



## Analisis Perbandingan Metode Single Exponential Smoothing dan Trend Parabolik Untuk Prediksi Penjualan Minuman (Studi Kasus : CV. Al Barokah)

Fitriani Dwi Ramadhani<sup>1</sup>, Maulana Ardhiyansyah<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Universitas Pamulang

fitrianiidwirmdhni25@gmail.com<sup>1</sup>, maulanaardhiyansyah@gmail.com<sup>2</sup>

### Kata kunci:

Prediksi, Penjualan, *Single Exponential Smoothing*, Trend Parabolik, *Prototype*.

### Abstrak

Maraknya perkembangan industri di era globalisasi ini, meningkatkan persaingan dalam industri yang ada diantaranya berbentuk usaha distributor, dalam hal ini CV. Al Barokah. Basis usaha ini adalah penjualan produk minuman kepada para agen dan konsumen. Dalam hal penjualan akan ada naik dan turun maka dari itu diperlukannya prediksi penjualan agar dapat mengetahui penjualan untuk periode yang akan datang. Pengembangan sistem dilakukan dengan menggunakan metode Prototype dari tahap *requirement analysis and definition*, tahap *user interface prototyping*, tahap *architecture* dan *component design and prototyping*, dan tahap *implementation and system testing* sehingga menghasilkan sistem informasi yang sesuai dengan kebutuhan. Pada perhitungan untuk prediksi penjualan menggunakan metode Single Exponential Smoothing dan Trend Parabolik. Dengan membandingkan kedua metode tersebut dapat mengetahui metode apa yang paling akurat dalam prediksi

### Pendahuluan

Maraknya perkembangan industri di era globalisasi ini, meningkatkan persaingan dalam dunia industri yang ada di Indonesia. Salah satunya adalah dengan melakukan pengendalian persediaan. Persediaan mempunyai peranan yang sangat penting dalam operasi bisnis di industri, sebagai pemenuhan kebutuhan serta membagikan kepuasan pada kebutuhan suatu organisasi (Chrisna, 2018). Prediksi adalah kata atau istilah ini bisa menimbulkan berbagai persepsi. Prediksi atau dalam hal ini juga disebut prediksi (forecast) pada dasarnya merupakan dugaan atau prediksi mengenai peristiwa di waktu yang akan datang (Manalu et al., 2017).

CV. AL BAROKAH adalah sebuah perusahaan yang bergerak dibidang distributor produk minuman. Dalam menyediakan barang perusahaan ini belum menggunakan metode apapun, perusahaan ini baru akan melakukan penjualan sesuai waktu dan kebiasaan perusahaan tersebut. Sehingga permasalahan pada perusahaan ini adalah sering mengalami kelebihan ataupun kekurangan barang. Biaya persediaan yang tidak menentu menjadi masalah bagi perusahaan yaitu timbulnya ketidakpastian dalam menentukan biaya persediaan barang sehingga dibutuhkan suatu cara untuk mengoptimalkan biaya persediaan tersebut. Untuk itu perusahaan membutuhkan sistem manajemen persediaan penjualan agar tidak menimbulkan banyak kerugian. Perkiraan telah digunakan sebagai pertimbangan,

terutama di bidang bisnis dan ekonomi, sehingga kerugian bisnis dapat diminimalisir dan keuntungan dapat dimaksimalkan. Dengan melakukan perkiraan atau peramalan, perusahaan dapat memprediksi jumlah penjualan pada periode berikutnya sesuai dengan hasil data penjualan sebelumnya. Perusahaan bisa mengelola persediaan dengan baik agar dapat memiliki persediaan yang maksimal demi kelancaran penjualan dalam jumlah, waktu, mutu yang tepat serta dengan biaya yang serendah-rendahnya. Sehingga diperlukannya peramalan permintaan produk minuman sebagai persiapan untuk memenuhi permintaan di periode yang akan datang

Pengembangan sistem ini menggunakan metode pengembangan Prototype. Prototype Model adalah salah satu metode pengembangan perangkat lunak yang banyak digunakan. Dengan metode prototyping ini pengembangan dan pelanggan dapat saling berinteraksi selama proses pembuatan sistem. Model itu sendiri merupakan konstruksi melalui parameter spesifik yang diukur baik dalam struktur, bentuk, isi, jumlah dan makna dengan segala keterbatasan (Zailani et al., 2020).

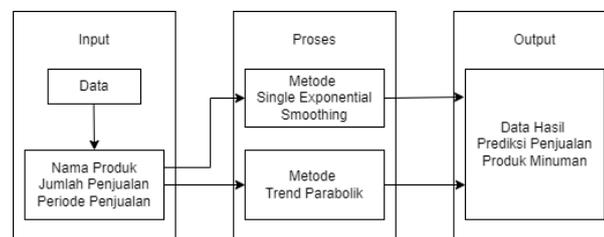
Tujuan yang didapat dalam melakukan prediksi persediaan dan penjualan produk minuman ini yaitu untuk meminimalisir masalah kelebihan dan kekurangan barang maupun penjualan barang dan memudahkan pemilik perusahaan dalam menentukan dan mengetahui jumlah barang dan penjualan di periode yang akan datang.

Dalam penelitian ini penulis akan membandingkan dua metode prediksi yaitu metode Single Exponential Smoothing dengan metode Trend Parabolik dalam menganalisa prediksi penjualan produk minuman. Pemilihan metode prediksi didasarkan pada tingkat kesalahan prediksi, dimana semakin kecil kesalahan yang dihasilkan, semakin tepat sebuah metode dalam memprediksi (Maricar, 2019).

## Metode

Untuk memperoleh suatu kesimpulan dari hasil pengumpulan data maka dilakukan analisis terhadap semua data yang terkumpul. Analisis data tersebut melalui proses pengumpulan data dari hasil observasi dan wawancara kepada pemilik usaha, serta data yang dikumpulkan akan dikelompokkan dan dipilih data mana yang sesuai untuk digunakan. Pada tahap analisa metode dalam aplikasi ini bertujuan untuk menganalisa semua kebutuhan sistem yang akan dibangun.

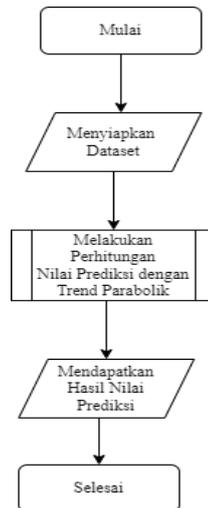
Dalam menciptakan sebuah program aplikasi, diperlukan perancangan terlebih dahulu agar program aplikasi dapat berjalan maksimal. Perancangan basis data ini berisikan data yang diolah menggunakan dua metode yang telah ditentukan sehingga dapat menghasilkan prediksi penjualan produk minuman periode berikutnya.



Sumber: (Fitriani Dwi Ramadhani, 2022)

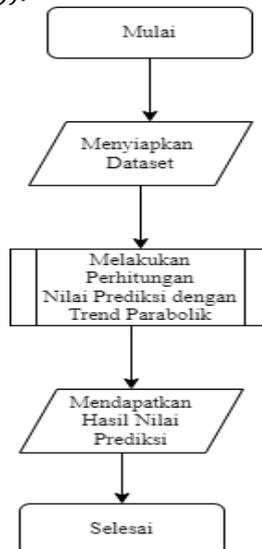
Gambar 1. Diagram Perancangan Perhitungan Prediksi Penjualan Produk Minuman

Metode Single Exponential Smoothing merupakan metode peramalan yang digunakan untuk meramalkan jumlah pemesanan dan penjualan pada masa yang akan datang dengan cara melakukan proses pemulusan (smoothing), sehingga menghasilkan data ramalan yang lebih kecil nilai kesalahannya (Bastomi et al., 2021).



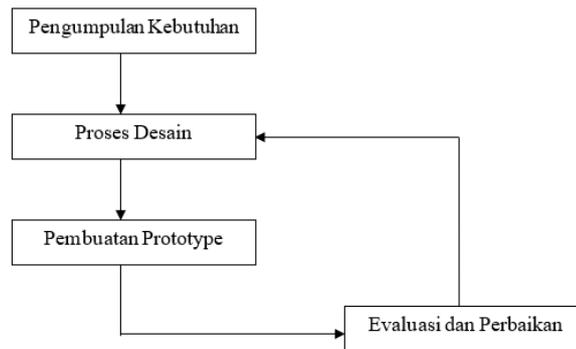
Sumber: (Fitriani Dwi Ramadhani, 2022)  
Gambar 2. Flowchart Perhitungan Metode SES

Metode Trend parabolik (kuadratik) adalah trend yang nilai variabel tak bebasnya naik atau turun secara linier atau terjadi parabola bila datanya dibuat scatter plot (hubungan variabel dependen dan independen adalah kuadratik). Trend Parabolik atau dikenal dengan sebutan trend kuadrat adalah trend dengan variabel X berpangkat paling tinggi sehingga akan menghasilkan garis trend melengkung. Untuk mencari nilai prediksi dapat menggunakan rumus pada persamaan 2.1, persamaan 2.2, persamaan 2.3 dan persamaan 2.4. Metode ini digunakan untuk memproyeksi data historis ke arah garis lengkung yang berbentuk parabola (Kirana et al., 2019).



Sumber: (Fitriani Dwi Ramadhani, 2022)  
Gambar 3. Flowchart Perhitungan Metode TP

Pada metode Prototype terkadang klien hanya memberikan beberapa kebutuhan umum untuk perangkat lunak tanpa rincian input, proses untuk detail output di lain waktu mungkin tim pembangun (developer) tidak yakin dengan efisiensi dari algoritma yang digunakan. Berikut diagram metode Prototype (Saripudin & Ardhiyansyah, n.d.).



Sumber: (Fitriani Dwi Ramadhani, 2022)  
Gambar 4. Diagram Metode Prototype

## Hasil dan Pembahasan

### Metode Single Exponential Smoothing

Pada perhitungan metode Single Exponential Smoothing penulis mengambil data bulan November 2020-September 2021 pada CV. Al Barokah. Dengan memprediksi jumlah data penjualan maka adanya nilai bobot atau nilai  $\alpha$  dimana rentang nilai  $\alpha$  adalah 0.1 – 0.9. Dalam prediksi ini penulis mencoba menggunakan nilai  $\alpha$  0.9.

Rumus metode *Single Exponential Smoothing* dapat ditunjukkan sebagai berikut:

$$F_{t+1} = \alpha A_{t-1} + (1-\alpha) F_{t-1}$$

Keterangan:

$F(t+1)$  = Ramalan untuk periode ke  $t+1$

$X_t$  = Nilai riil periode ke  $t$

$\alpha$  = Bobot yang menunjukkan konstanta penghalus ( $0 < \alpha < 1$ )

$F_{(t-1)}$  = Ramalan untuk periode ke  $t-1$

### Metode Trend Parabolik

Dalam perhitungan metode Trend Parabolik penulis mengambil data penjualan pada bulan November 2020-September 2021. Data yang diambil adalah data penjualan CV. Al Barokah.

Adapun rumus yang digunakan antara lain:

$$Y_c = a + bX + cX^2 \longrightarrow \text{Persamaan 2.1}$$

Dimana :

$$a = \frac{\sum Y \cdot \sum X^4 - \sum X^2 Y \cdot \sum X^2}{n \sum X^2 - (\sum X^2)^2} \longrightarrow \text{Persamaan 2.2}$$

$$b = \frac{\sum XY}{\sum X^2} \longrightarrow \text{Persamaan 2.3}$$

$$c = \frac{n \sum X^2 Y - \sum X^2 \cdot \sum Y}{n \sum X^4 - (\sum X^2)^2} \longrightarrow \text{Persamaan 2.4}$$

Keterangan:

$Y_c$  = nilai untuk prediksi (variabel terikat)

$a$  = titik potong sumbu  $y$

$b$  = kemiringan garis regresi

$\sum$  = tanda penjumlahan total

$X$  = nilai variabel bebas

$Y$  = nilai variabel terikat

$n$  = jumlah data atau pengamatan

Tabel 1. Data Penjualan Produk Minuman Aqua

Periode	Aqua
Nov 2020	500
Des 2020	2350
Jan 2021	4230
Feb 2021	3820
Mar 2021	3980
Apr 2021	4000
Mei 2021	5000
Jun 2021	5160
Jul 2021	7590
Agu 2021	9340
Sep 2021	9220

Sumber: (Fitriani Dwi Ramadhani, 2022)

### Perhitungan Metode Single Exponential Smoothing

Berikut adalah perhitungan prediksi penjualan produk minuman Aqua dengan metode *Single Exponential Smoothing*.

Tabel 2. Perhitungan Metode SES Nilai  $\alpha$  0.9

Periode	Nilai $\alpha$	Jumlah	Prediksi
Nov 2020	0.9	500	0
Des 2020	0.9	2350	500
Jan 2021	0.9	4230	2165
Feb 2021	0.9	3820	4023.5
Mar 2021	0.9	3980	3840.35
Apr 2021	0.9	4000	3966.035
Mei 2021	0.9	5000	3996.604
Jun 2021	0.9	5160	4899.66
Jul 2021	0.9	7590	5133.966
Agu 2021	0.9	9340	7344.397
Sep 2021	0.9	9220	9140.44
Okt 2021			9.212.044

Sumber: (Fitriani Dwi Ramadhani, 2022)

Perhitungan Prediksi penjualan produk minuman Aqua menggunakan metode *Single Exponential Smoothing* cukup baik dengan prediksi pada periode berikutnya sebanyak 9.212.044. Perhitungan keakurasian prediksi penjualan dengan menggunakan MAPE.

Menggunakan MAPE karena semakin kecil nilai error yang dihasilkan maka semakin dekat nilai atau jarak antara nilai aktual dengan nilai prediksi.

Perhitungan MAPE:

$$\text{MAPE} = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \frac{|A_t - F_t|}{A_t} * 100\%$$

$$= 21.693 * 100\%$$

$$= 21.693\%$$

### Perhitungan Metode Trend Parabolik

Pada tabel berikut adalah perhitungan prediksi penjualan produk minuman CV. AL Barokah dengan metode Trend Parabolik.

Tabel 3 Perhitungan Metode Trend Parabolik

Bulan	Y	X	XY	X <sup>2</sup>	X <sup>2</sup> Y	X <sup>4</sup>	Prediksi
Nov 2020	500	-5	25	25	12500	625	5526.608
Des 2020	2350	-4	16	16	37600	256	5219.007
Jan 2021	4230	-3	9	9	38070	81	4979.984
Feb 2021	3820	-2	4	4	15280	16	4809.538
Mar 2021	3980	-1	1	1	3980	1	4707.671
Apr 2021	4000	0	0	0	0	0	4674.382
Mei 2021	5000	1	1	1	5000	1	4709.671
Jun 2021	5160	2	4	4	20640	16	4813.538
Jul 2021	7590	3	9	9	68310	81	4985.984
Agu 2021	9340	4	16	16	149440	256	5227.007
Sep 2021	9220	5	25	25	230500	625	5536.608
Okt 2021							5,914.788

Sumber: (Fitriani Dwi Ramadhani, 2022)

Prediksi penjualan produk minuman Aqua menggunakan Trend Parabolik cukup baik dengan prediksi periode berikutnya sebanyak 5,914.788 dengan nilai MAPE = 121.545 %

$$a = \frac{(\sum Y)(\sum X^4) - (\sum X^2 Y)(\sum X^2)}{n(\sum X^4) - (\sum X^2)^2}$$

$$= \frac{(55190)(1958) - (581320)(110)}{11(1958) - (110)^2}$$

$$= \frac{44116820}{9438} = 4674382$$

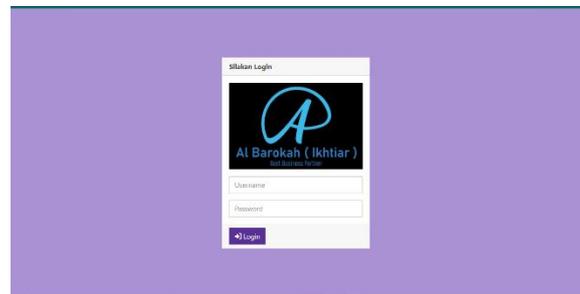
$$b = \frac{(\sum XY)}{(\sum X^2)} = \frac{110}{110} = 1$$

$$\begin{aligned}
 c &= \frac{n(\sum X^2 Y) - (\sum X^2)(\sum Y)}{n(\sum X^4) - (\sum X^2)^2} \\
 &= \frac{11(581320) - (110)(55190)}{11(1958) - (110)^2} \\
 &= \frac{323620}{9438} \\
 &= 34.289
 \end{aligned}$$

Perhitungan MAPE

$$\begin{aligned}
 \text{MAPE} &= \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \frac{|Y_t - \hat{Y}_t|}{Y_t} * 100\% \\
 &= 121.545 * 100\% \\
 &= 121.545\%
 \end{aligned}$$

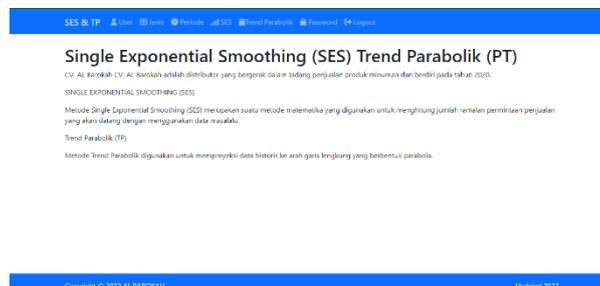
Berikut hasil tampilan halaman login pada sistem prediksi penjualan produk minuman CV. Al Barokah



Sumber: (Fitriani Dwi Ramadhani, 2022)

Gambar 5. Tampilan Halaman *Login*

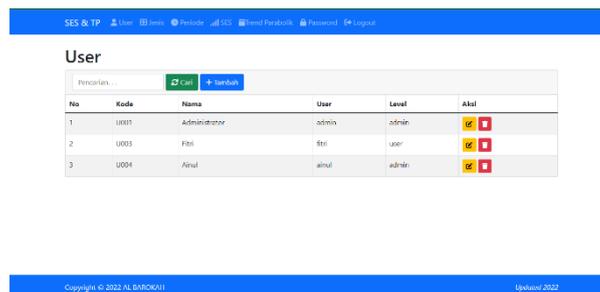
Halaman login dapat di akses oleh admin dan user yang sudah terdaftar. Untuk *login* ke dalam sistem memasukkan *username* dan *password*.



Sumber: (Fitriani Dwi Ramadhani, 2022)

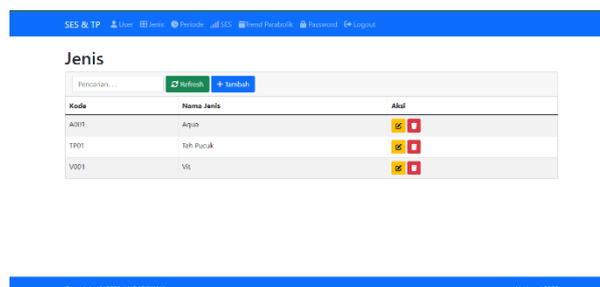
Gambar 6. Tampilan Halaman Utama

Berikut adalah tampilan halaman untuk menambahkan *user*.



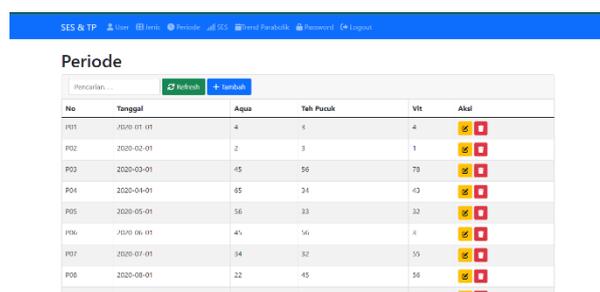
Sumber: (Fitriani Dwi Ramadhani, 2022)  
Gambar 7. Tampilan Halaman Tambah *User*

Pada halaman tambah *user*, *admin* dapat menambahkan *user* dengan memasukkan kode *user*, nama *user*, *username*, *password* dan *level* pengguna.



Sumber: (Fitriani Dwi Ramadhani, 2022)  
Gambar 8. Tampilan Halaman Tambah Jenis

Halaman tambah jenis *admin* dapat menambahkan jenis barang penjualan dengan memasukkan kode jenis dan nama jenis.



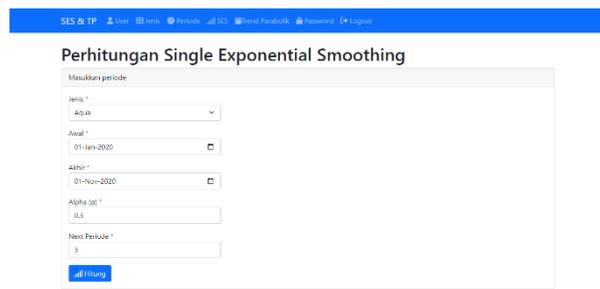
Sumber: (Fitriani Dwi Ramadhani, 2022)  
Gambar 9. Tampilan Halaman Tambah Periode

Gambar di atas adalah tampilan halaman tambah periode penjualan. *Admin* dapat menambahkan periode penjualan produk minuman.



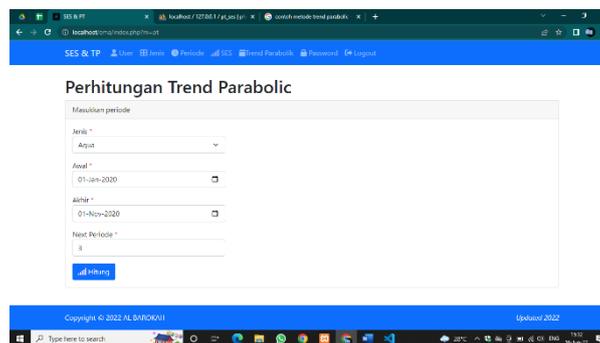
Sumber: (Fitriani Dwi Ramadhani, 2022)  
Gambar 10. Tampilan Halaman Ubah *Password*

Pada halaman ubah *password*, *admin* dan *user* dapat mengubah *password* lama dengan *password* baru.



Sumber: (Fitriani Dwi Ramadhani, 2022)  
Gambar 11. Tampilan Halaman Perhitungan SES

Halaman perhitungan metode *Single Exponential Smoothing* dapat dilakukan dengan memasukkan jenis, data awal bulan penjualan, data akhir bulan penjualan, *alpha*, dan *next periode*. Jika memilih tombol hitung maka akan menampilkan hasil perhitungan prediksi dan grafik penjualan produk minuman.



Sumber: (Fitriani Dwi Ramadhani, 2022)  
Gambar 12. Tampilan Halaman Perhitungan TP

Pada gambar di atas adalah perhitungan prediksi dengan metode Trend Parabolik. Untuk menghitung prediksi penjualan dengan metode Trend Parabolik masukkan jenis, data awal bulan penjualan, data akhir bulan penjualan, dan *next periode*. Ketika memilih tombol hitung maka akan menampilkan hasil perhitungan dan grafik prediksi penjualan.

## Kesimpulan

Kesimpulan dari hasil penelitian yang dapat penulis paparkan setelah melakukan perancangan prediksi penjualan produk minuman CV. Al Barokah yaitu, berdasarkan hasil analisis prediksi dengan menggunakan metode Single Exponential Smoothing pada

penjualan produk minuman Aqua nilai rata-rata presentase error MAPE sebesar 21.693% lebih kecil dari hasil prediksi dengan menggunakan metode Trend Parabolik yang didapat nilai rata-rata presentase error MAPE sebesar 121.545%. Dari penjabaran di atas bahwa metode Single Exponential Smoothing lebih akurat dibandingkan dengan metode Trend Parabolik. Karena semakin kecil nilai error pada MAPE maka semakin akurat prediksinya.

### **Daftar Pustaka**

- Bastomi, D., Auliasari, K., & Zahro, H. Z. (2021). Analisis Perbandingan Metode Single Exponential Smoothing Dan Trend Parabolik Untuk Prediksi Penjualan Kopi (Studi Kasus Pada Today Coffee). *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 5(2), 427–434.
- Chrisna, H. (2018). Analisis manajemen persediaan dalam memaksimalkan pengendalian internal persediaan pada pabrik sepatu ferradini Medan. *Jurnal Akuntansi Bisnis Dan Publik*, 8(2), 82–92.
- Kirana, I. O., Nasution, Z. M., & Wanto, A. (2019). Analisis Metode Trend Parabolic untuk Proyeksi Indeks Pembangunan Manusia di Indonesia. *Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi (SNATi)*.
- Manalu, E., Sianturi, F. A., & Manalu, M. R. (2017). Penerapan Algoritma Naive Bayes Untuk Memprediksi Jumlah Produksi Barang Berdasarkan Data Persediaan Dan Jumlah Pemesanan Pada Cv. Papadan Mama Pastries. *Jurnal Mantik Penusa*, 1(2).
- Maricar, M. A. (2019). Analisa Perbandingan Nilai Akurasi Moving Average Dan Exponential Smoothing Untuk Sistem Peramalan Pendapatan Pada Perusahaan XYZ. *Jurnal Sistem Dan Informatika (JSI)*, 13(2), 36–45.
- Saripudin, A., & Ardhiansyah, M. (n.d.). *Sistem Informasi Akademik Sekolah Berbasis Web Menggunakan Model Prototype (Studi Kasus: Smk Bina Mandiri Depok) Web-Based Academic School Information*.
- Zailani, A. U., Perdananto, A., & Ardhiansyah, M. (2020). Penggunaan Model Prototype dalam Membuat Library System di SMPIT AL Mustopa. *SMARTICS Journal*, 6(2), 89–96.