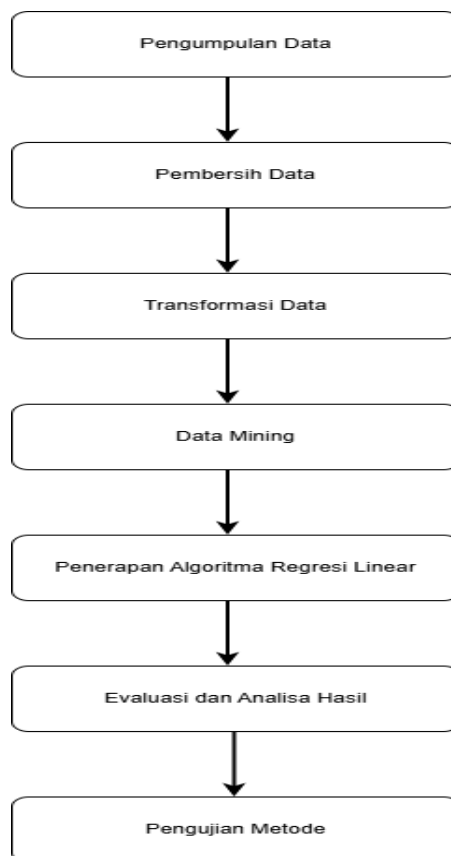


## BAB III

### METODE ANALISA

#### 3.1 Kerangka Kerja Penelitian

Kerangka kerja penelitian dalam penelitian ini dirancang untuk memastikan setiap tahapan analisis dan perancangan berjalan secara terstruktur dan sistematis. Penelitian ini bertujuan untuk memprediksi permintaan produk kacamata pada Optik Sahabatku menggunakan metode Regresi Linear.



**Gambar 3.1 Desain Penelitian**

Proses penelitian ini dibagi menjadi lima tahapan utama, yang masing-masing memiliki peran penting dalam mencapai tujuan penelitian. Adapun tahapan tersebut adalah sebagai berikut:

#### 1. Pengumpulan Data

Pada tahap pengumpulan data, tujuan utamanya adalah mengumpulkan informasi yang relevan untuk menganalisis permintaan produk kacamata. Data yang dikumpulkan biasanya berasal dari catatan penjualan yang telah dilakukan oleh toko, yang mencakup berbagai aspek yang dapat memengaruhi permintaan. Beberapa jenis data yang dapat dikumpulkan antara lain:

- a. Data Penjualan: Meliputi jumlah unit kacamata yang terjual dalam periode tertentu (mingguan).
- b. Harga Produk: Data mengenai harga jual produk yang bisa memengaruhi permintaan.
- c. Jenis Kacamata: mengenai kategori atau tipe kacamata yang dijual kepada konsumen, seperti kacamata minus, plus, anti radiasi, hitam, baca, dan fashion, yang digunakan untuk mengetahui pengaruhnya terhadap jumlah permintaan.
- d. Pendapatan: Untuk mengumpulkan data pendapatan mengenai harga jual produk yang dapat memengaruhi permintaan.

#### 2. Pembersih Data

Sebelum proses data mining dapat dilaksanakan perlu dilakukan tahap preprocessing, pada tahap ini akan dilakukan proses integrasi data untuk

penggabungan data dari database yang berbeda, selanjutnya dilakukan data cleaning untuk menghasilkan dataset yang bersih sehingga dapat digunakan dalam tahap berikutnya yaitu mining. Integrasi data tahap ini adalah proses penggabungan data dari berbagai database yang berbeda, sehingga data tersebut saling berintegrasi. Data integrasi dilakukan pada atribut-atribut yang mengidentifikasi entitas-entitas yang unik. Pada tahapan ini tidak ada penggabungan data dikarenakan data yang diambil berasal dari satu database. Data Cleaning Tahap ini adalah tahap awal dari proses KDD. Pada tahapan ini data yang tidak relevan, missing value, dan radudant harus dibersihkan. Hal ini dikarenakan data yang ralevan, tidak missing value, dan tidak radudant merupakan syarat awal dalam melakukan data mining. Suatu data dikatakan missing value jika terdapat atribut dalam dataset yang tidak berisi nilai atau kosong, sedangkan data dikatakan radudant jika dalam satu dataset lebih dari satu record yang berisi nilai yang sama, setelah melakukan cleaning terhadap data yang lebih memenuhi syarat berdasarkan data penjualan.

### 3. Transformasi Data

Transformasi data dilakukan untuk menyiapkan dataset agar sesuai dengan kebutuhan algoritma. Transformasi yang digunakan meliputi: (1) pembentukan variabel target dan variabel prediktor; (2) penyesuaian tipe data; dan (3) normalisasi Min-Max jika diperlukan untuk menguji dampak perbedaan skala fitur pada model regresi.

#### 4. Data Mining

Setelah data dikumpulkan, tahap selanjutnya adalah penerapan teknik data mining untuk menggali pola atau informasi yang berguna dari data, seperti klasifikasi, regresi, clustering, asosiasi dan decision tree. Proses ini bertujuan untuk menemukan hubungan tersembunyi dalam data yang mungkin tidak teridentifikasi dengan analisis tradisional. Beberapa metode yang digunakan dalam data mining pada Regresi Linear digunakan untuk menganalisis hubungan linier antara variabel menentukan variabel independen (seperti harga, jenis kacamata, periode waktu, stok tersedia dan promosi) dengan variabel dependen (permintaan produk kacamata).

#### 5. Penerapan Metode Regresi Linear

Setelah data diproses, tahap selanjutnya adalah perancangan model dan klasifikasi. Pada tahap ini, metode yang digunakan untuk membangun model prediksi yaitu Regresi Linear untuk menganalisis hubungan linear antara variabel independen (seperti harga kacamata, jenis kacamata dan pendapatan) dengan variabel dependen (permintaan produk kacamata). Tujuan dari regresi linear adalah untuk memperoleh model yang dapat memprediksi permintaan produk berdasarkan variabel-variabel tersebut. Model-model ini kemudian diuji menggunakan dataset yang dibagi menjadi dua bagian utama:

- a. Data Training digunakan untuk melatih model sehingga dapat memprediksi permintaan produk berdasarkan variabel yang ada.

b. Data Testing digunakan untuk menguji kemampuan model dalam memprediksi permintaan produk pada data yang belum pernah dilatih sebelumnya.

#### 6. Evaluasi dan Analisis Hasil

Setelah penerapan metode regresi linear, langkah berikutnya adalah evaluasi dan analisis hasil. Pada tahap ini, hasil dari model regresi linear akan dievaluasi untuk mengukur efektivitas dan akurasi prediksi yang dihasilkan. Metrik seperti *Mean Squared Error* (MSE) dan *Root Mean Squared Error* (RMSE) digunakan untuk mengukur kesalahan model dalam prediksi.

#### 7. Pengujian Metode

Tahap terakhir adalah pengujian metode. Disini model yang telah dibangun diuji dengan data yang belum pernah dilatih sebelumnya untuk memastikan bahwa model tersebut dapat memprediksi dengan akurat pada data yang baru. Pengujian ini bertujuan untuk memastikan keandalan dan generalisasi model yang diterapkan.

### 3.2 Identifikasi Masalah

Optik Sahabatku di Langgapayung menghadapi tantangan dalam meramalkan permintaan produk kacamata secara akurat. Permintaan terhadap produk kacamata di optik ini sangat bervariasi tergantung pada beberapa faktor, seperti harga, jenis kacamata, musim, dan promosi yang dilakukan. Tanpa sistem analisis yang tepat, optik kesulitan untuk merencanakan persediaan produk yang optimal, sehingga sering kali terjadi kekurangan stok pada produk yang laris dan kelebihan stok pada produk yang kurang diminati.

Saat ini, strategi pemasaran dan penetapan harga yang diterapkan masih bersifat umum dan kurang berbasis data. Hal ini menyebabkan ketidaktepatan dalam menyesuaikan produk dengan permintaan pasar, yang pada gilirannya mengurangi efektivitas promosi dan penjualan. Misalnya, harga yang tidak kompetitif atau promosi yang tidak tepat sasaran dapat menurunkan tingkat penjualan kacamata.

Untuk mengatasi masalah ini, diperlukan metode analisis yang mampu meramalkan permintaan produk kacamata dengan mempertimbangkan faktor-faktor yang mempengaruhi penjualan. Salah satu solusi yang dapat digunakan adalah metode regresi linear, yang memungkinkan analisis hubungan antara faktor-faktor seperti harga kacamata, jumlah promosi, musim, dan kategori produk terhadap jumlah permintaan. Penerapan regresi linear dalam penelitian ini bertujuan untuk Menentukan pengaruh variabel harga dan promosi terhadap permintaan produk kacamata, membangun model matematis yang dapat memprediksi permintaan kacamata berdasarkan data historis yang ada. menyusun strategi pemasaran yang lebih efisien dengan menyesuaikan harga dan promosi untuk mengoptimalkan penjualan. Dengan menggunakan regresi linear, Optik Sahabatk diharapkan dapat meramalkan permintaan produk secara akurat dan membuat keputusan yang lebih tepat dalam pengelolaan stok, penetapan harga. Dengan demikian, optik dapat meningkatkan kepuasan pelanggan dan memaksimalkan pendapatan melalui kebijakan yang berbasis pada analisis data yang lebih akurat dan terarah.

### 3.3 Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini, data historis yang digunakan mencakup berbagai variabel yang relevan untuk memprediksi permintaan produk kacamata. Data ini diambil dari data historis Optik Kacamata Sahabatku selama periode Januari 2024 hingga Oktober 2025. Beberapa variabel yang akan digunakan dalam analisis regresi linear antara lain:

1. Harga Kacamata: Variabel ini mencatat harga setiap jenis kacamata yang dijual. Harga memiliki pengaruh yang signifikan terhadap permintaan, sehingga sangat penting untuk dianalisis dalam model prediksi.
2. Jenis Kacamata: Data ini mencakup berbagai jenis kacamata yang tersedia di toko, seperti kacamata minus, kacamata plus, kacamata hitam, kacamata anti radiasi, kacamata hitam, kacamata fashion, dan kacamata baca. Setiap jenis kacamata dapat mempengaruhi keputusan pembelian pelanggan dengan cara yang berbeda.
3. Pendapatan Pelanggan: Variabel ini mencatat pendapatan pelanggan atau rata-rata pengeluaran pelanggan dalam transaksi pembelian produk kacamata. Pendapatan pelanggan dapat memengaruhi frekuensi dan jenis produk yang dibeli.

Data ini akan digunakan untuk mengembangkan model regresi linear yang akan menganalisis hubungan antara faktor-faktor tersebut dan permintaan produk kacamata. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan yang lebih baik mengenai bagaimana faktor-faktor tersebut memengaruhi

permintaan produk dan membantu Optik Sahabaku dalam merancang strategi pemasaran dan pengelolaan stok yang lebih efektif.

**Tabel 3.1 Data Historis Optik Kacamata Sahabat**

Periode	Jenis Kacamata						Pendapatan (X2)	Permintaan (Y)
	Minus	Plus	Anti Radiasi	Hitam	Fashion	Baca		
07/01/2024	46	15	10	15	30	35	36700000	151
14/01/2024	50	14	12	12	27	25	35505000	140
21/01/2024	49	21	13	17	31	27	41800000	158
28/01/2024	55	20	15	13	28	31	42455000	162
04/02/2024	52	25	12	15	32	36	43340000	172
11/02/2024	54	16	10	19	27	39	41820000	165
18/02/2024	61	17	9	13	32	33	18331039	165
25/02/2024	56	21	11	21	46	27	24950544	182
03/03/2024	57	19	15	16	31	32	38765000	170
10/03/2024	51	26	20	15	27	28	46005000	167
17/03/2024	48	16	16	12	35	25	32170000	152
24/03/2024	60	19	13	15	42	31	44705000	180
31/03/2024	43	20	21	19	22	29	42915000	154
07/04/2024	48	17	17	22	38	27	44165000	169
14/04/2024	42	14	19	12	25	31	36150000	143
21/04/2024	47	19	13	10	32	26	36790000	147
28/04/2024	54	14	24	11	37	20	42255000	160
05/05/2024	51	17	15	17	29	21	41580000	150
14/05/2024	48	22	19	12	37	24	41715000	162
19/05/2024	43	16	12	19	43	33	38810000	166
26/05/2024	42	21	18	14	32	25	39525000	152
02/06/2024	49	21	19	17	29	28	44035000	163
09/06/2024	40	19	21	22	24	21	42765000	147
16/06/2024	38	15	12	21	23	23	36580000	132
23/06/2024	42	22	23	26	25	34	47785000	172
01/05/2024	41	21	24	13	24	23	40595000	146
30/06/2024	45	15	26	16	21	21	41940000	144
07/07/2024	42	14	21	21	31	20	41345000	149
14/07/2024	40	12	14	21	22	25	36975000	134
21/07/2024	47	15	16	22	26	31	42325000	157
28/07/2024	45	14	21	18	25	19	40750000	142
04/08/2024	43	16	23	16	31	25	40870000	154
11/08/2024	39	13	22	21	30	23	40245000	148

18/08/2024	38	15	26	17	29	27	40210000	152
25/08/2024	42	17	12	18	18	18	37060000	125
01/09/2024	39	21	18	21	17	25	41360000	141
08/09/2024	45	18	15	20	23	27	41120000	148
15/09/2024	54	23	15	21	18	21	46615000	152
22/09/2024	42	17	21	22	21	23	42710000	146
29/09/2024	41	23	15	15	23	22	38875000	139
06/10/2024	42	16	21	12	21	25	37380000	137
13/10/2024	44	18	22	18	26	27	42505000	155
20/10/2024	34	16	15	21	31	26	36935000	143
27/10/2024	37	13	23	27	37	19	43010000	156
03/11/2024	39	19	15	17	23	14	37395000	127
10/11/2024	52	21	21	15	21	23	44530000	153
17/11/2024	46	20	23	18	22	30	44340000	159
24/11/2024	35	21	16	21	33	25	39640000	151
01/12/2024	39	17	18	24	16	21	41205000	135
08/12/2024	42	15	21	21	25	28	41715000	152
15/12/2024	52	12	15	29	21	22	45805000	151
22/12/2024	54	18	14	21	20	31	44655000	158
29/12/2024	45	19	21	22	29	24	44915000	160
05/01/2025	44	15	22	24	21	32	44315000	158
12/01/2025	42	12	14	21	25	33	38040000	147
19/01/2025	38	14	16	21	21	21	37600000	131
26/01/2025	43	23	21	23	23	27	46040000	160
02/02/2025	35	21	23	16	31	23	39680000	149
09/02/2025	43	22	23	17	30	23	43565000	158
16/02/2025	46	21	26	19	25	27	46390000	164
23/02/2025	51	23	21	15	24	19	36175000	153
02/03/2025	36	14	20	21	22	21	38395000	134
09/03/2025	45	15	15	21	26	19	40385000	141
16/03/2025	48	12	16	25	21	21	42640000	143
23/03/2025	47	15	21	21	22	22	43360000	148
30/03/2025	35	17	22	13	26	24	36130000	137
06/04/2025	54	14	17	16	19	17	41390000	137
13/04/2025	33	17	21	15	15	21	35530000	122
20/04/2025	42	13	27	21	21	29	43120000	153
27/04/2025	53	18	17	17	27	20	43385000	152
04/05/2025	44	16	14	13	31	21	36230000	139

11/05/2025	48	16	21	15	13	24	40855000	137
18/05/2025	46	19	26	21	26	26	46640000	164
25/05/2025	37	21	18	15	21	24	37715000	136
01/06/2025	43	25	15	15	28	21	40545000	147
08/06/2025	38	21	18	23	21	27	42170000	148
15/06/2025	51	15	15	21	20	21	42505000	143
22/06/2025	39	16	12	11	23	24	32365000	125
29/06/2025	34	17	18	21	21	32	38255000	143
06/07/2025	36	21	22	23	27	23	43040000	152
13/07/2025	39	23	25	16	21	25	41685000	149
20/07/2025	41	16	21	14	34	12	38130000	138
27/07/2025	38	21	25	21	30	25	44095000	160
03/08/2025	45	28	15	23	18	23	29805000	152
10/08/2025	51	15	16	22	15	27	43360000	146
17/08/2025	38	12	19	20	21	32	37755000	142
24/08/2025	35	21	21	16	25	29	38860000	147
31/08/2025	32	15	26	12	17	17	34760000	119
07/09/2025	39	13	15	21	22	19	37205000	129
14/09/2025	36	17	17	23	26	21	39535000	140
21/09/2025	44	15	13	14	18	23	35565000	127
28/09/2025	34	25	19	16	19	29	39030000	142
05/10/2025	35	22	12	17	23	20	36025000	129
12/10/2025	41	15	16	14	30	26	36060000	142
19/10/2025	32	18	15	21	18	30	36580000	134
26/10/2025	43	15	17	28	21	25	43860000	149
Harga produk	380000	380000	380000	500000	35000	25000		

### 3.4. Seleksi Data

Tahap ini berfokus pada pemilihan data yang relevan dan sesuai dengan kebutuhan penelitian. Data yang dipilih diambil dari sumber yang terpercaya untuk memastikan keakuratan serta relevansi informasi yang akan digunakan. Dalam penelitian ini, data historis yang dianalisis berasal dari laporan penjualan Optik Kacamata Sahabat selama periode Januari 2024 sampai Oktober 2025. Data

penjualan dari bulan Januari 2024 Sampai Oktober 2025 memberikan gambaran mengenai pola penjualan yang bervariasi, yang nantinya akan dianalisis untuk memahami faktor-faktor yang memengaruhi permintaan dan pengelolaan stok barang pada Optik Sahabatku. Adapun data yang dipilih meliputi beberapa aspek utama, yaitu:

### 3.4.1 Pra-promsesan Data

Tahap pra-pemrosesan data adalah proses yang sangat penting dalam membangun sistem klasifikasi. Pada tahap ini, berbagai masalah terkait data mentah, seperti nilai yang hilang, data yang tidak konsisten, dan variabel kategorikal, harus diatasi agar data dapat diproses dengan data mining yang sesuai. Dengan demikian, data yang digunakan menjadi lebih siap dan akurat untuk digunakan dalam pembuatan model Regresi Linear. Karena dataset berbentuk deret waktu mingguan, peneliti membagi data secara kronologis untuk mencegah kebocoran informasi masa depan. Sebanyak 80% data awal digunakan sebagai data pelatihan (training), sedangkan 20% data akhir digunakan sebagai data pengujian (testing). Dengan total 96 minggu, pembagian ini menghasilkan 76 minggu sebagai data pelatihan dan 20 minggu sebagai data pengujian.

**Tabel 3.2 Data Training Permintaan Optik Sahabatku**

Periode	Jenis Kacamata						Pendapatan (X2)	Permintaan (Y)
	Minus	Plus	Anti Radiasi	Hitam	Fashion	Baca		
07/01/2024	46	15	10	15	30	35	36700000	151
14/01/2024	50	14	12	12	27	25	35505000	140
21/01/2024	49	21	13	17	31	27	41800000	158
28/01/2024	55	20	15	13	28	31	42455000	162
04/02/2024	52	25	12	15	32	36	43340000	172
11/02/2024	54	16	10	19	27	39	41820000	165

18/02/2024	61	17	9	13	32	33	18331039	165
25/02/2024	56	21	11	21	46	27	24950544	182
03/03/2024	57	19	15	16	31	32	38765000	170
10/03/2024	51	26	20	15	27	28	46005000	167
17/03/2024	48	16	16	12	35	25	32170000	152
24/03/2024	60	19	13	15	42	31	44705000	180
31/03/2024	43	20	21	19	22	29	42915000	154
07/04/2024	48	17	17	22	38	27	44165000	169
14/04/2024	42	14	19	12	25	31	36150000	143
21/04/2024	47	19	13	10	32	26	36790000	147
28/04/2024	54	14	24	11	37	20	42255000	160
05/05/2024	51	17	15	17	29	21	41580000	150
14/05/2024	48	22	19	12	37	24	41715000	162
19/05/2024	43	16	12	19	43	33	38810000	166
26/05/2024	42	21	18	14	32	25	39525000	152
02/06/2024	49	21	19	17	29	28	44035000	163
09/06/2024	40	19	21	22	24	21	42765000	147
16/06/2024	38	15	12	21	23	23	36580000	132
23/06/2024	42	22	23	26	25	34	47785000	172
01/07/2024	41	21	24	13	24	23	40595000	146
30/06/2024	45	15	26	16	21	21	41940000	144
07/07/2024	42	14	21	21	31	20	41345000	149
14/07/2024	40	12	14	21	22	25	36975000	134
21/07/2024	47	15	16	22	26	31	42325000	157
28/07/2024	45	14	21	18	25	19	40750000	142
04/08/2024	43	16	23	16	31	25	40870000	154
11/08/2024	39	13	22	21	30	23	40245000	148
18/08/2024	38	15	26	17	29	27	40210000	152
25/08/2024	42	17	12	18	18	18	37060000	125
01/09/2024	39	21	18	21	17	25	41360000	141
08/09/2024	45	18	15	20	23	27	41120000	148
15/09/2024	54	23	15	21	18	21	46615000	152
22/09/2024	42	17	21	22	21	23	42710000	146
29/09/2024	41	23	15	15	23	22	38875000	139
06/10/2024	42	16	21	12	21	25	37380000	137
13/10/2024	44	18	22	18	26	27	42505000	155
20/10/2024	34	16	15	21	31	26	36935000	143
27/10/2024	37	13	23	27	37	19	43010000	156
03/11/2024	39	19	15	17	23	14	37395000	127

10/11/2024	52	21	21	15	21	23	44530000	153
17/11/2024	46	20	23	18	22	30	44340000	159
24/11/2024	35	21	16	21	33	25	39640000	151
01/12/2024	39	17	18	24	16	21	41205000	135
08/12/2024	42	15	21	21	25	28	41715000	152
15/12/2024	52	12	15	29	21	22	45805000	151
22/12/2024	54	18	14	21	20	31	44655000	158
29/12/2024	45	19	21	22	29	24	44915000	160
05/01/2025	44	15	22	24	21	32	44315000	158
12/01/2025	42	12	14	21	25	33	38040000	147
19/01/2025	38	14	16	21	21	21	37600000	131
26/01/2025	43	23	21	23	23	27	46040000	160
02/02/2025	35	21	23	16	31	23	39680000	149
09/02/2025	43	22	23	17	30	23	43565000	158
16/02/2025	46	21	26	19	25	27	46390000	164
23/02/2025	51	23	21	15	24	19	36175000	153
02/03/2025	36	14	20	21	22	21	38395000	134
09/03/2025	45	15	15	21	26	19	40385000	141
16/03/2025	48	12	16	25	21	21	42640000	143
23/03/2025	47	15	21	21	22	22	43360000	148
30/03/2025	35	17	22	13	26	24	36130000	137
06/04/2025	54	14	17	16	19	17	41390000	137
13/04/2025	33	17	21	15	15	21	35530000	122
20/04/2025	42	13	27	21	21	29	43120000	153
27/04/2025	53	18	17	17	27	20	43385000	152
04/05/2025	44	16	14	13	31	21	36230000	139
11/05/2025	48	16	21	15	13	24	40855000	137
18/05/2025	46	19	26	21	26	26	46640000	164
25/05/2025	37	21	18	15	21	24	37715000	136
01/06/2025	43	25	15	15	28	21	40545000	147
08/06/2025	38	21	18	23	21	27	42170000	148
Harga produk	380000	380000	380000	500000	35000	25000		

Tabel 3.2 menampilkan data hasil pra-pemrosesan berupa data latih (training data) yang digunakan untuk membangun algoritma Regresi Linear. Di

mana data yang dihapus atau dibersihkan tidak terlalu penting untuk pengolahan data dan dengan pembersihan maka akan mempermudah pengolahan data. Dab dengan data ini, akan digunakan dan dianalisis menggunakan metode regresi Linear untuk perhitungan lebih lanjut.

**Tabel 3.3 Data Testing Permintaan Optik Sahabatku**

Periode	Jenis Kacamata						Pendapatan (X2)	Permintaan (Y)
	Minus	Plus	Anti Radiasi	Hitam	Fashion	Baca		
15/06/2025	51	15	15	21	20	21	42505000	143
22/06/2025	39	16	12	11	23	24	32365000	125
29/06/2025	34	17	18	21	21	32	38255000	143
06/07/2025	36	21	22	23	27	23	43040000	152
13/07/2025	39	23	25	16	21	25	41685000	149
20/07/2025	41	16	21	14	34	12	38130000	138
27/07/2025	38	21	25	21	30	25	44095000	160
03/08/2025	45	28	15	23	18	23	29805000	152
10/08/2025	51	15	16	22	15	27	43360000	146
17/08/2025	38	12	19	20	21	32	37755000	142
24/08/2025	35	21	21	16	25	29	38860000	147
31/08/2025	32	15	26	12	17	17	34760000	119
07/09/2025	39	13	15	21	22	19	37205000	129
14/09/2025	36	17	17	23	26	21	39535000	140
21/09/2025	44	15	13	14	18	23	35565000	127
28/09/2025	34	25	19	16	19	29	39030000	142
05/10/2025	35	22	12	17	23	20	36025000	129
12/10/2025	41	15	16	14	30	26	36060000	142
19/10/2025	32	18	15	21	18	30	36580000	134
26/10/2025	43	15	17	28	21	25	43860000	149
<u>Harga Produk</u>	4E+05	4E+05	380000	500000	35000	25000		

Data pada Tabel 3.3 merupakan data testing yang digunakan dalam proses validasi model klasifikasi. Setelah model Regresi Linear dibangun menggunakan data pelatihan, langkah selanjutnya adalah menguji kemampuan generalisasi model

terhadap data baru melalui data testing. Untuk memudahkan analisis, data pada tabel ini akan dipisah berdasarkan setiap atribut yang digunakan, yang kemudian diproses lebih lanjut pada tahap transformasi.

### 3.4.2 Transformasi Data

Pada tahap ini, data testing yang telah disiapkan akan diubah menjadi bentuk terstruktur berdasarkan masing-masing atribut. Transformasi dilakukan dengan memisahkan setiap variabel (seperti harga kacamata, jumlah promosi, musim, pendapatan, stok kacamata, dan permintaan) ke dalam tabel-tabel khusus agar memudahkan perhitungan validitas dan reliabilitas pada algoritma Regresi Linear. Proses ini bertujuan untuk menyederhanakan analisis dan meningkatkan akurasi dalam prediksi permintaan produk kacamata.

Transformasi data dilakukan untuk menyiapkan dataset agar sesuai dengan kebutuhan algoritma. Transformasi yang digunakan meliputi: (1) pembentukan variabel target dan variabel prediktor; (2) penyesuaian tipe data; dan (3) normalisasi Min-Max jika diperlukan untuk menguji dampak perbedaan skala fitur pada model regresi. Pendapatan, harga dan jumlah promosi ditransformasikan ke dalam satuan jutaan rupiah untuk menyederhanakan perhitungan dan menghindari nilai numerik yang terlalu besar. Rumus transformasi:

$$X_2 = \frac{X_2}{10.000.000}$$

**Tabel 3.4 Transformasi Skala Pendapatan**

Pendapatan (Rp)	Pendapatan Transformasi
Rp36.700.000	3,67
Rp35.505.000	3,55
Rp41.800.000	4,18
Rp42.455.000	4,25

Rp43.340.000	4,33
Rp41.820.000	4,18
Rp18.331.039	1,83
Rp24.950.544	2,50
Rp38.765.000	3,88
Rp46.005.000	4,60
Rp32.170.000	3,22
Rp44.705.000	4,47
Rp42.915.000	4,29
Rp44.165.000	4,42
Rp36.150.000	3,62
Rp36.790.000	3,68
Rp42.255.000	4,23
Rp41.580.000	4,16
Rp41.715.000	4,17
Rp38.810.000	3,88
Rp39.525.000	3,95
Rp44.035.000	4,40
Rp42.765.000	4,28
Rp36.580.000	3,66
Rp47.785.000	4,78
Rp40.595.000	4,06
Rp41.940.000	4,19
Rp41.345.000	4,13
Rp36.975.000	3,70
Rp42.325.000	4,23
Rp40.750.000	4,08
Rp40.870.000	4,09
Rp40.245.000	4,02
Rp40.210.000	4,02
Rp37.060.000	3,71
Rp41.360.000	4,14
Rp41.120.000	4,11
Rp46.615.000	4,66
Rp42.710.000	4,27
Rp38.875.000	3,89
Rp37.380.000	3,74
Rp42.505.000	4,25
Rp36.935.000	3,69

Rp43.010.000	4,30
Rp37.395.000	3,74
Rp44.530.000	4,45
Rp44.340.000	4,43
Rp39.640.000	3,96
Rp41.205.000	4,12
Rp41.715.000	4,17
Rp45.805.000	4,58
Rp44.655.000	4,47
Rp44.915.000	4,49
Rp44.315.000	4,43
Rp38.040.000	3,80
Rp37.600.000	3,76
Rp46.040.000	4,60
Rp39.680.000	3,97
Rp43.565.000	4,36
Rp46.390.000	4,64
Rp36.175.000	3,62
Rp38.395.000	3,84
Rp40.385.000	4,04
Rp42.640.000	4,26
Rp43.360.000	4,34
Rp36.130.000	3,61
Rp41.390.000	4,14
Rp35.530.000	3,55
Rp43.120.000	4,31
Rp43.385.000	4,34
Rp36.230.000	3,62
Rp40.855.000	4,09
Rp46.640.000	4,66
Rp37.715.000	3,77
Rp40.545.000	4,05
Rp42.170.000	4,22
Rp42.505.000	4,25
Rp32.365.000	3,24
Rp38.255.000	3,83
Rp43.040.000	4,30
Rp41.685.000	4,17

Rp38.130.000	3,81
Rp44.095.000	4,41
Rp29.805.000	2,98
Rp43.360.000	4,34
Rp37.755.000	3,78
Rp38.860.000	3,89
Rp34.760.000	3,48
Rp37.205.000	3,72
Rp39.535.000	3,95
Rp35.565.000	3,56
Rp39.030.000	3,90
Rp36.025.000	3,60
Rp36.060.000	3,61
Rp36.580.000	3,66
Rp43.860.000	4,39

Data pendapatan ditransformasikan ke dalam skala jutaan rupiah untuk menyederhanakan perhitungan dan menghindari nilai numerik yang terlalu besar. Transformasi dilakukan dengan membagi nilai pendapatan dengan 10.000.000.

### 3.4.3 Penentuan Nilai Minimum dan Maksimum (Data Training)

Nilai minimum dan maksimum dihitung hanya dari data training untuk mencegah kebocoran data.

**Tabel 3.5 Nilai Minimum dan Maksimum**

	<b>Harga</b>	<b>Pendapatan</b>	<b>Jenis Kacamata</b>
min	25000	18331039	119
max	500000	46005000	182

### 3.4.4 Normalisasi Data (Min–Max)

Normalisasi digunakan untuk mengubah nilai-nilai pada data historis menjadi skala yang lebih seragam, dengan tujuan memastikan bahwa semua fitur yang dianalisis memiliki bobot yang setara. Hal ini penting untuk menghindari dominasi satu fitur atas yang lainnya, terutama ketika fitur-fitur tersebut memiliki rentang nilai yang berbeda-beda. Sebagai contoh, jika data memiliki variabel seperti harga, stok, dan pendapatan yang memiliki skala yang sangat berbeda, normalisasi diperlukan untuk meratakan skala tersebut. Proses normalisasi yang umum digunakan adalah normalisasi Min-Max, yang mengubah nilai-nilai asli menjadi rentang 0 hingga 1.

$$\frac{X - \min}{X_{\max} - X_{\min}}$$

Keterangan:

$X$  = nilai asli

$X_{\min}$  = nilai minimum di dataset

$X_{\max}$  = nilai maximum di dataset

$X_{\text{normalized}}$  = nilai setelah normalisasi (rentang 0-1)

Dengan normalisasi, variabel yang awalnya memiliki rentang yang besar, seperti harga yang bisa mencapai jutaan, dapat disesuaikan agar memiliki skala yang seragam, memudahkan perbandingan dan analisis. Proses ini sangat berguna dalam analisis data historis, terutama ketika data tersebut digunakan untuk perbandingan antar periode atau variabel yang berbeda.

$$X_{\text{normalized}} = \frac{X - X_{\min}}{X_{\max} - X_{\min}}$$
$$X_{\min} = \frac{X - X_{\min}}{X_{\max} - X_{\min}}$$

Pada penelitian ini, variabel X1 merupakan Harga Kacamata, variabel X2 merupakan Pendapatan, dan variabel X3 merupakan Jenis Kacamata.

1. Nilai X1 pada suatu periode = 380.000\

Nilai minimum (Xmin) = 25.000

Nilai maksimum (Xmax) = 500.000

$X_1 = 380000$

$$X1Norm = \frac{380000-25000}{500000-25000} = \frac{355000}{25000} = 14,2$$

2. Nilai X2 pada suatu periode = 36.700.000

Nilai minimum (Xmin) = 18.331.03

Nilai maksimum (Xmax) = 46.005.000

$X_2 = 36700000$

$$X2Norm = \frac{36700000-18331039}{46005000-18331039} = \frac{18368961}{18331039} = 1,00$$

3. Nilai X3 pada suatu periode = 151

Nilai minimum (Xmin) = 119

Nilai maksimum (Xmax) = 182

$X_3 = 151$

$$X3Norm = \frac{151-119}{182-119} = \frac{32}{63} = 0,50$$

**Tabel 3.6 Normalisasi Data**

<b>X1 (Norm)</b>	<b>X2 (Norm)</b>	<b>X3 (Norm)</b>
14,2	1,00	0,50
0,4	0,94	0,33
14,2	1,28	0,62
14,2	1,32	0,68
14,2	1,36	0,84
0,4	1,28	0,73
14,2	0,00	0,73
14,2	0,36	1,00

0,4	1,11	0,81
0,4	1,51	0,76
14,2	0,75	0,52
14,2	1,44	0,97
14,2	1,34	0,56
0,4	1,41	0,79
14,2	0,97	0,38
14,2	1,01	0,44
0,4	1,31	0,65
14,2	1,27	0,49
14,2	1,28	0,68
0,4	1,12	0,75
14,2	1,16	0,52
14,2	1,40	0,70
14,2	1,33	0,44
14,2	1,00	0,21
0,4	1,61	0,84
0,4	1,21	0,43
14,2	1,29	0,40
14,2	1,26	0,48
14,2	1,02	0,24
14,2	1,31	0,60
0,4	1,22	0,37
14,2	1,23	0,56
14,2	1,20	0,46
0,4	1,19	0,52
14,2	1,02	0,10
0,4	1,26	0,35
14,2	1,24	0,46
14,2	1,54	0,52
14,2	1,33	0,43
0,4	1,12	0,32
14,2	1,04	0,29
14,2	1,32	0,57
0,4	1,01	0,38
14,2	1,35	0,59
14,2	1,04	0,13
14,2	1,43	0,54
14,2	1,42	0,63
0,4	1,16	0,51
14,2	1,25	0,25
14,2	1,28	0,52

14,2	1,50	0,51
0,4	1,44	0,62
14,2	1,45	0,65
14,2	1,42	0,62
0,4	1,08	0,44
0,4	1,05	0,19
14,2	1,51	0,65
0,4	1,16	0,48
14,2	1,38	0,62
14,2	1,53	0,71
0,4	0,97	0,54
0,4	1,09	0,24
14,2	1,20	0,35
14,2	1,33	0,38
0,4	1,37	0,46
14,2	0,97	0,29
0,4	1,26	0,29
14,2	0,94	0,05
0,4	1,35	0,54
14,2	1,37	0,52
14,2	0,98	0,32
14,2	1,23	0,29
14,2	1,54	0,71
0,4	1,06	0,27
0,4	1,21	0,44
14,2	1,30	0,46
0,4	1,32	0,38
14,2	0,77	0,10
0,4	1,09	0,38
14,2	1,35	0,52
0,4	1,27	0,48
0,4	1,08	0,30
14,2	1,41	0,65
14,2	0,63	0,52
14,2	1,37	0,43
0,4	1,06	0,37
14,2	1,12	0,44
0,4	0,90	0,00
14,2	1,03	0,16
14,2	1,16	0,33
0,4	0,94	0,13

14,2	1,13	0,37
14,2	0,97	0,16
14,2	0,97	0,37
0,4	1,00	0,24
14,2	1,39	0,48

Normalisasi digunakan untuk mengubah nilai-nilai pada data historis menjadi skala yang lebih seragam, dengan tujuan memastikan bahwa semua fitur yang dianalisis memiliki bobot yang setara. Dalam data historis, kita seringkali menghadapi nilai-nilai yang bervariasi, seperti harga atau pendapatan yang bisa sangat berbeda antar periode. Proses ini penting agar data tersebut dapat dianalisis secara adil dan memungkinkan perbandingan antar periode atau variabel yang berbeda. Sebagai contoh, jika data harga kaca mata atau pendapatan memiliki skala yang besar, normalisasi membantu untuk meratakan skala tersebut.

### **3.5 Data Mining**

Tahap Data Mining dilakukan untuk membangun model prediksi penjualan mingguan di Optik Sahabatku. Pada penelitian ini digunakan metode analisis yaitu Regresi Linier. Teknik tersebut dipilih untuk membandingkan kemampuan prediksi terhadap variabel permintaan produk berdasarkan data stok dan jumlah terjual yang telah diproses pada tahap sebelumnya. Hasil dari tahap ini akan menjadi dasar dalam pengambilan keputusan produksi dan pemasaran yang lebih tepat bagi Optik Sahabatku.

### **3.6 Pemodelan Regresi Linear**

Regresi linier merupakan metode analisis statistik yang digunakan untuk memodelkan hubungan antara variabel dependen dan variabel independen. Dalam

penelitian ini, regresi linear berganda diterapkan untuk mengukur hubungan antara tiga variabel independen dengan kepuasan pelanggan.

Persamaan Regresi Linear Berganda:

$$y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 + \beta_5 X_5 + \varepsilon$$

Keterangan

Y = Variabel dependen (permintaan produk)

X1, X2, X3, X4, X5 = Variabel harga, Variabel jumlah promosi, variabel musim, variabel pendapatan, dan variabel stok kaca mata

$\beta_0$  = Intersep (nilai konstanta)

$\beta_1 \beta_2 \beta_3 \beta_4 \beta_5$  = Koefisien regresi

$\varepsilon$  (epsilo) = Error/residual

Berdasarkan hasil regresi linear yang diperoleh dari data historis 96 item, berikut adalah output regresi yang relevan untuk analisis.

**Tabel 3.7 Model Regresi**

Harga Produk (X1)	Pendapatan (X2)	Permintaan (Y)
380000	3,67	151
35000	3,55	140
380000	4,18	158
380000	4,25	162
380000	4,33	172
35000	4,18	165
380000	1,83	165
380000	2,5	182
35000	3,88	170
35000	4,6	167
380000	3,22	152
380000	4,47	180
380000	4,29	154
35000	4,42	169

380000	3,62	143
380000	3,68	147
35000	4,23	160
380000	4,16	150
380000	4,17	162
35000	3,88	166
380000	3,95	152
380000	4,4	163
380000	4,28	147
380000	3,66	132
35000	4,78	172
35000	4,06	146
380000	4,19	144
380000	4,13	149
380000	3,7	134
380000	4,23	157
35000	4,08	142
380000	4,09	154
380000	4,02	148
35000	4,02	152
380000	3,71	125
35000	4,14	141
380000	4,11	148
380000	4,66	152
380000	4,27	146
35000	3,89	139
380000	3,74	137
380000	4,25	155
35000	3,69	143
380000	4,3	156
380000	3,74	127
380000	4,45	153
380000	4,43	159
35000	3,96	151
380000	4,12	135
380000	4,17	152
380000	4,58	151
35000	4,47	158
380000	4,49	160

380000	4,43	158
35000	3,8	147
35000	3,76	131
380000	4,6	160
35000	3,97	149
380000	4,36	158
380000	4,64	164
35000	3,62	153
35000	3,84	134
380000	4,04	141
380000	4,26	143
35000	4,34	148
380000	3,61	137
35000	4,14	137
380000	3,55	122
35000	4,31	153
380000	4,34	152
380000	3,62	139
380000	4,09	137
380000	4,66	164
35000	3,77	136
35000	4,05	147
380000	4,22	148
35000	4,25	143
380000	3,24	125
35000	3,83	143
380000	4,3	152
35000	4,17	149
35000	3,81	138
380000	4,41	160
380000	2,98	152
380000	4,34	146
35000	3,78	142
380000	3,89	147
35000	3,48	119
380000	3,72	129
380000	3,95	140
35000	3,56	127

380000	3,9	142
380000	3,6	129
380000	3,61	142
35000	3,66	134
380000	4,39	149
<b>24750000</b>	<b>384,76</b>	<b>14261</b>

**Tabel 3.8 Model Regresi**

<b>X1<sup>2</sup></b>	<b>X2<sup>2</sup></b>	<b>Y<sup>2</sup></b>	<b>X1Y</b>	<b>X2Y</b>	<b>X1X2</b>
144400000000	13	22801	57380000	554	1394600
1225000000	13	19600	4900000	497	124250
144400000000	17	24964	60040000	660	1588400
144400000000	18	26244	61560000	689	1615000
144400000000	19	29584	65360000	745	1645400
1225000000	17	27225	5775000	690	146300
144400000000	3	27225	62700000	302	695400
144400000000	6	33124	69160000	455	950000
1225000000	15	28900	5950000	660	135800
1225000000	21	27889	5845000	768	161000
144400000000	10	23104	57760000	489	1223600
144400000000	20	32400	68400000	805	1698600
144400000000	18	23716	58520000	661	1630200
1225000000	20	28561	5915000	747	154700
144400000000	13	20449	54340000	518	1375600
144400000000	14	21609	55860000	541	1398400
1225000000	18	25600	5600000	677	148050
144400000000	17	22500	57000000	624	1580800
144400000000	17	26244	61560000	676	1584600
1225000000	15	27556	5810000	644	135800
144400000000	16	23104	57760000	600	1501000
144400000000	19	26569	61940000	717	1672000
144400000000	18	21609	55860000	629	1626400
144400000000	13	17424	50160000	483	1390800
1225000000	23	29584	6020000	822	167300
1225000000	16	21316	5110000	593	142100
144400000000	18	20736	54720000	603	1592200

144400000000	17	22201	56620000	615	1569400
144400000000	14	17956	50920000	496	1406000
144400000000	18	24649	59660000	664	1607400
1225000000	17	20164	4970000	579	142800
144400000000	17	23716	58520000	630	1554200
144400000000	16	21904	56240000	595	1527600
1225000000	16	23104	5320000	611	140700
144400000000	14	15625	47500000	464	1409800
1225000000	17	19881	4935000	584	144900
144400000000	17	21904	56240000	608	1561800
144400000000	22	23104	57760000	708	1770800
144400000000	18	21316	55480000	623	1622600
1225000000	15	19321	4865000	541	136150
144400000000	14	18769	52060000	512	1421200
144400000000	18	24025	58900000	659	1615000
1225000000	14	20449	5005000	528	129150
144400000000	18	24336	59280000	671	1634000
144400000000	14	16129	48260000	475	1421200
144400000000	20	23409	58140000	681	1691000
144400000000	20	25281	60420000	704	1683400
1225000000	16	22801	5285000	598	138600
144400000000	17	18225	51300000	556	1565600
144400000000	17	23104	57760000	634	1584600
144400000000	21	22801	57380000	692	1740400
1225000000	20	24964	5530000	706	156450
144400000000	20	25600	60800000	718	1706200
144400000000	20	24964	60040000	700	1683400
1225000000	14	21609	5145000	559	133000
1225000000	14	17161	4585000	493	131600
144400000000	21	25600	60800000	736	1748000
1225000000	16	22201	5215000	592	138950
144400000000	19	24964	60040000	689	1656800
144400000000	22	26896	62320000	761	1763200
1225000000	13	23409	5355000	554	126700
1225000000	15	17956	4690000	515	134400
144400000000	16	19881	53580000	570	1535200
144400000000	18	20449	54340000	609	1618800
1225000000	19	21904	5180000	642	151900
144400000000	13	18769	52060000	495	1371800

1225000000	17	18769	4795000	567	144900
144400000000	13	14884	46360000	433	1349000
1225000000	19	23409	5355000	659	150850
144400000000	19	23104	57760000	660	1649200
144400000000	13	19321	52820000	503	1375600
144400000000	17	18769	52060000	560	1554200
144400000000	22	26896	62320000	764	1770800
1225000000	14	18496	4760000	513	131950
1225000000	16	21609	5145000	595	141750
144400000000	18	21904	56240000	625	1603600
1225000000	18	20449	5005000	608	148750
144400000000	10	15625	47500000	405	1231200
1225000000	15	20449	5005000	548	134050
144400000000	18	23104	57760000	654	1634000
1225000000	17	22201	5215000	621	145950
1225000000	15	19044	4830000	526	133350
144400000000	19	25600	60800000	706	1675800
144400000000	9	23104	57760000	453	1132400
144400000000	19	21316	55480000	634	1649200
1225000000	14	20164	4970000	537	132300
144400000000	15	21609	55860000	572	1478200
1225000000	12	14161	4165000	414	121800
144400000000	14	16641	49020000	480	1413600
144400000000	16	19600	53200000	553	1501000
1225000000	13	16129	4445000	452	124600
144400000000	15	20164	53960000	554	1482000
144400000000	13	16641	49020000	464	1368000
144400000000	13	20164	53960000	513	1371800
1225000000	13	17956	4690000	490	128100
144400000000	19	22201	56620000	654	1668200
<b>899445000000</b>	<b>1561</b>	<b>2133621</b>	<b>3690385000</b>	<b>57330</b>	<b>99299150</b>

**Tabel 3.9 Hasil koefisien Regresi Linear**

berdasarkan rumus umum  $Y = \beta_0 + \beta_1 X + \varepsilon$

n	96
$\sum x_1^2$	2613590625000
$\sum x_2^2$	18,9
$\sum y^2$	15120

$\sum x_1y$	13720938
$\sum x_2y$	173
$\sum x_1x_2$	103212

<b>BO</b>	<b>110,7831</b>
<b>B1</b>	<b>0,0000</b>
<b>B2</b>	<b>9,11</b>

1. Nilai  $n = 96$  menunjukkan jumlah seluruh data atau sampel yang digunakan dalam penelitian. Artinya, terdapat 96 observasi yang dianalisis untuk mengetahui hubungan antara variabel independen dan variabel dependen.
2. Nilai  $\sum x_1^2 = 2.613.590.625.000$  merupakan jumlah kuadrat dari seluruh data variabel X1 (Harga Kacamata). Nilai ini digunakan dalam proses perhitungan koefisien regresi untuk mengetahui seberapa besar variasi data harga kacamata.
3. Nilai  $\sum x_2^2 = 18,9$  merupakan jumlah kuadrat dari seluruh data variabel X2 (Pendapatan) yang telah dinormalisasi. Nilai ini menunjukkan total variasi kuadrat dari variabel pendapatan.
4. Nilai  $\sum y^2 = 15.120$  adalah jumlah kuadrat dari variabel dependen (Y), yang menunjukkan total variasi kuadrat pada variabel yang dipengaruhi.
5. Selanjutnya,  $\sum x_1y = 13.720.938$  merupakan jumlah hasil perkalian antara variabel X1 (Harga Kacamata) dengan variabel Y. Nilai ini digunakan untuk mengetahui hubungan atau kontribusi X1 terhadap Y.
6. Nilai  $\sum x_2y = 173$  adalah jumlah hasil perkalian antara variabel X2 (Pendapatan) dengan variabel Y, yang menunjukkan tingkat hubungan antara pendapatan dengan variabel dependen.

7. Sedangkan  $\sum x_1x_2 = 103.212$  merupakan jumlah hasil perkalian antara variabel  $X_1$  dan  $X_2$ . Nilai ini digunakan untuk melihat hubungan antar variabel independen dalam model regresi berganda.

Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh nilai konstanta  $\beta_0$  ( $B_0$ ) = 110,7831, koefisien regresi  $\beta_1$  ( $B_1$ ) = 0,0000 untuk variabel Harga Kacamata ( $X_1$ ), dan koefisien regresi  $\beta_2$  ( $B_2$ ) = 9,11 untuk variabel Pendapatan ( $X_2$ ). Maka persamaan regresi yang terbentuk adalah:

Berikut adalah penjelasan mengenai koefisien regresi dan signifikansi masing-masing variabel dalam model:

1. Konstanta (110,7831) : Jika variabel stok dan pendapatan bernilai nol, maka penjualan diperkirakan sebesar 110,78 unit.
2. Koefisien Stok (0,0000) : Setiap penambahan 1 unit stok, dengan pendapatan tetap, tidak memberikan pengaruh terhadap penjualan atau peningkatannya sebesar 0,00 unit. Hal ini menunjukkan bahwa variabel stok tidak berkontribusi dalam perubahan nilai penjualan pada model ini.
3. Koefisien Pendapatan (9,11) : Setiap kenaikan Rp1.000.000 pendapatan, dengan stok tetap, akan meningkatkan penjualan rata-rata sebesar  $\pm 9,11$  unit.

### **3.7 Evaluation (Evaluasi Model)**

Evaluasi dilakukan untuk mengevaluasi performa model, dilakukan perhitungan terhadap nilai prediksi ( $\hat{Y}$ ), error, dan kuadrat error.

**Tabel 3.10 Evaluasi Model**

<b>Harga Produk (X1)</b>	<b>Pendapatan (X2)</b>	<b>Permintaan (Y)</b>	<b><math>\hat{Y}</math> (Prediksi Y)</b>	<b>Eror (Y-<math>\hat{Y}</math>)</b>	<b>Eror<sup>2</sup></b>
380000	3,67	151	144,21	6,79	46
35000	3,55	140	143,12	-3,12	10
380000	4,18	158	148,86	9,14	84
380000	4,25	162	149,50	12,50	156
380000	4,33	172	150,23	21,77	474
35000	4,18	165	148,86	16,14	261
380000	1,83	165	127,45	37,55	1410
380000	2,5	182	133,56	48,45	2347
35000	3,88	170	146,13	23,87	570
35000	4,6	167	152,69	14,31	205
380000	3,22	152	140,11	11,89	141
380000	4,47	180	151,50	28,50	812
380000	4,29	154	149,86	4,14	17
35000	4,42	169	151,05	17,95	322
380000	3,62	143	143,76	-0,76	1
380000	3,68	147	144,30	2,70	7
35000	4,23	160	149,32	10,68	114
380000	4,16	150	148,68	1,32	2
380000	4,17	162	148,77	13,23	175
35000	3,88	166	146,13	19,87	395
380000	3,95	152	146,76	5,24	27
380000	4,4	163	150,86	12,14	147
380000	4,28	147	149,77	-2,77	8
380000	3,66	132	144,12	-12,12	147
35000	4,78	172	154,33	17,67	312
35000	4,06	146	147,77	-1,77	3
380000	4,19	144	148,95	-4,95	25
380000	4,13	149	148,40	0,60	0
380000	3,7	134	144,49	-10,49	110
380000	4,23	157	149,32	7,68	59
35000	4,08	142	147,95	-5,95	35
380000	4,09	154	148,04	5,96	36
380000	4,02	148	147,40	0,60	0
35000	4,02	152	147,40	4,60	21

380000	3,71	125	144,58	-19,58	383
35000	4,14	141	148,50	-7,50	56
380000	4,11	148	148,22	-0,22	0
380000	4,66	152	153,23	-1,23	2
380000	4,27	146	149,68	-3,68	14
35000	3,89	139	146,22	-7,22	52
380000	3,74	137	144,85	-7,85	62
380000	4,25	155	149,50	5,50	30
35000	3,69	143	144,40	-1,40	2
380000	4,3	156	149,95	6,05	37
380000	3,74	127	144,85	-17,85	319
380000	4,45	153	151,32	1,68	3
380000	4,43	159	151,14	7,86	62
35000	3,96	151	146,86	4,14	17
380000	4,12	135	148,31	-13,31	177
380000	4,17	152	148,77	3,23	10
380000	4,58	151	152,50	-1,50	2
35000	4,47	158	151,50	6,50	42
380000	4,49	160	151,68	8,32	69
380000	4,43	158	151,14	6,86	47
35000	3,8	147	145,40	1,60	3
35000	3,76	131	145,03	-14,03	197
380000	4,6	160	152,69	7,31	53
35000	3,97	149	146,95	2,05	4
380000	4,36	158	150,50	7,50	56
380000	4,64	164	153,05	10,95	120
35000	3,62	153	143,76	9,24	85
35000	3,84	134	145,76	-11,76	138
380000	4,04	141	147,58	-6,58	43
380000	4,26	143	149,59	-6,59	43
35000	4,34	148	150,32	-2,32	5
380000	3,61	137	143,67	-6,67	44
35000	4,14	137	148,50	-11,50	132
380000	3,55	122	143,12	-21,12	446
35000	4,31	153	150,04	2,96	9
380000	4,34	152	150,32	1,68	3
380000	3,62	139	143,76	-4,76	23
380000	4,09	137	148,04	-11,04	122

380000	4,66	164	153,23	10,77	116
35000	3,77	136	145,12	-9,12	83
35000	4,05	147	147,68	-0,68	0
380000	4,22	148	149,22	-1,22	1
35000	4,25	143	149,50	-6,50	42
380000	3,24	125	140,30	-15,30	234
35000	3,83	143	145,67	-2,67	7
380000	4,3	152	149,95	2,05	4
35000	4,17	149	148,77	0,23	0
35000	3,81	138	145,49	-7,49	56
380000	4,41	160	150,96	9,04	82
380000	2,98	152	137,93	14,07	198
380000	4,34	146	150,32	-4,32	19
35000	3,78	142	145,22	-3,22	10
380000	3,89	147	146,22	0,78	1
35000	3,48	119	142,48	-23,48	551
380000	3,72	129	144,67	-15,67	246
380000	3,95	140	146,76	-6,76	46
35000	3,56	127	143,21	-16,21	263
380000	3,9	142	146,31	-4,31	19
380000	3,6	129	143,58	-14,58	212
380000	3,61	142	143,67	-1,67	3
35000	3,66	134	144,12	-10,12	102
380000	4,39	149	150,77	-1,77	3

Kemudian, dilakukan perhitungan Mean Squared Error (MSE) dan Root Mean

Squared Error (RMSE):

Hasilnya

**Tabel 3.11 MSE dan RMSE**

<b>MSE</b>	<b>187,49</b>
<b>RMSE</b>	<b>13,69269</b>
<b>MAE</b>	<b>5,13</b>
<b>R<sup>2</sup></b>	<b>1</b>

Berdasarkan hasil evaluasi model regresi linear, diperoleh nilai Mean Squared Error (MSE) sebesar 187,49, Mean Absolute Error (MAE) sebesar 5,13,

serta Root Mean Squared Error (RMSE) sebesar 13,69. Nilai MAE menunjukkan bahwa secara rata-rata selisih antara nilai aktual dan hasil prediksi berada pada kisaran 5 unit, sedangkan nilai RMSE yang lebih besar mengindikasikan bahwa terdapat beberapa kesalahan prediksi yang cukup tinggi, namun masih dalam batas yang dapat diterima. Selain itu, nilai koefisien determinasi ( $R^2$ ) sebesar 1 menunjukkan bahwa model regresi linear mampu menjelaskan sekitar 1% variasi data aktual, sementara sisanya sebesar 67,69% dipengaruhi oleh faktor lain di luar model. Hasil ini menunjukkan bahwa model regresi yang dibangun cukup mampu melakukan prediksi, namun tingkat akurasi masih tergolong sedang dan dapat ditingkatkan dengan menambahkan variabel lain atau menggunakan metode prediksi yang lebih optimal.