

Penerapan Regresi Linear Dalam Sistem Informasi Stok Barang Pada UD. Maju Bersama Motor

Muchammad Saefulloh¹, Erfian Junianto²

^{1,2}Program Studi Teknik Informatika, Universitas Adhirajasa Reswara Sanjaya
e-mail: ¹epul2123@gmail.com, ²erfian.ejn@ars.ac.id

Abstrak

Perkembangan teknologi saat ini sangatlah pesat dan sangat berpengaruh di berbagai sektor perekonomian yang ada di Indonesia, salah satu sektor yang sangat penting akan ekonomi yang ada di Indonesia adalah UMKM dimana UMKM memberikan PDB dan lapangan pekerjaan yang sangat banyak, akan tetapi masih banyak UMKM yang belum sadar akan pengaruh teknologi untuk kemajuan usahanya, salah satunya adalah UD. Maju Bersama Motor yang selama ini mengontrol dan merestok barangnya secara manual tanpa bantuan dari teknologi. Penelitian ini bertujuan untuk membantu UD. Maju Bersama Motor dalam penyediaan sistem informasi inventaris berbasis website dengan fitur peramalan stok menggunakan regresi linear berganda. Untuk mewujudkan hal itu penulis menggunakan bahasa pemrograman *python* untuk menerapkan metode regresi linear lalu menggunakan *php*, *html*, *bootstrap* sebagai penerapan bahasa pemrograman ke *website*, hasil penelitian yang sudah dilakukan menunjukkan penggunaan regresi linear berganda untuk peramalan stok barang dapat dilakukan dan penggunaan *website* sebagai akses untuk pengoprasian secara *flexible* juga dapat digunakan dengan baik.

Kata kunci—Regresi Linear, Sistem Informasi, Inventaris

Abstract

The rapid development of technology today has a significant impact on various economic sectors in Indonesia. One of the most important sectors for the Indonesian economy is MSMEs (Micro, Small, and Medium Enterprises), which contribute greatly to GDP and employment opportunities. However, many MSMEs are still unaware of the impact of technology on their business progress. One such example is UD. Maju Bersama Motor, which has been controlling and restocking its goods manually without the aid of technology. This research aims to assist UD. Maju Bersama Motor in providing a web-based inventory information system with stock forecasting features using multiple linear regression. To achieve this, the author uses the Python programming language to implement the regression method and PHP, HTML, and Bootstrap for the website development. The research results show that using multiple linear regression for stock forecasting is feasible and that a website can be effectively used for flexible operation.

Keywords—Linear Regression, Information System, Inventory

Corresponding Author:

Erfian Junianto,

Email: erfian.ejn@ars.ac.id

1. PENDAHULUAN

UMKM memiliki peran penting dalam pertumbuhan ekonomi Indonesia. Berdasarkan data Kementerian Koperasi dan UMKM (KemenkopUKM) tahun 2019, UMKM menyumbang 60,51% dari PDB nasional, atau sekitar Rp9.580 triliun, serta menciptakan 119,56 juta lapangan pekerjaan, setara dengan 96,92% dari total tenaga kerja di Indonesia [1]. Meskipun UMKM berkontribusi besar terhadap perekonomian, masih banyak yang belum memanfaatkan teknologi untuk mendukung kemajuan bisnisnya [2].

Perkembangan teknologi yang pesat di berbagai sektor, termasuk perdagangan, menyebabkan daya saing yang semakin tinggi bagi pelaku UMKM [3]. Pada tahun 2022, tercatat sebanyak 21 juta UMKM atau sekitar 32% dari total 64 juta UMKM di Indonesia sudah memanfaatkan teknologi [4]. Teknologi dapat membantu UMKM memperkirakan kebutuhan pasar dan mengelola stok barang dengan lebih efisien [5]. Salah satu contohnya adalah UD. Maju Bersama Motor, sebuah UMKM di Bandung yang mengalami kesulitan dalam mengontrol stok *sparepart* karena masih menggunakan metode manual.

Dari tantangan yang dihadapi, diperlukan suatu metode yang mampu memprediksi kebutuhan stok barang. Penelitian sebelumnya telah menggunakan metode *regresi linear* sederhana dan multi *regresi* untuk berbagai tujuan prediksi [6,7,8]. Dalam penelitian ini, *regresi linear berganda* dipilih karena mampu menghubungkan lebih dari satu *variabel independen* dengan *variabel dependen* [9]. Algoritma ini diimplementasikan melalui halaman *website* yang memberikan kemudahan akses dan penggunaan, seperti yang telah diaplikasikan pada beberapa sistem informasi berbasis *website* [10], [11], [12].

Penelitian ini diharapkan dapat membantu UD. Maju Bersama Motor dalam memprediksi kebutuhan stok *sparepart* secara lebih efektif. Dengan menggunakan *regresi linear berganda* dan halaman *website*, pengelolaan barang dapat dilakukan dengan lebih akurat dan dapat diakses kapan saja dengan koneksi internet. Hal ini akan mengurangi risiko kekurangan atau kelebihan stok, serta meningkatkan efisiensi operasional [5]

2. METODE PENELITIAN

Metodologi penelitian adalah serangkaian prosedur atau teknik yang digunakan untuk mengidentifikasi, memilih, memproses, dan menganalisis informasi tentang suatu topik [13]. Pada penelitian ini terdapat metode penelitian perhitungan untuk memprediksi stok barang yang menggunakan *regresi linear berganda* dan metode penelitian dalam pengembangan *website* yang menggunakan *waterfall*.

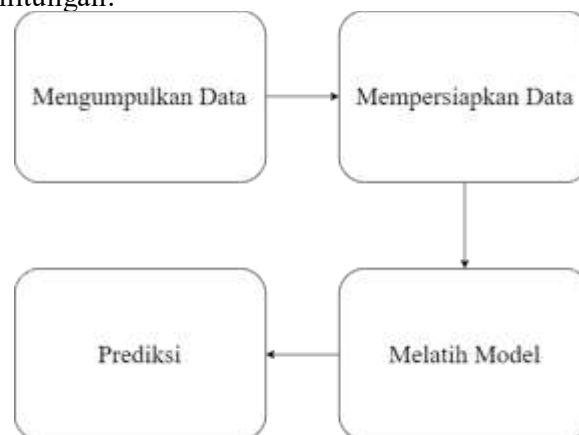
2.1. Metode Perhitungan Peramalan

Penelitian ini menggunakan *regresi linear berganda* untuk memprediksi jumlah pembelian produk berdasarkan *variabel independen* seperti tahun, bulan, dan hari [14]. Rumus yang digunakan adalah:

$$\gamma = \beta_0 + \beta_1 \cdot year + \beta_2 \cdot month + \beta_3 \cdot day$$

di mana γ adalah jumlah pembelian yang diprediksi, dan $\beta_1, \beta_2, \beta_3$ adalah koefisien *regresi* untuk *variabel independen*.

Langkah-langkah perhitungan:



Gambar 1. langkah-langkah perhitungan.

1. Pengumpulan Data: Data transaksi jual beli dikumpulkan dari database dan difilter berdasarkan `product_id`, `year`, `month`, dan `day`.
2. Persiapan Data: Data transaksi dikonversi menjadi format numerik dan nilai kosong diisi dengan nol.
3. Pelatihan Model: Model dilatih menggunakan data pembelian, dengan *variabel independen* (X) adalah tahun, bulan, dan hari, sedangkan *variabel dependen* (Y) adalah jumlah pembelian.
4. Prediksi: Prediksi dilakukan dengan menghitung tanggal ke depan dan memvalidasi tanggal tersebut.

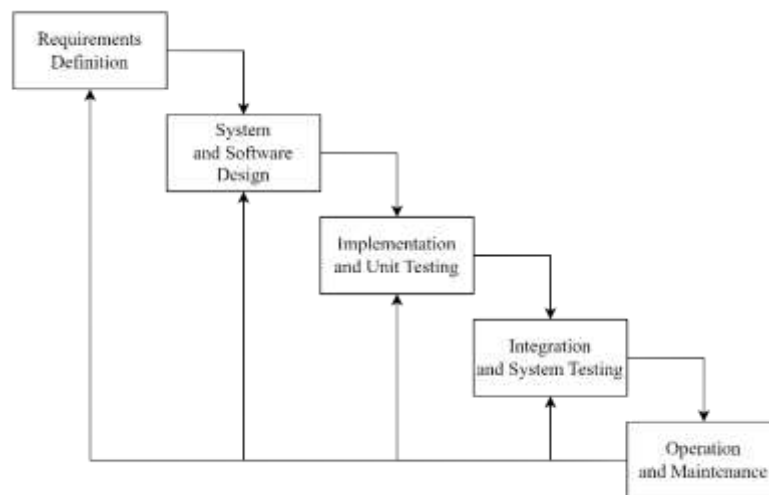
2.2. Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan meliputi:

1. Observasi: Pengamatan langsung dilakukan di UD. Maju Bersama Motor untuk mendapatkan informasi yang relevan.
2. Wawancara: Penulis melakukan wawancara dengan pemilik usaha untuk memahami kebutuhan terkait penyediaan stok dan inventaris.
3. Studi Pustaka: Penelitian ini juga didukung oleh studi pustaka melalui referensi dari buku dan literatur terkait yang membantu dalam pengembangan sistem prediksi stok.

2.3. Metode Pengembangan Sistem

Metode pengembangan sistem yang digunakan adalah *Waterfall Model*, yang dipilih karena kesesuaian dengan kebutuhan penelitian ini yang mengharuskan struktur pengembangan yang teratur dan terdokumentasi dengan baik[15]. Tahapan-tahapan dalam model *waterfall* adalah sebagai berikut:



Gambar 2. Tahapan metode *waterfall*

1. *Requirements Definition*: Melibatkan komunikasi dengan pengguna untuk memahami kebutuhan sistem melalui wawancara, observasi, dan studi literatur. Hasil dari tahap ini menjadi dasar bagi desain sistem.
2. *System and Software Design*: Pada tahap ini, spesifikasi yang diperoleh diterjemahkan ke dalam desain sistem secara keseluruhan, termasuk arsitektur perangkat keras dan lunak.
3. *Implementation and Unit Testing*: Sistem diimplementasikan ke dalam kode program, dan setiap modul diuji secara individual untuk memastikan fungsionalitas sesuai dengan spesifikasi.

4. *Integration and System Testing*: Setelah modul diuji secara terpisah, modul-modul tersebut diintegrasikan ke dalam satu sistem dan diuji secara menyeluruh untuk memastikan tidak ada kesalahan.
5. *Operation and Maintenance*: Setelah sistem dioperasikan, pemeliharaan dilakukan untuk memperbaiki bug dan melakukan penyesuaian berdasarkan umpan balik pengguna.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada hasil dan pembahasan peneliti berfokus pada pengumpulan data dan pengolahan data yang sudah disiapkan dan akan digunakan untuk perhitungan *regresi linear* sehingga dapat menghasilkan rekomendasi stok untuk UD. Maju Bersama Motor.

3.1. Pengumpulan Data

Pada pengumpulan data peneliti menyiapkan tabel data yang akan diolah dalam *regresi linear berganda* menggunakan bahasa pemrograman *python* dan menghasilkan data rekomendasi stok dalam bentuk tabel.

1. Data produk

Tabel 1. Data Produk

Nama	Jumlah	Harga	Harga Beli
Spakbor Depan	175	Rp.100.000,00	Rp.75.000,00
Body Kit	189	Rp.500.000,00	Rp.400.000,00
Lampu	58	Rp.20.000,00	Rp.17.500,00
Spakbor Depan	22	Rp.75.000,00	Rp.60.000,00

2. Data history penjualan dan pembelian

Tabel 2. Data history penjualan dan pembelian

<i>product id</i>	<i>transaction type</i>	<i>quantity</i>	<i>total</i>	<i>profit</i>	<i>transaction date</i>
4	BUY	54	945000.0	0.0	2024-04-21 22:20:56
5	SELL	83	6225000.0	1245000.0	2024-06-11 09:49:10
2	SELL	19	1900000.0	475000.0	2024-06-24 11:23:53
5	SELL	48	3600000.0	720000.0	2024-05-22 01:57:54
5	BUY	67	4020000.0	0.0	2024-01-27 04:01:40
3	BUY	21	8400000.0	0.0	2024-05-12 23:49:44
5	SELL	62	4650000.0	930000.0	2024-06-22 00:31:22
5	BUY	86	5160000.0	0.0	2024-01-31 17:23:30
3	SELL	27	13500000.0	2700000.0	2024-01-15 22:30:42
5	SELL	44	3300000.0	660000.0	2024-01-15 01:55:38
4	BUY	56	980000.0	0.0	2024-06-21 19:28:10
4	SELL	10	200000.0	25000.0	2024-04-30 23:32:04

5	SELL	66	4950000.0	990000.0	2024-04-27 08:05:36
5	SELL	29	2175000.0	435000.0	2024-04-29 18:46:50
2	BUY	88	6600000.0	0.0	2024-05-12 05:20:43
2	SELL	46	4600000.0	1150000.0	2024-01-16 22:43:30
5	BUY	36	2160000.0	0.0	2024-05-04 17:24:36
2	BUY	50	3750000.0	0.0	2024-01-10 06:21:19
3	BUY	31	12400000.0	0.0	2024-02-29 13:33:11
3	BUY	36	14400000.0	0.0	2024-01-31 06:28:40

3.2. Mempersiapkan Data

Pada tahap ini data yang sudah dikumpulkan akan dirubah tipe dari transaksi yang sudah ada menjadi terpisah dan menjadi numerik dengan menggunakan *python* sebagai berikut :

```
def prepare_data(df):
    logging.debug(f"Original DataFrame: {df.head()}")
    # Mengonversi kolom 'transaction_date' menjadi tipe datetime, mengubah kesalahan menjadi NaN
    df['transaction_date'] = pd.to_datetime(df['transaction_date'], errors='coerce')
    # Menghapus baris yang memiliki NaN pada kolom 'transaction_date'
    df = df.dropna(subset=['transaction_date'])
    # Menambahkan kolom 'year', 'month', dan 'day' dari kolom 'transaction_date'
    df['year'] = df['transaction_date'].dt.year.astype(int)
    df['month'] = df['transaction_date'].dt.month.astype(int)
    df['day'] = df['transaction_date'].dt.day.astype(int)
    logging.debug(f"Data with year, month, day: {df.head()}")

    # Mengelompokkan data penjualan berdasarkan 'product_id', 'year', 'month', dan 'day'
    sales = df[df['transaction_type'] == 'SELL'].groupby(['product_id', 'year', 'month', 'day'])['quantity'].sum().reset_index()
    # Mengelompokkan data pembelian berdasarkan 'product_id', 'year', 'month', dan 'day'
    purchases = df[df['transaction_type'] == 'BUY'].groupby(['product_id', 'year', 'month', 'day'])['quantity'].sum().reset_index()
    logging.debug(f"Sales: {sales.head()}")
    logging.debug(f"Purchases: {purchases.head()}")
```

Gambar 3. Proses pengolahan data dalam *python*.

Setelah diproses dalam *python* akan menghasilkan data sebagai berikut :

Tabel 3. Hasil pengolahan data dari *python*.

<i>product_id</i>	<i>transaction_type</i>	<i>quantity</i>	<i>transaction_date</i>	<i>year</i>	<i>month</i>	<i>day</i>
4	BUY	54	2024-04-21 22:20:56	2024	4	21
5	SELL	83	2024-06-11 09:49:10	2024	6	11
2	SELL	19	2024-06-24 11:23:53	2024	6	24
5	SELL	48	2024-05-22 01:57:54	2024	5	22
5	BUY	67	2024-01-27 04:01:40	2024	1	27

3.3. Melatih Model

Pada tahap ini data pembelian dari produk yang dipilih akan disiapkan untuk pelatihan model X dari tahun, bulan, hari dan Y dari jumlah pembelian. Pelatihan model dalam menggunakan python sebagai berikut:

```
# Menggabungkan data penjualan dan pembelian
data = sales.merge(purchases, on=['product_id', 'year', 'month', 'day'], how='outer', suffixes=('_sales', '_purchases'))
# Mengisi nilai NaN pada kolom 'quantity_sales' dan 'quantity_purchases' dengan 0
data['quantity_sales'] = data['quantity_sales'].fillna(0)
data['quantity_purchases'] = data['quantity_purchases'].fillna(0)
logging.debug(f"Merged data: {data.head()}")
```

Gambar 4. Pelatihan model dalam *python*.

Setelah diproses dalam *python* akan menghasilkan data sebagai berikut :

Tabel 4. Hasil pelatihan data dari *python*.

<i>product_id</i>	<i>year</i>	<i>month</i>	<i>day</i>	<i>quantity</i>
2	2024	1	3	3
2	2024	1	7	7
2	2024	1	9	24
2	2024	1	10	50
2	2024	1	16	19

3.4. Prediksi

Pada proses prediksi data yang sudah disiapkan melalui rangkaian pengumpulan data, memfilter data, mengonversi data, dan penggabungan data akan diproses dengan model *regresi linear* berganda dalam *python* sebagai berikut:

```
def train_and_predict(data, product_id, days_ahead):
    # Mendapatkan data untuk produk tertentu
    product_data = data[data['product_id'] == product_id]
    logging.debug(f"Product data: {product_data.head()}")

    # Jika data produk kurang dari 2 baris, kembalikan rekomendasi restock 0
    if len(product_data) < 2:
        return {"product_id": product_id, "recommended_restock": 0}

    # Menyiapkan data untuk pelatihan model
    x = product_data[['year', 'month', 'day']]
    y = product_data['quantity_purchases']

    # Melatih model regresi linear
    model = LinearRegression()
    model.fit(x, y)

    # Mendapatkan tanggal terakhir dari data produk
    last_date = product_data[['year', 'month', 'day']].max()
    logging.debug(f"Last date: {last_date}")
    year, month, day = int(last_date['year']), int(last_date['month']), int(last_date['day'])

    # Memvalidasi dan memperbaiki tanggal jika tidak valid
    year, month, day = validate_date(year, month, day)

    # Menghasilkan tanggal berikutnya dan memastikan tanggal tersebut valid
    next_date = datetime(year, month, day) + timedelta(days=days_ahead)
    next_year, next_month, next_day = validate_date(next_date.year, next_date.month, next_date.day)
    logging.debug(f"Next date: {next_year}-{next_month}-{next_day}")

    # Memprediksi restock menggunakan model regresi linear
    prediction = model.predict([[next_year, next_month, next_day]])

    # Mengembalikan rekomendasi restock dengan nilai minimum 0
    recommended_restock = max(0, prediction[0])

    return {"product_id": product_id, "recommended_restock": recommended_restock}
```

Gambar 5. Proses prediksi dalam *python*.

Setelah diproses dalam *python* akan menghasilkan data prediksi sebagai berikut :

Tabel 5. Hasil prediksi dari python.

<i>product_id</i>	<i>year</i>	<i>month</i>	<i>day</i>	<i>quantity_sales</i>	<i>quantity_purchases</i>
2	2024	1	1	78.0	0.0
2	2024	1	3	0.0	3.0
2	2024	1	5	22.0	0.0
2	2024	1	7	0.0	7.0
2	2024	1	8	48.0	0.0
2	<i>recommended restock</i>			57.06311222635719	

4. KESIMPULAN

Dari penelitian yang telah dilakukan penulis telah merangkum beberapa point penting pada bab-bab sebelumnya sebagai berikut:

1. Penggunaan *regresi linear* berganda untuk memprediksi stok barang pada UD. Maju Bersama motor dapat digunakan.
2. Penggunaan teknologi pada UD. Maju Bersama Motor dapat membantu efisiensi dalam pengelolaan stok.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Erfian Junianto, S.T., M.Kom yang telah memberi dukungan bimbingan terhadap penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] B. P. Basuki, "UMKM Goes Digital." Accessed: May 05, 2024. [Online]. Available: <https://djp.kemenkeu.go.id/kanwil/ntt/id/data-publikasi/artikel/2886-umkm-goes-digital.html>
- [2] N. P. Novy, C. Dewi, D. Aditia, and D. Nasution, "Jurnal Pijar Studi Manajemen dan Bisnis PENTINGNYA PENERAPAN E-COMMERCE BAGI UMKM SEBAGAI SALAH SATU BENTUK PEMASARAN DIGITAL DALAM MENGHADAPI REVOLUSI INDUSTRI 4.0," vol. 1, no. 3, pp. 566–577, 2023, [Online]. Available: <https://e-journal.naureendigiton.com/index.php/pmb>
- [3] A. B. Praja, D. Darmansah, and S. Wijayanto, "Sistem Informasi Pencatatan Surat Masuk dan Surat Keluar Berbasis Website Menggunakan Metode Waterfall," *Jurnal Sistem Komputer dan Informatika (JSON)*, vol. 3, no. 3, p. 273, Mar. 2022, doi: 10.30865/json.v3i3.3914.
- [4] Yusuf, "Kenaikan Jumlah UMKM Go Online Jadi Hasil Konkret Pembahasan Transformasi Digital di KTT G20." Accessed: May 05, 2024. [Online]. Available: https://www.kominfo.go.id/content/detail/45636/kenaikan-jumlah-umkm-go-online-jadi-hasil-konkret-pembahasan-transformasi-digital-di-ktt-g20/0/berita_satker
- [5] L. Fujianti, H. Wulandjani, D. Susilawati, F. Ekonomi, and D. Bisnis, "PENINGKATAN KETERAMPILAN AKUNTANSI BERBASIS TEKNOLOGI INFORMASI BAGI UMKM BATIK CIREBON," 2019. [Online]. Available: <http://journal.univpancasila.ac.id/index.php/SULUH>
- [6] M. A. Afifah *et al.*, "ANALISIS PERAMALAN JUMLAH PENERIMAAN MAHASISWA BARU DENGAN MENGGUNAKAN METODE REGRESI LINEAR

- SEDERHANA,” 2021. [Online]. Available: <http://bayesian.lppmbinabangsa.id/index.php/home>
- [7] Y. Syahra, I. Santoso, and R. Kustini, *Seminar Nasional Sains & Teknologi Informasi (SENSASI) Implementasi Data Mining Untuk Prediksi Angka Kelahiran Bayi Pada Desa Sibolangit Menggunakan Multi Regresi*. 2019.
- [8] P. Wulandari, A. Kartika, Y. Sarja, G. Ayu, D. Saryanti, and P. Renon, “PREDIKSI JUMLAH PELANGGAN DAN PERSEDIAAN BARANG MENGGUNAKAN METODE REGRESI LINIER BERGANDA PADA BALI ORCHID,” 2020.
- [9] M. Tranmer, J. Murphy, M. Elliot, and M. Pampaka, “Multiple Linear Regression (2 nd Edition),” 2020. [Online]. Available: <https://hummedia.manchester.ac.uk/institutes/cmist/a>
- [10] Purwadi, P. Sari Ramadhan, and N. Safitri, “Penerapan Data Mining Untuk Mengestimasi Laju Pertumbuhan Penduduk Menggunakan Metode Regresi Linier Berganda Pada BPS Deli Serdang,” vol. 18, no. SAINTIKOM, pp. 55–61, 2019, [Online]. Available: <https://sirusa.bps.go.id/index.php>
- [11] F. M. Hidayat, M. Rizqy, N. Junaedi, I. Wiseto, P. Agung, and W. P. Agung, “Penerapan Metode Agile dalam Pengembangan Sistem E-Konseling Berbasis Web,” vol. 3, no. 1, 2022.
- [12] S. M. N. Muhammad, F. A. Mauladi, R. Kurniawan, and R. Sanjaya, “Pengembangan Sistem Informasi Kawasan Agrowisata Menggunakan Konsep Model View Control berbasis Web,” *Edumatic: Jurnal Pendidikan Informatika*, vol. 6, no. 1, pp. 88–97, Jun. 2022, doi: 10.29408/edumatic.v6i1.5422.
- [13] S. Sahir S, *Metodologi Penelitian*. 2020. [Online]. Available: www.penerbitbukumurah.com
- [14] N. Sudariana and M. M. Yoedani, “ANALISIS STATISTIK REGRESI LINIER BERGANDA,” 2020.
- [15] T. Tjahjanto, A. Arista, and E. Ermatita, “Information System for State-owned inventories Management at the Faculty of Computer Science,” *Sinkron*, vol. 7, no. 4, pp. 2182–2192, Oct. 2022, doi: 10.33395/sinkron.v7i4.11678.