

Analisis Perkiraan Kebutuhan Bahan Baku Ekstrak Cofee Cold Brew Di PT. Moradi

Analysis of Estimates of Raw Material Needs for Cold Brew Coffee Extract at PT. Moradi

Ruspendi¹, Syahreen Nurmutia⁴, Tukiya³, Misbah⁴

¹ Universitas Pamulang, Fakultas Teknik

² Universitas Pamulang, Fakultas Teknik

³ Universitas Pamulang, Fakultas Teknik

⁴ Universitas Pamulang, Fakultas Teknik

Article Info:

Received: 20 – 11 - 2022

in revised form: 29 – 11 - 2022

Accepted: 10 – 12 - 2022

Available Online: 16 – 12 - 2022

Keywords:

Forecasting, Moving Average, Weighted Moving Average, Exponential Smoothing

Corresponding Author:

Opole University of
Technology
(JSI_corresponding_author)
Institute of Processes and
Products Innovation
ul. Ozimska 75, 45-370
Opole, Poland
phone: (+4877) 423-40-31
e-mail:
dosen00903@unpam.ac.id

Abstract: During the 2021 period, the total production of PT. Moradi often has advantages and disadvantages compared to the actual number of requests due to the availability of raw materials that are not suitable. Availability of raw materials in the right amount will support the smooth production process, so it is necessary to do proper forecasting. The forecasting process carried out in this study uses the methods of Moving Average, weighted Moving Average and exponential smoothing. From the calculation results, it is obtained that the estimated number of production needs for the next period using the Moving Average method is 220, the weighted Moving Average method is 218 and the exponential smoothing method is 212. Next is to compare the forecast error values to determine one method to be used as basis for decision making. From the calculation of the error value, the most appropriate forecasting method is the exponential smoothing method = 0.3, with a Mean Absolute Deviation (MAD) value of 21.02, a Mean Square Error (MSE) of 656.95 and a Mean Absolute Percent Error (MAPE) value of 10%. , with the value distribution of the Tracking Signal control map, nothing crosses the upper limit of the UCL and the lower limit of the LCL.

Abstrak: Selama periode 2021, jumlah produksi PT. Moradi sering mengalami kekurangan dan kelebihan dibandingkan jumlah permintaan aktual yang disebabkan ketersediaan bahan baku yang kurang sesuai. Ketersediaan bahan baku dalam jumlah yang tepat akan menunjang kelancaran proses produksi, sehingga perlu dilakukan peramalan yang tepat. Proses peramalan yang dilakukan dalam penelitian ini menggunakan metode rata-rata bergerak, rata-rata bergerak terbobot dan pemulusan eksponensial. Dari hasil perhitungan diperoleh jumlah perkiraan kebutuhan produksi periode berikutnya dengan menggunakan metode rata-rata bergerak adalah 220, metode rata-rata bergerak terbobot sebanyak 218 dan metode pemulusan eksponensial sebanyak 212. Selanjutnya adalah melakukan perbandingan nilai kesalahan peramalan untuk menentukan satu metode yang akan digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan. Dari hasil perhitungan nilai kesalahan, metode peramalan yang paling tepat adalah metode pemulusan eksponensial $\alpha = 0.3$, dengan nilai Mean Absolute Deviation (MAD) sebesar 21.02, Mean Square Error (MSE) sebesar 656.95 dan nilai Mean Absolute Percent Error (MAPE) sebesar 10%, dengan sebaran nilai peta kontrol Tracking Signal tidak ada yang melewati garis batas atas UCL dan batas bawah LCL.

PENDAHULUAN

PT. Moradi atau MOR Store menjual beragam jenis makanan dan minuman siap saji atau *Ready To Eat* (RTE) dan *Ready To Drink* (RTD), menu favorit yang menjadi salah satu andalan di MOR Store adalah Menu RTD minuman Varian kopi, seperti kopi *Ice Cappucino*, *Ice Coffee Latte*, *Ice Coffee Vietnam*, *Fresh Milk Coffee*, *Brown Sugar Coffee*, *Ice Coffee Americano* dan *Ice Coffee Mochi*. Bahan baku utama menu varian kopi tersebut adalah Ekstrak *Coffee Cold Brew* yang dibuat secara langsung di Central Kitchen MOR Store. Bahan baku Ekstrak *Coffee Cold Brew* ini adalah bahan baku utama yang sangat penting untuk pembuatan menu varian kopi tersebut sehingga stok ekstrak *Coffee Cold Brew* tersebut sangat penting tersedia di setiap gerai MOR, untuk memenuhi permintaan pelanggan. Selain itu, tujuan perusahaan juga dapat tercapai dengan pengendalian stok yang baik, perhitungan fluktuasi permintaan yang tepat dan jumlah produksi yang sesuai dengan permintaan. Namun pada kenyataannya, PT. Moradi sering mengalami kekurangan atau kelebihan stok Ekstrak *Coffee Cold Brew* tersebut, dikarenakan adanya fluktuasi permintaan yang tidak stabil dan juga peramalan dan perencanaan produksi yang masih kurang baik. Sehingga menyebabkan kerugian bagi perusahaan. Selain itu bahan baku Ekstrak *Coffee Cold Brew* ini mempunyai biaya penyimpanan yang cukup tinggi karena Ekstrak *Coffee Cold Brew* ini rentan rusak dan harus selalu berada di suhu yang dingin untuk menjaga kualitas produk karena tidak menggunakan pengawet. Oleh karena itu jumlah produksi dan permintaan harus seimbang untuk menghindari atau meminimalisir terjadinya kekurangan atau kelebihan stok yang dapat menyebabkan kerugian lain bagi perusahaan. sehingga produksi dapat berjalan dengan lancar dan permintaan pelanggan bisa terus dipenuhi hal itu akan menyebabkan kepuasan konsumen dapat tercapai yang merupakan salah satu tujuan utama perusahaan. untuk itulah diperlukan metode atau perencanaan yang dapat mengatasi masalah tersebut.

METODE

Lokasi dan Waktu Penelitian

Lokasi produksi PT. Moradi terletak pada JL. Lingkar Luar Barat Kav 35-36, RT. 001/RW. 03, Rawa Buaya, Cengkareng, Jakarta barat 11740, Jakarta, Indonesia. Pada lokasi tersebut, terbagi menjadi tempat produksi (Central Kitchen), dan Head office. Penelitian dilakukan mulai dari bulan Januari sampai dengan bulan Februari 2022

Metode Pengumpulan Data

Penelitian yang dilakukan merupakan penelitian kuantitatif dengan jenis data yang digunakan adalah data sekunder. Sedangkan teknik pengumpulan data yang digunakan yaitu dengan mengajukan permintaan data penjualan PT. Moradi selama satu tahun terakhir terhitung dari Januari sampai dengan Desember 2021 kepada pihak PT. Moradi.

Metode Analisis Data

Analisa data permintaan bahan baku ekstrak *Coffee Cold Brew* dengan menggunakan data permintaan 1 tahun, menggunakan aplikasi Microsoft Excel untuk mencari metode peramalan dari *time series* sebagai berikut:

1. Rata-Rata Bergerak (*Moving Average*)

Peramalan ini diperoleh dengan menghitung rata-rata permintaan berdasarkan beberapa data masalalu terbaru. Dapat dilihat pada rumus sebagai berikut:

$$MA = \frac{\sum \text{permintaan dalam periode } n \text{ terdahulu}}{n}$$

Dimana n adalah jumlah periode dalam pergerakan rata-rata.

2. Rata-Rata Tertimbang (*Weighted Moving Average*)

Metode peramalan *weighted Moving Average* menghitung rata-rata dari 3 atau 4 periode sebelumnya dengan diberi tambahan pembobotan. Menggunakan rumus seperti dibawah ini:

$$WMA = \frac{\sum (\text{bobot periode } n) \text{ Permintaan dalam periode } n}{n \text{ bobot}}$$

3. Penghalusan Eksponensial (*Ekspponential Smoothing*)

Penghalusan eksponensial adalah suatu teknik rata-rata bergerak yang rumit, yang secara relatif masih mudah untuk dipahami. Pada dasarnya teknik ramalan ini adalah suatu teknik prakiraan ramalan rata-rata bergerak tertimbang, dengan suatu eksponensial pada titik data yang tertimbang. Menggunakan rumusan dasar sebagai berikut:

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

Dimana:

F_t = Peramalan baru

F_{t-1} = Peramalan periode sebelumnya

α = *Smoothing constant/weighting constant* ($0 \leq \alpha \leq 1$)

A_{t-1} = Permintaan aktual periode sebelumnya

Selanjutnya untuk menentukan peramalan terbaik dengan mengukur akurasi hasil merupakan ukuran kesalahan atau (*error*) peramalan, merupakan ukuran tentang tingkat perbedaan antara hasil peramalan dengan permintaan yang sebenarnya. Peramalan permintaan juga merupakan perbedaan antara apa yang terjadi dengan apa yang diramalkan. Metode pengukuran yang dipakai adalah sebagai berikut:

1. *Mean Absolute Deviation* (MAD)

MAD adalah deviasi rata-rata absolut rumusnya sebagai berikut.

$$MAD = \frac{\sum | \text{aktual} - \text{peramalan} |}{n}$$

2. *Mean Squared Error* (MSE)

MSE adalah kesalahan rata-rata yang dikuadratkan. Rumusannya sebagai berikut.

$$MSE = \frac{\sum (\text{kesalahan peramalan})^2}{n}$$

3. Mean Absolute Percent Error (MAPE)

MAPE adalah persentasi kesalahan rata-rata absolut rumusnya adalah sebagai berikut.

$$MAPE = \frac{\sum_{i=1}^n 100 |Aktual_i - Ramalan_i| / Aktual_i}{n}$$

4. Tracking Signal

Tracking Signal dihitung sebagai *running sum of the forcast errors* (RSFE) Dibagi dengan *mean Absolute Deviation* (MAD), dengan rumus sebagai berikut.

$$Tracking\ signal = \frac{\sum (Actual\ demand\ in\ periode\ i - forecast\ demand\ in\ period\ i)}{MAD}$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut ini adalah data produksi, permintaan aktual, kekurangan dan kelebihan stok produk Ekstrak *Coffee Cold Brew* yang terjadi dari bulan Januari 2021 Sampai dengan bulan Desember 2021 di PT. Moradi, seperti pada **Tabel 1** berikut ini:

Tabel 1 Tabel data produksi dan permintaan ekstrak *coffee clod brew* tahun 2021

No	Bulan	Quantity Produksi	Permintaan Toko	Kelebihan Stock	Kekurangan Stock
1	Januari	195	230	0	-35
2	Februari	245	215	30	0
3	Maret	225	243	0	-18
4	April	250	238	12	0
5	Mei	220	184	36	0
6	Juni	196	168	28	0
7	Juli	160	198	0	-38
8	Agustus	215	178	37	0
9	September	182	210	0	-28
10	Oktober	215	236	0	-21
11	November	244	203	41	0
12	Desember	213	221	0	-8
Total		2560	2524	184	-148
Rata-Rata		213,33	210,33	15,33	-12,33

(Sumber: PT. Moradi)

Dari data di atas dapat dilihat bahwa adanya kelebihan dan kekurangan stok persediaan Ekstrak *Coffee Cold Brew* tersebut selama periode Januari 2021 sampai dengan Desember 2021. Rata-rata produksi ekstrak *Coffee Cold Brew* tersebut adalah 213,33 liter, sedangkan permintaan toko lebih kecil yaitu hanya 210,33 liter. Dapat dilihat juga kelebihan stok terbanyak terjadi pada bulan November 2021 yaitu sebanyak 41 liter, sedangkan kekurangan stok terbanyak terjadi pada periode bulan Juli 2021 sebanyak 38 liter.

Perhitungan dengan menggunakan metode rata-rata bergerak MA 3 dan MA 4 didapatkan nilai peramalan pada periode berikutnya adalah 220 dan 221, sebagaimana terlihat pada tabel berikut ini:

Tabel 2 Perhitungan Peramalan Metode Rata-Rata Bergerak (*Moving Average*)

Indeks Waktu	A	MA (3)	<i>Absolute Deviation</i> MA 3	MA (4)	<i>Absolute Deviation</i> MA 4
1	230				
2	215				
3	243				
4	238	229,33	8,67		
5	184	232,00	40,33	231,5	47,5
6	168	221,67	88,33	220	52
7	198	196,67	1,33	208,25	10,25
8	178	183,33	8,67	197	19
9	210	181,33	28,67	182	28
10	236	195,33	40,67	188,5	47,5
11	203	208,00	5,00	205,5	2,5
12	221	216,33	4,67	206,75	14,25
13		220,00	226,33	217,50	221,00

(Sumber: Hasil Olah Data)

Dari tabel di atas dapat diketahui peramalan dari metode rata-rata bergerak (*Moving Average*) dengan nilai terbaik dari rata-rata 3 bulan dan 4 bulan adalah dengan menggunakan rata-rata bergerak 4 bulan dengan membandingkan nilai *Absolute Deviation* rata-rata bergerak 4 bulan yaitu sebesar 221,0 lebih kecil dari rata-rata bergerak 3 bulan yaitu sebesar 226,33.

Kemudian hasil peramalan persediaan Ekstrak *Coffee Cold Brew* dengan menggunakan metode peramalan rata-rata bergerak terbobot WMA 3 dan WMA 4 pada periode berikutnya didapatkan hasil perhitungan masing-masing adalah 217 liter. Hasil lengkap perhitungan peramalan dengan menggunakan metode rata-rata bergerak terbobot sebagai berikut:

Tabel 3 Perhitungan Peramalan Metode Weighted *Moving Average*

Indeks Waktu	Aktual	WMA (3)	<i>Absolute Deviation</i> Wma 3	WMA (4)	<i>Absolute Deviation</i> Wma 4
1	230				
2	215				
3	243				
4	238	231.50	6,50		
5	184	235.83	51,83	234.10	50,1
6	168	211.83	43,83	215.10	47,1
7	198	185.00	13,00	194.30	3,7
8	178	185.67	7,67	190.20	12,2
9	210	183.00	27,00	182.60	27,4
10	236	197.33	38,67	193.80	42,2
11	203	217.67	14,67	212.80	9,8
12	221	215.17	5,83	211.80	9,2

?	217.50	209,00	217.50	201,70
---	--------	--------	--------	--------

(Sumber: Hasil Olah Data)

Dari tabel di atas dapat diketahui hasil perhitungan peramalan metode *weighted Moving Average* dengan nilai *Absolute Deviation* terendah adalah dengan menggunakan rata-rata 4 bulan dengan nilai *Absolute Deviation* 201,70 dengan menggunakan pembobotan (1,2,3,4) sedangkan hasil perhitungan rata-rata 3 bulan nilai *Absolute Deviation* adalah 209,00 lebih besar dari hasil rata-rata peramalan 4 bulan

Metode ketiga yang digunakan dalam menganalisis perkiraan kebutuhan Ekstrak *Coffee Cold Brew* adalah dengan menggunakan metode pemulusan eksponensial, dengan menggunakan pendekatan nilai α 0,3 dan 0,9. Hasil perhitungan didapatkan bahwa jumlah perkiraan kebutuhan Ekstrak *Coffee Cold Brew* dengan pemulusan eksponensial α 0,3 yaitu sebesar 212 dan α 0,9 adalah 218, seperti terlihat pada tabel berikut ini:

Tabel 4 Perhitungan Peramalan Exponential Smoothing

T	A	Ramalan ES ($\alpha = 0.3$) (F, ES ($\alpha = 0.3$))	<i>Absolute Deviation</i> 0.9	Ramalan ES ($\alpha = 0.9$) (F, ES ($\alpha = 0.9$))	<i>Absolute Deviation</i> 0.9
1	230	Rata-rata permintaan = 210.33	19.67	Rata-rata permintaan = 210.33	19.67
2	215	$210.33 + 0.3 (230 - 210.33) = 216.23$	1.23	$210.33 + 0.9 (230 - 210.33) = 228.03$	13.03
3	243	215.86	27.14	216.30	26.70
4	238	224.00	14.00	240.33	2.33
5	184	228.20	44.20	238.23	54.23
6	168	214.94	46.94	189.42	21.42
7	198	200.86	2.86	170.14	27.86
8	178	200.00	22.00	195.21	17.21
9	210	193.40	16.60	179.72	30.28
10	236	198.38	37.62	206.97	29.03
11	203	209.67	6.67	233.10	30.10
12	221	207.67	13.33	206.01	14.99
13		211.67	252.26	219.50	286.85

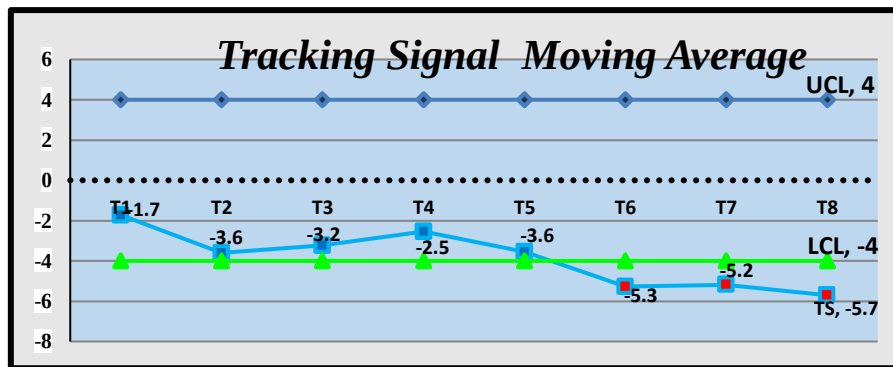
(Sumber: Hasil Olah Data)

Dari tabel diatas dapat diketahui bahwa metode pemulusan eksponensial terbaik adalah dengan menggunakan nilai α 0.3 dengan nilai *Absolute Deviation* 252,26, lebih kecil dibandingkan dengan menggunakan α 0.9 yaitu sebesar 286,85

Setelah masing-masing metode sudah ditentukan yang memiliki nilai *Absolute Deviation* terkecil, selanjutnya adalah kita menentukan mana metode yang sebaiknya kita pilih sebagai dasar pengambilan keputusan persediaan. Artinya kita tentukan apakah metode rata-rata bergerak MA 4, metode rata-rata bergerak terbobot WMA 4 atau metode pemulusan eksponensial dengan α 0.3 yang akan dijadikan sebagai metode terbaik.

Penentuan metode terbaik yaitu dengan membuat peta kontrol tracking signal dari metode rata-rata bergerak MA 4, rata-rata bergerak terbobot MA 4 dan pemulusan eksponensial. Dari hasil analisis data didapatkan gambar peta kontrol tracking signal masing-masing etode sebagai berikut:

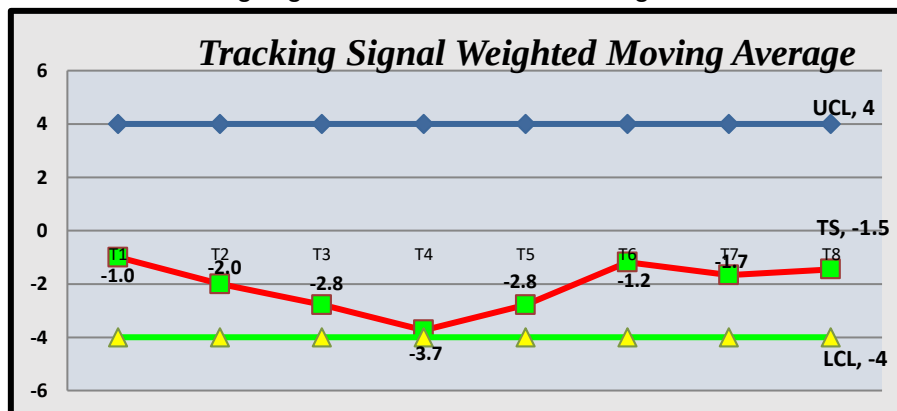
- Peta Kontrol Tracking Signal Metode Rata-rata Bergerak MA 4



(Sumber: Hasil Olah Data)

Gambar 1 Grafik Tracking Signal Metode Rata-Rata Bergerak

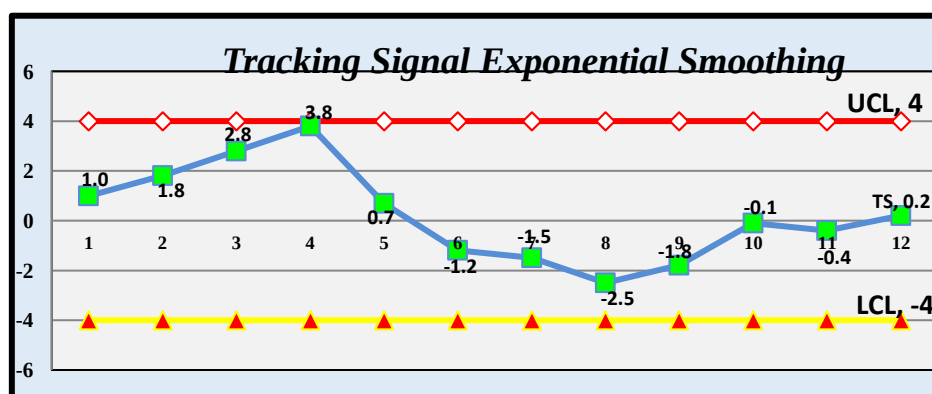
b. Peta Kontrol Tracking Signal Metode Rata-rata Bergerak terbobot MA



(Sumber: Hasil Olah Data)

Gambar 2 Grafik Tracking Signal Metode Rata-Rata Bergerak Terbobot

c. Peta Kontrol Tracking Signal Metode Pemulusan Ekspensial $\alpha = 0.3$



(Sumber: Hasil Olah Data)

Gambar 3 Grafik Tracking Signal Metode Pemulusan Ekspensial $\alpha = 0.3$

Berdasarkan sebaran nilai pada ketiga peta kontrol tracking signal di atas, maka dapat ditentukan bahwa metode yang sebaiknya dipilih adalah metode Pemulusan Ekspensial $\alpha = 0.3$

karena memiliki sebaran nilai positif dan negatif yang lebih merata, serta tidak ada yang melewati batas atas dan batas bawah.

SIMPULAN

. Dari Hasil perhitungan didapatkan bahwa jumlah perkiraan kebutuhan Ekstrak *Coffee Cold Brew* pada periode berikutnya dengan pemulusan eksponensial alpha 0,3 yaitu sebesar 212. Metode Pemulusan eksponensial dipilih karena memiliki nilai *Absolute Deviation* terkecil dengan sebaran nilai tracking signal antara -2.5 sampai dengan 3.8, dengan komposisi nilai negatif dan positif yang cukup merata.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada Ketua Yayasan Sasmita Jaya, Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Pamulang, Ketua Program Studi Teknik Industri Universitas Pamulang, dan seluruh Dosen program Studi Teknik Industri Universitas Paulang.

DAFTAR PUSTAKA

- Gaspersz, V. (2014). *Production Planning and Inventory Control Berdasarkan Pendekatan Sistem Terintegrasi MRP II dan JIT Menuju Manufakturing* 21. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Handayani, N., Nadya, Y., & Dewiyana. (2018). *Perencanaan Persediaan Bahan Baku Dengan Menggunakan Metode Material Requirement Planning (MRP) Untuk Produk Keripik Pada Ukm Di Langsa*. 20 (21)
- Ihsanuddin, M. (2015). *Simulasi Metode Pengendalian Persediaan Bahan Baku Biji Kopi Study Kasus Di Restoran Sweet Corner Hotel Atlet Century*, 80 (84).
- Indiarestu, R. (2016). *Persediaan Bahan Baku Kopi Luwak Liar Pada Bun Prink Coffee*. 52 (65).
- Kholil, M., Chandra, A., & Bethriza, H. (2019). *Perencanaan Pengendalian Poduksi Dan Logistik*. jakarta: Mitra Wacana Media.
- Kurnia, D., Bastuti, S., & Istiqomah, B. N. (2018). *Analisis Pengendalian Bahan Baku Pada Produk Tas Dengan Menggunakan Metode Material Requirements Planning (MRP) Untuk Meminimalkan Biaya Penyimpanan Di Home Industry Amel Collection*. JITMI (Jurnal Ilmiah Teknik Manajemen Industri), 1(1).
- Nurmutia, S. (2021). *Analisis Pengendalian Persediaan Battery Menggunakan Metode Economic Order Quantity (EOQ) Di Shop & Drive Fatmawati Jakarta Selatan*. Jurnal Industri & Teknologi Samawa, 2(2), 37-41.
- Nurmutia, S., & Ruspendi, R. (2021). *Analisis Kebutuhan Bahan Baku Air Minum Kemasan Dengan Menggunakan Model Probabilistik*. Jitmi (Jurnal Ilmiah Teknik Dan Manajemen Industri), 4(1), 58-63.
- Ruspendi, R., Rusmalah, R., & Nurmutia, S. (2022). *TEKNIK PERAMALAN*.

Zaen, N. D., Lisma, G. F., & Ikhwan, S. (2021). Analisis Metode Material Requirement Planning Pada Persediaan Bahan Baku Produk Vdrip Coffee di Rajaswa Coffee. 25-36.