

Prediksi Penjualan Kendaraan Niaga Berdasarkan Kinerja Purnajual dan Pertumbuhan Pasar

Novika Ginanto¹, Setia Wirawan²

Magister Manajemen Sistem Informasi, Pascasarjana Universitas Gunadarma, Indonesia

Article Info

Article history:

Received Apr 7, 2021

Revised Dec 20, 2021

Accepted Dec 31, 2021

Keywords:

Data mining

Sales Forecasting

Automotive

Commercial Vehicles

Multiple Linear Regression

ABSTRACT

Indonesia is one of the largest automotive markets in South East Asia with a high demand for passenger and commercial vehicles. The commercial vehicle is used to distribute products to customers, then commercial vehicle strongly related to business growth. Gaikindo said that automotive business growth went down by 10.6%, which would affect automotive company performance, especially vehicle stock ratio. Vehicle stock ratio can affect financial and resources planning. Therefore, forecasting was to be important to predict the market demand in the future. The commercial vehicle would be used in along day due to business value, therefore aftersales services were a critical point. In this case, sales forecasting of commercial vehicles (dependent variable) was approached by a trend of aftersales performance and market growth (independent variable). The aftersales performance consists of aftersales revenue and unit served volume, then market growth using a One-stop Administration Services Office (SAMSAT) data. The prediction method used multiple linear regression due to forecasting capability with many variables. And the result using the SPSS application was confirmed that independent variables affect commercial vehicle sales volume and not multicollinearity. The resulting error of MAD was 3.80. So that, sales forecasting of a commercial vehicle can be predicted based on aftersales performance and market growth using multiple linear regression.

Copyright © 2020 Universitas Indraprasta PGRI.
All rights reserved.

Corresponding Author:

Dr. Setia Wirawan S.Kom., MMSI,
Department of Magister Management,
Universitas Gunadarma,
Jl. Margonda Raya No.100 Pondok Cina Depok
Email: setia@staff.gunadarma.ac.id

1. PENDAHULUAN

Indonesia adalah salah satu pasar terbesar otomotif di Asia Tenggara, hal ini terjadi akibat tingginya permintaan terhadap kendaraan baik penumpang maupun komersial di Indonesia. Menurut [1] pertumbuhan bisnis otomotif pada tahun 2019 cenderung mengalami penurunan sebesar 10.6%, hal ini tentunya sangat berdampak kepada produktifitas perusahaan otomotif terutama di bagian produksi dan logistic [1]. Besarnya rasio stok pada dealer, distributor dan manufaktur perusahaan otomotif di Indonesia dapat menyebabkan kondisi keuangan perusahaan tidak stabil karena rasio permintaan pasar terhadap utilisasi pabrik jauh lebih rendah. Hal ini terjadi akibat tidak berjalan dengan baiknya proses prediksi terhadap permintaan pasar.

Prediksi besarnya permintaan pasar sangat penting untuk dilakukan karena dampaknya akan mempengaruhi berbagai bagian vital perusahaan, yaitu keuangan, logistik hingga sumber daya. Pada dasarnya prediksi digunakan untuk membuat rencana atau target pada tahun berikutnya sehingga terjadi koordinasi antara bagian penjualan, produksi dan keuangan untuk membuat rencana anggaran yang akurat.

Pada penelitian ini, dilakukan studi kasus pada salah satu perusahaan manufaktur kendaraan niaga di Indonesia. Berdasarkan data *Police Registration* yang terdaftar di SAMSAT (Sistem Administrasi Manunggal Satu Atap), pada lima tahun terakhir, pertumbuhan pasar kendaraan niaga di Indonesia tidak sebesar pasar kendaraan penumpang. Pasar kendaraan niaga sangat erat hubungannya dengan kondisi perekonomian suatu negara dan regulasi pemerintah karena kendaraan niaga digunakan untuk menunjang pembangunan suatu bangsa, mulai dari logistik pembangunan infrastruktur hingga proses jual beli atau distribusi. Hal ini menandakan bahwa pasar kendaraan niaga relatif lebih sensitif terhadap pertumbuhan ekonomi. Hal ini sangat menarik untuk dilakukan analisis faktor-faktor yang mempengaruhinya dan mempelajari pola-polanya untuk dilakukan prediksi.



Gambar 1. Grafik pertumbuhan penjualan kendaraan 2012-2020

Penjualan kendaraan niaga sangat erat hubungannya dengan kondisi pertumbuhan bisnis di Indonesia karena kendaraan niaga adalah penggerak suatu bisnis untuk dapat melakukan akomodasi atau perpindahan komoditas dari produsen, distributor hingga ke konsumen. Sehingga penjualannya akan berpengaruh kepada pertumbuhan bisnis di Indonesia. Dalam artian, jika pertumbuhan bisnis meningkat, maka permintaan akan meningkat, begitu pula sebaliknya.

Pada pasar kendaraan niaga, salah satu faktor yang mempengaruhi besarnya penjualan kendaraan adalah layanan purnajual. [2] menyatakan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan antara kualitas layanan purnajual dengan jumlah penjualan unit [3]. Semakin baik kualitas layanan purnajualnya, maka akan semakin tinggi penjualannya dan menghadirkan pelayanan efisien, sehingga dapat bersaing antar perusahaan [4]. Di pasar kendaraan niaga, peranan purnajual menjadi sangat penting, karena setiap kendaraan niaga yang digunakan untuk bisnis diharapkan semakin produktif dengan beroperasi setiap hari, artinya setiap pergerakan kendaraan harus dapat menghasilkan pendapatan untuk setiap pelaku bisnis.

Besarnya penjualan kendaraan niaga sangat mempengaruhi manajemen stok dari tim produksi, manajemen stok ini merupakan hal vital bagi perusahaan terutama dalam pengelolaan keuangan perusahaan dan perencanaan sumber daya perusahaan, sehingga penjualan kendaraan niaga perlu untuk diprediksi.

Seiring dengan kemajuan teknologi informasi, metode prediksi sudah banyak dikembangkan. Salah satunya yang sering digunakan adalah prediksi dengan menggunakan regresi linier berganda. Pada regresi linier berganda ini akan dipelajari pola-pola yang terjadi pada masa lampau untuk menghasilkan prediksi yang akurat di masa mendatang.

Metode regresi linier berganda ini cocok digunakan untuk dilakukan prediksi dengan variabel bebas berjumlah dua atau lebih [5]. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh [6], prediksi penjualan mobil dapat dilakukan dengan metode regresi linier berganda yang memiliki tingkat eror yang kecil [5]. Oleh karena itu, metode yang akan digunakan untuk melakukan prediksi kendaraan niaga adalah regresi linier berganda.

Berdasarkan pemaparan di atas, maka variabel bebas yang digunakan untuk memprediksi penjualan kendaraan niaga adalah kinerja layanan purnajual dan pertumbuhan pasar. Dengan adanya prediksi ini diharapkan proses produksi dan penjualan kendaraan otomotif dapat dimaksimalkan sehingga tidak mengganggu kinerja keuangan perusahaan.

2. METODE

A. Pengertian Prediksi

Menurut [7], prediksi (*forecasting*) adalah suatu usaha untuk memprediksi keadaan dimasa mendatang melalui pengujian keadaan di masa lalu [4]. Berdasarkan hal tersebut, prediksi dapat dilakukan dengan menggunakan histori data sebelumnya yang dikalkulasi untuk dapat memprediksikan sebuah proyeksi atas kejadian di masa mendatang.

Menurut [3], prediksi adalah masukan/input dasar dalam mengambil suatu keputusan yang dilakukan oleh manajemen operasi, dimana inputan tersebut digunakan sebagai informasi permintaan di masa yang akan

datang [7]. Hal itu diperlukan dalam manajemen operasi karena salah satu tujuannya adalah untuk menyeimbangkan antara pasokan dan permintaan yang kemudian digunakan untuk mengukur kapasitas produksi. Metode prediksi juga bermanfaat pada bagian penjualan dalam menentukan rencana penjualan (*sales planning*), sehingga informasinya bermanfaat bagi *Production Planning and Inventory Control* (PPIC) perusahaan. Menurut [8], peranan penting prediksi adalah sebagai berikut [5] :

- a. Penjadwalan sumber daya yang ada
- b. Prediksi tingkat permintaan terhadap produk, material, tenaga kerja dan finansial
- c. Menentukan sumber daya di masa mendatang

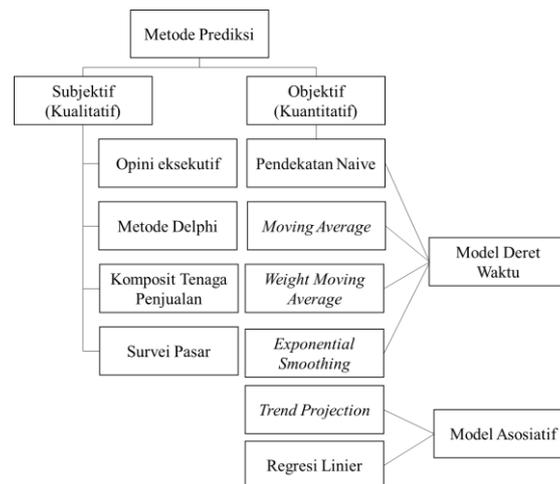
B. Proses Prediksi

Menurut [3], ada enam langkah dalam proses prediksi [7] :

1. Menentukan tujuan prediksi
Diperlukan untuk membatasi ruang lingkup prediksi seperti waktu dan data yang digunakan.
2. Menentukan rentang waktu
Pemilihan rentang waktu ini juga sangat menentukan kesuksesan hasil proses prediksi. Semakin panjang rentang waktunya, maka akan semakin tinggi keakuratannya, namun semakin banyak data yang akan diolah.
3. Memilih teknik atau metode prediksi
Setiap teknik atau metode prediksi memiliki kelebihan dan kekurangannya masing-masing, sehingga pemilihan teknik yang tepat juga menentukan tingkat keakuratan hasil prediksi.
4. Analisis dan perapihan data
Data yang ada, terlebih dahulu dilakukan perapihan, sehingga tidak ada data yang menyebabkan anomali.
5. Lakukan proses prediksi
Kalkulasi data menggunakan metode atau teknik yang cocok untuk data yang ada.
6. Evaluasi dan pantau hasil prediksi
Memantau hasil prediksi dapat ditinjau dengan cara menghitung berapa besarnya error yang terjadi.

C. Metode Prediksi

Untuk mendapatkan hasil prediksi yang akurat, maka diperlukan metode prediksi yang tepat dan terstandarisasi, sehingga proyeksi yang didapatkan menjadi lebih jelas dan dapat dipertanggung jawabkan oleh pihak manajemen perusahaan sebagai dasar pengambilan keputusan sebagai antisipasi kejadian yang akan terjadi di masa mendatang.



Gambar 2. Metode prediksi menurut Jay Heizer dan Barry Render, 2011

Metode ini sangat sering digunakan untuk prediksi adalah regresi linier. Model matematis yang digunakan pada analisis regresi linier adalah dengan menggunakan metode kuadrat terkecil dari proyeksi tren yang dilakukan pada analisis regresi linier. Adapun variabel yang terikat untuk dapat melakukan permalan yang akan tetap sama, yaitu y dan variabel bebas x .

Analisis regresi linier ini dapat dibedakan menjadi dua, yaitu :

1. Regresi linier sederhana

Regresi linier sederhana adalah analisis hubungan secara linier antara satu variabel independen x dengan variabel dependen y . Analisis ini digunakan untuk mengetahui arah hubungan antara variabel dependen dan independen apakah positif atau negatif, serta memprediksi nilai dari variabel dependen jika nilai variabel independen mengalami kenaikan atau penurunan nilai.

Persamaannya adalah sebagai berikut :

$$y = a + bx$$

, dimana y adalah variabel terikat, x adalah variabel bebas yang mempengaruhi hasil prediksi, a adalah perpotongan sumbu y dan b adalah kemiringan garis regresi, jika $+$ maka arah garis naik dan jika negatif maka arah garis turun.

2. Regresi linier berganda

Regresi linier berganda adalah hubungan secara linier antara dua atau lebih variabel independen ($x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$) dengan variabel dependen (y). Analisis ini digunakan untuk mengetahui arah hubungan antara variabel independen dengan variabel dependen apakah masing-masing variabel dependen berhubungan positif atau negatif dan untuk memprediksi nilai dari variabel dependen jika nilai variabel independen mengalami kenaikan atau penurunan.

Berikut persamaan regresi linier berganda :

$$y = a + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3 + \dots + b_nx_n$$

, dimana y adalah variabel dependen atau yang diprediksi, x adalah variabel independen, a adalah konstanta dan b adalah koefisien regresi.

D. Tingkat Akurasi Prediksi

Tingkat akurasi prediksi adalah hal mendasar yang diperlukan dalam proses prediksi, yaitu bagaimana mengukur kesesuaian suatu metode peramalan dengan kondisi aktual. Untuk mengukur tingkat akurasi suatu prediksi dapat dilakukan dengan membandingkan nilai yang diprediksi dengan nilai aktual yang sedang diamati. Menurut [9], jika F_t melambangkan prediksi pada periode t dan A_t adalah permintaan aktual pada periode t , maka kesalahan prediksi dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut [6]:

Error prediksi = permintaan aktual – nilai prediksi

$$E_t = A_t - F_t$$

Dijelaskan bahwa ada empat tolak ukur akurasi hasil prediksi [10], yaitu:

1. MAD (*Mean Absolute Deviation*)

MAD merupakan rata-rata kesalahan mutlak selama periode tertentu tanpa memperhatikan lebih besar atau lebih kecil dibandingkan dengan kenyataan. Persamaannya adalah sebagai berikut :

$$MAD = \sum \left| \frac{A_t - F_t}{n} \right|$$

, dimana n adalah jumlah periode prediksi yang terlibat.

2. MSE (*Mean Square Error*)

MSE dapat dihitung dengan menjumlahkan kuadrat semua hasil prediksi pada setiap periode dan membaginya dengan jumlah periode prediksi. Persamaannya sebagai berikut :

$$MSE = \sum \frac{(A_t - F_t)^2}{n}$$

3. MFE (*Mean Forecast Error*)

MFE sangat efektif untuk mengetahui apakah hasil suatu prediksi akurat selama periode tertentu. Jika hasil prediksi tidak bias, maka nilai MFE akan mendekati nol. MFE dihitung dengan menjumlahkan semua kesalahan prediksi selama periode peramalan dan membaginya dengan jumlah periode peramalan. Berikut persamaannya :

$$MFE = \frac{(A_t - F_t)}{n}$$

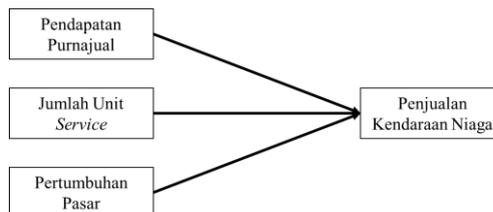
4. MAPE (*Mean Percentage Error*)

MAPE menyatakan besarnya persentase kesalahan suatu hasil prediksi terhadap permintaan aktual selama periode tertentu yang akan memberikan informasi persentase kesalahan. Berikut persamaanya :

$$MAPE = \left(\frac{100}{n}\right) \sum \left|A_t - \frac{F_t}{A_t}\right|$$

E. Jenis Penelitian

Penelitian ini bertemakan prediksi penjualan kendaraan niaga dengan menggunakan metode kuantitatif, yaitu menggunakan data-data yang berasal dari instansi-instansi terkait yang sudah tervalidasi nilainya. Penelitian ini memprediksi penjualan kendaraan niaga berdasarkan variabel-variabel yang mempengaruhi penjualan kendaraan niaga, yaitu pendapatan purnajual, jumlah unit *service* dan pertumbuhan pasar kendaraan niaga.



Gambar 3. Variabel yang mempengaruhi penjualan kendaraan niaga

Berdasarkan gambar 3, ditentukan bahwa yang menjadi variabel dependen adalah penjualan kendaraan niaga dan yang menjadi variabel independen adalah pendapatan purnajual, jumlah unit *service* dan pertumbuhan pasar kendaraan niaga.

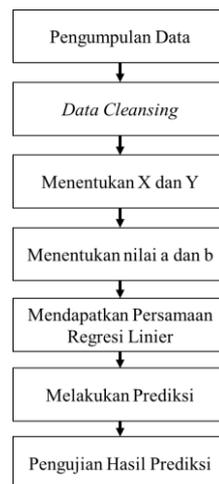
Hipotesa ke-1 (H1) : Jika pendapatan purnajual naik, maka penjualan kendaraan niaga diprediksi akan naik, begitu pula sebaliknya.

Hipotesa ke-2 (H2) : Jika jumlah unit yang di-*service* naik, maka penjualan kendaraan niaga diprediksi akan naik, begitu pula sebaliknya.

Hipotesa ke-3 (H3) : Jika pertumbuhan pasar kendaraan niaga naik, maka penjualan kendaraan niaga diprediksi akan naik, begitu pula sebaliknya.

F. Metode Penelitian

Pada bagian metodologi penelitian ini, dijelaskan tahapan-tahapan penelitian adalah sebagai berikut :



Gambar 4. Metodologi penelitian

1. Pengumpulan data
Tahap pertama ini adalah mengumpulkan data dari periode 2011-2020 atau 10 tahun.
2. *Data cleansing*

Setelah dilakukan pengumpulan data, tahapan selanjutnya adalah pembersihan data. Pembersihan data dilakukan dengan ketentuan kelengkapan data dan kesamaan periode. Untuk data yang tidak memenuhi ketentuan tersebut akan dieliminasi.

3. Menentukan nilai x dan y
Pada tahap ini dilakukan perhitungan variabel x dan y yang berasal dari hasil *data cleansing*. Variabel y adalah variabel dependen, yaitu data penjualan (y) dan variabel x adalah variabel independen, yaitu data pendapatan purnajual ($x1$), jumlah unit *service* ($x2$) dan pertumbuhan pasar ($x3$).
4. Menentukan nilai a dan b
Nilai a dan b adalah koefisien yang digunakan dalam membentuk persamaan regresi yang akan digunakan untuk melakukan prediksi. Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan *software* SPSS.
5. Mendapatkan persamaan regresi linier
Persamaan regresi linier didapatkan dari penggabungan nilai a dan b ke dalam persamaan regresi
6. Melakukan prediksi
Setelah mendapatkan persamaan regresi, maka selanjutnya adalah menggunakan persamaan tersebut untuk memprediksi nilai penjualan pada periode selanjutnya.
7. Pengujian hasil prediksi
Setelah didapatkan hasil prediksi, maka langkah selanjutnya adalah melakukan pengujian terhadap hasil prediksi tersebut, yaitu uji MAD.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian data ini dilakukan setelah tahapan *data cleansing* yang akan digunakan untuk *input* ke dalam aplikasi SPSS. Berikut data yang digunakan sebagai data *input* SPSS.

Tabel 1. Data uji

Data ke-	Bulan dan Tahun	Pendapatan Purnajual, x1,000,000 (X1)	Jumlah Unit Service (X2)	Pertumbuhan Pasar, % (X3)	Penjualan Kendaraan Niaga, Unit (Y)
1	Jan-2011	4636	4,997	-10%	949
2	Feb-2011	3835	4,381	-8%	1,034
3	Mar-2011	4496	5,281	23%	1,361
4	Apr-2011	4835	5,445	-7%	1,378
5	May-2011	4814	5,633	1%	1,144
6	Jun-2011	4720	5,218	-6%	1,214
7	Jul-2011	5487	6,103	6%	1,349
8	Aug-2011	5229	4,994	2%	1,168
9	Sep-2011	5442	5,734	-13%	1,533
10	Oct-2011	5386	5,874	37%	1,651
11	Nov-2011	5394	5,943	3%	1,761
12	Dec-2011	5004	6,085	1%	1,896
13	Jan-2012	7246	6,836	-7%	1,166
14	Feb-2012	7019	7,382	7%	1,448
15	Mar-2012	7851	7,770	2%	1,471
16	Apr-2012	7160	7,540	-3%	1,615
17	May-2012	8810	8,314	5%	1,978
18	Jun-2012	8317	7,818	5%	2,371
19	Jul-2012	8409	8,178	3%	1,808
20	Aug-2012	7146	7,028	-22%	1,527
21	Sep-2012	8044	8,358	11%	1,934
22	Oct-2012	7961	8,272	25%	2,008
23	Nov-2012	9562	9,128	-3%	1,929
24	Dec-2012	8472	8,157	1%	1,624
25	Jan-2013	9373	8,407	-4%	1,583
26	Feb-2013	8703	7,941	1%	1,480
27	Mar-2013	8746	7,389	-6%	1,755
28	Apr-2013	9788	9,006	5%	1,808
29	May-2013	8852	8,694	-5%	1,988
30	Jun-2013	9500	8,585	-6%	2,124
31	Jul-2013	10968	9,324	31%	1,735
32	Aug-2013	8117	7,147	-41%	1,816
33	Sep-2013	10816	9,078	42%	1,759
34	Oct-2013	10682	9,685	11%	2,194
35	Nov-2013	13789	9,768	2%	2,232
36	Dec-2013	11079	8,993	-3%	2,036
37	Jan-2014	9914	9,639	1%	1,846
38	Feb-2014	10697	9,459	-10%	1,733
39	Mar-2014	11089	10,249	2%	1,725
40	Apr-2014	11522	11,248	-4%	1,627

Lanjutan Tabel 1. Data uji

Data ke-	Bulan dan Tahun	Pendapatan Purnajual, x1,000,000 (X1)	Jumlah Unit Service (X2)	Pertumbuhan Pasar, % (X3)	Penjualan Kendaraan Niaga, Unit (Y)
41	May-2014	11299	10,498	-10%	1,488
42	Jun-2014	12352	11,443	10%	1,686
43	Jul-2014	11496	10,226	-9%	1,328
44	Aug-2014	12613	11,218	-6%	1,698
45	Sep-2014	14917	12,994	23%	1,908
46	Oct-2014	14971	13,293	3%	2,242
47	Nov-2014	16374	13,787	-7%	1,946
48	Dec-2014	16467	13,013	12%	1,707
49	Jan-2015	14806	14,436	-4%	823
50	Feb-2015	13757	13,178	-22%	1,243
51	Mar-2015	15886	14,674	8%	1,156
52	Apr-2015	16161	14,347	-2%	1,221
53	May-2015	14605	13,993	-9%	999
54	Jun-2015	16072	14,240	12%	1,044
55	Jul-2015	12486	12,091	-22%	689
56	Aug-2015	16012	14,179	9%	986
57	Sep-2015	16333	14,230	8%	1,463
58	Oct-2015	17616	14,416	6%	1,361
59	Nov-2015	16994	14,010	-2%	1,206
60	Dec-2015	14891	13,683	5%	1,438
61	Jan-2016	16877	15,122	-15%	1,154
62	Feb-2016	15615	14,858	-19%	595
63	Mar-2016	16101	15,773	12%	840
64	Apr-2016	15391	15,247	-9%	912
65	May-2016	15454	14,477	-10%	948
66	Jun-2016	15413	14,662	14%	737
67	Jul-2016	13225	11,610	-41%	560
68	Aug-2016	16341	14,704	55%	959
69	Sep-2016	15562	13,734	-3%	1,363
70	Oct-2016	15607	13,456	4%	1,038
71	Nov-2016	17281	13,831	14%	1,119
72	Dec-2016	15564	12,705	1%	1,300
73	Jan-2017	14554	13,178	-12%	1,017
74	Feb-2017	14146	12,529	-9%	1,048
75	Mar-2017	15747	13,865	18%	1,037
76	Apr-2017	14573	13,255	-17%	940
77	May-2017	15984	13,150	12%	1,332
78	Jun-2017	13451	10,485	-19%	954
79	Jul-2017	17237	13,275	27%	1,067
80	Aug-2017	17908	13,632	7%	1,421
81	Sep-2017	18008	12,649	7%	1,644
82	Oct-2017	19618	13,478	5%	1,736
83	Nov-2017	21327	13,590	0%	1,610
84	Dec-2017	17313	12,282	-3%	2,077
85	Jan-2018	19564	13,436	7%	1,205
86	Feb-2018	17552	12,037	-16%	1,347
87	Mar-2018	20199	13,220	10%	1,584
88	Apr-2018	19488	13,233	3%	1,726
89	May-2018	19213	13,897	9%	1,743
90	Jun-2018	14444	10,535	-44%	1,218
91	Jul-2018	20782	14,315	73%	1,569
92	Aug-2018	21986	14,183	3%	2,168
93	Sep-2018	21676	13,594	1%	2,974
94	Oct-2018	23160	15,530	17%	1,932
95	Nov-2018	23198	14,675	-8%	2,017
96	Dec-2018	19458	13,858	-2%	2,451
97	Jan-2019	23598	15,368	1%	1,911
98	Feb-2019	21352	14,159	-27%	1,628
99	Mar-2019	23765	15,089	15%	1,797
100	Apr-2019	20667	13,606	-13%	1,617
101	May-2019	23598	14,811	24%	1,802
102	Jun-2019	18925	12,073	-37%	1,541
103	Jul-2019	27036	16,324	56%	1,826
104	Aug-2019	24848	15,561	-3%	2,127
105	Sep-2019	25329	15,354	3%	1,916
106	Oct-2019	26307	15,972	9%	2,073
107	Nov-2019	25092	14,828	-8%	2,323
108	Dec-2019	22452	14,818	17%	2,548
109	Jan-2020	23686	16,408	-18%	1,827
110	Feb-2020	23106	15,237	-7%	1,840

Lanjutan Tabel 1. Data uji

Data ke-	Bulan dan Tahun	Pendapatan Purnajual, x1,000,000 (X1)	Jumlah Unit Service (X2)	Pertumbuhan Pasar, % (X3)	Penjualan Kendaraan Niaga, Unit (Y)
111	Mar-2020	21066	13,739	-11%	1,840
112	Apr-2020	13784	9,240	-29%	1,079
113	May-2020	13255	8,134	-46%	614
114	Jun-2020	19936	12,719	48%	941
115	Jul-2020	20166	13,433	23%	1,310
116	Aug-2020	20389	13,286	-10%	1,402
117	Sep-2020	20608	14,329	21%	1,470
118	Oct-2020	20991	13,456	2%	1,500
119	Nov-2020	21027	14,676	24%	1,710
120	Dec-2020	19678	13,366	1%	1,944

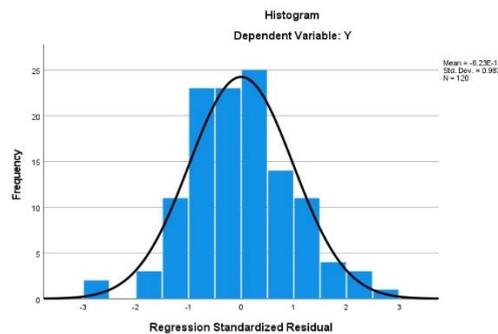
Tabel 2. Statistik data input SPSS

Descriptive Statistics			
	Mean	Std. Deviation	N
Y	1535.983	450.3775	120
X1	14705.80	5856.559	120
X2	11608.95536	3239.195955	120
X3	.0149166667	.1862364803	120

3.1. Pengujian Data

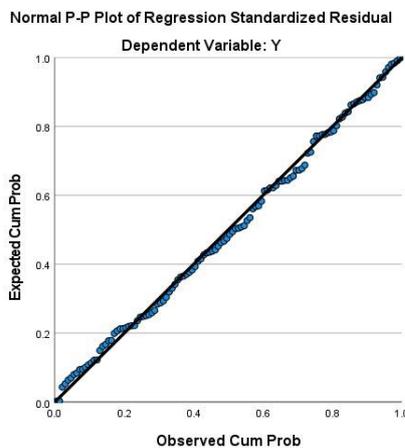
A. Uji Normalitas

Uji normalitas adalah sebuah pengujian yang akan dilakukan dengan tujuan untuk menilai persebaran data pada sebuah variabel, sehingga dapat diketahui apakah persebaran data tersebut berdistribusi normal atau tidak.



Gambar 5. Histogram uji normalitas

Berdasarkan histogram di atas, menunjukkan bahwa histogram mampu mengikuti kurva distribusi normal, sehingga dapat dinyatakan bahwa data berdistribusi normal dan asumsi normalitas terpenuhi. Selain dengan menggunakan plot histogram di atas, dapat pula dilihat melalui grafik normal p-p plot. Grafik normal p-p ini akan menggambarkan apakah data dapat mengikuti garis lurus atau tidak. Jika dapat mengikuti garis lurus, maka dapat dikatakan data memenuhi ketentuan normalitas.



Gambar 6. Uji normalitas dengan diagram normal p-p plot

Pada diagram normal p-p plot, dinyatakan bahwa data dapat mengikuti garis lurus, sehingga dapat diasumsikan bahwa data memenuhi normalitas. Berdasarkan kedua uji di atas, maka dapat disimpulkan bahwa data sampel yang digunakan sudah teruji normalitasnya.

B. Uji Multikolinearitas

Uji multikolinearitas adalah uji yang dilakukan untuk memastikan apakah di dalam sebuah model regresi ada interkorelasi atau ada gejala kolinearitas antar variabel bebas. Interkorelasi adalah hubungan yang linear atau hubungan yang kuat antar satu variabel bebas atau variabel prediktor dengan variabel prediktor lainnya pada sebuah model regresi. Interkorelasi dapat dilihat dengan nilai korelasi antara variabel bebas, nilai VIF dan *tolerance*, nilai *eigenvalue* dan *condition index*, serta nilai standar eror koefisien beta atau koefisien regresi partial. Hasil yang diharapkan pada pengujian ini adalah tidak adanya multikolinearitas pada data.

Tabel 3. Korelasi

		Y	X1	X2	X3
Pearson Correlation	Y	1.000	.191	-.003	.172
	X1	.191	1.000	.911	.160
	X2	-.003	.911	1.000	.164
	X3	.172	.160	.164	1.000
Sig. (1-tailed)	Y	.	.018	.487	.030
	X1	.018	.	.000	.040
	X2	.487	.000	.	.036
	X3	.030	.040	.036	.
N	Y	120	120	120	120
	X1	120	120	120	120
	X2	120	120	120	120
	X3	120	120	120	120

Pada tabel di atas, dinyatakan bahwa hasil analisis interkorelasi antara variabel bebas melalui nilai koefisien korelasi pearson adalah sebesar $r(x_1) = 0.191$, $r(x_2) = -0.003$ dan $r(x_3) = 0.172$. Syarat terjadinya multikolinearitas adalah jika nilai r lebih dari 0.8, sehingga berdasarkan tabel di atas dinyatakan tidak terjadi multikolinearitas antar variabel bebas. Selain dengan melihat nilai koefisien korelasi pearson, dapat pula dilihat berdasarkan nilai standar eror dan koefisien beta regresi parsial.

Tabel 4. Koefisien

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients Beta	t	Sig.	95.0% Confidence Interval for B		Correlations			Collinearity Statistics		
		B	Std. Error				Lower Bound	Upper Bound	Zero-order	Partial	Part	Tolerance	VIF	
1	(Constant)	1960.931	151.278		12.962	<.001	1661.306	2260.556						
	X1	.087	.015	1.127	5.773	<.001	.057	.116	.191	.472	.465	.170	5.869	
	X2	-.147	.027	-1.056	-5.409	<.001	-.201	-.093	-.003	-.449	-.436	.170	5.877	
	X3	399.764	197.590	.165	2.023	.045	8.413	791.115	.172	.185	.163	.972	1.028	

a. Dependent Variable: Y

Pada tabel di atas dapat dilihat bahwa nilai standar eror, yaitu $X_1 = 0.015$, $X_2 = 0.027$, $X_3 = 197.590$, serta nilai koefisien beta $X_1 = 1.127$, $X_2 = -1.056$ dan $X_3 = 0.165$. Ketentuan terjadinya multikolinearitas adalah jika standar eror dan koefisien beta bernilai lebih dari 1. Sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak terjadi multikolinearitas pada data X_2 dan X_3 , untuk data X_1 perlu dilakukan pengujian dengan metode lainnya, yaitu berdasarkan nilai VIF dan *tolerance*.

Ketentuan terjadi multikolinearitas adalah jika nilai *tolerance* kurang dari 0,01 dan VIF lebih dari 10. Pada tabel didapatkan nilai *tolerance* $X_1 = 0.170$, $X_2 = 0.170$ dan $X_3 = 0.972$, serta nilai VIF $X_1 = 5.869$, $X_2 = 5.877$ dan $X_3 = 1.028$. Dengan demikian dapat simpulkan bahwa data tidak terjadi multikolinearitas.

Berdasarkan pengujian di atas, dapat disimpulkan bahwa tidak terjadi multikolinearitas pada data, sehingga hasil pengujian dikatakan reliabel atau terpercaya, dalam artian kebal terhadap perubahan-perubahan yang terjadi pada variabel lainnya di dalam model regresi berganda.

3.2. Hasil Pengujian

A. Hasil Prediksi

Berdasarkan pengujian yang dilakukan pada bab 3, didapatkan kesimpulan bahwa data yang digunakan untuk prediksi baik untuk dilakukan prediksi. Berdasarkan hasil dari pengujian tersebut didapatkan persamaan prediksinya adalah sebagai berikut :

Diketahui :

$$a = 1960.931; b_1 = 0.087; b_2 = -0.147; b_3 = 399.764$$

$$y = a + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3$$

$$y = 1960.931 + 0.087x_1 + (-0.147)x_2 + 399.764x_3$$

Setelah didapatkan persamaan regresi bergandanya, langkah selanjutnya adalah menghitung nilai prediksi dari persamaan tersebut, yaitu dengan mengambil nilai X1, X2 dan X3 pada data terakhir.

Tabel 5. Data lima bulan terakhir

Data ke-	Bulan dan Tahun	Pendapatan Purnajual, x1,000,000 (X1)	Jumlah Unit Service (X2)	Pertumbuhan Pasar, % (X3)	Penjualan Kendaraan Niaga, Unit (Y)
116	Aug-2020	20389	13,286	-10%	1,402
117	Sep-2020	20608	14,329	21%	1,470
118	Oct-2020	20991	13,456	2%	1,500
119	Nov-2020	21027	14,676	24%	1,710
120	Dec-2020	19678	13,366	1%	1,944

Pada tabel di atas, diketahui bahwa penjualan terakhir adalah pada bulan Desember 2020 dengan siklus data penjualan per bulan. Dengan demikian data penjualan yang akan diprediksi adalah data penjualan pada bulan Januari 2021. Berikut hasil prediksinya :

$$y = 1960.931 + 0.087(19,678) + (-0.147)(13,366) + 399.764(0.01)$$

$$y = 1,712.05 \cong 1,712$$

Berdasarkan hasil prediksi di atas, dinyatakan bahwa penjualan kendaraan niaga pada bulan Januari 2021 adalah sebesar 1,712 unit. Jika melihat kepada data aktual penjualan kendaraan niaga di perusahaan kendaraan niaga ini, pada bulan Januari 2021 adalah sebesar 1647 unit. Artinya memiliki selisih sebesar 65 unit atau selisih sebesar 3.88 % yang termasuk ke dalam error yang kecil yang masih dalam kategori wajar. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa proses prediksi yang dilakukan dengan metode regresi linier berganda ini dapat dinyatakan berhasil.

B. Analisis Error

Berdasarkan pengujian yang dilakukan pada bab 3, didapatkan kesimpulan bahwa data yang digunakan untuk prediksi baik untuk dilakukan prediksi. Berdasarkan hasil dari pengujian tersebut, dilakukan pengujian error dengan metode MAD.

$$MAD = \sum \left| \frac{A_t - F_t}{n} \right|$$

, dimana :

A_t adalah nilai penjualan aktual

F_t adalah nilai penjualan prediksi

n adalah jumlah sampel data

$$MAD = \left| \frac{-456}{120} \right| = 3.8$$

Berdasarkan rumus tersebut, didapatkan besarnya error MAD adalah sebesar 3.8. Besar error adalah sebesar 3.88 % dengan aktual pada bulan berikutnya, sehingga dapat dikatakan bahwa persamaan regresi linier berganda yang didapatkan cukup baik untuk memprediksi penjualan kendaraan niaga di perusahaan kendaraan niaga ini.

4. PENUTUP

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dengan metode regresi linier berganda pada aplikasi SPSS, didapatkan hasil bahwa metode regresi linier berganda masih relevan dan sangat baik untuk digunakan dalam proses prediksi dengan nilai error MAD sebesar 3.80. Dengan error tersebut didapatkan penjualan kendaraan niaga sebesar 1,712 unit di bulan Januari 2021 pada sebuah perusahaan kendaraan niaga. Dengan demikian, prediksi penjualan kendaraan niaga terbukti dipengaruhi oleh pergerakan pendapatan purnajual, jumlah unit *service* dan pertumbuhan pasar kendaraan niaga.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Gaikindo, "Prediksi Pasar Bus dan Bus Membaik", diunduh pada 29 Maret 2021 dari situs Gaikindo : <https://www.gaikindo.or.id/gaikindo-prediksi-pasar-truk-dan-bus-membaik/>, 2020.
- [2] Suwadi, N. B., "Pengaruh Kualitas Layanan PurnaJual Terhadap Mobil Toyota Avanza Pada PT. Hadji Kalla Di Kota Makassar". Makassar: Skripsi Universitas Negeri Makassar
- [3] Stevenson, W. J., "Operation Management". McGraw-Hill Irwin, 2002.
- [4] M. Herdiansyah, P. Irfansyah, and N. Farkhatin, "Perancangan Aplikasi Rental Mobil Pada Pt. Cililitan Utama Jaya Menggunakan Mail Gateway," in *Semnas Ristek (Seminar Nasional Riset dan Inovasi Teknologi)*, 2021, vol. 5, no. 1.
- [5] Amrin, "Data Mining Dengan Regresi Linier Berganda Untuk Peramalan Tingkat Inflasi", *Jurnal Techno Nusa Mandiri*, vol. XIII, no. 1 Maret 2016, pp. 74-79, 2016.
- [6] Alif Al-Fadhilah Nur Wahyudin, A. P., "Penerapan Algoritma Regresi Linear Berganda Pada Estimasi Penjualan Mobil Astra Isuzu", *Techno.COM*, vol. 19, no. 4, pp. 364-374, 2020.
- 2017.
- [7] Handoko, T. H., "Dasar-Dasar Management Produksi dan Operasi". Yogyakarta: BPFE Yogyakarta, 1984.
- [8] Hartini, S., "Teknik Mencapai Produksi Optimal". Bandung: Lubuk Agung, 2011.
- [9] Heizer, J. &, "Operations Management Sustainability and Supply Chain Management Eleventh Edition". United States: Pearson Education, Inc., 2011.
- [10] Nasution, A.H dan Prasetyawan, Yudha, "Perencanaan Dan Pengendalian Produksi". Yogyakarta: Graha Ilmu, 2008.