

# Aplikasi Forecasting Penjualan Dan Persediaan Produk Usaha Mikro, Kecil Dan Menengah

<sup>1</sup>Rio Jumardi, <sup>2</sup>Sri Handani Widiastuti

<sup>1,2</sup>Sekolah Tinggi Teknologi Bontang

<sup>1</sup>[jumardirio@gmail.com](mailto:jumardirio@gmail.com); <sup>2</sup>[handaniwidiastuti@yahoo.com](mailto:handaniwidiastuti@yahoo.com)

## Article Info

### Article history:

Received, 19/10/2021

Revised, 1/11/2021

Accepted, 29/11/2021

### Kata Kunci:

Peramalan  
Produk  
RUP  
UMKM  
Website

### Keywords:

Forecasting  
Product  
RUP  
UMKM  
Website

## ABSTRAK

Kebijakan untuk untuk mengendalikan pergerakan virus Covid-19 dengan menerapkan pembatasan kegiatan masyarakat berdampak pada terganggunya aktifitas ekonomi terkhusus pada sector UMKM. Kondisi pandemic covid-19 berdampak pada para pelaku UMKM dalam memasarkan produk dagangannya. UMKM juga mengalami kesulitan untuk menentukan rencana penjualan. Persediaan terlalu besar berdampak pada biaya, persediaan terlalu kecil mempengaruhi kelancaran kegiatan produksi sehingga dibutuhkan solusi untuk mereduksi ketidakpastian agar perkiraan persediaan barang dimasa depan mendekati keadaan sebenarnya berupa sebuah aplikasi peramalan produk yang dapat digunakan oleh pelaku UMKM untuk memperkirakan persediaan barang dimasa yang akan datang. Metode yang digunakan untuk melakukan peramalan adalah metode regresi linear dan nilai MAPE untuk mengevaluasi hasil peramalan. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa peramalan dengan metode regresi linear terhadap penjualan produk UMKM dapat digunakan untuk meramalkan penjualan produk UMKM. Hasil tersebut juga telah dievaluasi dan didapatkan nilai MAPE 19,1% yang berarti hasil peramalan termasuk dalam kategori baik. Perhitungan metode tersebut telah diimplementasikan dalam bentuk aplikasi berbasis web sehingga dapat digunakan pelaku UMKM untuk menentukan rencana penjualan produk dan prediksi penjualan pada bulan berikutnya.

## ABSTRACT

*Policies to control the movement of the Covid-19 virus by implementing restrictions on community activities have an impact on disrupting economic activity, especially in the MSME sector. The COVID-19 pandemic has had an impact on MSME actors in marketing their merchandise. MSMEs also have difficulty determining sales plans. Inventories that are too large have an impact on costs, inventories that are too small affect the smooth running of production activities so that a solution is needed to reduce uncertainty so that future inventory forecasts approach the actual situation in the form of a product forecasting application that can be used by MSME actors to estimate future inventories. The method used for forecasting is the linear regression method and the MAPE value to evaluate the forecasting results. The results of this study indicate that forecasting with a linear regression method on sales of MSME products can be used to forecast sales of MSME products. These results have also been evaluated and the MAPE value of 19.1% is obtained, which means that the forecasting results are in the good category. The calculation method has been implemented in the form of a web-based application so that SMEs can use it to determine product sales plans and sales predictions for the following month.*

This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.



## Penulis Korespondensi:

Rio Jumardi,  
Program Studi Teknik Informatika,  
Sekolah Tinggi Teknologi Bontang,  
Email: [jumardirio@gmail.com](mailto:jumardirio@gmail.com)

## 1. PENDAHULUAN

Pemerintah Republik Indonesia mengeluarkan beberapa kebijakan untuk melakukan pencegahan serta penyebaran virus covid-19 yang belanda Indonesia. Upaya yang dilakukan adalah melaksanakan kebijakan Pembatasan Sosial Berskala Besar (PSBB) sampai dengan kebijakan Pemberlakuan Pembatasan Kegiatan Masyarakat (PPKM). Kebijakan tersebut terbukti baik dalam mengendalikan virus covid-19. Kebijakan tersebut juga berdampak pada sektor Usaha Mikro, Kecil dan Menengah (UMKM) [1]. Usaha Mikro, Kecil dan Menengah (UMKM). UMKM di Indonesia adalah salah satu sector yang paling berpeluang membuka lapangan kerja langsung untuk masyarakat sekitar [2]. Kondisi pandemic covid-19 berdampak pada para pelaku UMKM dalam memasarkan produk dagangannya. Akibat lain yang muncul adalah para pelaku UMKM mengalami kesulitan dalam menentukan rencana penjualan produk UMKM.

Dengan adanya kondisi penjualan yang berubah sesuai kondisi, maka pemilik UMKM perlu menerapkan metode peramalan (*forecasting*) dalam menentukan rencana penjualan[3]. *Forecasting* digunakan untuk menghasilkan kebijakan penyusunan anggaran dan pengawasan persediaan produk UMKM. Persediaan terlalu besar berdampak pada biaya, persediaan terlalu kecil mempengaruhi kelancaran kegiatan produksi sehingga *forecasting* diharapkan menjadi solusi untuk mereduksi ketidakpastian sehingga perakiraan persediaan barang dimasa depan mendekati keadaan sebenarnya[4].

Banyak metode dapat digunakan untuk melakukan peramalan, salah satunya adalah metode regresi linear. Regresi linear telah diterapkan oleh berbagai peneliti untuk melakukan peramalan dan hasilnya cukup optimal dan tepat. Metode regresi linear pernah diterapkan untuk meramalkan kehadiran siswa dan hasilnya cukup efektif[5]. Metode ini juga pernah diterapkan untuk mengestimasi penjualan sepeda, motor serta mobil dan hasilnya cukup baik dalam prediksi[3][6]. Metode regresi linear juga pernah digunakan untuk memprediksi penjualan produk pupuk maupun penjualan supermarket dibulan berikutnya[4][7].

Berdasarkan hal tersebut menarik perhatian penulis untuk mengimplementasikan konsep dan metode regresi linear dalam aplikasi peramalan penjualan produk UMKM yang nantinya dapat membantu pelaku UMKM merencanakan penjualan produk mereka di tengah kondisi pandemic covid-19.

## 2. METODE PENELITIAN

Metode pengembangan sistem yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *Rational Unified Process* (RUP). Metode RUP merupakan metode dengan pendekatan perangkat lunak yang dilakukan secara iterative dan berpusat pada permasalahan yang ada[8]. Langkah-langkah dalam metode RUP terdiri dari 4 Fase yaitu:

### 1. *Inception*

Pada tahap ini dilakukan pendefinisian kebutuhan sistem untuk mendeskripsikan kebutuhan dalam pengembangan perangkat lunak yang nantinya dibutuhkan oleh pengguna[9]. Kebutuhan perangkat lunak yang didokumentasikan pada tahap ini berkaitan dengan kebutuhan perangkat lunak dan kebutuhan perangkat keras. Pengumpulan kebutuhan sistem menentukan keseluruhan tujuan dibuatnya sistem tersebut[10].

### 2. *Elaboration*

Tahap ini berkaitan dengan analisis dan desain perangkat lunak berkaitan dengan pemodelan konseptual yang nantinya digunakan pada tahap pengembangan.

### 3. *Construction*

Tahap ini merupakan tahap pengembangan sistem dalam bentuk implementasi kode program[11]. Implementasi program juga mencakup metode perhitungan regresi linear sederhana (*simple regression linear*). Metode regresi linear sederhana merupakan metode statistika yang digunakan untuk menguji hubungan sebab akibat antara factor penyebab dan factor akibat untuk melakukan peramalan atau prediksi[5]. Model matematis analisis regresi linear digambarkan dalam persamaan sebagai berikut.

$$\beta_1 = \frac{\sum_{i=1}^n Y_i X_i - \frac{(\sum_{i=1}^n Y_i)(\sum_{i=1}^n X_i)}{n}}{\sum_{i=1}^n X_i^2 - \frac{(\sum_{i=1}^n X_i)^2}{n}} \tag{1}$$

$$\begin{aligned} \beta_0 &= \bar{Y} - \beta_1 \bar{X} \\ Y &= \beta_0 + \beta_1 X \end{aligned} \tag{2}$$

Untuk menguji dibutuhkan perhitungan tingkat kesalahan dalam suatu peramalan yang akan menunjukkan bahwa semakin kecil tingkat kesalahan maka prediksi yang dilakukan semakin baik. Evaluasi kinerja prediksi dapat menggunakan nilai MAPE (Mean Absolut Percentage error). Predikan evaluasi nilai peramalan menggunakan nilai MAPE dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Nilai Akurasi Peramalan menggunakan Nilai MAPE [12]

Nilai MAPE	Akurasi Peramalan
$MAPE \leq 10\%$	Tinggi
$10\% < MAPE \leq 20\%$	Baik
$20\% < MAPE \leq 50\%$	Reasonable
$MAPE > 50\%$	Rendah

Pada tahap ini juga dilakukan pengujian sistem yang telah dibangun. Pengujian yang dilakukan menggunakan metode blackbox dengan fokus pada pengujian fungsional[13].

4. *Transition*

Tahap ini merupakan tahap dimana sistem dapat digunakan dan tersedia untuk pengguna akhir[14]. Pada tahap ini dilakukan pelatihan dan juga pemeliharaan sistem agar sesuai dengan harapan pengguna.

**3. HASIL DAN ANALISIS**

Data yang digunakan adalah data produk UMKM yang telah terjual dalam periode Januari 2021-Oktober 2021. Data tersebut kemudian digunakan pada metode regresi linear untuk mendapatkan hasil peramalan pada bulan berikutnya. Data penjualan dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Data Penjualan Produk UMKM Tahun 2021

Periode penjualan	Jumlah Penjualan
Januari 2021	125
Februari 2021	230
Maret 2021	170
April 2021	197
Mei 2021	210
Juni 2021	160
Juli 2021	177
Agustus 2021	180
September 2021	205
Oktober 2021	158

Berdasarkan data pada pada tabel 2 dilakukan perhitungan untuk peramalan menggunakan metode regresi linear. Hasil perhitungan dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil Perhitungan

Periode penjualan	Jumlah Penjualan	X	Y	XX	XY
Januari 2021	125	0	125	0	0
Februari 2021	230	1	230	1	230
Maret 2021	170	2	170	4	340
April 2021	197	3	197	9	591
Mei 2021	210	4	210	16	840
Juni 2021	160	5	160	25	800
Juli 2021	177	6	177	36	1062
Agustus 2021	180	7	180	49	1260
September 2021	205	8	205	64	1640
Oktober 2021	158	9	158	81	1422
Jumlah	1812	45	1812	285	8185
Rata-rata		4.5	181.2		
$B_1$	0.375				
$B_2$	179.509				
Peramalan jumlah penjualan pada bulan berikutnya adalah 183					
Nilai MAPE 19,1 %					

Hasil perhitungan kemudian diuji akurasi peramalan menggunakan Nilai Mean Absolut Percentage error (MAPE). Nilai MAPE merupakan pengukuran statistic yang digunakan untuk mengevaluasi kinerja proses peramalan atau prediksi[12]. Hasil MAPE pada perhitungan diatas menunjukkan angka 19,1%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa metode regresi linear dinilai baik digunakan untuk meramalkan penjualan produk UMKM. Perhitungan peramalan kemudian diimplementasikan dalam bentuk aplikasi berbasis web. Aplikasi

dibangun menggunakan metode pengembangan perangkat lunak *Rational Unified Process* (RUP) dengan melewati fase *inception*, *elaboration* dan *construction*.

**A. Fase inception**

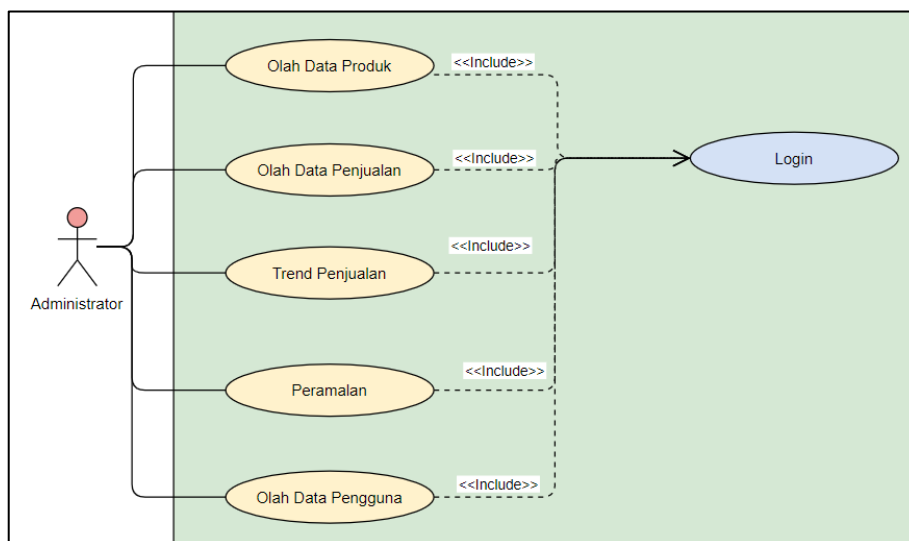
Pengumpulan kebutuhan yang telah dilakukan dalam penelitian ini terdiri dari kebutuhan pengguna, kebutuhan input, kebutuhan output, kebutuhan perangkat lunak dan kebutuhan perangkat keras.

1. Kebutuhan pengguna  
Pengguna aplikasi *forecasting* Admin yang dapat mengolah seluruh data yang diperlukan. Admin akan diberikan akses login untuk mengolah data pengguna, data produk dan data penjualan. Admin juga mempunyai akses untuk melihat trend penjualan produk perbulan serta melakukan peramalan atau prediksi terhadap penjualan bulan berikutnya.
2. Kebutuhan Input  
Kebutuhan data yang dibutuhkan dalam sistem ini adalah data produk, pengguna dan data penjualan. Proses input akan dilakukan oleh admin.
3. Kebutuhan Output  
Informasi yang ditampilkan pada aplikasi *forecasting* terdiri dari:
  - a. Olah Data Produk
  - b. Olah Data Penjualan
  - c. Olah Data Pengguna
  - d. Trend Penjualan Perbulan
  - e. Peramalan Produk Bulan Berikutnya
4. Kebutuhan perangkat lunak  
Perangkat lunak yang dibutuhkan dalam membangun aplikasi *forecasting* ini terdiri dari Bahasa pemrograman, web server dan database. Bahasa pemrograman menggunakan paket web programming yang terdiri dari HTML, CSS, PHP dan Javascript. Webserver menggunakan apache dan database menggunakan Mysql.
5. Kebutuhan perangkat keras  
Untuk mewujudkan aplikasi *forecasting* juga dibutuhkan perangkat keras berupa seperangkat personal computer dengan spesifikasi minimum menggunakan kecepatan prosesor 1 Ghz, RAM 4GB serta kapasitas penyimpanan berupa SSD 120 GB.

**B. Fase Elaboration**

Setelah dilakukan pengumpulan kebutuhan, selanjutnya dilakukan perancangan dari sistem yang akan dibangun. Perancangan yang dilakukan pada tahap ini adalah membuat model konseptual terhadap sistem yang akan dibangun. Model konseptual yang dibangun menggunakan *Unified Modeling Language* (UML). Adapun model-model konseptual yang dibangun terdiri dari, *Usecase Diagram* dan *Entity Relationship Diagram*.

*Usecase Diagram* merupakan penggambaran interaksi yang dilakukan oleh pengguna sebagai aktor dengan sistem yang dibangun[15]. *Usecase Diagram* pada penelitian ini terdiri dari dua *Usecase Diagram* dengan aktor administrator. *Usecase Diagram* untuk administrator dapat dilihat pada gambar 1.

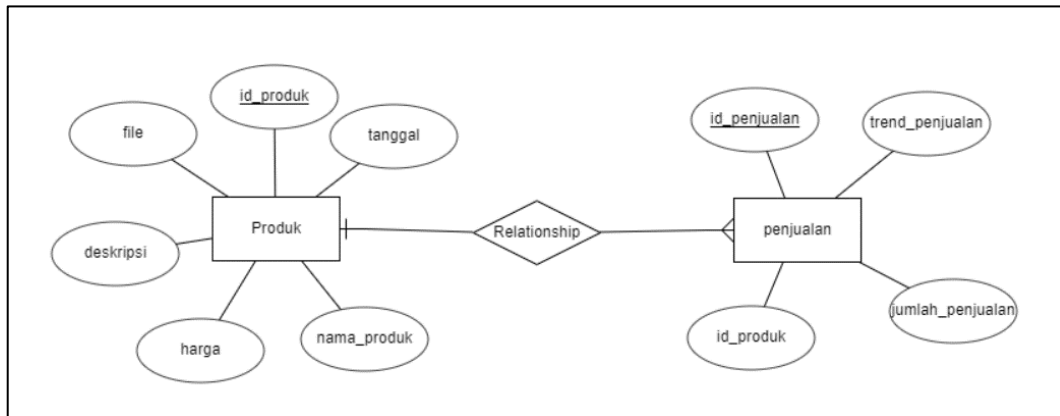


Gambar 1. *Usecase Diagram* Administrator

Administrator mempunyai akses untuk mengelola data yang berkaitan dengan penyajian informasi. Untuk masuk ke aplikasi, admin sebagai aktor perlu melakukan proses login terlebih dahulu menggunakan

username dan password yang dimilikinya. Olah data yang dilakukan meliputi proses input, update dan hapus data ke database. Aktifitas olah data terdiri dari olah data produk, olah data penjualan serta oleh data pengguna sistem.

Selain aktifitas aplikasi, perlu dibuat juga model konseptual untuk menggambarkan tempat sumber data. Model konseptual database di sajikan dalam bentuk kamus data dan *Entity Relationship Diagram* (ERD). ERD digunakan untuk menggambarkan derajat kardinalitas relasi antar tabel yang akan dibangun pada database sedangkan atribut datanya disajikan dalam bentuk Kamus. ERD aplikasi *forecasting* dapat dilihat pada gambar 2 sedangkan kamus data nya dapat dilihat pada tabel 4.



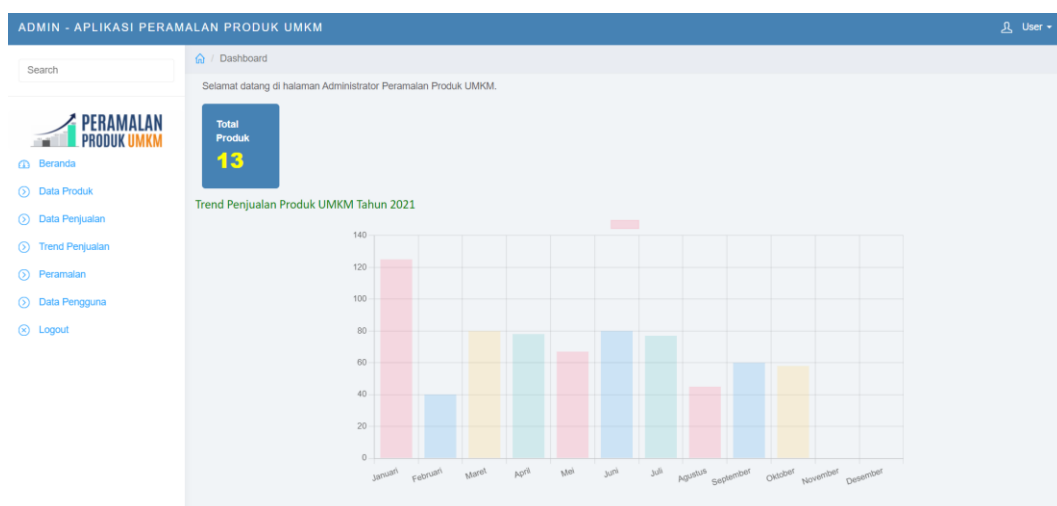
Gambar 2. ERD Aplikasi *Forecasting*

Tabel 4. Kamus data Aplikasi *Forecasting*

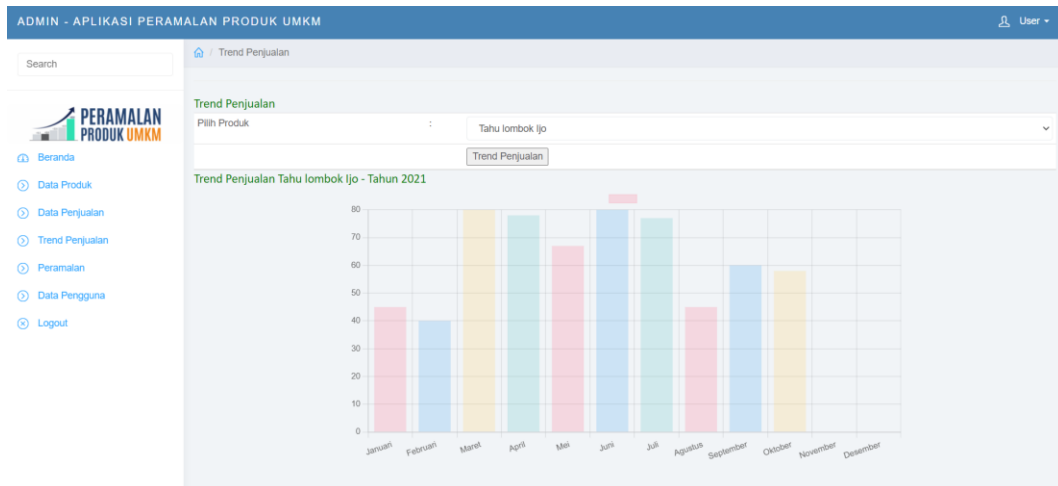
No	Nama Tabel	Kamus data
1	Produk	Id_produk*, tanggal, nama_produk, file, deskripsi, harga
2	Penjualan	Id_penjualan*, id_produk**, trend_penjualan, jumlah_penjualan
3	User	Id_user*, username, password, email, nama_lengkap, alamat, level

### C. Fase Construction

Setelah tahap perancangan selesai, tahap selanjutnya tahap pembuatan aplikasi. Bahasa pemrograman yang digunakan adalah paket Bahasa pemrograman berbasis web yang terdiri dari PHP, HTML, CSS dan Javascript. Framework bootstrap juga digunakan untuk menjaga konsistensi serta responsivitas tampilan aplikasi *forecasting*. Database yang digunakan adalah Mysql sebagai sumber data. Tampilan olah data yang akan digunakan oleh admin dapat dilihat pada gambar 3. Tampilan trend penjualan dapat dilihat pada gambar 4. Sedangkan hasil peramalan produk dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 3. Tampilan Halaman Dashboard Admin



Gambar 4. Halaman Tampilan Trend Penjualan

No.	ID Produk	Tahun Penjualan	Jumlah Penjualan	X	Y	XX	XY
1.	48	Januari 2021	125	0	125	0	0
2.	48	Februari 2021	230	1	230	1	230
3.	48	Maret 2021	170	2	170	4	340
4.	48	April 2021	197	3	197	9	591
5.	48	Mei 2021	210	4	210	16	840
6.	48	Juni 2021	160	5	160	25	800
7.	48	Juli 2021	177	6	177	36	1062
8.	48	Agustus 2021	180	7	180	49	1260
9.	48	September 2021	205	8	205	64	1640
10.	48	Oktober 2021	158	9	158	81	1422
Jumlah				45	1812	285	8185
Rata-rata				4.5	181.2		
B1				0.3757575757575758			
B0				179.5090909090909			
Prediksi Penjualan untuk 1 Bulan berikutnya				183			

Gambar 5. Tampilan Hasil Perhitungan Peramalan

Setelah tahap pengembangan selesai, dilakukan tahap pengujian sebagai tahap akhir. Pengujian dilakukan untuk memastikan kesesuaian antara hasil aplikasi dengan perancangan. Metode yang digunakan untuk pengujian adalah metode blackbox. Metode blackbox dipilih karena paling dekat menggambarkan keberhasilan sistem agar sesuai dengan harapan pengguna akhir[16]. Jenis pengujian yang dilakukan adalah menggunakan jenis functional testing dari setiap case yang diujikan. Pengujian akan menunjukkan kesimpulan dari hasil yang diharapkan dan hasil yang didapatkan. Hasil pengujian sistem dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Hasil Pengujian Aplikasi *Forecasting*

No	Test Case	Hasil yang diharapkan	Hasil yang didapatkan	Kesimpulan
1	Pengujian login admin	Sistem akan masuk ke dashboard setelah login dilakukan	Sistem melakukan proses login sesuai data login yang ada pada database. Jika data login ada, sistem akan diteruskan ke halaman dashboard, jika data login tidak ada sistem akan memberikan info login gagal dan menginputkan lagi data login yang baru.	Berhasil
2	Pengujian sistem menu	Sistem akan masuk ke modul menu	Sistem masuk ke halaman setiap menu sesuai tombol menu yang dipilih.	Berhasil
3	Pengujian tampilan data	Data ditampilkan sesuai modul yang dipilih	Data ditampilkan dalam bentuk tabel sesuai yang ada pada database.	Berhasil
4	Pengujian tambah data	Data akan dimasukkan sesuai dengan yang dimasukkan pengguna	Data bertambah sesuai inputan pengguna	Berhasil
5	Pengujian edit data	Data akan berubah sesuai dengan inputan pengguna	Data didatabase berubah sesuai inputan pengguna. Data lama telah diganti dengan data baru.	Berhasil
6	Pengujian hapus data	Data di database akan hilang sesuai dengan	Data yang dipilih untuk dihapus hilang dari database.	Berhasil

		permintaan hapus data oleh pengguna		
7	Pengujian trend data	Aplikasi akan menampilkan data trend penjualan setiap produk perbulannya	Data trend penjualan ditampilkan dalam bentuk grafik. Data diambil dari database	Berhasil
8	Pengujian Fungsi Peramalan	Melakukan perhitungan untuk mendapatkan prediksi penjualan bulan berikutnya	Hasil perhitungan menunjukkan peramalan berapa banyak produk yang akan di jual pada bulan berikutnya. Data yang diolah adalah data perbulan dari database	Berhasil

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan dari penelitian yang telah dilakukan, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Telah dilakukan peramalan penjualan dan persediaan stok produk UMKM menggunakan metode regresi linear. Hasil peramalan produk UMKM menggunakan metode regresi linear mendapat nilai MAPE 19,1% yang artinya hasil peramalan menggunakan regresi linear dianggap baik.
2. aplikasi *forecasting* penjualan produk UMKM telah diimplementasikan berbasis web yang dapat digunakan oleh pelaku UMKM untuk menentukan rencana penjualan produk pada bulan berikutnya.

Saran yang diberikan untuk pengembangan penelitian selanjutnya adalah data penjualan masih terbatas pada data bulanan sehingga pada penelitian selanjutnya data penjualan dapat dibuat lebih detail dengan model data harian. Aplikasi juga dapat ditambahkan dengan atribut dan fitur lain sehingga dapat dijadikan variable penunjang dalam peramalan penjualan produk UMKM.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Sekolah Tinggi Teknologi Bontang yang telah memberi dukungan baik moril maupun materil terhadap penelitian ini.

#### REFERENSI

- [1] A. F. Thaha, "Dampak Covid-19 Terhadap UMKM di Indonesia," *J. Lentera Bisnis*, vol. 2, no. 1, pp. 147–153, 2020, [Online]. Available: <https://ejournals.umma.ac.id/index.php/brand>.
- [2] S. Tirtayasa, I. Nadra, and H. Khair, "Strategi Pemasaran Terhadap Peningkatan Kinerja UMKM dimoderasi Teknologi pada masa Pandemi Covid-19 The Effect of Marketing Strategy on Improving SMEsPerformance is moderated by Technology during the Covid-19 Pandemic," *J. Ilm. Manaj. Dan Bisnis*, vol. 22, no. 2, pp. 245–260, 2021, doi: 10.30596/jimb.v22i2.7395.
- [3] A. A.-F. Nur Wahyudin, A. Primajaya, and A. S. Y. Irawan, "Penerapan Algoritma Regresi Linear Berganda Pada Estimasi Penjualan Mobil Astra Isuzu," *Techno.Com*, vol. 19, no. 4, pp. 364–374, 2020, doi: 10.33633/tc.v19i4.3834.
- [4] I. A. Prakoso, Kusnadi, and B. Nugraha, "Peramalan Penjualan Produk dengan Metode Regresi Linear dan Aplikasi POM-QM di PT XYZ," *Sci. J. Widya Tek.*, vol. 17, no. 2, pp. 63–71, 2018.
- [5] P. Retnowati *et al.*, "Aplikasi Forecasting Kehadiran Siswa di SMP 2 Jekulo Menggunakan Metode Regresi Linear," *J. SIMETRIS*, vol. 11, no. 2, 2020.
- [6] W. S. Herlambang.L, "Analisis Peramalan Penjualan Sepeda dan Motor Listrik di PT XYZ," *J. Comasie*, vol. 1, no. 1, pp. 130–138, 2021.
- [7] N. Nafi'iyah and E. Rakhmawati, "Analisis Regresi Linear Dan Moving Average Dalam Memprediksi Data Penjualan Supermarket," *J. Teknol. Inf. ...*, vol. 12, no. September, 2021, [Online]. Available: <http://ejurnal.provisi.ac.id/index.php/JTIKP/article/view/230>.
- [8] A. Widyanto, "Penerapan Metode RUP pada Sistem Informasi Unit Kegiatan Mahasiswa STMIK PalComTech," *J. Sisfokom (Sistem Inf. dan Komputer)*, vol. 9, no. 3, pp. 323–331, 2020, doi: 10.32736/sisfokom.v9i3.789.
- [9] S. Handayani, "Perancangan Sistem Informasi Penjualan Berbasis E-Commerce Studi KaHandayani, S. (2018). Perancangan Sistem Informasi Penjualan Berbasis E-Commerce Studi Kasus Toko Kun Jakarta. ILKOM Jurnal Ilmiah, 10(2), 182–189. <https://doi.org/10.33096/ilkom.v10i2.310>," *Ilk. J. Ilm.*, vol. 10, no. 2, pp. 182–189, 2018.
- [10] D. Purnomo, "Model Prototyping Pada Pengembangan Sistem Informasi," *JIMP - J. Inform. Merdeka Pasuruan*, vol. 2, no. 2, pp. 54–61, 2017, doi: 10.37438/jimp.v2i2.67.
- [11] N. Hikmah, R. S. Lesmana, and D. Utami, "Perancangan Sistem Informasi Persediaan Barang menggunakan metode RUP ( Studi Kasus PT Medical Device Indonesia )," *Comput. Sci.*, vol. 1, no. 1, pp. 72–80, 2021.
- [12] J. Warmansyah and D. Hilpiah, "Penerapan metode fuzzy sugeno untuk prediksi persediaan bahan baku," *Teknois J. Ilm. Teknol. Inf. dan Sains*, vol. 9, no. 2, pp. 12–20, 2019, doi: 10.36350/jbs.v9i2.58.

- [13] T. Hidayat and M. Muttaqin, "Pengujian Sistem Informasi Pendaftaran dan Pembayaran Wisuda Online menggunakan Black Box Testing dengan Metode Equivalence Partitioning dan Boundary Value Analysis," *J. Tek. Inform. UNIS JUTIS*, vol. 6, no. 1, pp. 2252–5351, 2018, [Online]. Available: [www.ccsenet.org/cis](http://www.ccsenet.org/cis).
- [14] R. R. Siregar, K. Nasution, and T. Haramaini, "Aplikasi Ujian Online Untuk Siswa Sekolah Menengah Pertama Dengan Menggunakan Metode Rational Unified Process (RUP)," *J. Minfo Polgan*, vol. 10, no. 1, pp. 33–41, 2021.
- [15] S. Almasik, A. R. Atmadja, and Y. Pariyatin, "Rancang Bangun Aplikasi Forum Diskusi Usaha Mikro Kecil dan Menengah Berbasis Web," *J. Algoritm.*, vol. 17, no. 2, pp. 168–175, 2021, doi: 10.33364/algoritma/v.17-2.168.
- [16] I. J. Efendi, "Black-Box Testing : Analisis Kualitas Aplikasi Source Code Bank Programming," *J. JTJK (Jurnal Teknol. Inf. dan Komunikasi) J.*, vol. 5, no. 1, pp. 1–6, 2021.