

Implementasi Data Mining Untuk Memprediksi Tingkat Penjualan Sparepart Mobil di Car Station Dengan Menggunakan Metode Regresi Linier Berganda

Suci Amandani Purba¹, Zulfian Azmi², Saniman³

^{1,2} Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

³ Sistem Komputer, STMIK Triguna Dharma

Email: ¹amandanisuci20@gmail.com, ²zulfian.azmi@gmail.com, ³sanisani.murdi@gmail.com

Email Penulis Korespondensi: amandanisuci20@gmail.com

Abstrak

Teknologi saat ini telah berkembang dengan sangat pesat dan membawa perubahan yang sangat besar karena dengan teknologi tersebut kita dapat memperoleh informasi dengan sangat cepat, akurat dan tidak terbatas waktu dan tempat. Salah satu sektor yang berkembang dalam perkembangan teknologi adalah di bidang otomotif yang menawarkan berbagai produk unggulan, seperti Bumper, Head Lamp, Stop Lamp, Fender, dan sebagainya. Permasalahannya adalah perlu adanya suatu sistem yang dapat digunakan pemilik Car Station dalam mengambil keputusan untuk menentukan jumlah barang yang harus disediakan. Permasalahan tersebut dapat diselesaikan dengan mengimplementasikan konsep Data Mining yang digunakan untuk membantu pihak Car Station dalam merencanakan penyediaan stok yang diharapkan mampu memberikan hasil terbaik sehingga kecil kemungkinan resiko kesalahan dalam menyediakan stok. Data mining dengan menggunakan metode Regresi linier berganda merupakan suatu algoritma yang digunakan untuk menelusuri pola hubungan antara variabel terikat dengan dua atau lebih variabel bebas. Hasil penelitian ini mempermudah bagian penyedia stok Car Station dalam melakukan perencanaan penyediaan stok barang serta memberitahu kan pihak perusahaan tentang produk-produk paling banyak dibeli oleh konsumen.

Kata Kunci: Sparepart, Data Mining, Penjualan, Regresi Linier Berganda, Otomotif

Abstract

It is fair to say that technology has developed rapidly in recent times, with significant changes being brought about as a result. The ability to obtain information quickly, accurately and without being limited by time or place is undoubtedly one of the most beneficial aspects of this technology. One area that has seen considerable growth in recent times is the automotive sector, which offers a wide range of high-quality products, including bumpers, headlamps, stop lamps, fenders, and many others. One challenge that we've identified is the need for a system that can be used by Car Station owners to help them make decisions about the number of items that should be provided. One possible solution to this problem could be the implementation of the concept of data mining. This could assist the Car Station in planning the supply of stock, with the aim of providing the best results and reducing the possibility of error in providing stock. Data mining using the multiple linear regression method is an algorithm that can help us understand the relationship between the dependent variable and two or more independent variables. The results of this study could potentially make it easier for the Car Station stock provider to plan the supply of goods and inform the company about the products most purchased by consumers..

Keywords: Spare Parts, Data Mining, Sales, Multiple Linear Regression, Automotive (at least 5 words related to the research content separated by commas)

1. PENDAHULUAN

Suku cadang atau yang biasa disebut dengan *sparepart* merupakan alat penunjang mesin-mesin yang digunakan untuk memproduksi suatu produk sehingga suku cadang mempunyai peranan yang sangat vital bagi kelangsungan proses produksi di setiap perusahaan manufaktur [1].

Permasalahannya adalah perlu adanya suatu sistem yang dapat digunakan oleh pemilik dalam mengambil keputusan untuk menentukan jumlah barang yang harus disediakan yaitu membuat sebuah basis data yang memiliki konsep *Data Mining* yang digunakan dalam merencanakan penyediaan stok sehingga kecil kemungkinan resiko kesalahan dalam menyediakan stok. Dalam menjalankan usahanya, pihak bengkel harus memperhatikan perencanaan dan pengendalian persediaan *sparepart* yang dibeli oleh pelanggan. Jika permintaan pembelian *sparepart* mobil meningkat, maka dapat mengambil keputusan untuk menambah stok *sparepart* agar permintaan pelanggan selalu terpenuhi. Prediksi adalah suatu perhitungan untuk meramalkan keadaan di masa mendatang melalui pengujian keadaan di masa lalu [2].

Memprediksi bertujuan untuk memudahkan bagian penyedia stok bengkel dalam melakukan perencanaan persediaan stok barang serta memberitahu pihak bengkel tentang produk-produk paling banyak dibeli oleh konsumen. Metode yang terdapat dalam *data mining* yang sering digunakan untuk memprediksi salah satunya yaitu metode *K-Nearest Neighbour* (KNN). Metode ini merupakan metode yang digunakan untuk melakukan klasifikasi terhadap objek berdasarkan data pembelajaran yang jaraknya paling dekat dengan objek tersebut, *K-Nearest Neighbour* (KNN) sebagai salah satu dari sepuluh algoritma *data mining* yang paling berpengaruh [3].

Selain itu juga terdapat metode Regresi Linear Berganda. Metode ini merupakan model regresi linear dengan melibatkan lebih dari satu variable terkait dengan dua atau lebih variabel bebas [4].

Tujuan penelitian ini untuk mempermudah pemilik usaha dalam penyediaan stok barang untuk periode yang akan datang.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Tahapan Penelitian

Dalam teknik pengumpulan data dilakukan dua tahapan diantaranya sebagai berikut :

1. Observasi

Metode ini digunakan untuk mengumpulkan informasi tentang kunjungan langsung pelanggan ke Car Station dan melakukan survei mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi tinggi atau rendahnya permintaan suku cadang yang dijual di Car Station.

2. Wawancara

Pengumpulan informasi dengan mengarahkan pertanyaan dan balasan langsung dengan sumber dari item yang diteliti untuk mendapatkan data yang ideal. Wawancara diarahkan untuk mengetahui proses kerja dari artikel yang diteliti yang akan digunakan dalam menentukan bahan-bahan yang akan dibuat. Manajer suku cadang Car Station ditanyai mengenai penjualan produk suku cadang pada tahap wawancara. Variabel-variabel yang menjadi tolak ukur dalam memprediksi target penjualan produk suku cadang adalah sebagai berikut, berdasarkan temuan wawancara:

Tabel 1. Realisasi Data penjualan *Sparepart* 2021

Realisasi													
No	Nama Sparepart	Tahun 2021											
		Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember
1	Bumper	10	8	5	11	7	8	10	12	10	10	8	12
2	Head Lamp	12	10	7	9	4	8	10	11	6	8	10	10
3	Stop Lamp	7	12	12	8	10	7	9	9	10	12	7	6
4	Fender	10	10	8	10	7	9	6	8	5	7	12	12

Tabel 2. Data Target penjualan *Sparepart* 2021

Target Penjualan													
No	Nama Sparepart	2021											
		Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember
1	Bumper	20	15	15	30	20	15	20	20	15	25	15	30
2	Head Lamp	15	30	15	25	20	20	25	28	20	25	25	15
3	Stop Lamp	30	15	30	25	25	20	15	25	20	25	28	15
4	Fender	30	20	25	28	30	20	15	18	20	25	30	20

Tabel 3. Data Peminat *Sparepart* 2021

Peminat													
No	Nama Sparepart	2021											
		Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember
1	Bumper	12	10	7	13	10	10	12	13	11	12	9	14
2	Head Lamp	15	12	8	10	7	10	12	12	8	9	12	12
3	Stop Lamp	9	13	15	10	11	8	10	10	13	13	8	8
4	Fender	12	11	10	11	9	10	8	9	7	8	13	13

Tabel 4. Data Realisasi *Sparepart* 2022

Realisasi													
No	Nama Sparepart	Tahun 2022											
		Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember
1	Bumper	11	10	12	9	11	8	10	6	3	5	6	6
2	Head Lamp	8	9	11	7	8	10	10	5	7	7	8	5
3	Stop Lamp	6	5	7	7	9	8	10	8	5	6	9	8
4	Fender	12	10	9	11	9	10	12	8	7	9	10	12

Tabel 5. Data Target Penjualan *Sparepart* 2022

Target Penjualan													
No	Nama Sparepart	Tahun 2022											
		Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember
1	Bumper	20	20	15	18	28	28	25	25	20	28	20	15
2	Head Lamp	15	30	15	25	20	20	25	28	20	25	25	15
3	Stop Lamp	20	27	26	25	20	25	20	28	28	20	25	22
4	Fender	25	30	25	28	30	35	28	28	25	20	20	30

Tabel 6. Data Peminat *Sparepart* 2022

Peminat													
No	Nama Sparepart	Tahun 2022											
		Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember
1	Bumper	12	12	13	12	12	9	12	7	5	6	8	7
2	Head Lamp	10	10	12	8	10	11	12	7	8	8	10	7
3	Stop Lamp	8	7	8	10	10	9	12	10	6	8	10	10
4	Fender	14	11	10	13	11	12	14	9	10	11	12	15

Tabel 7. Data Realisasi *Sparepart* 2023

Realisasi													
No	Nama Sparepart	Tahun 2023											
		Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember
1	Bumper	5	7	5	9	9	10	6	5	7	8	7	6
2	Head Lamp	10	8	7	6	8	10	11	8	8	7	8	10
3	Stop Lamp	8	8	7	10	8	7	9	5	7	8	10	9
4	Fender	12	8	10	10	7	9	9	10	8	9	12	12

Tabel 8. Data Target Penjualan *Sparepart* 2023

Target Penjualan													
No	Nama Sparepart	Tahun 2023											
		Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember
1	Bumper	15	20	15	28	25	20	15	10	15	20	15	15
2	Head Lamp	20	15	15	20	25	22	15	15	15	15	20	15
3	Stop Lamp	20	20	20	15	20	20	18	12	16	16	18	20
4	Fender	25	20	30	15	25	28	20	15	18	15	25	30

Tabel 9. Data Peminat *Sparepart* 2023

Peminat													
No	Nama Sparepart	Tahun 2023											
		Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember
1	Bumper	7	8	6	10	11	12	8	6	9	10	8	8
2	Head Lamp	12	10	8	8	10	12	13	9	9	8	10	12
3	Stop Lamp	9	10	9	12	9	8	11	7	8	10	12	11
4	Fender	15	9	12	11	8	11	10	12	11	10	14	15

2.2 Data Mining

Data mining ini merupakan rangkaian proses untuk menemukan nilai tambah dari kumpulan data yang besar berupa pengetahuan yang selama ini tidak diketahui secara manual [4]. Dalam proses penggunaannya data mining selalu melibatkan teknik statistik, matematika, kecerdasan buatan, dan mesin pembelajaran yang biasanya digunakan untuk mengekstraksi dan merekonstruksi informasi yang bermanfaat dan pengetahuan yang terbentuk dari berbagai database besar dan kompleks. Sub Title 2 ini bisa juga berisi metode penyelesaian masalah, serta tahapan tahapan dari metode tersebut. Dalam naskah, nomor kutipan secara berurutan dalam tanda kurung siku [3], juga tabel angka dan angka secara berurutan seperti yang ditunjukkan pada Tabel 1 dan Gambar 1.

2.3 Regresi Linier Berganda

Metode *regresi linear* berganda adalah regresi yang meramalkan hubungan antara satu variabel tidak bebas (*dependent* variabel) (Y) dengan dua atau lebih variabel bebas (*independen* variabel) ($X_1, X_2, \dots, X_n$). Ada dua tahapan yang digunakan dalam menyelesaikan metode *regresi linear* berganda yaitu:

1. Menghitung koefisien regresi.
2. Dan menyederhanakan persamaan *regresi linear* berganda.

Dilakukan analisis ini guna untuk mengetahui hubungan antara variabel bebas dengan variabel tidak bebas. Untuk meramalkan Y, apabila semua nilai variabel bebas diketahui, maka dipergunakan persamaan *regresi linear* berganda.

Hubungan antara Y dan $X_1, X_2, \dots, X_n$, yang sebenarnya adalah sebagai berikut:

$$Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + \dots + b_nX_n$$

Keterangan:

Y = Variabel terikat (*dependent*)

a = Konstanta

b_1, b_2 = Koefisien regresi (nilai peningkatan atau penurunan)

X_1, X_2 = Variabel bebas (*independent*)

Untuk memperoleh koefisien *regresi* a, b_1 dan b_2 dapat diperoleh dengan cara simultan dari tiga persamaan sebagai berikut:

$$\sum Y = na + b_1 \sum X_1 + b_2 \sum X_2$$

$$\sum X_1 Y = a \sum X_1 + b_1 \sum X_1^2 + b_2 \sum X_1 X_2$$

$$\sum X_2 Y = a \sum X_2 + b_1 \sum X_1 X_2 + b_2 \sum X_2^2$$

2.3.1 Penyelesaian Menggunakan Metode Regresi Linier Berganda

1. Menghitung Koefisien Regresi

Tabel 10. Koefisien Regresi *Bumper*

NO	(Y)	(X ₁)	(X ₂)
1	111	240	133
2	97	262	115
3	84	213	103
Sigma	292	715	351

Tabel 11. Koefisien Regresi *Head Lamp*

NO	(Y)	(X ₁)	(X ₂)
1	106	263	127
2	95	262	113
3	101	212	121
Sigma	302	737	361

Tabel 12. Koefisien Regresi *Stop Lamp*

NO	(Y)	(X ₁)	(X ₂)
1	109	272	128
2	88	262	108
3	96	214	116
Sigma	293	748	352

Tabel 13. Koefisien Regresi *Fender*

NO	(Y)	(X ₁)	(X ₂)
1	104	283	121
2	119	324	142
3	116	266	138
Sigma	339	873	401

Table 13 Kofisiensi Regresi

NO	(Y)	(X ₁)	(X ₂)	YX ₁	YX ₂	X ₁ ²	Y ²	X ₁ .X ₂	X ₂ ²
<i>Bumper</i>	292	715	351	208780	102492	511225	85264	250965	123201
<i>Head Lamp</i>	302	737	361	222574	109022	543169	91204	266057	130321
<i>Stop Lamp</i>	293	748	352	219164	103136	559504	85849	263296	123904
<i>Fender</i>	339	873	401	295947	135939	762129	114921	350073	160801
Total	1226	3073	1465	946465	450589	2376027	377238	1130391	538227

Dari tabel diatas maka diketahui nilai:

Table 14 Kofisiensi Regresi Sigma

No	Sigma	Nilai
1	Y	1226
2	X ₁	3073
3	X ₂	1465
4	X ₁ Y	946465
5	X ₂ Y	450589
6	X ₁ ²	2376027
7	X ₂ ²	538277
8	Y ²	377238
9	X ₁ X ₂	1130391

2.3.2 Menyederhanakan Persamaan Regresi Linier Berganda

Setelah nilai $\sum X_1^2$, $\sum X_2^2$, $\sum Y$, $\sum X_1X_2$, $\sum X_1Y$ dan $\sum X_2Y$ diperoleh maka akan dibentuk persamaan *linear*. Berikut ini adalah persamaan *linear* yang dibentuk:

$$\begin{aligned} \sum Y &= na + b_1 \sum X_1 + b_2 \sum X_2 \\ 1226 &= 4a + 3073b_1 + 1465b_2 \end{aligned} \quad \dots \dots \dots \text{persamaan (1)}$$

$$\begin{aligned} \sum X_1Y &= a \sum X_1 + b_1 \sum X_1^2 + b_2 \sum X_1X_2 \\ 946465 &= 3073a + 2376027b_1 + 1130391b_2 \end{aligned} \quad \dots \dots \dots \text{persamaan (2)}$$

$$\begin{aligned} \sum X_2Y &= a \sum X_2 + b_1 \sum X_1X_2 + b_2 \sum X_2^2 \\ 450589 &= 1465a + 1130391b_1 + 538277b_2 \end{aligned} \quad \dots \dots \dots \text{persamaan (3)}$$

Nilai a_1 , b_1 , b_2 diperoleh dengan cara substitusi atau eliminasi berdasarkan 3 persamaan yang diperoleh pada proses sebelumnya.

Substitusi dari persamaan I

$$\begin{aligned} 1226 &= 4a + 3073b_1 + 1465b_2 \\ -4a &= 3073b_1 + 1465b_2 - 1226 \\ a &= -768,22 - 366,25 + 306,5 \end{aligned} \quad (1)$$

Persamaan II

$$\begin{aligned} 946465 &= 3073a + 2376027b_1 + 1130391b_2 \\ 946465 &= -2360740b_1 - 1.125.486b_2 + 941.874,5 + 2376027b_1 + 1130391b_2 \\ -18362 &= -60779b_1 - 19619b_2 \end{aligned} \quad \dots \dots \dots \text{persamaan (4)}$$

Persamaan III

$$450589 = 1465a + 1130391b_1 + 538277b_2$$

$$450589 = -1125442b_1 - 536.556b_2 + 449.022 + 1130391b_1 + 538277b_2$$

$$-6266 = -19619b_1 - 6683b_2 \dots \dots \dots \text{Persamaan (5)}$$

Eliminasi Persamaan IV dan V

$$-18362 = -60779b_1 - 19619b_2 \quad [4] \times \quad -19619$$

$$-6266 = -19619b_1 - 6683b_2 \quad [5] \times \quad -60779$$

$$360244078 = \cancel{1192423201} + 384905161$$

$$380841214,00 = \cancel{1192423201} + 406186057,00$$

$$-20597136 = -21280896b_2$$

$$b_2 = -20597136 / -21280896b_2$$

$$b_2 = 0,968$$

Substitusi b_2 ke persamaan IV

$$-18362 = -60779b_1 - 19619b_2 \quad (4)$$

$$-18362 = -60779b_1 - 19619(0,968) \quad (4)$$

$$-18362 = -60779b_1 - 18988,63709 \quad (4)$$

$$b_1 = -0,01$$

Substitusi b_1 dan b_2 ke persamaan I

$$1226 = 4a + 3073b_1 + 1465b_2 \quad (1)$$

$$1226 = 4a + 3073(-0,01) + 1465(0,968) \quad (1)$$

$$a = -40,062$$

Dari hasil perhitungan a, b1, b2 di atas jika hasilnya dimasukkan ke dalam persamaan berikut : $Y = a + b_1X_1 + b_2X_2$
Maka akan menghasilkan persamaan di bawah ini :

$$Y = -40,062 - 0,01X_1 + 0,968X_2$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN**3.1 Hasil Aplikasi**

Pada bagian ini yang ditampilkan berupa hasil dari sistem yang telah dibangun dalam memprediksi tingkat penjualan *sparepart* dengan menggunakan metode regresi linier berganda.

1. Tampilan Antarmuka Form Login

Berikut merupakan hasil tampilan form login yang telah dibuat :



Gambar 1 Form Login

2. Tampilan Menu Utama

Berikut merupakan hasil tampilan menu utama yang telah dibuat :



Gambar 2 Menu Utama

3. Tampilan Halaman Administrator

1. Data Penjualan

Berikut merupakan hasil tampilan data penjualan yang telah dibuat :

ID	Tahun	Nama Produk	X1	X2	Y
PJ01	Januari 2021	BUMPER	20	12	10
PJ02	Februari 2021	BUMPER	15	10	8
PJ03	Maret 2021	BUMPER	15	7	5
PJ04	April 2021	BUMPER	30	13	11
PJ05	Mei 2021	BUMPER	20	10	7
PJ06	Juni 2021	BUMPER	15	10	8
PJ07	Juli 2021	BUMPER	20	12	10
PJ08	Agustus 2021	BUMPER	20	13	12
PJ09	September 2021	BUMPER	15	11	10
PJ10	Oktober 2021	BUMPER	25	12	10
PJ11	November 2021	BUMPER	15	9	8

Gambar 3 Data Penjualan

2. Proses Regresi

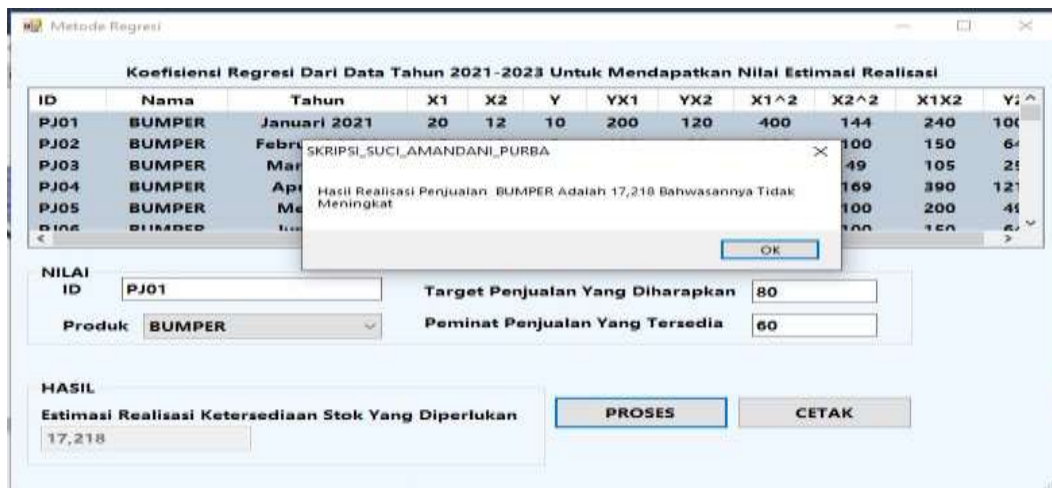
Berikut merupakan hasil tampilan proses regresi yang telah dibuat :

ID	Nama	Tahun	X1	X2	Y	YX1	YX2	X1^2	X2^2	X1X2	Y^2
PJ01	BUMPER	Januari 2021	20	12	10	200	120	400	144	240	100
PJ02	BUMPER	Februari 2021	15	10	8	120	80	225	100	150	64
PJ03	BUMPER	Maret 2021	15	7	5	75	35	225	49	105	25
PJ04	BUMPER	April 2021	30	13	11	330	143	900	169	390	121
PJ05	BUMPER	Mei 2021	20	10	7	140	70	400	100	200	49
PJ06	BUMPER	Juni 2021	15	10	8	120	80	225	100	150	64

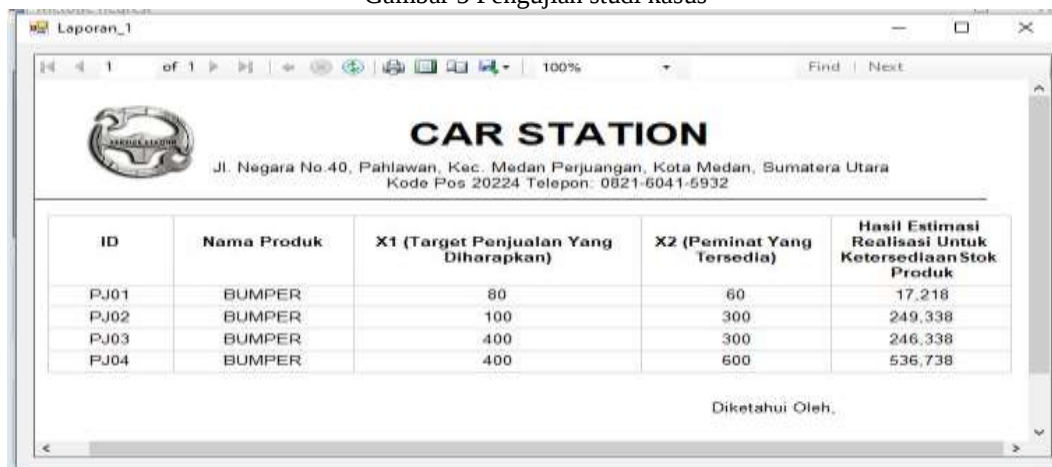
Gambar 4 Proses Regresi

3. Tampilan Pengujian Studi kasus

Berikut merupakan hasil tampilan pengujian studi kasus yang telah dibuat :



Gambar 5 Pengujian studi kasus



Gambar 6 Laporan Hasil Pengujian

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan mengenai prediksi penjualan spare part dengan menerapkan algoritma prediksi pada sistem yang dirancang dan dibangun, dapat disimpulkan bahwa observasi dilakukan dengan mengunjungi lokasi penelitian serta melakukan wawancara kepada pimpinan untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi penjualan spare part atau suku cadang. Kegiatan tersebut dilakukan melalui analisis terhadap permasalahan yang ada sebagai dasar dalam memprediksi penjualan suku cadang.

Selanjutnya, dilakukan proses eliminasi dengan menggunakan variabel X1 dan X2 serta mencari nilai koefisien regresi untuk memprediksi hasil realisasi penjualan suku cadang di Car Station menggunakan metode Regresi Linier Berganda yang didasarkan pada penelitian. Selain itu, digunakan bahasa pemodelan UML dalam perancangan aplikasi sistem dengan menyusun diagram use case, diagram aktivitas, dan diagram kelas sebagai model sistem yang akan dibangun menggunakan bahasa pemrograman Visual Basic. Pengujian aplikasi dilakukan melalui proses penginputan dan pengolahan data regresi untuk menghasilkan prediksi realisasi penjualan spare part. Hasil pengujian menunjukkan bahwa penerapan metode Regresi Linier Berganda dapat digunakan untuk memprediksi penjualan spare part pada Car Station.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih saya sampaikan kepada orangtua saya, Bapak Dr.Zulfian Azmi, S.T., M.Kom, Bapak Saniman, S.T., M.Kom, teman-teman serta pihak-pihak yang telah mendukung dalam penyelesaian penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. Sunia, K. and A. P. Jusia, "Penerapan Data Mining Untuk Clustering Data Penduduk Miskin Menggunakan Algoritma K-Means," *STIKOM Dinamika Bangsa*, pp. 121-134, 2019.
- [2] P. Katemba and R. K. Djoh, "Prediksi Tingkat Produksi Kopi Menggunakan Regresi Linear," *Jurnal Ilmiah FLASH*, vol. III, 2017.

- [3] E. Triyanto, H. Sismoro and D. A. Laksito, "Implementasi Algoritma Regresi Linear Berganda Untuk Memprediksi Produksi Padi Di Kabupaten Bantul," *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi Univrab*, vol. IV, no. 2477-2062, pp. 73-86, 2019.
- [4] G.Napitupuli, "Penerapan Data Mining Terhadap Penjualan Pipa Pada Cv. Gaskindo Sentosa Menggunakan Metode Algoritma Apriori," *Jurnal Riset Informatika*, 2019.
- [5] P. Winasis, "Penerapan Data Mining Untuk Analisis Pola Belanja Konsumen Menggunakan Algoritma Apriori Pada Mall Cpm Jakarta", 2019.
- [6] P.Katempa and R.Koro Djoh, "Prediksi Tingkat Produksi Kopi Menggunakan Regresi Linear," *Jurnal Ilmiah FLASH*, 2017.
- [7] M.Zunaidi , A. Nasyuha and S.Sinaga, " Penerapan Data Mining Untuk Memprediksi Pertumbuhan Jumlah Penderita Human Immunodeficiency Virus (HIV) Menggunakan Metode Multiple Linier Regression (Studi Kasus Dinas Kesehatan Provinsi Sumatera Utara)," 2020.
- [8] S. , R. Nurmalinga, " Perencanaan dan Pengembangan Aplikasi Absensi Mahasiswa Menggunakan Smart Card Guna Pengembangan Kampus Cerdas (Studi Kasus Politeknik Negeri Tanah Laut)," *Jurnal Intra-Tech*, vol. I, no. 2, pp. 18-27, 2017.
- [9] M. Prihandoyo " Unified Modeling Language (UML) Model Untuk Pengembangan Sistem Informasi Akademik Berbasis Web," *Jurnal Informatika: Jurnal Pengembangan IT (JPIT)* , vol. III, no. 1, 2018.
- [10] S. "Implementasi Diagram UML (Unified Modelling Language) Pada Perancangan Sistem Informasi Remunerasi Dosen Dengan Database Oracle (Studi Kasus: UIN Sumatera Utara Medan)," *ALGORITMA: Jurnal Ilmu Komputer dan Informatika*, vol. III, no. 1, pp. 1-9, 2018.
- [11] T. S. Waruwu, and S. Nasution, "Siremis: Sistem Informasi Rekam Medis Puskesmas Kecamatan Matraman Jakarta," *INTENSIF*, vol. III, no. 2, 2019.
- [12] T. S. Waruwu, and S. Nasution, "Pengembangan Keamanan Web Login Portal Dosen Menggunakan Unified Modelling Language (UML)," *Jurnal Mahajana Informasi*, vol. III, no. 1, pp. 34-40, 2018.
- [13] M. Analisa Perancangan Sistem Berorientasi Objek Dengan UML, Bandung: Informatika, 2019.
- [14] R. . S. RAZAQI and A. A. SUPARTO, "Sistem Informasi Penjualan Menggunakan Visual Basic 2010 Di Toko Fitri Kecamatan Banyuputih Tahun 2017/2018," *JURNAL IKA* , vol. VII, no. 1, pp. 31-45, 2019.
- [15] V. Frendiana and P. U. D. Satrio, "Pembuatan Aplikasi Desktop Menggunakan VB .NET dan SQL Server pada Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Nahdlatul Ulama Sidoarjo," *Prosiding Seminar Nasional Teknik Elektro*, vol. IV, no. 1, pp. 11-15, 2019.
- [16] D. Afriani, "Perancangan Knowledge Management System Dengan Suci Model Pada Layanan Perbaikan Ac Mobil Di Bengkel Agung Motor Cinere Menggunakan Vb.Net," *Jurnal Informatika SIMANTIK*, vol. IV, no. 1, pp. 29-35, 2019.
- [17] A. Winarno and M. Isnaini, "Meningkatkan Kualitas Waktu Pelayanan Administrasi Kantor Desa dengan Pemanfaatan Microsoft Access Berjaringan LAN (Local Area Network)," *Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*, vol. V, no. III, pp. 343-357, 2019.
- [18] T. Perkasa and C. P. Rahayu, "Program Aplikasi Tata Kelola Perpustakaan Program Studi Sistem Komputer Universitas Surakarta Berbasis Visual Basic 6.0," 2, vol. XVII, no. 1, pp. 47-54, 2018.
- [19] D. Haryanto and D. Argadila, "Sistem Informasi Pengarsipan Data Konsumen Di Pt. Dinasti Pertiwi "Perumahan Dewasari," *JURNAL TEKNIK INFORMATIKA*, vol. VII, no. 1, pp. 11-18, 2019.
- [20] M. Abdurahman , "Sistem Informasi Pengolahan Data Pembelian Dan Penjualan Pada Toko Koloncucu Ternate," *Indonesian Journal on Information System*, vol. II, no. 1, 2017.