

## IMPLEMENTASI REGRESI LINEAR DALAM APLIKASI WEB UNTUK PREDIKSI PENJUALAN INTERAKTIF

**Aurora Sabrina Elhawa<sup>1</sup>, Mufti Ari Bianto<sup>2</sup>, M Wildan Adi Purnama<sup>3</sup>, M Rafiq Ario<sup>4</sup>**

S1 Teknik Komputer, Fakultas Sains Teknologi dan Pendidikan

Universitas Muhammadiyah Lamongan, Indonesia

E-mail: \*[auroraaurora856@gmail.com](mailto:auroraaurora856@gmail.com)<sup>1</sup>, [muftiari10@gmail.com](mailto:muftiari10@gmail.com)<sup>\*2</sup>, [adipurnama10001@gmail.com](mailto:adipurnama10001@gmail.com)<sup>3</sup>, [rafzzbae@gmail.com](mailto:rafzzbae@gmail.com)<sup>4</sup>.

**Abstrak** - Dalam era bisnis *modern*, khususnya bagi Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM), kemampuan memprediksi penjualan secara akurat menjadi faktor krusial dalam perencanaan strategi pemasaran, pengelolaan stok, dan pengalokasian anggaran promosi. Penelitian ini mengembangkan sistem prediksi penjualan berbasis *web* dengan metode regresi linier sederhana yang dirancang untuk dapat diakses secara mudah melalui *browser* tanpa instalasi perangkat lunak tambahan. Sistem mampu menerima data melalui input manual maupun unggahan *file Excel* (CSV), kemudian memprosesnya untuk menghasilkan persamaan regresi, prediksi penjualan, dan visualisasi data dalam bentuk grafik *scatter plot* yang interaktif. Validasi dilakukan dengan membandingkan hasil perhitungan sistem terhadap perhitungan manual di *Microsoft Excel*, menghasilkan persamaan regresi  $Y = 0,000003835X + 3.292,70$ , yang menunjukkan adanya hubungan *linier* positif antara biaya iklan dan jumlah penjualan. Keunggulan sistem terletak pada kemudahan penggunaan, fleksibilitas *input* data, kecepatan pemrosesan, dan relevansi hasil prediksi bagi pelaku UMKM. Implementasi sistem ini terbukti mampu membantu pengguna dalam membuat keputusan berbasis data, merencanakan anggaran promosi, mengoptimalkan stok, serta meningkatkan literasi data di sektor UMKM. Penelitian ini juga membuka peluang pengembangan ke depan, seperti penambahan fitur evaluasi akurasi, analisis multivariat, dan integrasi dengan sistem penjualan *real-time*.

**Kata kunci:** Regresi Linier, Prediksi Penjualan, Web, UMKM, Excel

### I. PENDAHULUAN

Dalam era digital yang sangat kompetitif saat ini, ketepatan dalam melakukan prediksi penjualan menjadi aspek yang sangat krusial bagi perusahaan, terutama usaha mikro, kecil, dan menengah (UMKM), dalam menanggapi dinamika pasar yang cepat berubah. Perubahan tren permintaan, yang dipengaruhi oleh faktor internal seperti promosi serta penetapan harga, maupun faktor eksternal seperti kondisi ekonomi dan iklim, menuntut penggunaan pendekatan prediktif yang akurat dan tepat sasaran (Marcelina, 2025).

Berbagai metode prediksi telah diterapkan, seperti regresi logistik, pohon keputusan, dan regresi *linier*. Di antara metode-metode tersebut, regresi *linier* tetap menjadi pilihan utama dikarenakan kesederhananya dan kemampuannya dalam mengidentifikasi pola-pola yang muncul antara variabel *independen* dan variabel *dependen* (Amansyah, Indra, Nurlaelasari, & Juwita, 2024). Model regresi linier mampu menggambarkan hubungan *linier* antara variabel-variabel seperti biaya promosi, volume produksi, dan tingkat penjualan, sehingga dapat digunakan untuk memperkirakan nilai penjualan di masa mendatang secara matematis (Hermawan, Suarna, Ali, & Rohman, 2025).

Namun, efektivitas metode regresi sangat dipengaruhi oleh kualitas dan struktur data yang digunakan. Sebagai contoh, penelitian di PT Eagle Industry Indonesia menunjukkan bahwa nilai galat yang tinggi dari model regresi menandakan bahwa pendekatan *linier* tidak selalu mampu menghasilkan prediksi yang akurat (Sunge & Zy, 2023). Sebaliknya, studi lain di PT Awitama Cyndo Wahana berhasil mencapai hasil prediksi dengan tingkat kesalahan relatif di bawah 1%, menunjukkan bahwa metode ini dapat sangat efektif apabila diterapkan pada data yang sesuai (Pradita, 2024).

pendekatan *linier* tidak selalu mampu menghasilkan prediksi yang akurat (Sunge & Zy, 2023). Sebaliknya, studi lain di PT Awitama Cyndo Wahana berhasil mencapai hasil prediksi dengan tingkat kesalahan relatif di bawah 1%, menunjukkan bahwa metode ini dapat sangat efektif apabila diterapkan pada data yang sesuai (Pradita, 2024).

Namun, efektivitas metode regresi sangat dipengaruhi oleh kualitas dan struktur data yang digunakan. Sebagai contoh, penelitian di PT Eagle Industry Indonesia menunjukkan bahwa nilai galat yang tinggi dari model regresi menandakan bahwa pendekatan *linier* tidak selalu mampu menghasilkan prediksi yang akurat (Sunge & Zy, 2023). Sebaliknya, studi lain di PT Awitama Cyndo Wahana berhasil mencapai hasil prediksi dengan tingkat kesalahan relatif di bawah 1%, menunjukkan bahwa metode ini dapat sangat efektif apabila diterapkan pada data yang sesuai (Pradita, 2024).

Bahkan, pengembangan prediksi berbasis *web* juga mulai diterapkan dalam kerangka bisnis *Creating Shared Value* (CSV). Pendekatan ini tidak hanya menitikberatkan pada aspek keuntungan semata, melainkan juga mengutamakan dampak sosial yang positif (Ababil, O. J. 2022). Dengan demikian, sistem prediksi penjualan tidak semata-mata berfungsi sebagai alat perencanaan bisnis, melainkan juga memiliki potensi untuk menciptakan nilai bersama bagi seluruh pemangku kepentingan.

Di era transformasi digital yang semakin cepat dan pasar yang makin kompetitif, penggunaan teknologi berbasis data jadi hal yang nggak bisa dihindari lagi. Data yang dulunya cuma dianggap

sebagai catatan transaksi, sekarang ini malah jadi sumber penting buat nyusun strategi bisnis. Salah satu cara yang penting buat ngelola dan ngerti data ini adalah pakai model statistik prediktif, kayak regresi linier. Apalagi di masa pascapandemi kayak sekarang, UMKM harus cepat banget merespons perubahan perilaku konsumen supaya tetep bisa bersaing dan berkembang. (Hallan & Fajri, 2025).

*Platform analitik berbasis web* ini jadi pilihan yang simpel dan efisien karena bisa menjembatani kebutuhan bisnis yang ingin pakai sistem prediksi tanpa harus repot instal perangkat lunak yang ribet. Dengan gabungan metode regresi linier dan antarmuka web yang gampang diakses, pelaku UMKM bisa langsung pakai fitur prediksi ini cuma lewat *browser*, jadi lebih inklusif dan gampang dijangkau semua orang. (Lestari, 2023).

Selain itu, pendekatan prediktif ini juga bisa membantu dalam merencanakan logistik dan mengelola persediaan. Hasil prediksi penjualan bisa dipakai untuk menentukan kebutuhan bahan baku, jadwal produksi, sampai pengaturan tenaga kerja. Ini sangat berguna, apalagi buat bisnis kecil yang sumber dayanya terbatas. Jadi, prediksi pakai regresi *linier* di aplikasi web gak cuma alat analisis biasa, tapi sudah jadi bagian penting dari strategi digitalisasi UMKM untuk menghadapi tantangan di masa depan.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan mengembangkan sebuah sistem prediksi penjualan berbasis *web* yang menggunakan metode regresi *linier*. Sistem ini dilengkapi dengan fitur unggah *file CSV* dan ekspor ke format *Excel*, agar dapat membantu UMKM dalam meningkatkan efisiensi pengambilan keputusan yang didasarkan pada data.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

Regresi linier adalah sebuah metode statistik yang digunakan untuk memodelkan hubungan *linier* antara satu atau lebih variabel *independen* dengan variabel *dependen*. Pendekatan ini sering diterapkan dalam proses peramalan penjualan untuk memperkirakan *tren* di masa mendatang (Sunge & Zy, 2023). Metode ini banyak dipilih karena memiliki struktur matematis yang sederhana dan mampu diterapkan pada berbagai jenis data historis, termasuk di bidang otomotif serta perdagangan (Marcelina, 2025).

Dalam studi terdahulu, penerapan *preprocessing* data seperti normalisasi dan penanganan nilai kosong telah terbukti mampu secara signifikan meningkatkan tingkat akurasi prediksi yang dihasilkan (Amansyah et al., 2024). Proses evaluasi suatu model umumnya dilakukan dengan mengaplikasikan metrik seperti RMSE (*Root Mean Square Error*), MAE (*Mean Absolute Error*), dan RE (*Relative Error*), yang secara kuantitatif memberikan gambaran mengenai keakuratan serta

performa dari model prediksi tersebut (Hermawan et al., 2025).

Studi yang dilakukan di sektor FMCG menunjukkan bahwa model regresi *linier* mampu secara cukup mengidentifikasi pola penjualan, meskipun tingkat akurasinya sangat bergantung pada kualitas dan keragaman data yang digunakan (Pradita, 2024). Penerapan regresi *linier* dalam aplikasi berbasis *web* telah menunjukkan keberhasilan dalam memudahkan para pelaku usaha untuk melakukan prediksi, melalui *dashboard* yang *interaktif* serta *input* data yang dapat diunggah dalam bentuk *file CSV* (Hasibuan & Karim, 2022).

Sistem berbasis *web* yang mengintegrasikan metode regresi *linier* serta fitur ekspor ke *Excel* ini dianggap sangat cocok untuk usaha mikro, kecil, dan menengah (UMKM), mengingat efisiensinya dari segi biaya serta operasional (Hadi et al., 2025). Selain itu, penambahan fitur input manual dan visualisasi grafik dalam sistem prediksi penjualan semakin memudahkan pengguna dalam memahami perbedaan antara data aktual dan hasil prediksi (Maulana et al., 2023).

Penerapan konsep *Creating Shared Value (CSV)* dalam sistem prediksi tidak hanya menambah nilai, tetapi juga mampu memberikan dampak sosial yang signifikan sekaligus mendukung pertumbuhan ekonomi secara berkelanjutan (Ababil, O. J. 2022). Proyeksi penjualan yang didukung oleh sistem digital ini turut membantu para pelaku usaha dalam menyusun strategi pemasaran serta pengelolaan persediaan yang lebih efisien dan terencana.

Penggunaan regresi *linier* dalam sektor ritel menunjukkan bahwa model ini sangat cocok diterapkan pada data dengan tren yang bersifat dinamis, asalkan dilakukan proses prapengolahan data yang tepat (Susilawati (2024).

Akurasi dari model regresi *linier* dapat ditingkatkan dengan memperluas variabel *input* untuk mencakup aspek seperti *tren pasar*, faktor musiman, serta indikator ekonomi. Selain itu, termasuk perbandingan dengan algoritma *machine learning* lainnya dalam proses validasi silang dapat membantu memastikan kehandalan model secara keseluruhan (Mahfuzha et al., 2021). Dengan demikian, metode regresi *linier* tetep merupakan pilihan yang relevan dan dapat disesuaikan, khususnya ketika dipadukan dengan sistem teknologi informasi berbasis *web* yang intuitif dan *user-friendly* (Sar Asahi & Andri, 2020).

Dalam era transformasi digital yang semakin pesat dan di tengah persaingan pasar yang semakin kompetitif, pemanfaatan teknologi yang berbasis data menjadi semakin penting. Data yang dahulu hanya berfungsi sebagai catatan transaksi kini telah berubah menjadi sumber strategis yang mendukung pengambilan keputusan bisnis. Salah satu pendekatan utama dalam mengelola dan menginterpretasi data tersebut adalah melalui model statistik prediktif, seperti regresi linier. Lebih lagi, di

masa pascapandemi ini, UMKM dihadapkan pada tantangan untuk mampu merespons perubahan perilaku konsumen dengan cepat dan tepat (Hallan & Fajri, 2025).

*Platform* analitik berbasis *web* menawarkan solusi yang efisien karena mampu menjembatani kebutuhan bisnis akan sistem prediksi tanpa harus menginstal perangkat lunak yang rumit. Dengan penggabungan metode regresi *linier* dan antarmuka *web* yang *intuitif*, pelaku UMKM dapat dengan mudah mengakses fitur prediksi hanya melalui *browser*, menjadikan teknologi ini lebih inklusif dan mudah dijangkau. (Lestari, 2023).

Selain itu, pendekatan prediktif turut memperkuat upaya perencanaan logistik dan pengelolaan persediaan. Hasil prediksi penjualan mampu digunakan untuk merancang kebutuhan bahan baku, menyusun jadwal produksi, serta mengatur alokasi tenaga kerja secara optimal. Pendekatan ini menjadi sangat *critical*, terutama bagi pelaku usaha dengan sumber daya terbatas. Dengan demikian, penerapan prediksi berbasis regresi linier dalam aplikasi *web* tidak hanya sebatas alat analisis semata, tetapi telah menjadi bagian penting dalam strategi transformasi digital UMKM dalam menghadapi tantangan di masa mendatang.

### III. METODE PENELITIAN

#### 3.1 Pendekatan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sebuah sistem prediksi penjualan berbasis *web* yang mengimplementasikan metode regresi *linear* sederhana. Proses penelitian dilakukan secara sistematis guna memastikan bahwa sistem yang dirancang mampu mengolah data numerik dengan akurat, menghitung model regresi *linear* secara efisien, serta menyajikan hasil prediksi yang mudah dipahami dan bermanfaat bagi pengguna.

Tahapan pertama dalam penelitian ini adalah mengidentifikasi masalah, yang meliputi pentingnya prediksi penjualan dalam pengambilan keputusan bisnis dan kekurangan sistem sederhana yang dapat diakses oleh pengguna umum tanpa memerlukan keahlian teknis dalam statistik maupun pemrograman. Setelah proses tersebut, dilakukan studi literatur untuk memahami konsep dasar regresi *linear* sederhana, penerapan regresi dalam sistem *web*, serta tinjauan terhadap penelitian terdahulu terkait analisis prediktif berbasis data.

Langkah adalah proses perancangan sistem, meliputi pembuatan desain antarmuka pengguna, alur kerja sistem, serta skema *input* dan *output*. Sistem dirancang sedemikian rupa agar mampu menerima data melalui input manual maupun *file Excel*, dan menghasilkan *output* dalam bentuk persamaan regresi, angka prediksi, serta visualisasi grafik. Setelah rancangan selesai disusun, tahap berikutnya adalah implementasi sistem menggunakan bahasa pemrograman *Python* dan

*framework Streamlit*, berserta pustaka pendukung seperti *Pandas*, *Numpy*, *Matplotlib*, dan *Seaborn*. Tahapan terakhir meliputi pengujian sistem menggunakan data *dummy* dan proses evaluasi fungsi, yang mencakup aspek kemudahan penggunaan, kecepatan proses, serta ketepatan hasil regresi. Seluruh rangkaian kegiatan ini didokumentasikan secara lengkap sebagai bagian dari hasil penelitian.

#### 3.2 Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini berupa data simulasi yang disusun menyerupai data penjualan nyata. Data tersebut terdiri dari dua variabel utama: variabel bebas X (biaya iklan) dan variabel terikat Y (jumlah penjualan). Pengumpulan data dilakukan melalui dua metode utama: *entry* manual dan pengunggahan *file Excel*.

Prosedur *input* manual dilaksanakan dengan mengisi nilai-nilai X dan Y secara langsung melalui formulir antarmuka aplikasi. Pendekatan ini memudahkan pengguna dalam menguji sistem menggunakan data dalam jumlah kecil atau untuk kasus tertentu. Di sisi lain, metode unggahan file memungkinkan pengguna untuk mengunggah dokumen *Excel* (.xlsx) yang berisi data dalam skala besar. Setelah diunggah, sistem secara otomatis akan membaca isi file tersebut dan memprosesnya untuk keperluan analisis regresi.

Seluruh data yang digunakan dalam pengujian terdiri dari data numerik dengan satuan yang telah diseragamkan, misalnya biaya dalam rupiah dan *volume* penjualan dalam satuan unit maupun nominal. Data *dummy* ini sangat penting untuk proses simulasi dan pengujian logika sistem, karena tidak mengandung informasi bisnis yang bersifat sensitif.

#### 3.3 Analisis Data

Metode analisis yang dipilih adalah regresi *linear* sederhana, yang berfungsi memodelkan hubungan *linier* antara satu variabel bebas (X) dan satu variabel tergantung (Y). Pendekatan ini digunakan guna memahami pengaruh biaya iklan terhadap tingkat penjualan, serta menghasilkan model prediktif yang dapat digunakan untuk memperkirakan performa penjualan di masa mendatang.

Langkah awal yang dilakukan adalah proses pembersihan dan standarisasi data. Sistem akan memastikan bahwa seluruh data yang masuk berupa angka yang valid dan tidak ada nilai yang kosong. Jika terdapat data dalam format waktu maupun desimal, maka terlebih dahulu dilakukan konversi ke dalam format numerik yang standar.

$$Y = a + bX$$

Dengan:

$$b = \frac{\sum(X - \bar{X})(Y - \bar{Y})}{\sum(X - \bar{X})^2}$$

$$a = \bar{Y} - b\bar{X}$$

Contoh perhitungan dari data:

- Jumlah data (n): 19
- Total X: 53.179.808.000
- Total Y: 266.600
- Rata-rata X () = 2.798.937.263
- Rata-rata Y () = 14.031,58

Selanjutnya dihitung:

$$b = \frac{\sum(X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{\sum(X_i - \bar{X})^2} \approx 0,000003835$$

$$\begin{aligned} a &= \bar{Y} - b\bar{X} = 14.031,58 \\ &\quad - (0,000003835 \times 2.798.937.263) \\ &\quad \times 2.798.937.263 \\ &= 3.292,70 \end{aligned}$$

$$a = 14.031,58 - (0,000003835 \times 2.798.937.263) = 3.292,70$$

Sehingga diperoleh persamaanya:

$$Y = 3.292,70 + 0,000003835X$$

Sistem ini secara otomatis menghitung nilai a (*intercept*) dan b (kemiringan), kemudian menyusun persamaan regresi yang digunakan untuk memperkirakan nilai Y berdasarkan input X baru dari pengguna. Selain itu, sistem menampilkan hasil analisis dalam bentuk grafik, yang memperlihatkan hubungan *linier* antara kedua variabel tersebut. Grafik *scatter plot* lengkap dengan garis regresi dipakai untuk memudahkan visualisasi dan interpretasi hasilnya.

Pengukuran akurasi sistem dilakukan berdasarkan seberapa mendekati hasil prediksi terhadap nilai sebenarnya. Pada tahap ini, sistem belum menerapkan *metrik* evaluasi seperti *MAE* atau *RMSE*, sudah memberikan gambaran yang cukup *representatif* mengenai hubungan antara variabel dan kualitas prediksi yang dihasilkan.

Perhitungan regresi juga dilakukan secara manual menggunakan *Microsoft Excel* untuk validasi hasil sistem. Proses ini melibatkan perhitungan nilai rata-rata, selisih kuadrat, *kovarians*, hingga nilai *slope* (b) dan *intercept* (a), dengan mengikuti rumus regresi *linier* sederhana.

menghitung rata-rata			
hitung rata rata tv dan sales	hitung rata rata radio dan sales	hitung rata rata newspaper dan sales	
X	2.224.105.100	395.720.733	611.275.900
Y	13.450	13.450	13.450

Gambar 1. Pengujian Sistem

		menghitung koefisien regresi B data TV			
mencari X-Y	mencari Y-X	mencari XY-X2	mencari pekerjaan X-Y*Y	hasil dari pembalikan	
1.510.417.900	8.050	2.281.302.232.640.410.000	13.005.114.835.000	174.615	
-1.501.870.100	-1.050	2.255.613.797.274.010.000	4.580.703.805.000	492.416	
-1.944.481.100	-4.150	3.780.827.001.590.810.000	8.071.538.765.000	46.662	
214.739.900	5.050	55.102.820.052.010.000	1.185.436.495.000	46.483	
710.279.900	-550	504.486.115.785.210.000	-390.653.395.000	-1.291.416	
-2.023.941.100	-4.250	4.328.482.488.796.810.000	13.018.150.625.000	333.205	
-1.290.880.100	-1.050	1.666.371.431.237.610.000	2.129.952.165.000	782.312	
-271.239.100	-250	74.670.535.732.810.000	8.814.775.000	1.093.036	
-1.045.437.100	-8.050	4.345.251.220.634.010.000	18.031.159.415.000	240.986	
1.018.648.900	-2.850	1.027.645.501.581.471.210.000	-2.803.149.365.000	-357.421	
-1.151.102.100	-4.850	1.325.496.525.404.410.000	5.583.815.185.000	237.382	
1.260.475.900	3.950	1.588.799.484.480.810.000	4.578.879.805.000	319.108	
-1.873.811.100	-4.250	3.377.633.153.177.210.000	781.792.175.000	432.431	
-641.880.100	-3.750	411.753.350.736.610.000	2.406.300.375.000	171.115	
1.088.437.900	5.550	1.184.697.021.156.410.000	6.640.430.345.000	196.115	
947.235.600	8.950	897.257.744.721.610.000	8.477.770.255.000	105.837	
-1.133.711.100	-950	1.267.736.635.363.210.000	1.067.325.545.000	1.082.854	
2.243.016.900	10.950	5.489.728.191.685.610.000	25.058.035.055.000	213.974	
-1.100.981.100	-2.150	1.212.176.988.318.810.000	2.367.126.545.000	512.088	
1665.739.900	1.150	27.746.864.161.210.000	191.559.985.000	144.847	
1.310.526.900	4.550	1.743.791.293.623.610.000	6.008.397.395.000	290.226	
1.638.886.900	-950	2.653.305.110.828.610.000	-1.547.452.055.000	-1.714.628	
-1.098.689.100	-7.850	4.039.571.798.134.810.000	15.777.472.435.000	256.034	
1.481.203.900	2.050	2.193.864.993.375.210.000	1.036.467.985.000	722.538	
-1.212.976.100	-3.750	1.471.311.019.871.210.000	4.548.660.175.000	323.460	
1.042.761.900	-1.450	4.177.876.180.091.610.000	-2.962.004.755.000	-1.408.801	
9516.900	1.550	8.055.787.211.610.000	147.600.945.000	61.395	
1.072.717.900	2.450	2.797.985.172.980.410.000	4.098.158.855.000	682.742	
1.813.189.900	5.450	3.296.361.775.777.210.000	9.885.818.005.000	332.829	
-1.078.267.100	-3.950	1.162.659.938.942.410.000	3.180.887.945.000	365.514	

Gambar 2. Pengujian Sistem

menghitung intercept A data TV		penyelesaian persamaan regresi data TV	
mencari Y-b*X	mencari a+b*X	mencari a+b*X	mencari a+b*X
-388.361.636.347.393	263.741.298.584.596		
-1.095.185.884.887.370	-739.682.142.917.790		
-1.042.354.509.034.840	-911.524.578.683.131		
-103.383.407.662.489	10.911.449.647.511		
2.872.245.316.217.800	-917.265.665.050.568		
-741.215.621.045.896	-694.158.318.354.040		
-1.740.032.129.622.010	-1.009.922.080.335.650		
-2.431.027.831.712.190	-298.682.142.917.790		
-535.977.728.795.592	-502.341.413.932.275		
794.941.127.592.183	-364.086.168.923.817		
-527.962.241.687.727	-273.298.252.659.624		
-709.729.336.092.142	402.227.720.135.174		
-961.771.652.327.399	-794.734.859.310.599		
-380.577.062.114.153	-109.800.893.516.153		
-436.180.231.414.170	213.458.830.131.722		
-235.391.555.315.957	100.252.261.993.518		
-2.630.791.145.709.300	-1.329.185.932.895.190		
-475.900.989.637.344	501.345.040.532.684		
-1.138.937.428.988.600	-563.803.255.018.555		
-322.154.661.305.585	24.127.707.978.720		
-645.492.442.399.119	383.250.833.776.881		
3.813.513.581.765.230	-2.792.952.748.228.240		
-569.447.148.476.029	-514.595.388.411.367		
-1.607.001.535.659.670	1.070.226.826.050.140		
-719.409.688.036.713	-392.349.605.098.873		
3.133.322.179.238.060	-2.877.845.641.429.040		
-136.548.430.383.769	5.842.443.375.779		
-1.518.489.964.170.750	1.142.034.764.495.250		
-740.247.023.193.227	603.725.096.486.333		
-812.942.154.655.096	-394.122.013.187.367		

Gambar 3. Pengujian Sistem

### 3.4 Desain Sistem

Sistem prediksi penjualan ini dirancang dengan pendekatan yang modular dan terstruktur secara matang. Pendekatan ini bertujuan untuk memastikan bahwa sistem dapat dikembangkan dengan mudah di masa depan, sekaligus memisahkan dengan jelas tugas-tugas utama dari masing-masing komponen. Komponen-komponen dalam sistem ini dibagi menjadi tiga bagian utama: pertama, modul input data yang dapat menerima data secara manual maupun melalui file CSV; kedua, modul pemrosesan data yang meliputi analisis dan regresi linier; serta ketiga, modul output yang menampilkan hasil prediksi dalam bentuk teks dan grafik visualisasi yang informatif.

Pada tahap awal, pengguna memiliki opsi untuk memasukkan data secara manual atau mengunggah file Excel berformat CSV. Kemudian, sistem akan memproses data tersebut menggunakan pustaka pandas dan melakukan perhitungan regresi linier sederhana. Hasil dari perhitungan ini akan ditampilkan dalam bentuk angka prediksi, koefisien regresi, nilai galat seperti MSE, MAE, dan RMSE, serta menyajikan grafik visualisasi yang interaktif untuk memudahkan interpretasi.

Antarmuka dirancang dengan pendekatan minimalis dan sangat ramah pengguna, sehingga memungkinkan sistem ini dapat dengan mudah digunakan oleh siapa saja, termasuk mereka yang tidak memiliki latar belakang teknis. Seluruh proses berjalan secara lokal langsung melalui browser, dan tidak memerlukan instalasi perangkat lunak tambahan selain menjalankan skrip Python yang didukung oleh Streamlit.

#### IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

##### 4.1 Tampilan Antarmuka Sistem

Aplikasi prediksi penjualan berbasis regresi linear ini dikembangkan menggunakan Python dan Streamlit, yang menawarkan antarmuka web yang responsif serta sangat user-friendly. Pengguna memiliki opsi untuk memasukkan data secara manual, sangat berguna untuk pengujian dalam skala kecil, atau mengunggah file Excel untuk melakukan analisis data dalam jumlah yang lebih besar secara efisien.

Aplikasi ini menampilkan hasil dalam bentuk persamaan regresi yang diperoleh berdasarkan perhitungan slope dan intercept. Selain itu, pengguna dapat melihat grafik yang memvisualisasikan sebaran data aktual beserta garis regresi, serta fitur untuk memasukkan nilai X baru guna prediksi nilai Y. Hasil prediksi akan muncul secara real-time setelah pengguna memasukkan nilai tersebut.

##### 4.2 Data

Data sampel yang digunakan dalam pengujian sistem terdiri dari 19 pasang nilai, yang meliputi biaya iklan dalam satuan rupiah dan penjualan dalam satuan jumlah. Data tersebut disusun dalam bentuk tabel dan dimasukkan ke dalam sistem melalui proses unggahan file Excel maupun secara manual.

Berikut adalah tabel data yang digunakan:

Tabel 1. Data Pengujian

No	Tv	Sales
1	3,734,523,000	22,100
2	7,222,350,000	10,400
3	279156000,00	9,300
4	2458845000,00	18,500
5	2,933,484,000	12,900
6	1,412,010,000	7,200

No	Tv	Sales
7	933,225,000	11,800
8	1,950,846,000	13,200
9	1,395,780,000	4,800
10	3,242,754,000	10,600
11	1,072,803,000	8,600
12	3,484,581,000	17,400
13	3,862,740,000	9,200
14	1,582,425,000	9,700
15	3,312,543,000	19,000
16	3,171,342,000	22,400
17	1,100,394,000	12,500
18	4,567,122,000	24,400
19	1,123,116,000	11,300
20		

Data ini menunjukkan pola *linier* yang tidak sempurna, cukup mewakili untuk pengujian sistem regresi sederhana.

##### 4.3 Hasil Perhitungan

Setelah data selesai diproses, sistem ini akan menghasilkan nilai sebagai berikut:

- Rata-rata X = Rp2.798.937.263
- Rata-rata Y = 14.031,58
- Slope (b) = 0,000003835
- Intercept (a) = 3.292,70

Oleh karena itu, persamaan regresi yang diperoleh adalah:

$$Y = 3.292,70 + 0,000003835X$$

Perhitungan dilakukan berdasarkan rumus regresi:

$$b = \frac{\sum(X - \bar{X})(Y - \bar{Y})}{\sum(X - \bar{X})^2} \approx 0,000003835$$

$$a = \bar{Y} - b\bar{X} = 14.031,58 - (0,000003835 \times 2.798.937.263) = 3.292,70$$

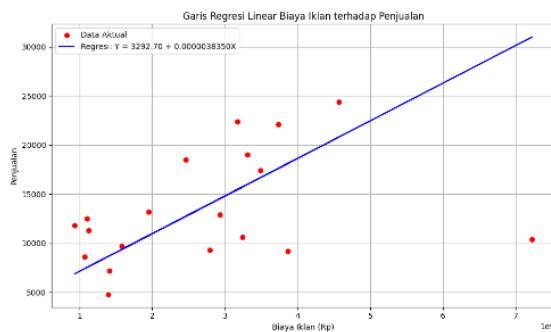
Setiap peningkatan biaya iklan sebesar Rp1.000.000 diperkirakan akan mendorong peningkatan penjualan sebanyak kira-kira 3,84 unit.

Sistem ini menyajikan visualisasi berupa scatter plot yang menggambarkan hubungan antara biaya iklan dan penjualan, lengkap dengan garis regresi yang memperlihatkan tren data. Titik-titik berwarna merah menunjukkan data yang sesungguhnya, sementara garis biru merepresentasikan hasil regresi. Visualisasi ini sangat membantu pengguna dalam memahami pola serta adanya hubungan *linier* antara kedua variabel tersebut.

Untuk memastikan keakuratan sistem, perhitungan juga dilakukan secara manual menggunakan Microsoft Excel dengan memasukkan data biaya iklan dan penjualan secara langsung. Hasil dari perhitungan manual tersebut

menunjukkan nilai *slope* dan *intercept* yang identik dengan yang dihasilkan oleh sistem, yaitu *slope* sebesar 0,000003835 dan *intercept* sebesar 3.292,70, sehingga diperoleh persamaan regresi:  $Y = 0,000003835X + 3.292,70$ . Hal ini membuktikan bahwa sistem mampu menghitung persamaan regresi secara tepat dan dapat diandalkan.

#### 4.3 Interpretasi Grafik dan Validasi



Gambar 4. Grafik Sistem

Grafik *scatter plot* yang disajikan oleh sistem ini merupakan representasi visual yang menggambarkan hubungan antara variabel independen, yaitu biaya iklan, dengan variabel dependen, yaitu jumlah penjualan. Dalam grafik tersebut, titik-titik berwarna merah menunjukkan data aktual yang dimasukkan oleh pengguna, sementara garis berwarna biru memperlihatkan garis regresi linier yang dihasilkan oleh sistem. Garis ini memvisualisasikan tren rata-rata dari seluruh data yang diamati, memberikan gambaran yang lebih jelas mengenai pola yang terbentuk.

Secara visual, garis regresi ini menunjukkan adanya hubungan positif antara besarnya biaya iklan dan peningkatan penjualan, meskipun tidak semua titik data tepat berada di sepanjang garis tersebut. Hal ini wajar, karena dalam kenyataan, berbagai faktor lain selain iklan turut mempengaruhi penjualan, seperti kualitas produk, waktu promosi, keberadaan kompetitor, musim, dan perilaku konsumen. Oleh karena itu, *scatter plot* ini juga memperlihatkan tingkat penyimpangan (*residual*) dari masing-masing titik terhadap garis regresi, yang dapat diartikan sebagai *noise* atau pengaruh dari faktor eksternal lainnya.

Meskipun data menunjukkan adanya dispersi yang cukup besar, garis tren tetap efektif dalam menggambarkan arah hubungan secara umum. Hal ini memberikan dukungan terhadap asumsi bahwa pendekatan linier masih relevan digunakan dalam konteks simulasi prediksi data pemasaran seperti ini, khususnya ketika sistem tersebut dimanfaatkan sebagai alat bantu praktis, bukan untuk pengambilan keputusan finansial dalam skala besar.

Untuk memastikan tingkat akurasi sistem, dilakukan proses validasi silang menggunakan perangkat lunak *Microsoft Excel*. Data yang sama

dimasukkan kembali dan dihitung secara manual dengan menggunakan rumus regresi linier sederhana.

$$Y = a + bX,$$

di mana

$$b = \frac{\sum(X - \bar{X})(Y - \bar{Y})}{\sum(X - \bar{X})^2}$$

dan

$$a = \bar{Y} - b\bar{X}$$

Hasil dari perhitungan manual tersebut menunjukkan nilai *slope* (*b*) = 0,000003835 dan *intercept* (*a*) = 3.292,70, yang sejalan dengan hasil yang diperoleh dari sistem aplikasi. Kesamaan ini menegaskan bahwa algoritma regresi linier yang diterapkan telah berkembang secara teknis dan perhitungannya memiliki tingkat keakuratan yang dapat diandalkan.

Proses validasi ini sangat krusial, khususnya ketika aplikasi akan dioperasikan dalam lingkungan bisnis nyata. Pasalnya, sekecil apapun kesalahan pada algoritma dapat berakibat interpretasi yang salah. Dengan adanya perbandingan antara hasil manual dan hasil sistem, pengguna tidak hanya memperoleh hasil secara langsung, tetapi juga mendapatkan jaminan bahwa sistem berfungsi sesuai dengan prinsip dasar statistik.

Lebih jauh lagi, interpretasi dari grafik ini dapat diperluas dengan menambahkan garis batas kepercayaan (*confidence interval*) atau pita toleransi, guna menggambarkan variasi yang diharapkan dari prediksi berdasarkan distribusi data. Fitur semacam ini bisa menjadi pengembangan dalam sistem di masa depan. Namun, tanpa adanya fitur tersebut, grafik regresi yang disajikan saat ini sudah sangat efektif dalam menyampaikan pola hubungan, tren secara umum, serta estimasi prediktif secara visual.

#### 4.4 Analisis Tambahan dan Manfaat Praktis

Walaupun pendekatan yang digunakan dalam sistem ini adalah regresi linier sederhana, hasil analisis menunjukkan bahwa metode tersebut tetap memiliki relevansi yang cukup untuk mendukung kebutuhan praktis pelaku usaha kecil dan menengah. Walaupun data yang dipakai tidak selalu menunjukkan hubungan yang sempurna secara statistik, pola linier yang tampak tetap dapat menjadi dasar yang kokoh untuk menyusun strategi yang lebih matang dan terencana.

Salah satu kekuatan utama dari sistem ini terletak pada tingkat kesederhanaannya. Para pelaku Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) tidak perlu memiliki pengetahuan tentang rumus matematika yang rumit untuk dapat memanfaatkan sistem ini secara maksimal. Mereka hanya perlu memasukkan data terkait biaya iklan, dan sistem akan langsung memberikan prediksi penjualan secara *real-time*. Keunggulan ini menjadikan sistem ini sangat inklusif dan mudah digunakan, bahkan oleh mereka yang tidak memiliki latar belakang

dalam statistik maupun teknologi informasi, seperti pemilik usaha kecil yang fokus utamanya pada pengelolaan bisnis sehari-hari.

Selain itu, dari segi implementasi bisnis, sistem ini menghadirkan manfaat praktis yang sangat signifikan, antara lain:

1. Perencanaan anggaran yang lebih cerdas  
Dengan memahami bagaimana fluktuasi biaya iklan mempengaruhi peningkatan penjualan, pelaku usaha dapat lebih bijak dalam menentukan besaran anggaran promosi yang optimal, sambil menghindari pengeluaran yang tidak efektif.
2. Simulasi skenario strategis  
Sistem ini dirancang untuk memudahkan pengguna dalam melakukan simulasi terhadap berbagai nilai input, sehingga dapat mengamati kemungkinan hasil penjualan secara lebih nyata. Fitur ini sangat bermanfaat bagi pelaku usaha yang ingin mencoba berbagai strategi promosi sebelum akhirnya mengambil keputusan untuk mengimplementasikannya secara nyata.
3. Optimasi produksi dan distribusi  
Prediksi yang akurat sangat membantu dalam menentukan jumlah stok barang yang perlu dipersiapkan. Dengan prediksi yang lebih baik, risiko kelebihan stok maupun kekurangan stok dapat diminimalkan, sehingga meningkatkan efisiensi dalam rantai pasok (*supply chain*).
4. Pendukung pengambilan keputusan bisnis  
Visualisasi grafik dan hasil prediksi ini dapat dimanfaatkan dalam rapat manajemen maupun diskusi bisnis, sehingga memudahkan penyampaian rencana berbasis data secara lebih meyakinkan kepada rekan tim, mitra usaha, maupun *investor*.
5. Monitoring dan evaluasi kinerja pemasaran  
Seiring berjalannya waktu, pelaku usaha dapat membandingkan hasil aktual dengan prediksi yang telah dibuat untuk menilai efektivitas dari kampanye iklan yang dijalankan. Ini membantu menumbuhkan budaya pengambilan keputusan yang berbasis data (*data-driven decision making*).
6. Peningkatan literasi data di kalangan UMKM  
Dengan membiasakan penggunaan alat prediktif ini, pelaku UMKM secara tidak langsung diajak untuk lebih memahami data dan statistik secara praktis. Hal ini bisa menjadi langkah awal dalam mendorong digitalisasi yang lebih luas dan berkelanjutan di sektor UMKM.
7. Skalabilitas dan integrasi  
Karena sistem ini berbasis *web*, aplikasi dapat dikembangkan ke arah yang lebih kompleks, termasuk integrasi dengan data penjualan *real-time*, sistem *ERP*, maupun *dashboard* keuangan lainnya.

Secara umum, manfaat dari sistem ini tidak hanya terbatas pada keakuratan hasil prediksi, tetapi juga mencakup aspek seperti aksesibilitas yang lebih

baik, efisiensi dalam operasional, serta pemberdayaan pelaku usaha dalam mengelola bisnis mereka secara lebih modern. Dengan demikian, meskipun masih bersifat sederhana, sistem ini telah memberikan dasar yang kuat untuk pengembangan sistem prediktif yang lebih maju di masa depan.

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan sistem prediktif penjualan berbasis *web* yang menggunakan metode regresi linear sederhana, dapat disimpulkan bahwa sistem ini telah berhasil dikembangkan dan mampu menghitung persamaan regresi linear berdasarkan data input yang dimasukkan, secara manual maupun melalui file Excel. Aplikasi yang telah dikembangkan ini mampu menampilkan persamaan regresi, grafik garis regresi, serta prediksi nilai penjualan berdasarkan input nilai biaya iklan.

Sistem ini menunjukkan adanya hubungan linier yang cukup jelas antara biaya iklan dan penjualan, meskipun tidak semua data mengikuti pola tersebut secara sempurna. Namun, garis regresi yang dihasilkan tetap mampu memberikan gambaran umum tentang tren yang terjadi. Hasil prediksi yang diperoleh dari sistem ini sangat akurat dan informatif, serta dirancang agar mudah dipahami, bahkan oleh pengguna yang tidak memiliki latar belakang statistik. Dengan fitur tersebut, sistem ini menjadi alat bantu analisis yang sangat berguna untuk UMKM maupun pelaku bisnis skala menengah. Dari segi teknologi, sistem ini berhasil diimplementasikan menggunakan Python dan Streamlit, lengkap dengan pustaka-pustaka pendukung yang relevan.

### Saran

Dalam rangka pengembangan sistem di masa mendatang, terdapat beberapa langkah yang dapat diambil untuk meningkatkan kualitas dan kegunaan aplikasi ini. Pertama, sistem dapat dilengkapi dengan fitur evaluasi akurasi yang komprehensif, seperti perhitungan nilai *Mean Absolute Error* (MAE), *Root Mean Squared Error* (RMSE), dan koefisien determinasi ( $R^2$ ), sehingga tingkat keakuratan model dapat dinilai secara lebih mendalam. Selanjutnya, pengembangan analisis regresi multivariat juga sebaiknya dipertimbangkan agar sistem mampu menganalisis lebih dari satu variabel input sekaligus, seperti pengaruh iklan melalui televisi, radio, dan media cetak secara bersamaan. Fitur tambahan yang sangat berguna adalah kemampuan ekspor hasil analisis ke dalam format PDF atau Excel, yang akan mendukung penyusunan laporan bisnis secara efisien. Dari aspek visualisasi, sistem dapat diperluas dengan menyediakan berbagai tipe grafik serta tampilan tren data yang lebih detail, guna mendukung analisis yang lebih tajam dan

menyeluruh. Penyusunan dokumentasi pengguna yang lengkap dan pembuatan video tutorial interaktif sangat dianjurkan, agar pengguna awam dapat lebih mudah memahami dan menggunakan sistem ini secara optimal.

## DAFTAR PUSTAKA

- Amansyah, I., Indra, J., Nurlaelasari, E., & Juwita, A. R. (2024). Prediksi penjualan kendaraan menggunakan regresi linear: Studi kasus pada industri otomotif di Indonesia. *Innovative: Journal of Social Science Research*, 4(4), 1199–1216.
- Arisantoso, A., Yulianti, S. D., Shalahudin, M. A. T. D., Zahranza, H., Julian, M. A., Savana, G. I., ... & Julius, A. (2023). *Perancangan dan pemrograman web: Memahami HTML, CSS, JavaScript, PHP, serta web hosting secara praktis*. Purbalingga: CV. Eureka Media Aksara.  
<https://sinta.kemdikbud.go.id/authors/profile/6117389?view=books>
- Ababil, O. J., Wibowo, S. A., & Zulfia Zahro', H. (2022). Penerapan metode regresi linier dalam prediksi penjualan liquid vape di Toko Vapor Pandaan berbasis website. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 6(1), 186–195. <https://doi.org/10.36040/jati.v6i1.4537>
- Hallan, R. R., & Fajri, I. N. (2025). Prediksi harga rumah menggunakan machine learning algoritma regresi linier. *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi Bisnis*, 7(1), 57–62. <https://doi.org/10.47233/jtekstis.v7i1.1732>
- Hasibuan, E., & Karim, A. (2022). Implementasi machine learning untuk prediksi harga mobil bekas dengan algoritma regresi linear berbasis web. *Jurnal Ilmiah Komputasi*, 21(4), 595–602.
- Hadi, B. D., Wahanni, H. E., & Akbar, F. A. (2025). Penggunaan metode economic order quantity dan least square pada aplikasi prediksi peramalan obat berbasis web. *Jurnal Ilmiah Teknik Informatika dan Komunikasi*, 5(2), 436–452.
- Hermawan, R., Suarna, N., Ali, I., & Rohman, D. (2025). Optimasi prediksi omset penjualan pada pabrik olahan tahu menggunakan algoritma regresi linear. *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, 13(1).
- Lestari, S. (2023). Analisis algoritma regresi linear sederhana dalam memprediksi tingkat penjualan album KPOP. *INSOLOGI: Jurnal Sains dan Teknologi*, 2(1), 199–209. <https://doi.org/10.55123/insologi.v2i1.1692>
- Mahfuza, S. A., Azmi, Z., & Syahputra, G. (2021). Data mining untuk mengestimasi angka kemiskinan di Sumatera Utara menggunakan metode regresi linier berganda. *Jurnal Cyber Tech*, 4(6).
- Maulana, A. Y., Pranoto, Y. A., & Ariwibisono, F. X. (2023). Peramalan penjualan thrift pada toko Klasswear menggunakan metode regresi linear berbasis website. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 7(4), 2175–2181.
- Marcelina, D. P. (2025). Analisis tren penjualan dan prediksi produk CV Sentosa menggunakan regresi linier. *JSAI: Journal Scientific and Applied Informatics*.
- Pradita, A. (2024). Implementasi data mining dengan metode regresi linear untuk prediksi hasil penjualan di PT Awitama Cyndo Wahana. *Jurnal Indonesia: Manajemen Informatika dan Komunikasi*, 5(3), 2709–2723.
- Sar Asohi, Y., & Andri. (2020). Implementasi algoritma regresi linier berganda untuk prediksi penjualan. *Jurnal Nasional Ilmu Komputer*, 1(3).
- Sunge, A. S., & Zy, A. T. (2023). Analisis prediksi penjualan dengan metode regresi linear di PT Eagle Industry Indonesia. *Jurnal Informatika Teknologi dan Sains (Jinteks)*, 5(3), 398–403.
- Susilawati. (2024). *Perancangan sistem informasi point of sale restoran dengan implementasi regresi linier untuk prediksi penjualan dan cashflow* (Tesis D3, Politeknik Negeri Subang). Politeknik Negeri Subang Repository. Retrieved from <https://repository-polsub.com/id/eprint/18>