

PENGENDALIAN PERSEDIAAN BAHAN BAKU MASKER MEDIS 3-PLY MENGGUNAKAN METODE MATERIAL REQUIREMENT PLANNING (MRP) DI PT XYZ

Davina I. Koesnomo¹⁾, dan Yustina Ngatilah²⁾

^{1, 2)}Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik
UPN “Veteran” Jawa Timur

e-mail: davinaiwanawati@gmail.com¹⁾, yustinangatilah@gmail.com²⁾

ABSTRAK

PT. XYZ merupakan anak perusahaan dari PT. ABC yang dikhususkan untuk bergerak di bidang manufaktur. Perusahaan ini berfokus untuk memproduksi bahan medis habis pakai ini meliputi medical chart paper dan medical face mask. Menurut informasi dari perusahaan, masalah yang sering terjadi adalah kelebihan bahan baku produk masker medis 3-ply. Menurut informasi dari perusahaan, masalah yang sering terjadi adalah kelebihan bahan baku produk masker medis 3-ply, yang mana bahan baku datang pada bulan September 2021 namun tidak ada produksi selama bulan Oktober 2021, hal ini yang menyebabkan terjadinya kelebihan bahan baku untuk produksi pada bulan selanjutnya. Karena terjadinya fluktuasi permintaan serta belum adanya dasar perhitungan perencanaan bahan baku maka tidak dapat mencapai persediaan yang optimal. Penelitian memiliki tujuan guna merencanakan pengendalian terhadap persediaan bahan baku masker medis 3-ply secara optimal serta dengan metode Material Requirement Planning (MRP). Hasil perhitungan metode Material Requirement Planning (MRP) dengan total pengeluaran minimal diperoleh dari penentuan jumlah pemesanan atau lotting dengan teknik Period Order Quantity (POQ) sebesar Rp 2.087.616.694. Jika dibandingkan dengan biaya dari perhitungan metode perusahaan sebesar Rp3.666.323.330 maka terjadi penghematan sebesar 43,06%. Perencanaan persediaan untuk periode Oktober 2021 – September 2022 dengan hasil peramalan permintaan sebesar 6551 box untuk tiap periode diperoleh total pengeluaran persediaan sebesar Rp 2.353.088.679.

Kata Kunci: *Fluktuatif, Material Requirement Planning (MRP), dan Persediaan.*

ABSTRACT

PT. XYZ is a subsidiary of PT. ABC is devoted to moving in the manufacturing sector. This company focuses on producing medical consumables, including medical chart paper and medical face masks. According to information from the company, a problem that often occurs is the excess of raw materials for 3-ply medical mask products. According to information from the company, a problem that often occurs is the excess of raw materials for 3-ply medical mask products, where the raw materials arrive in September 2021 but there is no production during October 2021, this causes an excess of raw materials for production in October 2021. next. Due to fluctuations in demand and the absence of a basis for calculating raw material planning, it is not possible to achieve optimal inventory. The aim of this research is to plan optimally control the inventory of 3-ply medical mask raw materials and use the Material Requirement Planning (MRP) method. The results of the calculation of the Material Requirement Planning (MRP) method with a minimum total expenditure obtained from determining the number of orders or lotting with the Period Order Quantity (POQ) technique) of Rp. 2,087,616,694. When compared with the cost of calculating the company's method of Rp. 3,666.323,330, there is a savings of 43.06%. Inventory planning for the period October 2021 – September 2022 with the results of forecasting demand for 6551 boxes for each period obtained a total inventory expenditure of Rp. 2,353,088,679.

Keywords: *Fluctuating, Inventory, and Material Requirement Planning (MRP).*

I. PENDAHULUAN

Perubahan ekonomi pada industri di Indonesia kini semakin pesat dan ketat, sehingga semua perusahaan perlu mengikuti perkembangan dan meningkatkan daya saing untuk mencapai keuntungan yang maksimal. Terutama dimasa pandemi corona yang menyebar diseluruh dunia saat ini, dimana pemakaian masker menjadi hal penting guna mencegah tersebarnya virus. Kondisi ini berefek terjadinya fluktuasi saat pembuatan masker dan menyebabkan sulitnya mengendalikan bahan baku sesuai dengan kondisi pandemi saat ini. Salah satu upaya guna memaksimalkan keuntungan yakni dengan meminimasi biaya yang dikeluarkan saat produksi, langkah ini dinilai dapat meminimasi biaya dengan mengendalikan persediaan bahan baku dengan membuat rencana persediaan bahan baku.

PT. XYZ adalah anak perusahaan dari PT. ABC yang khusus untuk bergerak di bidang manufaktur. Perusahaan berfokus untuk memproduksi bahan medis habis pakai ini meliputi *medical chart paper* dan *medical face mask*. Kebutuhan produksi masker medis 3-ply sendiri selama masa pandemi mengalami kelebihan bahan baku yang mana bahan baku datang pada bulan September 2021 namun tidak ada produksi selama bulan Oktober 2021, hal ini yang menyebabkan terjadinya kelebihan bahan baku untuk produksi pada bulan selanjutnya. Serta terjadinya fluktuasi permintaan masker selama pandemi dan belum adanya dasar perhitungan yang baku dalam menangani persediaan bahan baku.

Berdasarkan permasalahan diatas, maka dilakukan penelitian untuk pengendalian persediaan produk masker medis 3-ply dengan metode *Material Requirement Planning* (MRP). Karena apabila memakai metode pengendalian persediaan lama akan kurang efektif jika digunakan apabila terdapat tingkat ketidakpastian tinggi dan antar komponen terdapat ketergantungan dengan komponen/material lainnya. Dengan dikembangkannya metode *Material Requirement Planning* (MRP) maka dapat mengubah jadwal produksi menjadi penjadwalan secara rinci untuk bahan baku yang digunakan dalam produksi (Kiran, 2019). Dengan adanya penelitian pengendalian bahan baku memakai metode *Material Requirement Planning* (MRP) diharapkan bisa mengecilkan biaya yang dikeluarkan oleh perusahaan.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Pengendalian Persediaan

Salah satu variabel penting dalam usaha dagang atau bisnis manufaktur adalah persediaan (Swasono dan Prastowo, 2021). Apabila persediaan yang ada di perusahaan melebihi kebutuhan produksi akan menambah biaya yang dikeluarkan seperti biaya simpan dan perawatan serta biaya jika ada kerusakan pada saat bahan baku disimpan. Sedangkan apabila persediaan berusaha dikurangi oleh perusahaan akan terjadi yang namanya kekurangan persediaan dan proses produksi akan terhambat. Karena itulah perusahaan perlu rencana yang matang dalam mengendalikan persediaan yang ada agar tidak berlebih ataupun kurang (Lahu dan Sumarauw, 2017). Tanpa perencanaan yang matang dan perhitungan yang tepat dapat menyebabkan kerusakan barang digudang akibat dari penumpukan barang serta ketidaktersedianya barang saat diperlukan (Fatma dan Pulungan, 2018). Tujuan diadakannya persediaan adalah:

1. Meminimalisir barang yang datang terlambat
2. Meminimalisir resiko adanya kecacatan bahan baku dan dikembalikan
3. Menyediakan layanan terbaik kepada pelanggan dengan produk yang tersedia
4. Menjaga keseimbangan aktivitas perusahaan dan stabilitas arus produksi

Persediaan dibagi menjadi beberapa jenis yang berbeda, sejalur dengan bidang perusahaan. Bisa berbentuk manufaktur, jasa, ataupun dagang. Persediaan berupa bahan baku, setengah jadi, dan barang jadi adalah jenis persediaan yang dimiliki oleh perusahaan jenis manufaktur, sedangkan persediaan barang dagang dimiliki oleh perusahaan dagang (Karongkong et al., 2018)

Pengendalian persediaan yaitu serangkaian kegiatan untuk menentukan tingkat persediaan, jumlah persediaan, dan waktu untuk melakukan pembelian (Herjanto, 2015). Pengendalian dilakukan agar kebutuhan akan bahan baku bisa terpenuhi secara tepat dan dengan biaya seminimal mungkin (Daud, 2017). Pentingnya perencanaan serta pengendalian persediaan barang adalah sebagai antisipasi pemenuhan terhadap peningkatan permintaan pelanggan (Houston., 2015).

B. Metode Material Requirement Planning (MRP)

MRP (*Material Requirement Planning*) adalah suatu metode yang diawali dengan meramalkan permintaan produk untuk menentukan kebutuhan, jumlah, dan waktu pemenuhan bahan baku (Haming dan Nurnajamuddin, 2014). Tujuan metode MRP adalah untuk mengembangkan prosedur yang sanggup untuk mencetuskan informasi untuk mengambil kegiatan yang akurat terkait dengan pengadaan atau pabrikasi produk, yang merupakan ketetapan baru atau pembenahan dari ketetapan sebelumnya (Rizkiyah dan Fadlurrahman, 2019). Metode MRP ini termasuk dalam jenis perencanaan produksi jangka menengah, yang berguna untuk perencanaan kebutuhan item saat produksi (Zhu et al., 2022). Metode ini memang dirancang untuk menghindarkan dari kelebihan material dengan menentukan jumlah kebutuhan yang diperlukan (Wibawanti, 2019). Untuk dapat menentukan kapan dan dalam jumlah pemesanan komponen, serta jadwal produksi harus dilakukan dan waktu yang tepat untuk pengiriman kepada pelanggan menggunakan pendekatan MRP (*Material Requirement Planning*), maka perlu dibuat *schedule* dengan format sebagai berikut:

MATERIAL REQUIREMENT PLANNING					
Lot Size : 1000 Safety Stock : 0					
Lead Time : 3 weeks On Hand : 550	Time Periods (Weeks)				
	1	2	3	4	5
Gross Requirements (GR)	250	500	200	350	400
Scheduled Receipts (SR)		1000			
Project On Hand (OH)	300	800	600	250	-150
Projected Available (PA)	300	800	600	250	850
Net Requirements (NR)	-300	-800	-600	-250	150
Planned Order Receipts (POrc)					1000
Planned Order Releases (POrl)		1000			

Gambar 1 Tampilan MRP
(Sumber : Gazperz dalam kutipan Abubakar, 2017)

Keterangan :

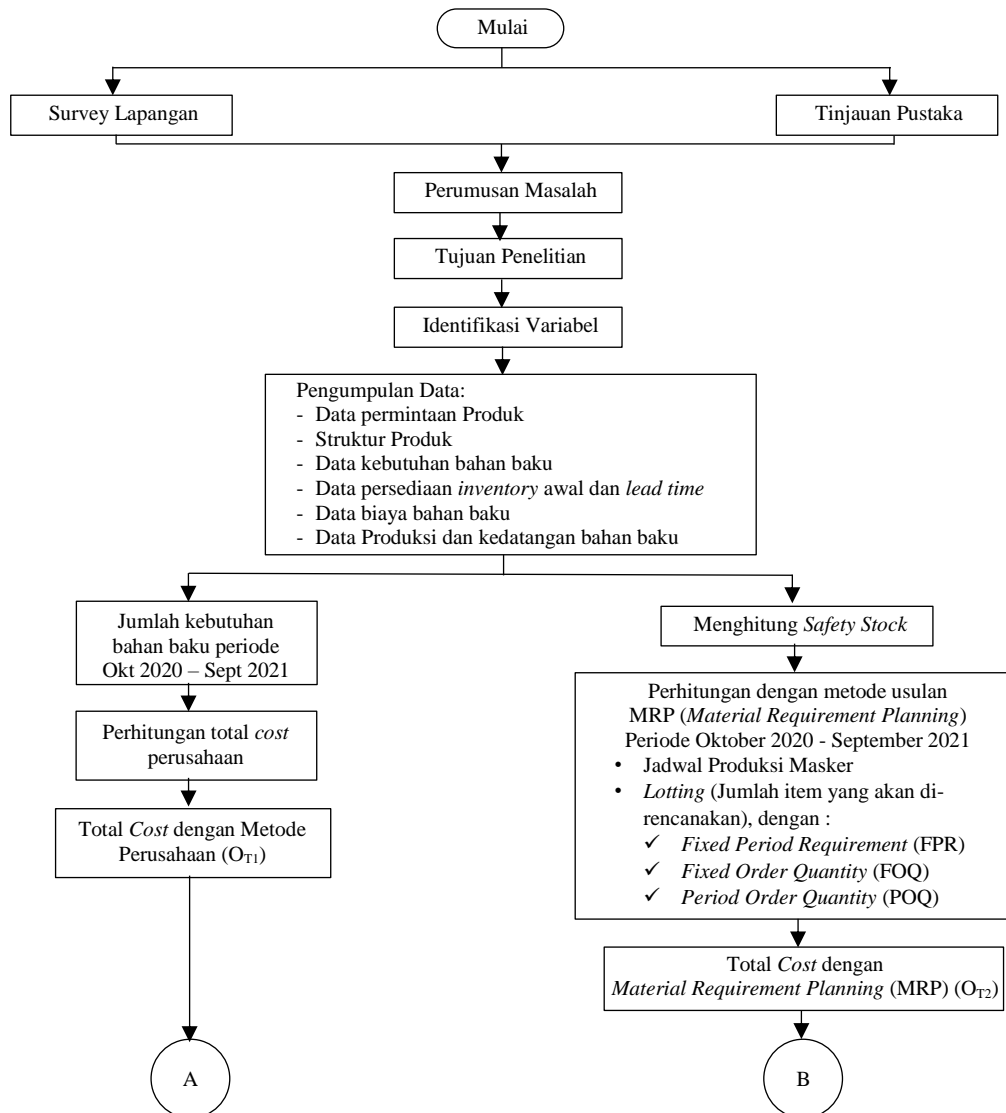
- *Lead Time* yaitu durasi waktu yang diartikan sebagai keterangan waktu yang diperlukan untuk suatu kegiatan.
- *Safety Stock* yaitu kuantitas persediaan yang ditetapkan oleh perancang untuk mengantisipasi fluktuasi permintaan.
- *On Hand* yaitu banyaknya barang yang secara fisik ada dalam gudang.
- *Gross Requirement* yaitu jumlah antisipasi penggunaan dari setiap komponen.
- *Schedule Receipt* yaitu rencana kedatangan barang yang sudah disusun dari PO
- *Projected on Hand* yaitu stok material untuk memenuhi kebutuhan bersih.
- *Projected Available* yaitu jumlah yang diharapkan akan tersedia pada akhir periode dan dapat digunakan untuk periode berikutnya.
- *Net Requirement* yaitu kebutuhan bersih yang dihasilkan
- *Planned Order Receipt* yaitu jumlah material yang akan direncanakan
- *Planned Order Release* yaitu rencana untuk membuat pemesanan/PO (Nugroho et al., 2018).

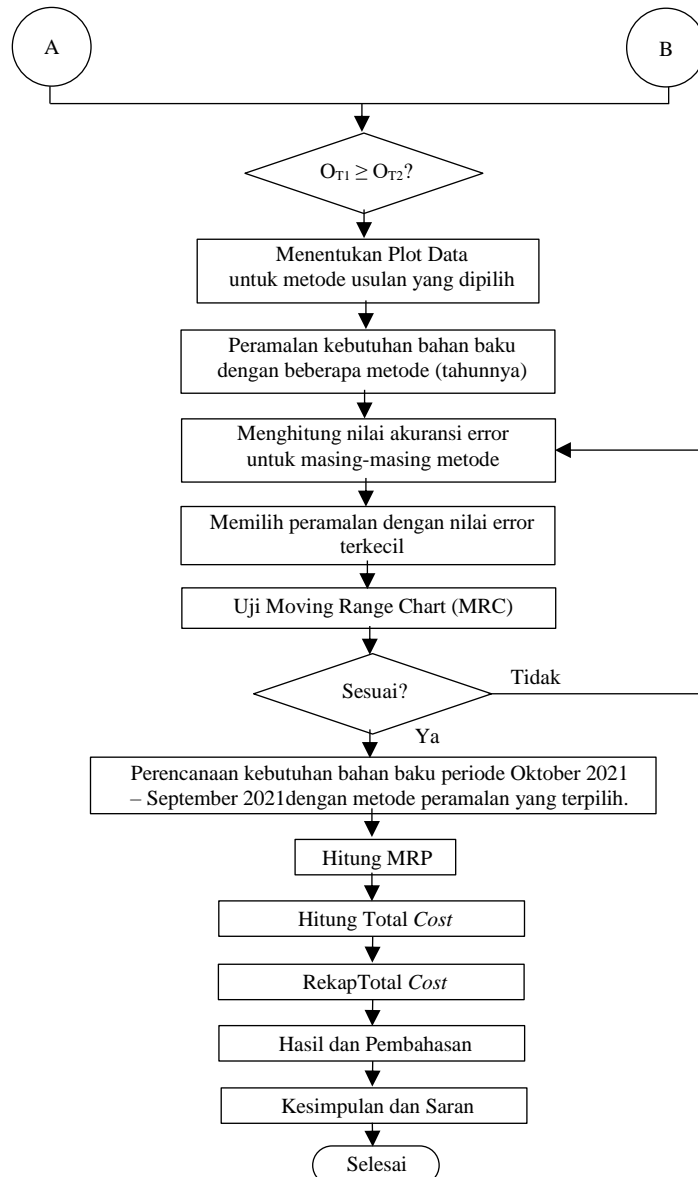
C. Peramalan

Peramalan adalah cara yang digunakan untuk mengetahui keadaan diwaktu akan datang berdasar kejadian masa lampau (Nurlifa dan Kusumadewi, 2017). Menurut (Sofyan, 2013) dalam sistem peramalan, penggunaan metode peramalan memiliki pengaruh yang kuat terhadap hasil peramalan yang diperoleh. Cara ini adalah salah satu opsi yang diterapkan untuk mengetahui kemungkinan jumlah persiapan persediaan di masa depan (Apriliani et al., 2020). Peramalan disebut sebagai suatu usaha yang menerapkan berbagai metode pendekatan baik secara kualitatif maupun kuantitatif (Fahmi, 2014). Metode peramalan kualitatif mengarah pada metode intuitif digunakan jika data masa lampau tidak ada (Rahmad et al., 2019), sedangkan kuantitatif berdasarkan metode perhitungan matematis (Alfarisi, 2017).

III. METODE PENELITIAN

Dalam melakukan pengendalian persediaan bahan baku masker medis 3-ply dengan metode *Material Requirement Planning* (MRP) melalui langkah-langkah berikut:





Gambar 2 Langkah-Langkah Pemecahan Masalah

Penelitian diawali dengan mengumpulkan informasi dan mengumpulkan data dari perusahaan yang diperlukan untuk memecahkan masalah. Data yang diperlukan adalah data permintaan produk, struktur suatu produk, kebutuhan akan bahan baku, *inventory*, *leadtime*, biaya bahan baku, produksi, dan kedatangan bahan baku. Selanjutnya biaya yang diperoleh dari metode perusahaan akan dibandingkan dengan biaya dari metode *Material Requirement Planning* (MRP) berdasarkan teknik *lotting* terpilih. Kemudian dilakukan peramalan permintaan dengan berbagai metode peramalan sesuai dengan hasil plot data. Metode peramalan yang terpilih digunakan untuk memprediksi permintaan periode Oktober 2021-September 2022 dan dilakukan pengendalian persediaan menggunakan metode *Material Requirement Planning* (MRP).

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengumpulan Data

Data diperoleh dengan cara penelitian secara langsung pada lokasi persediaan bahan baku masker medis 3-ply PT. XYZ. Selain itu beberapa data juga diperoleh dari data historis perusahaan yang memang telah disiapkan untuk periode Oktober 2020 – September

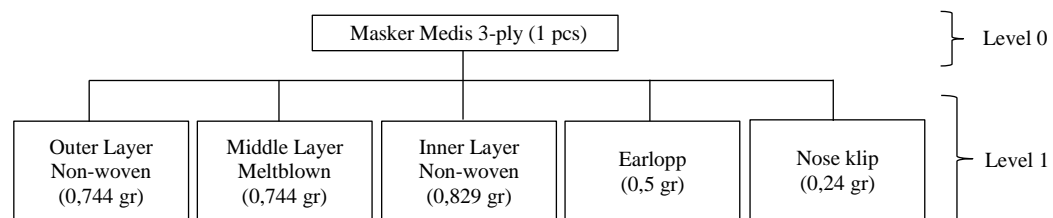
2021. Berikut data permintaan untuk masker medis 3ply yang diasumsikan sama dengan data penjualan masker:

TABEL I
DATA PENJUALAN PERIODE OKTOBER 2020 – SEPTEMBER 2021

No	Bulan	Data Penjualan (Box)
1	Oktober 2020	6300
2	November 2020	5250
3	Desember 2020	3222
4	Januari 2021	6145
5	Februari 2021	5420
6	Maret 2021	4112
7	April 2021	5862
8	Mei 2021	7170
9	Juni 2021	4239
10	Juli 2021	5893
11	Agustus 2021	7734
12	September 2021	6420
Total		67767

1 box = 50 pcs

Berikut adalah gambar struktur produk masker medis 3-ply agar bisa terlihat detail ukuran tiap bahan baku dalam satu masker:



Gambar 3 Struktur Produk Masker Medis 3-ply

Berikut adalah data produksi masker medis 3-ply untuk tiap periodenya:

TABEL II
DATA PRODUKSI PERIODE OKTOBER 2020 – SEPTEMBER 2021

No	Bulan	Data Penjualan (Box)
1	Oktober 2020	0
2	November 2020	6475
3	Desember 2020	4463
4	Januari 2021	5639
5	Februari 2021	8871
6	Maret 2021	5181
7	April 2021	7379
8	Mei 2021	4894
9	Juni 2021	3935
10	Juli 2021	5687
11	Agustus 2021	6604
12	September 2021	7121
Total		67767

B. Pengolahan Data

Semua data yang telah dikumpulkan kemudian akan diolah menggunakan metode perusahaan dan metode *Material Requirement Planning* (MRP) sebagai berikut:

1. Pengendalian Terhadap Persediaan Metode Perusahaan

Pengolahan data untuk pengendalian terhadap persediaan dilakukan dengan menghitung kebutuhan bahan baku selama produksi berlangsung, kemudian dicari sisa bahan baku di gudang untuk menghitung biaya simpan, lalu biaya pesan didapat dari frekuensi pemesanan, dan biaya bahan baku didapat dari kuantitas yang dipesan. Maka total *cost* perusahaan bisa diketahui, berikut rekap total *cost* perusahaan:

TABEL III
REKAP HASIL PERHITUNGAN TOTAL COST PERUSAHAAN

Jenis Biaya	Outer Layer Non-woven	Middle Layer Meltblown	Inner Layer Non-woven	Earlopp	Nose Clip
Biaya Simpan	Rp 165.866.544	Rp 213.485.923	Rp 81.924.649	Rp 499.716.209	Rp 84.294.131
Biaya Pesan	Rp 39.900.000	Rp 47.200.000	Rp 38.400.000	Rp 22.600.000	Rp 19.600.000

Jenis Biaya	Outer Layer Non-woven	Middle Layer Meltblown	Inner Layer Non-woven	Earlopp	Nose Clip
Biaya Bahan Baku	Rp 438.477.750	Rp 516.982.500	Rp 361.513.125	Rp 915.750.000	Rp 220.612.500
TOTAL COST	Rp 644.244.294	Rp 777.668.423	Rp 481.837.774	Rp 1.438.066.209	Rp 324.506.631

Dari total *cost* tiap jenis bahan biaya untuk masing-masing bahan baku maka diperoleh total *cost* persediaan metode perusahaan sebesar Rp 3.666.323.330.

2. Pengendalian Terhadap Persediaan Metode *Material Requirement Planning* (MRP)

a. Jadwal Produksi Masker

Dalam menghitung keperluan bahan baku dengan metode *Material Requirement Planning* (MRP) perlu membuat jadwal produksi masker medis 3-ply terlebih dahulu untuk periode Oktober 2020 – September 2021 agar diketahui jumlah masker yang diproduksi dalam satuan box. Selanjutnya hasil dari jadwal produksi masker 3-ply bisa ditentukan kebutuhan tiap bahan baku masker sesuai dengan struktur produk masker. Berikut jadwal produksi masker medis 3-ply:

TABEL IV
JADWAL PRODUKSI MASKER PERIODE OKTOBER 2020 – SEPTEMBER 2021

Level = 0		Produkt = Masker					
Lead time = 0		On hand = 6619					
Safety Stock = 0		Lotting = LFL					
Periode	Overdue	1	2	3	4	5	6
<i>Gross Requirements</i>		6300	5250	3222	6145	5420	4112
<i>Scheduled Receipts</i>							
<i>Project On Hand</i>	6619	319	0	0	0	0	0
<i>Projected Available</i>		319	0	0	0	0	0
<i>Net Requirements</i>		-319	4931	3222	6145	5420	4112
<i>Planned Order Receipts</i>			4931	3222	6145	5420	4112
<i>Planned Order Releases</i>			4931	3222	6145	5420	4112

Periode	7	8	9	10	11	12	
<i>Gross Requirements</i>	5862	7170	4239	5893	7734	6420	
<i>Scheduled Receipts</i>							
<i>Project On Hand</i>	0	0	0	0	0	0	
<i>Projected Available</i>	0	0	0	0	0	0	
<i>Net Requirements</i>	5862	7170	4239	5893	7734	6420	
<i>Planned Order Receipts</i>	5862	7170	4239	5893	7734	6420	
<i>Planned Order Releases</i>	5862	7170	4239	5893	7734	6420	

b. Perhitungan MRP untuk Kuantitas Pesanan

Dalam perhitungan penentuan kuantitas pesanan akan digunakan 3 jenis teknik lotting yang berbeda-beda yakni FPR (*Fixed Period Requirement*), FOQ (*Fixed Order Quantity*), dan POQ (*Period Order Quantity*). Nilai *gross requirement* untuk tiap bahan baku diperoleh dari hasil kali *planned order release* Tabel I. Berikut tabel perhitungan MRP bahan baku Outer Layer Non Woven untuk tiap teknik *lotting*:

TABEL V
MRP TEKNIK LOT FPR PERIODE OKTOBER 2020 – SEPTEMBER 2021

Level = 1		Produkt = Outer Layer Non Woven					
Lead time = 2 periode		On hand = 335					
Safety Stock = 70,898		Lotting = FPR					
Periode	Over due	1	2	3	4	5	6
<i>Gross Requirements</i>		0	183,433	119,858	228,594	201,624	152,966
<i>Scheduled Receipts</i>							
<i>Project On Hand</i>	335	335	151,567	299,492	70,898	223,864	70,898
<i>Projected Available</i>		335	151,567	299,492	70,898	223,864	70,898
<i>Net Requirements</i>		-264,102	-80,669	39,190	0,000	201,624	0,000
<i>Planned Order Receipts</i>				267,784		354,590	
<i>Planned Order Releases</i>		267,784		354,590		484,790	
Biaya Simpan (Rp)		7.932.062	3.588.768	7.091.311	1.678.709	5.300.616	1.678.709
Biaya Pesan (Rp)		13.300.000		13.300.000		13.300.000	
Biaya Bahan Baku (Rp)		51.050.935	0	67.600.000	0	92.421.654	0
TOTAL COST (Rp)		72.282.997	3.588.768	87.991.312	1.678.709	111.022.270	1.678.709

Periode	7	8	9	10	11	12	
Gross Requirements	218,066	266,724	157,691	219,220	287,705	238,824	
Scheduled Receipts							
Project On Hand	337,622	70,898	290,118	70,898	309,722	70,898	
Projected Available	337,622	70,898	290,118	70,898	309,722	70,898	
Net Requirements	218,066	0,000	157,691	0,000	287,705	0,000	
Planned Order Receipts	484,790		376,910		526,529		
Planned Order Releases	376,910		526,529				
Biaya Simpan (Rp)	7.994.146	1.678.709	6.869.346	1.678.709	7.333.535	1.678.709	
Biaya Pesan (Rp)	13.300.000		13.300.000				
Biaya Bahan Baku (Rp)	71.855.141	0	100.378.767	0	0	0	
TOTAL COST (Rp)	93.149.287	1.678.709	120.548.113	1.678.709	7.333.535	1.678.709	

Total Cost untuk bahan baku Outer Layer Non Woven adalah Rp 504.309.824,-

TABEL VII
MRP TEKNIK LOT FOQ PERIODE OKTOBER 2020 – SEPTEMBER 2021

Periode	Over due	1	2	3	4	5	6
Gross Requirements		0	183,433	119,858	228,594	201,624	152,966
Scheduled Receipts							
Project On Hand	335	335	151,567	254,708	26,114	47,490	-105,476
Projected Available		335	151,567	254,708	26,114	47,490	-105,476
Net Requirements		-264,102	-80,669	39,190	44,784	246,408	176,374
Planned Order Receipts				223		223	
Planned Order Releases		223		223		223	
Biaya Simpan (Rp)		7.932.062	3.588.768	6.030.934	618.332	1.124.468	0
Biaya Pesan (Rp)		13.300.000		13.300.000		13.300.000	
Biaya Bahan Baku (Rp)		42.513.278	0	42.513.278	0	42.513.278	0
Biaya Kekurangan (Rp)							8.530.505
TOTAL COST (Rp)		63.745.340	3.588.768	61.844.212	618.332	56.937.746	8.530.505

Periode	7	8	9	10	11	12	
Gross Requirements	218,066	266,724	157,691	219,220	287,705	238,824	
Scheduled Receipts							
Project On Hand	-100,542	-367,266	-301,957	-521,177	-585,882	-824,706	
Projected Available	-100,542	-367,266	-301,957	-521,177	-585,882	-824,706	
Net Requirements	394,440	438,164	595,855	592,075	879,780	895,604	
Planned Order Receipts	223		223		223		
Planned Order Releases	223		223				
Biaya Simpan (Rp)	0	0	0	0	0	0	
Biaya Pesan (Rp)	13.300.000		13.300.000				
Biaya Bahan Baku (Rp)	42.513.278	0	42.513.278	0	0	0	
Biaya Kekurangan (Rp)	19.077.505	21.192.260	28.819.134	28.636.291	42.551.422	43.316.766	
TOTAL COST (Rp)	19.077.505	21.192.260	28.819.134	28.636.291	42.551.422	43.316.766	

Total Cost untuk bahan baku Outer Layer Non Woven adalah Rp 490.484.836,-

TABEL VIII
MRP TEKNIK LOT POQ PERIODE OKTOBER 2020 – SEPTEMBER 2021

Periode	Over due	1	2	3	4	5	6
Gross Requirements		0	183,433	119,858	228,594	201,624	152,966
Scheduled Receipts							
Project On Hand	335	335	151,567	299,492	70,898	223,864	70,898
Projected Available		335	151,567	299,492	70,898	223,864	70,898
Net Requirements		-264,102	-80,669	39,190	0,000	201,624	0,000
Planned Order Receipts				267,784		354,590	
Planned Order Releases		267,784		354,590		484,790	
Biaya Simpan (Rp)		7.932.062	3.588.768	7.091.311	1.678.709	5.300.616	1.678.709
Biaya Pesan (Rp)		13.300.000		13.300.000		13.300.000	
Biaya Bahan Baku (Rp)		51.050.935	0	67.600.000	0	92.421.654	0
TOTAL COST (Rp)		72.282.997	3.588.768	87.991.312	1.678.709	111.022.270	1.678.709

Periode	7	8	9	10	11	12	
Gross Requirements	218,066	266,724	157,691	219,220	287,705	238,824	
Scheduled Receipts							
Project On Hand	337,622	70,898	290,118	70,898	309,722	70,898	
Projected Available	337,622	70,898	290,118	70,898	309,722	70,898	
Net Requirements	218,066	0,000	157,691	0,000	287,705	0,000	
Planned Order Receipts	484,790		376,910		526,529		
Planned Order Releases	376,910		526,529				
Biaya Simpan (Rp)	7.994.146	1.678.709	6.869.346	1.678.709	7.333.535	1.678.709	
Biaya Pesan (Rp)	13.300.000		13.300.000				
Biaya Bahan Baku (Rp)	71.855.141	0	100.378.767	0	0	0	
TOTAL COST (Rp)	93.149.287	1.678.709	120.548.113	1.678.709	7.333.535	1.678.709	

Total Cost untuk bahan baku Outer Layer Non Woven adalah Rp 504.309.824,-

Dari perhitungan *Material Requirement Planning* (MRP) diseluruh bahan baku produk masker medis 3-ply diperoleh hasil total cost dari setiap teknik *lotting* yang digunakan kemudian akan dipilih teknik *lotting* yang memiliki nilai cost terkecil, berikut hasilnya:

TABEL IX
PERBANDINGAN TOTAL COST METODE MRP

FPR	FOQ	POQ
Rp 2.417.133.028	Rp 2.346.704.099	Rp 2.087.616.694

Dari hasil diatas, maka terpilihlah teknik *lotting* POQ metode MRP dengan nilai total cost terkecil yakni sebesar Rp 2.087.616.694

3. Perbandingan Biaya

Setelah dilakukan perhitungan terhadap persediaan bahan baku dari metode perusahaan dan metode MRP, maka hasil total cost yang didapat akan dilakukan perbandingan, berikut perbandingannya:

TABEL X
PERBANDINGAN TOTAL COST METODE PERUSAHAAN DAN METODE MRP

Total Cost Metode Perusahaan (O_{T1})	Total Cost Metode MRP (<i>Material Requirement Planning</i>) (O_{T2})
Rp 3.666.323.330	Rp 2.087.616.694

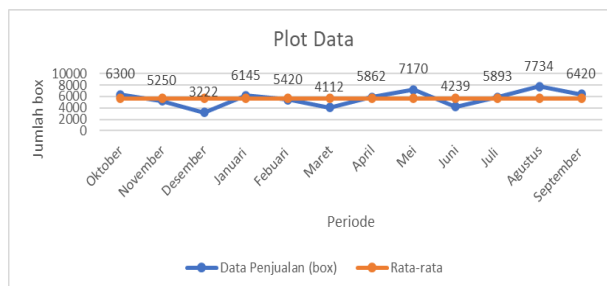
Selanjutnya adalah menghitung perbandingan serta penghematan yang dihasilkan. Berikut adalah perhitungannya :

$$\text{Penghematan} = \frac{O_{T1} - O_{T2}}{O_{T1}} = \frac{\text{Rp } 3.666.323.330 - \text{Rp } 2.087.616.694}{\text{Rp } 3.666.323.330} = 43,06 \%$$

Dari hasil perhitungan diatas, maka diperoleh penghematan sebesar Rp 1.578.706.636 atau 43,06%, bisa disimpulkan bahwa metode MRP dapat menghasilkan total cost perseediaan lebih kecil dari total cost perusahaan.

4. Peramalan

Peramalan adalah langkah pertama dalam melakukan perencanaan kebutuhan bahan baku Masker Medis 3-ply. Data yang akan diolah berdasarkan dari data historis perusahaan itu sendiri yakni data permintaan produk Masker Medis 3-ply periode Oktober 2020 – September 2021. Kemudian dari data historis tersebut, akan ditentukan pola data berdasarkan waktunya dengan menggunakan plot data historis. Berikut gambar plot data permintaan:



Gambar 4 Plot Data Permintaan Produk Masker Medis 3-ply

Berdasarkan dari hasil *plotting* data historis permintaan masker medis 3-ply periode Oktober 2020 – September 2021 disimpulkan termasuk kedalam pola data permintaan horizontal yang berfluktuatif disekitar rata-rata. Maka metode peralaman yang sesuai dengan pola data horizontal adalah :

- Metode Moving Average (MA)
- Metode *Single Exponential Smoothing* (SES)
- Metode *Weighted Moving Average* (WMA)

Hasil dari peramalan untuk tiap metode kemudian diuji akuransi *error*nya menggunakan pendekatan *Mean Square Error* (MSE), *Mean Absolute Deviation* (MAD), dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE). Berikut nilai akuransi *error* untuk masing-masing metode peramalan:

TABEL XI
HASIL AKURANSI ERROR

Uji Error	Metode		
	<i>Moving Average</i> (MA)	<i>Single Exponential Smoothing</i> (SES)	<i>Weight Moving Average</i> (WMA)
MSE	3.195.513	3.382.856	1.150.670
MAD	1567,500	1712	880,833
MAPE	31,119	33,206	14,475

Dapat disimpulkan bahwa metode yang menyandang hasil akuransi *error* terkecil adalah metode *Weighted Moving Average* (WMA) dengan nilai MSE sebesar 1.150.670, MAD sebesar 880,833, dan MAPE sebesar 14,475 . Metode yang terpilih akan menjadi metode untuk menghitung peramalan permintaan masker medis 3-ply pada periode selanjutnya. Berikut hasil peramalan untuk periode Oktober 2021 – September 2022:

TABEL XII
HASIL PERAMALAN PERIODE OKTOBER 2021 – SEPTEMBER 2022

No	Bulan	Data Penjualan (Box)
1	Oktober 2021	6551
2	November 2021	6551
3	Desember 2021	6551
4	Januari 2022	6551
5	Febuari 2022	6551
6	Maret 2022	6551
7	April 2022	6551
8	Mei 2022	6551
9	Juni 2022	6551
10	Juli 2022	6551
11	Agustus 2022	6551
12	September 2022	6551
Total		78612

5. *Material Requirement Planning* (MRP) Periode Oktober 2021 – September 2022

a. Jadwal Produksi Masker

Untuk menghitung kebutuhan akan bahan baku dengan metode *Material Requirement Planning* (MRP) perlu membuat jadwal produksi masker medis 3-ply terlebih dahulu untuk periode Oktober 2021 – September 2022 dari data hasil peramalan permintaan. Selanjutnya hasil dari jadwal produksi masker 3-ply bisa ditentukan kebutuhan tiap bahan baku masker sesuai dengan struktur produk masker. Berikut jadwal produksi masker medis 3-ply:

TABEL XIII
JADWAL PRODUKSI MASKER PERIODE OKTOBER 2021 – SEPTEMBER 2022

Level = 0		Produk = Masker					
Lead time = 0		On hand = 0					
Safety Stock = 0		Lotting = LFL					
Periode	Overdue	1	2	3	4	5	6
<i>Gross Requirements</i>		6551	6551	6551	6551	6551	6551
<i>Scheduled Receipts</i>							
<i>Project On Hand</i>	0	0	0	0	0	0	0
<i>Projected Available</i>		0	0	0	0	0	0
<i>Net Requirements</i>		6551	6551	6551	6551	6551	6551
<i>Planned Order Receipts</i>		6551	6551	6551	6551	6551	6551
<i>Planned Order Releases</i>		6551	6551	6551	6551	6551	6551

Periode	7	8	9	10	11	12	
<i>Gross Requirements</i>	6551	6551	6551	6551	6551	6551	
<i>Scheduled Receipts</i>							
<i>Project On Hand</i>	0	0	0	0	0	0	
<i>Projected Available</i>	0	0	0	0	0	0	
<i>Net Requirements</i>	6551	6551	6551	6551	6551	6551	
<i>Planned Order Receipts</i>	6551	6551	6551	6551	6551	6551	
<i>Planned Order Releases</i>	6551	6551	6551	6551	6551	6551	

b. Perhitungan MRP untuk Kuantitas Pesanan

Dalam perhitungan penentuan kuantitas pesanan akan menggunakan jenis teknik *lotting* yang terpilih yaitu POQ (*Period Order Quantity*). Nilai *gross requirement* untuk tiap bahan baku diperoleh dari hasil kali *planned order release* Tabel XIII. Berikut tabel perhitungan MRP bahan baku Outer Layer Non Woven untuk teknik *lotting* POQ:

TABEL XIV
MRP TEKNIK LOT FPR PERIODE OKTOBER 2020 – SEPTEMBER 2021

Level = 1		Produk = Outer Layer Non Woven					
Lead time = 2 periode		On hand = 171,332					
Safety Stock = 70,898		Lotting = POQ					
Periode	Over due	1	2	3	4	5	6
<i>Gross Requirements</i>		243,697	243,697	243,697	243,697	243,697	243,697
<i>Scheduled Receipts</i>							
<i>Project On Hand</i>	171,332	243,697	0,000	243,697	0,000	243,697	0,000
<i>Projected Available</i>		243,697	0,000	243,697	0,000	243,697	0,000
<i>Net Requirements</i>		72,365	0,000	243,697	0,000	243,697	0,000
<i>Planned Order Receipts</i>		316,062	0,000	487,394		487,394	
<i>Planned Order Releases</i>	316,040	487,394		487,394		487,394	
Biaya Simpan (Rp)		5.770.213	0	5.770.213	0	5.770.213	0
Biaya Pesan (Rp)		13.300.000		13.300.000	-	13.300.000	-
Biaya Bahan Baku (Rp)		92.918.087	0	92.918.087	0	92.918.087	0
TOTAL COST (Rp)		111.988.300	0	111.988.300	0	111.988.300	0

Periode	7	8	9	10	11	12	
<i>Gross Requirements</i>	243,697	243,697	243,697	243,697	243,697	243,697	
<i>Scheduled Receipts</i>							
<i>Project On Hand</i>	243,697	0,000	243,697	0,000	243,697	0,000	
<i>Projected Available</i>	243,697	0,000	243,697	0,000	243,697	0,000	
<i>Net Requirements</i>	243,697	0,000	243,697	0,000	243,697	0,000	
<i>Planned Order Receipts</i>	487,394		487,394		487,394		
<i>Planned Order Releases</i>	487,394		487,394				
Biaya Simpan (Rp)	5.770.213	0	5.770.213	0	5.770.213	0	
Biaya Pesan (Rp)	13.300.000	-	13.300.000	-	-	-	
Biaya Bahan Baku (Rp)	92.918.087	0	92.918.087	0	0	0	
TOTAL COST (Rp)	111.988.300	0	111.988.300	0	5.770.213	0	

Total Cost untuk bahan baku Outer Layer Non Woven adalah Rp 565.711.714,-

Berdasarkan perhitungan dengan metode MRP menggunakan teknik POQ untuk keseluruhan bahan baku diperoleh total *cost* persediaan sebesar Rp 2.353.088.679,-.

6. Pembahasan

Adapun pembahasan hasil dari penelitian yang dikerjakan adalah seperti berikut ini, pengendalian persediaan pada periode Oktober 2020 – September 2021 di PT. XYZ menggunakan metode perusahaan diperoleh total *cost* persediaan sebesar Rp3.666.323.330. Sedangkan pengendalian terhadap persediaan dengan metode MRP (*Material Requirement Planning*) diperoleh total *cost* persediaan sebesar Rp 2.087.616.694 diperoleh dari teknik *lotting* POQ (*Periodic Order Quantity*) karena memiliki nilai total *cost* terkecil dari 2 (dua) teknik *lotting* lainnya. Dari hasil total *cost* antar dua metode tersebut disimpulkan bahwa total *cost* antara metode perusahaan dan metode MRP (*Material Requirement Planning*) terjadi penurunan total *cost* sebesar sebesar Rp 1.578.706.636 atau 43,06%.

Perencanaan kebutuhan bahan baku masker medis 3-ply untuk periode Oktober 2021 – September 2022 diperoleh dengan melakukan peramalan terhadap data historis per-

mintaan perusahaan dan diperoleh hasil 6551 box. Metode peramalan yang dipilih adalah *Weighted Moving Average* (WMA) dikarenakan memiliki nilai *error* terkecil dengan pendekatan MSE sebesar 1.150.670, MAD sebesar 880,833, dan MAPE sebesar 14,475. Dari hasil peramalan permintaan tersebut perencanaan terhadap kebutuhan akan bahan baku dengan metode MRP (*Material Requirement Planning*) diperoleh total *cost* sebesar Rp 2.353.088.679.

V. KESIMPULAN

Kesimpulan yang diperoleh pada penelitian adalah sebagai berikut :

1. Diketahui bahwa terjadi perbedaan yang signifikan antara hasil total *cost* metode perusahaan dengan metode MRP yakni sebesar Rp 1.578.706.636 atau 43,06%. Hal ini diperoleh dari perbandingan antara total *cost* perusahaan sebesar Rp3.666.323.330 dengan total *cost* metode MRP sebesar Rp 2.087.616.694.
2. Pada periode Oktober 2021 – September 2022 diketahui hasil peramalan permintaan dengan metode WMA dikarenakan memiliki nilai *error* terkecil dengan tiga pendekatan yakni MSE, MAD, dan MAPE dengan jumlah permintaan sebesar 6551 box untuk tiap periode, yang menghasilkan total *cost* sebesar Rp 2.353.088.679.

DAFTAR PUSTAKA

- Abubakar, A. A. (2017). Perencanaan Kebutuhan Bahan Baku Dengan Metode Material Requirement Planning (MRP) Seragam Sekolah di CV. Nur Khairunnisa. Thesis, Program Studi Departemen Manajemen Fakultas Ekonomi dan Bisnis., Universitas Hasanuddin., Makassar.
- Alfarisi, S. (2017). Sistem Prediksi Penjualan Gamis Toko Qitaz Menggunakan Metode Single Exponential Smoothing. *JABE (Journal of Applied Business and Economic)*, 4(1), 80–95. <http://dx.doi.org/10.30998/jabe.v4i1.1908>
- Apriliyani, A., Zainuddin, H., Agussalim, A., dan Hasanuddin, Z. (2020). Peramalan Tren Penjualan Menu Restoran Menggunakan Metode Single Moving Average. *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 7(6), 1161–1168. <http://dx.doi.org/10.25126/jtiik.2020722732>
- Daud, M. N. (2017). Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku Produksi Roti Wilton Kualasimpang. *Jurnal Samudra Ekonomi Dan Bisnis*, 8(2), 760–774. Retrieved from <https://ejournalunsam.id/index.php/jseb/article/view/434>
- Fahmi, I. (2014). *Manajemen Produksi dan Operasi*. Bandung: Alfabeta.
- Fatma, E., & Pulungan, D. S. (2018). Analisis Pengendalian Persediaan Menggunakan Metode Probabilistik dengan Kebijakan Backorder dan Lost sales. *Jurnal Teknik Industri*, 19(1), 38–48. <https://doi.org/10.22219/JTIUMM.Vol19.No.1.38-48>
- Haming, M., dan Nurnajamuddin, M. (2014). *Manajemen Produksi Modern: Operasi Manufaktur dan Jasa Buku Dua Edisi Kedua*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Herjanto, E. (2015). *Manajemen Operasi Edisi Ketiga*. Jakarta: Grasindo.
- Houston., E. F. (2015). *Fundamentals of Financial Managemen*. Boston: Cengage learning.
- Karongkong, K. R., Ilat V., dan Tirayoh V. Z. (2018). Penerapan Akuntansi Persediaan Barang Dagang Pada UD. Muda-Mudi Tolitoli. *Jurnal Riset Akuntansi Going Concern*, 13(2), 46–56. <https://doi.org/10.32400/gc.13.02.19082.2018>
- Kiran, D. (2019). *Production Planning and Control: A Comprehensive Approach*. United Kingdom: Butterworth-Heinemann
- Lahu, E. P., dan Sumarawu, J. S. B. (2017). Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku Guna Meminimalkan Biaya Persediaan Pada Dunkin Donuts Manado. *Jurnal EMBA*, 5(3), 4175–4184. <https://doi.org/10.35794/emba.5.3.2017.18394>
- Nugroho, A., Andwiyan D., dan Hasanudin, M. (2018). Analisis dan Aplikasi MRP (Material Requirement Planning) (Studi Kasus PT. X). *Jurnal Ilmiah FIFO*, 10(2), 1–10. <http://dx.doi.org/10.22441/fifo.2018.v10i2.006>
- Nurlifa, A., dan Kusumadewi, S. (2017). Sistem peramalan jumlah penjualan menggunakan metode moving average pada rumah jilbab Zaky. *INOVTEK Polbeng-Seri Informatika*, 2(1), 18–25. <https://doi.org/10.35314/isi.v2i1.112>
- Rahmad, C., Wibowo, R. S., dan Puspitasari, D. (2019). Peramalan Penjualan Daging Sapi Menggunakan Metode Trend Least Square. *Jurnal Teknologi Informasi dan Terapan (J-TIT)*, 6(1), 7–11. <https://doi.org/10.25047/jtit.v6i1.104>
- Rizkiyah, D. N., dan Fadhlurrahman R. (2019). Analisis Pengendalian Persediaan Dengan Metode Material Requirement Planning (MRP) pada Produk Kertas IT170-80gsm di PT Indah Kiat Pulp & Paper Tbk. *Jurnal Penelitian dan Aplikasi Sistem & Teknik Industri (PASTI)*, 13(3), 311–325. <http://dx.doi.org/10.22441/pasti.2019.v13i3.008>
- Sofyan, D. K. ST., MT. (2013). *Perencanaan & Pengendalian Produksi*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Swasono, M. A., dan Prastowo, A.T. (2021). Analisis Dan Perancangan Sistem Informasi Pengendalian Persediaan Barang. *Jurnal Informatika dan Rekayasa Perangkat Lunak (JATIKA)*, 2 (1), 134–143. <https://doi.org/10.33365/jati.ka.v2i1.734>
- Wibawanti, Y. (2019). Analisis Perencanaan Kebutuhan Material Proyek dengan Metode Material Requirement Planning. *STRING (Satuan Tulisan Riset dan Inovasi Teknologi)*, 3 (3), 330–335. <http://dx.doi.org/10.30998/string.v3i3.3601>
- Zhu, B., Zhang, Y., Ding, K., Chan, F. T., Hui, J., dan Zhang, F. (2022). Lot-sizing decisions for material requirements planning with hybrid uncertainties in a smart factory. *Advanced Engineering Informatics*, 51, 101527. <https://doi.org/10.1016/j.aei.2022.101527>