

ANALISIS PERHITUNGAN WAKTU BAKU DAN PENERAPAN METODE PERAMALAN UNTUK PERENCANAAN PRODUKSI AYAM PEDAGING

Muhammad Rizki Abdullah ¹, Ellysa Nursanti ², Reiny Ditta Myrtanti ³

^{1,3} Program Studi Teknik Industri S-1, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang

² Program Studi Teknik Industri S-2, Program Pascasarjana, Institut Teknologi Nasional Malang

Email : abdullahrizki3131@gmail.com

Abstrak, Penelitian ini bertujuan untuk menghitung waktu baku produksi ayam pedaging di PT X serta melakukan peramalan permintaan menggunakan perbandingan dua metode, yaitu *Simple Moving Average* dan *Single Exponential Smoothing*. Permasalahan utama yang dihadapi perusahaan adalah kesulitan dalam menentukan peramalan perencanaan produksi untuk periode mendatang akibat fluktuasi permintaan. Kondisi ini dipengaruhi oleh pertumbuhan jumlah penduduk dan meningkatnya kesadaran masyarakat akan pentingnya asupan protein hewani. Penerapan metode peramalan yang tepat diharapkan dapat membantu perusahaan dalam merencanakan kapasitas produksi secara optimal. Berdasarkan hasil penelitian ini, *cycle time* dalam proses produksi ayam terlama terdapat pada WC I (81,73 menit), dimana waktu ini mempertimbangkan *allowance* dan data permintaan untuk bulan Maret 2025 menggunakan peramalan *single exponential smoothing* sebanyak 887.776 kg. Temuan ini diharapkan dapat menjadi acuan perusahaan dalam meningkatkan efisiensi waktu baku produksi, meminimalkan pemborosan, serta memperkuat kemampuan dalam merespon perubahan permintaan pasar secara cepat dan tepat, sehingga kontinuitas distribusi dapat terjaga dan permintaan pasar dapat terpenuhi.

Kata kunci : Waktu Baku, Peramalan produksi, Ayam Pedaging

PENDAHULUAN

Perencanaan produksi merupakan salah satu langkah penting yang harus dilakukan sebelum memulai suatu proses produksi. Perencanaan produksi merupakan bagian dari pengendalian produksi dan berfungsi untuk mengevaluasi kemampuan produksi dalam menghasilkan output maksimum dalam jangka waktu tertentu. Langkah ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi serta memaksimalkan pemanfaatan sumber daya yang dimiliki perusahaan (Kholidasari, I., 2024). Perusahaan X, merupakan perusahaan yang bergerak di sektor industri rumah potong ayam yang berdiri sejak tahun 90-an. Perusahaan ini memproduksi berbagai olahan ayam seperti ayam *boneless*, ayam utuh, ayam *fillet*, dan ayam *cut up*, serta mendistribusikan ke berbagai sektor seperti UMKM, restoran cepat saji, bandara, dll. Dengan adanya jaringan distribusi perusahaan yang luas tersebut, menyebabkan permintaan pasar pun tinggi. Umumnya, permintaan yang tinggi ini dipengaruhi oleh perubahan gaya hidup, daya beli masyarakat, perayaan hari besar keagamaan, hingga tren pasar. Selain itu, fluktuasi permintaan pasar yang tidak menentu menyebabkan perusahaan mengalami kendala dalam menentukan jumlah dan waktu produksi,

mengelola persediaan, serta menjaga kesinambungan distribusi. Ketidakpastian permintaan dan peramalan permintaan yang tidak akurat, serta ketidakseimbangan antara kapasitas produksi dan kebutuhan pasar dapat menyebabkan perusahaan mengalami *overstock* atau kekurangan pasokan, yang berdampak pada kerugian finansial dan ketidakpuasan konsumen. Hal ini dapat dilihat pada Tabel 1 permintaan produksi pada PT X

Tabel 1 menunjukkan adanya gap antara jumlah produksi dan permintaan yang cenderung berfluktuasi sehingga menimbulkan kesenjangan antara jumlah produksi dan permintaan. Oleh karena itu, penelitian ini perlu dilakukan untuk membantu PT X dalam menganalisis waktu baku produksi, serta penerapan metode peramalan untuk memenuhi permintaan pasar. Dengan mengetahui waktu baku, perusahaan dapat mengurangi pemborosan waktu, meningkatkan kapasitas produksi, serta mempercepat waktu respon terhadap perubahan permintaan pasar. Selain itu, penerapan metode peramalan yang tepat akan membantu perusahaan dalam merencanakan produksi dan menghindari kekurangan atau kelebihan stok.

Tabel 1. Permintaan Produksi

No	Bulan	Jumlah produksi (Kg)	Jml permintaan (Kg)	Selisih (Kg)
1	Juni 2024	950.206	950.286	80
2	Juli 2024	881.803	881.873	70
3	Ags 2024	948.012	947.962	-50
4	Sep 2024	745.594	745.674	80
5	Okt 2024	946.310	946.510	20
6	Nov 2024	960.569	960.534	-35
7	Des 2024	942.275	942.175	100
8	Jan 2025	751.348	751.248	-100
9	Feb 2025	888.660	889.410	75

Sumber : PT X

METODE

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif, dimana penelitian ini mengumpulkan, menyusun, mengelola dan menganalisa data berupa angka agar dapat memberikan gambaran mengenai suatu keadaan tertentu sehingga dapat diambil kesimpulan dari penelitian ini yang digunakan untuk perencanaan produksi di PT X.

Pengukuran Waktu Baku

a. Menghitung waktu siklus

Waktu siklus adalah waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan satu siklus kerja dari awal hingga akhir dalam suatu proses produksi. Persamaan pengukuran waktu baku:

$$W_{s_n} = \frac{\sum X_i}{N} \dots\dots(1)$$

Dimana :

W_{s_n} = Waktu siklus rata-rata

$\sum X_i$ = Jumlah total waktu dari seluruh pengamatan

N = Jumlah pengamatan atau jumlah siklus kerja yang diukur.

b. Menghitung waktu normal

Waktu normal adalah waktu yang dibutuhkan seorang pekerja yang berpengalaman dan sudah terlatih, yang bekerja dengan kecepatan kerja normal, untuk menyelesaikan suatu tugas dalam kondisi kerja standar, tanpa gangguan atau hambatan. Persamaan untuk menghitung waktu normal:

$$W_n = W_{s_n} \times R_{fn} \dots\dots(2)$$

Dimana:

W_n = Waktu normal

W_{s_n} = Waktu siklus rata-rata ke-n

R_{fn} = Rating faktor performa

c. Menghitung waktu baku

Waktu baku adalah waktu yang dibutuhkan pekerja yang terlatih untuk menyelesaikan suatu pekerjaan dalam kondisi normal, dengan memperhitungkan kelonggaran waktu (*allowance*) untuk kelelahan, kebutuhan pribadi, dan penundaan yang tidak terduga. Persamaan untuk menghitung waktu baku:

$$W_b = W_n \times \frac{100\%}{100\% - \% allowance} \dots\dots(3)$$

Dimana :

W_b = Waktu baku

W_n = Waktu normal

Peramalan

Peramalan adalah proses untuk memperkirakan kebutuhan di masa mendatang yang meliputi kebutuhan dalam ukuran kuantitas, kualitas, waktu, dan lokasi yang dibutuhkan untuk memenuhi permintaan barang atau jasa. Penggunaan model matematik dalam permintaan peramalan terhadap produk didominasi oleh perusahaan yang beroperasi secara *make to stock*. Adapun metode peramalan yang diolah dalam penelitian ini adalah:

a. Simple moving average

Simple moving average adalah suatu metode peramalan dengan menggunakan data-data pada masa lalu, kemudian dijumlahkan dan melakukan perhitungan rata-rata untuk mengetahui suatu informasi yang mungkin terjadi (Liyadi, K. R 2022). Persamaan *simple moving average* :

$$M_t = F_{t+1} = \frac{X_t + X_{t-1} + X_{t-2} + X_{t-3} + \dots + X_{t-n-1}}{n} \dots\dots(4)$$

Dimana :

M_t = *Moving average* periode t

F_{t+1} = Ramalan periode jumlah ke $t+1$

X_t = Nilai riil (aktual) periode ke t
 N = Jumlah batas *simple moving average*

b. Single Exponential Smoothing

Metode ini digunakan pada peramalan jangka pendek, biasanya hanya pada periode 1 bulan kedepan. Asumsi dari model ini adalah data berfluktuasi di sekitar nilai *mean* yang tetap, tanpa *trend* atau pola pertumbuhan konsisten. (Indrasari, L. D., 2021). Persamaan untuk *single exponential smoothing*

$$F_{t+1} = a \cdot X_{t-1} + (1 - a) \cdot F_{t-1} \dots \dots (5)$$

Dimana :

F_t = peramalan periode ke t
 a = konstanta peramalan antara 0-1
 $X_{t-1} + (1 - a)$ = nilai aktual time series
 F_{t+1} = peramalan pada waktu $t + 1$

Uji kesalahan Peramalan

Uji kesalahan peramalan digunakan dengan membandingkan hasil peramalan dengan data aktual. Menurut Alhikmah, P (2024) makin kecil nilai kesalahan maka makin tinggi tingkat ketelitian peramalan, demikian sebaliknya. Besarnya kesalahan peramalan dapat dihitung dengan menggunakan beberapa metode perhitungan, yaitu:

a. MAE

$$MAE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |A_i + F_i| \dots \dots (6)$$

Dimana :

A_i = *Permintaan* aktual pada periode t
 F_i = *Permintaan* peramalan pada periode t
 i = Jumlah periode permintaan yang terlibat

b. MSD

$$MSD = \frac{\sum (X_t + F_t)^2}{n} \dots \dots (7)$$

Dimana :

X_t = *Data* aktual
 F_t = *Data* peramalan
 n = *Jumlah* peramalan

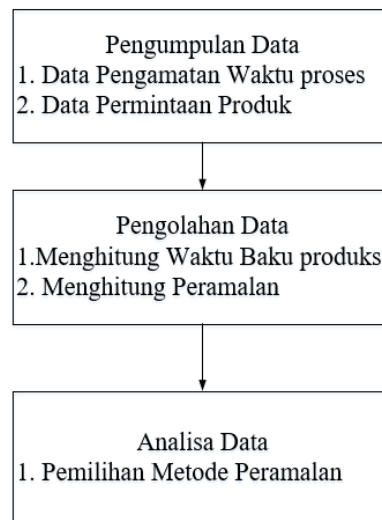
c. MAPE

$$MAPE = \frac{100}{n} \sum \left| \frac{A_t + F_t}{A_t} \right| \dots \dots (8)$$

Dimana :

A_t = *Permintaan* aktual pada periode t
 F_t = *Permintaan* peramalan pada periode t
 n = *Jumlah* periode permintaan yang terlibat

Berikut diagram alir dalam penelitian:



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengukuran waktu

a. Perhitungan waktu siklus

Perhitungan waktu siklus merupakan langkah penting dalam perencanaan produksi, karena dapat memberikan gambaran mengenai lama waktu yang dibutuhkan setiap *work center* untuk menyelesaikan satu siklus proses.

Tabel 2. Perhitungan Waktu Siklus Rata-rata

WC	Proses	Waktu Proses Produksi (Menit) Pengamatan Ke-										Ws_n $\bar{x}$
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
I	<i>Drumb Chiller</i>	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
II	<i>Penggantungan</i>	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13
III	<i>Automatic Grading</i>	0,21	0,2	0,2	0,23	0,2	0,2	0,25	0,2	0,2	0,23	0,212
IV	<i>Leg Cutter</i>	0,25	0,2	0,18	0,2	0,2	0,21	0,21	0,25	0,2	0,21	0,211
V	<i>Tumbler</i>	4	5	4	4	5	5	4	5	4	4	4.4
VI	<i>Vacum</i>	0,26	0,23	0,25	0,26	0,25	0,26	0,26	0,26	0,26	0,25	0,254
VII	<i>Metal Detector</i>	2	3	2	2,5	2,5	3	3	2	3	3	2.625
Jumlah												52.025

(Sumber : Pengolahan Data *Microsoft Excel*)

Waktu siklus diperoleh dari perhitungan rata-rata dari hasil observasi langsung tiap *work center* dibagi dengan jumlah pengamatan.

$$Ws_n = \frac{(45 + 45 + 45 + \dots + 45)}{10} = 45$$

Waktu rata-rata pada *work center* I adalah 45 menit.

b. Perhitungan Waktu Normal

Waktu normal merupakan waktu siklus yang telah disesuaikan dengan faktor penilaian (*rating factor*) untuk mencerminkan kecepatan kerja operator sesuai standar kinerja yang diharapkan.

Tabel 3. Perhitungan Waktu Normal

Proses	W_{sn} (Menit)	R_{fn}	W_n (Menit)
<i>Drumb Chiller</i>	45	1,33	58,85
Penggantungan	260	1,24	322,4
<i>Automatic Grading</i>	424	1,15	487,6
<i>Leg Cutter</i>	422	1,32	557,04
<i>Tumbler Marinasi</i>	38,26	1,15	44
<i>Sealing Vacum</i>	169,33	1,2	203,2
<i>Metal Detector</i>	52,5	1,2	63

(Sumber :Pengolahan Data Microsoft Excel)

Waktu normal diperoleh dari perhitungan waktu siklus x rating performa

$$W_n = 45 \times 1,333 = 58,85$$

Waktu normal pada *work center* I adalah 58,85 menit

c. Perhitungan Waktu Baku

Waktu baku dihitung dari waktu normal dengan mengalikan faktor *allowance*. Perhitungan tersebut dapat dilihat hasilnya pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Perhitungan Waktu Baku

WC	W_n	Allow (%)	100%	$W_b =$ $W_n \times Allow$
			$100\% - allow$	
I	58,85	28	1,38	81,73
II	260	22	1,28	332,8
III	424	20	1,25	530
IV	422	39	1,63	687,86
V	38,26	33	1,49	56,91
VI	169,33	19	1,23	208,2
VII	52,5	18	1,21	63,5

(Sumber : Pengolahan Data Microsoft Excel)

$$W_b = 58,85 \times 1,38 = 81,73$$

Waktu baku yang dihitung tersebut diasumsikan bahwa pekerjaan dilakukan oleh

satu mesin. Namun, sesuai dengan kondisi aktual di lapangan, pekerjaan tersebut dilakukan oleh beberapa mesin di setiap *work center*. Oleh karena itu, hasil *allowance* akan dibagi sesuai dengan jumlah mesin yang digunakan. Hal ini dapat terlihat pada Tabel 5 berikut:

Tabel 5. Waktu Baku Aktual

WC	W_b Teoritis (Menit)	Jumlah Mesin	W_b Aktual (menit)
I	81,73	1	81,73
II	332,8	1	332,8
III	530	1	530
IV	687,86	14	49,13
V	56,86	8	7,11
VI	208,2	8	26,03
VII	63,3	1	63,5

(Sumber : Pengolahan Data Microsoft Excel)

Pada WC II dan III tidak diikutsertakan, karena pada kedua WC tersebut digunakan mesin otomatis yang dapat mempercepat waktu, sehingga waktu baku menjadi lebih efisien. Untuk *cycle time* dalam proses pada WC I, sudah mempertimbangkan *allowance time* yang mencakup berbagai faktor, seperti penambahan air dingin atau es agar sirkulasi tetap berjalan dengan baik.

Peramalan

a. Simple Moving Average

Metode ini digunakan untuk melakukan peramalan dengan cara menghitung rata-rata data permintaan pada periode tertentu. Pada penelitian ini, digunakan periode 3 bulan (SMA 3) untuk mengikuti tren permintaan jangka pendek dan mereduksi fluktuasi data yang terlalu tajam. Hasil perhitungan SMA 3 ditampilkan pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Perhitungan SMA 3

Bulan	Permintaan (Kg)	Per Permintaan (Kg)
Juni 2024	950.286	x
Juli 2024	881.873	x
Agst 2024	947.962	x
Sept 2024	745.674	926.707
Okt 2024	946.51	858.503
Nov2024	960.534	880.048
Des 2024	942.175	884.239
Jan 2025	751.248	949.739
Feb 2025	889.41	884.652
Maret 2025		860.944

(Sumber : Pengolahan Data Microsoft Excel)

Perhitungan metode *simple moving average* 3 bulan

$$\text{Sep2024} = \frac{950.286 + 881.873 + 947.962}{3} = 926.707$$

$$\text{Okt2024} = \frac{881.873 + 947.962 + 745.674}{3} = 858.503$$

b. Single Exponential Smoothing

Tabel 7. Hasil Perhitungan *Single Exponential Smoothing*

Bulan	Permintaan (Kg)	Per Permintaan (Kg)
Juni 2024	950.286	
Juli 2024	881.873	950.286
Ags 2024	947.962	929.7621
Sep 2024	745.674	935.22
Okt 2024	946.51	878.357
Nov 2024	960.534	898.803
Des 2024	942.175	917.322
Jan 2025	751.248	924.778
Feb 2025	889.41	872.719
Maret 2025		877.776

(Sumber : Pengolahan Data *Microsoft Excel*)

Metode ini digunakan untuk memprediksi nilai di masa mendatang dengan memberikan bobot lebih besar pada data terbaru, sementara data yang lama memiliki bobot yang semakin kecil secara eksponensial. Metode ini menggunakan parameter dimana $\alpha = 0,3$.

Perhitungan metode *single exponential smoothing*

$$\begin{aligned}\text{Jul24} &= 0,3 (881.873) + (1-0,3) (950.286) \\ &= 0,3 (881.873) + (0,7) (950.286) \\ &= 950.286\end{aligned}$$

Uji Kesalahan Peramalan

Uji kesalahan peramalan dilakukan untuk mengukur tingkat akurasi dengan menghitung selisih antara nilai aktual dan hasil peramalan. Perhitungan ini melibatkan beberapa indikator, seperti *Mean Absolute Deviation* (MAD), *Mean Squared Deviation* (MSD), dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE). Tabel 8 dan Tabel 9 menyajikan hasil uji kesalahan pada metode *simple moving average* dan *single exponential smoothing*.

Tabel 8. Uji Kesalahan Peramalan SMA 3

Bulan	Permintaan (Kg)	Peramalan Permintaan (Kg)	ERROR	MAD	MSD	MAPE
Jun 2024	950.286	x				
Jul 2024	881.873	x				
Ags 2024	947.962	x				
Sept 2024	745.674	926.707	-181.033	181.033	32772.94	43.950
Okt 2024	946.51	858.503	88.007	88.007	7745.232	8.182
Nov 2024	960.534	880.048	80.485	80.485	6477.888	6.744
Des 2024	942.175	884.239	57.935	57.935	3356.541	3.562
Jan 2025	751.248	949.739	-198.491	198.491	39398.94	52.444
Feb 2025	889.41	884.652	4.757	4.757	22.63539	0.025
Jumlah				101,78	14.962,3	19%

(Sumber : Pengolahan Data *Microsoft Excel*)

Perhitungan untuk menentukan nilai *error* bulan September 2024

$$\text{ERROR} = 745.674 - 926.707 = -181.033$$

$$\text{MAD} = |-181.033| = 181.033$$

$$\text{MSD} = (181.033) (181.033) = 32772.94$$

$$\text{MAPE} = 32772.94 / 745.674 = 43.950$$

Tabel 9. Uji Kesalahan Peramalan

Bulan	Permintaan (Kg)	Peramalan Permintaan (Kg)	ERROR	MAD	MSD	MAPE
Jun 2024	950.286	950.286	0	0	0	0
Jul 2024	881.873	950.286	-68.413	68.413	4680.33	5.307
Ags 2024	947.962	929.7621	18.199	18.199	331.23	0.349
Sept 2024	745.674	935.222	-189.548	189.548	35928.4	48.182
Okt 2024	946.51	878.357	68.152	68.152	4644.7	4.907
Nov2024	960.534	898.803	61.730	61.730	3810.6	3.967
Des2024	942.175	917.322	24.852	24.852	617.64	0.655
Jan 2025	751.248	924.778	-173.530	173.530	30112.7	40.083
Feb2025	889.41	872.719	16.690	16.690	278.5	0.313
Jumlah				69.01	8.933,5	11,5%

(Sumber : Pengolahan Data *Microsoft Excel*)

Perhitungan untuk menentukan nilai Error bulan Juli 2024

$$ERROR = 881.873 - 950.286 = -68.413$$

$$MAD = |-68.413| = 68.413$$

$$MSD = (68.413) / (68.413) = 4680.33$$

$$MAPE = 4680.33 / 881.873 = 5.037$$

Perbandingan hasil perhitungan peramalan menggunakan metode *simple*

moving average dan *single exponential smoothing* ditampilkan pada Tabel 10. Perbandingan ini dilakukan berdasarkan nilai kesalahan peramalan yang diukur melalui MAD, MSD, dan MAPE untuk menentukan metode yang paling akurat.

Tabel 10. Pemilihan Peramalan

Metode	MAD	MSD	MAPE	Keterangan
<i>Simple Moving Average</i>	101,78	14.962,3	19%	Tidak Dipilih
<i>Single exponetial Smothing</i>	69,01	9.933,5	11,5%	Dipilih

(Sumber : Pengolahan Data Microsoft Excel)

Analisis Hasil

Berdasarkan hasil peramalan permintaan untuk periode mendatang, metode ***Single Exponential Smoothing*** dipilih sebagai metode yang paling sesuai, karena menghasilkan nilai kesalahan peramalan (MAD, MSD, dan MAPE) yang lebih kecil dibandingkan metode lainnya, sehingga memiliki tingkat akurasi yang lebih baik.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di PT X, dapat disimpulkan bahwa:

Waktu baku terlama dalam proses produksi ayam pedaging terdapat pada *work center I (Drumb Chiler)* yaitu sebesar 81,73 menit per siklus, perhitungan ini sudah mempertimbangkan *allowance time*.

Hasil perbandingan metode peramalan menunjukkan bahwa metode *Single Exponential Smothing* (SES) memiliki tingkat akurasi lebih tinggi dibandingkan metode *Simple Moving Average* (SMA), dengan nilai kesalahan yang lebih rendah (MAD = 69,01; MSD = 9.933,6; MAPE = 11,5%).

Hasil peramalan permintaan menggunakan metode SES memproyeksikan perencanaan produksi pada bulan Maret 2025 sebesar 887.776 kg.

Saran

Perusahaan harus mempertimbangkan pemanfaatan peramalan secara berkelanjutan jika ada data aktual terbaru, sehingga perencanaan dapat berjalan lebih efisien.

Dengan manajemen persediaan yang tepat, perusahaan dapat menerapkan strategi

just in time untuk mengurangi biaya penyimpanan.

DAFTAR PUSTAKA

- Amin, M., & Nurhalizah, N. (2021). Proses Pemotongan dan Marinasi Ayam Broiler: Studi Kasus Pemotongan Ayam di RPA PT Ciomas Adisatwa. *Jurnal Peternakan Lokal*, Vol 3, No. 2, Hal. 54-58.
- Fahmi, A. N. (2020). Penentuan Alternatif Perencanaan Kapasitas Produksi Untuk Memenuhi Permintaan Pelanggan (Studi Kasus UMKM Vendora di Minomartani, Yogyakarta). *Doctoral dissertation*. UPN" Veteran" Yogyakarta
- Liyadi, K. R., Pratiwi, H., Aditya, P., & Sa'ad, M. I. (2022). Penerapan Metode Single Moving Average Dalam Peramalan Persediaan Bahan Pangan. *Brahmana: Jurnal Penerapan Kecerdasan Buatan*, Vol. 4, No.1, Hal.72-80.
- Mappatoba, M., & Laapo, A. (2021). Faktor-faktor yang Mempengaruhi Permintaan Ayam Pedaging Kota Palu. *Agrotekbis: Jurnal Ilmu Pertanian (e-journal)*, Vol 9 No.1, Hal.85-93.
- Rasyid, A., Ramli, R., Pramudibyo, S., & Pratiwi, M. (2025). Perencanaan Kapasitas Produksi Menggunakan Metode Rough Cut Capacity Planning Dengan Pendekatan Bill Of Labor. *Jurnal Kolaboratif Sains*, Vol.8 No. 1, Hal 546-552.
- Susdiantanto, V. L., Nursanti, E., & Priyasmanu, T. (2024). Analisis Penjadwalan Produksi Polypropylene Menggunakan Metode Aggregate Planning. *Jurnal Valtech*, Vol 7, No.2, Hal 405-411.