$ , maka dapat diartikan bahwa variabel independen secara simultan mempengaruhi variabel dependen ataupun sebaliknya. Maka dari itu, pengambilan keputusan pada pengujian dilakukan dengan melihat nilai  $F$  yang terdapat di dalam tabel excel dari hasil regresi setiap *brand* dengan tingkat signifikansi yang digunakan sebesar 0,05. Pengujian  $F$  ini memiliki ketentuan sebagai berikut:

1. Jika nilai signifikan  $F < 0,05$  maka  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  tidak ditolak. Artinya semua variabel *independent*/bebas memiliki pengaruh secara signifikan terhadap variabel dependen/terikat.
2. Jika nilai signifikan  $F > 0,05$  maka  $H_0$  tidak ditolak dan  $H_1$  ditolak. Artinya, semua variabel *independent*/bebas tidak memiliki pengaruh secara signifikan terhadap variabel dependen/terikat.

Pada hasil pengolahan data, telah ditemukan model *forecasting* untuk kesebelas *brand* kendaraan mobil listrik (BEV) yang diteliti. Model *forecasting* tersebut kemudian melewati tahap Uji F untuk menghasilkan nilai signifikansi dan dianalisis melalui pengkategorian signifikan atau pengkategorian tidak signifikan. Dari hasil analisis dan perhitungan, berikut merupakan rekapitulasi hasil model *sales forecasting* dan Uji F dari setiap *brand* kendaraan mobil listrik (BEV):

Tabel 4. Rekapitulasi Hasil Model Sales Forecasting dan Uji F Brand

Brand	Model Forecasting	R <sup>2</sup>	Uji F	Signifikansi (p < 0,05)
Hyundai	$Y = 239,06 + (22,20 X)$	0,6155	< 0,001	Signifikan

DFSK	$Y = 4,75 + (0,34 X)$	0,5670	< 0,001	Signifikan
Lexus	$Y = 10,56 + (0,56 X)$	0,2137	0,0077	Signifikan
Nissan	$Y = 6,59 + (0,09 X)$	0,0149	0,5436	Tidak Signifikan
Toyota	$Y = 16,52 + (2,18 X)$	0,2327	0,0060	Signifikan
Mini	$Y = 9,4 + (1,34 X)$	0,4470	0,0064	Signifikan
Wuling	$Y = 805,86 + (-48,52 X)$	0,3319	0,0311	Signifikan
KIA	$Y = 6,14 + (-1,07 X)$	0,1034	0,4819	Tidak Signifikan
Mercedes-Benz	$Y = 14,38 + (0,96 X)$	0,2143	0,2480	Tidak Signifikan
Morris Garage	$Y = 11,29 + (4,89 X)$	0,5199	0,0675	Tidak Signifikan
BMW	$Y = 71,14 + (10,61 X)$	0,3641	0,1514	Tidak Signifikan

Dari hasil pengujian model *forecasting* melalui Uji F, terdapat enam *brand* dengan kategori signifikan dan lima *brand* dengan kategori tidak signifikan. Untuk *brand* kendaraan mobil listrik (BEV) dengan model *forecasting* signifikan adalah Hyundai, DFSK, Lexus, Toyota, Mini, dan Wuling. Sedangkan untuk model *forecasting* dengan kategori tidak signifikan adalah Nissan, KIA, Mercedes-Benz, Morris Garage, dan BMW. Sesuai pada hipotesis penelitian, berikut ini merupakan dua hipotesis yang dianalisis dan diterapkan kepada masing-masing model proyeksi *brand* pada penelitian ini:

- $H_0$ : Model *sales forecasting* dinilai tidak cukup layak dan andal (*reliable*) untuk dijadikan proyeksi penjualan kendaraan mobil listrik berbasis baterai di Indonesia
- $H_1$ : Model *sales forecasting* dinilai cukup layak dan andal (*reliable*) untuk dijadikan proyeksi penjualan kendaraan mobil listrik berbasis baterai di Indonesia

Jika model *forecasting* masuk ke dalam kategori “Signifikan”, maka hipotesis penelitian untuk *brand* tersebut  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  tidak ditolak. Sedangkan, jika model *forecasting* masuk ke dalam kategori “Tidak Signifikan”, maka hipotesis penelitian untuk *brand* tersebut  $H_0$  tidak ditolak dan  $H_1$  ditolak. Oleh karena itu, berikut merupakan rekapitulasi hasil uji hipotesis penelitian pada setiap *brand* dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rekapitulasi Hasil Uji Hipotesis Brand

No.	Hipotesis	Signifikansi ( $p < 0,05$ )	Keterangan
1	$H_1$ : Model <i>sales forecasting</i> Hyundai dinilai cukup layak dan andal ( <i>reliable</i> )	$p < 0,001$	$H_1$ tidak ditolak
2	$H_2$ : Model <i>sales forecasting</i> DFSK dinilai cukup layak dan andal ( <i>reliable</i> )	$p < 0,001$	$H_2$ tidak ditolak
3	$H_3$ : Model <i>sales forecasting</i> Lexus dinilai cukup layak dan andal ( <i>reliable</i> )	0,0077	$H_3$ tidak ditolak
4	$H_0$ : Model <i>sales forecasting</i> Nissan dinilai tidak cukup layak dan andal ( <i>reliable</i> )	0,5436	$H_1$ ditolak
5	$H_5$ : Model <i>sales forecasting</i> Toyota dinilai cukup layak dan andal ( <i>reliable</i> )	0,0060	$H_5$ tidak ditolak
6	$H_6$ : Model <i>sales forecasting</i> Mini dinilai cukup layak dan andal ( <i>reliable</i> )	0,0064	$H_6$ tidak ditolak

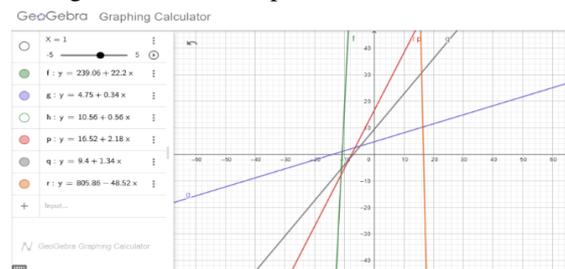
7	$H_7$ : Model <i>sales forecasting</i> Wuling dinilai cukup layak dan andal ( <i>reliable</i> )	0,0311	$H_7$ tidak ditolak
8	$H_0$ : Model <i>sales forecasting</i> KIA dinilai tidak cukup layak dan andal ( <i>reliable</i> )	0,4819	$H_8$ ditolak
9	$H_0$ : Model <i>sales forecasting</i> Mercedes-Benz dinilai tidak cukup layak dan andal ( <i>reliable</i> )	0,2480	$H_9$ ditolak
10	$H_0$ : Model <i>sales forecasting</i> Morris Garage dinilai tidak cukup layak dan andal ( <i>reliable</i> )	0,0675	$H_{10}$ ditolak
11	$H_0$ : Model <i>sales forecasting</i> BMW dinilai tidak cukup layak dan andal ( <i>reliable</i> )	0,1514	$H_{11}$ ditolak

Berdasarkan tabel di atas, dapat diperoleh keputusan bahwa model *forecasting* untuk *brand* Hyundai, DFSK, Lexus, Toyota, Mini, dan Wuling adalah  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  tidak ditolak. Sedangkan, model *forecasting* untuk *brand* Nissan, KIA, Mercedes-Benz, Morris Garage, dan BMW adalah  $H_0$  tidak ditolak dan  $H_1$  ditolak. Maka dari itu, hasil uji hipotesis pada *brand* kendaraan mobil listrik (BEV) di Indonesia menggunakan metode *least square* berdasarkan data GAIKINDO pada bulan Januari 2021 hingga September 2023 adalah sebagai berikut:

1.  $H_0$  ditolak,  $H_1$  tidak ditolak: Model *sales forecasting* untuk *brand* Hyundai, DFSK, Lexus, Toyota, Mini, dan Wuling dinilai cukup layak dan andal (*reliable*) untuk dijadikan proyeksi penjualan kendaraan mobil listrik berbasis baterai di Indonesia.
2.  $H_0$  tidak ditolak,  $H_1$  ditolak: Model *sales forecasting* untuk *brand* Nissan, KIA, Mercedes-Benz, Morris Garage, dan BMW dinilai tidak cukup layak dan andal (*reliable*) untuk dijadikan proyeksi penjualan kendaraan mobil listrik berbasis baterai di Indonesia.

### Pembahasan Hasil Penelitian

Penelitian ini menganalisis *sales forecasting* kesebelas *brand* yang memproduksi *battery electric vehicle* dan terdata pada penjualan (*wholesales*) GAIKINDO periode Januari 2021 – September 2023, yaitu *brand* Hyundai, DFSK, Lexus, Nissan, Toyota, Mini, Wuling, KIA, Mercedes-Benz, Morris Garage, dan BMW. Pada rentang waktu tersebut, *brand* Wuling meraih rekor penjualan perbulan tertinggi dibandingkan *brand* lainnya sebesar 2132 unit pada bulan Desember 2022. Kemudian, *brand* Hyundai juga pernah meraih penjualan tertinggi setelah *brand* Wuling sebesar 919 unit pada bulan Mei 2023.



Gambar 1. Visualisasi Persamaan Regresi Linier (Forecasting)

Gambar 1 merupakan hasil visualisasi objek persamaan regresi linier yang direpresentasikan menggunakan aplikasi GeoGebra untuk *brand* dengan model *sales forecasting*  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  tidak ditolak. GeoGebra merupakan aplikasi yang dapat mengubah hasil model matematika menjadi bentuk objek yang tervisualisasi. Penggunaan aplikasi ini bertujuan untuk mendapatkan gambaran secara rinci dari tiap persamaan.

Regresi linier dari hasil data tiap *brand* yang menunjukkan gejala kenaikan disebut sebagai *trend* positif. Sebaliknya, hasil data yang rata-rata menunjukkan penurunan disebut sebagai *trend* negatif (Sari & Yadi, 2022). Hasil model *sales forecasting* yang dimiliki oleh setiap *brand* tersebut menjadi proyeksi hasil prediksi penjualan untuk bulan-bulan selanjutnya. Pada penelitian ini, implementasi prediksi dilakukan untuk satu bulan setelah data aktual terakhir, yaitu bulan Oktober 2023, yang menjadi representatif sebagai salah satu contoh hasil peramalan penjualan (*sales forecasting*).

Variabel yang digunakan untuk masing-masing *brand* dalam rangka penentuan hasil hipotesis terdiri dari variabel periode waktu ( $X$ ) dan variabel penjualan BEV ( $Y$ ) dari data aktual penjualan (*unit*). Namun, terdapat kemungkinan bahwa hasil model *forecasting* dipengaruhi oleh variabel lainnya (*eksternal*) yang berpotensi mempengaruhi data penjualan. Oleh karena itu, pembahasan hasil penelitian ini akan memberikan informasi lebih lanjut terkait hubungan independen ( $X$ ) terhadap variabel dependen ( $Y$ ) secara bersamaan menggunakan perhitungan koefisien determinasi atau  $R^2$  (Sulistiyono & Sulistiyowati, 2017). Nilai  $R$  Square memiliki kisaran antara 0 hingga 1. Jika nilai semakin mendekati 1, dapat diartikan bahwa hubungan variabel semakin kuat. Sebaliknya, jika nilai mendekati nol, maka hubungan semakin lemah. Nilai  $R$  Square dapat diketahui persentasenya apabila dikali 100%. Berikut ini merupakan kategori interpretasi koefisien determinasi nilai  $R$  Square:

Tabel 6. Interpretasi Koefisien Determinasi

$0\% \leq R^2 \leq 100\%$	Keterangan
81% - 100%	Sangat Tinggi
49% - 80%	Tinggi
17% - 48%	Cukup Tinggi
5% - 16%	Rendah tapi Pasti
$\leq 4\%$	Rendah atau Lemah Sekali

Sumber: (Sugiyono, 2013 dalam Engkus, 2019)

Dari hasil pengujian menggunakan koefisien determinasi atau  $R$  Square masing-masing *brand* pada Tabel 4 sesuai pada kategori interpretasi koefisien determinasi nilai  $R$  Square di Tabel 6, ditemukan bahwa *brand* Hyundai memiliki hubungan variabel paling besar dibandingkan dengan *brand* lainnya dengan nilai koefisien determinasi atau  $R$  Square sebesar 0,6155 atau 61,55%. Sisa persentase sebesar 38,45% dipengaruhi oleh variabel lainnya yang tidak dimasukkan ke dalam model penelitian. Interpretasi koefisien determinasi nilai  $R$  Square untuk *brand* Hyundai masuk ke kategori tingkat hubungan “Sangat

Tinggi”. Sedangkan, *brand* Nissan memiliki hubungan variabel paling kecil dengan nilai koefisien determinasi atau  $R$  Square sebesar 0,0149 atau 1,49%. Sisa persentase sebesar 98,51% dipengaruhi oleh variabel lainnya yang tidak dimasukkan ke dalam model penelitian. Interpretasi koefisien determinasi nilai  $R$  Square untuk *brand* Nissan masuk ke kategori tingkat hubungan “Rendah atau Lemah Sekali”.

Hasil model *sales forecasting* dipengaruhi oleh data aktual penjualan masing-masing *brand*. Selain dari variabel waktu dan penjualan, hasil data aktual juga secara umum dipengaruhi oleh variabel eksternal lain di luar penelitian. Hal ini didukung oleh hasil Uji F dan koefisien determinasi atau  $R$  Square untuk masing-masing *brand*. Kemudian, kelayakan dan keandalan suatu model *sales forecasting* untuk metode *least square* pada penelitian-penelitian selanjutnya dapat dilakukan dengan melihat pola dan membagi segmentasi data aktual, menyesuaikan dengan kebutuhan masing-masing data (Lin, 2021). Untuk data aktual yang memiliki galat (*error*) yang tidak diketahui dapat menggunakan metode *feasible generalized least square* (Jacob et al., 2014). Hal ini disebabkan beberapa data memiliki kemungkinan mendapat pengaruh dari faktor-faktor variabel lain yang mempengaruhi hasil akhir prediksi dari metode *least square*. Selain itu, penelitian dapat melakukan prediksi penjualan dengan melakukan perbandingan dengan metode *sales forecasting* lainnya dan data aktual untuk menambah keakuratan hasil model prediksi (Fahrudin et al., 2021)

### 3. KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian dalam melakukan analisis *sales forecasting* kendaraan mobil listrik model BEV adalah sebagai berikut:

- Berdasarkan hasil penelitian model proyeksi penjualan dari sebelas *brand* yang diamati, ditemukan bahwa model *sales forecasting* untuk *brand* Hyundai, DFSK, Lexus, Toyota, Mini, dan Wuling dinilai cukup layak dan andal (*reliable*) untuk dijadikan proyeksi penjualan. Adapun selebihnya, model *sales forecasting* untuk *brand* Nissan, KIA, Mercedes-Benz, Morris Garage, dan BMW dinilai tidak cukup layak dan andal (*reliable*).
- Untuk model *sales forecasting* yang dinilai cukup layak dan andal, *brand* Hyundai memiliki tingkat keandalan yang paling besar (61,55%) dibandingkan *brand* lainnya.
- Sisa persentase kelayakan dan keandalan model *sales forecasting* untuk masing-masing *brand* dipengaruhi oleh variabel eksternal lain di luar penelitian.

#### Saran

Saran untuk penelitian kedepannya adalah sebagai berikut:

- Dalam riset, analisis *sales forecasting* dilakukan pada *brand* yang memproduksi kendaraan mobil listrik model *battery electric vehicle* (BEV) dan

- memiliki penjualan (*wholesales*) yang terdata pada GAIKINDO periode Januari 2021 – September 2023. Diharapkan penelitian selanjutnya dapat melakukan penelitian untuk objek, data, dan periode waktu yang berbeda.
2. Dalam riset, analisis *sales forecasting* menggunakan dua variabel, yaitu periode waktu (X) dan penjualan (Y). Diharapkan penelitian selanjutnya dapat menambah variabel-variabel eksternal lainnya yang turut berpengaruh kepada hasil model *sales forecasting*.
  3. Dalam riset, analisis *sales forecasting* menggunakan metode *least square*. Diharapkan penelitian selanjutnya dapat melakukan perbandingan dengan metode-metode prediksi lainnya agar dapat menentukan hasil *sales forecasting* terbaik.
  4. Penelitian selanjutnya diharapkan dapat membuat model *sales forecasting* menggunakan metode *least square* yang menyesuaikan titik-titik ekstrim pada data aktual dan atau melakukan analisis variabel *external* yang mempengaruhi terjadinya data aktual penjualan. Selain itu, apabila terdapat galat (*error*) dalam data yang tidak diketahui, penelitian selanjutnya dapat memanfaatkan metode-metode lainnya seperti FGLS atau *feasible generalized least square*.
  5. Bagi industri otomotif dan pemerintah di Indonesia, penelitian ini diharapkan dapat memberikan tinjauan hasil analisis *sales forecasting* kendaraan mobil listrik model BEV yang mengacu kepada *brand-brand* yang telah terdata secara resmi di GAIKINDO periode Januari 2021 – September 2023. Maka dari itu, peneliti berharap potensi-potensi kendaraan mobil listrik berbasis baterai (BEV) *brand* dalam negeri lebih dikembangkan dan dievaluasi lebih lanjut agar dapat turut berpartisipasi secara luas dalam memproduksi, menjual, dan melakukan inovasi penjualan kendaraan mobil listrik berbasis baterai (BEV) di masa yang akan datang.
- #### 4. REFERENSI
- Abdullah, T. (2017). *Manajemen Pemasaran*. Jakarta: Raja Grafindo.
- Ansah, R., & Susilawati. (2023). *Dampak Kendaraan Listrik terhadap Lingkungan dan Sumberdaya Alam: Isu Mutakhir dalam Transportasi Berkelanjutan*. 3(1), 208–211.
- Arwan, J. F., Dewi, L., & Wahyudin, D. (2021). Urgensi Pendidikan Berbasis Perubahan Iklim Untuk Pembangunan Berkelanjutan. *Jurnal Pendidikan Lingkungan Dan Pembangunan*, 22(02), 23–38. <https://doi.org/https://doi.org/10.21009/PLP B.222.03>
- Badan Pusat Statistik. (2021). *Perkembangan Jumlah Kendaraan Bermotor Menurut Jenis (Unit)*. Badan Pusat Statistik. (2022). *Volume Ekspor dan Impor Migas*.
- Engkus. (2019). Pengaruh Kualitas Pelayanan Terhadap Kepuasan Pasien Di Puskesmas Cibitung Kabupaten Sukabumi. *Jurnal Governansi*, 5(2), 99–109. <https://doi.org/10.30997/jgs.v5i2.1956>
- Fahrudin, T. M., Ambariawan, R. P., & Kamisutara, M. (2021). Demand Forecasting of The Automobile Sales Using Least Square, Single Exponential Smoothing and Double Exponential Smoothing. *Petra International Journal of Business Studies*, 4(2), 122–130. <https://doi.org/10.9744/ijbs.4.2.122-130>
- GAIKINDO. (2023). *GAIKINDO WHOLESALERS DATA*.
- Ghozali, I. (2013). *Aplikasi Analisis Multivariat dengan Program IBM SPSS (7th ed.)*. Semarang: Penerbit Universitas Diponegoro.
- Heizer, J., & Render, B. (2015). *Manajemen Operasi : Manajemen. Keberlangsungan dan Rantai Pasokan*. Salemba Empat.
- Istanti, E., Kusumo, B., & Novindari, I. (2020). Implementasi Harga, Kualitas Pelayanan dan Pembelian Berulang pada Penjualan Produk Gamis Afiathin. 1(2), 1182–1192.
- Jacob, C. A., Sumarjaya, I. W., & Susilawati, M. (2014). Analisis Model Regresi Data Panel Tidak Lengkap Komponen Galat Dua Arah dengan Penduga Feasible Generalized Least Square ( FGLS ). *Jurnal Matematika*, 4(1), 22–38.
- Kholida, L., Hiskiawan, P., & Priyantari, N. (2015). Pengaruh Faktor Antropogenik, Geomorfologi dan Hidrologi terhadap Tingkat Kerentanan Tanah Longsor di Wilayah Gunung Pasang Kabupaten Jember. *Artikel Ilmiah Hasil Penelitian Mahasiswa Tahun 2015*.
- Kristianturi, R., Jinca, M. Y., & Akil, A. (2021). Strategi Pengembangan Biodiesel ntuk Sektor Transportasi Darat yang Berkelanjutan di Sulawesi Selatan. *Jurnal Wilayah & Kota Maritim*, 9(1), 15–22. <https://doi.org/10.20956/jwkm.v9i1.1181>
- Kumara, N. S., & Sukerayasa, I. W. (2009). Tinjauan Perkembangan Kendaraan Listrik Dunia Hingga Sekarang. *Teknologi Elektro*, 8(1), 74–82.
- Lin, M.-J. (2021). Improved the Least Square Regression Line Method to Develop A Predict Method for Discriminate the Trend of Stock Price in Future. *Asian Journal of Research in Computer Science*, 7(4), 34–47. <https://doi.org/10.9734/ajrcos/2021/v7i430186>
- Mikhaylov, A., Moiseev, N., Aleshin, K., & Burkhardt, T. (2020). Global Climate Change and Greenhouse Effect. *Journal of Entrepreneurship and Sustainability Issues*,

- 4(September).  
[https://doi.org/10.9770/jesi.2020.7.4\(21\)](https://doi.org/10.9770/jesi.2020.7.4(21))
- Mulyani, S., Hayati, D., & Sari, A. N. (2021). Analisis Metode Peramalan (Forecasting) Penjualan Sepeda Motor Honda Dalam Menyusun Anggaran Penjualan Pada Pt Trio Motor Martadinata Banjarmasin. *Jurnal Ekonomi Dan Bisnis*, 14(1), 178–188.
- Nur Gandhi Mahesti, Z. (2019). Pengaruh Manajemen Laba Terhadap Pengungkapan Corporate Social Responsibility (Studi Kasus pada Perusahaan Manufaktur yang Terdaftar di BEI Tahun 2013-2016). *Diponegoro Journal of Accounting*, Vol. 8(No. 1), 1–12.
- Padhilah, F. A., Surya, I. R. F. S., & Aji, P. (2023). *Indonesia Electric Vehicle Outlook 2023 Electrifying Transport Sector: Tracking Indonesia EV Industries and Ecosystem Readiness*.
- Pamungkas, D. P. (2016). Implementasi Metode Least Square Untuk Prediksi Penjualan Tahu Pong. *Jurnal Ilmiah NERO*, 2(2), 75–81.
- Purnomo, A., & Maulana, A. (2020). Jangan Salah, Ini Beda Mobil PHEV, HEV dan BE. *Kompas.Com*.  
<https://otomotif.kompas.com/read/2020/01/25/153400615/jangan-salah-ini-beda-mobil-phev-hev-dan-bev?page=all>
- Sari, R. A. Y., & Yadi, I. Z. (2022). Penerapan Metode Least Square Untuk Prediksi Hasil Penjualan Studi Kasus : Percetakan Hidayatullah (Hd). *Bina Darma Conference on Computer Science*, 4, 577–585.
- Shidiq, B. G. A., Furqon, M. T., & Muflikhah, L. (2022). Prediksi Harga Beras menggunakan Metode Least Square. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 6(3), 1149–1154.
- Siringoringo, G. L. R. (2022). Program dalam Pelaksanaan Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs) dalam Hal Masalah Perubahan Iklim di Indonesia. *Jurnal Samudra Geografi*, 5(1), 43–52.  
<https://doi.org/10.33059/jsg.v5i1.4652>
- Sudarismiati, A., & Sari, M. T. (2019). Analisis Peramalan Penjualan Untuk Menentukan Rencana Produksi Pada UD Rifa'I. *Jurnal Ekonomi Dan Bisnis GROWTH Vol. 14, No. 2, November 2016 :17-30*, 14(2), 17–30.  
[https://fe.unars.ac.id/wp-content/uploads/2017/09/2.-Anik-Sudarismiati\\_FEUNARS\\_2016.pdf](https://fe.unars.ac.id/wp-content/uploads/2017/09/2.-Anik-Sudarismiati_FEUNARS_2016.pdf)
- Sudjoko, C. (2021). Strategi Pemanfaatan Kendaraan Listrik Berkelanjutan Sebagai Solusi Untuk Mengurangi Emisi Karbon. *Jurnal Paradigma: Jurnal Multidisipliner Mahasiswa Pascasarjana Indonesia*, 2(2), 54–68.
- Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sulistiyono, S., & Sulistiyowati, W. (2017). Peramalan Produksi dengan Metode Regresi Linier Berganda. *PROZIMA (Productivity, Optimization and Manufacturing System Engineering)*, 1(2), 82–89.  
<https://doi.org/10.21070/prozima.v1i2.1350>